



Diagnostic agraire dans les zones d'extension du projet TALAKY, dans la région Anosy au sud-est de Madagascar



Mémoire de fin d'étude (Mars-Août 2019)

Marie BERNAZEAU, Camille BOURGEOIS, Marion JANCOVICI

Maîtres de stage :

Clément VIALADE et Sébastien WOHLHAUSER (projet TALAKY)

Directeur de Mémoire :

Hubert COCHET (AgroParisTech)

Remerciements

Réaliser ce diagnostic agraire a été un travail exigeant et extrêmement enrichissant, mais avant tout une formidable aventure d'équipe : à toutes les étapes nous avons été épaulées, soutenues, et encouragées. Nos rencontres ont été une source d'épanouissement et de découvertes, et pour tout cela nous sommes très reconnaissantes.

En tout premier lieu notre gratitude va à toutes les personnes enquêtées de la zone, qui nous ont accordé leur temps sans compter et ont répondu à nos innombrables questions avec patience : agriculteurs et agricultrices bien sûr, mais aussi chefs fokontany de Soavary, Andriambe, Marokibo, Beventihazo, Analamary, Soavala et Lapamena, les adjoints maires des deux communes et le vétérinaire d'Analamary... Ils nous ont aussi accueilli, logé, et invité à leur table tout au long de notre stage, et pour tout cela nous les remercions vivement.

Cette enquête et son bon déroulement ont entièrement reposé sur le soutien infaillible et l'amitié de nos traducteurs Latena, Manaut et Tiah. Leur persévérance à traduire précisément des conversations fastidieuses à toute heure du jour et de la nuit a été impressionnante : misaoitra betsaka. Nous adressons aussi un immense merci à nos guides et nos cuisinières adorées de brousse, ainsi qu'aux techniciens terrain des équipes AgriSud et Nitidae qui nous ont - littéralement autant que métaphoriquement - tenu la main pendant six mois à travers toutes les conditions météorologiques possibles.

Nous tenons à témoigner toute notre reconnaissance aux équipes Nitidae et AgriSud, à Madagascar comme en France, qui nous ont donné la chance de travailler sur un sujet passionnant, et de cerner des problématiques variées dans un lieu encore très peu étudié. Nous adressons un merci tout particulier à l'équipe du projet Talaky à Fort Dauphin ; cela a été un plaisir de travailler avec eux durant notre séjour à Madagascar, et leur amitié tout autant que leur expertise ont été précieuses.

Enfin, nous remercions vivement notre directeur de mémoire, Hubert Cochet, qui a été un appui précieux à distance comme sur le terrain, et qui s'est généreusement rendu disponible pour nos nombreuses questions. Nous espérons avoir su valoriser au mieux ses remarques et son intérêt dans notre travail. Nous remercions aussi Olivier Ducourtieux et Nadège Garambois pour avoir pris le temps de nous aider à finaliser notre travail et pour nous avoir guidées pour la rédaction finale.

Résumé

Ce mémoire présente les résultats du diagnostic agraire réalisé dans les communes de Soavary et Analamary situées dans le district de Tolagnaro au sud-est de Madagascar. Cette étude sur le terrain a été réalisée entre mars et août 2019 et commanditée par le projet Talaky qui est en charge de la création d'une aire protégée au niveau du massif forestier de Beampingaratsy. Le projet est conjointement opéré par les ONG Nitidae et AgriSud International avec pour objectif de mieux comprendre les dynamiques agraires basées sur l'abattis-brûlis dans cette région afin de développer des alternatives agricoles durables à l'utilisation des ressources forestières.

En premier lieu, l'étude du paysage a permis de mettre en avant la variabilité du milieu entre les différents terrains situés de la chaîne Anosyenne à l'océan Indien. Cette différence des potentiels agricoles explique le fort intérêt porté par les agriculteurs aux terrains encore recouverts de forêt dans la partie ouest, dans le cadre de la culture sur abattis-brûlis qu'ils pratiquent. Dans un second temps, la compréhension de l'histoire agraire de cette région a consisté à retracer l'évolution du paysage en lien avec celle des pratiques culturelles. Cela a permis d'expliquer l'appauvrissement progressif des sols auquel font face les agriculteurs depuis les années 70-80. Cet appauvrissement a été doublé d'un déclin des cheptels dû à la baisse de qualité des sols ainsi qu'à l'augmentation de la fréquence des épizooties depuis les années 90. Il s'est avéré clair que les règles sociales, notamment pour l'accès à certains milieux, ont été déterminantes dans l'adaptation des systèmes de production face à ces crises de fertilité et d'élevage.

Ces conditions variables donnent lieu à des archétypes d'exploitation très diversifiés dans la région. L'analyse économique de ces archétypes a d'abord révélé les conditions de grande pauvreté dans lesquelles vivent les agriculteurs. Elle a aussi montré que les exploitations fonctionnent en grande majorité avec un but premier d'autoconsommation pour le ménage. Les différences de fonctionnement trouvent toutefois deux limites communes : le temps disponible ou la surface exploitable. Dans de rares cas les agriculteurs sont limités par ces deux facteurs simultanément ; il s'agit des ménages les plus vulnérables. La mise en avant de différences de fonctionnement a permis d'amorcer une nouvelle réflexion sur l'accompagnement des agriculteurs par le projet Talaky, en lien avec la création de l'aire protégée. Cette réflexion se veut basée sur l'étude au cas par cas des systèmes de production afin d'identifier les actions les plus adaptées dans chaque configuration.

Abréviations

AC: Association complexe

AFD : Agence Française de Développement

AS: Association simple

AZS: Aménagement de zone sensible

CC: Cycle court

CL: Cycle long

FCPF : Forest Carbon Partnership Facility

NAP: Nouvelle Aire Protégée

PAM: Programme d'alimentaire mondial

PHCF: Programme Holistique de Conservation des Forêts

REDD: Programme « Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation »

SP: Système de production

SRA: Système rizicole amélioré

SRI: Système rizicole intensif

WHH: Welt Hunger Hilfe

Remerciements.....	3
Abréviations.....	5
Tables des figures	10
Table des tableaux.....	11
Table des annexes	12
1. CONTEXTE, MÉTHODOLOGIE ET LOCALISATION DE L'ÉTUDE	14
1.1. Cadre et objectif de l'étude : Diagnostic agraire des communes d'extension du projet TALAKY	14
1.1.1. La biodiversité unique de la Grande Île menacée.....	14
1.1.2. Le projet TALAKY : la mise en conservation du corridor forestier de Beampingaratsy	15
1.1.3. Établissement de recommandations pour développer des alternatives durables à l'exploitation des ressources forestières grâce à un diagnostic agraire	17
1.2. Méthodologie	18
1.2.1. Une approche systémique au service des actions de terrain	18
1.2.2. Choix de la région d'étude : Les communes d'Analamary et de Soavary	18
1.2.3. Un diagnostic basé sur un travail d'enquête auprès des agriculteurs	20
1.2.4. Définition des termes de l'étude	20
1.2.5. Limites de l'étude	21
1.3. Des actions délicates à mettre en œuvre dans un contexte économiquement et socialement sensible.....	22
1.3.1. Une région enclavée économiquement dominée par une économie de subsistance.....	22
1.3.2. Une région peu densément peuplée, partagée entre les ethnies Antaisaka et Antanosy encore marquée par des rapports sociaux lignagers.....	23
1.3.3. Un climat de violence émergent localement.....	25
2. ÉTUDE DU MILIEU	28
2.1. Une région située entre la chaîne Anosyenne et la côte du Sud-Est de Madagascar.....	28
2.1.1. Une histoire géologique complexe menant à une géomorphologie variée.....	28
2.1.2. Un climat subtropical humide avec un fort gradient altimétrique de pluviométrie et des épisodes climatiques violents.....	31
2.1.3. Un réseau hydrographique très dense	32
2.2. Une mise en valeur de l'agro-écosystème adaptée aux conditions du milieu et déterminant 4 unités de paysage	33
2.2.1. Des types de recrûs extrêmement diversifiés	35
2.2.2. Organisation de l'habitat dans le paysage	36
2.2.3. Les vallées étroites et encaissées	37

2.2.4. Les bassins versants des vallées larges	40
2.2.5. La zone de collines de gneiss et de bas-fonds larges entre la chaîne Anosyenne et les hautes collines de Andriambe	43
2.2.6 Les collines aplanies à <i>Aristida</i> entre les hautes collines d'Andriambe et le cordon dunaire	47
3. EVOLUTION DU PAYSAGE ET TRANSFORMATION DU SYSTEME AGRAIRE DANS L'HISTOIRE	51
3.1. Période précoloniale : un système agraire forestier.....	51
3.1.1. Histoire des peuplements et constitution des domaines lignagers.....	51
3.1.2. Un système agraire basé sur l'abattis-brûlis permettant des cultures diversifiées et régi par une organisation sociale lignagère.....	54
3.1.3. La gestion lignagère de l'élevage bovin au cœur de la vie sociale et économique des agriculteurs.....	61
3.2. Période coloniale et la première république : Premières déstabilisations du système agraire forestier.....	64
3.2.1. La répression du primo-abattis par l'administration coloniale.....	64
3.2.2. La présence coloniale marque le début de la monétarisation et de la dynamique de départ de la région, qui se poursuivent pendant la Première République	67
3.3. Les années 70 à 90 marquent la fin du système agraire forestier.....	71
3.3.1. Un contexte politique désormais favorable à la reprise du primo-abattis.....	71
3.3.2. L'appauvrissement des recrûs dans les zones peuplées à l'Est de la région d'étude et modifications des systèmes de culture.....	72
3.3.3. Le développement de la riziculture pallie la baisse de production du riz pluvial et permet de capitaliser de la terre.....	78
3.3.4. L'apparition de nouvelles sources de revenus.....	80
3.3.5. Début des modifications de l'organisation sociale lignagère	82
3.4. 1996 à Aujourd'hui : Début d'une crise de fertilité et de l'élevage.....	83
3.4.1. Un milieu de plus en plus hétérogène : différenciation des exploitations selon leur accès à la biomasse.....	83
3.4.2. Fragilisation des structures lignagères	94
3.4.3 Début du développement des cultures de rente.....	97
3.4.4. Le début de la crise des systèmes d'élevage	101
4. LE FONCTIONNEMENT AGRAIRE ACTUEL ET LA DIVERSITÉ DES SYSTÈMES DE PRODUCTION.....	108
4.1. Un système agraire de polyculture élevage en pleine transformation	108
4.1.1. L'organisation du travail dans les exploitations agricoles	108
4.1.2. L'accès au foncier, un critère déterminant pour la compréhension des stratégies agricoles.....	109

4.1.3. Une agriculture toujours intégralement manuelle	110
4.1.4. Des modes de consommation dictés par les contraintes culturelles	110
4.1.5. Des systèmes d'élevage à but alimentaire, social et économique	112
4.1.6. Systèmes de culture et performances	115
4.2. Une diversité des systèmes de production fruit de l'histoire et des conditions du milieu variées	136
4.2.1. Méthodologie	136
4.2.2. Les exploitations isolées dans les vallées encaissées	137
4.2.3. Les exploitations habitant les piémonts, basées uniquement sur les cultures pluviales..	140
4.2.4. Les exploitations habitant les piémonts combinant cultures pluviales et de riziculture de bas-fond.....	141
4.2.5. Les exploitations dont le revenu agricole est complété en partie voire en majorité par un revenu extérieur	143
4.2.6. Les exploitations s'étant spécialisées dans l'élevage de porcs - sur l'exploitation ou en placement chez un tiers.....	145
4.2.7. Les exploitations de petites surfaces s'étant tournée récemment vers la riziculture de bas-fond pour pallier les pertes de rendement de riz	146
4.2.8. Les exploitations ayant une grande surface, axées sur la riziculture de bas-fond et les cultures de rente et ne conservant que le manioc sur les parcelles pluviales.....	147
4.2.9. Les exploitations de surface moyenne, axées sur la riziculture de bas-fond et n'ayant accès qu'à des recrûs dégradés pour la culture de manioc.....	149
4.2.10. Les exploitations valorisant l'accès aux berges des rivières par la production de canne à sucre et la transformation en rhum artisanal (<i>toaka gasy</i>)	151
4.3 Une palette de potentialités économiques très large	193
4.3.1. Méthodologie des calculs	193
4.3.2. Comparaison de la valeur ajoutée des systèmes de culture	195
4.3.3. Comparaison des systèmes de production	198
5. RECOMMANDATIONS POUR LE PROJET TALAKY	209
5.1 L'enjeu prioritaire de maintenir la fertilité des versants.	209
5.1.1. Mettre à profit les légumineuses abondantes dans la région	210
5.1.2. Evolution des pratiques à proximité du front forestier	214
5.2 L'enjeu de la transition vers la riziculture de bas-fond.....	215
5.2.1 Adaptation à des conditions et des pratiques très hétérogènes.....	215
5.2.2 Renforcer les moyens de fertilisation	217
5.3 L'enjeu de la diversification des moyens de subsistance	218
5.3.1 Le développement des cultures de rente	219

5.3.2. Le développement du maraîchage pour les exploitations sous le seuil de survie.....	220
5.4 L'enjeu de ne pas renforcer les inégalités entre les systèmes de production	221
CONCLUSION	223
BIBLIOGRAPHIE	225
ANNEXES.....	230

Tables des figures

Figure 1 : Zone d'intervention du projet Talaky.	16
Figure 2: Carte représentant la perte de couverture arborée entre 2015 et 2018.	17
Figure 3: Délimitation de la région d'étude.	19
Figure 4 : Carte des marchés et des principaux flux de marchandises dans la région étudiée.	23
Figure 5: Répartition des aires d'influence ethnique majoritaire dans la région étudiée.	25
Figure 6: Toposéquence générale de la région d'étude.	30
Figure 7: Diagramme ombrothermique de Manantenina.	32
Figure 8: Carte hydrographique de notre région d'étude.	33
Figure 9: Localisation des différentes unités de paysage identifiées dans la région étudiée.	34
Figure 10: Localisation des différentes unités de paysage identifiées dans la région étudiée.	34
Figure 11: Schéma de l'organisation d'un village.	36
Figure 12: Toposéquence caractéristique des vallées encaissées de la région étudiée.	38
Figure 13: Toposéquence caractéristiques des vallées larges.	41
Figure 14: Image satellite du village d'Analamary et des bas-fonds aménagés à proximité.	42
Figure 15: Carte d'occupation des sols de l'est d'Analamary.	43
Figure 16: Toposéquence caractéristique des zones de collines et de bas fonds larges entre la chaîne Anosyenne et les hautes collines d'Andriambe.	44
Figure 17 : Carte d'occupation des sols d'une partie de la commune de Soavary.	45
Figure 18: Bas-fonds larges partiellement aménagés et inondés autour du village de Beventihazo (zone de pseudo-plat).	46
Figure 19: Bas-fonds larges partiellement inondés avec quelques rizières aménagées autour du village de Marokibo (zone de pseudo-plat).	46
Figure 20: Toposéquence caractéristique des collines aplanies à Aristida similis.	48
Figure 21: Schéma de la répartition des parcelles pluviales entre les héritiers.	55
Figure 22: Photo et schéma d'une parcelle cultivée en association complexe.	56
Figure 23: Bloc diagramme de la région d'étude.	57
Figure 24: Photo et schéma d'un bas-fond cultivé avec 2 variétés de cycle court et long (sangania).	59
Figure 25: Schéma de l'organisation lignagère.	60
Figure 26: Carte des zones de pâturages privilégiées avant 1950.	63
Figure 27: Carte des villages à l'époque de la colonisation.	65
Figure 28: Déforestation lors de la colonisation et la première République malgache.	66
Figure 29: Localisation des bas-fonds aménagés présents en 1960.	67
Figure 30: Estimation du rythme de la perte du couvert forestier de 1953 à 1990: Représentation de la surface avec une couverture forestière en Km ² sur la région d'étude en fonction du temps.	73
Figure 31: Carte de l'évolution de la déforestation entre 1953 et 1990.	74
Figure 32: Bloc diagramme schématisant le paysage entre les années 70 et 90.	75
Figure 33: Zones privilégiées de pâturage avant 1990.	76
Figure 34: Schéma d'une parcelle en association simple (riz, manioc, cajanus cajan (+légumineuse)	77
Figure 35: Système karamamiteza entre deux personnes.	81
Figure 36: Carte de l'évolution de la déforestation entre 1953 et 2018.	83
Figure 37: Estimation du rythme de la perte du couvert forestier de 1953 à 2018 : Représentation de la surface avec une couverture forestière en Km ² sur la région d'étude en fonction du temps.	84
Figure 38: Bloc Diagramme schématisant l'organisation du paysage de 1996 à aujourd'hui.	88
Figure 39: Evolution de l'aménagement des bas-fonds dans le village de Soavary de 2003 à 2019. ...	90

Figure 40: Zones privilégiées de pâturage à partir des années 90 à proximité des villages.	103
Figure 41: Evolution des prix relatifs aux producteurs en MGA base 100 à partir de l'année 1991. .	104
Figure 42: Evolution des prix relatifs du riz et du zébu sur le marché d'Analamary (en MGA base 100 en 1990).....	104
Figure 43: Rendement du riz en t/ha pour les différents systèmes de cultures présentés par la suite	116
Figure 44: Détail des rendements caloriques pour différents recrûs pour les associations pluviales..	117
Figure 45: Nombre de jours de travail par ha pour les différents systèmes de culture pluvial.....	118
Figure 46: Nombre de jours de travail par ha pour les différents systèmes de riziculture de bas-fonds.	118
Figure 47: Décomposition du produit brut moyen par surface (recrûs inclus) pour chaque système de culture.	195
Figure 48: Productivité journalière du travail selon le système de culture en MGA (4 000 MGA= 1€).	198
Figure 49: Productivité journalière du travail pour les systèmes de bas-fonds en MGA (4000 MGA= 1€).....	198
Figure 50: Décomposition de la Valeur Ajoutée selon le système de culture pour chaque système de production.	200
Figure 51: Répartition de la valeur ajoutée entre autoconsommation et vente pour les systèmes de culture pour chaque système de production.	201
Figure 52: Pourcentage de la valeur ajoutée provenant de la culture de manioc (tubercules et feuilles) pour chaque système de production.....	201
Figure 53: Décomposition du produit brut du volet porcin pour chaque système de production en MGA (4 000 MGA =1€).	202
Figure 54: Valeur ajoutée par actif (MO salariée et entraide inclus) selon la surface par actif pour chaque système de production en MGA.	204
Figure 55: Revenu par actif familial en fonction de la surface par actif familial pour chaque système de production en MGA.	205
Figure 56: Revenu par actif familial en fonction de la surface par actif familial pour chaque système de production (sans le SP15 et le SP15bis).	206
Figure 57: Schéma du fonctionnement de l'aménagement de zone sensible.....	211

Table des tableaux

Tableau 1: Tableau des effectifs de population et de la superficie des communes d'étude.....	24
Tableau 2: Conditions climatiques de la région d'étude. Source : PHCF	31
Tableau 3: Description des différents types de recrûs observés dans la région d'étude.	36
Tableau 4: Composition floristique de la forêt primaire lors des primo-abattis..	39
Tableau 5: Calendrier de travail typique de l'époque précolonial.....	57
Tableau 6 : Tableau de la composition végétale des différentes forêts dans la région d'étude	58
Tableau 7: Division du travail entre hommes et femmes.....	61
Tableau 8: Evolution de la démographie à Madagascar entre 1966 et 1993.	73

Tableau 9: Calendrier de travail des cultures de riz pluvial en grande saison (0,5 ha) et en contre saison (0,5ha).	78
Tableau 10: Calendrier des différents modes de semis pour les systèmes rizicoles de bas-fond	128
Tableau 11: Calendrier de travail des rizières où le repiquage est pratiqué selon le nombre de cycles cultivés et le mélange de variétés.	130
Tableau 12: Répartition de la valeur ajoutée entre le propriétaire de cochette et l'éleveur chez qui elle est placée (système de karamiteza).....	202
Tableau 13: Répartition de la valeur ajoutée entre le propriétaire d'un porcelet et l'éleveur-engraisseur (système de tolymizara).....	203
Tableau 14: calcul du seuil de survie.	203
Tableau 15: Comparaison entre AZS et culture en association simple.....	213

Table des annexes

Annexe 1 : Lexique.....	230
Annexe 2: Cadre logique du projet Talaky - Composante Agricole (2)	233
Annexe 3: Zoom de la carte géomorphologique du Sud de Madagascar, réalisation : ORSTROM.....	234
Annexe 4: Zoom de la carte pédologique du sud de Madagascar, réalisation : Institut géographique de l'ORSTROM, 1957 – Au sud, hors de la région d'étude	235
Annexe 5: Carte de Manantenina au 100 000ème, réalisation : Institut Géographique National, 1960	236
Annexe 6: Photographie des différents types de recrû	237
Annexe 7: Tableau des variétés de riz	240
Annexe 8: Présentation des outils agricoles utilisés dans la région d'étude.	241
Annexe 9: Détail des temps de travaux agricoles	243
Annexe 10: Prix utilisés pour le calcul économique	245
Annexe 11: Les rendements caloriques des associations de cultures	249
Annexe 12: Détails des conversions pour les calculs de rendement et de surface	251
Annexe 13: Détail du calcul de rendement de productivité journalière du travail avec ou sans AZS	252
Annexe 14: Détail des recommandations par système de production.....	253

1. CONTEXTE, MÉTHODOLOGIE ET LOCALISATION DE L'ÉTUDE

1.1. Cadre et objectif de l'étude : Diagnostic agraire des communes d'extension du projet TALAKY

1.1.1. La biodiversité unique de la Grande Île menacée

Grande île montagneuse de l'Océan Indien, Madagascar abrite une biodiversité exceptionnelle avec une proportion élevée d'espèces animales et végétales endémiques. Les différents biotopes présents ainsi que la richesse des écosystèmes ont fait de l'Île Rouge un *hotspot* de la diversité biologique mondiale (Myers, 2000). Parmi ces écosystèmes, le Ministère de l'Environnement Malgache reconnaît quatre écorégions forestières : humide à l'Est, sèche à l'Ouest, épineuse au Sud et les mangroves côtières. Les forêts naturelles¹ couvraient, en 2014, 15% du territoire national (8,9 millions d'hectares), la moitié correspondant à des forêts humides (Vieilledent et al., 2018).

Vieilledent et al., en combinant les cartes historiques de la couverture forestière à l'échelle nationale et les données fournies par Global Forest Watch, ont pu estimer qu'entre 1953 et 2014 Madagascar avait perdu 44% de son couvert forestier naturel. Le constat de cette dégradation est ancien : en 1920 Perrier de la Bâthie, naturaliste reconnu, s'alarmait déjà de ce processus (Montagne et Ramamonjisoa, 2006). Depuis plus d'un siècle, l'agriculture sur abattis-brûlis (*tavy*) est pointée du doigt par les responsables politiques comme étant l'une des causes principales de la déforestation à Madagascar (Bertrand et al., 2003). En conséquence, depuis le règne de la reine Ranaivalona II, la réglementation de la culture sur brûlis a été au cœur des politiques de conservation forestière à Madagascar (Code "des 305 articles" de 1881).

Un siècle plus tard, les différentes politiques forestières - dont les moyens de mise en œuvre et de contrôle ont souvent fait défaut - ont eu le plus souvent peu d'effet (Montagne et Ramamonjisoa, 2006). La persistance de la culture sur abattis-brûlis reflète un fait social et la nécessité de cette pratique pour répondre aujourd'hui aux besoins alimentaires de la population (Aubert et al. 2003). Aujourd'hui, Madagascar compte plus de 24 millions d'habitants et au rythme actuel la population majoritairement jeune est amenée à doubler tous les 25 ans. L'enjeu est donc de parvenir à nourrir cette population grandissante vivant dans une extrême pauvreté (pour plus des trois quart de la population (PNUD, 2017)) et principalement de l'agriculture, sans dégrader davantage l'environnement fragile de la Grande Île.

Or, depuis 2005, le taux annuel de déforestation nationale s'est accéléré et a atteint 99 000 ha/an sur la période 2010 à 2014 (Vieilledent et al., 2018) et 110 000 ha/an pour les forêts humides sur la période 2010 à 2013 (Rakotomalala et al, 2015). Les données de Global Forest Watch (moins précises) suggèrent que la dynamique depuis 2015 est encore plus forte.

¹ Résultats obtenus à partir d'images satellites (résolution 30 m) comprenant 4 grands types d'écosystèmes forestiers : forêts humides, forêts sèches, forêts épineuses et mangroves et excluant les plantations pérennes, Source : Vieilledent et al., 2018

1.1.2. Le projet TALAKY : la mise en conservation du corridor forestier de Beampingaratsy

L'Etat malgache s'est engagé politiquement à lutter contre le phénomène de déforestation sur l'île, en ratifiant les grandes conventions internationales pour l'environnement et la biodiversité. Il a notamment promis à Durban en 2003 d'accroître à 6 millions d'hectares la superficie des aires protégées de l'île. En 2006, il s'est engagé dans le mécanisme de Réduction des Émissions résultant de la Déforestation et de la Dégradation des forêts (REDD+) ; ce faisant, il est devenu éligible aux fonds du Forest Carbon Partnership Facility (FCPF), auquel l'Agence Française de Développement (AFD) participe. C'est dans le cadre de ce programme, instauré par la Banque Mondiale, qu'un premier Programme Holistique de Conservation des Forêts (PHCF) est lancé en 2008 sur cinq sites répartis dans tout le pays, financé par l'AFD. En 2013, une deuxième phase se concentre sur deux sites d'intervention seulement, dont la région de ce diagnostic.

Depuis 2018, une troisième phase baptisée TALAKY vise à consolider les acquis du PHCF sur le site de Beampingaratsy, situé dans la région Anosy au sud-est de Madagascar. Ce projet doit contribuer à la préservation des écosystèmes forestiers naturels et à l'amélioration des conditions de vie des populations riveraines de ces forêts. Il a pour but de maintenir un corridor écologique et forestier entre les parcs nationaux d'Andohela au Sud et de Midongy au Nord. Pour ce faire le périmètre de conservation a été élargi de 5 à 7 communes, en incluant les deux communes limitrophes Nord : Anamary et Soavary (Figure 1)

Le projet est porté par deux ONG françaises qui travaillent depuis longtemps à Madagascar. Nitidae met en oeuvre les activités liées d'une part à la conservation des écosystèmes forestiers en poursuivant le processus de création de la Nouvelle Aire Protégée (NAP) et d'autre part à l'aménagement du territoire durable et concerté. Agrisud International est en charge de développer des alternatives durables à l'exploitation des ressources forestières pour répondre aux besoins des populations. Nous détaillerons les activités agricoles du projet dans la suite de notre analyse ; le cadre logique du projet est aussi en Annexe 2.

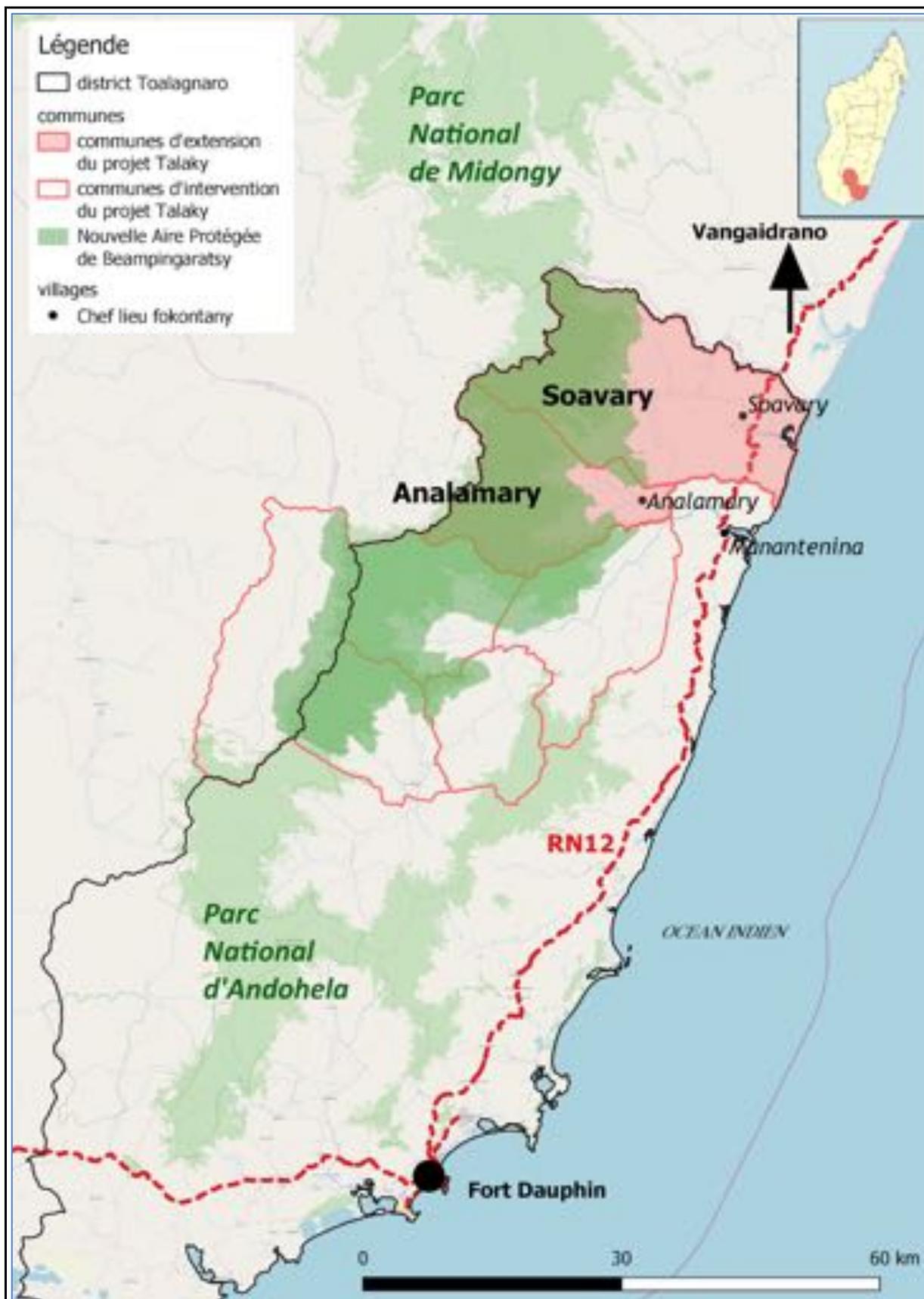


Figure 1 : Zone d'intervention du projet Talaky.

Source : projet Talaky, fond de carte : OpenstreetMap, Réalisation : auteurs

1.1.3. Établissement de recommandations pour développer des alternatives durables à l'exploitation des ressources forestières grâce à un diagnostic agraire

Aujourd'hui, l'agriculture autour du site de Beampingaratsy est largement basée sur les cultures pluviales de riz et de manioc en association sur abattis-brûlis et la culture de riz en bas-fond. La Figure 2 représente la perte de couvert forestier observée ces trois dernières années sur le site et indique que de nouvelles cultures sur brûlis sont encore pratiquées dans la forêt primaire ou sur des recrûs arborés denses. Or ce type de pratique, qui à long terme pourrait dégrader la forêt, va être restreinte par la mise en place de la nouvelle aire protégée. Dans ce contexte, Nitidae et Agrisud International ont chacune commandé une analyse diagnostic de la région d'intervention afin d'avoir une vision plus précise de la situation agricole et de la diversité des systèmes de production. L'objectif de cette étude est de contribuer à comprendre les dynamiques agricoles des communes d'extension qui feront partie de la future aire protégée de Beampingaratsy afin d'identifier des opportunités de développement agricole durables permettant sa pérennité. Pour cela cette étude s'attachera à :

- (i) analyser les conditions du milieu dans lesquelles évoluent les systèmes de production et leurs potentialités agricoles respectives
- (ii) identifier les trajectoires historiques des exploitations agricoles afin de comprendre leur différenciation
- (iii) Comprendre les différentes conditions dans lesquelles évoluent les exploitations et qui conditionnent leur développement.
- (iv) Identifier les leviers et les freins de développement des différents systèmes de production et formuler des recommandations en conséquence pour les futures interventions du projet Talaky dans la région.

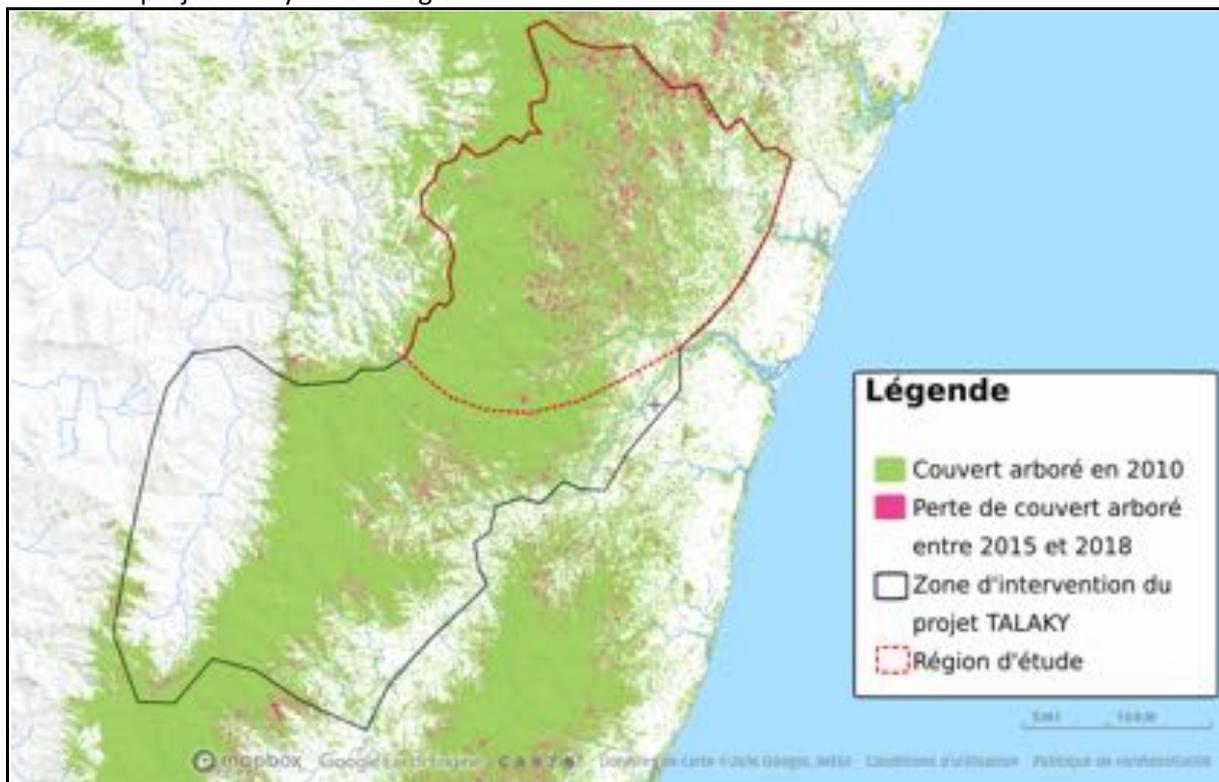


Figure 2: Carte représentant la perte de couverture arborée entre 2015 et 2018.

Source : Global Forest Watch. Réalisation : Auteurs.

1.2. Méthodologie

1.2.1. Une approche systémique au service des actions de terrain

Renforcer l'efficacité des actions de développement ne peut se faire "sans connaissance préalable et approfondie de la dynamique du système agraire et de la diversité des exploitations agricoles" (Cochet et Devienne, 2006). Afin de pouvoir appréhender la complexité de la situation agricole dans la zone d'intervention du projet TALAKY nous avons mobilisé le concept de système agraire tel que défini en agriculture comparée comme "l'expression théorique d'un type d'agriculture historiquement constitué et géographiquement localisé, composé d'un écosystème cultivé caractéristique et d'un système social productif défini, celui-ci permettant d'exploiter durablement la fertilité de l'écosystème cultivé correspondant." (Mazoyer et Roudart, 1997, p46). Cette approche systémique permet de rendre compte des paramètres politiques, économiques, environnementaux, sociaux et fonciers qui s'appliquent et interagissent avec les exploitations agricoles étudiées, pour penser une action de développement cohérente en la replaçant dans une dynamique historique et son contexte actuel.

Pour comprendre la diversité des pratiques agricoles et d'élevage des agriculteurs, nous nous sommes appuyées sur le concept de système de production : combinaison de systèmes de cultures et d'élevage. L'analyse de la structure, du fonctionnement, des performances, des conditions d'accès à la terre, à la main d'oeuvre et au capital d'exploitations similaires, permet d'explicitier la rationalité des pratiques et des stratégies mobilisées par les agriculteurs. Cette approche est utile pour développer des pistes de développement adaptées et identifier les conditions nécessaires à réunir pour qu'elles deviennent réalisables.

1.2.2. Choix de la région d'étude : Les communes d'Analamary et de Soavary

Pour pouvoir mobiliser les concepts cités ci-dessus, nous nous sommes placées à l'échelle d'une petite région agricole², unité spatiale où un système agraire est cohérent. La définition de la région d'étude a été effectuée en deux temps ; d'abord à l'aide d'images satellites et de discussions avec les responsables du projet sur leurs objectifs, puis grâce aux lectures paysagères et observations consignées lors des premiers voyages sur le terrain.

Les communes d'extension du projet Talaky, Analamary et Soavary, se distinguent des autres communes d'intervention du projet par l'intensité de la perte de couvert forestier observée sur la période 2015-2018 (Source : Global Forest Watch) (Figure 2). Le choix de la région a aussi et surtout été soumis à des contraintes logistiques et sécuritaires car les déplacements sur le terrain se font exclusivement à pied, certaines communes demeurent très instables ; les zones de montagne sont difficiles d'accès.

Les ruptures paysagères identifiées nous ont permis de préciser les limites de la région d'étude ainsi (Figure 3):

- À l'Est vers l'océan Indien, le cordon dunaire. Nous avons exclu cette zone très sableuse pour ne pas prendre en compte les villages côtiers dont l'économie est basée sur la pêche et où peu de cultures sont pratiquées.
- À l'Ouest la ligne de crête de la chaîne de montagnes Anosyenne marquant la limite de versant. Cette limite est à la fois logistique et paysagère. Le massif de montagnes de l'Anosy, quasiment perpendiculaire aux alizés d'Est, permet de les stopper en partie. Le versant Est bénéficie ainsi de pluies abondantes toute l'année, ce qui est propice à la culture du riz pluvial et irrigué. On y trouve des forêts de type littoral et humide possédant une biodiversité très riche. Par contraste, le versant Ouest (districts d'Amboasary et Betroka) est plus aride

2 Le terme de région n'est ici pas entendu par sa définition administrative.

avec une végétation de type bush et forêt sèche épineuse ; l'agriculture y est centrée sur l'élevage.

- Au Nord, la limite du bassin versant de l'Andriambe. L'accès logistique au delà de cette limite est difficile, de plus c'est une autre province administrative, la province de Fianarantsoa.
- Au Sud, la limite du bassin versant de la rivière Vatoandro (vallée de Lapamena). Les cinq communes d'intervention initiales du projet TALAKY se situent au sud de ce bassin versant dans la vallée de la Manampanihy. Nous avons eu l'occasion de parcourir cette zone lors de nos premières missions, l'organisation du paysage y est différente. Il y a beaucoup de rizières irriguées aménagées en terrasse, le réseau hydrographique principal est moins dense et il semblait y avoir peu de recrû long dans les zones que nous avons traversées. Ainsi nous avons fait l'hypothèse qu'il s'agissait d'un système agraire différent et que pour simplifier notre analyse il valait mieux écarter ces communes dont les conditions de sécurité étaient hautement incertaines.

Notre région d'étude suit grossièrement les contours administratifs des communes de Soavary et d'Analamary et s'étend sur 942 km².



Figure 3: Délimitation de la région d'étude.

Source: Google Earth, images 2019. Réalisation : Auteurs

1.2.3. Un diagnostic basé sur un travail d'enquête auprès des agriculteurs

Ce diagnostic agraire a été réalisé en trinôme par des élèves en dernière année de diplôme d'Ingénieur d'AgroParisTech spécialisées en développement agricole. La bibliographie disponible spécifique à la région d'intervention du projet TALAKY est relativement maigre. Ce diagnostic agraire est avant tout le fruit d'un travail de terrain de 6 mois. Six missions de terrain de 10 à 20 jours ont été conduites avec l'aide de trois traducteurs et l'appui logistique du projet Talaky.

En premier lieu, les missions sur le terrain à Analamary et Soavary ont eu pour but d'observer et d'analyser le paysage pour en comprendre l'organisation et l'exploitation. Cela a permis de compléter la lecture de cartes et d'images satellites et de formuler les premières hypothèses sur le fonctionnement du système agraire.

L'étape suivante a été la réalisation d'entretiens pour reconstituer l'histoire de la région, en retracer les évolutions majeures et identifier les différentes trajectoires des systèmes de production. Pour cela, nous avons interrogé une cinquantaine de personnes réparties sur le territoire, majoritairement des agriculteurs âgés, des chefs de familles, des notables. Cela nous a permis de dresser les bases d'une première typologie des systèmes de production et d'affiner nos hypothèses initiales.

Une deuxième phase d'entretiens a été menée pour comprendre le fonctionnement et les performances actuelles des exploitations agricoles dans la région d'étude, et en modéliser les systèmes de production-types. Cette dernière étape d'enquête, axée sur la description des itinéraires techniques et des résultats économiques des exploitations, a été conduite auprès d'un échantillon raisonné de 47 agriculteurs et agricultrices en activité et nous a permis d'affiner notre typologie d'exploitations agricoles. Pour mieux appréhender le contexte dans lequel évoluent ces exploitations, des entretiens avec des personnes ressources ont été réalisés dans la région d'étude : les chefs Fokontany, le président de l'association des transformateurs de rhum artisanal, les négociants du marché d'Analamary, le vétérinaire d'Analamary, les techniciens du projet Talaky.

L'analyse critique des données a été initiée dès les premières missions sur le terrain et s'est poursuivie lors de la phase de rédaction ayant débuté durant le dernier mois à Fort Dauphin, puis jusqu'à la rédaction finale du mémoire.

1.2.4. Définition des termes de l'étude

Le sujet de la déforestation est sensible et hautement politique, nous nous attacherons ici à définir précisément les termes qui sont au cœur de notre sujet d'étude pour limiter les confusions.

Comme décrit précédemment, il y a plusieurs types de forêt à Madagascar, ce qui rend l'adoption d'une définition unique difficile. Les critères généralement utilisés pour la détection satellite sont un couvert végétal d'au moins 5 mètres de hauteur, avec un taux de couverture minimale de la canopée de 30 %, sur une surface d'au moins d'un hectare (c'est par exemple le cas de Global Forest Watch, outil en ligne relatant la perte de couvert forestier par détection satellite). Cependant, dans le cadre de notre analyse, nous utiliserons une définition plus restrictive pour nous permettre d'avoir une compréhension plus fine des dynamiques agraires. Tout d'abord nous excluons les forêts marécageuses, nous parlerons uniquement des forêts de type humide. Nous entendrons par forêt une formation végétale arborée dense n'ayant jamais subi d'action humaine significative tel qu'un abattis, ce que l'on pourrait certainement appeler forêt primaire. Il est primordial pour nous de distinguer la forêt primaire d'un recrû arboré (qui peut si le temps de recrû est long s'apparenter à une forêt secondaire) puisque ce dernier a été cultivé et fait l'objet d'un droit coutumier. La détection satellite est un outil intéressant qui peut nous renseigner sur la perte de couvert forestier à un moment donné, en revanche il est impossible en analysant les images de faire la différence entre un recrû arboré long et de la forêt primaire. Il convient donc de se montrer prudent avec l'interprétation de ces données. Nos entretiens nous aideront à reconstituer le plus

fidèlement possible la dynamique de primo-abattis (*tevia* en langue locale), terme consacré à l'abattis de forêt primaire jamais cultivée auparavant.

La culture sur abattis-brûlis correspond à la mise en culture d'un terrain préalablement défriché par essartage (sans dessouchage) et dont la biomasse a été brûlée. Elle entraîne de fait, lorsqu'elle est pratiquée sur une parcelle boisée, une perte de couvert forestier temporaire le temps de sa mise en culture (1 à 3 ans généralement) ; cela est détectable sur les images satellites. Elle peut donc être dans ce cas associée à de la dégradation forestière (réduction de la capacité de la forêt à fournir des biens et des services (définition de l'Organisation Internationale des Bois Tropicaux)). En revanche, la culture sur abattis-brûlis n'entraîne pas nécessairement une dynamique de déforestation à long terme (Ducourtieux, 2009), cela dépend directement des modalités observées entre deux cycles de culture, du milieu, ainsi que d'autres facteurs. Afin de limiter les amalgames largement présents dans les discours politiques dominants, nous avons privilégié ici le terme de recré - dont nous préciserons le type de végétation et la durée - au terme de friche largement associé à une idée d'abandon d'un terrain non cultivé et donc à une possible régénération de la forêt.

1.2.5. Limites de l'étude

Les enquêtes ont été menées dans une région isolée où les gens ont très peu de contact avec les étrangers. Cela a suscité chez certaines personnes une grande méfiance à notre égard, malgré un travail assidu de la part des traducteurs pour mettre les agriculteurs en confiance et ne pas commettre d'impair culturel. De plus il existe un certain nombre d'interdits et de tabous, notamment sur l'évocation de la mémoire des ancêtres. Il a été ainsi parfois difficile d'aborder des sujets sensibles sur lesquels les agriculteurs pouvaient se sentir menacés comme la pratique de primo-abattis, la gestion du troupeau bovin, les questions relatives à l'héritage de la terre.

Pour faciliter la confiance avec les habitants, nous nous déplaçons toujours accompagnées de guides locaux et nous avons privilégié un format d'entretien long semi-directif, souvent réalisé en plusieurs temps, en revenant à plusieurs reprises dans le même foyer. Nous avons souvent été amenées à loger chez les personnes enquêtées au vu des temps de marche nécessaires, permettant des discussions plus informelles. Malheureusement, nous n'avons pas toujours pu nous rendre sur les parcelles des exploitations enquêtées à cause des conditions climatiques et d'accès. Nous avons fait le choix de réaliser un nombre restreint d'entretiens approfondis dans la région, cette étude n'ayant pas une visée de représentativité statistique des systèmes de production. Toutefois, le temps nous a manqué pour que la diversité des systèmes de production décrite soit exhaustive. Certaines modélisations de systèmes de production ont dû être effectuées à partir d'une seule enquête car nous avons préféré privilégier la représentation de la gamme la plus large possible d'exploitations.

Nos résultats sont basés uniquement sur les informations déclarées par les personnes enquêtées, nous avons croisé et recoupé ces informations pour limiter les incohérences. Les cultures sont principalement destinées à l'autoconsommation et récoltées selon les besoins alimentaires de la famille. Ainsi il est impossible pour les agriculteurs de donner les quantités produites de certains produits (comme le manioc par exemple), nous avons donc procédé à des estimations de l'ordre de grandeur en questionnant la consommation familiale sur l'année. Les référentiels de surface n'existent pas dans notre région rendant particulièrement délicate l'appréciation des rendements, nous avons eu recours à des équivalents de quantité semée par surface et sur certaines parcelles nous avons utilisé un traqueur GPS pour mesurer la surface de manière plus précise. La méthodologie précise pour l'obtention des résultats économiques sera détaillée dans la partie 4, mais tous les chiffres énoncés dans la suite de notre démonstration sont des ordres de grandeur pour une année "normale". En l'absence d'unités de surface et de traces écrites, il a été compliqué de retracer précisément les trajectoires et les performances des exploitations agricoles dans l'histoire ancienne ; pour cette raison nous analyserons uniquement celles-ci sur une période plus récente.

1.3. Des actions délicates à mettre en œuvre dans un contexte économiquement et socialement sensible

1.3.1. Une région enclavée économiquement dominée par une économie de subsistance

La région Anosy est bordée à l'est et à sa pointe sud par l'Océan Indien (Figure 1) autour du tropique du Capricorne. Elle est composée de trois districts : Amboasary-Sud, Betroka, et Taolagnaro où se trouve la zone étudiée. Le district de Taolagnaro est le seul situé sur le versant est, humide, de la chaîne Anosyenne. Il est le plus densément peuplé (Atlas de la région Anosy, 2012), et s'articule autour du pôle urbain et économique de la région Anosy qu'est Fort Dauphin. La croissance économique et démographique de cette ville (seule commune urbaine de la région) s'est accélérée depuis 2004 avec l'implantation d'un complexe d'extraction d'ilménite géré par Rio Tinto-QMM (Entreprise Minière Canadienne).

Cependant, la région vit principalement d'une économie de subsistance (PRDR, 2006) et la population reste en grande majorité rurale et quasiment exclusivement composée d'agriculteurs (80% ; Atlas de la région Anosy, 2012). Les cultures dominantes y sont le riz, le manioc et la patate douce. La région est également connue pour ses élevages de zébus, distribués dans tout le pays, et pour la pêche à la langouste et l'ostréculture autour de Fort-Dauphin. La croissance économique permise par le retour à une vie politique relativement stable après la crise de 2009 à 2013 n'a pas vraiment bénéficié aux populations rurales puisque "entre 2014 et 2017, le secteur agricole s'est contracté en moyenne de 0,8 % par an" (Banque Mondiale, 2018).

La région Anosy fait partie des régions les plus pauvres à Madagascar : l'Indice de Développement Humain était de 0,471 en 2016, contre 0,512 au niveau national, ce qui est très faible par rapport aux standards internationaux³ (Rapport national sur le développement humain, 2018). La région Anosy était classée 19ème sur 22 en terme d'éducation avec un taux de scolarisation de 53,7% en 2012 (Rapport diagnostic territorial Anosy, 2012). On décompte dans notre région d'étude une école du secondaire et un centre de santé de base dans chaque chef lieu de commune. Il n'y a pas de réseau électrique ni d'eau courante. Seul le village de Soavary centre bénéficie d'un système de puits à pompe manuelle pour accéder à l'eau, le reste des habitants vont chercher de l'eau dans les rivières, les sources ou les marécages. Les gens vivent dans des conditions de vie très précaires, le taux de pauvreté en milieu rural dans la région Anosy était de 87,6 % en 2012 (Rapport diagnostic territorial, 2012) .

L'axe routier RN12A longe l'Océan Indien. Il relie Fort Dauphin à Antananarivo (Figure 1) et traverse la petite ville de Manantenina, à l'embouchure du fleuve de la Manampanihy (principal axe fluvial de la région) et Soavary centre (seul village de la région d'étude desservi par la route). Actuellement cette piste est très peu praticable et souvent coupée en saison des pluies ; de ce fait peu de véhicules l'empruntent. Il faut une journée de 4X4 tout-terrain pour parcourir la centaine de kilomètres qui sépare Soavary de Fort Dauphin. La rénovation de la RN12A a commencé et devraient permettre de réduire considérablement ce temps de trajet. D'ici 2021, la construction de ponts pour remplacer les six bacs qu'il est nécessaire de franchir devrait améliorer l'accessibilité de la région. Aucune piste carrossable ne dessert notre région d'étude (à l'exception de Soavary) et la majorité des villages principaux (chef-lieu de *fokontany*⁴) se situent à 3 à 4 heures de marche ou de pirogue de l'axe routier.

Depuis quelques années (2014) des pylônes de télécommunication ont été installés le long de la route. Cela a rendu possible l'accès au réseau téléphonique dans la région, cependant celui-ci est peu fiable et cantonné à quelques endroits précis dans une poignée de village. L'usage du téléphone portable reste rarissime.

³ IDH moyen dans les pays en développement est de 0,681 et 0,728 dans le monde en 2017

⁴ Le fokontany est l'unité administrative la plus petite regroupant plusieurs hameaux, villages ou quartiers

La région d'étude s'organise autour d'un cœur économique constitué par le village d'Analamary, le marché principal de la zone, et d'un axe nord-sud de Marokibo à Lapamena où se concentre la population (Figure 4). Les principaux flux de marchandises sont acheminés à Manantenina par voie fluviale avant de rejoindre la route. En revanche, peu de négociants se déplacent jusqu'aux marchés secondaires accessibles seulement à pied et qui sont avant tout tournés vers la vente locale.

La région d'étude est donc caractérisée par un fort enclavement, dans une province de Madagascar elle-même déjà très enclavée et pauvre.

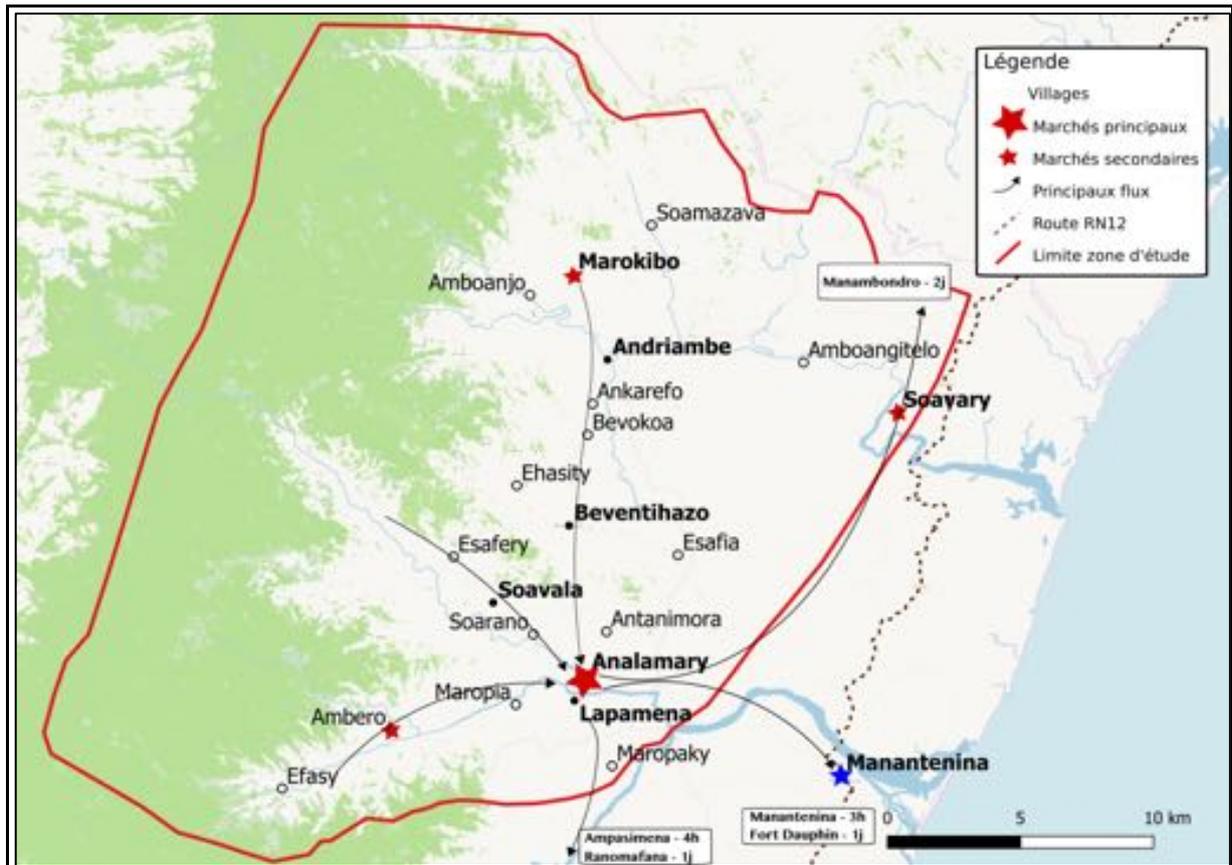


Figure 4 : Carte des marchés et des principaux flux de marchandises dans la région étudiée.

Source : observations et entretiens, fond de carte OpenstreetMap; Réalisation: auteurs.

1.3.2. Une région peu densément peuplée, partagée entre les ethnies Antaisaka et Antanosy encore marquée par des rapports sociaux lignagers

Madagascar est une île peu densément peuplée. Toutefois, 54 % de la population a moins de 20 ans (PNUD, 2017) et le taux de croissance annuel moyen depuis 1993 est de 3,01 % (Recensement national, 2019). La région Anosy connaît les mêmes tendances démographiques qu'au niveau national ; le taux de croissance annuel moyen est de 2,89% et la densité de population est un peu plus faible (27,7 hab/km², Recensement national, 2019). Dans notre région d'étude, la densité de population est d'environ 15 hab/km² (Tableau 1) ce qui est faible. Cependant, une partie de la région est recouverte de forêt ainsi la population se concentre dans des zones plus restreintes.

Commune	Population	Superficie	Densité
Analamary	5360	347 km ²	15 hab/km ²
Soavary	8724	595 km ²	15 hab/km ²

Tableau 1: Tableau des effectifs de population et de la superficie des communes d'étude.

Source : Maires des communes, 2019 ; les superficies ont été estimées sur google earth.

18 ethnies cohabitent à Madagascar, auxquelles s'ajoutent ce que les malgaches surnomment avec humour la « dix-neuvième ethnie » : Européens, Chinois, Pakistanais et Indiens y faisant commerce. La région Anosy est principalement partagée entre les ethnies Antanosy, Antandroy, Bara, Antaisaka, et Betsileo – seules les ethnies Antanosy et Antaisaka se retrouvent sur les communes de Soavary et Analamary (Figure 5), héritage des vagues successives de peuplement de la région suite à des guerres tribales limitrophes⁵. Les Antaisaka viendraient du pays Sakalava au Nord Ouest de l'île, ils se seraient installés au début du XVIIe siècle dans la vallée de Mananara vers Vangaindrano (Une centaine de kilomètres au nord de Manantenina sur la côte) puis seraient descendus progressivement vers le sud en longeant la côte (Deschamps et Vianes, 1959). Les Antanosy se désignent comme des “gens du sud”, ils seraient originaires des petites îles de l'étang de Fanjahira près de Fort Dauphin, d'où leur nom Antanosy : “habitants des îles” (Catat, 1895). La présence de ces groupes culturels distincts demande une attention accrue pour les questions de vocabulaire ainsi que l'identification des us sociaux.

⁵ Source : entretiens historiques

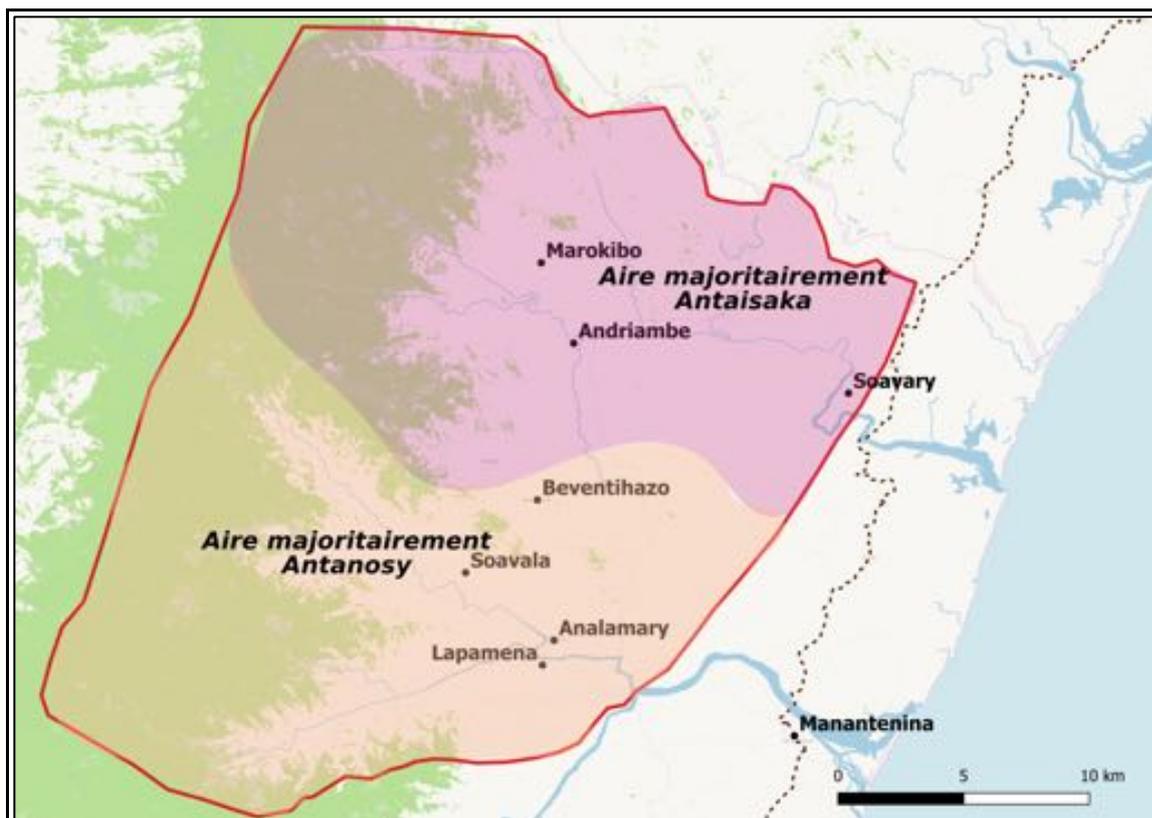


Figure 5 : Répartition des aires d'influence ethnique majoritaire dans la région étudiée.

Source : Entretiens, fond de carte : OpenstreetMap et Projet TALAKY ; Réalisation : auteurs

Quelque soit l'ethnie, le territoire s'organise en hameaux et villages qui constituent des lignages ou des clans (plusieurs lignages provenant d'un ancêtre commun). Les personnes d'un même clan vont être à leur mort placées dans un même tombeau (*kiboro*), c'est ce qui fait leur unité. Elles se plient toutes aux règles sociales en vigueur (*dina*) décidées par leur conseil de village (appelé *fokonolona*). Ces règles coutumières régulent tous les aspects de la vie communautaire et notamment ceux en lien avec l'agriculture : zones de pâturage, feux de brousse, usage des pirogues, sanctions contre les infractions ou le vol, etc. En cas de conflits à résoudre, le conseil des anciens et des notables (*kabary*) est saisi. Les sanctions sont habituellement des compensations à verser, souvent ce sont des zébus que l'on sacrifie, qui ont une place centrale dans la tradition. Par ailleurs, chaque étape majeure d'une vie (circoncision, mariage, légitimation des enfants, décès) est marquée par le sacrifice de zébu(s), si possible âgé(s). Si la personne n'en possède pas, elle s'endette pour en acquérir un. Ces sacrifices qui représentent des obligations sociales appelées *sazy* sont fréquents et sont un des facteurs principaux de décapitalisation.

1.3.3. Un climat de violence émergent localement

Depuis son indépendance en 1960, Madagascar a connu des crises politiques récurrentes déstabilisant sa croissance économique. En janvier 2019, les élections présidentielles se sont déroulées pacifiquement et marquent la première alternance politique avec l'arrivée au pouvoir d'Andry Rajoelina. Les élections législatives qui ont suivi ont permis au président d'acquérir une large majorité au parlement. Les deux communes d'Analamary et de Soavary connaîtront peut-être elles aussi des changements au niveau local puisque les élections communales se tiendront à la fin de l'année.

Dans notre région d'étude, cette année a été marquée par la reprise accrue de violences qui avaient diminué depuis quelques années (3-4 ans). Celles-ci se traduisent principalement par la

multiplication des pillages, des menaces et des vols de zébus ; en cas de résistance cette situation évolue fréquemment en règlements de comptes armé. Le vol de zébus est à l'origine pour l'ethnie Bara - peuplant le versant Ouest de la chaîne Anosyenne - un moyen d'accumulation rapide, considéré comme normal, composante essentielle et ancestrale de leur système de production (De Saint Sauveur, 1996). Il est aussi une source de prestige et fait partie intégrante des rites initiatiques. Cependant, "il est devenu un phénomène de société à Madagascar en évoluant vers le grand banditisme, dépassant le cadre ethnique et s'intégrant à des réseaux commerciaux clandestins" (De Saint Sauveur, 1996). Les attaques qui frappent notre région d'étude sont relativement peu fréquentes et de bien moindre ampleur que celles observées dans les communes limitrophes au sud et à l'ouest. Toutefois, les villageois vivent toujours avec cette peur (surtout les plus aisés) et fuient régulièrement leurs villages pour cacher leur troupeau à l'annonce de menaces. Nous disposons de peu d'éléments concrets sur l'origine et les causes de ces attaques dans notre région d'étude. Il est difficile de déterminer si elles sont un outil d'intimidation, une manoeuvre politique, le fruit du grand banditisme ou simplement l'évolution de jalousies, de règlements de compte, ou de détresse par des personnes en grande précarité ... De Saint Sauveur a pu constater que chez les Bara la recrudescence des vols était liée à des phénomènes politiques, lorsque localement l'Etat était affaibli et que le mécontentement social était grandissant. Nous ne nous risquons pas dans la suite de notre démonstration à expliquer davantage ce phénomène complexe qu'il a été difficile d'évoquer avec les agriculteurs, mais il faut garder à l'esprit qu'il fait néanmoins partie intégrante de leur quotidien et contribue à expliquer certaines de leurs stratégies.

2. ÉTUDE DU MILIEU

2.1. Une région située entre la chaîne Anosyenne et la côte du Sud-Est de Madagascar

2.1.1. Une histoire géologique complexe menant à une géomorphologie variée

À l'instar du reste de l'île, la région est caractérisée par un socle cristallin ancien d'origine métamorphique et magmatique formant deux blocs de relief distincts : les massifs montagneux de granite et la plaine côtière disséquée en collines composées de paragneiss (Robequain, 1953). On distingue une évolution d'Est en Ouest du paysage, depuis la plaine côtière jusqu'aux sommets de la chaîne Anosyenne. La Figure 6 est une toposéquence schématisant cette organisation du paysage.

Près du cordon dunaire résultant du charriage des roches érodées (Robequain, 1953), il se présente d'abord des collines aplanies et séparées par des talwegs en V. Les sommets soumis à l'érosion montrent facilement des affleurements rocheux, tandis que les colluvions se sont accumulées dans des bas-fonds parfois à fond plat qui restent étroits.

Plus à l'ouest et jusqu'au pied de la chaîne de montagne Anosyenne, on trouve des collines de dissection profonde au relief plus élevé. Cette géomorphologie est le produit de processus géologiques d'accrétion et d'ultra-métamorphisme suite à des intrusions granitiques (Robequain, 1953) au cours de l'histoire géologique. On y retrouve aussi de nombreux affleurements gneissiques (leptynites), produit de ce métamorphisme, en particulier lorsque la pente est marquée. Le réseau hydrographique dense favorise l'érosion de ces reliefs et l'accumulation de colluvions dans les bas-fonds plus larges qu'à proximité de la côte. Entre les collines et le versant est du massif montagneux le réseau hydrographique a été à l'origine de larges cuvettes, parfois marécageuses et assimilables à des bassins.

Enfin, les versants de la chaîne Anosyenne constituent la limite entre le bloc gneissique et le massif granitique (charnockites). Leur pente est inégale, avec par endroit des ruptures de pente marquées et à d'autres des replats ou des pentes modérées. Ces versants ont été creusés par le réseau hydrographique résultant du ruissellement des eaux de pluie sur la roche-mère imperméable et les vallées y sont fortement encaissées.

La région d'étude est caractérisée par des sols ferrallitiques sur les pentes (Annexe 3), produits par l'altération de la roche mère (granite ou paragneiss) dans des conditions climatiques subtropicales humides. En rassemblant les éléments décrits par Hervieu, on peut supposer qu'on trouve deux types de sols dans notre région d'étude : les sols rouges de forêt vers l'ouest et les sols ferrallitiques à pseudo concrétion vers la mer vers l'est, mais leur répartition est assez peu documentée.

Ce sont en majorité des sols rouges de forêt du fait de la présence importante de forêts à l'époque sur une grande partie de la région. Une partie de leur répartition est détaillée sur la carte pédologique et géomorphologique en Annexe 4. La notice de la carte pédologique⁶ nous indique que ce sont des sols peu profonds, constitués d'abord d'un horizon humifère limono-sableux dont l'épaisseur varie fortement suivant le relief (dissections profondes décrites plus haut). Là où les pentes sont plus fortes et où la forêt a disparu, l'horizon suivant argilo-sableux est parfois déjà apparent ou en tout cas peu profond (moins de 40 cm). Ce sont des sols acides avec un pH en surface

⁶ Notices cartes pédologiques de reconnaissance au 1/200 000ème, Feuille N°65, Fort Dauphin, réalisation J. Hervieu, 1960, Institut de recherche scientifique de Madagascar

autour de 4,9 allant jusqu'à 6,6 plus en profondeur. Le taux de matière organique est bas (5-6 %). Les teneurs en éléments échangeables décroissent rapidement en profondeur. Le rapport C/N est autour de 12 mais les teneurs en phosphore assimilable sont faibles.

Les sols ferralitiques à pseudo concrétions se situent plutôt près de la mer. Ces sols sont assimilés à des épandages de sable, associés généralement à un relief à la surface aplanie comme on l'observe vers l'est à mesure qu'on se rapproche de la côte. Tout comme les sols rouges, ils sont peu perméables, favorisant le ruissellement et la formation de ravins où s'accumulent les pseudo-concrétions alumino-quartzites. Le profil de ces sols est complexe car la surface d'érosion a été fortement remaniée en surface et colluvionnée ou alluvionnée en sable. Généralement les 30 premiers centimètres sont sableux à argilo-sableux, puis au-delà c'est un horizon argilo-sableux - comme le sol précédent mais contenant des pseudo-concrétions ferruginisées voire plus en profondeur des taches de rouille. La capacité de rétention de l'eau est faible et la matière organique peu humifiée. Enfin, les réserves minérales sont faibles.

Ces sols latéritiques rouges sont distingués par les locaux des sols noirs⁷. Ces derniers sont soit le résultat de l'érosion et d'une accumulation de colluvions dans les bas-fonds avec un horizon humifère plus profond, soit d'une accumulation plus importante d'humus (jusqu'à 40 cm) dans les zones forestières.

⁷ Source : diagnostic initial de Beampingaratsy - PHCF

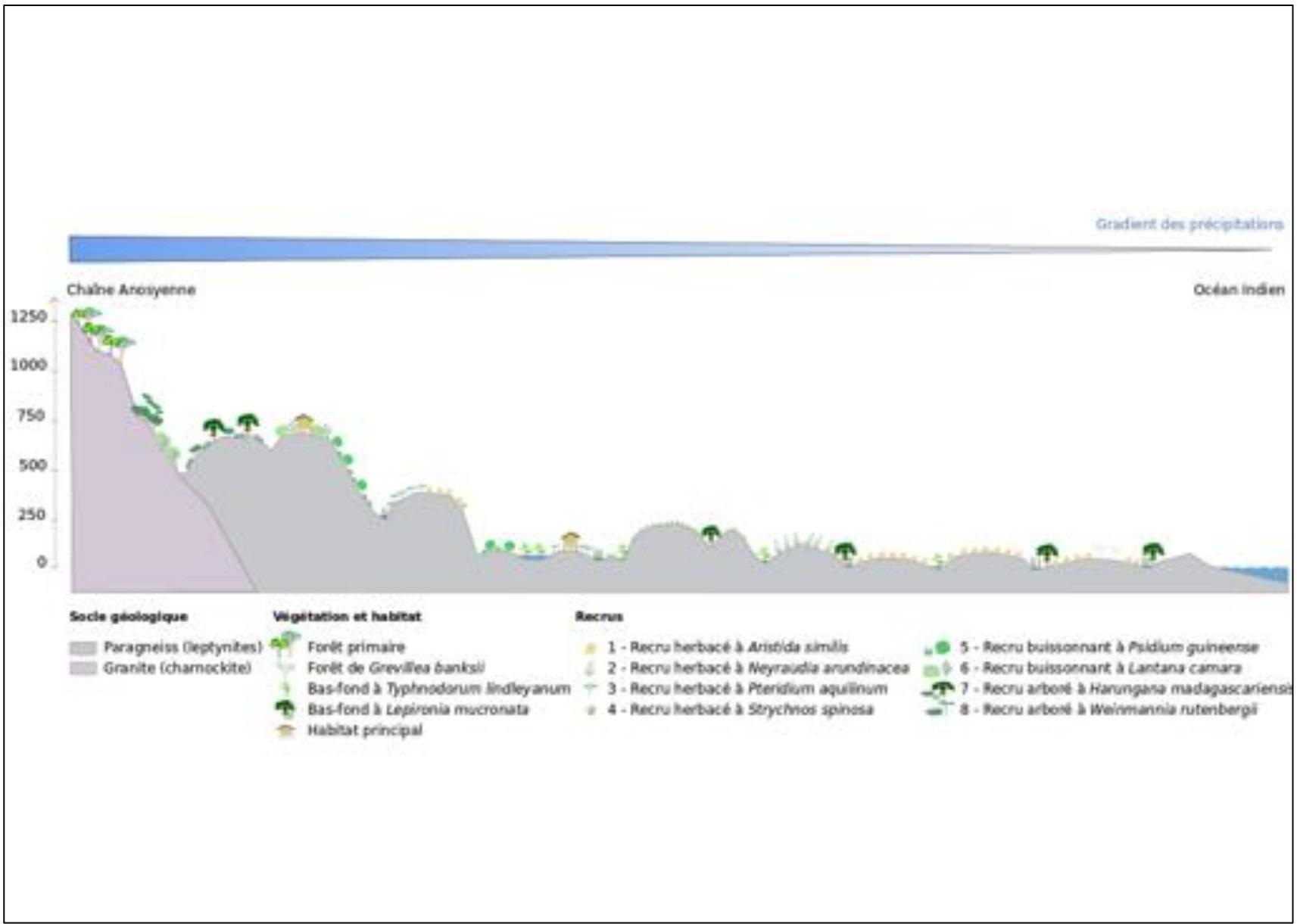


Figure 6: Toposéquence générale de la région d'étude.

Source : observations et entretiens, Réalisation : auteurs

2.1.2. Un climat subtropical humide avec un fort gradient altimétrique de pluviométrie et des épisodes climatiques violents

La localisation de la région d'étude l'a fait bénéficier d'importantes précipitations toute l'année grâce aux alizés arrêtés par la chaîne de montagnes. L'intensité de ces alizés est en outre maximale entre 500 et 1 000 m d'altitude ; ainsi, ils sont en grande partie arrêtés par le relief et occasionnent une pluviométrie élevée sur la façade orientale de la chaîne montagneuse. Les précipitations annuelles autour de 1 500 mm correspondent à la chaîne Anosyenne ; en Androy (sur le versant Ouest) ces dernières tombent à 500 mm par an alors qu'à Manantenina elles atteignent 3 000 mm par an. Le gradient de pluviométrie est très marqué et conditionne fortement les modes de culture possibles.

Le climat est subtropical avec un taux d'humidité de l'air atteignant aisément 80 %. Les locaux distinguent trois saisons : Asara, Asotry et Lohataona (Tableau 2). Le maximum de précipitations est autour de janvier/février lors de la saison cyclonique (de mi-octobre à mi-mars). Les variations saisonnières sont peu marquées et les températures sont autour de 20-25°C avec un minimum autour de juillet à septembre précédant le minimum de pluviométrie : une saison sèche courte mais marquée entre septembre et octobre (Figure 7).

Pendant les mois pluvieux, il y a régulièrement des inondations. Elles rendent les routes et sentiers impraticables et coupent l'accès à l'ensemble de la région et à beaucoup de parcelles. En sus, les typhons sont fréquents à cause de différences de pression entre le centre de l'île et les courants aériens de mousson (au Nord) et d'alizés (au Sud). Ils occasionnent des vents violents et des pluies torrentielles qui peuvent causer la perte de tout ou une partie des récoltes et endommager fortement les infrastructures.

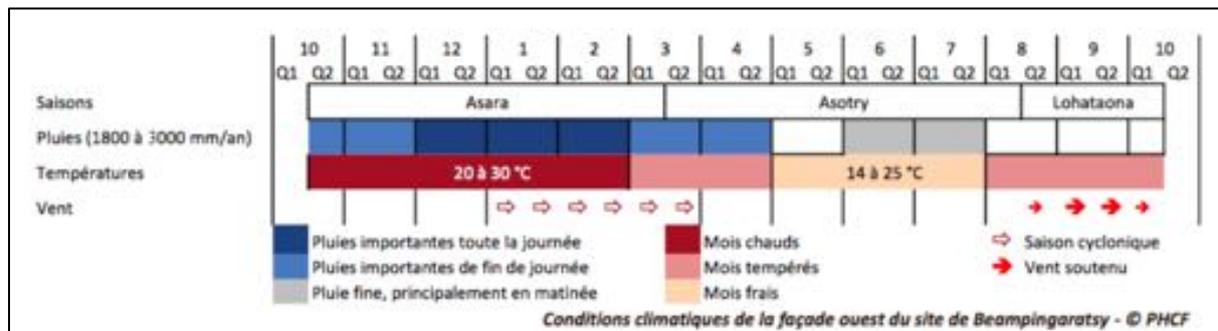


Tableau 2: Conditions climatiques de la région d'étude. Source : PHCF

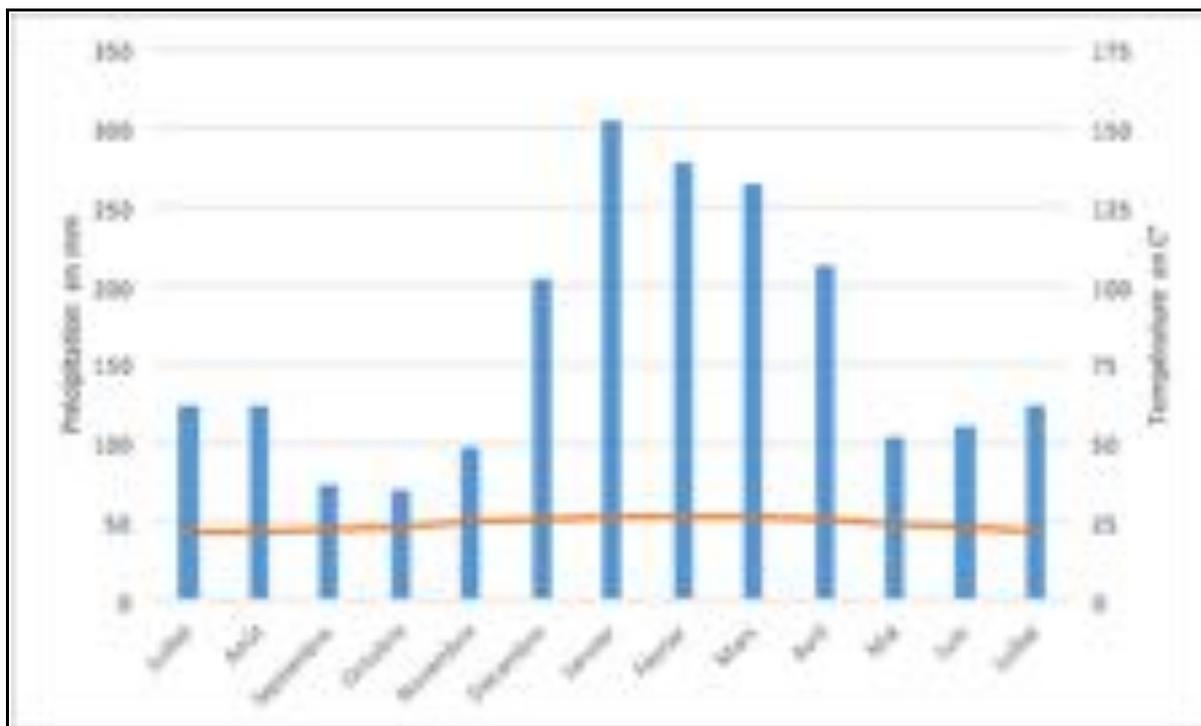


Figure 7: Diagramme ombrothermique de Manantenina.

Source : climate-data.org, données obtenues par une modélisation climatique basée sur des données collectées entre 1982 et 2012 dans des stations météo partout dans le monde, Réalisation : auteurs

2.1.3. Un réseau hydrographique très dense

Du fait de cette pluviométrie ainsi que de la géomorphologie du paysage, le réseau hydrographique est très dense et la ressource hydrique permanente abondante toute l'année.

La région d'étude est composée de trois bassins versants principaux : au nord le bassin versant de l'Andriambe, au sud la rivière Vatovondro dans la vallée de Lapamena et la rivière Manajary dans la vallée de Soavala. Ces deux dernières se rejoignent au niveau du village d'Analamary puis se jettent dans le principal fleuve de la région, la Manampanihy, prenant sa source dans la vallée de Ranomafana (au sud de notre région d'étude) et dont l'embouchure se trouve au niveau de Manantenina (Figure 8). Ces cours d'eau se frayent un chemin entre les collines gneissiques souvent à nu en bordure des rivières (il n'y a pas de bourrelets de berge). Ils sont alimentés par de nombreux cours d'eau en provenance des versants montagneux, ainsi lorsqu'il pleut le niveau d'eau monte très rapidement (crue torrentielle).

Par ailleurs, les collines de gneiss cernent une multitude de marécages en cuvette qui se remplissent et s'assèchent au gré des précipitations. Les aménagements liés à l'eau constituent un enjeu déterminant pour l'agriculture de la région ; ce point sera développé ultérieurement.



Figure 8: Carte hydrographique de notre région d'étude.

Fond : Terrain, GoogleMaps, Réalisation : Auteurs

2.2. Une mise en valeur de l'agro-écosystème adaptée aux conditions du milieu et déterminant 4 unités de paysage

Au vu de tous ces éléments, nous avons discerné quatre unités de paysage distinctes correspondant à des modes de mise en valeur différents et dont la localisation géographique est détaillée sur la Figure 9. Le bloc diagramme de la Figure 10 dessine leur géomorphologie:

- À l'ouest, les vallées étroites encaissées s'enfoncent dans la chaîne Anosyenne, sur le massif granitique.
- Au centre de la région, à proximité d'Analamary (zone sud), les vallées larges en aval au pied des versants montagneux escarpés, qui sont constituées de collines de gneiss à relief modéré et traversées par les rivières.
- Au centre de la région entre Marokibo et Beventihazo (zone nord), les collines de gneiss et les bas-fonds hydromorphes larges encadrés par le pied de la chaîne Anosyenne à l'ouest et une chaîne de collines au relief marqué à l'est.
- A l'est, les collines de gneiss aplanies situées entre le cordon dunaire, le village de Maropaky et la chaîne de collines au relief marqué à l'ouest.

Afin de cerner le lien entre le paysage et son utilisation agricole et pour mieux comprendre le potentiel que renferme chaque zone, nous allons décrire plus en détail chacune des zones susmentionnées dans les pages suivantes.

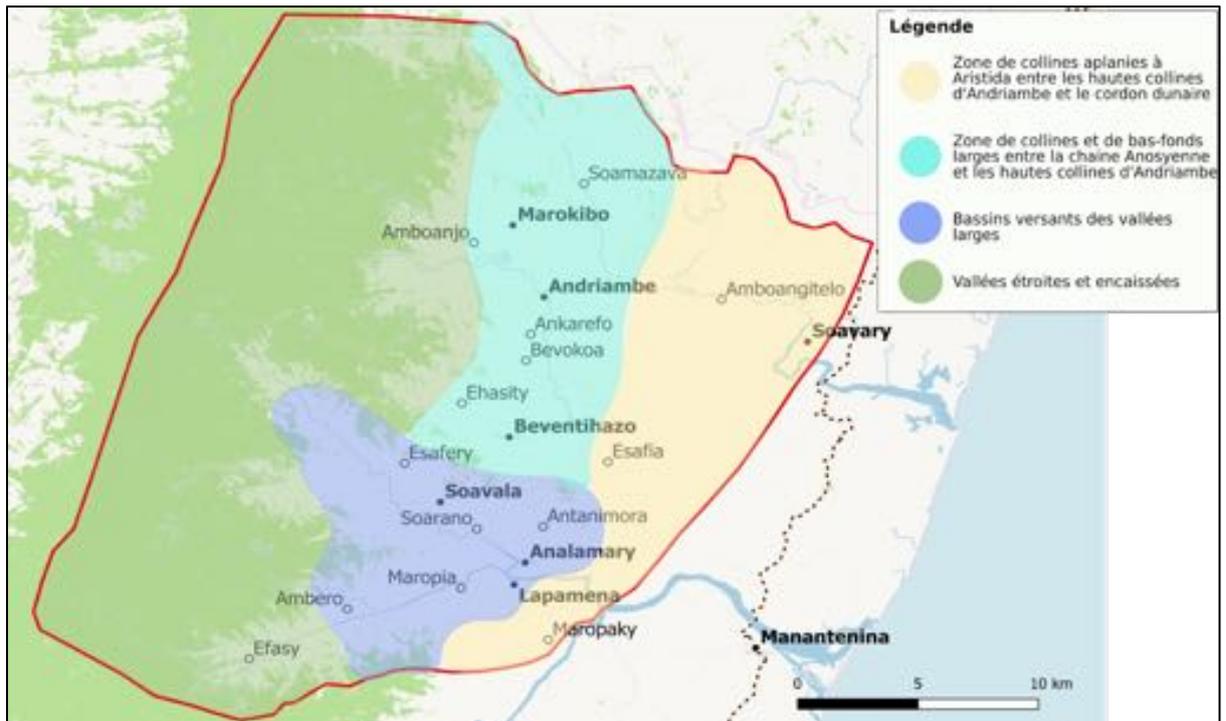


Figure 9: Localisation des différentes unités de paysage identifiées dans la région étudiée.

Source : Observations, fond de carte OpenstreetMap, projet TALAKY ; Réalisation : auteurs

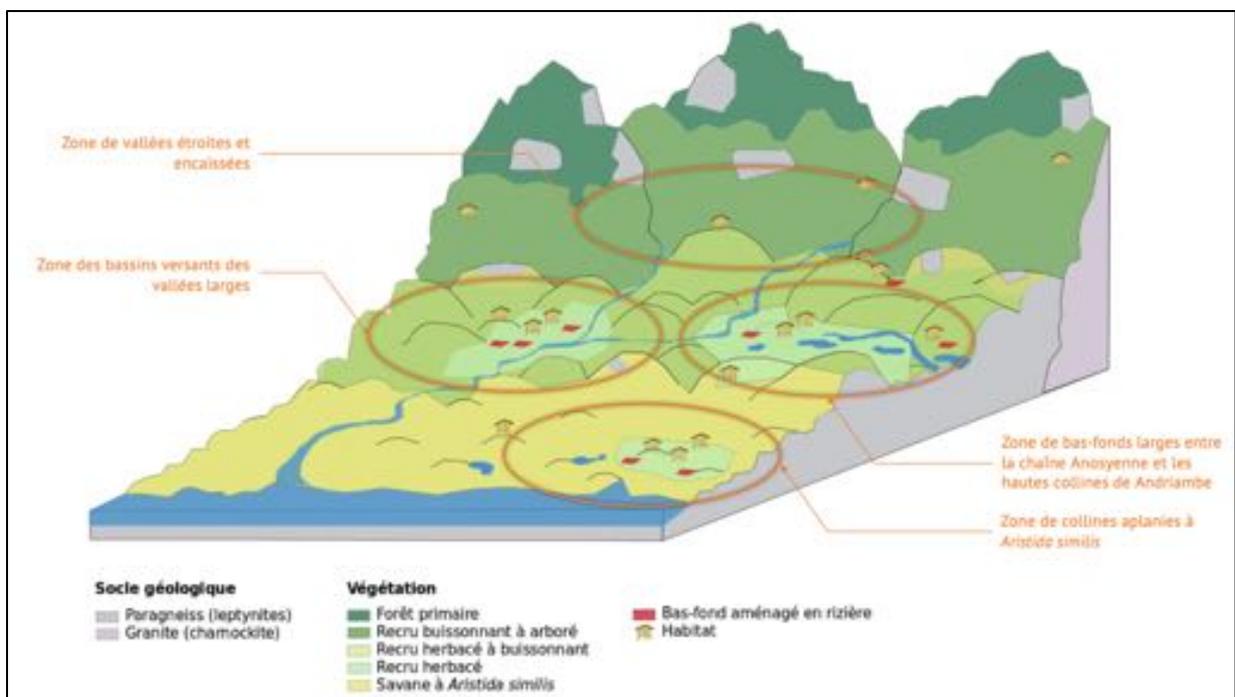


Figure 10: Localisation des différentes unités de paysage identifiées dans la région étudiée.

Source : Observations ; Réalisation : auteurs

2.2.1. Des types de recrûs extrêmement diversifiés

La végétation est extrêmement diversifiée sur la zone d'étude on passe en quelques kilomètres à peine d'une savane à *Aristida* quasiment monospécifique à une forêt dense primaire humide. L'analyse de la végétation est un élément essentiel pour comprendre les évolutions agraires et le système agricole actuel puisque la fertilité sur les versants cultivés est notamment déterminée par le niveau de biomasse abattue et brûlée. Nous avons identifié 8 types de recrû constituant des précédents culturels dont les espèces, les plus caractéristiques sont détaillées dans la Tableau 3 (nous tâcherons de localiser ces différents recrûs dans le paysage, dans la suite de cette partie). Afin de simplifier la représentation des différentes unités de paysage, nous indiquerons seulement le type de recrû par un figuré sur les toposéquences caractéristiques de chaque unité. Chaque type de recrû est associé à une rotation culturale (les cultures n'apparaissent donc pas directement sur les toposéquences). Seules les rotations les plus fréquentes apparaissent, les variantes seront détaillées dans la partie 4.

Type de recrû	Numéro	Espèces caractéristiques	Temps de recrû	Cultures possibles à la suite du recrû
Savane à <i>Aristida similis</i>	1	Tsitokovolo (<i>Aristida similis</i>) Hela (<i>Eleia articulata</i>) Endragndra roanga	0 à 2 ans >10 recrûs depuis primo-abattis	Peu de cultures observées, feux de brousse fréquents Association manioc-cajanus rare
recrû herbacé à <i>Neyraudia arundinacea</i>	2	Fataka (<i>Neyraudia arundinacea</i>) Tegny (<i>Imperata cylindrica</i>) <i>Hyparrhenia cymbaria</i> Endragndra roanga	1 à 3 ans >10 recrûs depuis primo-abattis	Association manioc-cajanus Patate douce
recrû herbacé à <i>Pteridium aquilinum</i>	3	Ahipisaky (<i>Paspalum conjugatum</i>) Tshipanga (<i>Pteridium aquilinum</i>) Ahipatra (<i>Helichrysum faradifani</i>)	1 à 3 ans >10 recrûs depuis primo-abattis	Association manioc-cajanus
recrû herbacé avec des <i>Strychnos spinosa</i> épars	4	Ahipisaky (<i>Paspalum conjugatum</i>) Ahipody Votaka (<i>Strychnos spinosa</i>) Goavy (<i>Psidium guineense</i>)	1 à 4 ans >10 recrûs depuis primo-abattis	Association manioc-cajanus
recrû buissonnant ouvert à <i>Psidium guineense</i>	5	Ahipisaky (<i>Paspalum conjugatum</i>) Borona (<i>Tetradenia nervosa</i>) Readreaka (<i>Lantana Camara</i>) Dingadinga (<i>Psiadia altissima</i>) Goavy (<i>Psidium guineense</i>)	2 à 4 ans >10 recrûs depuis primo-abattis	Association manioc-cajanus Association riz-manioc-cajanus Association riz-manioc-cajanus-légumineuse Pois de terre/arachide
recrû buissonnant fermé à <i>Lantana camara</i>	6	Mazambody (<i>Clidemia hirta</i>) Readreaka (<i>Lantana camara</i>) Harunga (<i>Harungana madagascariensis</i>) Dingadinga (<i>Psiadia altissima</i>) Longoza (<i>Aframomum augustifolium</i>)	recrû < 5 ans > à 3 recrûs depuis primo-abattis	Riz en pur Association riz-manioc-cajanus-légumineuse Association complexe
recrû arboré bas à <i>Harungana madagascariensis</i> (2 à 5m)	7	Ahipisaky (<i>Paspalum conjugatum</i>) Harunga (<i>Harungana madagascariensis</i>) Fontsy (<i>Ravenala madagascariensis</i>) Dingadinga (<i>Psiadia altissima</i>)	recrû > 5 ans > 5 recrûs depuis primo-abattis	Riz en pur Association riz-manioc-cajanus-légumineuse Association complexe
recrû arboré haut à <i>Weinmannia rutenbergii</i> (> à 5m)	8	Harunga (<i>Harungana madagascariensis</i>) Fontsy (<i>Ravenala madagascariensis</i>) Lalo (<i>Weinmannia rutenbergii</i>) Andrarezo (<i>Trema orientalis</i>) Dingadinga (<i>Psiadia altissima</i>) Mazambody (<i>Clidemia hirta</i>)	recrû > 3 ans < 3 recrûs depuis primo-abattis	Association complexe Banane
Bas-fond à <i>Lepironia mucronata</i>	9	Mahampy (<i>Lepironia mucronata</i>) Fontsy (<i>Ravenala madagascariensis</i>)	/	Riz inondé ou irrigué

Bas-fond à <i>Typhnodorum lindleyanum</i>	10	Via (<i>Typhnodorum lindleyanum</i>) Fandra (<i>Pandanus utilis</i>)	/	Riz inondé ou irrigué
--	----	---	---	-----------------------

Tableau 3: Description des différents types de recrûs observés dans la région d'étude.

Source : Observations et entretiens, Réalisation : auteurs

2.2.2. Organisation de l'habitat dans le paysage

Les villages, composés de plus d'une dizaine de foyer, sont éparpillés sur les collines. Ils se trouvent toujours au sommet des buttes à proximité d'un cours d'eau ou d'une source dans un talweg. L'habitat est entièrement fabriqué à base de *Ravenala madagascariensis* et légèrement surélevé.

Les villages souvent délimités par de grands et vieux arbres fruitiers (surtout des manguiers et des litchis), des massifs d'ananas sauvages bordent parfois le chemin d'accès. Les villages sont entourés de bananiers et d'une ceinture de caféiers qui peut s'étendre sur tout le versant de colline jusqu'au bas-fond (Figure 11). On peut retrouver à proximité des habitations une grande diversité d'arbres fruitiers (jacquier, oranger, papayer, cœur de bœuf, pêcher, citronnier, etc) et parfois un petit jardin maraîcher dont la composition est variable (des légumes feuilles, du concombre, du taro, des ignames, du gingembre, etc).

Ce jardin est clôturé pour limiter le vol à porter de main mais aussi car les poules (et les porcs) divaguent librement autour des habitations. Les porcs sont généralement attachés, à l'ombrage des caféiers, pour éviter qu'ils ne ravagent les cultures. Le parc à zébu se situe au cœur du village.

Les versants des collines où se trouvent les villages, les collines et bas-fonds alentours sont souvent cultivés.

Dans le paysage se détachent des bosquets forestiers correspondant à des cimetières (*Kibory*), avec de très grands arbres qui ne sont, de fait, jamais abattus.



Figure 11: Schéma de l'organisation d'un village.

Réalisation : auteurs

2.2.3. Les vallées étroites et encaissées

Cette première unité paysagère (Figure 12) correspond au paysage que l'on trouve au fond des vallées et des rivières Mananjary et Vatovondro. Il est aussi présent directement à la jonction avec les zones de piémont plus au nord, comme la vallée de Sahaseva à l'ouest d'Andriambe ou celle d'Amboanje à l'ouest de Marokibo.

Les vallées de cette unité sont étroites et encaissées. Sur les versants, les replats alternent avec des escarpements rocheux aux pieds desquels se créent des éboulis de pente où le sol est plus profond. La pente est forte jusqu'aux sommets atteignant 1 500 à 2 000 m. Les nombreux ruisseaux convergent dans le talweg pour former un torrent. Quelques rares replats de terrain dans les pentes piègent les précipitations.

C'est la seule unité où se trouve encore de la forêt primaire du fait des difficultés d'accès à cette zone. Les principales espèces citées par les agriculteurs pour décrire la forêt sont regroupées dans la Tableau 4. La forte pluviométrie et la profondeur des sols permettent de trouver des niveaux de biomasse élevés allant de recrûs buissonnants supérieurs à 2 m à des recrûs arborés pouvant reconstituer des forêts secondaires (types 6 à 8, Illustration 1). En effet, les sols sont riches en humus ; ce sont les plus fertiles de la région d'étude et ils sont encore épais avec un horizon humifère allant jusqu'à 40 cm de profondeur. Ils restent toutefois soumis à une forte érosion lorsqu'ils sont dépourvus de végétation laissant apparaître la roche mère ou des éléments grossiers, produits de son altération.

Dans ce milieu le système de culture dominant est l'association complexe (riz, légumineuses, manioc, cucurbitacées, taro, banane). Les parcelles proches du cours d'eau sont d'abord mises en culture avant d'abattre progressivement la forêt vers le haut des versants. On retrouve souvent des plants de manioc âgés dans les recrûs, le sol meuble et profond permet aux tiges de manioc de repousser spontanément.

Les habitations sont plutôt isolées et situées sur les replats, à proximité des éboulis de pente. Elles sont toujours entourées de bananiers, souvent de jeunes caféiers et parfois de jeunes lianes de vanille. Des rizières étroites peuvent être aménagées sur les replats de versant. Lorsque les habitations sont proches de la rivière, des parcelles de canne à sucre de petite surface sont implantées le long de cette dernière.

Les troupeaux sont amenés à pâturer de manière exceptionnelle cette zone escarpée, soit en période de forte insécurité (vols de zébus organisés par des bandes armées), soit en saison sèche durant quelques semaines pour valoriser les résidus de culture avant de laisser les parcelles en recrû. La plupart des familles installées dans ces vallées gardent quelques poules autour de la maison ; occasionnellement elles possèdent un porc qui est alors laissé libre.

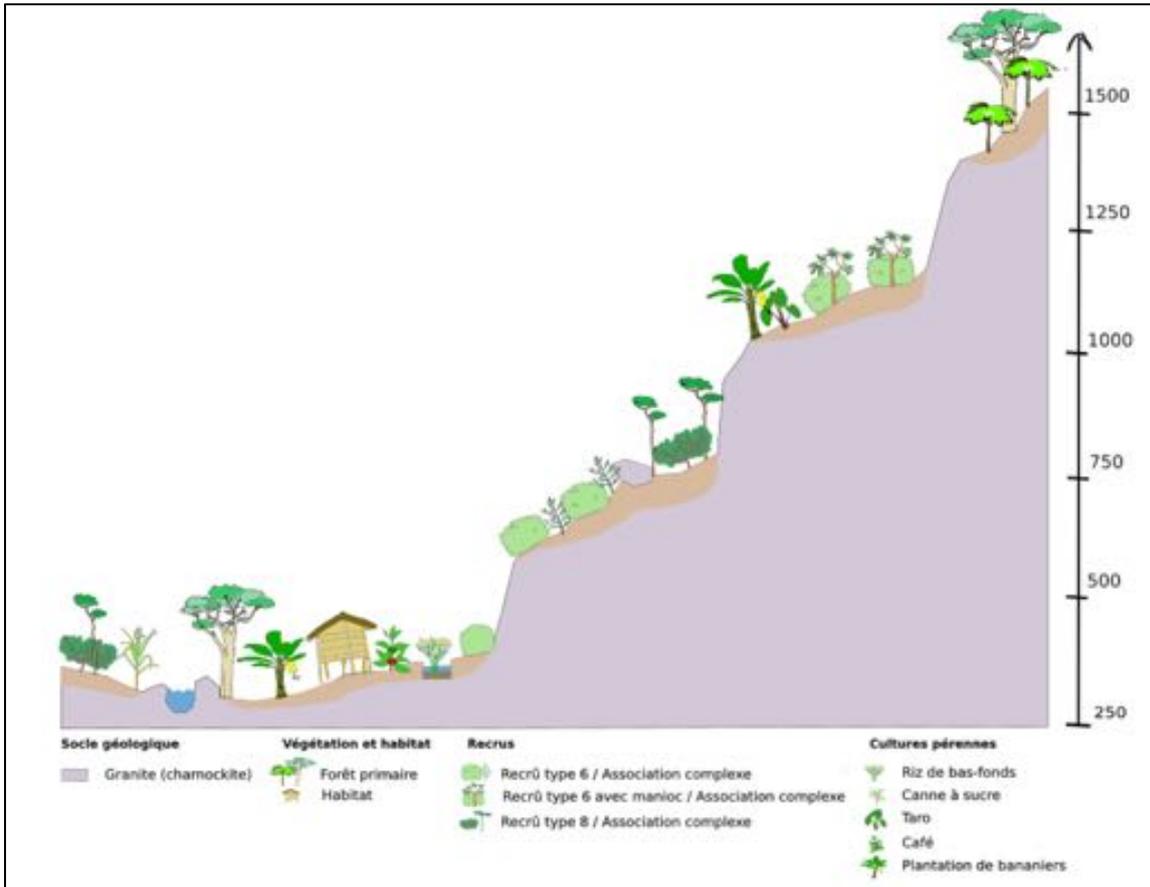


Figure 12: Toposéquence caractéristique des vallées encaissées de la région étudiée

Réalisation : auteurs

Localisation dans l'espace		Espèces présentes lors du primo-abattis	
Unité de paysage	Etage agroécologique	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Vallées étroites et encaissées	Haut des versants	Volomboro	<i>Intmia bujiga</i>
		Vôpaky	<i>Vapaca thouarsii</i>
		Rehiaky	<i>Chrysophyllum boivinianum</i>
		Vitagno	
		Magnary	<i>Dabbergia baroni</i>
		Ramy	<i>Canarium madagascariensis</i>
		Raraha	
		Tavolo	<i>Ravensara aromatica</i>
		Halampo	<i>Hibiseaus lasiococus</i>
		Mampay	<i>Cynometra sp</i>
		Nato	<i>Sydiroxylon sp</i>
		Vagna	<i>Sloanea rhodonta</i>
		Fond de vallée, proche de la rivière	Mangarato
	Rotsy		<i>Eugenia jambolona</i>
	Hazondrano		<i>Ilex mitis</i>
	Lomitsanga		<i>Plagioxyphus sp</i>
	Vitagno (Fozaha)		<i>Calophyllum inophyllum</i>
	Famonty		<i>Pluchea bojeri</i>
	Vôpaky		<i>Vapaca thouarsii</i>
	Versant	Monongo	<i>Zanthoxylon decargi</i>
		Siramy	
		Foncevavo (Fotsivavy)	<i>Mananthotaxis boivini</i>
		Vôpaky	<i>Vapaca thouarsii</i>
	Versant	Vagna	<i>Sloanea rhodonta</i>
		Nato	<i>Sydiroxylon sp</i>
		Taimbariky	
		Tsilorano	<i>Masearenhasia sp</i>

Tableau 4: Composition floristique de la forêt primaire lors des primo-abattis..

Source : Entretiens. Réalisation : Auteurs.

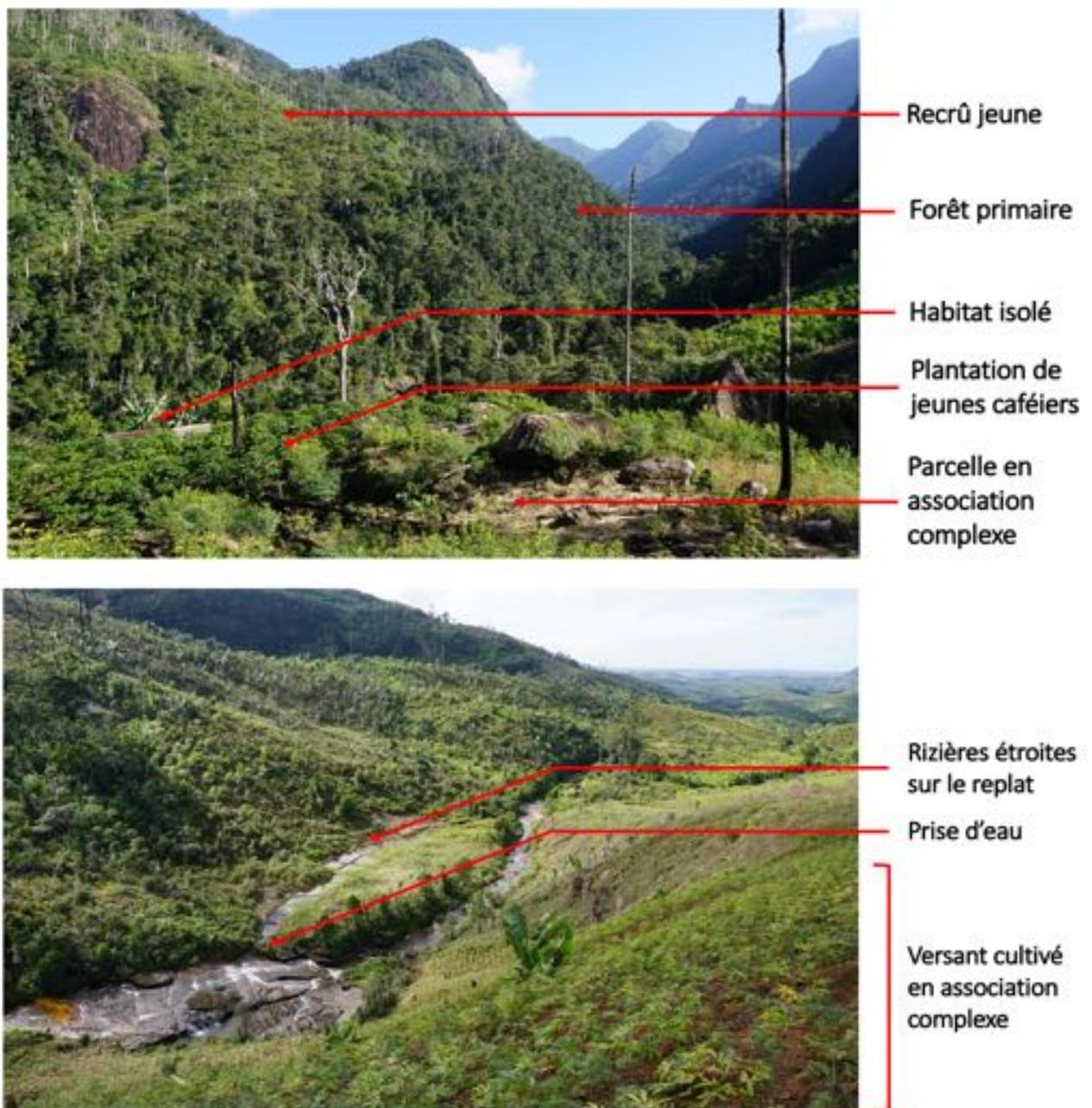


Illustration 1 : Photos de la zone des vallées encaissées, ici la vallée de la rivière Mananjary.

Source : auteurs

2.2.4. Les bassins versants des vallées larges

La seconde unité paysagère présente une succession de collines de gneiss à versants convexes, depuis les pentes escarpées des montagnes jusqu'à la rivière centrale, avec une symétrie des deux côtés de la rivière qui centralise les cours d'eau des deux versants. Le relief des collines diminue en approchant de cette dernière, la différence d'altitude entre les talwegs et le sommet des buttes est de l'ordre de quelques dizaines de mètres et l'accès à l'eau se fait au niveau des talwegs. Ainsi cette unité comporte trois étages agro-écologiques, les premiers versants montagneux, les collines et les bas-fonds situés entre celles-ci (Figure 13, Illustration 2). En conséquence, les types de végétation que l'on trouve dans cette unité sont variés. Le type de sol, l'hydrographie et le type de recrû induisent une grande diversité de systèmes de culture. Dans cette unité, la densité de

population (de village) est élevée par rapport à l'unité précédente, les habitations plus nombreuses et regroupées forment des villages.

Les bas-fonds sont représentés sur les Figure 14 et Figure 15 globalement étroits et profonds, pouvant atteindre 1 m de profondeur. Dans cette unité, la plupart des bas-fonds sont ouverts, ils constituent comme des gouttières d'écoulement vers les cours d'eau principaux. Le sol en amont du bas-fond est plutôt tourbeux et a tendance à devenir un peu plus sableux en aval. Les bas-fonds les plus proches des villages sont presque systématiquement aménagés en rizières inondées ou irriguées ; pour les villages les plus importants, il faut s'éloigner de quelques kilomètres avant de trouver un bas-fond disponible à l'aménagement. Autour des villages, les bas-fonds ont été élargis en piochant le versant des collines, les rizières sont souvent étagées, des diguettes délimitent les parcelles.

Sur les collines, l'horizon humifère est fin et laisse apparaître l'horizon inférieur argilo-sableux rouge. Par endroits, la roche-mère affleure en grandes plaques à la suite d'un processus d'érosion (probablement ancien) sur des pentes marquées. Sur ces zones, proches des premiers versants montagneux, la végétation est herbacée, c'est une savane à *Aristida similis* qui n'est pas mise en culture. Elle sert de zone de pâturage occasionnellement pour les troupeaux bovins. Cependant, la plupart du temps, les zébus pâturent sur les recrûs jeunes présentant une plus grande diversité d'espèces et un niveau de la biomasse supérieure. En effet, sur la majorité des collines alternent des recrûs herbacés et buissonnants (type 2 à 5). Autour des villages les plus importants, les recrûs sont très ouverts et on retrouve des cultures de manioc principalement associées avec du *cajanus cajan* (ou plus rarement d'autres légumineuses comme de l'arachide, le pois de terre ou le niébé). En s'éloignant des villages anciens et en se rapprochant des versants montagneux, les recrûs sont davantage buissonnants et on retrouve des cultures de riz pluvial en association simple avec du manioc et du *cajanus cajan*. Sur les bords de rivière se trouvent des champs de canne ou plus rarement de patates douces sur butte.

Sur les premiers versants montagneux, le sol est profond avec un horizon humifère et fertile. Les recrûs sont fermés, denses et contiennent plus de buissons et d'arbres (type 6-7). Les cultures se diversifient et les associations deviennent complexes, avec ajout au sein d'une même parcelle, de légumineuses, de cucurbitacées et de taro à l'association simple décrite précédemment.

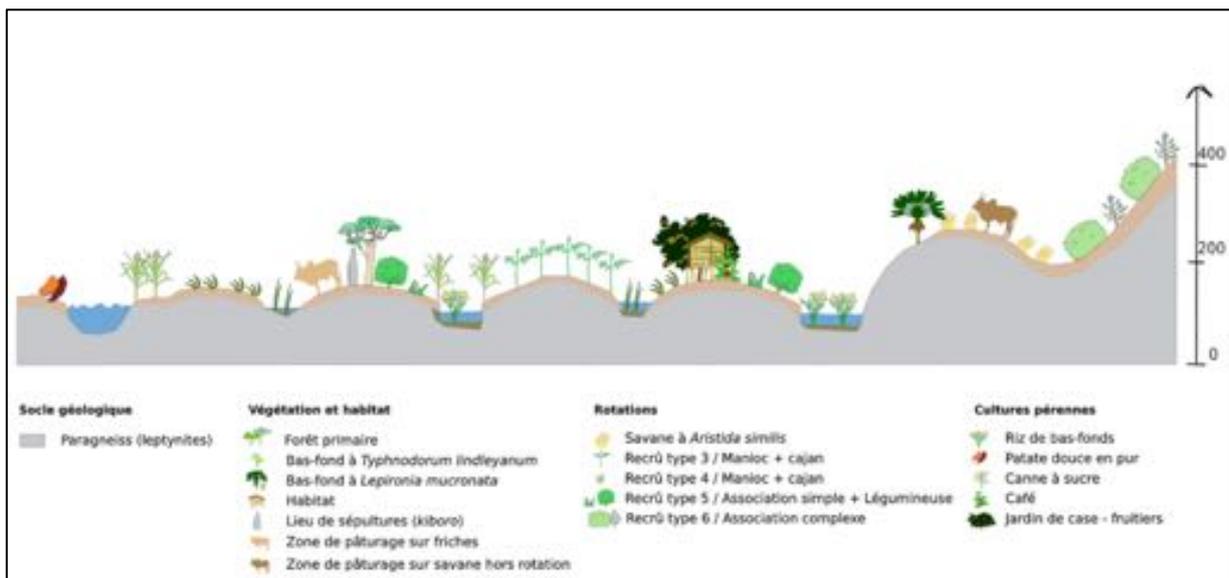


Figure 13: Toposéquence caractéristique des vallées larges.

Réalisation : auteurs



Illustration 2 : Photo de la vallée large proche du village de Lapamena.

Source : auteurs



Figure 14: Image satellite du village d'Analamary et des bas-fonds aménagés à proximité.

Source : Google earth, image CNES 2019 ; Réalisation : Auteurs.

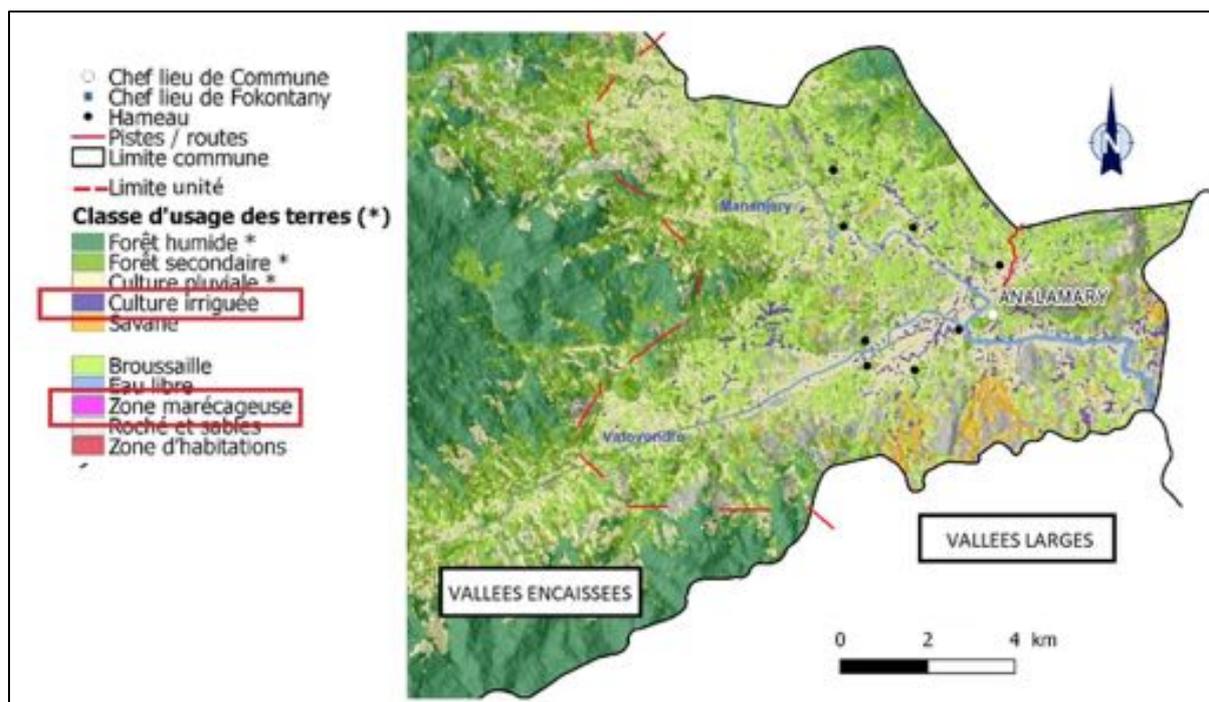


Figure 15: Carte d'occupation des sols de l'est d'Analamary.

Source et Réalisation : Nitidae, 2019

2.2.5. La zone de collines de gneiss et de bas-fonds larges entre la chaîne Anosyenne et les hautes collines de Andriambe

Cette unité est située sur un autre bassin versant, celui de la rivière Andriambe. La densité de population dans ce bassin est élevée (similaire à l'unité précédente). Cette unité est séparée, à l'est, des collines aplanies à *Aristida similis* - que nous décrirons plus bas - par une chaîne de hautes collines de l'ordre de la centaine de mètres d'altitude. Elle est constituée de bandes paysagères différentes orientées nord-sud (Figure 16). Tout d'abord on observe, au pied de la chaîne de hautes collines à l'est, une zone pseudo-plate. Puis en se déplaçant vers l'ouest, le relief évolue en collines à versants convexes qui s'élèvent progressivement en altitude avant d'atteindre un palier à la jonction avec les versants des montagnes. Ces versants sont entaillés par de petites vallées encaissées évoquées précédemment.

Ce bassin versant se distingue des vallées larges par l'organisation du réseau hydrographique. Il est comme dans toute la région d'étude extrêmement développé, la zone recueille directement les cours d'eau des versants, cependant la topographie favorise la rétention dans de multiples cuvettes entre les collines (Figure 17). Certains bas-fonds sont complètement fermés et ne sont alimentés en eau que par la pluie, ils peuvent donc être secs une partie de l'année. Dans la zone de pseudo-plat, les collines sont très basses (une vingtaine de mètres d'altitude) et bordent des bas-fonds très étendus (de plus d'une centaine de mètres). Une partie de ces bas-fonds est inondée toute l'année et pourrait certainement s'apparenter à des marais. Les bas-fonds inondés les plus profonds qui ne sont pas aménagés, sont couverts de forêt marécageuse (*Pandanus utilis*, *Typhnodorum lindleyanum*) ; les plus sableux le sont de *Lepironia mucronata* (*mahampy*) et sont bordés de *Ravenala madagascariensis*. La configuration de ces bas-fonds principalement en cuvettes isolées et marécageuses combinée à de fréquents épisodes de fortes précipitations les rendent très sensibles aux inondations, les eaux peuvent même couvrir une partie des collines les plus basses dans la zone de pseudo-plat (Illustration 3). La proportion des bas-fonds aménagés est bien moindre que dans l'unité précédente. Les bas-fonds qui entourent les villages sont partiellement aménagés et leur organisation est différente (Figure 18 et Figure 19). Les rizières sont souvent inondées et

délimitées par des diguettes. Les sols sont tourbeux et très profonds au centre des bas-fonds. On peut retrouver par endroit de la canne à sucre plantée sur le bord des rizières.

La variabilité des pentes, des altitudes et des sols que l'on trouve sur cette unité, induit une diversité de types de végétation et de systèmes de culture. Dans la zone de pseudo-plat, les sols peuvent être noirs, les recrûs sont en général herbacés avec des *Neyraudia arundinacea* (Type 2), on y cultive du manioc en association avec du *cajanus cajan* (et parfois des patates douces sur butte). Sur les collines à relief plus modéré, on retrouve des recrûs herbacés et buissonnants (Type 3-5) et des cultures principalement de manioc associé au *cajanus cajan* ou du riz pluvial en association simple. Les hautes collines à forte pente sont souvent couvertes de recrû à *Pteridium aquilinum* (type 4) et sont moins fréquemment cultivées (on peut trouver parfois des cultures de manioc *cajanus cajan*). Les collines sont pâturées par les troupeaux bovins autour des villages.

Sur les versants montagneux, le niveau de biomasse est élevé, les recrûs sont buissonnants voire arborés (type 6 à 7 (rare)), les agriculteurs pratiquent des cultures de riz en association complexe ou simple. Ils ajoutent parfois dans cette dernière une légumineuse (lentille, niébé ou haricot). Quelques parcelles de petites tailles sont utilisées spécifiquement pour produire pois de terre, arachide.

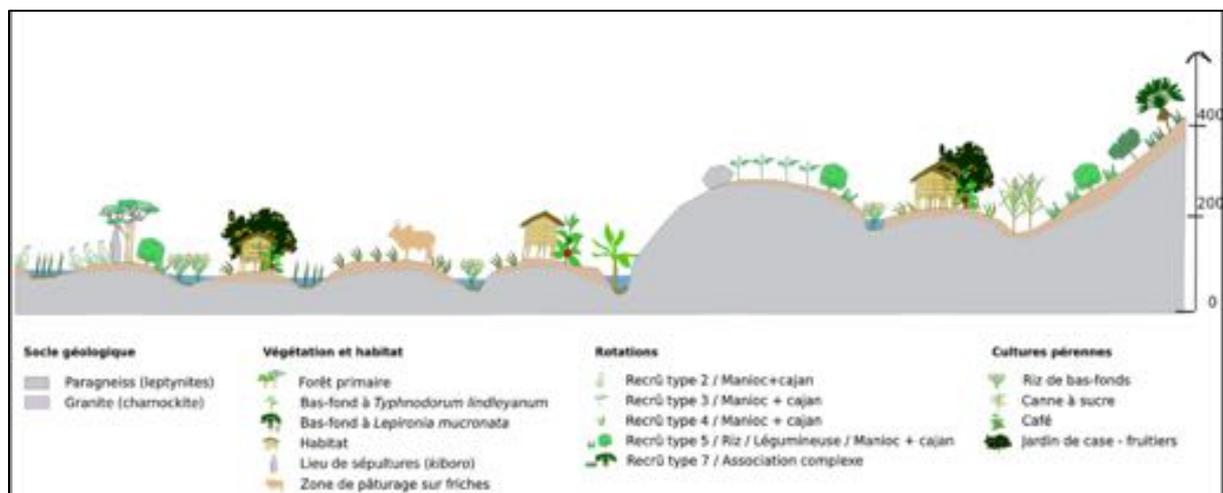


Figure 16: Toposéquence caractéristique des zones de collines et de bas fonds larges entre la chaîne Anosyenne et les hautes collines d'Andriambe.

Réalisation : auteurs

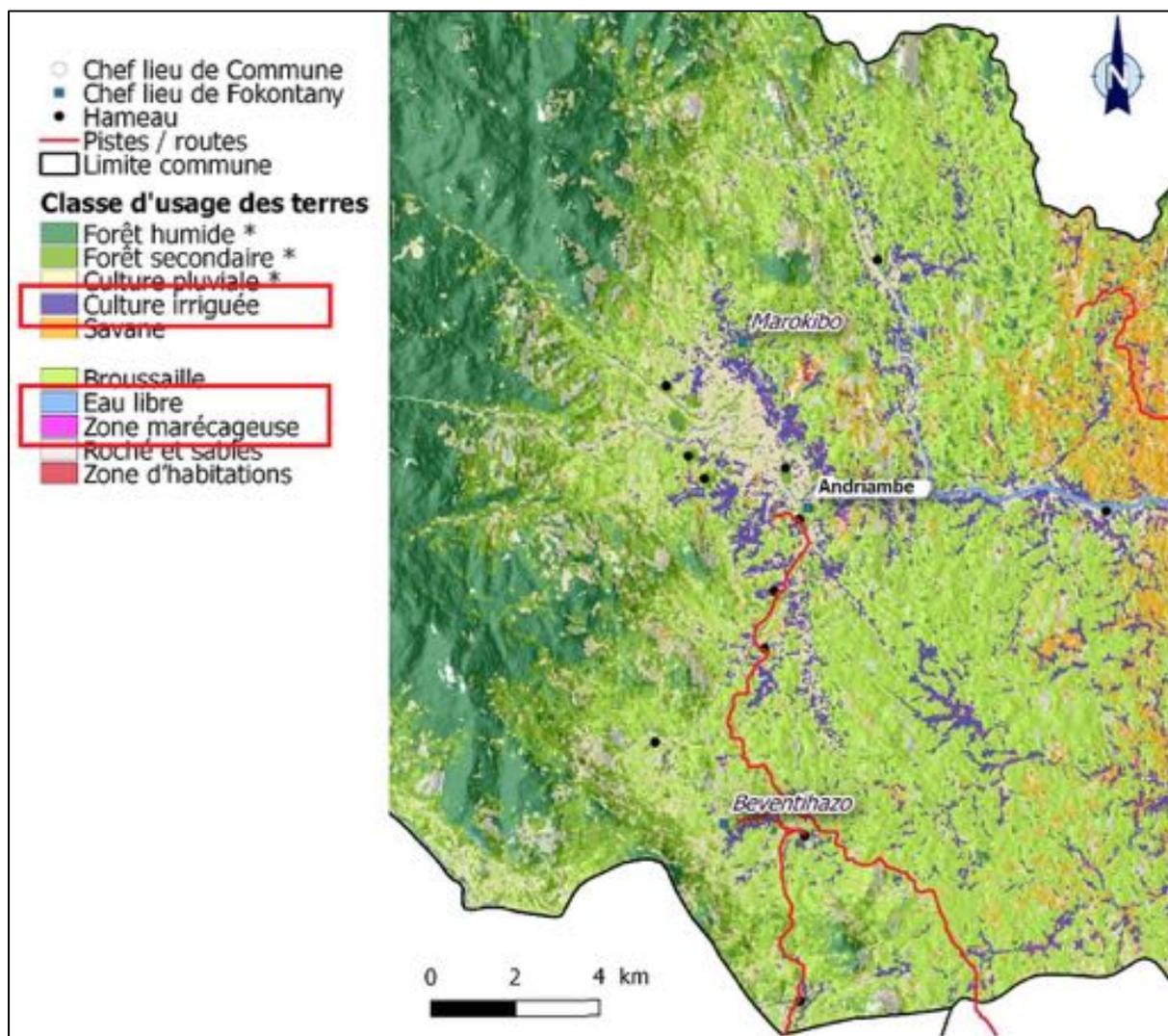


Figure 17 : Carte d'occupation des sols d'une partie de la commune de Soavary.

Source et réalisation : Nitidae, 2019 (NB: Les cultures irriguées indiquées sur la carte correspondent davantage à des zones marécageuses (voir Figure 21b), il y a relativement peu de culture irriguée dans cette unité, il est difficile par identification satellite de distinguer les deux.)



Figure 18: Bas-fonds larges partiellement aménagés et inondés autour du village de Beventihazo (zone de pseudo-plat).

Source : Google earth, image Maxar technologie 2019 ; Réalisation : Auteurs.



Figure 19: Bas-fonds larges partiellement inondés avec quelques rizières aménagées autour du village de Marokibo (zone de pseudo-plat).

Source : Google earth, image CNES 2019 ; Réalisation : Auteurs.

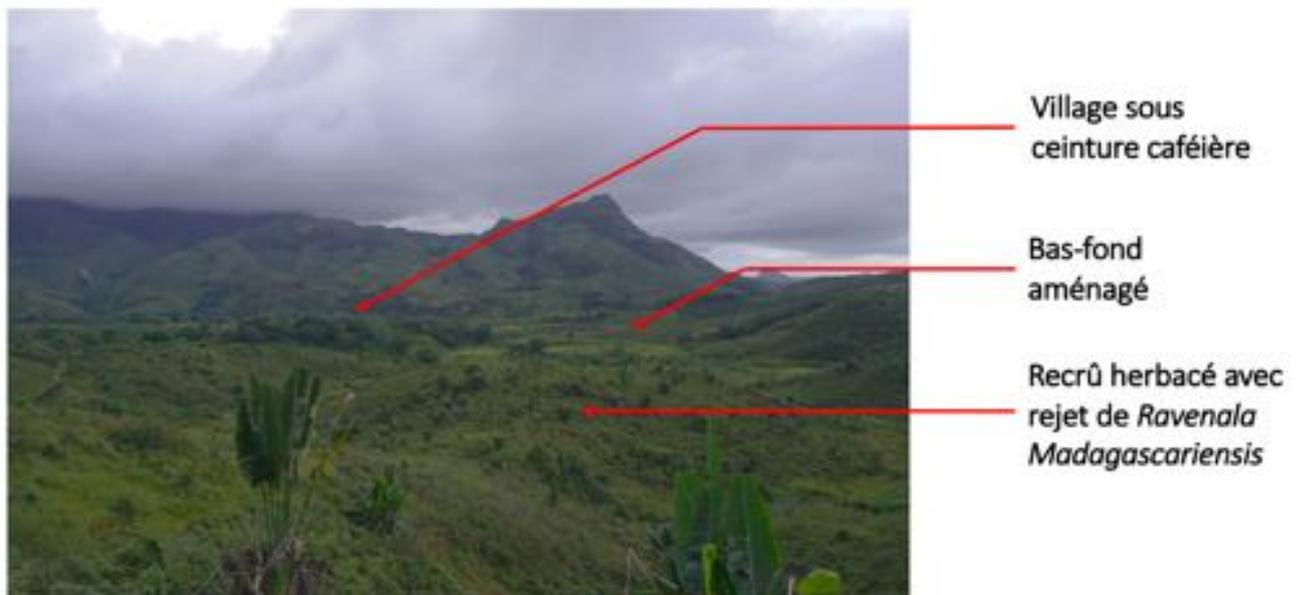


Illustration 3 : Photos de la zone marécageuse proche de Marokibo (a) et des collines autour du village d'Ehasity (b).

Source : auteurs

2.2.6 Les collines aplanies à *Aristida* entre les hautes collines d'Andriambe et le cordon dunaire

Cette unité constitue la zone est de la région d'étude, elle est composée uniquement de collines à versants convexes et de bas-fonds. Elles ont un relief peu marqué aux alentours de Maropaky et s'élèvent avec des pentes plus marquées au nord, notamment entre Esafia et Soavary (Figure 20). En conséquence, les bas-fonds sont plus larges dans la partie sud.

La principale caractéristique de la zone est son sol dépourvu d'horizon humifère et avec des taux de matière organique très bas en dessous de 2 %. Le sol est sableux du fait du départ important

de silice par lessivage, au contraire du fer et de l'aluminium qui s'accumulent généralement dans les bas-fonds, formant ce que les agriculteurs appellent des tâches de rouille (*heriky*, sols rouillés) à la surface de l'eau.

Cela ne permet qu'à une végétation herbacée à faible niveau de biomasse de subsister. On distingue deux types de végétation : des savanes à *Aristida similis* et des recrûs herbacés à *Neyraudia arundinacea*. On trouve localement des bosquets denses de *Grevillea banksii* (Illustration 4) dispersés sur les collines. Ainsi, la seule culture pluviale possible est le manioc associé au *cajanus cajan* et parfois la patate douce à proximité d'une source d'eau.

Les villages sont situés à proximité des cours d'eau principaux, même si quelques hameaux se détachent, isolés, au cœur de cette unité. La densité de population dans cette zone est faible par rapport au reste de la région. Le jardin de case attendant contient souvent des caféiers en quantité et parfois de jeunes plants de girofle ou de vanille. On trouve des cultures seulement aux alentours des villages. Les bas-fonds les plus favorables situés à proximité des villages sont tous aménagés en rizière. Une partie d'entre eux ont un sol sableux et sont secs une partie de l'année. La plupart des bas-fonds de cette unité ne sont pas aménagés, ils sont très étroits et profonds, recouverts de forêt marécageuse (une partie sont fermés et forment des cuvettes).

La plupart des collines sont recouvertes de savane à *Aristida similis*, qui constitue de vastes espaces de pâturages communs pour les villages, ils sont fréquemment parcourus par des feux de brousse qui ravivent la végétation en saison sèche.

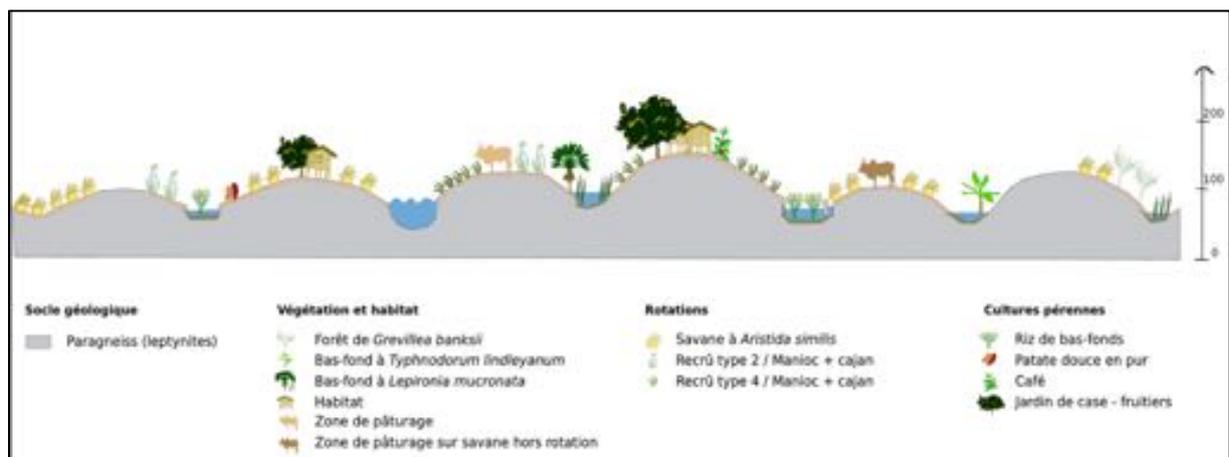


Figure 20: Toposéquence caractéristique des collines aplanies à *Aristida similis*.

Réalisation : auteurs



Illustration 4 : photos de la pénéplaine à Aristida autour de Maropaky (a) et des bas-fonds entre les collines à Aristida autour du village d'Ambogitelo (b).

Source : auteurs

3. EVOLUTION DU PAYSAGE ET TRANSFORMATION DU SYSTEME AGRAIRE DANS L'HISTOIRE

3.1. Période précoloniale : un système agraire forestier.

La période précoloniale est caractérisée par un système agraire forestier basé sur l'abattis-brûlis et où l'élevage bovin est au cœur de la vie sociale et économique des agriculteurs - bien que peu de temps de travail lui soit consacré. L'organisation sociale lignagère modèle les systèmes de production qui sont à cette époque peu différenciés. Nous n'avons que peu de témoignages remontant à cette époque ; toutefois nous avons pu déduire de nombreux éléments fondateurs du système agraire actuel car ils ont persisté dans le temps. Lorsque ce n'était pas le cas, nous avons en général réussi à identifier et nous faire décrire les évolutions.

3.1.1. Histoire des peuplements et constitution des domaines lignagers.

A. Une région peu concernée par les premières incursions coloniales et très loin du centre de pouvoir Merina.

Dans des temps très éloignés, la Grande Île fut plusieurs fois le théâtre d'incursions provenant de grandes puissances européennes. Au cours du 16ème siècle se succédèrent ainsi des expéditions de provenance portugaise (dans la baie de Saint Augustin) et hollandaise (dans la baie d'Antongil), qui toutes abandonnèrent assez rapidement leurs tentatives en raison de l'hostilité des ethnies locales ainsi que de l'insalubrité des lieux.

Au 17ème siècle un navire est envoyé par la *Compagnie française pour le commerce des Indes Orientales* sous ordre de Richelieu, afin d'y fonder un comptoir commercial. Il atteint Madagascar en 1643 et débarque d'abord à Sainte Luce ; le Fort Dauphin (ainsi nommé en l'honneur du jeune Louis XIV) est définitivement créé à son emplacement actuel en 1648. Toutefois des mésententes avec les Antanosy mènent à un massacre et au départ des français au 18ème siècle, ainsi qu'à l'installation d'un roi Antanosy au pouvoir. Si Fort-Dauphin est resté par la suite un lieu d'échanges commerciaux, l'enclavement de la région d'étude l'a tenu relativement éloignée des influences extérieures (Bastian, 1952). De même, de par son éloignement de la capitale, elle n'a pas été concernée par la domination de l'ethnie Merina qui s'exerçait alors dans le centre de l'île : les structures du pouvoir étaient surtout locales. Cela s'est poursuivi même à la suite de la mise en place du protectorat français sur l'île en 1896.

Par la suite, la route reliant Antananarivo à Fort Dauphin via les hautes terres (Betroka et Ihosy) a été créée dans les années 1930, ce qui a initié les liaisons avec l'intérieur du pays, la région étant jusque là totalement coupée du reste de l'île. Le pouvoir politique dans notre région d'étude avant cela était donc réparti entre des rois locaux et globalement sans influence extérieure.

B. Concentration de la population au niveau des piémonts : deux principaux foyers de peuplement

L'histoire ancienne des peuplements est difficile à situer dans le temps car il existe très peu de sources bibliographiques datées. L'histoire décrite dans les paragraphes qui suivent est une synthèse des propos rapportés par plusieurs chefs de lignage ; eux-mêmes ont acquis ces connaissances par transmission orale. Avec ces données, il est possible d'identifier les deux foyers de peuplement les plus anciens de notre région d'étude : Marokibo au Nord et Lapamena au Sud.

Les témoignages recueillis convergent vers le fait que les installations ont été progressives et se sont d'abord concentrées sur les collines au pied des grands versants montagneux et à proximité des axes fluviaux ou de larges marécages. Ces collines combinaient un relief modéré, des précipitations abondantes, et n'étaient pas trop loin des axes de déplacement : elles présentaient donc des conditions très favorables. On constate que les foyers de peuplement sont groupés sur une bande nord-sud englobant Marokibo, Beventihazo, Analamary et les villages à l'embouchure des vallées Mananjary et Vatovondro.

C. Constitution des royaumes et premières inégalités foncières

Les témoignages recueillis suggèrent que la forêt était probablement abondante dans les temps anciens pré-coloniaux. L'anthropisation progressive du milieu qui s'est déroulée fait penser au premier abord à un système agraire forestier basé sur la pratique de l'abattis-brûlis. En effet, le système décrit repose sur une alternance de subdivision-migration qui est essentielle à la pérennité du système et se traduit par une dynamique pionnière (Mazoyer et Roudart, 2002). Les premiers habitants forment un foyer de peuplement : "Tous les descendants du premier ancêtre à s'être installé dans le pays forment un lignage." (Deschamps, 1959). Lorsque celui-ci devient trop conséquent, il se segmente afin que ses membres puissent chercher de nouvelles terres à proximité. Ainsi les familles qui descendent d'un segment de lignage forment progressivement un clan (*Fokonolona*). Les personnes d'un même clan s'identifient à un ancêtre commun qui leur donne le droit au même tombeau (*Kibori*) (Deschamps, 1959).

a. Le petit royaume Antaisaka de Marokibo

Chez les Antaisaka au Nord, cinq clans : Rasonjo et Lomaka (à Ehasity), Yohitsambo, Fihaogna (à Beventihazo), et Vangogno, auraient été regroupés dans le royaume de Marokibo s'étendant de Ehasity à la frontière avec le district de Fianarantsoa (au nord de la région d'étude). Le clan dominant était issu du segment de lignage le plus ancien ; l'aîné de ce clan dominant était donc le roi (Deschamps, 1959).

b. Présence de groupes statutaires dans les principautés Antanosy et inégalité d'accès à la terre

Au sud, il est possible que les clans Antanosy aient été rattachés au grand royaume Antanosy. A la différence du royaume de Marokibo, nous avons pu remarquer la présence de groupes statutaires caractérisés par une hiérarchie sociale, et qualifiés de castes par certains auteurs (Razafindrakoto, 2017). À Analamary nous avons pu discerner plusieurs clans de notables dont le nom commence par *Andria*, signifiant prince. Ils seraient originaires de Lapamena puis se seraient scindés à la suite de luttes de succession au début du 19^{ème} siècle pour s'établir au nombre de quatre : Andrianiheregna, Andriapeno, Andriasiarivo et Andriaponiarivo. Lors de son expédition en 1895, le docteur Louis Catat écrivit en arrivant à Manantenina : "*chaque village de cette côte antanosy constitue une petite principauté ayant à sa tête un chef absolu, le plus souvent indépendant de ses voisins. Ces États minuscules sont toujours en guerre les uns contre les autres. Il est vrai que cette lutte fratricide se borne à quelques vols de boeufs, à coups de fusil tirés en l'air et surtout à d'interminables kabary.*" (Catat, 1895, pp.385)

Ces scissions ont progressivement dessiné le territoire de chaque "clan". Les terres encore couvertes de forêt auraient alors été réparties entre ces clans, dont les descendants auraient pu pratiquer le primo abattis et cultiver uniquement sur leur zone attribuée. À titre d'exemple, il nous a été rapporté que l'un de ces clans détenait l'intégralité du droit d'usage de l'une des berges de la Manampanihy, depuis Lapamena jusqu'en amont de Manantenina. Certains espaces forestiers seraient cependant restés non-attribués à cette époque. Les nobles avaient probablement accès à des territoires plus vastes que le reste des agriculteurs.

D. Rôle des groupes ethniques minoritaires dans la délimitation des territoires

Une particularité qui nous a été décrite est l'existence de petits groupes ethniques, dits *Tavaratsy*. Ce terme désigne les personnes originaires du Nord de la Manampanihy qui constituaient de petites enclaves dans les royaumes. Au nord de notre région d'étude par exemple ils auraient été présents à Elavay, à Ambalapiso et à Fenoarivo. Nous avons ainsi plusieurs fois entendu que certains de ces *tavaratsy* étaient des mercenaires, pouvant être appelés en renfort par l'une des parties lors de guerres internes au sein des royaumes, ou alors pour renforcer la protection à l'échelle du royaume entier. Par la suite ils auraient obtenu l'accès à des territoires en récompense de leurs services, puis se seraient mêlés aux population autochtones par des mariages.

Ainsi par exemple le *tavaratsy* des Somony serait venu en aide au clan des Fihaogna (actuel village de Beventihazo, qui appartenait avant au royaume de Marokibo, mais qui aujourd'hui se considère Antanosy) en échange de terres. Leur présence aurait permis de dominer par la suite trois autres *tavaratsy* indépendants s'étant installés aux alentours de Fenoarivo (les Maromena, les Akonobrolova et les Jetegny). Une partie des Somony aurait ensuite migré dans la vallée adjacente de Soavala afin d'assurer la protection de la noblesse, gagnant ainsi l'accès à de nouvelles terres.

Plus au sud, le clan des Vatovondro qui habitait dans la vallée de Lapamena semblerait avoir été sous domination des clans nobles. Suite à une lutte de pouvoir, ce clan aurait fait appel à des mercenaires venant du nord pour renverser avec succès la noblesse, puis aurait partagé l'accès aux terres dans la vallée avec les guerriers. Les nobles s'étant retrouvés expropriés de Lapamena auraient fondé le village d'Analamary avant de finalement se diviser comme évoqué précédemment.

Finalement, chaque clan et chaque *tavaratsy* a hérité à la suite des guerres claniques - et des migrations liées - d'un territoire reconnu des autres et dans lequel la descendance a pu pratiquer le primo-abattis et cultiver. Ces territoires étaient inégaux, et ils ont encore aujourd'hui des surfaces et des potentialités différentes selon leur topographie.

E. L'installation récente des Ranomainty à l'est caractéristique d'un système de culture sur abattis-brûlis

Un foyer de peuplement plus récent se distingue des autres, situé à proximité de la côte. A l'aube du 20^{ème} siècle, le *tavaratsy* des Ranomainty originaire du Nord de Madagascar se serait installé à Soavary. Le village aurait changé plusieurs fois d'emplacement (certainement au gré des parcelles mises en culture) et se serait fixé au milieu du 20^{ème} siècle à son emplacement actuel, probablement en lien avec la présence de la route construite lors de la colonisation. Dans cette zone, l'accès à la forêt semble avoir été libre pour chacun, puisqu'il n'y avait pas de concurrence avec d'autres villages.

3.1.2. Un système agraire basé sur l'abattis-brûlis permettant des cultures diversifiées et régi par une organisation sociale lignagère.

A. La pérennité d'un système de culture en association complexe permise par la disponibilité de parcelles à haut niveau de biomasse

a. Une maîtrise foncière familiale basée sur le droit de hache

Chez les Antanosy comme chez les Antesaka, le droit d'usage de la terre s'obtenait et s'obtient aujourd'hui encore par droit de hache. Le droit d'usage de la terre pour les cycles de culture futurs revient à l'homme qui a réalisé le premier le primo-abattis – *teviaia* - sur une parcelle. La terre une fois mise en culture devient un *hindy* (en Antanosy littéralement « les chaumes de riz ») ou un *boka tavy* (en Antaisaka « à la sortie du *tavy*⁸ » désignant le champ de culture qui a subi un brûlis), terme local désignant une terre laissée en recrû dont le droit d'usage est reconnu. Par ailleurs, la possibilité d'exploiter un bas-fond pour le transformer en rizière revient de droit à la personne ayant pratiqué le primo-abattis sur les versants qui l'entourent.

Le primo-abattis permettait de constituer un capital foncier. Les limites du droit d'usage étaient souvent désignées par des éléments du paysage (manguier, rocher, cours d'eau, etc). La connaissance de ces limites était transmise aux générations suivantes, qui pouvaient cultiver les terres défrichées par leurs ancêtres uniquement si elles en connaissaient précisément leur emplacement. La transmission du capital foncier ne se faisait pas de manière fixe entre les descendants ; ceux-ci bénéficiaient du droit d'usage d'une parcelle donnée pour un seul cycle de culture pluviale. Au cycle suivant les droits de culture des différentes parcelles étaient redistribués d'une manière différente ; ainsi les ménages "tournaient" sur les parcelles transmises (Figure 18). Ce régime était cependant rarement observé pour les bas-fonds, en général attribués de manière définitive à un ménage.

Même si le but sous-jacent des agriculteurs était de maximiser la maîtrise foncière, ils pratiquaient rarement le primo-abattis tous les ans. En premier lieu, celui-ci était très éprouvant et nécessitait de s'éloigner toujours plus du lieu d'habitation. D'autre part, les agriculteurs effectuaient un arbitrage entre l'abattage d'une nouvelle parcelle de forêt primaire et l'abattage d'une parcelle avec un recrû à haut niveau de biomasse, avant que ce dernier ne devienne trop dense et trop coûteux en temps à travail. À partir d'un certain niveau de biomasse, le coût d'opportunité de laisser le recrû se régénérer davantage devenait faible car le gain de rendement retiré par une année de recrû supplémentaire n'était pas à la hauteur de l'effort nécessaire pour abattre la parcelle.

⁸ *Tavy* désigne à l'origine l'action de brûler et plus largement la culture sur brûlis. Mais aujourd'hui ce terme est employé pour désigner une parcelle cultivée dans notre région.

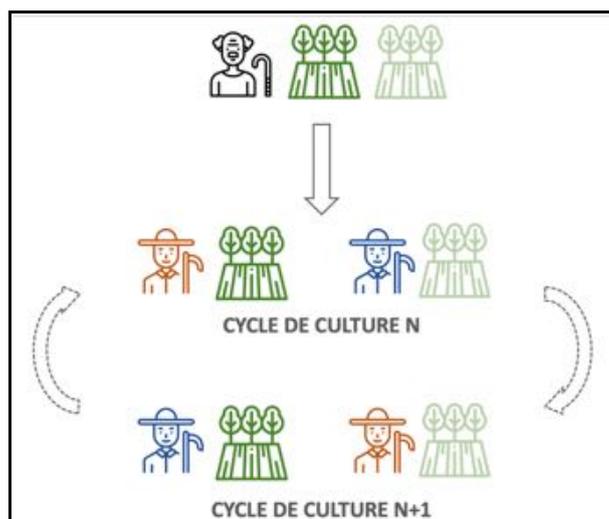


Figure 21: Schéma de la répartition des parcelles pluviales entre les héritiers.

Source : observations et entretiens ; Réalisation : auteurs

- b. Des systèmes de production principalement basés sur la culture de riz pluvial en association complexe sur des parcelles à haut niveau de biomasse

Le docteur Louis Catat détaille dans ses écrits sa vision de l'agriculture en 1895, telle que pratiquée par la population des abords de Manantenina :

“En sortant de ces espaces où des arbres morts se dressent çà et là, où des troncs et des branches à demi carbonisés jonchent le sol, nous entrons dans une contrée bien défrichée cette fois et qui commence à être envahie par une vigoureuse végétation de Ravenala. Ces Antanosy de la côte sud-est cultivent le riz exactement comme les peuplades betsimisaraka. Ils n’ont pas de rizières proprement dites, aménagées comme on en trouve dans les tribus qui habitent le plateau central. Selon leurs besoins, ils se contentent chaque année de défricher dans la forêt voisine un terrain de contenance suffisante ; ces terres vierges leur rapportent beaucoup ; l’année suivante, ils défricheront un autre terrain à côté, et ils continueront ainsi, de manière à avoir chaque année un terrain nouveau. De cette façon, si le travail est beaucoup plus pénible, le rendement est plus considérable.”

(Catat, 1895, pp382)

Généralement la nouvelle parcelle qui était abattue sur le versant d'une colline jouxtait une parcelle récemment cultivée afin de permettre un meilleur brûlis. En effet, l'entrée d'air était meilleure et la végétation brûlait et séchait plus facilement si la parcelle en cours d'abattage n'était pas entourée de forêt humide dense. À partir de juillet toute la végétation était coupée à blanc avec une petite hache - sans dessouchage préalable - et séchée pendant au moins deux mois avant d'être brûlée à la fin de la saison sèche à partir de la fin du mois d'octobre. On suppose que les “arbres de fer” (*Sideroxylon sp.*) extrêmement durs et difficiles à abattre étaient tués en taillant autant que possible les troncs, pour limiter l'ombrage de leur feuillage sur les cultures.

La parcelle abattue était généralement cultivée pour un seul cycle de riz en association complexe avant d'être laissée en recrû. Un mois après le brûlis, lors des premières pluies, les agriculteurs semaient le riz en poquet avec un bâton fouisseur - sans travail du sol au préalable. Ils l'associaient généralement avec des légumineuses (*Cajanus cajan*, haricot niébé, haricot mungo, lentille) et des cucurbitacées, et parfois des ignames. Ces espèces étaient semées de façon à optimiser l'utilisation du terrain ; par exemple le niébé était placé à proximité des blocs caillouteux, et les ignames implantés dans les trous du terrain. En bas de la pente des parcelles ou dans les creux

de talweg (les endroits les plus humides), on trouvait du taro et des bananes. L'organisation de la parcelle cultivée en association complexe est schématisée sur la Figure 22.

Deux mois après le semis du riz, les agriculteurs implantaient le manioc dans la parcelle, en le bouturant entre les jeunes épis (Tableau 5). Lors du premier cycle de culture après primo-abattis, le sol était en général dépourvu d'adventices herbacées et le sarclage du riz n'était pas nécessaire avant l'implantation du manioc.

Les légumineuses (à l'exception du *Cajanus cajan*) et les cucurbitacées étaient récoltées à partir d'avril. En mai le riz était à son tour récolté, au petit couteau, et les tiges de riz étaient rabattues au sol pour former un paillage et limiter la repousse des adventices. Des lianes de patates douces étaient alors implantées sur la parcelle. La récolte du *Cajanus cajan* se faisait à partir du mois d'août, celle des patates douces à partir de septembre (4 mois après l'implantation) et celle du manioc au fur et à mesure des besoins alimentaires à dater d'un an après le bouturage. Une fois l'intégralité du manioc consommé, nous faisons l'hypothèse que la parcelle était laissée en recrû pendant au moins une dizaine d'années. À cette époque la végétation pouvait se régénérer et formait des forêts secondaires ; la période précoloniale est caractérisée par l'abondance de forêt à proximité des villages (Figure 23).

Les rendements obtenus étaient certainement largement conditionnés par le type de forêt abattue. Lors de nos entretiens, nous avons pu établir un profil partiel des forêts avant la mise en culture sur les différents sites ; les résultats sont présentés dans la Tableau 6. Il est probable que les terrains situés sur les collines à relief modéré aient été dégradés plus lentement à partir de leur mise en culture que les parcelles situées sur les versants plus pentus plus sensibles à l'érosion. Les niveaux de production étaient élevés puisqu'une parcelle pouvait assurer l'alimentation de la famille pour l'année. Un ménage pouvait mettre en culture un hectare au maximum.

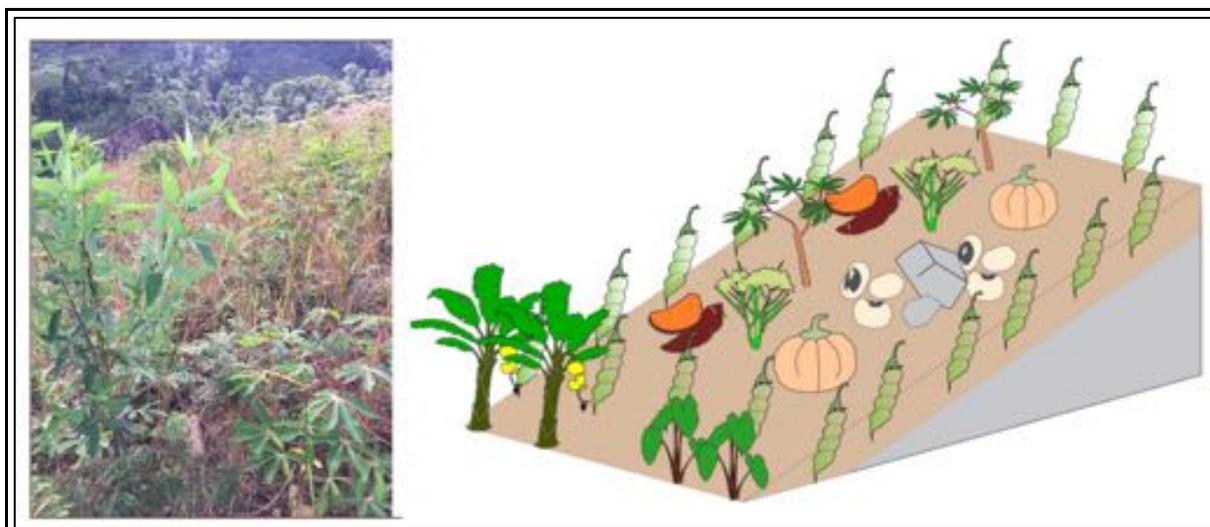


Figure 22: Photo et schéma d'une parcelle cultivée en association complexe.

Source : observations et entretiens ; Réalisation : auteurs

Saison	Asotry - Pluie, température modérée		Lohataona - Saison sèche		Asara - Forte pluie, température élevée					Asotry - Pluie, température modérée		
Calendrier	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Cultures pluviales Association complexe	Abattis				Brûlis	Semis	Bouturage du manioc (Sarclage optionnel)			Surveillance Récolte des légumineuses	Moisson	Sarclage Plantation patates douces
Cultures de bas-fond 1 cycle associé			Prep.sol Semis à la volée				Moisson			Moisson		

Tableau 5: Calendrier de travail typique de l'époque précoloniale.

Source : entretiens ; Réalisation : auteurs

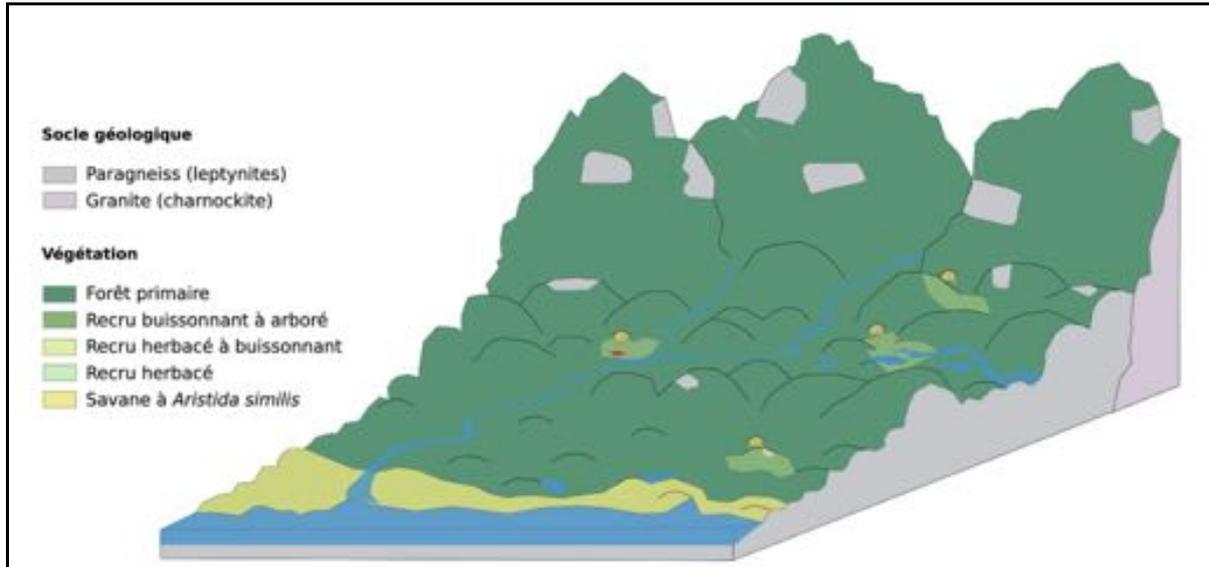


Figure 23: Bloc diagramme de la région d'étude.

Source : observations ; Réalisation : Auteurs

Localisation dans l'espace		Composition de la forêt lors du premier abattis	
Unité de paysage	Étage agroécologique	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Les collines et bas-fonds larges entre la chaîne collinaire d'Andriambe et les versants montagneux	Zone pseudo-plate avec larges marécages	Tamenaky Endragnendra Mafotra Vôpaky Hazigny	<i>Strychnos spinosa</i> <i>Diospyros sp.</i> (<i>Hibiscus</i>) <i>Dombeya sp.</i> <i>Uapaca thouarsii</i> <i>Symphonia fasciculata</i>
	Zone de piémont	Vitanga Harani Vôpaky Nato	<i>Uapaca thouarsii</i> <i>Capurodendron/Sideroxylon sp.</i>
Vallées larges des rivières Vatovondro et Mananjary	Colline	Vôpaky Tamenaky Haronganpanihy Fontsy Taimbaraky Tsigena Vahitona Vahimara	<i>Uapaca thouarsii</i> <i>Calopyxis sp.</i> <i>Psorospermum sp.</i> <i>Ravenala madagascariensis</i> <i>Allophyllus sp</i> <i>Ampalis madagaseariensis</i>
Collines aplanies à <i>Aristida similis</i>	Colline et bas fond	Vahimainty Hazondrano Fandra Lalo Fontsy	<i>Hippocratea sp.</i> <i>Homalium cauliflorum</i> <i>Pandanus sp.</i> <i>Weinmannia rutenbergii</i> <i>Ravenala madagascariensis</i>

Tableau 6 : Tableau de la composition végétale des différentes forêts dans la région d'étude

Source : observations et entretiens ; Réalisation : auteurs

c. La présence marginale de rizières inondées dans la partie sud

Outre ce système de culture en association complexe très diversifiée, certains lignages Antanosy vers Lapamena et Analamary cultivaient de petites surfaces en riziculture inondée. Le sol du bas fond était creusé avec une bêche (*Angady*) afin de créer la rizière, la surface aplanie et de petites diguettes étaient élevées entre les parcelles afin de les délimiter et d'égaliser le niveau de la lame d'eau. Le piétinage était probablement opéré par les zébus, cependant on ne fertilisait pas les rizières avant de les semer. Les variétés de cycle court et de cycle long étaient semées simultanément sur une même parcelle (*Sangania*). Le semis se faisait probablement à la volée de manière très dense pour éviter le sarclage ; il se faisait en période sèche, avec pour objectif que la plantule de riz soit suffisamment développée pour survivre aux inondations dès novembre. La Figure 24 représente une rizière semée selon ce système : le premier cycle de riz arrive à maturité tandis que le second se développe dans les espaces laissés vacants. La récolte s'effectuait épi par épi avec un petit couteau, entre décembre et janvier pour les variétés à cycle court et en avril pour les variétés à cycle long (Tableau 5).

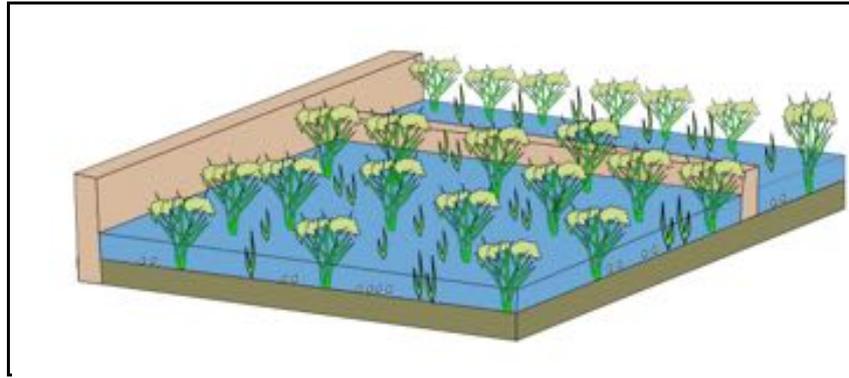


Figure 24: Photo et schéma d'un bas-fond cultivé avec 2 variétés de cycle court et long (*sangania*).

Source : observations et entretiens ; Réalisation : auteurs

B. L'organisation du travail agricole à l'échelle lignagère : codifiée et basée sur l'entraide et une division genrée

a. Des pratiques agricoles issues d'une organisation sociale lignagère

Du fait de leur structure compacte et de leur situation d'isolement géographique, les villages fonctionnaient en unité autonome, et étaient régis par des règles sociales à l'échelle du lignage. Tous les aspects de la vie agricole dépendaient donc des pratiques sociales et reposaient notamment sur l'entraide (*fagnomba*) et le respect des anciens.

Le chef de lignage (*hazomanga*) était l'homme le plus âgé du lignage, donc l'aîné de la plus vieille génération en vie (Figure 25). Suivant cette logique, après son décès, la charge passait à son frère cadet, ou au fils le plus âgé de toute la génération suivante. Son avis devait être consulté avant toute décision importante, tant pour le domaine agricole que personnel, et pour chaque ménage. Il avait entre autres un rôle de notaire au sein de la famille et devait avaliser tout achat de terre ou mariage - ces derniers étant en effet parfois utilisés pour accéder à un nouveau domaine lignager et une forêt plus fertile. Il était le garant des tabous (*fady*) et des normes sociales - par exemple dans la région l'interdiction d'élever des chèvres, encore valable aujourd'hui.

Concernant la mise en culture, même si chaque agriculteur pratiquait son propre primo-abattis, le chef de lignage devait être consulté à titre honorifique afin de donner un accord de forme avant de partir cultiver une nouvelle parcelle. De plus, une série de rites (*fomba*) devait être effectuée en offrant du miel et du riz et en demandant la bénédiction du chef de lignage sur la parcelle avant sa mise en culture. En échange de sa bénédiction, les premières récoltes étaient séchées à la poêle dans le feu pour être données au *hazomanga*, et on ne pouvait pas commencer à consommer sa récolte avant cette offrande. Cette pratique, le *tendry vary*, est toujours en oeuvre aujourd'hui même dans les familles n'ayant plus accès à la forêt primaire.

Par ailleurs, un agriculteur qui souhaitait mettre en culture une parcelle en recrû sur laquelle il n'avait pas de droit d'usage, devait le consulter et obtenir l'accord de ses aînés. Si le droit d'usage de la parcelle appartenait à un proche encore vivant, la demande se faisait auprès de celui ci moyennant accord de principe du chef de lignage. Dans les autres cas, le conseil familial composé de tous les chefs de famille était réuni et statuait sur la question, la décision finale revenant naturellement au *hazomanga*. Ce dernier avait donc un rôle primordial dans l'attribution des terres et leur transmission.

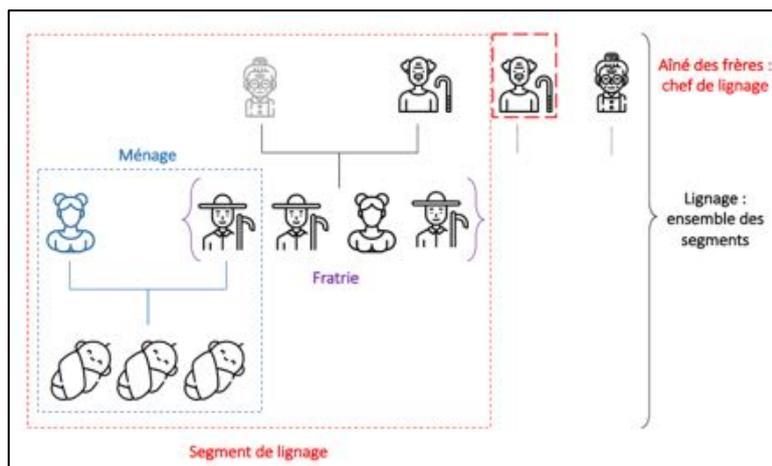


Figure 25: Schéma de l'organisation lignagère.

Source : observations et entretiens ; Réalisation : auteurs

b. Les surfaces de culture limitées par le recours à l'entraide

Le primo-abattis de forêt se faisait très rarement individuellement ; au contraire il était basé sur l'entraide lignagère. L'homme qui avait repéré le terrain se faisait accompagner de ses enfants pour débroussailler les hautes herbes, les lianes et les petits arbres à l'aide d'un coupe-coupes (*Ansy*) et d'une hache (*Famaka*). Puis, pour abattre les plus gros arbres, les hommes adultes du lignage (généralement entre 10 et 30) s'unissaient pendant 1 à 2 journées pour finir le travail. Selon leur nature, les pratiques agricoles mettaient en jeu une implication familiale à une échelle variable. Par exemple, les ménages pouvaient ne faire appel qu'à quelques membres du lignage pour les étapes clé du cycle agricole correspondant aux pointes de travail : semis et récolte du riz, bouturage du manioc...

Pour remercier du travail fourni, il était d'usage que le ménage recevant l'aide prépare un repas du midi composé de riz et de volaille. À l'époque précoloniale, il était donc indispensable de posséder quelques volailles, afin de nourrir les personnes du lignage durant l'entraide et d'honorer les hôtes de passage. Cette coutume est toujours respectée aujourd'hui et peut constituer un "seuil de survie sociale".

Par conséquent la capacité d'abattage, de mise en culture, et au final la maîtrise foncière dépendaient strictement de la main d'œuvre familiale disponible et de la capacité du ménage à mobiliser l'entraide lignagère (capacité d'offrir le repas et position sociale dans le lignage). L'accès à la forêt n'étant limité que par les contours des territoires de clans, les agriculteurs cherchaient à cette époque à maximiser la productivité de leur travail.

On peut supposer que les familles Antanosy qui parvenaient à dégager le temps nécessaire pour mettre en culture de petites surfaces de bas-fond avaient par ailleurs accès facilement à de l'entraide pour leurs cultures pluviales. Il s'agissait possiblement des aînés de familles nobles possédant des volailles et des zébus qui grâce à leur position sociale ne rendaient pas de manière réciproque l'entraide dont ils pouvaient bénéficier.

c. Une division genrée du travail

Les tâches étaient assez strictement réparties entre hommes et femmes, y compris pour celles nécessitant de faire appel à l'entraide ; la division du travail était et reste aujourd'hui très codifiée (Tableau 7).

Type de culture	Hommes		Femmes	
	Tâche	Outil	Tâche	Outil
Culture pluviale	Abattis	Hache, Ansy	Culture des loka (légumineuses, légumes)	à la main
	Semis : formation des trous	baton fousseur	Semis: depot des semences	à la main
	Bouturage manioc	à la main	Sarclage*	Petite beche ou à la main
	Implantation des bananiers			
Culture irriguée	Préparation du sol	Zébus, Angady	Sarclage	à la main
	Moisson	petit couteau	Moisson	Petit couteau
Opération post -récolte			Battage	au pied
			Séchage	sur natte
			Décorticage	Pilon

* principalement accomplie par les femmes, cependant dans certaines familles les hommes participent aussi

Tableau 7: Division du travail entre hommes et femmes.

Source : observations et entretiens ; Réalisation : auteurs

3.1.3. La gestion lignagère de l'élevage bovin au cœur de la vie sociale et économique des agriculteurs.

A. L'importance sociale et économique de l'élevage bovin

a. Rôle social du zébu

Le zébu était et reste un animal au coeur de la vie des agriculteurs de notre zone d'études. La possession de zébu est un signe de prestige dans la société malgache. Le sacrifice de zébus marque, et parfois conditionne, toutes les étapes d'une vie : naissance, circoncision, mariage, légitimation des enfants, décès. Les sociétés Antaisaka et Antanosy étant patrilinéaires, la jeune fille mariée se déplace pour habiter sur les terres de son mari. Ainsi celui-ci, pour prétendre pouvoir se marier, se doit d'offrir au moins un zébu à sa belle-famille - mais celle-ci peut en exiger davantage. De même, il est nécessaire de sacrifier un zébu lors de la circoncision des jeunes garçons ou pour légitimer un enfant. Les sacrifices les plus importants ont lieu lors des funérailles. Un homme enterré sans sacrifice représente le déshonneur d'une famille. Pour ce type d'événement, il est plus prestigieux de sacrifier plusieurs zébus âgés (au minimum 2) mais il n'est pas nécessaire de sacrifier l'intégralité du troupeau.

Le zébu était par ailleurs au coeur du système judiciaire. Les villages possédaient et possèdent encore aujourd'hui des règles visant à préserver l'harmonie au sein du clan, appelées *dina*. Elles encadrent tous les aspects de la vie, depuis la punition des vols ou des meurtres à la régulation de l'emprunt des pirogues municipales, et sont sans cesse complétées en fonction de l'évolution du cadre de vie. Si ces *dina* sont transgressées, le *kabary* (conseil des aînés) prononce une sanction ; le fautif doit en général s'acquitter d'une amende afin d'être réintégré dans la société. Dans ce cas l'acquiescement se faisait, et se fait toujours, via le sacrifice d'un ou plusieurs zébus. Si cela n'était pas possible, la famille encourait des punitions pouvant être fortes, jusqu'à l'exil ou la mort.

b. Rôle de mutuelle au sein du lignage placée sous la tutelle du hazomanga

L'économie de la région à l'époque pré-coloniale n'était pas monétarisée et le zébu constituait une monnaie d'échange entre les lignages. Si la production végétale était avant tout destinée à l'autoconsommation, le but des ménages était aussi de parvenir à dégager des surplus de riz et de les échanger contre un zébu avec un lignage dans le besoin ; ce système de troc se nommait *takaloy*. Si le lignage qui manquait de riz ne possédait pas non plus de zébus, il pouvait s'engager à

fournir un zébu dans le futur proche ; ce système de crédit était appelé *trosa*. Il était donc nécessaire pour le lignage de maintenir et d'investir dans le troupeau bovin grâce à l'activité agricole, tant pour l'honneur que pour mettre le lignage à l'abri du besoin.

Par conséquent, tous les hommes adultes du lignage avaient une obligation morale de contribuer à agrandir le cheptel s'ils en avaient les moyens. Le troupeau était géré à l'échelle du lignage. Le chef de lignage était en charge de la gestion du troupeau, et le décideur final du sort des zébus. Une fois que les hommes sous l'autorité du chef de lignage avaient placé l'animal acheté dans le troupeau commun, ils perdaient tout droit personnel dessus. La demande d'un zébu pour soi ou ses enfants, quel qu'en soit le motif (obligations sociales, amendes, besoin alimentaire) devait être soumise au chef de lignage. Avoir contribué à ajouter X zébus au cheptel dans l'année ne signifiait aucunement que l'on pouvait automatiquement exiger ces X zébus pour des sacrifices. Seul le motif de la demande importait pour le chef de lignage, quel qu'ait été l'apport du demandeur au cours des années passées, ce qui constituait une forme de mutuelle lignagère où les ménages les plus nantis participaient donc indirectement à aider les autres en cas de besoin.

B. Conduite du cheptel bovin

Le chef de famille était aussi en charge de superviser la conduite du cheptel bovin. Dans la région d'étude les bovins jouissaient du droit de vaine pâture ; les recrûs pouvaient être pâturés par n'importe quel troupeau, ce qui est toujours le cas aujourd'hui. Deux options nous ont été rapportées concernant le pâturage des bovins. Certains étaient laissés en divagation libre dans les clairières des forêts abattues ; cela était le cas pour les villages de Lapamena, Soavala et Analamary. Pour les habitants de Marokibo, Andriambe et de Beventihazo, les bovins étaient envoyés sur la côte est, la zone s'étendait de Soavary jusqu'à Manantenina et nous a été décrite comme un espace commun de pâturage déjà dépourvu de forêt à l'époque (Figure 26).

Dans les deux cas, les animaux étaient essentiellement laissés sans surveillance et uniquement visités une fois par semaine par un membre de la famille. Ils n'étaient ramenés à proximité des villages que quelques semaines pour piétiner les rizières dans les zones où ces dernières existaient déjà, entre Lapamena et Analamary. La reproduction du troupeau se faisait naturellement. Le chef du lignage pouvait faire le choix de maintenir le troupeau en échangeant les zébus âgés, plus prestigieux, contre un ou deux zébus jeunes selon le système dit *Sohabatana*.

3.2. Période coloniale et la première république : Premières déstabilisations du système agraire forestier.

La pérennité du système agraire forestier décrit précédemment a été remise en cause durant la période coloniale. En effet, malgré l'isolement de la région, la période coloniale a amorcé des changements en profondeur de l'économie, des pratiques agricoles et des structures sociales. Bien que ces changements puissent être relativisés par rapport à d'autres régions de l'île, ils ont marqué durablement l'évolution agraire de la région pour la suite de l'histoire.

3.2.1. La répression du primo-abattis par l'administration coloniale

A. L'élaboration des premières politiques forestières

Un service forestier fut instauré dès la mise en place du protectorat français en 1896. Cependant, sous l'autorité du général Gallieni envoyé par la France l'année suivante pour maintenir l'ordre et nommé par la suite gouverneur, la politique forestière n'était pas une priorité. Peu de moyens furent avancés pour contrôler l'exploitation forestière, reflet d'une faible volonté politique à ce sujet.

“La forêt faisait l'objet d'un chantage administratif : paix sociale contre autorisation de la pratique des feux. De plus, le besoin colonial en terre agricole impliquait aussi un défrichement conséquent des zones forestières.” (Montagne et Ramamonjisoa, 2006)

A partir de 1930 s'est opéré un changement radical de cap politique, en raison des alertes émises par les naturalistes qui étudiaient le pays. Le décret de 1930 a indiqué la nécessité d'une protection stricte des forêts, en dépit des coutumes locales, et a réorganisé les services forestiers - qui sont alors devenus indépendant des services agricoles. A partir de cette époque, les textes forestiers coloniaux ont été mis en application avec le déploiement de gardes forestiers localement (Pollini, 2007, p45). Le régime forestier est alors devenu exclusif et répressif envers les populations qui faisaient usage de la forêt. Cependant, les 80 agents forestiers présents dans toute l'île étaient très largement insuffisants pour faire appliquer l'interdiction stricte du brûlis (Montagne et Ramamonjisoa, 2006). A partir des années 1940, la surveillance des forêts et le pouvoir de sanction se sont ainsi étendus à l'administration civile. Néanmoins, pour maintenir une atmosphère pacifique, celle-ci appliquait la législation forestière de manière plus souple.

Ainsi dans notre région d'étude, la répression vis-à-vis du brûlis a été hétérogène suivant les endroits, d'après les témoignages que nous avons recueillis. Il semble que l'action des gardes forestiers ait été plus forte dans les villages faciles d'accès où la forêt était moins dense et plus éloignée du centre, c'est-à-dire les foyers de peuplement historiques (Analamary et les entrées des vallées, Soavary, Andriambe, Marokibo) (Annexe 5). Dans ce cas, les sanctions liées à l'usage du brûlis pouvaient aller jusqu'à l'emprisonnement. Au contraire, dans les zones plus reculées vers le nord-est de la région (Soamazava), autour de Ehasity et Fenoarivo, ou à l'intérieur des vallées (Soavala, Maropia, Lapamena) la politique coloniale paraît avoir eu moins d'effet.

B. Un contexte politique qui favorise la réduction des temps de recrû

Pour contrôler plus facilement la population, l'administration coloniale prônait une politique de villagisation ; on peut voir sur la Figure 27 que les villages étaient peu nombreux. Des écoles et des centres de santé ont été construits dans les principaux villages, comme à Andriambe et Analamary. Le but de l'administration française était surtout de limiter l'installation de hameaux

isolés dans la forêt ; les personnes âgées enquêtées racontent que plusieurs hameaux ont été brûlés à cette époque, probablement à titre d'exemple.

La villagisation ainsi que les menaces juridiques liées à pratique du primo-abattis ont motivé un retour plus fréquent sur les recrûs autour des villages, car abattre une nouvelle parcelle forestière loin du village était risqué et ardu. Le temps de recrû a donc diminué en devant inférieur à 10 ans, ce qui n'a plus permis à la forêt secondaire de se régénérer. Le niveau de biomasse s'est progressivement dégradé, initiant un processus de déforestation (Figure 28). Le phénomène est resté modéré à cette époque, car la densité de population était relativement basse et les interdictions faiblement respectées par endroit (voir ci-dessous).

La politique forestière instaurée dans les années 30 s'est poursuivie quasiment à l'identique pendant la Première République, ce qui a été expliqué par les personnes interrogées par la prévalence de français dans la nouvelle administration. La régulation de la pratique du primo-abattis est restée forte (Pollini, 2007, p 51-53), ce qui a paradoxalement favorisé la déforestation autour des villages (Figure 24 bis).

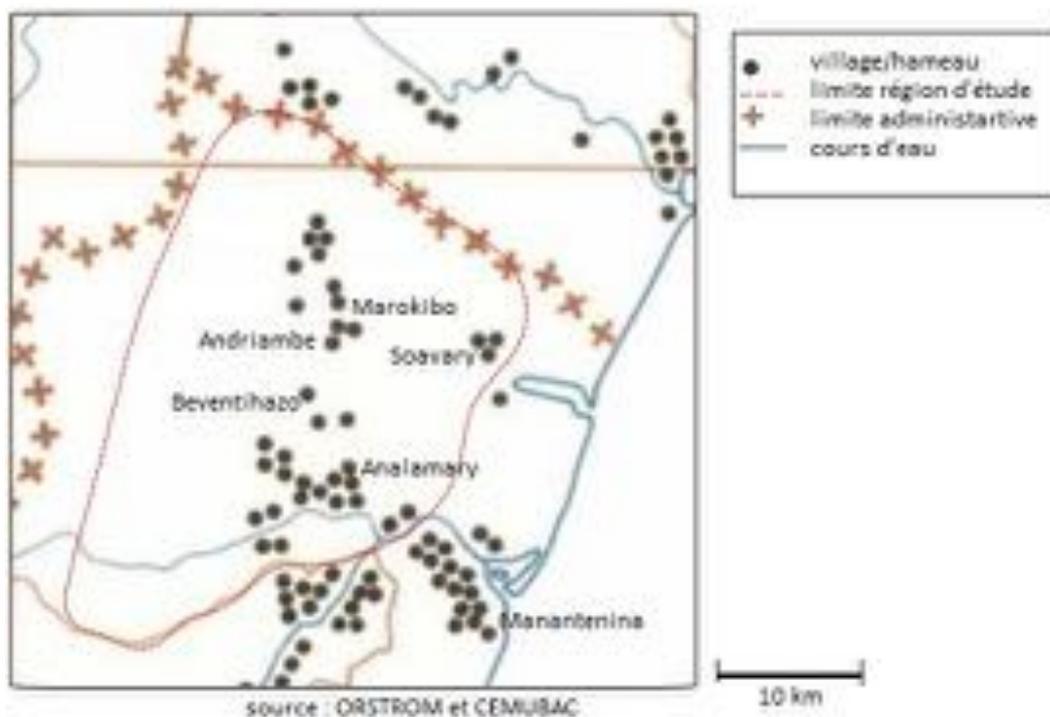


Figure 27: Carte des villages à l'époque de la colonisation

Source : ORSTROM et CEMUBAC, réalisation : auteurs - échelle approximée



Figure 28: Déforestation lors de la colonisation et la première République malgache

Source : BiosceneMada ; Réalisation : auteurs

C. Un contexte politique qui amorce la différenciation des systèmes de production

La présence et l'action des gardes forestiers constituaient le facteur déterminant la fréquence possible du primo-abattis, et donc l'augmentation ou non de la maîtrise foncière. Ainsi la majorité des personnes avec lesquelles nous avons pu discuter affirme avoir continué à faire du primo-abattis "en cachette" pour échapper au contrôle. Toutefois le rythme en était moins soutenu en raison des précautions à prendre : parcelle dans la forêt à distance du village, brûlis de nuit... Cela était plus facile dans les zones reculées (voir ci-dessus) et a permis aux familles de ces espaces de continuer d'élargir plus vite que les autres leur domaine lignager. Cette transgression a sûrement été aussi plus soutenue dans les grands lignages. En effet, malgré leur domaine foncier important, la descendance très nombreuse préférerait certainement faire du primo-abattis plutôt que d'abattre des recrûs très jeunes au vu du gain de production que cela pouvait rapporter. Les grands lignages, plus riches car issus des clans nobles, assuraient l'augmentation de leur maîtrise foncière et leur surplus agricole en donnant des pots-de-vin aux gardes forestiers ou à l'administration.

La restriction de l'usage du brûlis a très probablement favorisé le développement de la riziculture inondée dans la partie Antanosy dont le savoir-faire était préexistant. Les bas-fonds les plus favorables (noirs peu profonds) ont commencé à être aménagés autour de Beventihazo et surtout d'Analamary (Figure 29). L'abattis d'une végétation moins dense se faisant plus rapidement, cela a permis de libérer du temps pour cultiver les bas-fonds. Le temps consacré auparavant aux cultures sur abattis-brûlis paraît avoir été en partie réinvesti dans la riziculture inondée en pratiquant 2 cycles de culture (cycle long et cycle court) en remplacement du *sangania*. Cela a permis d'avoir des rendements par surface dans les bas-fonds supérieurs à ceux du riz pluvial, et ainsi de compenser la baisse de rendement des cultures pluviales entraînée par la réduction des temps de recrû.

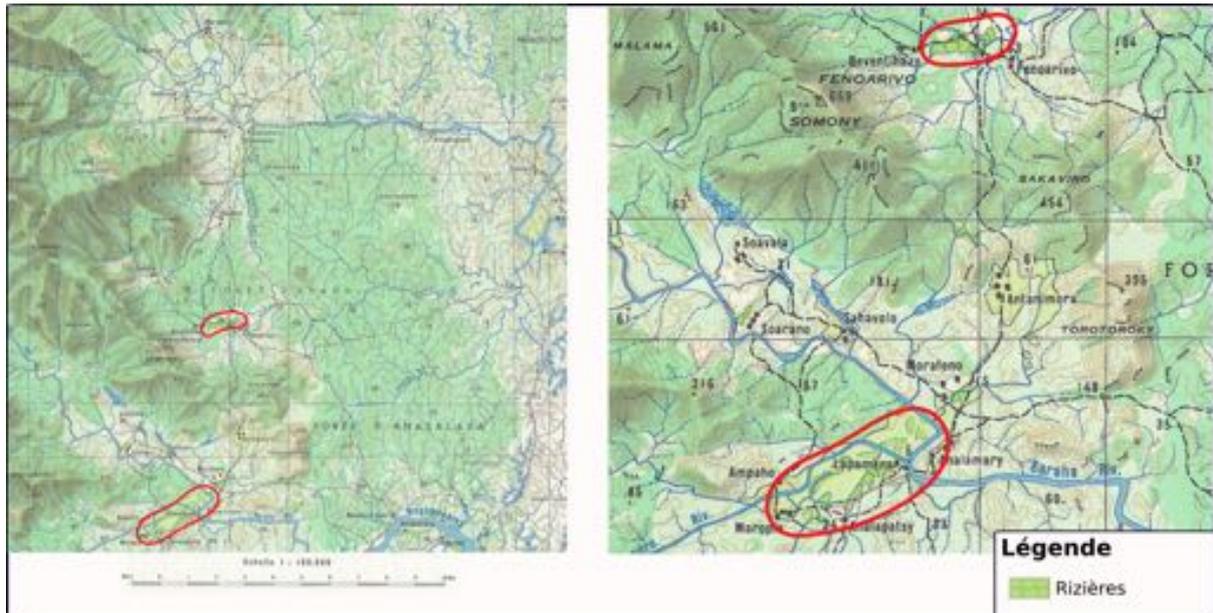


Figure 29: Localisation des bas-fonds aménagés présents en 1960.

Source : zoom carte de la région de Manantenina en 1960, échelle 1:100 000, Institut géographique national de Paris. Réalisation : Auteurs

3.2.2. La présence coloniale marque le début de la monétarisation et de la dynamique de départ de la région, qui se poursuivent pendant la Première République

A. La mise en place de l'impôt

Malgré son isolement, la région d'étude n'a pas échappé au prélèvement de l'impôt par l'administration coloniale, ce qui a pu peser lourdement sur les finances des ménages. L'impôt de capitation, considéré comme "moralisateur" (et donc essentiel) par le Général Gallieni, a remplacé en 1901 l'impôt tributaire du Royaume Merina qui s'élevait à 0,5 FMG et faisait suite à la suppression de la corvée (nous ne savons pas dans quelle mesure cela s'applique dans notre région d'étude précisément). Cet impôt qui ne sera remis en cause qu'en 1972 lors de la deuxième république, constituait la source principale de revenu de l'Etat colonial. Il était généralement rassemblé par les chefs de circonscription ; le territoire avait été pour cela organisé en canton. Il s'appliquait à tout jeune homme de plus de 16 ans qui avait été recensé. A cela s'ajoutait un impôt sur les bovins (~0,5 FMG par tête), un impôt sur les maisons (1 FMG) et un impôt sur la terre (15 FMG/ha en théorie, il est peu probable que cette taxe ait été appliquée dans notre région au vu de la difficulté d'estimer les parcelles d'abattis-brûlis itinérantes, selon Jacob (cela explique en partie le rehaussement de la taxe de capitation) (Jacob,1987).

La façon dont ces taxes étaient prélevées dans la région est peu claire et les versions divergent. L'économie de la région n'étant pas monétarisée à l'époque, la pression fiscale devait être particulièrement importante pour les ménages. Un agriculteur rencontré raconte que son lignage devait donner un zébu par an pour payer l'impôt. D'autres ont certainement vendu leur force de travail (voir ci-dessous), il fallait 3 à 4 mois de travail salarié pour rassembler les sommes dues (Jacob,1987). Le Code de l'Indigénat stipulait des sanctions lourdes en cas de non-paiement (emprisonnement et travaux forcé). Cette menace a poussé de nombreux ménages à se cacher dans la forêt.

Le rehaussement progressif de la taxe de capitation de 5 FMG à 15 FMG et “les brutalités commises lors de sa perception”, déclenchent en 1904 un mouvement de révolte dans les districts de Vangaindrano et de Fort Dauphin (Jacob,1987). Rapidement dès 1905 “des corvées de fokonolona” sont mises en place permettant de s’affranchir de l’impôt de capitation (la durée pouvait varier selon les années mais en théorie elles ne devaient pas dépasser 8 jours de travail par an). Celles-ci ont certainement permis la construction de la route reliant Ihosy à Betroka et Fort Dauphin dans les années 30, qui désenclave partiellement la région jusque là très isolée et le dégagement d’une piste reliant Andriambe à la côte dont on nous a mentionné l’existence (indiqué comme un sentier seulement en Annexe 5), permettant ainsi de prélever plus facilement l’impôt.

B. Départ des plus démunis et début de la monétisation du travail

La France a appliqué sa doctrine coloniale de “mise en valeur” à Madagascar. Elle a introduit pour cela des nouvelles cultures d’exportation en réglementant les itinéraires techniques (café, vanille, girofle, sisal, thé, caoutchouc...), dont le commerce était assuré par de grandes compagnies françaises qui ont investi notamment dans les infrastructures de transport (Razafindrakoto, 2017). Au sud de Fort Dauphin se sont développées d’immenses plantations de sisal et plus au nord, le long de la côte des plantations de café (vers Manakara). La région d’étude est globalement restée à l’écart des projets d’investissement et des grandes plantations coloniales, mais elle a entraîné le départ de nombreuses personnes. Des jeunes hommes, sans héritage bovin sont partis pour quelques années chercher du travail dans les plantations ou les grands projets coloniaux. A leur retour, ils étaient ainsi capables d’acheter les zébus nécessaires pour pouvoir se marier par exemple. De même, les familles les plus pauvres avec une faible maîtrise foncière sont aussi parties (certainement poussées par le poids de l’imposition) pour vendre leur force de travail à l’extérieur. A Marokibo, un notable nous a raconté que la moitié du village était parti à l’approche de l’Indépendance dans les années 60 à cause de l’extrême pauvreté.

Ces départs ont contribué à ralentir le rythme de primo-abattis (souhaité par l’administration coloniale voir ci-dessus). En effet le facteur limitant la surface mis en culture restait à cette époque l’accès à la main d’oeuvre familiale.

D’autre part, la mise en place d’un régime fiscal monétaire et les va-et-vient de population ont peu à peu diffusé l’utilisation de la monnaie. Cela a eu pour conséquence l’apparition du travail agricole journalier (*dabokandro*) dans la région notamment pour les travaux sur les rizières. L’entraide restait dominante cependant pour les cultures pluviales. Dès lors, la monétarisation du travail introduit durablement dans notre région, la possibilité d’avoir des revenus extérieurs à l’activité agricole pour pallier le manque de terres héritées, de bovins, de productions.

C. Constitution d’une élite lettrée

L’époque coloniale a aussi créé des opportunités pour les plus aisés en ville. Ces personnes (souvent issues des familles nobles et/ou des branches aînées des lignages) ont envoyé leurs enfants jusqu’à Fort Dauphin afin de devenir instituteur, de travailler dans l’administration ou de s’engager dans l’armée.

Ces départs ont eu deux conséquences. Tout d’abord, ces personnes scolarisées constituent aujourd’hui une élite lettrée et nous avons compris au travers de nos entretiens que celle-ci a fragilisé les structures traditionnelles de pouvoir au cours de l’histoire récente de notre région (Paragraphe 3.4 et Paragraphe 4.3).

D’autre part, ils ont permis aux benjamins revenus au village de s’occuper de la terre des ancêtres (alors que les aînés souvent poursuivaient davantage leurs études) de concentrer l’héritage. Ne devant plus partager les terres avec leurs frères, ces personnes ont pu favoriser des temps de

recrû plus longs comparativement aux autres familles. Ils bénéficient dans la suite de l'histoire, d'un niveau de biomasse plus élevé sur leurs parcelles de *tanety* ainsi que des surfaces plus importantes en bas-fond. Ces exploitations dégagent donc des surplus agricoles les plus élevés, leur permettant dans les années 70 à 90 d'accumuler davantage de zébus et de développer une activité commerciale.

D. Développement de la culture de café promue lors de la Première République

Le café a été introduit par les colons français sur la côte est de Madagascar. Il est devenu dans les années 30 le premier produit d'exportation (de loin) (Fremigacci,1986) et permettait à la population locale de payer l'impôt. A partir des années 30, la Métropole a soutenu les prix à un niveau élevé, le prix relatif du café à la vente par rapport au prix du riz est alors devenu très intéressant et la surface des plantations paysannes (hors des grandes plantations coloniales) a décollé (Fremigacci,1986). La diffusion de la culture de café a été plus tardive dans la région d'étude et a commencé au milieu des années 40. Elle a été introduite tout d'abord par des hommes partis travailler dans les plantations coloniales dans le nord-est de Madagascar (autour de Tamatave et Manakara) qui ont ramené les premiers plants de Robusta (*Coffea Canephora*). Par la suite, l'installation d'une petite plantation coloniale (quelques centaines de pied certainement) entre le village d'Analamary et de Soavala, a rendu possible la diffusion accélérée des plants que l'on pouvait se procurer gratuitement.

Lors de la Première République après 1960, la culture de café a continué à être soutenue par le pouvoir central qui misait sur une "politique du ventre" dont le but était d'augmenter la production agricole et son exportation (Razafindrakoto, 2017). La culture de café a été appuyée dans certains villages par des agents de l'Etat. Les caféiers ont commencé à être plantés sous ombrage d'*Albizia Lebbeck* autour des habitations (Illustration 5), bénéficiant ainsi de la fertilisation humaine. Cependant, malgré les efforts de vulgarisation, peu de temps est accordé à l'entretien des plantations en général, le gourmandage étant peu répandu par exemple.

Le seul marché présent dans la région à cette époque était celui de Manantenina. Le café vert y était acheminé principalement à pied. Il est devenu une source de revenu pour les ménages mais a été, aussi, très rapidement cultivé pour l'auto-consommation, en témoigne la présence de petites plantations, à ce moment-là, d'une dizaine à une vingtaine de pieds dont la récolte n'était pas vendue. Le café est toujours largement auto-consommé dans la région.

Les personnes ayant constituées une importante plantation (supérieur à 200 pieds) ont pu dans les années 70 investir dans des zébus et pour certains se lancer dans le négoce. (On peut supposer que les producteurs ont bénéficié d'une évolution relative des prix favorables à ce moment-là, puisque des années 75 à 80 les cours internationaux du café Robusta était en forte hausse.) Ces personnes allaient acheter de l'autre côté de la chaîne anosyenne (à Essira) des zébus pour les revendre sur le trajet, la plus-value leur permettait de repartir et de ramener davantage de zébus (et ainsi de suite). L'ouverture du milieu très rapide à partir de 1970 dans la zone Est (Paragraphe 3.3.2) permettait de faire pâturer des troupeaux lignagers de plus de 100 têtes. Ces personnes ayant fait du négoce ont aussi pu acheter ou payer l'aménagement de rizières irriguées dans les années 80-90.

Pour ceux ayant moins de caféiers, la vente constituait un revenu d'appoint pour acheter des vêtements, du petit élevage et payer les impôts. Le café était, avant tout, vu comme une nouvelle forme de capital sur pied transmissible aux enfants et une assurance pour éviter la vente de terres.



Illustration 5 : Plantation de caféier sous Albizia Lebbeck, village d'Ehasity.

Source : Auteurs

3.3. Les années 70 à 90 marquent la fin du système agraire forestier

Les années 70 à 90 s'inscrivent en rupture avec la période coloniale et la Première République indépendante pendant laquelle "l'organisation économique du pays ne fut pas fondamentalement modifiée" (Razafindrakoto, 2017). Cette période est marquée par l'affirmation d'un front pionnier forestier et une transformation profonde des systèmes de cultures. Le système agraire de la région dans la seconde moitié du XXème siècle ne peut plus être qualifié de forestier.

3.3.1. Un contexte politique désormais favorable à la reprise du primo-abattis.

A. Une continuité dans la politique forestière coloniale mais sans moyen de mise en œuvre.

En 1975, Ratsiraka est arrivé au pouvoir après 3 ans de transition militaire qui faisaient suite à un mouvement de protestation sociale. Il a alors instauré un régime socialiste en faisant adopter par référendum, la charte de la révolution socialiste (*Boky Mena*). La IIe République débute en 1976 après la réforme de la constitution précédente. Sur le plan de la politique forestière, la ligne forgée pendant la colonisation est restée fondamentalement la même. En revanche à partir de 1972, les budgets et donc les capacités opérationnelles ont progressivement diminué (Montagne et Ramamonjisoa, 2006). Les gardes forestiers étaient de moins en moins présents et souvent corrompus. Il suffisait d'environ 5000 MGA pour abattre 1 ha de forêt et 10 000 MGA sous le gouvernement suivant selon les agriculteurs. La plupart des agriculteurs rencontrés décrivent qu'il n'y avait même plus d'agent forestier à partir de 1985, ce qui corrobore la description de Montagne et Ramamonjisoa. Cette dégradation de l'administration forestière a favorisé la reprise du primo-abattis.

B. Quelles contributions des incitations économiques à la hausse de la production rizicole par le régime socialiste puis libéral ?

La politique agricole connaît de nombreux changements dans les années 70, le nouveau gouvernement voulant instaurer une politique en faveur de la paysannerie. Parmi de nombreuses mesures, la nationalisation de l'aval de la filière rizicole a entamé une politique interventionniste des prix - le riz étant considéré comme un outil pour garantir la stabilité politique du pays (Dabat, 2008). Pour apaiser la crise sociale, Ratsiraka a supprimé l'impôt de capitation (renommé lors de la première république "minimum fiscal") et l'impôt sur le bétail et a doublé le prix du riz aux producteurs (Razafindrakoto, 2017). Cette dernière mesure a probablement incité les agriculteurs à produire davantage de riz pendant les premières années de la Seconde République en ayant recours au primo-abattis (mais le prix fixé par la suite a été de moins en moins incitatif). Néanmoins, l'agriculture de la région restait à cette époque largement tournée vers l'autoconsommation au vu de l'augmentation de la démographie (Paragraphe 3.3.2).

La politique agricole du gouvernement socialiste n'a pas obtenu les résultats escomptés et la situation économique générale du pays s'est dégradée, déclenchant la mise en place d'un premier plan d'ajustement structurel en 1981 par le Fond Monétaire International. De la même façon, les prix du riz aux producteurs ont été d'abord relevés (par le biais d'un rehaussement forfaitaire) les premières années, avant d'être libéralisés progressivement (comme le reste de la filière rizicole) (Dabat, 2008). La région de Fort Dauphin était largement déficitaire en riz (ce constat comprend le versant Ouest aride), les prix régionaux étaient parmi les plus élevés du pays et tendanciellement à la baisse. La présence de la route à Manantenina qui restait le seul marché d'envergure accessible, a très probablement incité les familles les plus aisées à produire davantage de riz pour la commercialisation en ayant recours à de la main d'œuvre journalière.

Néanmoins nous préférons rester prudentes sur le rôle qu'ont pu jouer les différents changements politiques au niveau de la région d'étude sur la production rizicole, notamment l'utilisation du primo-abattis. Ils ne semblent pas avoir marqué durablement les esprits, la région reste avant les années 90 très isolée. De plus nous avons peu d'éléments sur l'évolution relative des prix du riz par rapport aux prix des bovins qui, pour cette population est significative.

3.3.2. L'appauvrissement des recrûs dans les zones peuplées à l'Est de la région d'étude et modifications des systèmes de culture.

A. L'accélération de l'accroissement naturel et accentuation de la pression sur la ressource forestière

A la sortie de la colonisation, la région d'étude faisait figure d'exception sur la côte Est du pays puisque la densité de population était particulièrement faible (3 à 6 habitants par km²). L'accroissement naturel de la population au niveau national est passé de 1% par an pendant la colonisation à 2,7% à partir des années 70 et le taux de mortalité brut a reculé (Tableau 8). Ainsi la population a commencé à doubler, presque, à chaque génération. On peut supposer que la démographie de la région ait suivi les mêmes tendances qu'au niveau national. Les agriculteurs décrivent une évolution dans la mortalité infantile : "au temps des ancêtres" il était courant que "Dieu rappelle à lui" quasiment la moitié des enfants avant l'âge adulte ; ce chiffre a depuis nettement baissé, même si les couples perdent encore régulièrement un enfant en bas-âge dans leur vie.

Le laxisme de la part des gardes forestiers et la possibilité d'augmenter sa maîtrise foncière ont induit une forte pression sur la forêt (Figure 30). La forêt ayant disparu autour des villages à l'époque précédente, les collines plus éloignées de ceux-ci et s'étendant jusqu'au pied des montagnes ainsi que les forêts situées entre les villages et les parcelles précédemment utilisées en cachette ont connu le plus de primo-abattis. A mesure que la ressource forestière se raréfie, le partage du territoire entre les différents lignages finit de se dessiner. Les agriculteurs décrivent à certains endroits un phénomène de course à terre. Cela est notamment le cas entre Beventihazo et Soavary (où il n'y avait pas de limite de territoire établie à l'époque pré-coloniale). Le paramètre foncier est devenu limitant alors que jusque-là, la surface mise en culture était conditionnée principalement par la main d'œuvre familiale.

Cette répartition induit par la suite des inégalités d'accès aux parcelles à haut niveau de biomasse. Par exemple, à Analamary, où il n'y avait déjà presque plus de forêt dans les années 60, la forêt disparaît complètement à partir des années 70-80. Les personnes habitant les alentours proches d'Analamary n'étaient plus en mesure d'augmenter leur maîtrise foncière par primo-abattis dans les vallées adjacentes (Vatonvondro et Mananjary), car le droit coutumier réservait déjà l'usage de ces terres à d'autres lignages.

	1966	1975	1993
Taux brut de natalité (p. 1 000)	46,0	45,0	44,0
Taux brut de mortalité (p. 1 000)	25,0	18,0	14,0
Taux d'accroissement naturel (p. 100)	2,1	2,7	3,0
Sources : 1966 : INSRE (Institut national de la statistique et de la recherche économique), enquête démographique Madagascar 1966; 1975 : BDE, RGPH 1975; 1993 : INSTAT, RGPH 1993.			

Tableau 8: Evolution de la démographie à Madagascar entre 1966 et 1993.

Source : voir ci-dessus; Réalisation : Razafimanjato et al., 2001 dans *La situation démographique de Madagascar*

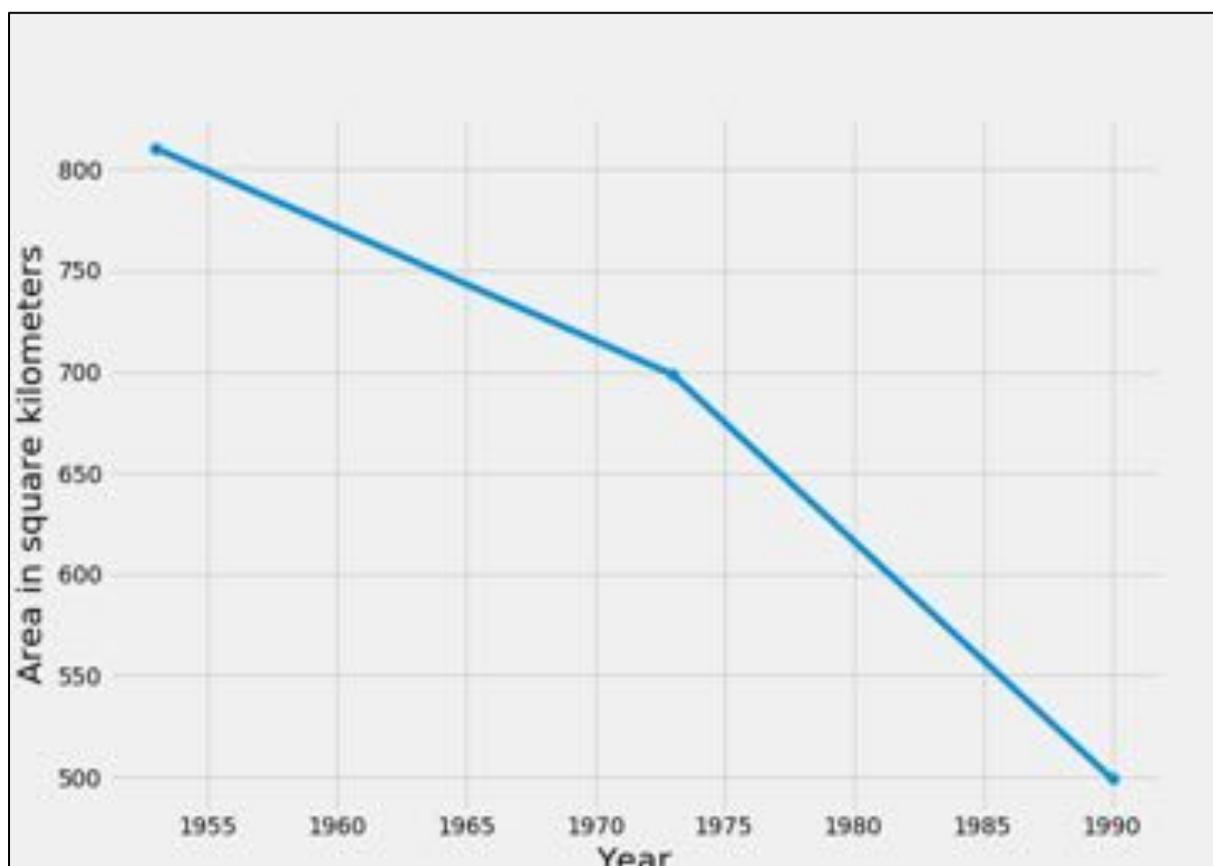


Figure 30: Estimation du rythme de la perte du couvert forestier de 1953 à 1990: Représentation de la surface avec une couverture forestière en Km² sur la région d'étude en fonction du temps.

Source : Bioscene Mada, CIRAD, projet Talaky; Réalisation : auteurs

B. Une dégradation des recrûs différenciée spatialement à cause de la disparité des conditions pédologiques et des utilisations agricoles

- a. La diminution des temps de recrû engendre la formation d'un front de déforestation au niveau des collines de Andriambe et dans les vallées larges.

Malgré l'accélération du rythme de primo-abattis, l'extension des zones à usage agricole n'a pas été suffisant pour permettre des périodes de recrû long. Sur les collines autour des villages la période de recrû était de l'ordre de 3 ans, ces parcelles plus accessibles étaient davantage sollicitées. Le niveau de biomasse se dégradait passant d'une végétation dense buissonnante (par endroit

arboré) à une végétation buissonnante plus éparse de *Psidium guineense*, *Lantana Camara* et *Harungana madagascariensis* voir herbacée avec des graminées (*Imperata cylindrica*) et des fougères (*Pteridium aquilinum*).

Sur les piémonts récemment défrichés, vers l'ouest, plus loin des villages, les recrûs étaient de l'ordre de 4-5 ans. La forêt secondaire (*Psiadia altissima*, *Harungana madagascariensis*, *Ravenala madagascariensis*) peinait à se développer sur des temps courts sur les sols ferrallitiques peu poreux et ces espèces restaient au stade arbustif. Des espèces plus vigoureuses de plus petites tailles commençaient à dominer : *Clidemia hirta*, *Aframomum augustifolium*, *Pteridium aquilinum*, *Lantana camara*. Un front de déforestation s'est formé et a avancé progressivement jusqu'à atteindre, dans les années 90, le début des vallées encaissées (Figure 31 et Figure 32).

Ainsi dans les plus gros villages comme Analamary et Andriambe, où la ressource forestière se limitait rapidement, les familles pouvant encore faire des recrûs supérieurs à 5 ans étaient rares. Ces agriculteurs avaient souvent bénéficié de la concentration de l'héritage (Paragraphe 3.2.2).

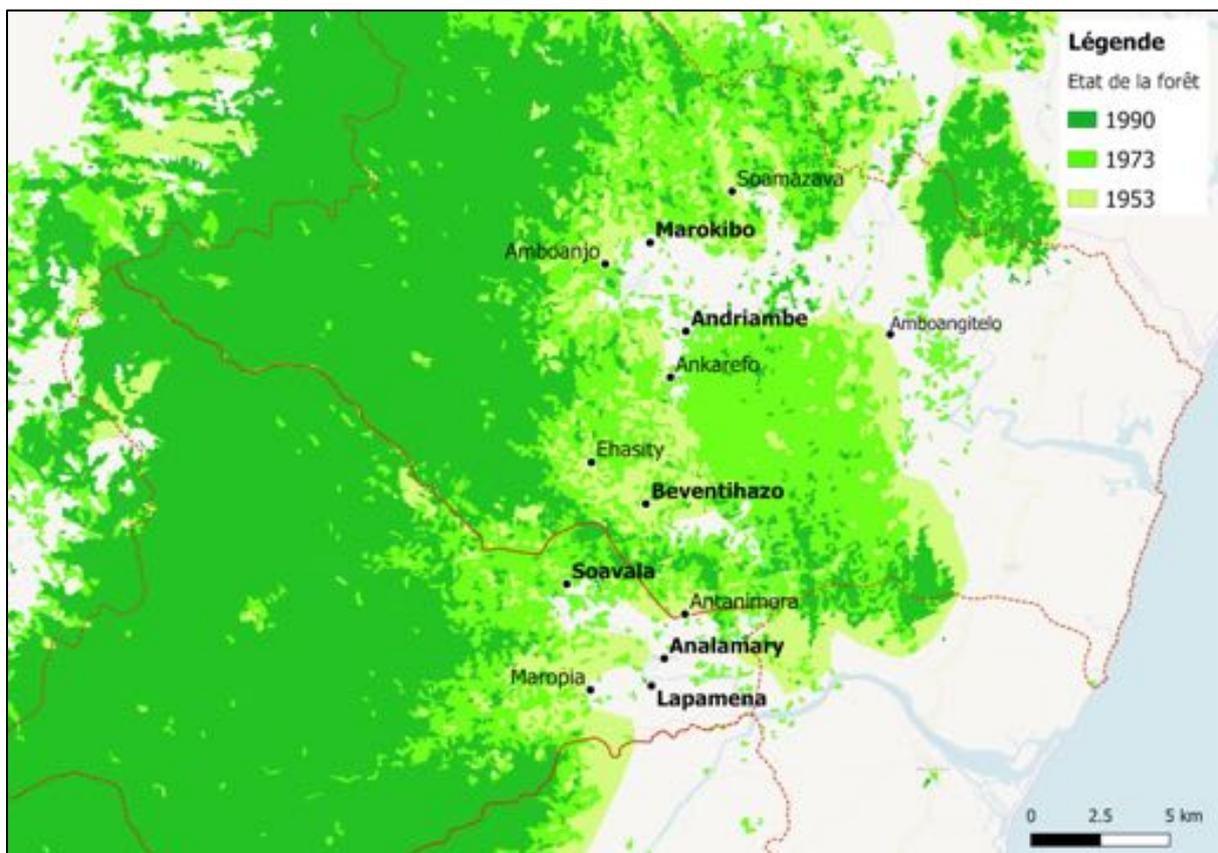


Figure 31: Carte de l'évolution de la déforestation entre 1953 et 1990.

Source : Bioscene Mada, CIRAD entre 1953 à 1990 à partir d'images satellites ; Réalisation : auteurs

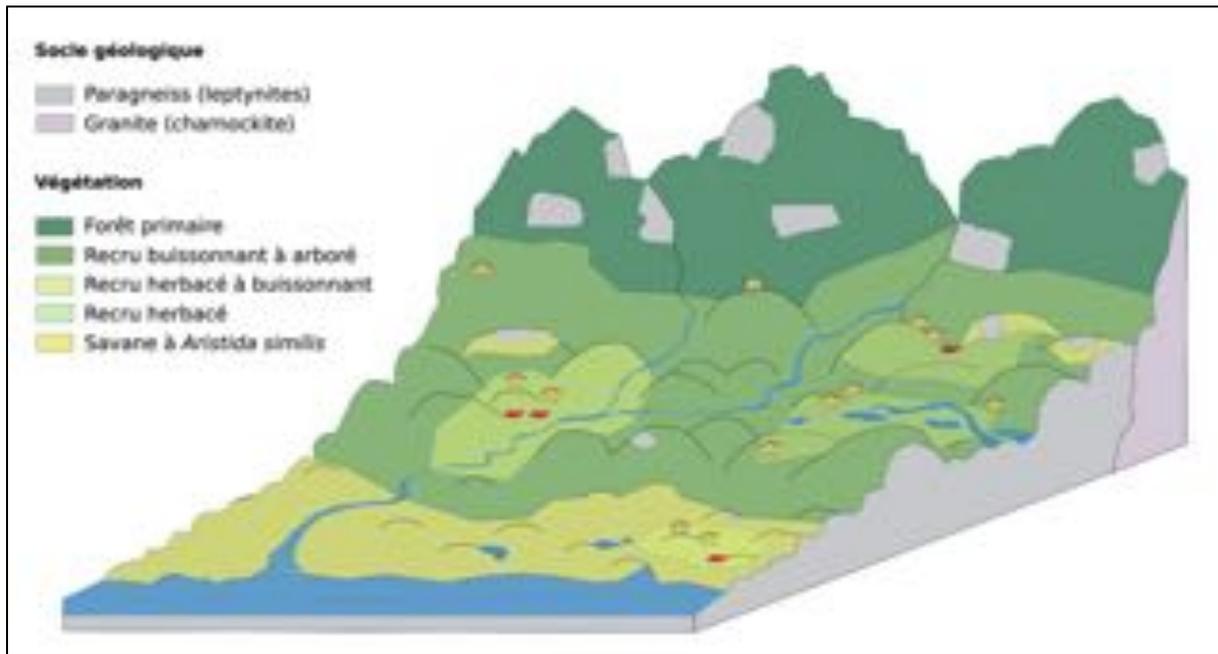


Figure 32: Bloc diagramme schématisant le paysage entre les années 70 et 90.

Source : Entretiens historiques, Réalisation : Auteurs

- b. Dégradation fulgurante de la zone de collines aplanies en lien avec son utilisation pour les pâturages

Le massif forestier situé entre Beventihazo, Soavary et Andriambe a complètement disparu entre 1973 et 1990 (Figure 31). Premièrement, comme indiqué ci dessus, ce massif a été le lieu d'une course à la terre entre les agriculteurs de Soavary et ceux de Beventihazo. Ce processus nous a été décrit à plusieurs reprises très distinctement et la présence encore aujourd'hui de grands "arbres de fer" morts sur cette zone conforte que cette zone n'ait jamais été défrichée avant (Illustration 6). Deuxièmement, les essences d'arbres abattus citées par les agriculteurs (*Ravenala madagaskariensis*, *Weinmannia rutenbergii*, *Harungana madagaskariensis*, *Pandanus utilis*) sont différentes des espèces prédominantes citées dans le reste de la région, ce qui laisse à penser que le type de forêt présente dans ce massif très proche du littoral n'était pas le même que celle proche des piémonts. La taille des arbres indiqués grossièrement par les agriculteurs était aussi moins importante, par conséquent on peut supposer que l'horizon humifère était moins important et soumis à un fort ruissellement. Troisièmement, de nombreux troupeaux pâturaient jusqu'alors entre ce massif forestier et la mer. Certains troupeaux à partir des années 70 sont devenus particulièrement imposants de plus de 100 têtes (grâce au développement du café, la vente de riz et la fin de l'impôt). Ces troupeaux sont venus progressivement pâturer les jeunes recrûs qui constituaient le massif. Ces zones de pâturages étaient brûlées en saison sèche pour raviver les jeunes pousses lors des premières pluies. Le passage récurrent du feu (peu contrôlé) a limité la régénération de la biomasse et en une dizaine d'années (2 à maximum 4 cycles de cultures) le recrû est devenu herbacé (Figure 33).



Illustration 6 : Photographie actuelle de la zone entre Beventihazo et Soavary (Ancien massif d'Anlalava).

Source : Auteurs.

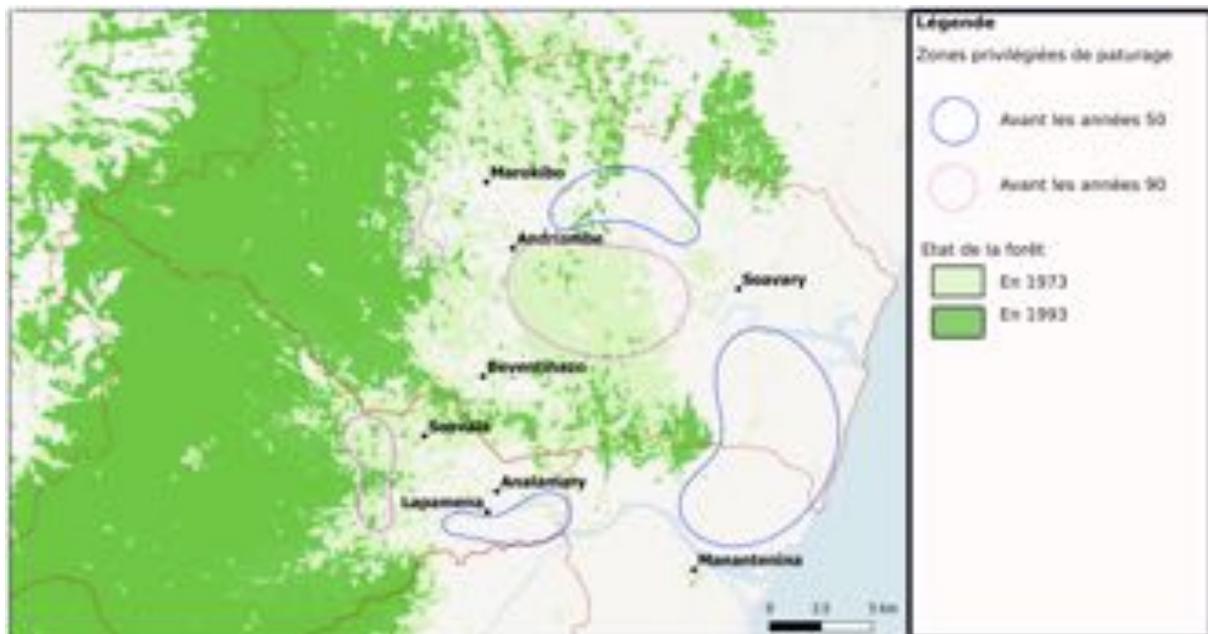


Figure 33: Zones privilégiées de pâturage avant 1990.

Source : Entretiens, Réalisation : Auteurs

De la même façon l'appauvrissement des recrûs a été fulgurant autour des nombreuses dalles de gneiss au niveau des collines à forte pente situées juste avant les premiers versants montagneux. Ces transformations du milieu s'expliquent aussi par la combinaison de conditions pédologiques pauvres et l'utilisation de ces recrûs pour le pâturage. Avec l'ouverture du milieu et la

multiplication des rizières notamment, de nombreuses familles ont préféré garder les bovins à proximité des villages dans les zones les moins favorables à la culture.

Sur ces zones, on a vu apparaître, au début des années 90, des *Grevillea Banksii*. Initialement introduit pour des activités de reboisement et de restauration des sols dans les années 60 près du lac d'Alaotra dans le nord de Madagascar, cette espèce invasive et pyrophile s'est répandue et forme des bosquets mono-spécifiques sur les collines aplanies à *Aristida similis* et les piémonts rocheux où le sol est sableux et acide.

C. La simplification des associations culturales

a. La baisse des rendements de riz pluvial

Le niveau de biomasse des recrûs a diminué progressivement, il en a été de même pour les niveaux de production. Les rendements de riz diminuent en passant de 0,9 t/ha de paddy après primo-abattis à 0,75 t/ha en association complexe sur des recrûs arborés et à 0,45 t/ha en moyenne sur des recrûs herbacés avec buissons pour les associations simples. Nous supposons que pour atténuer la diminution de ces rendements et privilégier les surfaces semées en riz, les associations ont perdu en diversité. L'association riz, manioc, *cajanus cajan* est devenue dominante (Figure 34) dans toute la région à l'exception des parcelles récemment abattues sur les piémonts, toujours cultivées en associations complexes. Progressivement, la culture des patates douces a été limitée aux lisières de forêt ou aux berges des rivières (plus sableuses). L'itinéraire technique est resté fondamentalement le même, cependant un sarclage du riz est devenu nécessaire avant le bouturage du manioc dans la parcelle entre le riz, (ce sarclage est nécessaire peut importe l'association de culture plantée, à partir du second cycle de culture sur une même parcelle, après le premier recrû).

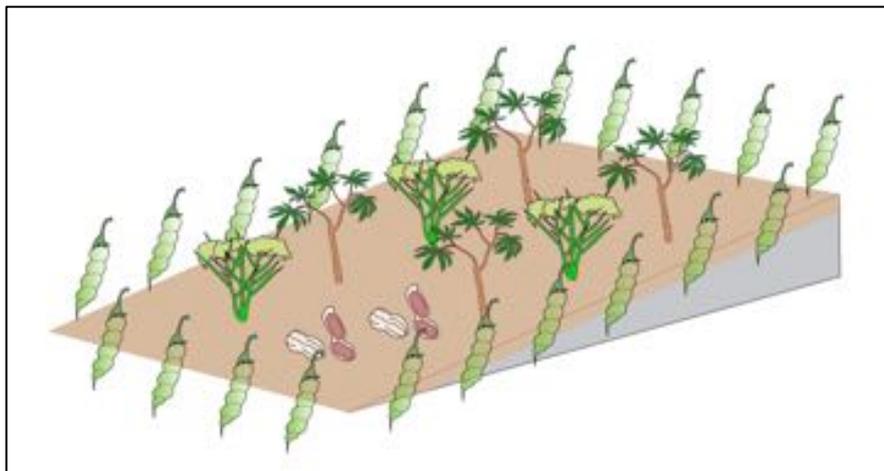


Figure 34: Schéma d'une parcelle en association simple (riz, manioc, *cajanus cajan* (+légumineuse))

Source : Observations. Réalisation : Auteurs.

b. La possibilité d'un deuxième cycle de riz pluvial sur des recrûs moins denses

L'appauvrissement des recrûs permet de réduire le temps nécessaire pour abattre et sécher la végétation d'une parcelle. Nous faisons l'hypothèse que cela a donné la possibilité aux agriculteurs de décaler la culture de riz pluvial en contre-saison (il est toutefois difficile de dater l'apparition de ce nouveau cycle). La végétation abattue, moins dense, pouvait sécher correctement avant la saison sèche et le riz pouvait être semé lors des dernières pluies, avant la saison sèche, fin août - début septembre pour être récolté en février.

Les agriculteurs habitant dans les piémonts ont multiplié les parcelles mises en culture en pratiquant un cycle de riz en association complexe en grande saison sur primo-abattis ou sur les meilleurs recrûs (Type 8 à 6) et un cycle de riz en association simple en contre-saison sur les recrûs moins bons buissonnant (Type 5) (Tableau 9).

Saison	Asotry - Pluie, température modérée		Lohataona - Saison sèche				Asara - Forte pluie, température élevée				Asotry - Pluie, température modérée		
Calendrier	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Jun	
Cultures pluviales en Grande saison AC	Abattis Avec entraide		—		Brûlis	Semis	Sarclage et bouturage du manioc			Moisson			
Cultures pluviales En Contre-saison AS	Abattis	—	Brûlis	Semis	Sarclage et bouturage du manioc			Moisson		Abattis			

Tableau 9: Calendrier de travail des cultures de riz pluvial en grande saison (0,5 ha) et en contre saison (0,5ha).

Source : Entretiens ; Réalisation : Auteurs

3.3.3. Le développement de la riziculture pallie la baisse de production du riz pluvial et permet de capitaliser de la terre

A. Le développement de la riziculture de bas-fond dans la partie Antanosy

À partir des années 70 a commencé la différenciation entre les exploitations qui ont continué à se consacrer davantage aux cultures pluviales et celles qui ont investi dans l'aménagement conséquent de rizières.

En général, les personnes dont le domaine lignager était le plus proche des montagnes ont privilégié les cultures pluviales car la terre n'était pas encore un facteur limitant pour eux. Cette tendance a également été suivie par les personnes avec peu ou pas d'héritage, habitant dans les zones plus peuplées et qui n'avaient pas accès aux bas-fonds - ou alors pas de temps à investir dans l'aménagement car ils vendaient leur force de travail. Ces dernières pouvaient bénéficier de « prêt de terre par pitié » (*Revaky*) sur les recrûs les plus dégradés de la part des plus aisés et cultivaient principalement du manioc.

Au contraire les lignages Antanosy n'ayant pas accès aux versants de montagne ont commencé à aménager ou poursuivre leurs aménagements dans le reste de la région d'étude : zone de vallées larges (Analamary) et zone de pseudo-plateau avec bas-fonds larges (Beventihazo). Une fois cultivé, le droit d'usage du bas-fond est individuel pour celui qui l'a aménagé au contraire des terres sur les versants (qui peuvent être mobilisées par tous les membres de la famille), ce qui incite les agriculteurs à poursuivre les aménagements.

Lorsque les agriculteurs avaient accès à des bas-fonds où le sol était peu profond et tourbeux, ils ont amélioré le contrôle de la lame d'eau avec des fossés d'évacuation et des diguettes pour pouvoir repiquer le riz. Le repiquage du riz est devenu possible car moins de temps était consacré à l'abattage. Il fallait, en revanche, avoir un accès à beaucoup de main d'œuvre familiale ou journalière pour faire les aménagements nécessaires.

Les nouvelles générations ont petit à petit dû aménager des bas-fonds moins favorables argilo-sableux où le contrôle de l'eau était plus ardu :

- soit proche des cours d'eau des marécages (*tampolo*) qu'il a fallu dévier ou contrôler pour évacuer l'excédent d'eau et éviter la submersion des plants. C'était des rizières inondées avec un sol noir, profond très tourbeux (Illustration 7).
- soit en aval, dans le creux des talwegs, où les versants étaient creusés pour créer un espace plat et suffisamment large, ce qui a donné une couleur rouge au sol. Les rizières étaient étagées, des diguettes étaient formées pour retenir l'eau et permettre sa circulation entre les parcelles. (Illustration 8).
- ou au contraire, dans des marécages secs en juillet-août et qui ne pouvaient être cultivés qu'en grande saison.



Illustration 7 : Aménagement des bas-fonds profonds, déviation de l'eau dans un canal.

Source : Auteurs.



Illustration 8 : Photos de rizières aménagées en taillant les versants des collines donnant cette couleur rouge.

Source : Auteurs.

B. Début de la fertilisation et la modification de la gestion des zébus

A partir du début des années 70, la variété TC (cycle court) s'est diffusée largement dans la zone. Cette variété de cycle court offrait de meilleure potentialité de rendement, elle n'était généralement pas associée. Elle était cependant plus exigeante du point de vue des conditions de milieu. Ainsi la pratique de la fertilisation avec des déjections bovines (*tahimbala*) s'est généralisée

pour les gens ayant accès à un troupeau de zébu. En fonction des potentialités du milieu, de l'aménagement hydraulique de la rizière, et du temps de travail disponible, les techniques et les rendements rizicoles se sont différenciés (Paragraphe 4.1.6).

Par ailleurs l'utilisation des déjections bovines modifie la gestion de ceux-ci. La surveillance des zébus demande désormais plus de temps puisque les zébus sont conduits tous les jours, au travers des jeunes recrûs et rentrés le soir au village pour être parqués la nuit dans le parc à boeufs afin de récupérer les déjections. Les plus gros troupeaux plus difficiles à conduire étaient en général envoyés préférentiellement sur les zones de collines aplanies ou les collines avec des dalles de gneiss importantes (moins favorable à la culture), pour ne pas risquer d'endommager les cultures. Le parage qui initialement se faisait à l'approche de la préparation des rizières se généralise progressivement sur toute l'année. Si les dégradations étaient importantes, le propriétaire du troupeau devait sacrifier un zébu. Généralement, ce sont alors les jeunes garçons dès 5-7 ans qui sont en charge de conduire les zébus dans la journée.

3.3.4. L'apparition de nouvelles sources de revenus

A. *Le développement rapide de l'élevage de porc*

L'élevage de porc a commencé à partir des années 70, il était jusqu'à lors interdit (*fady*) que ce soit pour les Antaisaka ou les Antanosy. Il s'est rapidement diffusé sauf dans la vallée de Lapamena (peuplée par la tribu Vatovondro) où il reste encore interdit (*fady*). Pour lever l'interdiction, le chef du lignage a dû procéder à un rite en sacrifiant un zébu pour recueillir le sang de l'animal, mélangé celui avec de la cendre et l'appliquer sur le front de toute sa famille. L'interdit a été progressivement levé car l'élevage pouvait représenter un apport de trésorerie conséquent au passage de la nouvelle année et de la fête de l'indépendance, le 26 juin. La viande de porc était en général, uniquement consommée à ces périodes de fête.

L'élevage de porc était conditionné par l'investissement initial et la production de manioc. Les porcs étaient nourris principalement de manioc et des restes alimentaires (ce qui est toujours le cas aujourd'hui). Ils divaguaient librement quand le hameau est isolé, dans les villages plus importants ils étaient souvent menés au piquet dans le jardin de case sous les caféiers.

Toutefois, le système de *karamamiteza* (élevage d'une cochette appartenant à un tiers en échange d'une cochette lors de sa première portée) a permis à des agriculteurs de pouvoir commencer un élevage sans investissement de trésorerie initial mais avec néanmoins des ressources suffisantes en manioc pour élever une cochette (Figure 35).

Les familles ayant un élevage porcin ont pu aménager des rizières plus facilement et rapidement dans des marécages peu profonds en faisant retourner les futures parcelles par les porcs avant de les défricher.

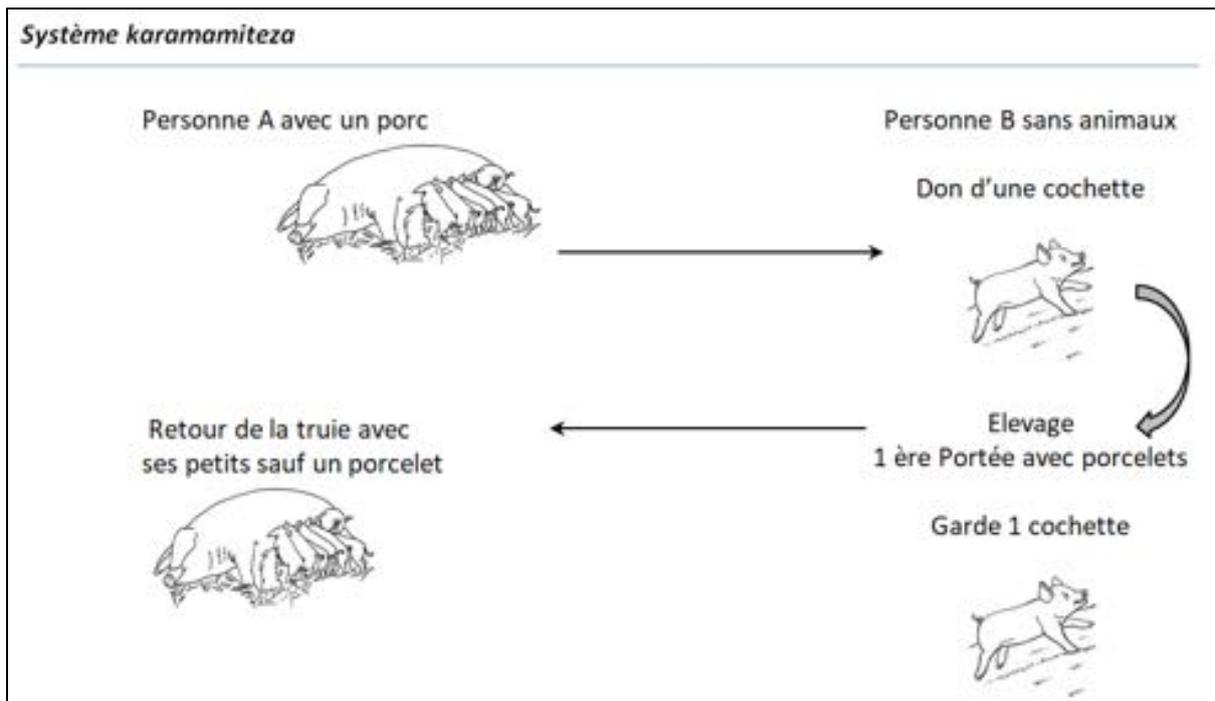


Figure 35: Système karamamiteza entre deux personnes.

Réalisation : auteurs

B. La développement de la pêche à la langouste et création de nouveaux débouchés

Au milieu des années 70, les premiers collecteurs de langoustes ont fait leur apparition sur la côte mais la pêche à la langouste ne connaîtra un réel essor qu'à partir de 1985, avec l'arrivée de l'entreprise Martin Pêcheur. Le développement de la pêche a créé une source de revenu supplémentaire pour les hommes habitant proche de l'océan. Relativement peu de personnes, dans la région d'étude se consacraient complètement à cette activité. Elle restait une activité complémentaire de l'agriculture ou temporaire pratiquée pour quelques années.

La pêche a stimulé la demande (1) en pirogues construites par les personnes habitant près du front forestier et (2) en nasses fabriquées à base de *Ravenala Madagascariensis* dans la commune de Soavary. La confection de nasse était pratiquée pendant les périodes de creux de travail, c'était une source de revenu accessible par tous, puisque les ressources présentes sur les recrûs ne sont pas exclusivement réservées aux personnes bénéficiant du droit d'usage de la parcelle. Les *Ravenala* dont les utilisations domestiques sont nombreuses (notamment pour la construction des maisons), sont lors de l'abattage des parcelles coupés de manière particulière afin qu'ils puissent repousser rapidement. La confection de nasse à langouste est une activité toujours largement pratiquée dans la commune de Soavary.

D'autre part, l'augmentation du pouvoir d'achat des pêcheurs de langoustes a induit une hausse de la demande pour certains produits comme la banane et le manioc et a créé l'opportunité de développer de nouveaux marchés pour ces produits à Manantenina. Des négociants ont donc commencé à opérer des allers-retours en pirogue entre Analamary et Manantenina.

3.3.5. Début des modifications de l'organisation sociale lignagère

L'augmentation de la démographie et la reprise accélérée du primo-abattis favorisent la dissociation des lignages initiaux. On peut observer deux dynamiques : d'une part l'installation de jeunes ménages à proximité des forêts et d'autre part la segmentation de certains lignages.

Les lignages trop importants et dont la gestion devient difficile (notamment pour des questions foncières) se segmentent (ce phénomène n'est pas continue dans le temps et n'est pas nouveau), mais le rythme de segmentation s'est probablement accéléré à cette période de l'histoire au vu de l'augmentation démographique, le nombre de hameaux augmentent rapidement (nous espérons que cela n'est pas un biais dû à l'âge des personnes que nous avons pu interroger souvent nées à la fin de la période coloniale). Ainsi une branche de la fratrie se déplace de quelques collines généralement pour former une nouvelle unité, cela s'accompagne généralement par la perte d'autorité du chef de lignage sur cette branche, la création d'un nouveau troupeau indépendant et la répartition du territoire. Ainsi par exemple on peut distinguer deux lignées au sein clan Vatovondro issues à l'origine d'Analapatsy. Cela influencera par la suite les systèmes de production puisque par exemple une seule des lignées a hérité de rizières aménagées et une seule lèvera l'interdit sur le porc.

Par ailleurs, de nombreux jeunes ménages, pour pouvoir augmenter leur maîtrise foncière sur les versants et les bas-fonds, s'installent à proximité de la forêt pour accéder à de meilleurs niveaux de production (souvent ils n'ont pas eu d'héritage avantageux). Ils restent pour un temps lié à leurs lignages d'origine puis généralement lorsque l'homme fondateur a acquis une maîtrise foncière suffisante, il n'a plus besoin de mobiliser les parcelles du reste du lignage et peut partager son propre domaine avec ses fils. Il est alors aussi capable de former son propre troupeau auquel ses fils vont contribuer. Ainsi, de plus en plus d'unités de production deviennent à cette époque, gérées au niveau de la famille élargie, où le père fondateur du nouveau hameau porte l'autorité. Il répartit chaque année les *tanety* entre ses fils. C'est le cas par exemple du hameau à côté d'Esafia, l'homme fondateur est originaire du village de Fenoarivo, il avait abattu les parcelles alentours, son habitation temporaire est devenue son habitation principale en 1990 lorsqu'il a aménagé les bas-fonds juxtaposant les parcelles qu'ils avaient abattue pour limiter les temps de trajet. Il a progressivement partagé ses terres avec ses fils et ses filles non-mariées et constitué son troupeau.

Dans ce cas, le chef de lignage reste quant à lui en charge de la gestion du village (groupement de hameaux). Il tient les *fokonolona* (assemblée avec tous les chefs de familles), les *kabary* (le système judiciaire), il a autorité sur les interdits, donne certaines bénédictions.

3.4. 1996 à Aujourd'hui : Début d'une crise de fertilité et de l'élevage

3.4.1. Un milieu de plus en plus hétérogène : différenciation des exploitations selon leur accès à la biomasse

A partir des années 2000, les différences deviennent extrêmes entre l'est et l'ouest de la région d'étude, passant d'un vaste paysage de savane à la forêt humide primaire dans les vallées encaissées de la chaîne anosyenne. Les exploitations vont ainsi radicalement se différencier selon le milieu dans lequel elles évoluent.

A. L'anthropisation des vallées encaissées: continuation et diversification des systèmes de production

A partir des années 2000, il n'existe plus de terre sans droit d'usage attribué (plus de forêt) à l'exception des vallées encaissées (Figure 36). Le rythme de la perte du couvert forestier a ralenti de manière logique puisqu'il y a moins de surface forestière (forêt primaire et recru arboré long (comme décrit dans la partie précédente)) (Figure 37). Seuls les lignages habitant à l'entrée des vallées encaissées peuvent continuer à pratiquer le primo-abattis et à augmenter leur maîtrise foncière. Les membres de ces lignages deviennent alors les seuls de la région à pouvoir continuer un système cultural de riz pluvial en association complexe grâce à l'abattis de parcelles à haut niveau de biomasse.



Figure 36: Carte de l'évolution de la déforestation entre 1953 et 2018.

Source : Bioscene Mada, CIRAD, projet Talaky ; Réalisation : auteurs

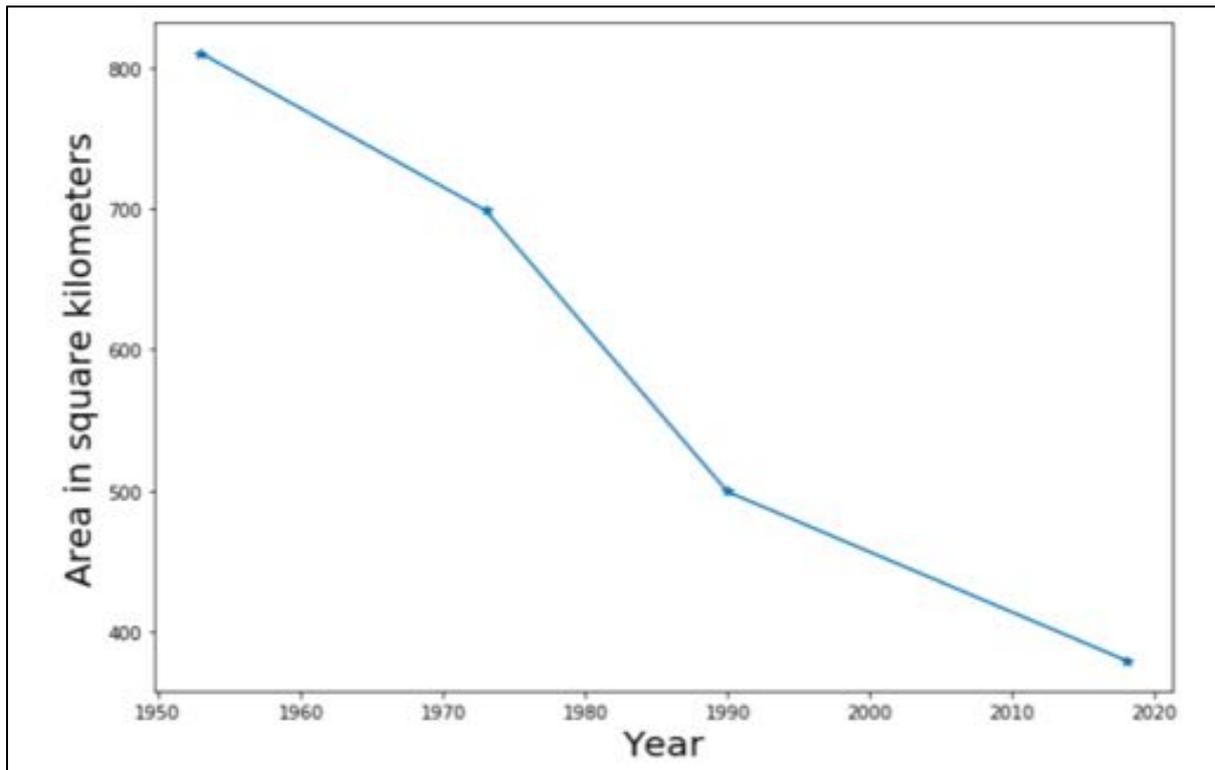


Figure 37: Estimation du rythme de la perte du couvert forestier de 1953 à 2018 : Représentation de la surface avec une couverture forestière en Km2 sur la région d'étude en fonction du temps.

Source : Bioscene Mada, CIRAD, projet Talaky ; Réalisation : auteurs

- a. Une grande diversité d'exploitations continuant à cultiver du riz pluvial en association complexe

En fonction de la position sociale des agriculteurs (et donc de leur héritage), ainsi que leur stade de vie (qui conditionnent la surface primo-abattue possible), les exploitations se sont différenciées. Pour simplifier, on peut distinguer deux grandes catégories d'exploitations : celles ayant un lieu d'habitation principal où ils y vivent au moins 10 mois de l'année et celles ayant deux lieux d'habitation (l'un dans leur village d'origine et l'autre proche de leurs parcelles cultivées en association complexe dans la montagne).

La première catégorie d'exploitation correspond à des agriculteurs n'ayant pas d'héritage (des enfants de mère célibataire n'ayant pas le droit à l'héritage) ou ayant délaissé leur faible héritage au profit de la recherche de parcelles à plus haut niveau de biomasse. De nombreux cas de figures sont possibles : des aînés issus de famille sans rizières héritées préférant défricher de nouvelles terres, des benjamins qui n'ont pas bénéficié d'un héritage conséquent et préfèrent délaisser les terres de leurs parents ou des personnes qui dans leur jeunesse ont été contraintes de vendre leurs rizières héritées pour honorer leur obligation sociale et recherchent de nouvelles terres... À partir de 2008-2010 selon les vallées, ces ménages se sont installés, isolés de leur village d'origine, en amont des vallées. Ainsi ces exploitations se caractérisent par la présence d'un jeune jardin de case qu'ils ont commencé à développer à leur installation. Elles ont développé leur exploitation en faisant de la culture pluviale en association complexe après le primo-abattis. Les plus âgés ont progressivement agrandi leur maîtrise foncière et peuvent aujourd'hui cultiver leurs parcelles en recrus en association simple grâce à la main d'œuvre importante dont ils disposent avec leurs enfants et le recours à l'entraide (*SP5- Système basé sur la culture du riz pluvial en association*

complexe et simple avec du manioc dans les recrûs et des rizières de bas-fond étroites dans la montagne en travail simplifié). Les plus jeunes avec moins de main d'œuvre se limitent à une seule parcelle en association complexe (SP1- Système basé uniquement sur la culture des versants montagneux en association complexe à la suite de recrûs arborés avec une grande plantation de jeunes caféiers).

Parallèlement, beaucoup de personnes ayant pu continuer à faire du primo-abattis bénéficient aussi d'un héritage proche du village. Ils partagent leur vie entre le village et leur habitation temporaire sur les versants montagneux. Ils pratiquent des associations complexes sur les parcelles où ils ont fait du primo-abattis, des associations simples sur les parcelles avec des recrûs buissonnants, héritées de leurs parents et plus proches du village. Ces exploitations jouissent de surface de bas-fond aménagés. Selon la surfaces et la qualité des bas-fonds aménagés, la surface de *tanety* disponible et l'organisation de leur temps de travail, ils utilisent ou non des itinéraires techniques simplifiés pour mettre en culture les rizières (Paragraphe 4.1.6). Les familles qui ont des surfaces pluviales moindres, privilégient la pratique de deux cycles repiqués en foule dans les bas-fonds (SP6-Système basé sur la culture du riz en association complexe et en association simple avec de grandes surfaces en rizières de bas-fond repiquées et SP4-Système basé sur la vente de *toaka* avec des petites surfaces en association complexe et des rizières étroites repiquées). Toutefois, beaucoup ont gardé des techniques de semis à la volée ou associent le semis des variétés de cycles court et long sur une même parcelle pour limiter le temps de travail consacré à ces cultures (SP17-Système basé sur les cultures de riz pluvial en association complexe et en association simple avec des rizières de bas-fond en travail simplifié). Ces agriculteurs ont accès à de grandes surfaces encore couvertes de recrûs à haut niveau de biomasse. Ils privilégient donc la diversification de leur production (permise par la fertilité des sols) plutôt que la monoculture du riz et vendent en partie ces productions variées. Certains ont complètement délaissé leur rizière (ou n'en ont tout simplement pas eu en héritage) pour mettre en culture de plus grandes surfaces en riz pluvial (SP2- Système basé sur les cultures de riz pluvial en association simple et en association complexe et SP3 - Système basé sur la vente de *toaka* avec de grande surface en association complexe ayant accès à beaucoup de main d'œuvre familiale).

b. Différentes possibilités d'accès aux parcelles à haut niveau de biomasse malgré l'absence de territoire lignager favorable

La restriction de l'accès à la forêt est à l'origine de la multiplication de mariages stratégiques ou de la reconnaissance d'un ami en tant que frère (frère de sang) pour accéder aux terres à haut niveau de biomasse. Ces stratégies ne sont certainement pas nouvelles, mais à partir des années 2000, elles deviennent particulièrement prégnantes et expliquent la différenciation de certaines exploitations.

Les hommes d'un lignage où la forêt est épuisée peuvent essayer de se marier avec une femme du même clan ou d'un clan "allié" bénéficiant d'une position géographique plus favorable. Les femmes n'héritent pas en théorie de terre, cependant si la terre est abondante les autres membres de la fratrie peuvent lui prêter des terres. Cela est très commun aujourd'hui. Le prêt d'une parcelle se fait sans contrepartie en nature, on remercie généralement juste le chef de famille pour l'attribution de la parcelle avec les premiers gobelets de riz. Pour les hommes qui se marient avec une femme d'un même clan, ils peuvent abattre leur propre parcelle de forêt et acquérir le droit d'usage de la terre. Par exemple, un homme venant du clan Somony originaire de Beventiazho, où il n'y a plus de nouvelles *tanety* sans droit d'usage depuis le début des années 2000, peut se marier avec une jeune femme du clan Somony de Soavala, la vallée adjacente, où il y est encore possible de pratiquer des primo-abattis pour avoir accès à des parcelles à plus haut niveau de biomasse. En revanche dans ce cas, l'homme renonce à l'héritage des terres de son père et au troupeau familial.

Outre la belle-famille, le prêt de parcelle se pratique aussi entre frères de sang. Deux amis qui en s'échangeant quelques gouttes de sang lors d'un rituel, se considèrent unis par un lien fraternel et peuvent alors se prêter des parcelles en *tanety*. Ils habitent très souvent dans le même hameau. Le frère de sang, issu du lignage donnant accès à la forêt, prête des parcelles en recrû jeune buissonnant (2 à 3 ans) après la culture d'un cycle de riz à son frère de sang pour qu'il y cultive à son tour pour un cycle de culture. Il n'y a pas de rétribution en nature pour le prêt mais le frère de sang est redevable moralement et peut occasionnellement aider à certains travaux. Généralement, celui bénéficiant du prêt, a obtenu peu d'héritage familial et ne met pas en valeur les faibles surfaces de bas-fond auxquelles il a accès proche de son village d'origine, qui se trouvent loin de son nouveau hameau (*SP9- Système basé uniquement sur la culture de riz pluvial en association complexe sur des recrûs jeunes*).

D'autre part, en 2005 l'élection d'un nouveau maire à Analamary (aujourd'hui toujours en fonction) a intensifié la compétition pour la forêt dans cette commune. En effet, celui-ci avait promis l'accès pour tous à la forêt indépendamment du droit coutumier (et donc du lignage d'origine). Des jeunes agriculteurs (originaires d'Analamary centre surtout) ont donc commencé à abattre des parcelles de forêt, d'une part pour avoir accès à des parcelles avec des meilleurs potentiels de rendement et d'autre part pour augmenter leur maîtrise foncière. Cette dynamique a été particulièrement marquée dans la vallée de Lapamena et a donné lieu à l'intervention précoce du PHCF 2. Le fokontany de Lapamena a été le seul inclu dans les premières phases du projet en 2012 (Box ci-dessous). L'arrivée de "nouveaux défricheurs" a causé de nombreux conflits d'usage, mais le Maire suivant sa promesse de campagne, leur a donné raison. Il est très difficile d'évaluer l'ampleur de ce phénomène, car nous pouvons supposer que le renforcement de la compétition pour la terre a accéléré le rythme de primo-abattis pour les familles des lignages locaux.

Tournant de la politique forestière malgache des années 90

A partir de 1990, la politique environnementale et forestière malgache connaît un tournant radical en faveur de la décentralisation de la gestion des ressources. Face au constat d'échec d'une gestion étatique "centralisée, exclusive et répressive" qui était en place depuis l'époque coloniale, et dans un contexte de désengagement de l'Etat qui émanait des bailleurs internationaux et faisait suite au Plan d'ajustement structurel des années 80 (Andriananja et Raharinirina, 2004), la loi 96-025 est promulguée en 1996. Connue sous le nom de loi Gelose pour gestion locale sécurisée, elle reconnaît "comme principe de base, l'importance d'associer les populations riveraines à toute volonté de conservation des écosystèmes" (Montagne et Ramamonjisoa, 2006). Dans ce cadre l'Office National pour l'Environnement (créée en 1990 avec le premier Plan d'Action Environnemental) recommande qu'un rôle plus important soit attribué aux *dina* élaborées par le *fokonola* (Montagne et Ramamonjisoa, 2006) ; il reconnaît ainsi implicitement l'existence effective de capacité de gestion locale. La mise en oeuvre spécifique de la loi Gelose au secteur forestier est détaillée dans la nouvelle loi forestière de 1997 et complétée par le décret 2001-022 relatif à la Gestion Contractualisée des Forêts précisant les modalités de transfert de gestion aux communautés de base.

Cette nouvelle politique forestière s'inscrit ainsi dans la doctrine d'Ostrom des Common Pool Resources prônant qu'une alternative à "la tragédie des communs" décrite par Hardin est possible. En effet, le libre accès dont jouissaient les usagers de la ressource forestière en l'absence de moyens humains et financiers suffisants (et de titres de propriété) pour en réguler l'accès, avait engendré une course à l'exploitation de celle-ci et à long terme se traduirait par son épuisement. Cependant, de nombreux enjeux accompagnent le transfert de gestion de la ressource à la communauté. D'une part sa réussite est conditionnée par l'adhésion de la communauté qui relève d'un calcul coût-bénéfice (Burger et al., 2001). D'autre part, "la conciliation des valeurs -d'usage et de non-usage - d'une ressource et l'arbitrage entre des conflits d'usage représentent un véritable défi pour la gouvernance communautaire" (Andriananja et Raharinirina, 2004).

A partir de 2013, Le PHCF II a participé à la mise en place de transferts de gestion des ressources naturelles aux communautés de base (COBA) sur le site de Beampingaratsy. Ces communautés de base sont composées et dirigées par des agriculteurs qui s'engagent alors à avoir une exploitation raisonnée de la forêt en signant une charte d'utilisation des terres. Elles ont défini avec les ONG du projet des zones de conservation et des zones de droit d'usage réglementé (l'abattis ne peut avoir lieu que sur des parcelles en recrû avec une autorisation et le paiement d'un droit). Une patrouille volontaire d'agriculteurs du village s'emploie à faire respecter les règles d'exploitation définies communément par le COBA. Aujourd'hui, ces structures doivent faire face à de nombreux défis, notamment au niveau de leurs missions de contrôle assurées par la population locale directement (pression de la communauté, possible corruption, pas de moyen d'agir légalement contre les délits, etc) (Document de présentation du projet TALAKY, 2018). Ainsi, le projet TALAKY n'a pas déployé ce dispositif dans les communes d'extension (mise à part le *fokontany* de Lapamena où un COBA est déjà en place).

La gestion de la nouvelle aire protégée sera assurée par un gestionnaire délégué, dont les moyens d'action seront assurés par le projet TALAKY, et qui sera le responsable sur le terrain. Cette gestion locale, où devraient être impliquées les communes, s'éloigne cependant du paradigme d'Ostrom et reprend les principes de restriction d'accès des anciennes politiques forestières - lesquelles ont clairement montré la limite de leur efficacité au cours de l'histoire en termes de contrôle de la déforestation.

B. Adaptations à la baisse des rendements des cultures pluviales

Les agriculteurs ne pouvant plus bénéficier des parcelles à haut niveau de biomasse, doivent faire face à la baisse des niveaux de rendements en riz qui avait déjà débuté à l'époque précédente mais qui concerne désormais aussi le manioc. Les associations culturales continuent de se simplifier et l'aire géographique concernée devient de plus en plus importante. A partir des années 2000, la région connaît ainsi une nouvelle vague d'aménagement des bas-fonds.

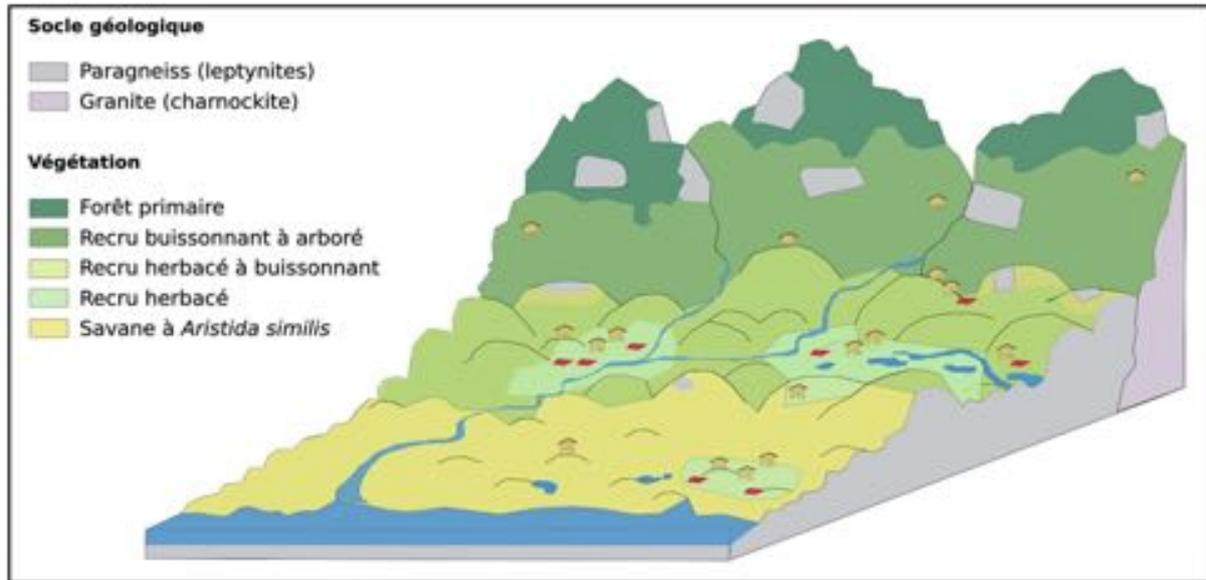


Figure 38: Bloc Diagramme schématisant l'organisation du paysage de 1996 à aujourd'hui

Réalisation : auteurs

a. Dégradation des recrûs et disparition du riz pluvial

Dans les zones d'installation ancienne (autour des plus gros villages) et dans la zone de collines aplanies à *Aristida* (Figure 38), l'appauvrissement des recrûs herbacés s'est poursuivi et les agriculteurs faute de rendement suffisant (moins de 0,25t/ha recrû non compris) ont arrêté de cultiver du riz pluvial.

Dans l'espoir d'augmenter la quantité de riz produite en *tanety*, certains agriculteurs ont commencé à faire du riz pluvial pur pour bénéficier d'une plus grande surface semée en supprimant le manioc de l'association (SP16 - *Système principalement naisseur de porcs ayant accès à des parcelles pour cultiver du manioc via le prêt quasi-exclusivement et pratiquant du riz pluvial pur*). En effet, il est important pour chaque ménage de produire une certaine quantité de riz peu importe le rendement à la parcelle pour pouvoir honorer ses obligations sociales (respect des hôtes, entraide, cérémonies, etc).

La fréquence des cycles de culture a augmenté et le recrû est rarement supérieure à 2 ans aujourd'hui dans ces zones. L'extension du droit d'usage n'est plus possible via le droit de hache et l'accroissement naturel de la population est toujours important (2,89 dans la région Anosy entre 1993 et 2018 (Recensement 2019)), ainsi la part de terre mise en culture par rapport à celle en recrû a augmenté. Certaines personnes avec de très petites surfaces de *tanety* à cause de la fragmentation des héritages, ont été ainsi contraintes de commencer à faire des cycles de culture de manioc en continu (SP12 - *Système basé principalement sur la vente de travail agricole journalière avec de minuscules surfaces où sont cultivées du manioc en continu* et SP11 - *Système ayant de très petite surface cultivée en Manioc+Cajan dépendant d'activités extérieures*). Ce cas est extrême et peu

fréquent aujourd'hui mais l'apparition de ce type de système de culture au cours de la dernière décennie, est révélateur de la pression foncière qu'il peut exister dans certaines familles.

D'autre part, les recrûs autour des villages anciens se sont ouverts progressivement, jusqu'à ce que les buissons de *Psidium guineense* et *Lantana camara* forment des bosquets entre lesquels il y a des herbes rases, *Paspalum conjugatum* (Illustration 9). Ce phénomène est très certainement lié à l'augmentation de la fréquence des passages de troupeaux bovins dans ces endroits-là. Les zones de parcours se sont concentrées spatialement aux alentours des villages car à partir des années 2000 le parcage nocturne se généralise et fait suite aux conditions de sécurité dans la zone qui se sont dégradées. La fréquence des vols de zébus et des menaces sont devenues plus importantes depuis la crise politique qui a frappé le pays en 2001 et il est risqué de laisser le troupeau sans surveillance (voir partie contexte).



Illustration 9 : Photo d'un recrû long buissonnant autour du village de Sovala où les zébus pâturent régulièrement.

Source : auteurs

De manière générale à partir des années 2000, de plus en plus agriculteurs se mettent à cultiver en *tanety* une association de manioc et de *cajanus cajan*, moins exigeante et moins sensibles aux variations climatiques. Cette période est marquée par l'augmentation de l'occurrence des épisodes climatiques extrêmes : inondations, sécheresses, cyclones tropicaux (Direction générale de la météorologie de Madagascar, 2008). En 2005, la zone est frappée par un cyclone particulièrement violent qui provoque d'importantes inondations. Le Programme Alimentaire Mondial est mobilisé pour faire face à la famine sans précédent dans la région cette année-là. La médiatisation de ce dramatique épisode entraîne le lancement de projets de développement les années qui suivent.

De plus, les récoltes semblent être de plus en plus fréquemment victimes de maladies ou de ravageurs. A partir de des années 2000, les agriculteurs rapportent l'apparition du "pou du riz" (*Hispa Gestroi*) dans la région, qui s'attaquant aux parenchymes des feuilles, affecterait les rendements rizicoles. Une nouvelle maladie (non identifiée) empêchant le remplissage des grains de riz et les rendant noir et amer, a par exemple, ravagé les récoltes dans la commune de Soavary l'année passée. Les fortes variabilités inter-annuelles des niveaux de production ont progressivement fragilisé les exploitations, particulièrement celles proches du seuil de survie.

b. Nouvelle vague d'aménagement des bas-fonds

Jusqu'à présent, la riziculture de bas-fond était peu répandue dans la partie Antaisaka de la région (nord-est). En 1998, selon l'adjoint maire de Soavary, seulement 5% des gens avaient des bas-fonds aménagés aux alentours du chef-lieu de la commune. Au nord de Beventiazho, dans certains endroits seules les parcelles inondées en saison des pluies (décembre à avril) étaient semées en poquet avant d'être inondées (*SP7- Système de production basé sur la riziculture de bas fond pour une partie semée en poquet avec de la canne à sucre autour*). Dans les années 2000, on assiste à une nouvelle vague de colonisation des bas-fonds : l'aménagement des rizières se poursuit dans le sud, s'implante à vitesse accélérée dans le nord et l'est (Figure 39) et à partir de 2015 commence doucement dans les vallées encaissées.

Image satellite du village de Soavary en 2003

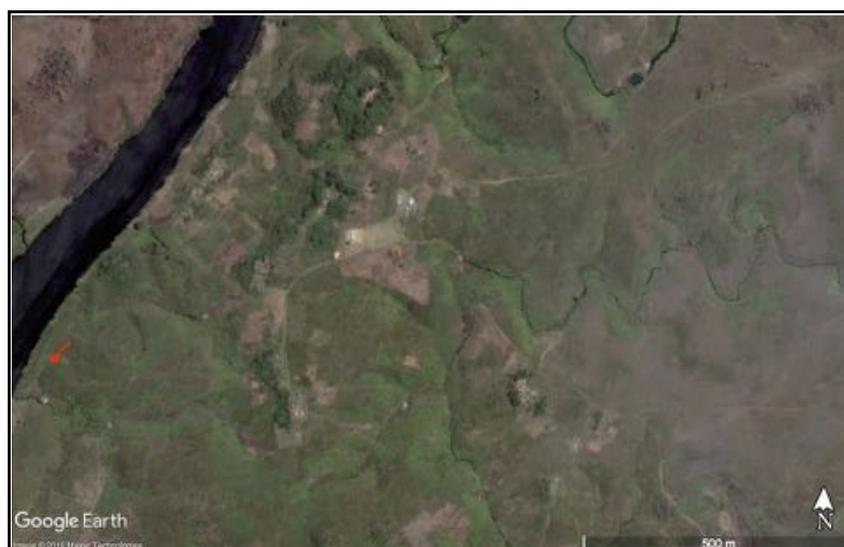


Image satellite du village de Soavary en 2019



Figure 39: Evolution de l'aménagement des bas-fonds dans le village de Soavary de 2003 à 2019.

Source : Google Earth, Réalisation : Auteurs

A la différence des vallées larges, les zones nord et est sont caractérisées par une part plus importante de bas-fond sableux en cuvette. Ils sont de plus, très larges au nord dans la zone de pseudo-plat, particulièrement marquée entre Andriambe et Marokibo, ce qui rend le contrôle de l'eau plus difficile surtout pendant les épisodes de fortes pluies. Cette évolution a été

particulièrement suivie par les personnes ne pouvant plus pratiquer de riz pluvial mais bénéficiant d'une grande maîtrise foncière où elles ont pu choisir les bas-fonds les plus favorables (*SP15- Système basé sur la riziculture irriguée ayant largement recours à la main d'oeuvre utilisant des variétés à haut potentiel de rendement, (des engrais chimiques) et développant les cultures à haute valeur ajoutée* et *SP14 - Système basé sur la riziculture de bas-fond avec culture pluviale de manioc permettant d'engraisser des porcs*). Une partie de ces marécages sableux en cuvette, ne sont inondés qu'en grande saison (pendant la saison des pluies) et ne peuvent donc pas être cultivée en contre saison. Il est nécessaire pour cultiver ce type de bas-fonds de les fertiliser car le sol est très pauvre. Dans le cas contraire, beaucoup d'agriculteurs soulignent que le coût d'opportunité du travail n'est pas suffisamment intéressant. L'accès au zébu devient donc de plus en plus déterminant pour l'expansion des surfaces rizicoles de bas-fond. Or, l'accès au zébu dans la région devient à cette période plus restreint (Paragraphe 4.2.2). Aujourd'hui, les bas-fonds qui ne sont pas encore aménagés sont les moins favorables, sableux et/ou avec un niveau d'eau important toute l'année. Ainsi dans le village de Marokibo situé dans la zone de pseudo-plat, seulement 20% des ménages ont des bas-fonds aménagés aujourd'hui, selon le technicien agricole en poste dans ce village.

De 2006 à 2009, en réponse à la crise alimentaire de 2005, une opération d'urgence portée sur le terrain par 4 ONGs (CARE international, Medair, ASOS et ASERN) en partenariat avec le gouvernement malgache et plusieurs agences des nations unies, est mis en place dans la région (Situation Report du coordinateur des Nations Unies à Madagascar, 2006). Outre l'aide alimentaire apportée et les formations à la nutrition, CARE a soutenu la nouvelle vague d'aménagement en cours pour renforcer la sécurité alimentaire. Ce projet a formé les agriculteurs à la riziculture en ligne (Paragraphe 4.1.6) et a introduit pour cela de nouvelles variétés à plus haut potentiel de rendement (que les locaux appellent Vary Vazaha, le riz étranger) et quelques sarcleuses (Entretien Adjoint maire). Cependant, la diffusion et l'adoption de ces pratiques ont été relativement limitées, elles ont été réservées aux personnes ayant des rizières peu profondes avec une bonne maîtrise⁹ de l'eau au préalable. Aujourd'hui, la pratique de la riziculture en ligne se concentre donc dans les zones où la riziculture irriguée était la plus ancienne.

Beaucoup plus récemment, les agriculteurs ont commencé à aménager des rizières irriguées très étroites sur les replats de versant dans les vallées encaissées en déviant des petits cours d'eau (*SP5 - Système basé sur la culture du riz pluvial en association complexe et simple avec du manioc dans les recrûs et des rizières de bas-fond étroites dans la montagne en travail simplifié*) (Illustration 10). Ce phénomène a pu être observé dans toutes les vallées. Les rizières sont souvent semées à la volée et ne sont pas forcément sarclées, l'objectif pour les agriculteurs n'est pas de maximiser les rendements mais plutôt de diversifier les sources d'approvisionnement en riz (stratégie anti-risque), face aux aléas climatiques et les maladies.

⁹ Les initiatives d'aménagement individuel sont extrêmement rares, nous avons rencontré seulement une personne qui avait investi dans l'aménagement d'un petit barrage. Celui-ci s'est très vite dégradé.



Illustration 10 : Aménagement des replats de versants montagneux en rizières étroites dans les hauteurs d'Ehasity.

Sources : Auteurs

c. Baisse des rendements en manioc et ses conséquences sur le calendrier de travail des agriculteurs concernés

Malgré la plus grande robustesse des cultures de manioc, les rendements diminuent aussi dans la zone de collines à *Aristida* et autour des anciens villages. Les gens décrivent que lorsqu'ils faisaient du primo abattis, les racines de manioc récoltées après un an pouvaient être grosse comme une cuisse alors que maintenant elles sont davantage du diamètre d'un avant-bras (les variétés sont toujours les mêmes). Ils estiment qu'il faut aujourd'hui une surface quatre fois supérieures à autrefois pour produire une même quantité de manioc. Cette baisse des rendements significative est particulièrement préoccupante car le manioc constitue l'élément de base de l'alimentation dans la région. Elle est probablement liée à la dégradation de la fertilité des sols en lien avec la dégradation des recrûs. Les agriculteurs décrivent, dans la zone à *Aristida* particulièrement, qu'ils recherchent "des poches de fertilité" où les recrûs sont plus denses, par exemple dans la partie supérieure des talwegs. C'est pourquoi, ils multiplient les petites parcelles de 0,25 à 0,5ha, alors que leurs parents n'avaient auparavant qu'une seule grande parcelle.

Il est très difficile d'augmenter les surfaces cultivées en manioc pour pallier la baisse de rendement, d'une part parce que la présence "de poches de fertilité" est limitée et d'autre part car le temps de sarclage, nécessaire pour maintenir les niveaux de production, a augmenté. En effet, on peut supposer qu'il est devenu nécessaire pour les agriculteurs de limiter au maximum la compétition pour les nutriments dont la quantité est de plus en plus limitée. Sur un sol dégradé et acide, les fougères *Pteridium aquilinum* envahissent les parcelles extrêmement vite après le brûlis. De plus, les *ahibalala* (non identifiée, voir Figure XX) particulièrement envahissantes seraient apparues à la suite d'une invasion de criquets qui ravagent régulièrement les cultures à Madagascar et qui ont sévis dans la région en 2005 (Situation Report du coordinateur des Nations Unies à Madagascar, 2006). Dans les zones de collines à *Aristida*, les bosquets de *Grevilea Banksii*, apparus dans les années 90, se multiplient et la repousse de cette espèce pyrophile est difficile à contrôler.

Ainsi, la plupart des agriculteurs a dû augmenter la fréquence des sarclages à une fois tous les deux à trois mois (ce qui a fait passer le nombre de sarclage de 1 à 2-3 selon la durée avant la récolte (6 mois à 1 ans). Seuls les agriculteurs ayant pu avoir recours à de la main d'œuvre salariée grâce notamment à des revenus d'activité extérieure et jouissant d'une maîtrise foncière importante ont été capables d'augmenter leur surface de manioc tout en maintenant leur rendement (*SP15-Système basé sur la riziculture irriguée ayant largement recours à la main d'oeuvre utilisant des variétés à haut potentiel de rendement, (des engrais chimiques) et développant les cultures à haute valeur ajoutée*). A l'inverse, les personnes jouissant d'une grande maîtrise foncière, mais ne pouvant pas sarcler davantage, ont augmenté leur surface de manioc pour compenser partiellement la perte de rendement. Certains pour valoriser davantage leur production de manioc se sont spécialisés dans l'élevage de porc (*SP13 - Système basé sur l'engraissement de porc en mettant en culture de très grandes surfaces de manioc*).



Illustration 11 : Jeunes plants de manioc (2-3 mois) non sarclés, envahis par les Ahibalala et les Grevilea Banksii, autour du Soavary.

Source: auteurs

La baisse des rendements en manioc s'est traduite par le raccourcissement de la durée de récolte sur une surface donnée. Ainsi, on observe deux phénomènes qui vont prendre de l'ampleur au courant de la dernière décennie : tout d'abord l'augmentation de l'achat de manioc sur pied et deuxièmement la multiplication des cycles de manioc au cours d'une année. L'achat de manioc sur pied (*Mamaky*) se passe généralement sur des parcelles dans les vallées encaissées et de manière plus exceptionnelle avec des personnes cultivant de grandes surfaces de manioc (souvent des aînés) dans les autres zones de la région d'étude. Souvent pratiqué entre connaissances, l'achat peut se faire à crédit, l'acheteur vient au "vendeur" (celui peut difficilement refuser l'achat à cause de son lien et de la détresse de l'acheteur, même si cette vente l'obligera plus tard dans l'année à avoir recours à son tour à l'achat). Le prix est négocié, généralement il varie autour de 10 000 MGA les 10 pieds dans les vallées encaissées (équivalent à 10 paniers récoltés) à 10 000 MGA pour 20 à 30 pieds autour des villages (équivalent à 6 paniers récoltés). Malgré la position de force du vendeur, l'achat sur pied reste 2,5 à 5 fois moins cher que sur le marché (1 panier de tubercule au marché varie entre 4000 à 5000 MGA). Les familles peuvent avoir recours à l'achat sur pied pour repousser la récolte de leurs propres parcelles d'un ou deux mois maximum afin que le manioc puisse atteindre sa maturité (6 mois au minimum) et que la période de récolte puisse durer plus longtemps.

Au contraire les agriculteurs qui devaient faire face à des périodes de soudure plus importantes (plus d'un ou deux mois) et qui ont pu avoir accès à des surfaces suffisantes (soit par le prêt soit par héritage) ont commencé à bouturer des parcelles de manioc entre février et juin (période moins favorable de bouturage, Paragraphe 4.2.2) pour atténuer la période de soudure. Cette pratique implique de défricher et de brûler hors de la saison sèche, elle est devenue possible car les recrûs à défricher sont principalement herbacés à partir des années 2000. Néanmoins, on peut supposer que la pratique du brûlis en saison des pluies est moins favorable, puisque les éléments nutritifs pourront plus facilement être lixiviés.

De manière générale si les conditions d'accès au foncier le permettent (si le prêt n'est pas limité à une année), les agriculteurs dans les collines à *Aristida* et les villages anciens rebouturent directement (*tadisy*) le manioc après la première récolte pour ne pas devoir défricher une nouvelle parcelle.

3.4.2. Fragilisation des structures lignagères

Au cours du temps, les structures familiales évoluent et cela influencent directement les systèmes de production. Au début du XXI^e siècle l'organisation sociale conserve certains traits de l'organisation lignagère ancienne, cependant dans de plus en plus de familles, les unités de production s'individualisent et l'autorité des aînés commencent à s'éroder. Cela a des conséquences sur la gestion foncière, la gestion du troupeau et les stratégies des agriculteurs.

A. Évolutions des modalités foncières : compétition et individualisation

Nous avons pu constater que les structures familiales ont doucement évolué vers une individualisation de l'unité de production au niveau de la famille nucléaire. Cependant, il faut être prudent car cela ne concerne pas toutes les familles. Beaucoup gardent encore une organisation foncière au niveau de la famille élargie (les parents et les familles de leurs enfants) voire parfois une organisation lignagère (plus rare).

Les bas-fonds étaient déjà distribués entre les frères (et les sœurs non mariées), en revanche bien souvent, après le décès du père, les *tanety* n'étaient pas partagées et restaient un capital commun dont chaque descendant pouvait jouir pour un cycle de culture en ayant l'accord préalable du reste de la fratrie. Il semblerait que de plus en plus à la mort d'un père, ses parcelles de *tanety* (et les bas-fonds) soient réparties entre ses descendants directs puisque les agriculteurs interrogés pouvaient nous désigner les parcelles en recrûs qui leur étaient propres. Ce phénomène de nucléarisation des unités de production a été, de manière assez logique, plus prononcé dans les vallées encaissées où le primo-abattis était encore possible. L'émancipation des ménages dans cette zone a été favorisée par la possibilité de se constituer son propre capital foncier. En revanche, les terres en *tanety* des grand-parents qui n'avaient pas fait l'objet de partage à l'époque, restent souvent communes au lignage et sont mobilisables par tous. Très souvent, ce sont les plus jeunes qui n'ont pas encore bénéficié d'héritage qui demandent l'autorisation de cultiver ces terres. Malgré l'attribution des *tanety* au sein de la fratrie, dans la pratique, le prêt de parcelle au sein de la famille élargie est resté très commun. Ce type de prêt n'implique aucune rétribution car il est la continuation du système foncier ancien. Nous verrons par la suite que la différence des modalités foncières observées dans la région participe à expliquer la différenciation des exploitations et conditionne leur capacité à implanter des cultures de rente nouvelles.

L'épuisement de la forêt autour des villages les plus anciens contribue à la fragmentation accélérée du capital foncier des familles. Quelque soit le régime foncier (attribution tournante des *tanety* par cycle de culture ou répartition définitive), la pression foncière dans les familles les moins

aisées avec peu de surface est devenue importante au cours de la dernière décennie. Ces cinq dernières années, elle a poussé des jeunes ménages ou des personnes retraitées qui vendaient leur force de travail en ville et qui sont revenues sur leur terre, à devoir s'installer isolés dans les collines à *Aristida*. Ces zones dont le potentiel agronomique est faible ne sont plus revendiquées par les familles qui les ont défrichés. Ainsi installé à plusieurs kilomètres du village, ces exploitations ont aménagé des rizières étagées dans la partie inférieure des talwegs et pratiquent la culture de manioc et de *cajanus cajan* en défrichant des savanes à *Aristida* (Illustration 12). Elles sont pour cela obligées de constituer des parefeux de 2 ou 3 mètres autour de leur parcelle pour se prémunir des feux de brousse qui traversent régulièrement la zone. Les rendements observés sont cependant les plus faibles de la région et ces familles ont souvent besoin de vendre leur force de travail pour subvenir à leurs besoins (*SP 10 - Système basé sur la culture du manioc et du cajanus cajan sur des friches herbacées à Aristida, avec des petites rizières aménagées, vendant force de travail journalière occasionnellement*).



Illustration 12: Parcelle de manioc dans la savane à *Aristida* au sud du village de Lapamena.

Source : Auteurs

A l'inverse, dans les vallées encaissées les tensions pour l'accès aux droits d'usage est de plus en plus compétitif avec les outsiders comme on a pu le montrer dans le Paragraphe 3.4.1 mais aussi au sein même des lignages. L'exemple du village d'Ehasity est parlant sur ce point. Bien qu'il soit difficile de retracer les raisons exactes qui ont conduit le lignage à se scinder il y a 35 ans, il est très fortement probable que l'exploitation de la forêt ait été l'un des éléments au cœur du conflit. En effet, le lignage jusqu'alors tenu par un seul chef de famille, s'est segmenté en sept ; les sept frères sont tous devenus chefs de leur descendance respective et se sont partagés le territoire lignager y compris la forêt primaire restante. Cela a abouti en 2008 à une situation inédite mais qui pourrait peut-être se voir plus fréquemment dans le futur : la vente d'une parcelle de forêt primaire. 4,5 hectares (18 daba) de forêt ont été vendus pour 230 000 MGA (~60€) par un aîné au fils de sa cousine (mère célibataire) qui n'avait comme héritage que les terres de son grand-père maternel. Cette configuration d'accès n'a été rencontrée qu'une seule fois lors de nos entretiens et il est difficile de savoir si l'achat de forêt est davantage répandu. Cependant, il est révélateur des évolutions des structures lignagères et des conséquences que celles-ci peuvent avoir sur les modalités d'accès au foncier.

B. Concurrence aux pouvoirs ancestraux des aînés

Le rôle des aînés s'est affaibli à cause de l'individualisation des unités de production. Ils jouissent toujours d'un grand respect, mais par exemple, la division des troupeaux et leurs effectifs en baisse (Paragraphe 3.4.4), font que leur prestige et leur aura sont moins importants.

A partir de l'époque coloniale, les enfants des familles les plus aisées ont été envoyés à l'école en ville, notamment à Fort Dauphin (Paragraphe 3.2.2), ils ont soit fait carrière en ville, soit sont retournés au village et ont hérité de surfaces importantes. Les premiers sont revenus sur leur terre à la retraite, alors que les seconds ont réussi à développer d'une activité commerciale dans la région. Toutefois, dans les deux cas, ils constituent une élite lettrée reconnue et respectée qui vient déstabiliser l'autorité des aînés. Par exemple, malgré le jeune âge de certains, ils peuvent être nommés en tant que chef fokontany car ils sont les seuls à être lettrés et à pouvoir gérer les obligations administratives qu'impliquent cette fonction, alors qu'auparavant ce rôle était assuré par les aînés.

Leur capital leur permet de s'affranchir des règles d'attribution de la terre et de l'entraide. En effet, ils sont les seuls à pouvoir investir dans l'achat de bas-fonds aménagés ou non. Ils peuvent avoir recours à de la main d'oeuvre salariée venant de Vangaindrano plus expérimentée pour aménager les bas-fonds les plus difficiles. Ils ont suffisamment de ressources pour accumuler les bas-fonds plus vite qu'ils ne les aménagent. Pour les fonctionnaires retraités, l'activité agricole est une rente, les productions sont avant-tout destinées à la vente (*SP15bis - Système patronaux basé sur la riziculture irriguée pour la vente utilisant des variétés à haut potentiel de rendement et des engrais chimiques et développant les cultures à haute valeur ajoutée*).

Ils possèdent les plus grandes surfaces rizicoles de bas-fonds de la région (entre 0,5 et 0,9 ha). Leurs rizières sont uniquement exploitées grâce à de la main d'oeuvre salariée (ce qui leur permet lorsque les bas-fonds sont favorables d'appliquer des itinéraires culturels complexes avec de meilleurs rendements). La main d'oeuvre journalière est issue en partie d'exploitation qui ont subi la fragmentation des héritages et la chute des rendements pluviaux et qui n'ont plus assez de surface disponible pour subvenir à leurs besoins. Il faut remarquer qu'une grande partie de cette main d'oeuvre salariée journalière est constituée de femmes non-mariées qui ont hérité de surface en *tanety* très faible et qui vivent avec des enfants à charge dans une grande précarité (*SP12 - Système basé principalement sur la vente de travail agricole journalier avec de minuscules surfaces où sont cultivées du manioc en continu*).

C. Evolution des systèmes de production en lien avec le développement de la scolarisation

Très récemment, de nouvelles écoles primaires ont vu le jour, notamment à l'entrée des vallées encaissées en réponse à leur anthropisation progressive (Ambero, Soavala, Ehasity, etc). Elles sont souvent privées, religieuses et à l'initiative des villageois. Seulement quelques niveaux sont enseignés pour l'instant. Les frais de scolarisation s'élèvent entre 12 000 et 20 000 MGA par enfant par an (+ 10 000 MGA de fourniture scolaire). Cette nouvelle source de dépense individuelle participe implicitement à l'individualisation des unités de production puisqu'elle rentre en concurrence avec la possibilité de contribuer au troupeau familial.

L'implantation récente de ces écoles a incité un certain nombre de ménages avec des enfants en âge d'être scolarisés à revenir s'installer près des villages, alors qu'ils vivaient jusqu'à présent de manière isolée dans les vallées encaissées. Ce choix les a contraints d'adapter leur calendrier de travail aux périodes scolaires. Nous avons pu observer que certains avaient réduit la surface en culture pluviale et en intensifier la culture de bas-fond près du village (*SP6- Système basé sur la*

culture du riz en association complexe et en association simple avec de grandes surfaces en rizières repiquées). D'autres n'ayant pas de rizière, ont décalé le cycle du riz pluvial qu'ils continuent à cultiver dans les vallées encaissées, pour que les étapes culturales coïncident avec les vacances scolaires afin pouvoir monter avec les enfants dans leur habitation temporaire (qui constituait auparavant leur habitation principale) (SP18 - *Système basé sur la culture du riz pluvial pur et en association simple*).

3.4.3 Début du développement des cultures de rente

En 1996, la commune d'Analamary se scinde de la commune de Manantenina. Manantenina englobait alors les communes actuelles de Soavary et d'Analamary (Soavary n'obtiendra le statut de commune qu'en 2012). Cette reconfiguration administrative s'accompagne de la création d'un marché à Analamary centre et a fortement influencé le développement agricole de la région. Jusqu'à alors les agriculteurs se déplaçaient jusqu'à la côte à Manantenina pour vendre leurs productions, la création du marché d'Analamary permet de réduire considérablement les temps de trajet, facilite l'acheminement des productions et ouvre de nouveaux débouchés.

A. *Développement du marché d'Analamary et l'augmentation de la part des productions commercialisées.*

Grâce à la création du marché, la part de productions commercialisées augmente car les agriculteurs sont assurés de trouver des acheteurs. Les négociants ambulants se rendent en pirogue depuis Manantenina au marché bihebdomadaire. Ils sont généralement spécialisés dans un ou deux produits selon les saisons (riz, café, banane, etc) et vont de marché en marché pour revendre leurs achats aux meilleurs prix. Outre les négociants venant des régions alentours, la constitution du marché donne l'opportunité à ceux qui en ont la capacité de développer une activité commerciale (négoce de tabac, pharmacie, épicerie, gargotte, etc). C'est l'une des rares possibilités de diversification des revenus agricoles dans la région. D'autant que la pêche après son apogée dans les années 90, a nettement décliné et les revenus perçus par cette activité sont en baisse car les stocks s'épuisent. Elle ne constitue plus qu'un revenu d'appoint pour les personnes de la région qui ne la pratiquent pas tous les jours (SP11 - *Système ayant de très petite surface cultivée en Manioc+Cajanus Cajan dépendant d'activités extérieures*). (Le développement de l'industrie minière opérée par QMM-Rio Tinto à partir de 2005 au nord de Fort Dauphin ne capte pas de main d'œuvre dans la région d'étude trop enclavée.)

Les villages côtiers où la pêche à la langouste s'est davantage développée, alimentent la demande en riz, manioc et banane. Les prix des bananes grimpent par exemple pendant la période où la pêche est ouverte. Outre le riz qui peut provenir des exploitations ayant développé la riziculture de bas-fonds de manière importante (SP15 bis, SP19, SP8), la plupart des produits d'alimentation proviennent des exploitations qui ont des parcelles dans les vallées encaissées (SP5, SP17, SP3, SP6, SP4).

Pendant la période de soudure de août/septembre à décembre le flux de marchandises s'inverse, pour acheminer depuis Manantenina du riz importé pakistanais et le prix du manioc flambe. On peut supposer que cette ouverture est à double tranchant, puisqu'elle a, à la fois, rendu plus sensible les producteurs aux incitations de prix mais aussi à la concurrence du riz importé. Toutefois, le riz importé dont les coûts de transport sont importants, n'est pour l'instant présent dans la région qu'en période de soudure et assure des prix généralement plus abordables pour les consommateurs (95 000 MGA le sac de riz pakistanais comprenant 172 gobelets). Malheureusement, en 2005, après la perte de la plupart des récoltes suite aux violents épisodes climatiques, la famine s'est prolongée jusqu'en mars et il a été très difficile pour les villageois d'acheter du riz importé. Son prix avait été multiplié par 2,5 par rapport à 2003 après la pénurie de riz au niveau national en 2004.

Le riz importé n'a donc pas joué cette année-là, le rôle de "filet de sécurité". Le Programme alimentaire mondial est alors intervenu avec de l'aide alimentaire gratuite distribuée grâce à la construction de route depuis la route côtière. Cependant, ce réseau routier établi en urgence n'a pas désenclavé la zone puisqu'il n'a pas été maintenu, voire même détruit volontairement et n'a été en service que 6 mois. L'ouverture très limitée de la région semble ainsi inciter les producteurs à vendre et les préserver de la concurrence.

Il semblerait aussi que l'augmentation de la part des productions vendues soit aussi le fait de la multiplication des dépenses du foyer avec l'arrivée de nouveaux biens de consommation (panneaux solaires, radio, etc) et de nouvelles dépenses (scolarisation par exemple). Au vu de la baisse des niveaux de production, la vente de produits agricoles s'est surtout faite au détriment de la consommation des familles. La place du riz dans la ration alimentaire des familles n'a cessé de diminuer passant progressivement d'une consommation bi-journalière sur toute l'année à une fois par jour, 6 mois de l'année seulement (voir moins et parfois uniquement pour les enfants). La plupart des familles qui vendent du riz n'en ont pas assez pour se nourrir toute l'année, mais cela constitue l'une des seules sources de revenu dont elles disposent.

B. L'expansion de la culture de canne

Le marché d'Analamary permet surtout le développement fulgurant de la vente de rhum artisanal (*toaka*). Auparavant déjà cultivée autour des rizières aux alentours de Beventihazo, la canne à sucre était distillée illégalement et consommée localement pour sucrer le café mais l'interdiction de la distillation au début des années 70 limitait les débouchés. La proximité du marché d'Analamary avec le district de Fianarantsoa (au nord de la région étudiée), où la demande en rhum artisanal est importante, a permis l'arrivée de nombreux négociants (*panoariso*) sur le marché (Illustration 13). Il en existe deux types : des négociants en gros qui remplissent leur pirogue de plus d'une dizaine de bidons de 20L et des très jeunes hommes ayant une vingtaine d'année qui achètent 1 à 2 bidons (1000MGA/l) pour aller les revendre trois fois plus cher après deux jours de marche vers le nord dans la province voisine. Pour de nombreux jeunes de la région le négoce de *toaka* constitue leur activité principale et ces revenus leur permettent de pallier la faiblesse des productions agricoles.



Illustration 13 : Jeunes négociants de rhum artisanal au marché d'Analamary.

Source : auteurs

Pour faire face à la demande et sécuriser les débouchés, une association de transformateurs de toaka s'est constitué dès 1999 à Analamary. Cette dernière a bénéficié d'un fort soutien politique local malgré son illégalité et permis aux producteurs membres de contourner l'interdiction de distiller (toujours en vigueur) en échange d'un accord tacite avec les gendarmes. Cette association collecte un droit à distiller (10 000 MGA) auprès des 200 transformateurs de la commune d'Analamary, fournit un service de location des équipements pour la distillation, parraine les jeunes agriculteurs qui souhaitent commencer à cultiver la canne, prend commande d'achat en gros. Les surfaces en canne ont donc rapidement augmenté autour d'Analamary et bouleversé des systèmes de production basés auparavant sur la riziculture de bas-fond ou sur la culture en association complexe sur primo-abattis (Illustration 14).



Illustration 14 : Expansion de la culture de canne à sucre au bord des cours d'eau près d'Analamary.

Source : Auteurs

Les personnes ayant accès aux berges, issues des lignages avec une grande maîtrise foncière et souvent une position sociale favorable ont pu se spécialiser dans la culture de canne et surtout sa transformation (c'est aussi le cas de manière plus exceptionnelle pour des personnes dans la zone de pseudo-plat au bord des bas-fonds larges). Cette spécialisation a été possible pour les agriculteurs bénéficiant de concessions (le droit d'usage est accordé à une personne pour plusieurs années en continu) de 20 à 60 ares (*SP8 - Système de production basé sur la vente de Toaka avec des rizières repiquées faisant appel à de la main d'œuvre journalière*). Les conflits pour l'accès aux berges sur du long terme ont entraîné certaines familles élargies à retirer les berges du capital foncier commun et à vendre ces parcelles. En revanche, pour les familles où l'attribution des parcelles reste annuelle, les agriculteurs mettent davantage en valeur les berges avec de la culture de patates douces sur buttes et achètent de la canne sur pied pour la transformer grâce au revenu important de la production de riz de bas-fond (*SP19- Système de production basé sur la riziculture de bas-fond et mettant en culture les berges - patate douce et canne à sucre*).

Outre les berges, on retrouve la culture de canne dans les vallées encaissées à proximité des ruisseaux. Les personnes qui ont le droit d'usage sur les parcelles dans cette zone l'ont obtenu en pratiquant eux-mêmes des primo-abattis, ce n'est donc pas un héritage qu'ils sont contraints de partager avec les autres membres de leur famille. Ils sont décisionnaires de l'usage qu'ils peuvent faire des recrûs et cela ne pose pas de problème pour eux de mobiliser une parcelle pour plusieurs années pour cultiver la canne à sucre. La spécialisation en vente de rhum est très exigeante en temps de travail et n'est possible que par des familles ayant beaucoup de main d'œuvre familiale disponible

(SP3 - Système basé sur la vente de toaka avec de grande surface en association complexe ayant accès à beaucoup de main d'œuvre familiale). Certaines familles ont fait le choix (délibéré ou contraint au vu de la disparition de forêt sur leur territoire lignager) de limiter leur surface de riz pluvial en association complexe provenant du primo-abattis (SP4 - Système basé sur la vente de toaka avec des petites surfaces en association complexe et des rizières étroites repiquées).

C. Introduction des cultures à haute valeur ajoutée

La zone nord-est, la plus proche d'un des bassins de production de girofle, a très vite été influencée par les bénéfices économiques que peuvent apporter les plantations de girofles. Depuis 2010, les prix de la girofle ont fortement augmenté ce qui a incité les agriculteurs de la région à se lancer dans ce type de plantation. Avec l'appui notamment de l'ONG allemande Welt Hunger Hilfe (mise en place d'une pépinière), les plantations de girofliers se sont multipliées aux alentours de Soavary. Cependant, les jeunes plants implantés sur les *tanety* en bordure des hameaux sont régulièrement ravagés par les feux de brousse incontrôlés, pourtant interdits et les plantations peinent à atteindre leur maturité¹⁰.

En ce qui concerne la vanille, quelques pionniers ont commencé à se procurer des lianes dans les communes au Sud de notre région d'étude (vers Tanandava et Ranomafana), il y a 3-4 ans. Les prix des gousses de vanille étaient à ce moment-là très élevés car la principale région de production au Nord de Madagascar avait été dévastée par un cyclone, multipliant quasiment par 10 les prix par rapport à 2013. Cependant la plupart des agriculteurs n'ont pas de connaissances techniques sur le bouclage et la pollinisation par conséquent leurs lianes sont improductives.

La culture à grande échelle de girofle (~500 pieds) et de vanille (>100 lianes) n'a été développée pour l'instant que par les personnes issues de l'élite lettrée urbaine (SP15bis) et les notables ayant développés à la fin des années 90 une activité commerciale. Ces personnes qui emploient de la main d'œuvre salariée pour la mise en culture de leur rizière et de leur *tanety*, se consacrent entièrement à cette nouvelle activité. (SP15-Système basé sur la riziculture irriguée ayant largement recours à la main d'œuvre utilisant des variétés à haut potentiel de rendement, (des engrais chimiques) et développant les cultures à haute valeur ajoutée).

¹⁰ Taux de survie de 30% à 45%, source : Talaky



Illustration 15 : Jardin de case où a été planté des girofliers et de la vanille dans le village de Moravy.

Source : auteurs

Enfin, nous avons aussi pu observer un regain d'intérêt pour le café dans les vallées encaissées depuis 5-7 ans avec la constitution de grandes plantations (1000 à 3000 pieds). Ce type de plantation est installé par de jeunes ménages qui fondent un nouveau hameau. Ces agriculteurs, souvent enfants de mère célibataire n'ont pas eu d'héritage dans leur village d'origine. Ils cherchent à se construire un capital sur pied qu'ils pourront transmettre à leurs enfants en plantant des caféiers (*SP1-Système basé uniquement sur la culture des versants montagneux en association complexe avec une grande plantation de jeunes caféiers*). Même si les prix internationaux sont en baisse depuis 2011, les négociants locaux sont toujours friands de ce produit qu'ils écoulent facilement à Fort Dauphin et le café reste pour les producteurs de la région une source de revenu facilement accessible.

3.4.4. Le début de la crise des systèmes d'élevage

A. Perte régulière du petit élevage et fragilisation des systèmes de production

L'occurrence des épizooties a augmenté chez les porcs avec des épisodes de peste porcine africaine (*ramoleta*) réguliers. De même, les volailles ont commencé à être décimées par la peste aviaire (*hopocopo*). La mort soudaine et fréquente (tous les 2 à 3 ans) du petit élevage reste aujourd'hui particulièrement préjudiciable pour les exploitations qui n'arrivent pas à dégager de surplus agricoles pour la commercialisation. Ce phénomène concerne un nombre croissant d'exploitations au vu de la baisse des rendements agricoles et pour celles-ci il est difficile de réinvestir dans l'élevage.

Pourtant on observe depuis 5-6 ans la spécialisation de quelques exploitations dans l'élevage porcin pour valoriser le manioc produit. Bien que les débouchés soient limités car le pouvoir d'achat des familles dans la région est faible, le marché d'Analamary a donné l'opportunité de vendre occasionnellement de la viande de porc aux plus aisés en dehors des périodes de fête (le 26 juin et la fin d'année, seules périodes où les familles consomment généralement de la viande). Pour se prémunir des épizooties, ces exploitations se sont :

- soit isolées des villages pour pratiquer de l'engraissement, cet isolement limite aussi les *sazy* (amendes) que l'on doit payer si les porcs dégradent les champs de culture des autres villageois car ils sont en divagation libre (*SP13 - Système basé sur l'engraissement de porc en mettant en culture de très grandes surfaces de manioc*)
- soit ont recours au placement de leurs cochettes chez des tiers pour limiter les risques sur leur atelier naisseur, tout en limitant les intra-consommations de manioc (*SP16 - Système principalement naisseur de porcs ayant accès à des parcelles pour cultiver du manioc via le prêt quasi-exclusivement*).

B. La baisse des cheptels bovins vient renforcer la crise de fertilité

- a. Augmentation de la mortalité des bovins liée aux évolutions de gestion du troupeau

La baisse des cheptels bovins s'est accélérée à partir des années 2000. Pourtant, la création de la commune d'Analamary a permis l'installation d'un vétérinaire dans la région et la création d'un marché aux zébus. Cela a offert la possibilité d'un suivi vaccinal pour les bovins - lorsque les familles acceptent la vaccination.

La surface utilisée pour les pâturages a continué de diminuer, puisque une part de plus en plus importante des recrûs a été mise en culture. Deuxièmement, la zone de collines à *Aristida* n'est plus que pâturée par les troupeaux dépendant des villages de la zone car la qualité des parcours est devenue particulièrement dégradée. Les espèces peu nutritives *Aristida similis*, *Heteropogon contortus*, *Lysochilus*, *Euphorbia* sont devenues prédominantes à cause des passages du feu à répétition. Troisièmement, à partir de la crise politique de 2001, l'insécurité a augmenté dans la région. Le parcage nocturne des bovins, toute l'année, a entraîné la restriction des zones de pâturage à proximité des villages (Figure 40). Ainsi les espèces telles que *Trema orientalis* et les *Commelina* préférées par les bovins se sont faites plus rares sur les collines attenant au village où les recrûs se dégradait. Pendant la saison sèche, les familles en ayant la possibilité envoient maintenant leurs zébus dans les vallées encaissées pâturer les restes de culture (notamment les plants de patate douce) sur leurs parcelles les plus accessibles et les moins pentues. Ces zones encaissées sont aussi utilisés en cas de menace de vols pour cacher les troupeaux.



Figure 40: Zones privilégiées de pâturage à partir des années 90 à proximité des villages.

Source : Entretiens, Réalisation : Auteurs

L'appauvrissement de l'alimentation des zébus fragilise les troupeaux, les rend plus sensibles aux maladies, ce qui explique certainement l'augmentation de la mortalité. Le taux de mortalité des zébus est d'ailleurs plus élevé autour du village de Soavary. La mortalité des veaux est particulièrement importante, les agriculteurs ont pris pour habitude de dire qu'aucun veau ne passait l'âge d'un an. Le climat très humide est propice à un fort parasitisme et les conditions de parcage pourraient favoriser les colibacillose notamment (diarrhée blanche). Les zébus sont confinés la nuit dans des petits enclos qui ne sont presque jamais curés.

b. Nouvelles difficultés à l'investissement dans le troupeau

Le problème est qu'il est aussi devenu très difficile de renouveler le troupeau par l'achat de nouveaux animaux. Les premières récoltes de girofle qui ont eu lieu à Sandravina (au nord de la zone d'étude) en 2010, ont entraîné un afflux monétaire soudain et la flambée des prix du zébu sur le marché d'Analamary et dans le reste de la région. De plus à partir de 2007, l'évolution du prix relatif des zébus par rapport au riz est défavorable (Figure 41, Figure 42). Sur le marché d'Analamary à partir de 2010, les prix des zébus mâles adultes sont supérieurs à 1 million de MGA. Il est d'autant plus difficile de rassembler cette somme que les surplus agricoles pour la plupart des exploitations ont diminué. Rares sont ceux qui ont la capacité de réunir des telles économies. Par ailleurs, l'arrivée de nombreux biens de consommation via le marché d'Analamary et le développement des écoles fait concurrence à cet investissement, jugé de plus en plus risqué au vu du taux de mortalité élevé. La part du budget des ménages dédiée à l'achat de zébu s'est réduite et les effectifs chutent rapidement. Il est aujourd'hui très rare de voir des troupeaux de plus de 10 têtes, le chef *fokontany* de Marokibo nous a indiqué que seulement 5 familles sur les 30 du *fokontany* avait aujourd'hui des zébus.

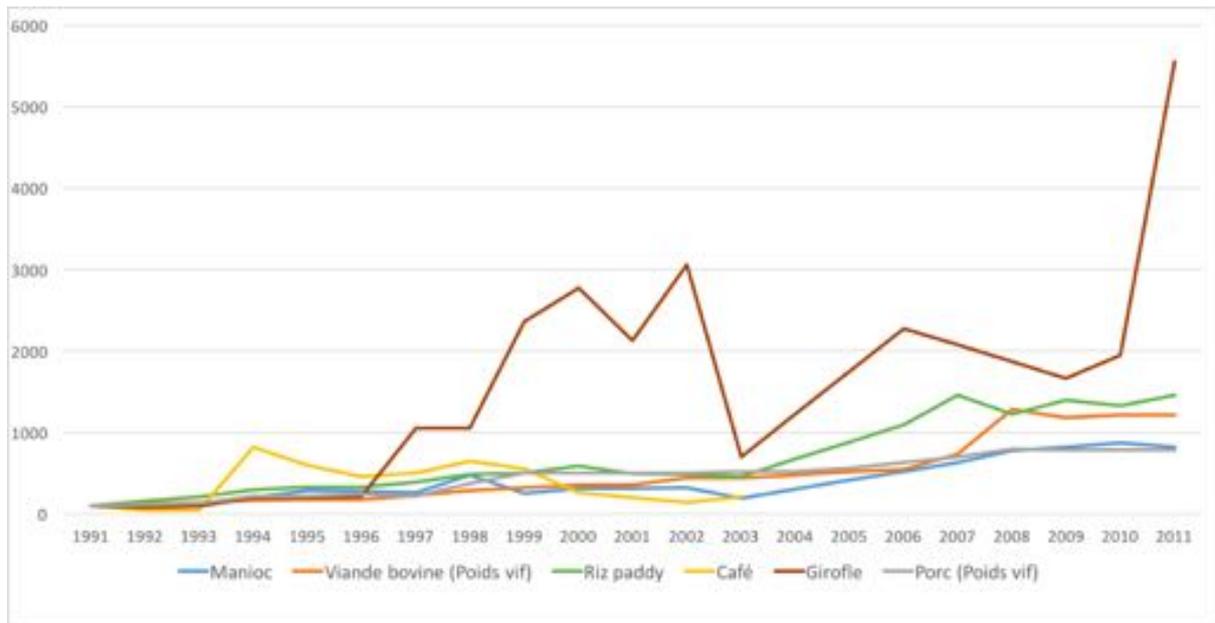


Figure 41: Evolution des prix relatifs aux producteurs en MGA base 100 à partir de l'année 1991.

Source FAOStat, pour Girofle dans Ranoarisoa, 2012 : Service de la Statistique agricole (1993-2000); MAEP (1990-1996);Schneider 2007; BMC (2009-2011). Réalisation : Auteurs

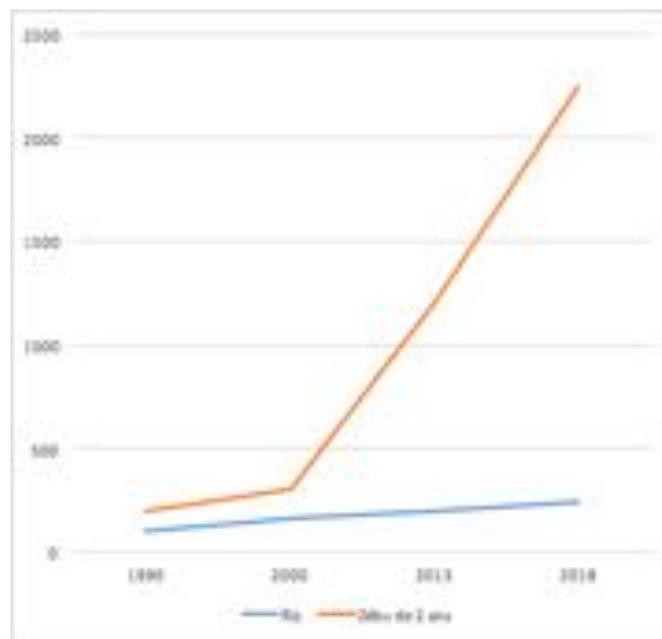


Figure 42: Evolution des prix relatifs du riz et du zébu sur le marché d'Analamary (en MGA base 100 en 1990).

Sources : entretiens historiques, Réalisation : auteurs

A la difficulté de maintenir le troupeau, s'ajoute l'augmentation du coût de gestion. La restriction des zones de pâturage aux alentours du village pour le parage nocturne implique la surveillance permanente du troupeau. De plus en plus de familles se constituent un troupeau individuel pour être libre de son usage et sa gestion (le fait d'avoir un troupeau individuel minimise les sazy auxquels elles auraient dû contribuer). Ces familles nucléaires n'ont pas toujours des jeunes garçons en âge de garder celui-ci et ont recours à un bouvier lorsqu'elles en ont les moyens. Les

bouvier sont toujours remerciés annuellement de leur service par un jeune zébu. Or, considérant la mortalité et le coût d'achat, le coût d'opportunité de faire appel à un bouvier est très élevé d'autant qu'il est désormais supporté par un seul ménage. Depuis peu, certaines familles privilégient le recours à un bouvier salarié (paiement mensuel), seulement mobilisé lors des périodes de pointe de travail.

Le village d'Andriambe et d'Ambogitelo se distinguent sur ce point, car des *dina* (règles sociales) très fortes ont permis de maintenir dans le temps une zone exclusivement dédiée au pâturage. La zone est clôturée, les zébus sont laissés sans surveillance la journée et rentrés le soir. Depuis peu, des agriculteurs en recherche de terre ont été autorisés à cultiver des parcelles dans la zone de pâturage en clôturant leurs champs. Cela permet de conserver un niveau de biomasse plus élevé sur les espaces dédiés à la culture.

Ces différents facteurs poussent certaines familles à renoncer à investir dans les zébus. Les personnes les plus aisées et les plus éduquées notamment ne cherchent plus à avoir les plus gros troupeaux, leur supériorité économique fait qu'elles sont largement reconnues dans la société sans avoir besoin d'un nombre important de bovins. Elles ont la trésorerie suffisante pour acheter au moment nécessaire les zébus pour honorer leurs obligations sociales ou acheter des rizières.

c. Diminution du cheptel bovin qui va à l'encontre de l'intensification des bas-fonds

Pendant, il est difficile de se passer complètement de l'élevage bovin, essentiel à la fertilisation des rizières. Pour faire face à la réduction des effectifs bovins et donc de la quantité de déjections utilisable (qui lorsque le troupeau est toujours familial doit être partagée entre chaque membre), les agriculteurs ont commencé à utiliser une technique de fertilisation économe en repiquant chaque plantule dans une poignée de déjections à Soavary là où les cheptels sont les plus faibles. Certains agriculteurs alternativement utilisent du compost ou du guano de chauve-souris trouvé dans la montagne (exceptionnel). Les techniques de compost déjà présentes dans la région ont été vulgarisées par les projets de développement mais ne sont pas encore très répandues. A Soavary centre où la baisse du cheptel a été la plus importante (l'adjoint maire estime que 70% des ménages n'ont plus de zébu) les exploitations bénéficiant d'un capital important (SP15 et SP15bis) ont commencé à utiliser les engrais chimiques. Malgré la proximité de la route, le coût reste très élevé (80 000 à 90 000 Ar) car il n'existe pas de circuit d'approvisionnement et les agriculteurs sont contraints de payer l'acheminement des produits en 4x4 depuis la capitale.

L'accès aux zébus conditionnant aussi sur la surface en rizière exploitable (la seule alternative au piétinement des rizières par les zébus étant le piochage), certains agriculteurs ont été contraints de renoncer à mettre en culture une partie des surfaces de rizières précédemment aménagées. Ces agriculteurs bénéficiant d'un héritage foncier important, avaient réussi à augmenter leur cheptel grâce à la vente du café et avaient aménagé les premiers bas-fonds autour de Soavary. N'étant pas en mesure de racheter des zébus, ni de faire appel à de la main d'œuvre extérieure pour mettre en culture davantage de rizières, ils achètent du riz pour en consommer toute l'année, grâce à la vente de porc et de café (*SP-14 Système basé sur la riziculture de bas-fond avec culture pluviale de manioc permettant d'engraisser des porcs*).

d. Conséquence sur le marché foncier

Le prix de la terre étant lié à la valeur du zébu, sa flambée au cours de la dernière décennie s'est aussi traduite par le renchérissement du prix des rizières (cela contribue à expliquer que l'aménagement des bas-fonds est été davantage privilégié). Il est difficile de dater l'apparition de ce marché foncier. Il semblerait que la terre est toujours fait l'objet d'échange contre des zébus en cas de besoins en zébu (nous en sommes sûres que ce type d'échange pouvait avoir lieu dans la deuxième moitié du XXIème siècle). Néanmoins, il est assez probable que ces échanges, jusqu'à lors

assez rares, aient pris de l'ampleur plus récemment. Deux facteurs peuvent expliquer l'émergence de ce marché : premièrement, la raréfaction des bas-fonds favorables (qui datent selon les zones des années 80 ou 2000) ; deuxièmement, la déliquescence de la gestion lignagère des troupeaux. En effet, le rôle de mutuelle que pouvait jouer les troupeaux lignagers voire familiaux commence à s'affaiblir à cause de la nucléarisation des unités de production. Outre les *sazy* issus d'une amende pour une faute personnelle soumise à l'approbation du reste du lignage, la cohésion lignagère jusqu'alors, permettait généralement d'assurer les obligations sociales des ménages plus en difficulté en les préservant de la vente de leur terre. Aujourd'hui, ce marché fait l'objet de plus en plus de transactions monétaires.

La décapitalisation des cheptels bovins a poussé de nombreuses familles à vendre leurs rizières en échange de zébus pour faire face aux obligations sociales dont elles avaient la charge. Ce processus de décapitalisation foncière est particulièrement courant lors d'un décès, puisque l'organisation des funérailles nécessite la mobilisation de fonds immédiatement, ce qui est pour la grande majorité des familles impossibles si elles n'ont plus de troupeau bovin. Il n'est pas rare que des jeunes gens vendent l'unique rizière dont il allait hériter pour honorer leur père, leur frère, etc. Il est toujours essentiel d'honorer les aînés lors des funérailles par au moins deux zébus âgés, certains sacrifient davantage d'animaux pour plus de prestige (mais il n'est pas coutume comme chez les Antandroy, voisin du sud, de sacrifier l'intégralité du troupeau). Le système de troc de jeunes zébus contre des zébus âgés fonctionnent toujours aujourd'hui pour honorer ce type de cérémonie. Le vendeur est en position de faiblesse et ce sont toujours les rizières avec le meilleur potentiel qui sont cédées en premier lieu. Les familles privilégient toujours la vente vers un autre membre de la famille. Ces familles ont pu, dans le meilleur des cas, aménager de nouvelles rizières dans d'autres bas-fonds (souvent avec un potentiel de rendement moindre), ou ont été poussées dans les cas extrêmes à vendre leur force de travail agricole.

4. LE FONCTIONNEMENT AGRAIRE ACTUEL ET LA DIVERSITÉ DES SYSTÈMES DE PRODUCTION

4.1. Un système agricole de polyculture élevage en pleine transformation

4.1.1. L'organisation du travail dans les exploitations agricoles

A. La répartition des tâches toujours codifiée entre hommes et femmes

La division du travail était et reste aujourd'hui très codifiée. La Tableau 7bis synthétise l'attribution de chaque tâche par genre. Cette organisation du travail a des implications pour le calendrier de travail agricole. Par exemple, l'abattis, exclusivement effectué par les hommes, ne peut débuter que lorsqu'ils ont fini de préparer le sol des rizières, les femmes feront ensuite seules le repiquage. Cette répartition des tâches a aussi des répercussions foncières puisque une femme non-mariée ne pourra aucunement abattre de nouvelle parcelle (même dans la savane à *Aristida*). Le semis du riz pluvial ainsi que le premier sarclage se déroulent toujours en couple (l'homme fait les trous et la femme dépose les graines, de même le sarclage est effectué par les femmes et en parallèle les hommes bouturent le manioc).

Un autre élément a retenu notre attention, c'est la différenciation d'outillage entre femme et homme notamment pour la moisson. Dans beaucoup de villages encore, alors que leurs maris récoltent le riz à la faucille, les femmes sont tenues de récolter épis par épis avec un petit couteau, ce qui alourdit considérablement leur calendrier de travail.

La répartition des corvées hors du domaine agricole est également fixée. Les hommes sont en charge de la collecte de bois et de l'élevage bovin. Les femmes s'occupent de la plupart des tâches ménagères (corvée d'eau, cuisine, tressage de natte et de panier) et des étapes post-récoltes (battage, triage, séchage, décorticage). Ces tâches d'astreinte, pour la plupart, quotidiennes pèsent énormément dans le calendrier de travail. Pendant les mois qui précèdent et suivent une grossesse (environ 5 mois en tout), la maman "couve", il est de coutume qu'elle ne sorte pas du tout du foyer pour qu'elle puisse se reposer. Pendant cette période, le père ou la fille aînée sont en charge d'assurer l'intégralité de ses tâches quotidiennes. Ces années-là (de manière fréquente finalement), l'homme doit avoir recours à l'entraide ou à la main d'oeuvre journalière pour effectuer le repiquage et le sarclage si les enfants sont trop jeunes.

Les femmes en charge de la cuisine sont responsables, de fait, de la culture et la collecte de *loka* (accompagnement du riz ou du manioc). Bien souvent, elles gèrent les cultures de légumineuses, de légumes et se rendent au marché pour les vendre. Les hommes étaient souvent incapables de répondre à nos questions concernant ce type de culture et ainsi très peu intéressés dans leur développement considéré comme des "cultures de femme".

Les femmes sont en général en charge du budget familial.

Type de culture	Hommes		Femmes	
	Tâche	Outil	Tâche	Outil
Culture pluviale	Défrichement (tevialla)	Hache, Ansy	Culture des loka (légumineuses, légumes)	à la main
	Semis : formation des trous	baton fousseur	Semis: depot des semences	à la main
	Bouturage manioc	à la main	Sarclage*	Petite beche ou à la main
	Implantation des bananiers			
Culture irriguée	Préparation du sol	Zébus, Angady, Pioche	Semis/Repiquage	à la main
	Moisson	Faucille, petit couteau	Sarclage	à la main
			Moisson	Petit couteau
Opération post - récolte	Distillation cannes à sucre	Alambic	Battage	au pied
			Séchage	sur natte
			Décorticage	Pilon

* principalement accomplie par les femmes, cependant dans certaines familles les hommes participent aussi

Tableau 7bis : Répartition des tâches agricoles entre les hommes et les femmes (seuls les travaux spécifiques d'un genre apparaissent).

Source : Entretiens et observations, Réalisation : Auteurs

B. Entraide et salariat

Le travail sur les exploitations est avant-tout familial puisque les ménages fonctionnent aujourd'hui souvent en cellules de travail presque autonomes. Pour la majorité, le recours à l'entraide est moins fréquent qu'auparavant. Il subsiste systématiquement pour les tâches les plus éprouvantes seulement : l'abattis, le piétinement des rizières et la distillation de rhum. Pour ce type de travaux il convient, de nos jours, en plus de la volaille ou du porc et d'une portion de riz, de donner un peu de tabac et de rhum à ses convives. Alors que pour les travaux de semis, de sarclage et de repiquage (effectués par des femmes) qui font plus rarement appel à l'entraide, une portion de manioc et un peu de poulet suffisent. L'entraide n'est pas toujours strictement réciproque selon l'importance de la position sociale dans la famille. L'aîné ne se déplacera pas chez la trentaine de personnes qui l'ont aidé à abattre sa parcelle par exemple, en revanche les jeunes gens ont une obligation morale de contribuer aux travaux. De même, il arrive par exemple que les jeunes hommes distillent le rhum de leur père en remerciement de l'obtention d'un terrain propice à la culture de canne.

Le recours à la main d'œuvre journalière est, avec le développement des rizières et de la canne à sucre, de plus en plus commun. Il ne reste cependant accessible qu'à un nombre réduit de personnes car elles doivent avoir une trésorerie suffisante. La possibilité d'avoir recours à de la main d'œuvre permet à ces personnes d'augmenter la surface cultivable par actif en allégeant les pointes de travail (voir ci-dessous). Une journée de travail de 6 h du matin à 14 h est payée 2 000 MGA. On voit aussi de plus en plus, un paiement du travail à la tâche. Le propriétaire et le travailleur se mettent d'accord sur un prix pour une surface donnée.

4.1.2. L'accès au foncier, un critère déterminant pour la compréhension des stratégies agricoles.

Comme nous avons pu le constater dans l'évolution historique, la position spatiale du territoire lignager et la part d'héritage déterminent la diversité des parcelles auxquelles l'agriculteur a accès.

Les choix et les stratégies de l'agriculteur sont aussi conditionnés par le mode de gestion du foncier au sein de la famille élargie. L'attribution annuelle des *tanety* entre les frères peut provoquer une variabilité des rendements interannuels fortes que l'exploitation doit être en mesure d'absorber et, d'autre part, des difficultés à implanter des cultures pérennes ou à innover. Le primo-abattis et

l'aménagement de nouvelles rizières permettent de s'affranchir du partage du droit d'usage entre frères et constituent un capital pour les enfants ; ils sont souvent préférés.

4.1.3. Une agriculture toujours intégralement manuelle

Les agriculteurs de la région exercent une agriculture strictement manuelle (même dans les exploitations les plus aisés). Les exploitations de la région sont caractérisées par un très faible niveau de capital. L'outillage est relativement peu différencié (maximum 7 outils différents pour toutes les cultures, voir le détail des outils en Annexe 8), on peut cependant constater qu'il s'est diversifié dans l'histoire avec le changement de pratiques culturelles sur les bas-fonds qui ont introduit la faucille et la pioche. Bien qu'utilisé pour la culture des bas-fonds, les zébus ne sont pas attelés.

Des forgerons forgent les outils (à partir de tige qu'ils achètent) et les réparent (Illustration 16). Ce savoir-faire se transmet de père en fils, ainsi certains villages sont reconnus comme étant des villages de forgerons. Pourtant peu onéreux et facilement accessibles sur les marchés, la plupart des exploitations utilisent leurs outils pendant très longtemps jusqu'à une usure extrême.

Les étapes de transformation post-culturelles se font aussi exclusivement manuellement (battage, séchage, décorticage, triage, distillation, etc.).

La surface mise en culture est donc conditionnée uniquement par la main d'oeuvre et pour ce qui est des bas-fonds, l'accès aux bovins.



Illustration 16 : Forgeron en train de façonner une Ansy (un coupe-coupe).

Source : Auteurs

4.1.4. Des modes de consommation dictés par les contraintes culturelles

A. Le manioc comme base alimentaire

Au cours des dernières décennies, la part du manioc a fortement augmenté dans la ration alimentaire des familles et le riz a perdu sa place dominante. La majorité des familles mange du riz uniquement le soir moins de 6 mois par an (voir uniquement pendant les périodes de récolte), elle réserve la consommation du riz aux enfants et aux obligations sociales (entraide, fêtes). Les pics de

production de riz - donc de consommation - se situent autour de Noël et du 26 juin (fête de l'indépendance malgache), dans les deux cas synchronisés avec la récolte du riz. Aujourd'hui les foyers pouvant se permettre de manger du riz matin et soir toute l'année sont rares (pour une famille moyenne cela demande de récolter au moins 700 kg¹¹ de paddy par an).

En revanche, pour le reste de l'année, le manioc est l'aliment de base du régime alimentaire. Un ménage moyen consomme généralement 1 panier d'une vingtaine de kilos de manioc tous les trois jours, soit un kilo de manioc par personne par jour ce qui représente un apport calorique de ~1500 calories¹² par jour (en considérant uniquement les tubercules bouillis et que les enfants consomment les mêmes quantités que les adultes).

Afin d'éviter d'aller au champ tous les jours (les parcelles sont parfois à plus de 3 heures de marche), le manioc est consommé sous forme de *patsoky* (Illustration 17), matin, midi et soir. Ici, contrairement aux régions voisines, le manioc n'est pas séché pour être conservé à cause de l'humidité trop importante. Il est d'abord bouilli, mis à tremper dans la rivière, puis légèrement fermenté, ce qui permet de le conserver plusieurs jours. Il est ensuite bouilli une seconde fois avant de le servir. Il est disponible à n'importe quel moment de la journée à l'intérieur du foyer pour des hôtes de passage et les hommes qui rentrent des champs. Ce plat est généralement accompagné de feuilles de manioc pilées (*ravitoto*), de feuilles de patate douce, de feuilles sauvages ou de pe-tsaï (lorsque celui-ci est cultivé dans les jardins) qui constituent l'apport principal en protéine. Plus d'un kilo de feuilles de manioc sont consommées par repas par une famille (soit 450 kcal et 35 g de protéine par personne et par jour, soit 70% de la valeur nutritionnelle de référence¹³ en terme de protéines). Ce régime est complété par une consommation de fruits importante (banane, mangue, orange, goyave, litchi, ananas etc), cependant l'alimentation est peu diversifiée.

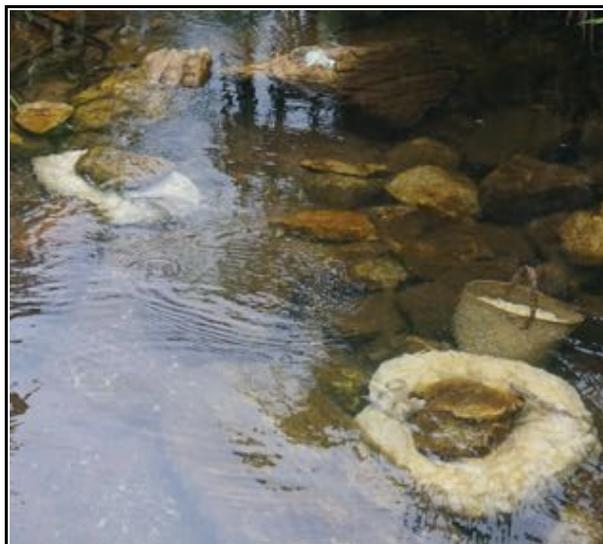


Illustration 17 : Photo de Patsoky, manioc fermentant plusieurs jours dans la rivière.

Source : Auteurs

B. Un marché des produits alimentaires de base encore limité

¹¹ Consommation estimée pour une famille de 2 adultes et 4 enfants

¹² Ces chiffres peuvent être sous-estimés car le manioc est principalement consommé sous forme de *patsoky* (voir ci-dessous).

¹³ Les valeurs nutritionnelles de références sont de 2000 kcal, 70g de lipides, 260g de glucides et 50g de protéines d'après les références européennes.

Les productions agricoles sont avant tout destinées à l'autoconsommation du ménage. Même si le riz n'est pas produit en quantité suffisante pour l'alimentation de la famille, il est en partie vendu pour acheter les produits du quotidien ou pour investir dans des zébus (une part des récoltes est toujours conservée pour les obligations sociales). Pour la plupart des ménages, sa consommation est limitée à quelques mois par an et constitue l'une des sources principales de trésorerie. Les autres productions (légumineuses, fruits, tubercules, légumes feuilles) peuvent aussi être vendues dans une moindre mesure pour subvenir aux besoins quotidiens de trésorerie. Ce sont principalement ces produits qui s'échangent localement sur les marchés secondaires de proximité (à Marokibo, Soavary et Ambero). Cependant, les surplus sont en général faibles et les ventes se font souvent au détriment de l'alimentation de la famille. Les familles achètent généralement au marché uniquement un peu de sel (parfois de l'huile alimentaire et de l'huile pour les lampes) et du tabac, le pouvoir d'achat des familles est très faible.

Le volume des ventes est aussi conditionné par le transport qui se fait presque exclusivement à dos d'homme et qui par conséquent est très coûteux en temps. Certains hameaux sont accessibles en pirogue mais l'achat ou la location d'une pirogue est onéreux.

Pour réduire la période de soudure ou bénéficier de prix plus avantageux sur le marché, il est commun dans la région de récolter le riz précocement (lorsque certains épis sont encore verts) et de le sécher dans une grande poêle au feu de bois. Ce riz, le *picavary*, est vendu au même prix que les autres riz séchés au soleil mais son petit goût fumé fait qu'il est particulièrement apprécié et s'écoule plus facilement sur le marché. De la même façon, pour retirer un meilleur prix de la vente des produits alimentaires de base et se démarquer sur les marchés locaux, certaines familles les transforment pour en faire des friandises (beignet de manioc râpé (*mofo gasy*), gâteaux de riz et bananes cuites à la vapeur (*gojo gojo*) ou vendent du café.

L'achat de produits alimentaires de base existe majoritairement pendant la période de soudure qui pour la plupart des familles s'étend d'août à décembre. Les productions locales dont les prix flambent, sont, à cette période, concurrencées par les produits d'importation notamment le riz pakistanais sur le marché d'Analamary. Beaucoup de personnes ont recours à la cueillette (notamment dans les marécages, Illustration 18) et à la pêche pendant cette période.



Illustration 18 : Fruits du Via (oreilles d'éléphant) collectés dans les marécages.

Source : Auteurs

4.1.5. Des systèmes d'élevage à but alimentaire, social et économique

Bien que regroupés sous la dénomination commune "élevage", les volets avicole, porcine et bovine n'ont pas du tout le même emploi et ont donc des modes de gestion très éloignés. On peut

néanmoins relever comme point commun une forte vulnérabilité au vol et aux épizooties qui fait partie des facteurs limitant cet élevage.

A. La volaille : trésorerie quotidienne et obligations sociales

Les ménages de la région élèvent quasiment tous des poulets, à de rares exceptions près. Ils sont nourris avec les restes de la consommation humaine (son du riz, épluchures de manioc) sauf si une vente est prévue, ils peuvent alors être engraisés au manioc. Les ventes se font tout au long de l'année, en partie au village entre particuliers selon les besoins du moment. Les œufs ne sont que rarement consommés, la production de poussins étant la priorité. Le taux de mortalité des jeunes poussins est très élevé car ils divaguent librement et sont soumis aux prédateurs. Les animaux sont vendus soit jeunes à 6 mois (<10 000 MGA¹⁴), soit plus vieux (15 000 à 18 000 MGA). Les coqs ou grosses poules sont destinés à remercier les personnes ayant participé à l'entraide ou honorer des hôtes, ce qui confère à cet élevage une utilité sociale primordiale. En outre, il constitue une source de trésorerie pour les dépenses usuelles, même si ce rôle a récemment été remis en question par la fréquence des épizooties dans la région.

Il est à noter que si les poulets sont présents partout, l'élevage de canards et d'oies semble restreint aux ménages bénéficiant d'une certaine aisance matérielle et est principalement destiné à l'autoconsommation. Les débouchés sont très limités dans la région d'étude.

B. L'élevage porcin : de nombreux modes de conduite qui permettent à divers profils de le pratiquer

L'élevage de porcs a gagné en importance depuis son introduction dans la région. Les porcs élevés dans la région sont tous de race locale (*Kisoa gasy*), de couleur noire. Leur conduite est assez variable. Les porcs sont souvent menés au piquet et déplacés plusieurs fois dans la journée, dans les hameaux plus isolés ils sont souvent laissés en divagation et peuvent être parqués la nuit dans un enclos. Il est relativement rare de voir des élevages conséquents, la plupart se limite à un ou deux animaux. En effet, l'alimentation des porcs rentre en concurrence avec l'alimentation humaine puisqu'elle est principalement basée sur la consommation de manioc (1 panier pour 2 à 3 animaux par semaine). Globalement, l'engraissement est réservé aux exploitations dégageant un surplus de manioc car la seule base des déchets alimentaires de la famille ne suffit pas. Dans ce cas, il est accompagné d'une stratégie de reproduction et de vente ; soit à 3 mois pour les porcelets femelles destinés à la reproduction (40 000 MGA), soit entre 40 et 50 kg (à partir d'un an) pour les mâles et les truies réformées (7 000 MGA/kg), avec un pic de vente à Noël et le 26 juin. Les porcs peuvent être castrés pour l'engraissement.

Le système de placement d'une cochette chez un tiers en échange d'un porcelet est largement répandu, cela permet d'agrandir son élevage en limitant les intra consommations de manioc. Le même type d'arrangement existe avec des truies déjà en âge de se reproduire (*karamamiteza*). Pour les personnes ayant des capacités d'engraissement plus importantes mais peu de trésorerie pour investir dans l'achat d'un animal, des porcelets de 3 mois peuvent leur être confiés pour l'engraissement jusqu'à un an. Lors de la vente, elles devront reverser 50 % des recettes aux propriétaires (*Tolymizara*).

La reproduction se fait naturellement, il est possible de louer un verrat à un voisin en échange d'un porcelet. Aucun soin vétérinaire n'est apporté aujourd'hui sur les ateliers porcins.

¹⁴ 4 000 MGA représentent environ 1€

C. Les zébus, un investissement de plus en plus risqué, toujours essentiel pour les événements sociaux et la mise en culture des bas-fonds

Les bovins de la région sont tous des zébus de Madagascar, “un animal trapu de taille inférieure à la moyenne” (FAO, 1957). Ils sont généralement achetés à Essira, sur le versant aride de la chaîne Anosyenne, et s’adaptent assez difficilement aux conditions humides du versant est. D’après le vétérinaire d’Analamary, il y aurait actuellement 600 zébus dans la commune d’Analamary et 400 dans la commune de Soavary (ce qui est relativement peu par rapport aux communes limitrophes sud d’Ampasimena et de Tanandava qui ont respectivement 1000 et 1300 zébus).

Les troupeaux sont conduits sur les recrûs autour du village, les bouviers changent de parcours tous les jours pour rechercher les endroits les riches, ils ont une connaissance très fine du territoire. Les bovins consomment surtout des *Neyraudia arundinacea*, des “Andrasiky” (non identifiée) et lorsqu’il y en a des *Trema orientalis* (entretien avec un bouvier) (Illustration 19). Le droit de vaine pâture s’applique et les bouviers recherchent surtout les lianes de patate douce et les repousses de manioc dans les recrûs. Les pailles de riz sont rarement consommées dans les bas-fonds, celles-ci sont enfouies dans le sol (récolte au petit couteau) ou peuvent être brûlées au bord du champ sur l’aire de battage (récolte à la faucille). Les pâturages les plus dégradés dans les savanes à *Aristida* sont toujours brûlés en saison sèche malgré les interdictions (Illustration 20).



Illustration 19 : Pâturage des zébus aux alentours de Beventihazo.

Source : Auteurs



Illustration 20 : Pâturage de savane à *Aristida* après le passage du feu.

Source : Auteurs

La reproduction n'est pas contrôlée. Les vaches vêlent pour la première fois à trois ans et seulement une fois tous les deux ans par la suite. Tous les animaux sont censés être vaccinés tous les ans (2 000 MGA/têtes), bien que cela soit en général suivi, certaines familles refusent la vaccination par méfiance ou pour éviter les frais.

Les zébus sont, comme cela a été décrit Paragraphe 1.3.2, une nécessité sociale pour honorer les sacrifices qui rythment les étapes importantes d'une vie. La viande de zébu est consommée de manière exceptionnelle uniquement pour ces occasions, elle est très rarement vendue. Les effectifs des troupeaux et les échanges d'animaux sont enregistrés par le chef *fokontany*.

Le lait n'est pas systématiquement consommé, les seules les familles qui traitent, en général, sont celles faisant appel à un bouvier car les revenus de la traite lui reviennent (2 000M GA/L). Un litre est normalement donné au *hazomanga* en charge du troupeau. Le lait n'est pas transformé, il est bu en accompagnement du riz, la demande est forte par rapport à la production. Les bouviers ont pour habitude de dire que le lait n'arrive jamais jusqu'au marché ! Les vaches sont traitées une fois par jour avant de laisser le veau allaiter pleinement, la production laitière est rarement supérieure à 1,5 litre par jour et par vache. La période de lactation dure 5 à 6 mois.

Les zébus ont aussi un rôle très important pour la mise en culture des bas-fonds. Les zébus sont utilisés pour piétiner les rizières lorsque celles-ci ne sont pas trop profondes. Les déjections animales nocturnes sont utilisées pour fertiliser le riz de bas-fond. Le partage des déjections se fait généralement de manière égalitaire dans la famille en ne tenant pas compte de la surface de rizière de chacun, ce qui est un frein à l'aménagement de nouvelles rizières.

4.1.6. Systèmes de culture et performances

A. Méthodologie

a. Etablissement des rendements

Les rendements qui sont présentés ci-dessous sont tous issus des entretiens que nous avons pu réaliser auprès des agriculteurs (Figure 43). Les productions étaient exprimées par les agriculteurs

en unité locale de volume (bidon de 20L, sac de riz, panier, gobelet). En ce qui concerne les cultures qui sont récoltées sur un intervalle de temps long (feuilles, tubercules, fruits et légumes) nous avons estimé la production via la consommation du ménage et la quantité vendue au marché sur une année. L'estimation des surfaces a été difficile car les agriculteurs n'y font pas référence. Ils se repèrent davantage à la quantité de riz qu'ils sont capables de semer sur une parcelle, nous sommes parvenues à estimer la surface des parcelles de cette façon-là (en prenant en compte la densité de semis). Pour établir les conversions nous nous sommes référées aux parcelles dont nous avons pu constater la surface (à pied ou à l'aide d'un GPS) et aux indications des techniciens agricoles du projet. Les conversions de surface et de production sont détaillées en Annexe 12.

Les rendements correspondent à des ordres de grandeur, regroupant des parcelles cultivées de la même façon avec un type de sol (ou de recrû) le plus similaire possible. Nous avons écarté les données qui étaient complètement aberrantes par rapport aux autres ou incomplètes (absence de surface connue). Au vu de la diversité existante des itinéraires techniques, des conditions de terrain et de la difficulté à recueillir les informations, les chiffres présentés ici sont le résultat du croisement de 2 à 5 entretiens lors d'une année "normale". Nous avons aussi demandé aux agriculteurs de nous indiquer leurs productions lors d'année qu'ils considéraient soit mauvaise et soit bonne et la fréquence de celles-ci, pour avoir une idée de la variabilité à laquelle ils étaient soumis.

Pour exprimer les rendements des associations de culture, nous avons fait le choix de le faire sous forme de rendement calorique (Mcal = Mégacalorie = 10⁶kcal) afin de pouvoir sommer l'apport de toutes les productions et de pouvoir comparer les différents systèmes (Figure 44 et Annexe 11 pour le détail de chaque système de culture). Cette information nous paraît cruciale à analyser au vu des taux de malnutrition présents dans la région. De plus, c'est certainement l'unité qui reflète le mieux la logique des agriculteurs puisque la plupart des productions sont destinées à l'auto-consommation. Cependant, le fait de prendre la quantité de semences pour établir la surface, peut induire un biais au niveau des associations de culture, car la surface occupée par les cultures situées à l'extérieur de la zone où est semée le riz, est rarement prise en compte (les légumineuses, les courges ou le taro sont souvent placés en bordure de parcelle par exemple). Le rendement calorique peut ainsi être légèrement surestimé.

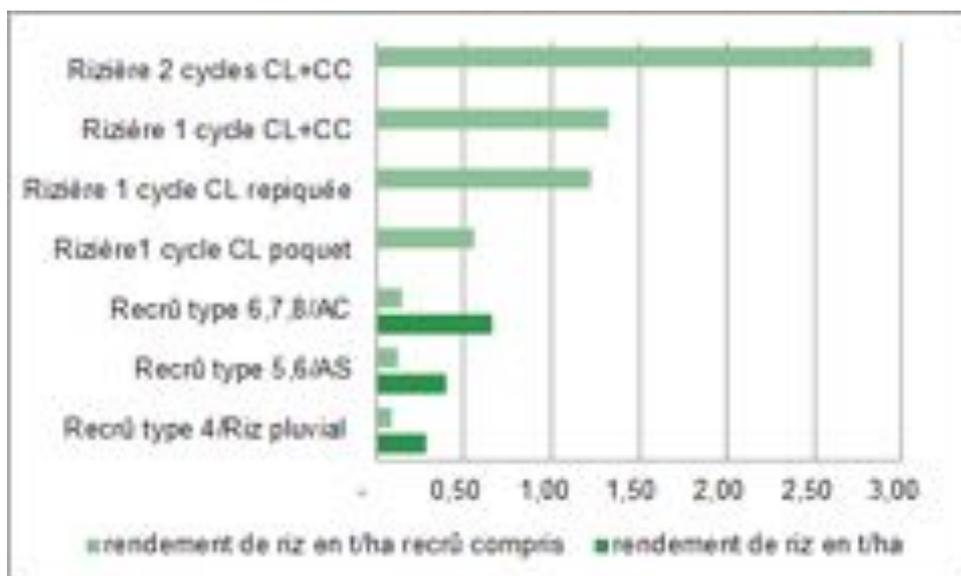


Figure 43: Rendement du riz en t/ha pour les différents systèmes de cultures présentés par la suite

Source : entretien, réalisation : auteurs

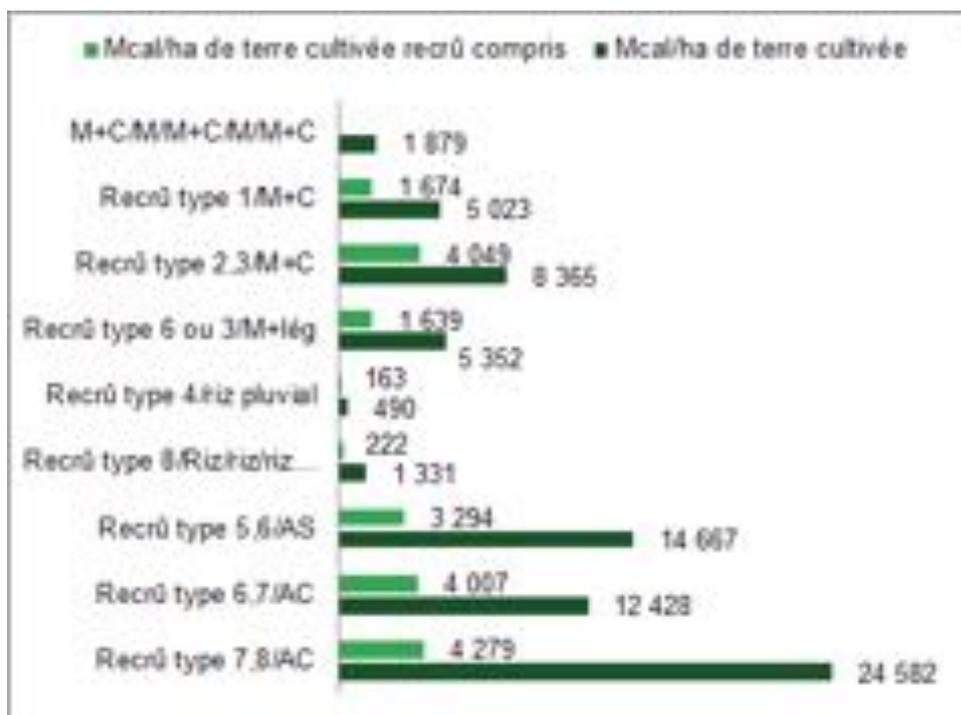


Figure 44: Détail des rendements caloriques pour différents recrûs pour les associations pluviales..

Source : entretien, réalisation : auteurs

Variabilité des rendements

Deux études sur les rendements ont été menées en parallèle de nos enquêtes sur la zone du projet pour la campagne de la grande saison 2019. Les techniciens du projet Talaky enregistrent un rendement moyen en riz pluvial 0,51t/ha cette année dans les deux communes étudiées (échantillon de 11 personnes bénéficiaires) indépendamment des associations pratiquées, ce qui est cohérent avec nos résultats. Il faut souligner la grande faiblesse de ces rendements. Pour ce qui est de la riziculture irriguée, les techniciens du projet ont enregistré des rendements allant de 0,2 t/ha à 1,7t/ha pour la récolte du cycle de grande saison, représentant en moyenne 0,8t/ha. L'étude de la Direction régionale de l'Agriculture, en sondant des carrés test dans les parcelles de 65 personnes dans notre zone d'étude pour la campagne de 2019, a aussi montré de très grande disparité dans les rendements en riziculture irriguée pouvant aller de 0,4t/ha à 4,3t/ha. La moyenne s'établit à 2 t/ha, cependant ces rendements sont surestimés car le paddy n'avait pas pu être séché correctement.

b. Estimation du travail

Outre les rendements, nous nous sommes attachées à quantifier le travail nécessaire pour chaque système de culture (Figure 45, Figure 46). De la même façon que pour les productions, nous avons interrogé les agriculteurs sur leur temps de travail, le nombre et le type de personnes (famille, entraide, journalier) qui participaient à chaque tâche, nous permettant d'établir pour chaque système de culture le nombre de jour travail (JT) nécessaire. Les travaux d'astreinte ne sont pas pris en compte ainsi que les étapes post-culturelles (le séchage et le décorticage du riz et des légumineuses). Le détail des temps de travaux pour chaque étape culturale est présenté en Annexe 9.

Le travail a été une composante difficile à appréhender précisément. L'analyse de nos entretiens nous a donné des ordres de grandeur trop élevés pour être réaliste. En effet les parcelles

prises en culture sont souvent petites et les petites erreurs d'approximation s'amplifient énormément en ramenant les temps de travaux à l'hectare. La plupart des tâches s'effectuent au compte goutte dans le temps (entre les tâches d'astreinte quotidienne) et nous n'avons pas été en mesure de détailler plus finement le temps passé sur la parcelle. Ainsi il est possible que certains temps de travaux aient été surestimés (notamment le sarclage). Il n'a pas vraiment été possible de croiser nos données avec celles du suivi bénéficiaire effectué par Agrisud car nous avons différencié davantage d'itinéraires techniques. De plus, elles présentent aussi de grandes variations entre les producteurs (de 48J/ha à 840J/ha pour un cycle de riziculture irriguée par exemple). Néanmoins, les tendances entre les différents systèmes sont cohérentes et nous permettent d'avoir une première analyse.

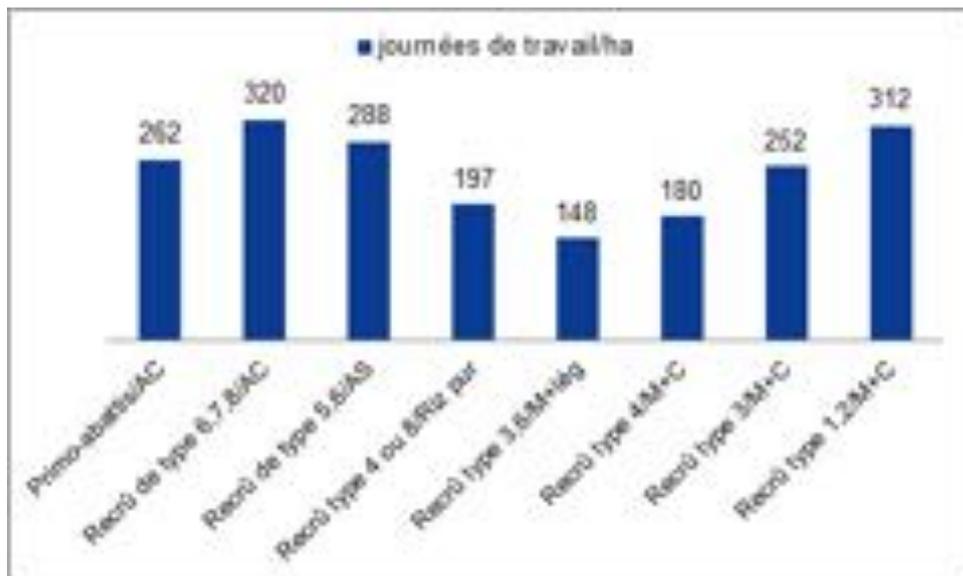


Figure 45: Nombre de jours de travail par ha pour les différents systèmes de culture pluvial.

Source : entretiens, réalisation : auteurs

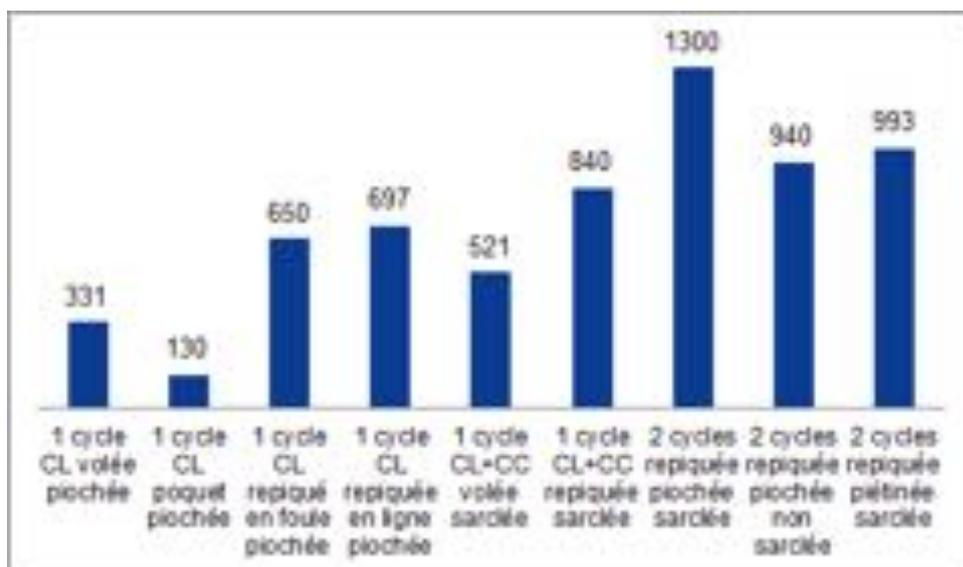


Figure 46: Nombre de jours de travail par ha pour les différents systèmes de riziculture de bas-fonds.

Source : entretiens, réalisation : auteurs

B. Systèmes de culture pluviale majoritairement en association

Les systèmes de culture pluviale observés suivent tous un itinéraire technique basé sur l'abattis-brûlis. La reproduction de la fertilité sur les parcelles de culture pluviale est assurée uniquement de manière verticale, par le brûlis de la biomasse précédant la mise en culture. Le pâturage des zébus sur les recrûs des collines ne contribue probablement que de façon marginale à la fertilité des versants, les déjections, de densité faible, étant en grande partie lessivées pendant les épisodes pluvieux.

Les systèmes pluviaux dans la région associent majoritairement les cultures, optimisant ainsi les ressources du sol. La complémentarité de l'usage de l'espace permet de limiter les adventices et d'assurer une meilleure protection du sol. Les associations permettent aux agriculteurs de faire des économies de temps de travail.

Les cultures pluviales sont, de plus, considérées par les agriculteurs comme moins vulnérables aux aléas climatiques que celles des bas-fonds.

a. Système d'Association complexe (AC)

La culture de riz pluviale en association complexe permet la plus grande diversité de production et c'est, entre autre, pour cela qu'elle est particulièrement appréciée des agriculteurs (de plus les récoltes ont lieu à différents moments de l'année ce qui sécurise le calendrier alimentaire). Les associations varient selon les exploitations, elles comprennent toujours du riz pluvial, du manioc, des patates douces, du taro, des bananes, des *cajanus cajans*, des lentilles, des haricots mungo, des courges, des concombres et on peut retrouver dans certains cas en plus du maïs, des tomates, des aubergines amères, du sésame, des ananas. Ce système de culture bénéficie du rendement calorique le plus important lorsque seule la surface mise en culture dans l'année est considérée entre 12 400 Mcal et 15 000 Mcal selon le type de recrû (entre 4000 et 4 280 Mcal/ha en considérant la surface de recrû compris). Ce rendement peut s'élever à 34 000 Mcal/ha si le manioc est laissé dans la parcelle (voir ci-dessous).

Ce type d'association est uniquement effectué sur les parcelles à haut niveau de biomasse (type 6, 7, 8), qui sont les plus fertiles (Illustration 21). Il est pratiqué après des recrûs courts (< à 3 ans) sur des parcelles récemment abattues (moins de 3 cycles de culture) ou des recrûs longs (> à 3 ans) sur des parcelles qui ont au moins été cultivées trois fois.

Lorsque le sol est particulièrement meuble et humide, les tiges de manioc simplement abandonnées sur la parcelle repoussent (*tandrekitsy*), on peut alors trouver du manioc dans les recrûs qui sera récolté lorsque l'on remet la parcelle en culture au bout de trois ou quatre ans. Un pied de manioc suffit à remplir un panier d'une vingtaine de kg (les tubercules sont très impressionnantes, de la taille d'une cuisse environ). Pour le manioc d'un an cultivé en association, il faut en général 2 à 3 pieds de manioc pour remplir un panier.

Le rendement en riz pluvial est de l'ordre de 0,75 t/ha (recrû compris¹⁵). Cet ordre de grandeur obtenu lors des entretiens cache une gamme large de rendements que l'on peut observer selon la localisation exacte de la parcelle dans la toposéquence et le recrû abattu. Après un primo-abattis, les rendements sont supérieurs ou égaux à 0,9 t/ha, alors qu'une parcelle déjà cultivée deux fois au moins, avec un recrû de deux ans buissonnant fermé à *Lantana camara* et avec une localisation similaire dans la toposéquence donnera des rendements de l'ordre de 0,5 à 0,6 t/ha. La

¹⁵ Nous avons considéré un recrû de 10 ans pour les parcelles cultivées à la suite d'un primo-abattis, c'est la durée minimale qu'il faudrait pour obtenir un niveau de biomasse similaire.

variété de riz la plus répandue est certainement le *Mandinilasy* (nous n'avons pas de statistique mais c'est celle que nous avons rencontrée le plus souvent).

Cette association est toujours cultivée en Grande Saison. Le brûlis doit s'effectuer impérativement à la fin de la saison sèche et le semis lors des premières pluies, avant les épisodes de pluie violents de janvier. L'itinéraire technique reste aujourd'hui le même que celui décrit pendant la période précoloniale.

La culture d'un hectare nécessite environ 320 jours¹⁶ de travail. L'abattis, le semis et le sarclage sont les périodes les plus coûteuses en temps et elles peuvent faire l'objet d'entraide. La surveillance de la parcelle essentielle à l'approche de la récolte pour limiter les attaques d'oiseaux n'est pas incluse dans le calcul du temps de travail car elle peut être effectuée par les enfants. La complémentarité des espèces cultivées permet de limiter certaines étapes culturales comme le sarclage du manioc qui bénéficie du paillage des tiges de riz rabattues lors de la récolte.



Illustration 21 : Parcelle de riz pluvial en association complexe sur les versants montagneux. Vallée d'Amboanjo.

Source : Auteurs.

¹⁶ Ce chiffre peut paraître élevé, mais beaucoup de tâches sont effectuées en binôme (et ont donc été découplées ici) et le cycle de culture s'étale sur un an et demi. Nous avons considéré un jour de travail comme durant de 6h du matin à 14h (le reste de la journée étant dédié aux tâches d'astreinte).

b. Système d'association simple (comprenant parfois des légumineuses)

Le riz pluvial est aussi cultivé en association simple avec uniquement du manioc et du *cajanus cajan*. Les rendements caloriques sont logiquement plus faibles, 14 667 Mcal/ha¹⁷ sans recrû et 3 294 Mcal/ha recrû de type 5 et 6 compris.



Illustration 22 : Photo d'une parcelle en association simple cultivée à la suite d'un recrû buissonnant fermé à Lantana Camara autour du village d'Ehasity.

Source : Auteurs.

On retrouve cette association à la suite de recrû avec un niveau de biomasse moyen. Ce type de recrû buissonnant (type 5, 6) correspond soit à de très jeunes recrûs (deux ans) sur les parcelles récemment abattues dans les versants montagneux, soit à des recrûs de moins de cinq ans des parcelles qui ont déjà été cultivées au moins trois fois sur les versants montagneux (Illustration 22), soit à des recrûs plus ouverts âgés de deux à quatre ans sur les collines plus proches des villages (cultivées de nombreuses fois).

Pour les recrûs les plus denses, sur les versants montagneux, on retrouve parfois dans l'association, une espèce de légumineuse comme le niébé, le haricot mungo ou la lentille.

Les rendements en riz pluvial de 0,40 t/ha sont inférieurs à ceux observés en association complexe 0,67 t/ha lorsque le recrû n'est pas inclus car l'association simple s'effectue sur des terrains moins fertiles. En revanche, la durée faible des recrûs fait que le rendement recrûs inclus est du même ordre de grandeur que celui de l'association complexe.

Les rendements en manioc sont fortement dépendants de la situation alimentaire de la famille. Les agriculteurs ont tendance à dire que les tubercules peuvent être récoltés, au bout de six à huit mois, pendant six mois ou ils peuvent attendre un an avant de commencer la récolte et celle-ci

¹⁷ Ce chiffre est plus élevé que pour les associations complexes à la suite d'un recrû 6 ou 7, certainement car de nombreuses associations simples sont bouturées une seconde fois après la première récolte de manioc. La distinction de ces deux systèmes n'est pas faite sur ce graphique pour permettre une plus grande lisibilité. La production de manioc tire à la hausse le rendement calorique hectare.

durera alors toute l'année suivante. Pour avoir un ordre d'idée, il faudra généralement cinq à sept pieds pour remplir un panier (une vingtaine de kilogrammes). Selon les autres parcelles à disposition de la famille, les agriculteurs font le choix de bouturer directement la parcelle au fur et à mesure qu'ils récoltent ou non. Les pieds de manioc sont bouturés à 1,8 - 2 m les uns des autres. Le rebouturage direct (*Tadasy*) permet d'économiser beaucoup de temps de travail, il ne demande que quelques minutes par jour. Le sarclage des jeunes plants s'effectue en pointillé lorsque les femmes viennent collecter des feuilles ou des tubercules. La deuxième récolte est le plus souvent faite au bout de six mois et nourrit la famille moins de six mois ; le rendement est légèrement plus faible.

Les *cajanus cajan* sont en général placés autour de la parcelle pour la délimiter. Les rendements en *cajanus cajan* sont à peu près similaires pour les deux types d'association simple et complexe (1 gobelet semé pour 100 à 200 gobelets récoltés). Les parcelles proches du front forestier sont plus sensibles aux ravageurs (oiseaux) lors de la floraison.

L'association simple peut être cultivée en Grande saison ou en contre-saison (*fangafara* et *fangaloo* respectivement) selon le calendrier de travail de la famille. En contre-saison, les variétés à cycle plus court (5 mois) seront privilégiées (Vary Be, Vary Bory, Mandraravy, etc). Les agriculteurs qui ont des parcelles sur les versants en altitude attendent la fin de l'hiver austral (août - début septembre) pour semer le riz, lorsque les températures remontent (~20 °C) et sont plus favorables. Même pendant la saison plus sèche (de septembre à mi novembre), la pluviométrie reste suffisante en altitude pour le riz pluvial et les sols plus humifères ont une capacité de rétention d'eau importante.

Il faut compter environ 288 jours de travail par hectare pour ce système de culture. Cela représente 40 jours de moins que l'association complexe, ce temps est gagné car il y a moins de culture à semer/bouturer, à récolter, de plus l'abattis et le sarclage demandent moins de temps.

c. Systèmes de riz pluvial pur

Une minorité d'agriculteurs pratique du riz pluvial pur pour différentes raisons. Dans la zone de pseudo-plat, sur des recrûs herbacés à buissonnant, certains terrains sont inondables ou trop hydromorphes et ne conviennent pas à la culture de manioc. Sur les versants montagneux, certains pratiquent aussi le riz pluvial pur sur des recrûs plus denses, ce qui leur permet de faire plusieurs cycles d'affilée (en faisant seulement 6 mois de recrû).

Le rendement calorique est bien sûr moins élevé, 490 Mcal/ha dans la zone de pseudo plat à 1331 Mcal/ha sur les versants montagneux (temps de recrû non compris, 163 Mcal/ha et 222 Mcal/ha en incluant les surfaces en recrû). C'est le rendement calorique le plus faible de l'ensemble des cultures pluviales car les rendements de riz sont particulièrement bas 0,28 t/ha (recrû non compris) dans la zone de pseudo-plat et il n'y a pas d'apport calorique de manioc ou d'autres légumineuses.

L'itinéraire technique est similaire à celui en association, le riz est sarclé une fois au bout de un à deux mois. Le temps de travail nécessaire à la réalisation d'un cycle de riz pluvial pur est moins important qu'en association, 197 jours/ha (car il n'y a pas de bouturage et de sarclage du manioc). Lorsque plusieurs cycles (maximum 4) sont faits d'affilée sur les versants montagneux, le temps de travail est légèrement plus faible (179 jours/ha) car en six mois de recrû la végétation à débroussailler est faible.

d. Système Manioc + *Cajanus Cajan*

L'association manioc et *cajanus cajan* est devenue la plus répandue sur les collines aplanies dans l'est de la zone et autour des villages importants. Son rendement calorique est entre 1879 Mcal/ha et 8 365 Mcal/ha (recrû non compris) soit le plus faible comparé aux autres associations mais aussi très variable selon la biomasse du recrû, en revanche en prenant en compte le recrû dont le temps ne dépasse généralement pas les trois ans, son rendement calorique de 1 674 Mcal/ha à 4 049 Mcal/ha et peu donc être légèrement plus élevé que l'association simple sur des recrûs pas trop dégradés de type 3 et cultivés très régulièrement.



Illustration 23 : Photo d'hommes bêchant un recrû herbacé (*Paspalum conjugatum*) à l'Angady avant l'implantation d'une parcelle de manioc autour du village de Maropia.

Source : Auteurs.

Elle est pratiquée sur des recrûs avec un faible niveau de biomasse où la strate herbacée est dominante (Type 4, 3, 2) (Certains tentent parfois de la pratiquer sur la savane à *Aristida similis* (Type 1)). Les agriculteurs troquent alors la hache et le coupe-coupe, pour la bêche (*angady*) afin de déraciner la végétation basse et la retourner pour qu'elle puisse sécher et être brûlée (seulement l'horizon très superficiel est travaillé) (Illustration 24).

Deux variétés sont largement dominantes à l'échelle de la région, Remena et Rementso (Illustration 25) (quelles que soient les cultures auxquelles le manioc est associé). Ces deux variétés douces qui se distinguent principalement à la couleur de la tige des feuilles (rouge et jaune respectivement), sont généralement associées au sein d'une parcelle et peuvent être récoltées toutes les deux au bout de six mois. Les feuilles sont aussi collectées à partir de trois mois. La mosaïque du manioc atteint les feuillages dans la région, toutefois, les agriculteurs continuent de consommer les feuilles endommagées.

Le *cajanus cajan* peut être placé soit en bordure de parcelle soit à l'intérieur de façon assez aléatoire. Le rendement reste proche de celui de l'association simple pour les recrûs de type 4 mais diminue pour des recrûs totalement herbacés (1 gobelet donne au maximum 50 gobelets sur ces recrûs (~20kg)).



Illustration 25 : Manioc de la variété Remena (à gauche) et Rementso (à droite, attaqué par la mosaïque du manioc).

Source : Auteurs

Les parcelles peuvent être bouturées toute l'année, en fonction des besoins alimentaires et du calendrier de travail du ménage. Des boutures d'une vingtaine de centimètres sont plantées obliquement dans le sol avec un espacement d'un mètre environ. Selon les agriculteurs il serait plus favorable d'implanter le manioc avant la saison plus sèche, certainement pour que les jeunes plants profitent d'un ensoleillement plus important et que la compétition avec les adventices soit moins grande que lors de la saison des pluies principales (décembre-janvier). Limiter la pression des adventices est une priorité pour les agriculteurs sur ce système de culture pour minimiser leur travail (dont la période peut coïncider avec le sarclage et le repiquage des rizières de bas-fonds); cependant, ils restent généralement contraints de sarcler de une à trois fois (tous les trois mois environ). Après le bouturage, les agriculteurs sarclent après deux mois. S'ils ne peuvent pas effectuer le désherbage à temps (dans les quatre premiers mois), ils considèrent qu'ils auront des pertes de rendement importantes. Les rendements en manioc sur ces parcelles varient autour de dix pieds de manioc âgés de six mois arrachés pour remplir un panier. Cependant, par endroit, il faut jusqu'à vingt pieds pour atteindre la même quantité.

Le sarclage limite la surface qu'ils peuvent mettre en culture ; c'est l'étape culturale qui leur demande le plus de temps, 120 jours/ ha pour le premier sarclage et pouvant aller jusqu'à 252 jours/ha si trois sarclages sont nécessaires. Celui-ci représente 66 % à 80 % du temps de travail total sur la parcelle (pour un total de 180 à 312 jours/ha)

e. Système de culture Manioc+Arachide ou Manioc+Pois de terre ou Manioc+Niébé

L'arachide supportant relativement bien l'ombrage, peut être associée au manioc ou utilisée comme précédent cultural selon les cas. L'arachide constitue un des accompagnements du riz ou du manioc, favoris des ménages, les agriculteurs en plantent ainsi régulièrement de petites surfaces. Aucun recrû n'est vraiment spécifique de cette culture. Les parcelles d'arachide sont préférablement sur des sols noirs un peu sableux (zone de pseudo-plat, replat en bord de rivière).

L'arachide est semée à l'aide d'un bâton fousseur fin novembre (au début de la saison des pluies) avec un espacement de 30 cm environ. Si le manioc est associé, il est bouturé au bout d'un mois, un sarclage est effectué un mois plus tard à la main ou avec une petite bêche. L'association du manioc avec l'arachide permet de limiter son temps de sarclage. Les gousses sont récoltées, au fur et à mesure de leur maturité, en mai.

Dans le cas où le manioc n'est pas associé, les graines sont semées plus densément (espacement de 15 cm) et le manioc est bouturé une fois la récolte finie. Les rendements sont difficiles à estimer car les ménages les collectent petit à petit pour leur consommation personnelle. Les rendements obtenus lors des entretiens sont très aléatoires en fonction de la météo et de la localisation des parcelles sur la toposéquence. Les enquêtes menées par les techniciens du projet Talaky lors de la campagne 2018-2019 dans les communes au sud de notre zone d'étude rapportent un rendement moyen de 886 kg/ha. Nous avons estimé à partir de nos entretiens (peu nombreux), qu'en terme de travail, la culture d'arachide associée au manioc demandait 150 J/ha (ce qui est certainement peu réaliste, le projet Talaky a estimé le temps de travail à 80J/ha (sans le manioc)).

D'autres légumineuses sont aussi cultivées en association avec le manioc, comme le pois de terre et le niébé. Le pois de terre est une légumineuse peu exigeante qui pousse sur des sols pauvres comme dans les zones de collines aplanies où la végétation est herbacée. Le pois de terre est semé au bâton au début de la saison des pluies, généralement à la fin du mois d'octobre. Sa densité de semis varie beaucoup selon les entretiens recueillis mais elle est autour de 120 gobelets par ha soit environ 24 kg/ha, un peu inférieur à ce que l'on peut trouver dans la littérature (25 kg/ha à 75 kg/ha, *Ambayeba Muimba-Kankolongo, 2018*) car il n'est pas en culture pure. Le bouturage du manioc se fait deux semaines après le semis du pois de terre qui germe dès la première semaine. Le sarclage se fait généralement un mois plus tard. La récolte se fait dès la fin mars avec des productions très variables qui corroborent la grande variation de rendement de cette culture (50 kg/ha à 4 t/ha, *Swanevelder, 1998*). La campagne de suivi dans les communes au sud de notre région d'étude donne un rendement moyen de 680 kg/ha.

Le niébé est conduit de manière similaire aux deux autres cultures présentées ci-dessus. La densité de semis est très faible moins de 1 kg/ha, il a été introduit en association récemment avec le manioc par le projet Talaky pour favoriser l'usage de légumineuses avec le manioc sur des terrains souvent peu fertiles mais humides et sa culture est encore très peu répandue. Il se cultive préférentiellement dans les bas de versant à proximité des talwegs. Sa période de semis et de récolte est identique à celle de l'association complexe (au début de la saison des pluies). Il y aurait deux variétés existantes dans la région l'une à cycle court de trois mois et l'autre à cycle long, préférée pour ces rendements plus élevés selon les agriculteurs. Très peu d'agriculteurs rencontrés le cultivaient au moment de nos enquêtes. Les rendements rapportés par les techniciens Talaky lors de la campagne 2018-2019 dans les communes sud du projet sont en moyenne 220 kg/ha.

f. Système de culture de patates douces sur buttes

La patate douce est cultivée en pur et plus seulement dans les associations complexes, là où les sols sont particulièrement meubles. Sa culture se fait généralement aux abords des berges où le sol est sableux, dans la zone des vallées larges et des collines aplanies.

La culture de patates douces n'a pas d'ordre dans les rotations culturales, elle peut suivre une culture en association simple ou bien précéder une culture de manioc+*cajanus cajan* ou de canne à sucre. Lorsque les patates douces sont en tête de rotation, la parcelle est défrichée au mois d'avril-mai puis brûlée comme pour n'importe quelle culture pluviale. Puis le sol est travaillé avec une bêche par les hommes pour former des buttes, les femmes s'occupent d'implanter les boutures

(Illustration 26). Le sarclage se fait un mois après l'implantation et, en même temps, il est possible de bouturer du manioc entre les buttes ; il n'est plus nécessaire par la suite car les feuilles sont très couvrantes. La récolte se fait trois mois plus tard vers septembre et s'étale jusqu'en novembre, ensuite, seules les boutures de manioc restent sur la parcelle. Après novembre, les conditions climatiques sont trop humides et les tubercules pourrissent en terre. Dans le cas où la culture de patates douces suit une culture pluviale, les derniers maniocs sont récoltés en février pour préparer ensuite la parcelle et faire la mise en butte. Sur une parcelle de vingt-cinq ares, on peut faire entre six cents et huit cents buttes espacées chacune de 1 m à 1,5 m. La récolte est plus précoce et débute alors fin juin-début juillet, une seconde récolte peut être possible à partir de septembre pour les tubercules qui étaient trop petites en juillet.



Illustration 26 : Culture de patates douces sur butte.

Source : Auteurs

Nous avons identifié sept variétés dans la région, quatre variétés sont principalement cultivées :

- *Tsaragny* est la plus productive, donnant de nombreux tubercules mais supportant mal le soleil aux dires des agriculteurs. Elle est plantée dans les terrains sableux. Son cycle est de trois à quatre mois, son écorce et sa chair sont blanches.
- *Belanja* présente des propriétés similaires à *Tsaragny* mais elle est moins productive et moins sensible au soleil. Sa chair est blanche et son écorce est bleue.
- *Bemena* s'adapte à tous les types de terrain et a la chair rouge.
- *Beryda* a été introduite avec le projet Talaky, elle a un cycle court de trois mois et ne donnerait qu'une grosse tubercule principale ce qui ne permettrait pas d'avoir de deuxième récolte en laissant en terre les plus petites tubercules.

Les agriculteurs associent toujours plusieurs variétés sur leur parcelle. Les lianes ne s'achètent pas sur le marché, généralement les agriculteurs se fournissent auprès de leur famille.

Les rendements sont difficiles à estimer car comme le manioc, la récolte se fait au fur et à mesure aussi bien pour les tubercules que les feuilles. Chaque semaine plusieurs paniers de patates douces et de feuilles sont récoltés pour être vendus en partie sur le marché local. La culture de la patate douce est peu répandue dans cette zone du fait des conditions exigeantes qu'elle requiert et le marché permet de vendre facilement le surplus de production, d'autant plus que la période de récolte coïncide avec la période de soudure. Les feuilles sont très appréciées pour la consommation et beaucoup d'agriculteurs collectent énormément de feuilles au détriment du grossissement des tubercules, cela est le cas notamment sur les sols les plus pauvres où les agriculteurs savent que les rendements en tubercules seront de toute façon bas.

La culture de patates douces sur butte est très exigeante en travail puisque le travail du sol est conséquent par rapport aux autres types de culture. (Les seules estimations dont nous disposons dans nos entretiens sont de 30 et 48 jours pour 25 ares ce qui nous paraît peu réaliste..)

C. Systèmes de culture de bas-fond

La reproduction de la fertilité dans les bas-fonds est principalement assurée par les colluvions provenant de l'érosion d'éléments nutritifs présents sur les versants. Les pailles de riz et la végétation présentes lors de la préparation des rizières sont enfouies dans le sol et contribuent à ramener une partie du carbone exporté pour maintenir la fertilité du sol. Plus récemment, les agriculteurs ont commencé à procéder à des transferts de fertilité horizontaux en apportant sur la parcelle des déjections animales et/ou du compost. En effet, dans les zones de collines herbacées, l'horizon humifère a presque totalement disparu favorisant des colluvions sableuses dans les cuvettes et un faible apport de matière organique du fait de la végétation basse. La fertilité de ces cuvettes est bien plus faible que dans les bas-fonds des zones montagneuses où l'apport en éléments nutritifs par ruissellement est plus important.

Comme nous l'avons décrit dans l'étude du milieu, les bas-fonds de la région d'étude sont hétérogènes. Le milieu conditionne le mode d'exploitation possible de la rizière ainsi que les rendements. Nous avons choisi ici comme grille de lecture pour présenter la diversité des systèmes de cultures de bas-fonds, le mode de semis. Celui-ci est révélateur du milieu, de l'aménagement hydraulique et du temps consacré par les agriculteurs à ces cultures. Au vu de notre échantillon nous ne sommes pas en mesure ici d'affiner les différences de rendements observés à l'échelle de la qualité du sol (qui n'a pas toujours pu être constaté directement à cause des conditions climatiques et des distances à parcourir) et des variétés utilisées.

Les temps de travaux sont dépendants du mode de préparation du sol (piétinement ou piochage), de la fertilisation, du mode de semis, du sarclage, du mode de récolte (à la faucille ou au couteau), du mode de battage (au pied ou au bâton). Un très grand nombre de combinaisons a été observé, aussi, pour simplifier l'analyse, le mode de préparation du sol et de fertilisation seront fixés (utilisation du piétinement et de la fertilisation) pour pouvoir comparer plus facilement le reste. En effet, le mode de préparation du sol et la fertilisation sont dépendants principalement du capital de l'agriculteur ou de sa famille (accès à un troupeau bovin), ainsi que des conditions de milieu. Ces deux facteurs ne sont pas directement liés au mode de semis mis en place et feront l'objet d'analyses distinctes.

La Tableau 10 ci-dessus, détaille le calendrier des quatre modes de semis pour la grande saison que nous avons observés lors de nos entretiens et que nous allons détailler par la suite.

Saison	Asotry - Pluie, température modérée		Lohataona - Saison sèche		Asara - Forte pluie, température élevée					Asotry - Pluie, température modérée		
	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Jun
Rizière 1 cycle CL à la volée					Préparation de la rizière, piochage et semis à la volée					Sarclage	Surveillance - Récolte	
Rizière 1 cycle CL en poquet			Abattis	Brisés	Semis						Surveillance - Récolte	
Rizière 1 cycle CL repiqué en foule					Pépinrière, préparation de la rizière et piochage			Repiquage		Sarclage	Surveillance - Récolte	
Rizière 1 cycle CL repiqué en ligne					Préparation de la rizière et piochage		Repiquage	1 ^{er} Sarclage	2 ^e Sarclage	3 ^e Sarclage	Surveillance - Récolte	

Tableau 10: Calendrier des différents modes de semis pour les systèmes rizicoles de bas-fond

Source : entretiens, réalisation : auteurs

a. Systèmes de riz semé à la volée

Le semis à la volée a persisté dans le temps, mais est aujourd’hui relativement peu répandu. Pratiqué auparavant uniquement dans des systèmes de riziculture inondée, il peut être aujourd’hui également observé sur des parcelles irriguées (notamment dans les replats des versants de montagnes), cela permet aux agriculteurs d’être moins dépendant des conditions pluviométriques. Le semis à la volée reste pratiqué dans les rizières très profondes où la maîtrise de l’eau est sommaire et où il est difficile de progresser dans la parcelle.

Il est pratiqué aujourd’hui avec une plus grande diversité de variétés (même des Vary Vazaha (riz étranger)). Très souvent une variété à cycle court et une variété à cycle long sont associées (*sangania*). Dans les rizières les plus profondes, seulement les variétés anciennes de Vary Hosy et de Tsipala peuvent être semées. Le Vary Hosy est une variété ancienne, utilisée pour les cérémonies et recherchée pour les femmes enceintes et les jeunes enfants. On a pu observer deux configurations : soit les deux variétés sont semées en même temps à la volée ; soit la variété de cycle court est repiquée au bout d’une quinzaine de jours, puis après un mois dans la parcelle, on retire l’excédent d’eau pour semer à la volée la variété de cycle long.

Plusieurs agriculteurs nous ont confiés s’être remis à pratiquer ce dernier système (*ambaniketsa*) car cela faisait plusieurs années que leurs productions étaient mauvaises en pratiquant deux cycles repiqués. Malgré des rendements plus faibles (1,33 t/ha pour 2 variétés CL+CC), le retour à ce mode de culture pratiqué par leurs ancêtres s’explique très certainement comme une volonté de limiter les risques. Les agriculteurs nous ont en effet décrit des conditions climatiques de plus en plus aléatoires. Chantal Blanc Pamard dans une étude de la riziculture dans les Hautes Terres a pu observer une “plus forte vulnérabilité du système en repiquage aux aléas climatiques et à leurs conséquences hydrauliques” que le système dit traditionnel de semis direct qui présente de moindres variations interannuelles (Blanc Pamard, 1989).

Les semences sont pré-germées, elles sont trempées dans l’eau pendant deux jours puis placées près du feu. Le semis à la volée s’effectue aux alentours de juillet, quand les températures commencent à peine à remonter et pour que les parcelles puissent être inondées de quelques centimètres (pas plus de 2-3 cm) d’eau (nécessaire à la germination et à l’enracinement). Les pluies à cette période sont normalement douces (bruines) ce qui évite que les grains flottent. Au bout d’un mois quand les jeunes plants sont plus robustes, les agriculteurs qui en ont la capacité peuvent faire rentrer davantage d’eau dans la parcelle pour limiter les adventices avant la saison plus sèche. La

densité de semis tente de limiter ce phénomène de la même façon. Le système de semis à la volée nécessite la quantité de semences à l'hectare la plus importante, environ 70 kg/ha et pouvant aller jusqu'à 125 kg/ha. Pour le reste du cycle, la gestion de l'eau est moins exigeante.

Ces systèmes minimisent le travail par hectare (331 jours/ha) surtout lorsque les deux variétés de cycle long et court sont associées (521 jours/ha)¹⁸. L'association des deux variétés nécessite cependant, que le premier cycle soit récolté au petit couteau ce qui demande 120 jours/ha comparé à la faucille (50 jours/ha). Le planage demande une attention particulière pour limiter les flaques qui empêcheraient l'enracinement des grains. Le sarclage n'est pas toujours nécessaire et s'effectue à la main.

b. Système de culture de riz en poquet

Le système de riz en poquet est un système ancien pour mettre en valeur les bas-fonds secs en saison sèche et limiter les temps de travaux puisqu'il n'y a pas de sarclage (gain de 15 à 30 jours généralement).

La préparation du sol consiste à défricher les résidus de la culture précédente (pailles de riz) et la végétation propre à ce milieu (*Imperata cylindrica*). Celle-ci est séchée puis brûlée et le semis se fait en poquet avant les premières pluies en novembre comme pour le riz pluvial. La parcelle est inondée à partir de fin décembre-janvier limitant le développement d'adventices. La récolte se fait au petit couteau pour limiter la perte des grains du fait du choc de la faucille sur les tiges. Le rendement de cette culture est cependant peu élevé (0,56 t/ha) mais permet de cultiver des surfaces importantes (autour de 25 ares).

c. Systèmes de riz repiqué en foule

Le repiquage en foule (*tokotelo*) est de loin le plus répandu dans la région d'étude. Il consiste en un repiquage dense où les jeunes plants âgés de trente à quarante-cinq jours sont espacés de 7 à 10 cm (moitié d'une main) (Illustration 27).

Il est pratiqué avec une grande diversité de variétés (Annexe 7). L'échange de semences est commun entre les familles et on retrouve plusieurs variétés chacune portant le nom de la ville où les agriculteurs se sont procurés leurs semences (Vangaidrano par exemple). Les plus répandues sont les variétés photopériodiques Mamoriaky, Tsipalafotsy, Tsipalamena récoltées à la fin de la grande saison (mai, juin) ; les variétés TC sont généralement réservées à la contre-saison. Il existe aussi des variétés récemment introduites, dites vary vazaha ("riz étranger"), qui ont été diffusées par les projets. Il est rare que les agriculteurs les différencient à l'exception de la variété valouanjo qui se distingue par son cycle extrêmement court (80 jours). La pratique du repiquage en foule permet d'économiser des semences, 45 kg/ha (mais pouvant varier de 30 kg/ha à 70 kg/ha) par rapport à un semis à la volée.

¹⁸ Cette estimation ne prend pas en compte les temps de surveillance de la parcelle après semis ainsi qu'avant la récolte



Illustration 27 : Repiquage en foule.

Source : Auteurs

On a pu observer trois systèmes de culture basés sur le repiquage en foule (Tableau 11):

- les rizières où l'on cultive un cycle en grande saison ; elles ont un sol noir peu profond et sableux, elles se situent généralement dans des marécages en cuvette, elles dépendent uniquement de la pluie et certaines ne reçoivent pas assez d'eau en juin juillet pour être mises en culture à cette époque. Les rendements sont de l'ordre de 1,2 t/ha
- les rizières où l'on cultive un cycle avec deux variétés associées (cycle long (photopériodique) et cycle court) ; elles ont un sol noir (profond ou pas) ou rouge. Les rendements sont de l'ordre de 1,33 t/ha
- les rizières où l'on cultive deux cycles dans l'année en contre et grande saison ; elles sont aussi présentes sur tous les types de sol. Les rendements sont de l'ordre de 2,8 t/ha pouvant aller (exceptionnellement) jusqu'à 4,2 t/ha sur de très bons sols.

Saison	Asotry – Pluie, température modérée		Lohataona - Saison sèche		Asara - Forte pluie, température élevée					Asotry - Pluie, température modérée		
	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Rizière 1 cycle CL repiqué							Repiquage		Sarclage		Surveillance	Récolte
Rizière 1 cycle CL+CC repiqué		Repiquage CC+CL		Sarclage		Surveillance	Récolte CC				Surveillance	Récolte CL
Rizière 2 cycles repiqués		Repiquage CC		Sarclage		Surveillance	Récolte CC	Repiquage CL			Surveillance	Récolte CL

Tableau 11: Calendrier de travail des rizières où le repiquage est pratiqué selon le nombre de cycles cultivés et le mélange de variétés.

Source : entretiens, réalisation : auteurs

Pour faire une pépinière, il suffit qu'une toute petite partie du terrain soit bien humide, les agriculteurs pourront attendre juillet-août pour repiquer (en contre-saison) quand la pluviométrie est un peu plus importante et que le sol est bien boueux. Le niveau d'eau est ainsi suffisant (au moins 5 cm) jusqu'à la période de tallage (avant la saison plus sèche) et permet de limiter les adventices. Selon la période où leurs parcelles viennent à être submergées, les agriculteurs ajustent la période de repiquage. Il est ensuite essentiel que le riz bénéficie de suffisamment d'eau pendant l'épiaison ; si la saison plus sèche s'allonge un peu, l'irrigation peut être un atout. Pour la grande saison (en janvier),

l'eau ne pose pas de problème puisque c'est à ce moment que la pluviométrie est la plus importante.

Certains agriculteurs pratiquent un repiquage tardif à presque deux mois et ce pour deux raisons : soit parce que leurs parcelles sont dans des cuvettes et que la pluie dont ils sont entièrement dépendants tarde ; soit, au contraire, pour pouvoir repiquer des plants plus grands dans des parcelles qui sont trop inondées et qui ne sont pas drainées afin d'éviter la submersion des jeunes plants. En effet, la configuration de certains bas-fonds fait que les eaux lors d'un épisode de fortes pluies peuvent monter très rapidement et qu'il est difficile d'évacuer le surplus d'eau. Cette pratique a une incidence sur les rendements, cependant elle est essentielle dans certains cas pour atténuer le risque sur la production. Pour limiter les pertes, les apex des tiges très longues (30 à 40 cm) sont coupés avant que le plant soit repiqué pour stimuler le tallage.

La quantité de travail nécessaire pour des itinéraires avec du repiquage en foule est bien-sûr plus importante que les deux systèmes décrits précédemment. Celui-ci demande treize jours de travail pour dix gobelets repiqués (~7 ares) mais il doit être effectué dans un laps de temps court, ainsi cette étape est souvent effectuée à l'aide de journaliers ou en entraide. A l'exception de ceux qui ont une très bonne gestion de l'eau, les agriculteurs sarclent en général les rizières au bout de trente jours.

Il faut compter en tout 1 300 jours/ha pour faire deux cycles repiqués, la moitié pour un cycle simple et 650 j/ha de moins lorsque les variétés de cycle court et long sont associées.

d. Systèmes de riziculture améliorée et intensive (SRA et SRI)

Le système de riziculture intensif a été inventé à Madagascar au milieu des années 80 par un prêtre jésuite Henri de Laulanié qui promettait de pouvoir multiplier par quatre les rendements (les études futures montreront que le gain de rendement est plutôt de l'ordre de 5 %) (Serpantié, 2017). Il est promu depuis 1995 par le gouvernement malgache. Les principes du SRI sont les suivants (Laulanié, 1991) : L'irrigation doit être maintenue au minimum constamment (1 à 2 cm), le planage doit être pour cela très précis et la parcelle doit être bien drainée (il n'est pas possible d'utiliser l'irrigation en cascade des parcelles). Le repiquage doit s'effectuer au bout de huit à quinze jours maximum (stade 2 feuilles), avec un grand écartement des plants (de l'ordre de 30 cm) afin de limiter la compétition entre les plants et favoriser le tallage (4-5 kg de semences par hectare). L'utilisation de fumure organique est suffisante normalement. Une fois le riz implanté dans la parcelle, le sarclage doit être effectué chaque semaine tant que le terrain n'est pas couvert, au vu de l'espacement des plants il peut se faire mécaniquement. Il n'est, en l'état, pas appliqué dans la région, malgré la diffusion par l'ONG CARE en 2006.

En revanche, une minorité d'agriculteurs pratique un système que l'on pourrait certainement rapprocher du modèle SRA (système de riziculture améliorée). Ce système établi à la fin des années 60 utilise des variétés sélectionnées à haut potentiel de rendement, les semences sont traitées et implantées dans des pépinières améliorées. Le repiquage est effectué en ligne avec des plants de moins d'un mois. Il permet de la même façon mais dans une moindre mesure d'économiser des semences. Plusieurs sarclages mécaniques et une fertilisation chimique équilibrée sont préconisés. Le régime d'inondation est moins exigeant que pour le SRI (qui est l'un des principaux facteurs de non-adoption de ce dernier) ; en SRA, il peut être permanent.

Les agriculteurs qui pratiquent le repiquage en ligne dans la région, repiquent au bout d'une vingtaine de jours avec un espacement d'une vingtaine de centimètres. Ils font en général trois sarclages par cycle au bout de trois semaines, cinq semaines et neuf semaines (40J/ha de travail supplémentaire). Ce système est exigeant en temps de travail, il demande 697 jours/ha et par cycle

pour un rendement de 1,2t/ha/cycle¹⁹ (ce qui est du même ordre de grandeur qu'en repiquage en foule).



Illustration 28 : Femmes repiquant en ligne à l'aide d'un petit bout de bois.

Source : Auteurs

e. Fertilisation des bas-fonds

La fertilisation correspond, dans cette typologie, à l'épandage de déjections de zébus avant le repiquage. Collectées dans le parc à zébus au village, elles sont acheminées à pied, avec des paniers ou des sacs, pour être mélangées au sol de la rizière. Seules les parcelles les plus proches vont bénéficier de la fertilisation. De plus, étant donné l'effort consenti lors du transport et la faible quantité de déjections par ménage, les agriculteurs concentrent leur utilisation sur les parcelles les moins fertiles (très souvent les bas-fonds sableux). On peut observer que les rendements avec et sans fertilisation pour un même itinéraire technique sont similaires, la fertilisation permet donc de combler la fertilité moindre des bas-fonds. Une minorité d'agriculteurs ayant très peu de déjections disponibles, fertilise à la bassine en y trempant le jeune plant avant le repiquage. À l'inverse, certains nous ont dit que bien qu'ils aient accès à des déjections, ils ne les utilisaient pas sur leur parcelle car leur terre était assez riche et la fertilisation favorisait la verse.

L'utilisation du compost (hors bénéficiaires du projet) est peu répandue, les agriculteurs mélangent généralement le son du riz, la cendre, les restes alimentaires (Illustration 29).

¹⁹ Basé sur un seul entretien.



Illustration 29 : Compost à l'initiative d'un producteur.

Source : Auteurs

D. Système de culture de rente

a. Canne à sucre

La canne à sucre est produite dans la région principalement pour être transformée en rhum (voir processus ci-dessous). Les parcelles de canne à sucre sont en général implantées après un cycle de riz pluvial pur ou en association simple. Les boutures de cannes sont d'abord trempées dans l'eau pendant plus d'une semaine pour qu'elles développent des racines. Le bouturage peut se faire toute l'année mais il est préférable, si possible, de le faire en janvier ou février pendant la saison des pluies. Une fois la parcelle débroussaillée et la végétation brûlée, les boutures sont plantées dans le sol de manière oblique. Un mois après, la parcelle est sarclée. Après la première récolte, les feuilles sont placées de manière à former un paillage, ainsi les agriculteurs ne sarclent plus. Les cannes rejettent pendant cinq à dix ans. Les cannes sont placées sur les berges où les sols sont drainants voire sableux. L'importante pluviométrie de la région convient parfaitement à ce type de culture. La culture de cannes demande peu de travail en tant que tel, c'est surtout sa transformation qui est coûteuse en temps.

b. Transformation de la canne à sucre

Les cannes à sucre sont récoltées toute l'année cependant la période la plus favorable débute après la floraison au mois de juin quand la concentration en sucre est la plus élevée. Ainsi la période la plus favorable pour effectuer la transformation s'étend de juin à octobre (généralement les gens transforment jusqu'en décembre pour le passage de la nouvelle année). Après la récolte, les tiges sont épluchées et détaillées en petits morceaux de quelques centimètres. Ces morceaux sont mélangés à du Kajafray (de l'écorce d'arbre qui aromatise) puis placés dans une fosse tapissée de feuilles de bananier et recouverte de terre pendant une semaine (Illustration 10). Il faut cent à cent cinquante tiges pour remplir une fosse ce qui représente environ cinq ares. La canne fermentée est ensuite placée dans marmite rattachée à un alambic qui est en général refroidi à l'aide de seau d'eau (Illustration 31). Les unités de production sont toujours situées proche d'un cours d'eau. La distillation mobilise au moins trois personnes pour la journée. Une fosse permet de remplir cinq marmites et donnent selon la quantité de pluie qu'il y a eu pendant la fermentation et selon la

concentration en sucre des cannes, entre quarante et soixante litres. La transformation de la canne demande 170 JT/hectare.



Illustration 30 : Fosse de fermentation des cannes à sucre.

Source : Auteurs



Illustration 31 : Installation pour la distillation du rhum.

Source : Auteurs

c. Café

Le café présent dans la région est du Robusta (*Coffea canephora*), originaire d'Afrique. Il est planté autour des villages, souvent mais pas nécessairement sous ombrage d'*Albizia Lebbeck* dont le feuillage est clairsemé. Il existe aussi de rares parcelles de café dans les versants montagneux.

Les jeunes plants sont préférablement implantés autour de Juillet quand le soleil n'est pas trop fort, si possible avec un peu de déjections bovines. Ils sont espacés de cinq mètres et sont sarclés en septembre puis ensuite une fois tous les ans (ce sarclage est effectué dans les périodes de creux de travail). Le gourmandage n'est pas systématique. Les cafés bénéficient de la fertilisation humaine, porcine (les porcs étant généralement attachés sous leur ombrage) et des restes

alimentaires qui sont jetés autour des maisons). Les parcelles de café sur les versants montagneux, en revanche ne sont pas fertilisées. Les arbres entrent en production la cinquième année et ce pendant trente ans. Il est rare que les arbres soient arrachés, même s'ils sont vieux et que la production est très faible. Selon son âge et l'entretien dont il bénéficie, un pied de café productif fournit entre un et dix gobelets de cerises par an, ce qui correspond au plus à 800 g de café vert par arbre. La récolte s'effectue à la main à mesure que les cerises mûrissent entre juillet et août. Les cerises sont ensuite séchées au soleil pendant un mois avant d'être décortiquées au pilon pour être vendues (sous forme de café vert). Nous n'avons rencontré qu'une seule personne dans la zone d'étude qui produise du café par voie humide, en laissant les cerises fermenter quelques jours dans des bacs avec de l'eau avant de les sécher par la suite ; ce processus ne semble pas avoir diffusé.

Les caféiers bénéficient de peu d'entretien et demandent donc peu de travail, d'autant plus qu'il est souvent effectué en période de creux.

d. Maraîchage

Les cultures maraîchères sont peu répandues dans la région et la plus commune est la culture de *petsai* (Illustration 32). Elle se fait sur de très petites surfaces en bordure de parcelle ou à proximité de la maison (dans ce cas elle est clôturée). Elle est généralement faite par les femmes en plate-bande. Les premières semences ont été introduites par le projet CARE et se sont diffusées au sein du lignage. Elles sont aujourd'hui disponibles au marché (1 000 MGA le sachet). Les graines sont semées au mois de juin après avoir aplani le sol et l'avoir fertilisé avec des déjections de zébus séchées *tahimbala* ; la culture ne requiert pas beaucoup de temps car elle est faite sur de petits espaces (1 jour/m², entre la préparation du sol et l'entretien). La récolte s'effectue au bout de deux mois en général.



Illustration 32 : Culture de Pe Tsaï d'un bénéficiaire du projet Talaky.

Source : Auteurs

4.2. Une diversité des systèmes de production fruit de l'histoire et des conditions du milieu variées

4.2.1. Méthodologie

A. Réalisation de la typologie

Etant donné la diversité du potentiel agronomique du milieu, de l'histoire qui l'a accentuée et des différents modes d'accès au foncier, nous avons pu observer une très grande gamme d'exploitations. Le nombre de combinaisons des possibles est très important et les systèmes de production qui suivent, ne représentent pas une liste exhaustive (certains types n'ont pas pu être modélisés car les informations que nous avons collectées n'étaient pas suffisamment complètes pour le faire). Ces systèmes de productions présentés ci-dessous nous semblent cependant rassemblés une grande partie des systèmes de production de la région et donc une compréhension des différentes logiques que l'on peut rencontrer.

Pour parvenir à modéliser les différents types d'exploitations enquêtées, nous avons recoupé les entretiens d'agriculteurs et agricultrices dont les exploitations partageaient les mêmes logiques principales pour tirer un fonctionnement caractéristique. Certaines activités secondaires ayant peu d'influence sur le calendrier de travail et la trésorerie de d'exploitation ont été volontairement omises pour pouvoir distinguer l'essentiel, comparer les entretiens entre eux et contenir le nombre de types caractéristiques pour faciliter l'analyse. Nous avons, pour faciliter la lecture, rapproché certains types dont les principales cultures ou stratégies étaient similaires. Nous distinguons neuf groupes :

- Les exploitations isolées dans les vallées encaissées
- Les exploitations habitant les piémonts, basées uniquement sur les cultures pluviales
- Les exploitations habitant les piémonts, combinant cultures pluviales et riziculture de bas-fond
- Les exploitations basées sur la vente de rhum artisanal
- Les exploitations où le revenu agricole est complété en partie, voire en majorité, par un revenu extérieur
- Les exploitations s'étant spécialisées dans l'élevage de porc sur l'exploitation où en placement chez un tiers
- Les exploitations de petites surfaces s'étant tournées récemment vers la riziculture de bas-fond pour pallier les pertes de rendement de riz
- Les exploitations de grandes surfaces axées sur la riziculture de bas fond et sur les cultures de rente et ne conservant que le manioc sur les parcelles pluviales
- Les exploitations de surfaces moyennes axées sur la riziculture de bas fond et n'ayant accès qu'à de mauvais terrains pour la culture de manioc

B. Elaboration des gammes

La gamme de surface sur laquelle un système de production peut s'observer, a été définie en fonction des contraintes foncières et de la faisabilité technique. Cette dernière a été établie en calculant la surface maximale que pouvait cultiver les actifs (nombre fixé) avec un outillage donné lors des périodes de pointe de travail (sans affecter significativement les rendements). La gamme de surface représente la surface nécessaire pour que le système de production fonctionne (en incluant le recrû) mais ne reflète pas forcément la maîtrise foncière totale du ménage. En effet celle-ci est souvent difficile à estimer car elle est partagée avec, soit les enfants, soit des membres de la famille élargie. D'autre part, comme on a pu le voir dans l'histoire, les recrûs et les potentialités agricoles

changent très vite, ainsi certains systèmes (particulièrement ceux qui sont basés sur la pratique du primo-abattis) sont amenés à évoluer rapidement.

C. Détermination de la main d'œuvre

Pour déterminer la main d'œuvre nécessaire à assurer le fonctionnement d'un système de production, nous avons considéré qu'un actif représentait 200 journées de travail par an. En effet, les journées disponibles de travail sont contraintes par la tenue du marché, les événements familiaux (notamment les funérailles qui sont particulièrement longues dans la région) et les épisodes de fortes pluies pendant lesquelles les agriculteurs ne pourront pas se rendre sur leurs parcelles (les montées des eaux fréquentes bloquent facilement les chemins d'accès). Les enfants aidant aux périodes cruciales de pointe de travail ont été considéré comme des fractions d'actifs familiaux. La main d'œuvre journalière rémunérée et l'"entraide non réciproque" ont elles aussi étaient comptabilisées en fraction d'actifs ; en revanche l'entraide véritable n'a pas été comptée puisque le travail fourni sera rendu. La prise en compte de la main d'œuvre extra-familiale en fraction d'actif ne permet pas d'avoir un raisonnement en terme de pointes de travail limitantes, cependant, elle nous paraît être la plus réaliste au vu de la prédominance de la main d'œuvre familiale.

D. Prise en compte du troupeau bovin dans les systèmes de productions

Comme nous avons pu le voir dans l'évolution historique, la gestion des troupeaux bovins est différente selon les familles et peut encore être gérée à l'échelle du lignage ou plus souvent par la famille élargie. Nous avons pu constater que la taille du troupeau et le mode de gestion étaient souvent indépendants des autres systèmes de culture ou d'élevage. Ainsi lorsque le troupeau bovin n'avait pas un usage agricole dans les bas-fonds et qu'aucune tendance claire ne pouvait se dégager, nous avons fait le choix de ne pas le faire apparaître dans le fonctionnement du système de production. En revanche, si une tendance se détachait ("jamais accès à des zébus", "toujours des zébus et les plus gros troupeaux"), nous l'avons mentionnée et prise en compte dans le calcul économique.

4.2.2. Les exploitations isolées dans les vallées encaissées

Les exploitations dont le fonctionnement est modélisé par les trois systèmes de production suivants, se trouvent toutes très isolées dans les vallées encaissées. Elles n'ont accès qu'à un seul étage agro écologique (les versants montagneux). Elles ont des parcelles très dispersées et difficiles d'accès. Le lieu d'habitation principal de ces ménages a été déplacé toutes les dizaines d'années environ pour suivre le front de déforestation. Les exploitations ont donc toutes un jardin d'arbres fruitiers jeunes autour de leur nouveau lieu d'habitation. D'autre part, l'isolement de ces exploitations contribue à préserver le petit élevage des épizooties.

Il est possible que ces exploitations bénéficient du troupeau de zébus de leur lignage resté au village d'origine et auquel ils ont contribué, cependant il ne fait pas l'objet d'utilisation agricole. Les résidus de culture des parcelles les plus accessibles, peuvent être destinés au troupeau en saison sèche.

SP1 : Système basé uniquement sur la culture des versants montagneux en association complexe à la suite de recrûs arborés avec une grande plantation de jeunes caféiers (SP1 AC def)

Ces exploitations pratiquent ou ont pratiqué jusqu'à très récemment le primo-abattis et leur système de production repose entièrement sur l'augmentation de leur maîtrise foncière pour pouvoir cultiver une parcelle d'un demi à un hectare par an en association complexe pour subvenir au besoin alimentaire annuel du ménage. Leur gamme de surface est grande (5,5 à 11 ha) car les temps de recrûs observés sont importants (les agriculteurs cultivent rarement une seconde fois ses recrûs). Les ménages vivent en autonomie, le jeune jardin fruitier et l'élevage de poules et de porcs complètent leur alimentation.

Ils ne se rendent au marché que rarement au vu de la difficulté d'accès. Ils se déplacent seulement pour vendre du riz après la récolte qui constitue leur source de revenu principale ; 60 % de leur production est vendue, intégralement sous forme décortiquée pour maximiser sa valeur ajoutée. Ils vendent aussi un ou deux porcs engraisés, par an, lors des fêtes et leur production de café (encore faible car les arbres sont jeunes). Récemment, ces exploitations ont décidé de consacrer une parcelle abattue à la production de café pour bénéficier d'une source de revenu sûre chaque année demandant peu de travail.

La main d'œuvre de l'exploitation est constituée uniquement du couple et d'une journée d'entraide par an pour abattre les plus gros arbres.

Ce système de production perpétue le fonctionnement du système de production ancestral. Il est peu intensif en travail par unité de surface (il existe des périodes de creux dans le calendrier de travail) et contraint principalement par son isolement (qui peut aussi être une chance moins de sensibilité au vol et aux maladies) et par son accès foncier.

SP9 : Système basé uniquement sur la culture de riz pluvial en association complexe sur des recrûs jeunes. (SP9 AC prêt)

Ces exploitations sont atypiques (mais pas exceptionnelles dans le paysage) puisqu'elles bénéficient d'un accès à la terre par fraternité de sang. Les agriculteurs ne peuvent pas abattre eux même une parcelle, le droit d'usage d'une parcelle leur est accordé chaque année par leur frère de sang.

De ce fait, la gamme de surface de ces exploitations est faible de 1 à 2 ha car celle-ci ne prend pas en compte les surfaces en recrûs. Le ménage met en culture une parcelle en association complexe entre 0,5 et 1 hectare sur des recrûs souvent jeunes mais qui grâce à leur localisation (peu de cycles de culture ont déjà eu lieu sur ces parcelles) sont relativement denses (recrû buissonnant fermé à Lantana Camara). Les rendements de ces exploitations sont les plus faibles de la zone. Pour assurer leur autosuffisance alimentaire, le manioc présent dans l'association complexe est rebouturé directement après sa récolte.

Quelques produits de l'association complexe (riz, banane, niébé, *cajanus cajan*, courge) sont vendus au marché en petite quantité pour assurer les besoins de trésorerie quotidiens. Quand les besoins sont plus importants, le ménage peut trouver des revenus complémentaires en aidant à la distillation de rhum ou à la construction de pirogue, par exemple.

Ces exploitations n'ont ni la capacité financière ni une quantité de manioc suffisante pour avoir un élevage porcin. Elles se contentent de quelques poulets par an, destinés à l'autoconsommation les jours de fête.

La main d'œuvre, uniquement familiale, est généralement composée du couple. Ils ne peuvent pas avoir recours à l'entraide du fait de l'éloignement de leur famille.

L'accès au foncier est très limité et incertain. Les parcelles ne sont pas mobilisables sur du long terme. De plus, elles ont un flux de trésorerie tendu et une capacité d'investissement nulle.

SP5 : Système basé sur la culture du riz pluvial en association complexe et simple avec du manioc dans les recrûs et des rizières de bas-fond étroites dans la montagne en travail simplifié. (SP5 ACM4-AS-Rv)

Ce type d'exploitation contrairement aux exploitations des deux systèmes de production précédents, se caractérise par un accès plus important à la main d'œuvre familiale. Généralement, ce sont des couples plus âgés dont les enfants sont en âge de les aider et qui peuvent aussi mobiliser leur famille élargie, pour de l'entraide (20 J-T) et de l'entraide non réciproque (44 J-T), pour l'abattage et le semis des parcelles de cultures pluviales. Cela leur permet de mettre en culture chaque année plus d'un hectare de culture pluviale.

Ces exploitations pratiquent ou ont pratiqué jusqu'à très récemment le primo-abattis. La gamme de surface est de 4,3 à 7,1 ha. Après l'abattage d'une nouvelle parcelle ou d'une ancienne parcelle avec un recrû arboré, ces ménages cultivent du riz pluvial en association complexe (sur un demi voir trois quart d'hectare). Ces ménages ont toujours été à la limite du front pionnier et ont ainsi pu abattre de nombreuses parcelles dans les éboulis de pente. Grâce à la richesse et à la souplesse du sol, lorsque les tiges de manioc sont laissées dans la parcelle après la récolte, le manioc repousse spontanément. Les agriculteurs ne le sarclent pas et le manioc est envahi par le recrû. Il n'est récolté que lorsque le recrû est abattu de nouveau trois à quatre ans plus tard. Si la parcelle n'a connu qu'un seul cycle de culture depuis son abattage, elle sera remise en culture avec une association complexe, car le recrû au bout de trois ou quatre ans est déjà arboré et dense ; sinon du riz pluvial en association simple ou une parcelle d'arachide et manioc pourront être cultivés (un quart d'hectare chacun). L'association simple est semée en début de saison sèche pendant que la végétation de la parcelle en association complexe sèche alors que l'arachide est semée à la fin de celle-ci. Pour pouvoir surmonter la pointe de travail en janvier lorsque les parcelles (d'arachide et en association complexe) doivent être sarclées, ce type d'exploitation a recours à de la main d'oeuvre journalière rémunérée.

Ces exploitations ont une capacité de trésorerie importante car elles vendent une grande partie de leur riz (40 %), beaucoup de bananes (3 régimes par semaines) et beaucoup de produits de l'association complexe (feuilles de patate douce, courge, lentille, *cajanus cajan*, niébé, taro, etc..) et du manioc. Grâce à leurs enfants, ces ménages peuvent assurer les travaux des champs et les aller-retours fréquents au marché. Cependant pour limiter les trajets qui sont longs (+ de 6 heures de marche), une partie des productions est vendue à des négociants qui viennent directement sur le lieu de leur exploitation pour acheter les produits moins chers. La moitié du riz est ainsi vendue sous forme de sacs de paddy, les bananes sont achetées par régime vert et le manioc peut être acheté au pied. Un agriculteur s'exclame d'ailleurs que depuis que les négociants se déplacent jusqu'ici et que le manioc dans la vallée se fait plus rare, il est devenu "leur saphir", pour lui depuis l'année dernière le manioc est devenu plus rentable que le riz !

Pour pouvoir avoir recours à l'entraide, ces exploitations élèvent quelques volailles (les petits sont très sujets aux attaques des oiseaux, donc généralement ils n'ont pas un élevage très important). Ils ont aussi un élevage porcin naisseur-engraisseur qui, lui, est assez conséquent (deux truies et un verrat ; il est difficile de louer un mâle pour la reproduction à cause de l'isolement). L'engraissement de quatre porcelets par an destiné à la vente et à l'autoconsommation, leur permet

de valoriser du manioc qu'il ne pourrait pas vendre faute de capacité suffisante de transport et de demande sur place.

Ce type d'exploitation à une capacité d'investissement et peut contribuer au troupeau familial régulièrement (ce qui leur permet certainement d'avoir recours à de l'entraide non réciproque). Ils n'ont généralement pas de troupeau individuel car le pâturage serait très compliqué autour de leur hameau et ils préfèrent rester liés à leur famille pour avoir accès à l'entraide plus facilement. Plusieurs des exploitations rencontrées, correspondantes à ce système de production, ont récemment (il y a 2 à 3 ans) acheté des lianes de vanille (20 à 50 boutures) mais celles-ci sont improductives pour l'instant. D'autre part, ces exploitations ont investi dans l'aménagement de petites rizières étroites (5 à 10 ares) sur les replats en dérivant les petits cours d'eau pour les irriguer. Au vu de l'escarpement, les agriculteurs piochent les rizières pour préparer le sol en juin après la moisson de la parcelle en association complexe, puis sèment à la volée en association une variété à cycle court et une variété à cycle long.

La trésorerie de ce type d'exploitation est principalement limitée par leur capacité d'accès au marché. Ces exploitations bénéficient aujourd'hui d'une capacité d'investissement qui leur a permis de se diversifier récemment. Cependant, leurs revenus dépendent aujourd'hui quasi-uniquement des surplus agricoles dégagés sur leurs parcelles en association complexe. Or, sans la possibilité d'augmenter leur maîtrise foncière et au vu des temps de recrû qu'elles observent, les recrûs vont rapidement se dégrader ne leur permettant plus d'assurer des niveaux de production aussi élevés (soit à cause de la dégradation des rendements soit par la diminution des surfaces mises en culture pour augmenter la période de recrû).

4.2.3. Les exploitations habitant les piémonts, basées uniquement sur les cultures pluviales

Les exploitations correspondant aux deux systèmes suivants se caractérisent par la mise en valeur de deux des trois étages agro écologiques auxquels elles ont accès, les versants des collines et les versants montagneux. Ces ménages partagent leur temps de vie entre leur habitation principale au niveau des piémonts à proximité des vallées encaissées et un habitat temporaire au niveau des versants montagneux où ils passent environ trois à six mois de l'année. Ils doivent donc réfléchir leur production pour avoir de quoi se nourrir à ces deux endroits, en minimisant le transport. Ils pratiquent uniquement des cultures pluviales. La main d'œuvre de ces exploitations se limite au couple.

SP2 : Système basé sur les cultures de riz pluvial en association simple et en association complexe. (SP2 AC-AS)

Ce système de production s'applique sur une gamme de surface de 5,3 à 6,8 ha. Ces exploitations pratiquent ou ont pratiqué récemment du primo-abattis sur les versants montagneux. Elles mettent environ chaque année un demi-hectare de riz pluvial en association complexe pour lequel elles font appel à de l'entraide pour l'abattage des plus gros arbres.

Les agriculteurs pratiquent un abattis précoce (en juin) d'une parcelle d'un quart d'hectare proche du village, avec un recrû de trois ans, buissonnant ouvert à *Psidium guineense*, pour pouvoir brûler et semer celle-ci en association simple, avant de monter dans la montagne pour abattre la parcelle destinée à l'association complexe. Lorsque l'homme est occupé à l'abattis, sa femme assure le sarclage de la parcelle proche du village.

Ces ménages assurent leur autosuffisance, ils mangent du riz toute l'année car ils n'en vendent pas. La vente de surplus de produits de l'association complexe (taro, *cajanus cajan*, banane, légumineuses, courges) est complétée par la vente de pieds de canne (un quart d'hectare au village) et de café et assure une source de trésorerie quotidienne même lors de mauvaise année. Le partage des travaux agricoles entre les deux sites de culture ne leur permet pas de trouver de temps pour assurer la transformation de leurs cannes en rhum.

Leur lignage possède généralement une quinzaine de zébus et ces ménages contribuent au cheptel en achetant occasionnellement un zébu (tous les 2 à 3 ans) grâce à la diversité de leurs sources de revenu.

SP18 : Système basé sur la culture de riz pluvial pur et en association simple. (SP18 Rpur-AS-M)

Ces exploitations ont pratiqué le primo-abattis jusqu'à récemment et étaient basées dans les vallées encaissées. Elles font parties des exploitations qui ont choisi de s'installer dans les piémonts pour pouvoir scolariser leurs enfants. Ainsi le calendrier cultural a été adapté au calendrier scolaire. Pour minimiser le temps d'abattis, une parcelle d'un demi hectare en recrû arboré dense est abattue tous les quatre ans. Puis pendant quatre années d'affilée jusqu'à ce que les rendements s'effondrent, la parcelle est cultivée en riz pluvial pur (du niébé et du taro sont placés en bordure de parcelle). Le choix de la culture pure répond à deux objectifs, d'une part la récolte s'effectue en une fois et d'autre part, elle permet d'augmenter la densité de semis en espérant des rendements surfaciques plus élevés. La mobilisation de la parcelle pendant plusieurs cycles d'affilée permet à l'agriculteur de laisser se régénérer plus longtemps les recrûs des autres parcelles. La parcelle est semée pendant les grandes vacances en octobre, sarclée à Noël et récoltée à Pâques. Les travaux sur les parcelles autour du village en association simple (un demi-hectare) et en manioc+*cajanus cajan* (un demi-hectare) sont effectués entre les vacances. Le riz est, par exemple, semé fin août pour être récolté en janvier.

Les rendements proches du village sont moins bons que ceux observés dans les vallées encaissées. Les parcelles sont rebouturées directement. Ainsi ces familles assurent leur autosuffisance alimentaire, généralement, elles mangent du riz pendant presque six mois de l'année. Elles vendent une partie de leur riz décortiqué au marché pour la trésorerie quotidienne, notamment pour payer les frais de scolarité des enfants qui sont aussi financés par la vente de poulets et d'un porc engraisé, par an.

Ne bénéficiant pas de suffisamment de trésorerie pour investir dans l'élevage de porcs, elles reçoivent un porcelet d'un tiers en échange de sa garde et sa nutrition et bénéficieront de la moitié des recettes de la vente.

4.2.4. Les exploitations habitant les piémonts combinant cultures pluviales et de riziculture de bas-fond.

Ces exploitations basées dans les piémonts bénéficient de l'accès à trois étages agro écologiques, qu'elles mettent tous en valeur en combinant cultures pluviales et riziculture de bas-fond. Tout comme le groupe précédent, les ménages alternent entre leur habitation principale au village et une habitation temporaire près des champs situés sur les versants montagneux. L'unité de travail est formée par le couple, qui a recours à l'entraide pour certaines étapes de la culture des rizières de bas-fond (une dizaine de jours).

SP17 : Système basé sur les cultures de riz pluvial en association complexe et en association simple avec des rizières de bas-fond en travail simplifié. (SP17 AC-ASM-Rv)

Ce système de production se retrouve sur une gamme de surface similaire aux systèmes précédemment décrits, entre 5,9 et 8,1 hectares. Ces exploitations pratiquent toujours ou ont pratiqué jusqu'à très récemment le primo-abattis. Elles cultivent un peu moins d'un demi hectare chaque année en association complexe sur les versants montagneux et pratiquent, en avançant le cycle de culture du riz de trois mois, une association simple d'un quart d'hectare près du village uniquement.

En parallèle, ces ménages cultivent des bas-fonds (une petite quinzaine d'ares) aux alentours du village qu'ils ont hérité ou aménagé et présentent des potentiels différents. Les rizières avec un sol rouge peu profond, ne sont pas suffisamment inondées pour travailler le sol tôt en juin, avant de commencer les abattis, elles ne sont donc mises en culture que pour la grande saison. Au retour des montagnes, il faut planter le plus rapidement possible pour que les variétés (photopériodiques) utilisées aient un maximum de temps en terre avant l'épiaison au mois d'avril. Le sol est préparé en utilisant le piétinement des zébus, grâce à l'entraide, puis le riz est semé à la volée de manière très dense. En effet, les rizières ne pourront pas être sarclées car le ménage sera en train de sarcler et bouturer la parcelle en association complexe sur les versants. Les rizières profondes et tourbeuses plus récentes sont elles submergées toute l'année, elles peuvent ainsi être préparées à la pioche, en juin (elles sont cependant trop profondes pour faire passer des zébus), avant d'être repiquées en juillet, lorsque les hommes font l'abattis. Les variétés de cycle court et long sont associées dans la parcelle et sarclées une seule fois en octobre (après le semis de la parcelle en association simple). Ces rizières très profondes sont sujettes aux inondations pendant la saison des pluies (de fin décembre à début février), l'association des cycles permet d'avoir deux récoltes par an malgré la gestion difficile de l'eau (les plants de cycle long déjà grands en saison des pluies ne risquent pas la submersion et les familles peuvent s'atteler à sarcler leur parcelle dans les montagnes).

Ces exploitations assurent leur autosuffisance alimentaire et vendent principalement du riz (un quart de leur production sous forme de paddy), des bananes (2 à 3 régimes par semaine), du manioc et quelques légumineuses. Elles rebouturent le manioc de l'association simple au fur et à mesure de la récolte pour pouvoir constituer un stock important et le vendre sur pied. Touchées plusieurs fois par des épisodes de pestes porcines, ces exploitations préfèrent aujourd'hui cette solution à l'élevage porcin qu'elles ont eu des difficultés à renouveler, même si l'apport de trésorerie est moins important, il est plus sûr. Elles peuvent avoir un troupeau familial auquel elles ne contribuent qu'exceptionnellement.

SP6 : Système basé sur la culture du riz en association complexe et en association simple avec de grandes surfaces en rizières de bas-fond repiquées. (SP6 AC-AS-R)

Ces exploitations ont une gamme de surface de 6,2 à 8,3 ha. Cependant, pour l'instant une partie de leur maîtrise foncière (~3ha) située dans les vallées encaissées n'est plus accessible depuis plusieurs années²⁰. Ces terrains ne sont plus cultivés en abattis-brûlis mais quelques régimes de bananes provenant de ces recrûs denses sont vendus, pour avoir une source de revenu complémentaire. Ces exploitations sont revenues s'installer dans les vallées larges à la suite des menaces qu'elles ont subies dans les vallées encaissées pour scolariser leurs enfants.

Sur les premiers versants montagneux des vallées, ces exploitations pratiquent des associations complexes (~0,25 ha) dont la durée de recrû peut varier de cinq à six ans pour avoir un

²⁰ Les raisons peuvent diverger et n'ont pas été toujours très claires lors des entretiens, il semblerait que des gardes forestiers aient menacés certaines familles et auraient mis une partie de leur terre en défens au fond de la vallée de Soavala et de Lapamena.

recrû buissonnant haut et dense (type 6). Sur les recrûs buissonnant ouverts (trois ans de recrûs), plus près des habitations, un quart d'hectare est cultivé en association simple chaque année en contre-saison et 0,25 ha de manioc+cajanus cajan sont aussi plantés chaque année sur les recrûs les plus dégradés (type 4). Les surfaces pluviales restent petites pour pouvoir favoriser des recrûs longs et les calendriers de culture s'échelonnent dans le temps pour répartir les charges de travail et dégager du temps pour la culture des bas-fonds.

Ces exploitations mettent en valeur des bas-fonds hérités de leurs parents dont le sol noir est très fertile, le niveau d'eau est géré grâce à un canal d'évacuation. Les agriculteurs font deux cycles de riz repiqués par an sur une surface de quinze à vingt-cinq ares. Les rizières sont piétinées (avec l'aide des enfants) mais pas fertilisées car ce n'est pas nécessaire.

La main d'œuvre est familiale mais les agriculteurs ont parfois recours à l'entraide pour le sarclage des cultures pluviales et la récolte des rizières. Malgré cela les surfaces sont très importantes et la famille n'est pas en capacité d'assurer pleinement le sarclage des bas-fonds en grande saison et le sarclage de la parcelle en association simple.

En revanche les ménages de ce type, grâce à leurs nombreuses parcelles réussissent à consommer du riz toute l'année et les bonnes années les surplus seront vendus. Sur ces exploitations 67 % du riz provient de la riziculture de bas-fond. Quelques productions de l'association complexe seront aussi vendues pour alimenter la trésorerie.

Ce type d'exploitation ne vend pas de manioc. Les surplus de manioc sont utilisés pour engraisser deux porcs par an. Pour limiter le poids des intra consommations de l'atelier d'élevage et les risques liés aux épizooties, les truies sont en général placées chez des tiers. Les porcelets récupérés sont vendus ou autoconsommés. Les revenus de l'atelier porcin sont la base de la trésorerie de ces ménages.

Il est possible occasionnellement d'acheter un zébu pour augmenter le cheptel personnel de l'exploitation. Le troupeau est dans ce système de production, personnel, composé d'une dizaine de têtes et mené par un bouvier. Le cheptel a été constitué lorsque ces exploitations faisaient du primo-abattis.

4.2.5. Les exploitations dont le revenu agricole est complété en partie voire en majorité par un revenu extérieur

Ces exploitations se situent à proximité des gros villages où la population est plus dense et le marché facilement accessible. Elles reposent sur des surfaces très limitées inférieures à 2 ha. Ces terres sont principalement des terres sur les collines où les faibles potentiels de rendement ne permettent que de cultiver du manioc en association avec du *cajanus cajan*. Ces surfaces bien que petites demandent néanmoins un temps de travail important de sarclage car les recrûs sont dégradés. Ces exploitations ont eu un héritage très faible et l'augmentation du foncier n'est possible qu'en aménageant des bas-fonds (mais ce n'est pas toujours faisable). Les productions souvent trop faibles ne permettent pas de se nourrir toute l'année et des revenus extérieurs à l'agriculture sont nécessaires pour pouvoir subvenir aux besoins alimentaires.

A. Système basé principalement sur la vente de travail agricole

SP12 – Système basé principalement sur la vente de travail agricole journalier avec de minuscules surfaces où sont cultivées du manioc en continu. (SP12 MO-M)

Ce système est représentatif des exploitations étant les plus en difficulté dans la région. Il concerne généralement les femmes non-mariées dont l'héritage reçu est très limité puisque les surfaces totales sont inférieures à 25 ares. Elles cultivent alors en continu et n'observent pas de recrû.

Ces personnes sont généralement seules à s'occuper des cultures mais la majeure partie de leur temps est dédié à la vente de leur force de travail journalier et à de l'artisanat vendu sur le marché ou au sein du village (nattes, paniers ...). Le cheptel bovin familial est inexistant ou peu mobilisable en cas de coup dur.

B. Systèmes complétant leur activité agricole par des activités extérieures

Les personnes ayant reçu un peu plus d'héritage ont développé des systèmes de production différents où elles travaillent quasiment toute l'année sur leurs parcelles.

La main d'œuvre se compose du couple et parfois des enfants s'ils sont en âge d'aider. Les surfaces sont entre 1 ha et 2 ha ; elles ont généralement eu la possibilité d'aménager des bas-fonds pour compenser la faible fertilité des parcelles dont elles ont hérité que ce soit à proximité de ces parcelles héritées ou plus loin. Sur la surface totale, la moitié est mise en culture chaque année (recrû d'un an) et permet de se nourrir une grande partie de l'année. Elles ont recours à la vente de leur force de travail ou pratiquent d'autres activités génératrices de revenus pour passer la période de soudure.

L'engraissement de porcs sur de courtes périodes est possible avec les déchets verts (sons du riz, pailles de riz, épluchures de manioc ...) et représente leur seul revenu agricole puisque les productions végétales sont autoconsommées. Un porcelet peut être obtenu par prêt. Elles possèdent deux ou trois volailles pour l'autoconsommation. Le cheptel familial compte peu de têtes (moins de 10 zébus) et se maintient par reproduction (lorsque la mortalité des veaux n'est pas trop élevée). Il n'est généralement pas mobilisé pour le piétinement car les rizières sont petites ou trop profondes mais les déjections sont utilisées pour fertiliser les bas-fonds.

SP10 – Système basé sur la culture du manioc et du *cajanus cajan* sur des friches herbacées à *Aristida*, avec des petites rizières aménagées, vendant force de travail journalière occasionnellement (SP10 R-M-MO)

Ces exploitations se trouvent dans des villages ou hameaux à l'est dans les collines aplanies à *Aristida*, généralement pas très loin de plus gros villages où il est plus facile de vendre sa force de travail au moment des périodes de pointe de travaux : préparation des rizières et sarclage des cultures pluviales.

Leur installation dans ce milieu a été déterminée par la possibilité d'aménager des bas-fonds pas trop sableux (non attribués) pour cultiver du riz sur des surfaces de moins de dix ares. Bien que cela ne représente que 4 % de leur surface disponible, la culture de deux cycles de riz occupe une majorité de leur temps et les pointes de travail sont passées grâce à l'entraide.

Ces exploitations sont les rares à mettre en culture la savane à *Aristida*. Le manioc est cultivé sur de petites surfaces : cinquante à soixante-quinze ares. Il est bouturé tous les six à huit mois mais

n'est pas suffisant pour couvrir les besoins de toute la famille sur toute l'année. Il est acheté sur pied en septembre-octobre dans la zone de vallées étroites.

SP 11– Système ayant de très petites surfaces cultivées en Manioc+Cajanus Cajan dépendant d'activités extérieures (SP11 R-M-Mar)

Contrairement au système de production précédent, ces exploitations n'ont pas autant de savoir-faire dans l'aménagement des bas-fonds. Elles sont toujours dans les villages et cultivent un cycle de riz inondé sur de très petites surfaces (moins d'un are). En revanche elles ont diversifié leurs sources de revenus agricoles avec le maraîchage et la vente de fruits (litchi, papaye, banane) et celles de revenus extérieurs avec l'artisanat et la pêche à la langouste. L'ensemble de ces revenus permet d'acheter du riz en période de soudure car les productions sur la rizière sont très faibles. Les surfaces en manioc entre soixante-quinze ares et un hectare leur suffisent à nourrir la famille toute l'année, bien que les rendements soient faibles.

4.2.6. Les exploitations s'étant spécialisées dans l'élevage de porcs - sur l'exploitation ou en placement chez un tiers

Ces systèmes de production se situent à proximité ou dans les zones de collines à *Aristida* avec des surfaces importantes entre trois et six hectares dont au moins la moitié possèdent un recrû dégradé (recrû de type 3 ou 4) ne permettant de cultiver que du manioc en association avec du *cajanus cajan* ou une autre légumineuse. Celui-ci est valorisé en alimentation animale pour les porcs. Il pourrait aussi être vendu sur pied mais les rendements peu élevés donnent généralement de petits tubercules, ces terrains sont donc moins sollicités sur le "marché" que ceux venant des vallées encaissées.

La culture du riz au contraire reste limitée, aussi bien en culture pluviale qu'irriguée ou inondée, par les faibles surfaces héritées et la qualité des bas-fonds. Sa production est à but d'autoconsommation. L'élevage de porcs est donc le seul atelier permettant de dégager un revenu pour acheter du riz, des vêtements voire des zébus (rare). Ces systèmes de production sont rares dans la région car le marché local du porc est limité, généralement les gens ne consomment celui-ci que pour le 26 juin et le Nouvel An.

SP13 – Système basé sur l'engraissement de porcs en mettant en culture de très grandes surfaces de manioc (SP13 M-Peng)

Ce système de production est possible loin de tout habitat groupé pour limiter les ravages des porcs sur les cultures (car ils ne sont pas attachés au piquet) et diminuer le risque d'épizootie, élevé dans les villages. Ce sont des exploitations qui possèdent de grandes surfaces de manioc (1,5 à 2,5 ha) et où le système de culture recrû de type 3/M+C représente les trois quarts de la surface disponible qui peut donc être valorisée en alimentation animale.

L'augmentation du cheptel porcin se fait rapidement sur les deux premières années en engraisant les cochettes au lieu de les vendre jeunes. Lorsque le système est en rythme de croisière, le cheptel compte une dizaine de porcs qui sont castrés et vendus à un an. Les femelles (en général 2 ou 3) sont soit gardées autour de la maison soit peuvent être placés chez un tiers. Le reste des porcelets est vendu à trois mois, un est donné pour le propriétaire du verrat loué pour la saillie, les cochettes peuvent aussi être laissées en gardiennage chez un tiers (*karamamiteza*).

La culture de bas-fond n'est pas développée par manque de temps (cf concurrence repiquage et sarclage des cultures pluviales) et seule les parcelles héritées sont cultivées en association simple et le manioc rebouturé enrichit la production totale de manioc.

SP16 – Système principalement naisseur de porcs ayant accès à des parcelles pour cultiver du manioc via le prêt quasi-exclusivement. (SP16 Pnais-M-Rv)

Ce système basé sur le prêt de parcelles n'a généralement pas accès à de haut niveau de biomasse et ne peut cultiver que du manioc sur des surfaces réduites (25 ares) pour peu de temps (le rebouturage est impossible). Les agriculteurs doivent donc multiplier les parcelles dans la mesure du possible car la main d'œuvre est limitée au couple et à leurs enfants. En général ces exploitations parviennent à mettre en culture jusqu'à 1,25 ha de culture en manioc par an, en répartissant le travail des différentes parcelles sur l'année. Les parcelles sont toutes sarclées deux fois par la femme et les enfants qui composent le ménage, avant d'être récoltées à partir du sixième mois.

Le manioc est valorisé en partie dans l'engraissement de porcs. Cependant, les faibles rendements de ces surfaces et l'impossibilité de les rebouturer ne permettent pas d'engraisser plus de deux animaux par an. Les cochettes et les truies sont alors placées chez un tiers pour limiter les intra consommations de manioc et les risques d'épizootie, la vente des porcelets (plus de dix par an) constitue l'un des revenus principal de l'exploitation.

Malgré un héritage relativement important de bas-fonds aménagés (~25 ares), ces exploitations se sont engagées dans le développement de l'élevage porcin car leurs bas-fonds sont de moindre qualité (sableux ou très profonds). La gestion de l'eau est difficile et le temps que les agriculteurs peuvent consacrer aux rizières, au vu des surfaces de manioc qu'ils mettent en culture, est faible. Ainsi dans les bas-fonds sableux, les rizières sont cultivées uniquement en grande saison avec un cycle repiqué, au contraire, les rizières très profondes qui sont parfaitement inondées au début de la contre-saison sont semées à la volée en associant les variétés anciennes adaptées de cycle court et de cycle long. Ces dernières ne peuvent pas être piétinées par les zébus car trop profondes et ne sont pas sarclées (le niveau d'eau est certainement suffisant pour limiter la pression des adventices). Le temps dédié à cette culture est très faible par rapport à la culture de manioc (500 J-T/an).

Les versants de collines dont ces exploitations bénéficient sont cultivés en riz pluvial pur (0,25 ha) et avec une rotation d'arachide et de manioc (0,12 ha) destinés à la consommation des ménages. Les recrûs abattus avant la mise en culture sont généralement jeunes (2 ans) et ont un niveau de biomasse peu élevé (herbacé à buissonnant ouvert). Les rendements en riz pluvial sont extrêmement faibles et cette culture va très certainement s'arrêter très rapidement.

Malgré les surfaces cultivées, ces ménages ne sont pas auto-suffisants et doivent acheter du riz et du manioc pendant la période de soudure. Les parcelles de manioc les nourrissent rarement plus de deux à trois mois. Toutefois, ils font le choix de consacrer une partie de la production de manioc à l'élevage porcin car cela constitue leur unique source de revenu au vu de la qualité de leur terre.

4.2.7. Les exploitations de petites surfaces s'étant tournée récemment vers la riziculture de bas-fond pour pallier les pertes de rendement de riz

SP7 – Système de production basé sur la riziculture de bas-fond pour une partie semée en poquet avec de la canne à sucre autour (SP7 Rp-C)

Tout comme les systèmes 10 et 12, ces exploitations se situent dans les gros villages, dans la zone de pseudo-plat. Les terres héritées sont autour du village et les surfaces totales sont faibles (moins de 2 ha) favorisant les recrûs courts et dégradés (type 3, 4). Il n'est possible de cultiver que du manioc en association avec des légumineuses en culture pluviale.

Néanmoins, la localisation de ces exploitations permet l'accès à des bas-fonds larges et inondés plus ou moins toute l'année pour permettre de cultiver du riz. Ceux-ci sont mis en culture depuis peu, suite à l'arrêt de la culture de riz pluvial. Les techniques rizicoles dans les bas-fonds mixent à la fois des pratiques anciennes de semis en poquet pour les parcelles inondées et des techniques plus récentes avec la préparation d'une pépinière et repiquage du riz pratiqué sur un cycle car le contrôle de l'eau n'est pas encore maîtrisé. La main d'œuvre est familiale et se limite au couple donc les travaux de repiquage, sarclage et de récolte sont assurés par l'entraide car la culture de manioc et en particulier les sarclages demandent beaucoup de temps.

Des sources de revenu agricole comme la canne à sucre (10 à 20 ares autour des zones de bas-fond) ou l'engraissement de porcs sur six à huit mois (plutôt avec des restes alimentaires) permet de pouvoir acheter du riz sur le marché local lorsque que c'est nécessaire (obligation sociale) voire des zébus. Ces derniers sont généralement peu nombreux et le cheptel est renouvelé par reproduction.

4.2.8. Les exploitations ayant une grande surface, axées sur la riziculture de bas-fond et les cultures de rente et ne conservant que le manioc sur les parcelles pluviales

Ces exploitations sont situées dans les collines aplanies à *Aristida similis*, à l'est de notre région d'étude, avec une végétation principalement herbacée correspondant à des recrûs et des zones de pâturage. Les agriculteurs de ce type d'exploitation ont donc accès à deux étages agro écologiques, les collines de faible relief et les bas-fonds qui les séparent.

Du fait de leur localisation dans une zone ayant perdu sa couverture forestière depuis longtemps, ces exploitations ne reposent plus sur la pratique du primo-abattis depuis plusieurs décennies. Les terrains disponibles pour les cultures pluviales étant dégradés et la végétation des recrûs herbacée, les cultures pluviales sont ardues. Les ménages à la tête de ces exploitations ont choisi d'axer leurs productions sur la riziculture inondée de bas-fond et de ne produire que du manioc et du *cajanus cajan* sur les parcelles pluviales. La gamme de surface est grande (8 à 12 hectares) car les temps de recrû observés pour les cultures pluviales sont importants (grâce à une maîtrise foncière étendue). Concernant les rizières, leur exploitation est basée sur le recours à la main d'œuvre, qui permet d'en aménager régulièrement de nouvelles et ainsi de cultiver quarante à soixante-dix ares de rizière irriguée chaque année avec un ou deux cycles repiqués et partiellement fertilisés - parfois avec des engrais chimiques. Les acquisitions foncières sont régulières et se font, à l'heure actuelle, à un rythme supérieur à celui des mises en culture ; ce type d'exploitation accumule donc du foncier, principalement en bas-fond et à faible distance du foyer.

Les finances nécessaires à l'acquisition régulière de terrains proviennent des cultures de rente présentes dans le jardin de case ainsi que de l'activité de commerce qui est généralement développée par ces foyers (gargote, épicerie). Cela est partiellement dû au fait que le chef de ménage de ces exploitations est éduqué, a suivi une formation ou a possédé un emploi administratif en ville et a donc pu investir. Ces exploitations contiennent typiquement une grande quantité de

caféiers qui permettent de produire de l'ordre de cinq cents gobelets par an (environ 150 kg de café en grain) ; elles sont, en outre, en cours d'investissement dans la vanille, le giroflier ou la baie rose qui sont pour l'instant très en deçà de leur potentiel à maturité.

La main d'œuvre est majoritairement salariée : l'équivalent de 1,5 à 2,3 personnes sont présentes toute l'année sur l'exploitation en complément d'un actif familial - en réalité les deux membres du couple ainsi que leurs grands enfants participent. La priorité est l'autoconsommation afin de minimiser les dépenses du ménage ; les surplus de riz sont vendus localement. Le café est écoulé à distance - en général Fort-Dauphin ou du moins le village le plus proche - ou vendu en gargote.

Ces exploitations bénéficient d'un troupeau de zébus, géré ou non en commun, maintenu par reproduction et qui pâture dans les savanes à *Aristida similis*. Il est petit au regard de la valeur de la production puisqu'il ne comporte que quelques mères ; cela s'explique en partie par l'investissement du ménage dans la scolarisation des enfants et l'acquisition de foncier. Les agriculteurs mobilisent peu les zébus pour le piétinement afin de les préserver car la taille des parcelles est grande et ils ont la capacité de payer de la main d'œuvre pour les piocher. Ce cheptel, même réduit, permet un apport en matière organique pour une partie des rizières. L'autre poste d'élevage est la volaille : une quinzaine de poules, ce qui permet d'en vendre tout au long de l'année, ainsi que des canards (ce sont les seules exploitations à avoir ce type d'élevage).

Ces systèmes de production ne reposent plus du tout sur l'abattis-brûlis et découplent totalement la production de riz - uniquement en bas-fond - et celle de manioc sur des parcelles pluviales dégradées. Il est intensif en travail et en capital puisqu'il demande des capacités d'investissement qui limitent l'accès au foncier et l'aménagement des rizières.

SP15 : système basé sur la riziculture irriguée de bas-fond avec recours à la main d'oeuvre, la culture de grandes surfaces en manioc+*cajanus cajan* et les cultures de rente (SP15 R-M-Re)

Ce type d'exploitation s'est spécialisée tôt dans l'aménagement des bas-fonds et a donc eu accès à des terrains généralement favorables. Elle bénéficie par conséquent déjà de savoir-faire dans ce domaine, tant pour les actifs que pour le recrutement de la main d'œuvre.

Les revenus proviennent surtout des cultures de rente et des activités annexes car la production rizicole est majoritairement autoconsommée, en raison de la volonté de ne pas acheter de riz - bien qu'il soit consommé deux fois par jour.

SP15 bis : système basé sur la riziculture améliorée de bas-fond avec recours à la main d'œuvre et le développement de cultures de rente (SP15bis R-M-Re)

Ce type d'exploitation s'est développé assez récemment, avec à sa tête des personnes ayant auparavant exercé une profession supérieure (professeur, haut fonctionnaire) ou ayant tenu un commerce rémunérateur. Ces personnes ont en général souhaité "revenir sur la terre des ancêtres" et ont mis en œuvre une politique d'accumulation du foncier et d'emploi de main d'œuvre pour l'aménager et la cultiver. La main d'œuvre représente au moins deux actifs par an. Les techniques culturales visent à optimiser les rendements via l'utilisation de fumier, d'engrais et l'aménagement des parcelles de rizière pour pouvoir contrôler précisément le niveau de la lame d'eau. Tous les investissements découlent de revenus antérieurs ainsi que de ceux ramenés par la production de cultures de rente.

La consommation du ménage représente une partie importante de la production, mais le but est la vente de riz. Ce type d'exploitation possède environ un tiers de sa surface cultivé avec deux cycles repiqués par an, avec pour but d'augmenter cette proportion afin de vendre davantage de riz de cycle court.

Systeme lignager

Nous avons mené un entretien avec une exploitation qui bénéficiait de la même façon de grandes surfaces de riziculture de bas-fond ainsi que d'un jardin de case dédié aux nouvelles cultures de rente. Cependant, cette exploitation ne partage pas la même trajectoire et se détache par son organisation qui semble encore lignagère. Nous n'avons pas pu établir une modélisation complète du fonctionnement de celle-ci. Ce type de fonctionnement n'a été rencontré qu'une seule fois, cependant, il nous paraît intéressant d'en reprendre les grands traits.

Cette exploitation se situe dans la zone de bas-fond larges et de collines près des piémonts. Elle se démarque premièrement par la richesse de son jardin de case, cinq cents pieds de café, une centaine de lianes de vanille (pas encore productives), une multitude de fruitiers. La majorité des travaux se font en entraide non réciproque. Cette exploitation met en culture tous les ans 1,75 ha en association complexe. L'aîné a fait du primo-abattis, comme son père et son grand-père, mais faute de forêt, il s'est arrêté il y a une dizaine d'années et revient aujourd'hui cultiver ses recrûs. La parcelle est débroussaillée par l'aîné en août puis une trentaine de personnes du lignage pendant deux jours abattent les plus gros arbres. Le semis est effectué en décembre par une cinquantaine de personnes, le bouturage par sept personnes et les femmes se relaient pour le sarclage, etc.. Deux parcelles de manioc sont, en plus, implantées près du village en juin et en décembre.

Cette exploitation aurait une soixantaine de rizières de bas-fond cultivées de différentes manières (dont on ignore la surface totale). Toute la main d'œuvre du lignage serait mobilisée pour les mettre en valeur. La plupart des bas-fonds ont été aménagés ou achetés (l'aîné n'aurait hérité que d'un seul bas-fond). Il est difficile de dire si chaque ménage du lignage a des parcelles attribuées ou pas, en tout cas, il semble que l'aîné soit à la base des aménagements et des achats.

Les achats sont principalement réalisés grâce à la vente de bovins. Son troupeau d'une cinquantaine de têtes (dont 16 mères), mené par deux bouviers, est de loin l'un des plus importants de la région (mais il n'échappe pas à une forte mortalité 50 % des jeunes veaux n'atteignent pas l'âge d'un an). Sa capacité d'investissement s'explique aussi par ses activités complémentaires de médecine traditionnelle.

Cette exploitation pratique aussi l'élevage de volailles (une quarantaine de poules et poulets ainsi qu'une quinzaine de canards) et l'élevage porcin (naisseur-engraisseur).

Finalement la plupart des productions sont autoconsommées car il faut nourrir chaque soir une trentaine de personnes. Tout le lignage mange du riz toute l'année et quatre à cinq poulets par mois.

4.2.9. Les exploitations de surface moyenne, axées sur la riziculture de bas-fond et n'ayant accès qu'à des recrûs dégradés pour la culture de manioc

Ces exploitations peuvent être situées dans les collines aplanies à *Aristida similis* ou dans les vallées larges sur des recrûs herbacés de type 2 à 4, à proximité de cours d'eau. Les agriculteurs des

systèmes de production évoqués n'ont donc accès qu'à des terrains pauvres peu productifs, sur des reliefs modérés.

Ce type d'exploitation est caractérisé par l'absence de riziculture pluviale : presque toute la production rizicole se fait en bas-fond, inondé ou irrigué, sur une surface modérée d'une trentaine d'ares. Vingt à trente ares de rizières sont cultivées sur deux cycles, repiqués et fertilisés, et la minorité restante est parfois plantée avec un cycle repiqué s'il reste du temps. Le manioc est cultivé sur des parcelles pluviales, en association avec du *cajanus cajan* et parfois de l'arachide, du pois de terre ou du niébé sur une partie de la surface. La surface plantée est grande et rebouturée car les pieds produisent peu.

La main d'œuvre de ces types d'exploitation est exclusivement familiale, composée en général d'un couple (ou de son membre survivant) aidé de ses enfants. Elle représente l'équivalent de deux à trois actifs, sans recours à l'entraide. Le riz est majoritairement autoconsommé ; les éventuels surplus sont vendus sur les marchés locaux car ces exploitations sont dans les gros villages. Une partie des légumineuses est vendue pour la trésorerie quotidienne.

Le cheptel familial compte peu de têtes et se maintient par reproduction mais aussi par achat, les rares fois où les récoltes le permettent. Il peut être mobilisé pour le piétinement mais ne suffit pas à couvrir les besoins de toute la famille. Les déjections sont collectées dans les parcs et mélangées à du son de riz pour fertiliser les rizières une à deux fois par an.

SP14 système basé sur de grandes parcelles de manioc et de petites parcelles de rizière en bas-fond avec apport de trésorerie par des cultures annexes et la vente de porcs (SP14 R-M-Po)

Ce type d'exploitation est caractérisée par une maîtrise foncière très importante résultant de l'héritage favorable du lignage. Même si les terrains sont constitués de recrûs herbacés assez dégradés, il est tout de même possible de les laisser longtemps, ce qui explique la gamme de surface variant de 4,5 à plus de 6,5 hectares. Ces terrains sont situés à proximité des principaux foyers de peuplement, ce qui explique que leur abattis est très ancien et que le sol se soit dégradé depuis. En outre, ces exploitations ont accès à de nombreux bas-fonds encore non aménagés, situés à moins d'un kilomètre du village, qui sont en général peu profonds mais sableux.

Le facteur qui limite ces exploitations est donc la productivité horaire du travail et non la surface disponible et notamment le piochage des rizières car elles ne possèdent plus assez de zébus pour les utiliser pour le piétinement. Du fait de leur nature sableuse, celles-ci produisent peu et l'alimentation est surtout basée sur le manioc dont un panier est récolté chaque jour pour le ménage et les porcs. Les rizières sont encore imparfaitement aménagées ; il n'y a peu ou pas de maîtrise de l'eau, avec uniquement quelques diguettes mais pas de canal d'évacuation.

Ces types de systèmes possèdent une source de revenus d'appoint qui leur permet de se maintenir au-dessus du seuil de survie ; il s'agit d'un jardin de case contenant quelques dizaines de pieds de caféier. De plus, une partie du manioc est valorisée en engraisant une truie et en vendant les porcelets au bout d'un an ; les femelles peuvent être vendues à trois mois. Cela est rendu possible par la proximité d'un marché d'une ampleur suffisante pour écouler les animaux toute l'année, avec des pics aux alentours de la fête de l'indépendance et de Noël.

SP19 Système basé sur la riziculture de bas-fond et mettant en culture les berges - patate douce et canne à sucre (SP9 R-PD-C)

Ces exploitations se caractérisent surtout par la diversité des variétés mises en culture sur des terrains dégradés ; le manioc est planté avec du *cajanus cajan*, du niébé, du pois de terre et il existe également une parcelle de patate douce. Les productions sont bien sûr destinées à la consommation du ménage avant tout. Toutefois, environ la moitié du *cajanus cajan*, des pois de terre, de la patate douce et du niébé est vendue localement et permet un apport de trésorerie tout au long de l'année.

Moins de 10 % du riz produit provient d'une parcelle en association simple, les parcelles avec des recrûs buissonnants étaient peu nombreuses. Le reste provient des rizières irriguées (héritées et achetées par le ménage) qui sont très favorables, elles possèdent un sol noir peu profond et la gestion de l'eau est maîtrisée. Peu de riz est vendu au marché, il est vendu décortiqué, le reste est autoconsommé.

Ce type de système pratique également la culture de canne à sucre, source de revenus importante du ménage qui permet ensuite des investissements (comme l'achat de rizières). Peu de cannes sont cultivées sur les berges de rivière ou en bordure de rizière (moins de 20 ares) car les terres sont redistribuées à chaque nouveau cycle. Beaucoup de temps est accordé à la transformation de ces cannes ainsi qu'à celle de cannes achetées sur pied. Comme la main d'œuvre est familiale, le recours à l'entraide en période de récolte du riz et au salariat lors du sarclage des parcelles pluviales est indispensable pour pouvoir réaliser l'ensemble de ces activités.

4.2.10. Les exploitations valorisant l'accès aux berges des rivières par la production de canne à sucre et la transformation en rhum artisanal (*toaka gasy*)

Ces exploitations peuvent être situées dans les vallées encaissées, à proximité de cours d'eau, ou dans les vallées larges avec également un accès à un cours d'eau. En effet, leur modèle économique est basé sur la culture de canne qui nécessite des terres fertiles et une ressource en eau abondante. En conséquence, la taille des parcelles et la maîtrise foncière des types d'exploitation sont variables car déterminées par l'étage agro écologique.

En fonction de la surface disponible et des terrains utilisables pour les cultures destinées à l'autoconsommation, trois stratégies s'observent : la vente de cannes sur pied, la transformation uniquement à l'aide des actifs familiaux et le recours à de la main d'œuvre salariée pour transformer de grandes quantités de cannes. Le matériel nécessaire pour la transformation étant onéreux, la location constitue une solution courante.

SP3 : système basé sur la vente de *toaka gasy* avec de grandes surfaces en association complexe et un accès à beaucoup de main d'œuvre familiale (SP3 C-AC)

Ces exploitations, grâce à leur héritage favorable, ont une grande maîtrise foncière et possèdent de surcroît un accès à la forêt. Elles ont donc encore accès à des terres avec des recrûs suffisamment denses pour pouvoir pratiquer la culture en association complexe (recrûs fermés à *Lantana camara*) ; la gamme de surface dédiée à l'association complexe varie de 6,55 à 10,35 hectares. Elles sont typiquement situées dans les vallées encaissées ou sur les piémonts. Ce type d'exploitation se caractérise aussi par un recours important à la main d'œuvre familiale, ce qui leur permet de transformer les cannes à sucre en rhum artisanal vendu par la suite.

Les rendements obtenus sur les parcelles pluviales permettent au ménage de consommer du riz toute l'année et de vendre le surplus (30 % de la production) sous forme décortiquée. Quelques produits de l'association complexe (riz, banane, niébé, *cajanus cajan*, courge, taro, feuilles de patate douce) sont vendus au marché en petite quantité pour assurer les besoins de trésorerie quotidienne. La majorité des finances provient toutefois des ventes de rhum artisanal (320 L par an), de riz (vendu décortiqué), de fruits (1 régime de bananes par semaine, 30 paniers de litchis durant la saison en décembre). Grâce aux enfants et au fonctionnement familial de l'exploitation, ces ménages peuvent assurer les travaux des champs et les aller-retours fréquents au marché.

L'argent dégagé par toutes ces ventes permet au ménage d'investir dans le matériel de transformation de la canne en propre et de recourir à de l'entraide non réciproque (21 JT) pour le processus. Cela a également permis à ces ménages d'acquérir quelques lianes de vanille, pieds de baie rose et de giroflier encore improductifs.

Ces exploitations ont la capacité financière mais aussi une quantité de manioc suffisante - grâce à la production de l'association complexe - pour avoir un élevage porcin. Elles achètent deux porcelets vers l'âge de trois mois et les engraisent jusqu'à un an avant de les revendre pour le 26 juin et le Nouvel An pour assurer la vente. Cela permet de valoriser le manioc qui pousse aisément mais est lourd et difficile à transporter. Ce système est complété par l'élevage de quelques poules qui permet d'en vendre une dizaine par an mais surtout de pouvoir fournir un repas avec un plat de volaille en échange de l'entraide. La capacité d'investissement provenant des différents ateliers agricoles (cultures, élevage de porcs et canne à sucre) peut être injectée dans le troupeau familial de zébus. Ceux-ci sont vaccinés et le troupeau se maintient ; le lait est occasionnellement collecté pour la consommation.

SP4 : système basé sur la vente de toaka gasy avec de petites surfaces en association complexe et des rizières étroites repiquées (SP4 C-AC-M)

Ce type d'exploitation se retrouve au fond des zones de vallées larges, mais surtout dans les vallées encaissées où les recrûs encore denses permettent de cultiver les parcelles pluviales en association complexe. Elles sont situées sur les versants et n'ont donc accès qu'à un seul étage agro écologique. Toutefois dans les replats de ces versants, de petites rizières étroites ont pu être aménagées, pour augmenter la production de riz - les terres disponibles à ce jour pour le primo-abattis étant de plus en plus difficiles d'accès.

Cela s'explique par l'accès tardif des ménages de ce type d'exploitation au primo-abattis. Ils ont cependant pu faire du primo-abattis plusieurs années d'affilée et se constituer une maîtrise foncière assez grande : en moyenne quatre à cinq hectares, ce qui permet de laisser les parcelles en recrû au moins cinq ans après les avoir exploitées.

Ces parcelles pluviales sont cultivées en association complexe sur un demi hectare, ce qui produit 60 % du riz de l'exploitation, le reste provenant des rizières. L'itinéraire cultural est intégralement réalisé par le ménage, avec tout de même, le renfort de l'entraide une dizaine de jours par an. Il y ajoute une très petite parcelle cultivée en arachide et manioc (0,5 are) pour diversifier les productions et avoir accès à une parcelle à proximité de l'habitat où sont collectés par exemple les feuilles de manioc quotidiennement. Tout le riz produit est autoconsommé et de même pour le manioc - mis à part les paniers donnés aux cochons. En revanche les récoltes de niébé, arachide, *cajanus cajan*, sésame et lentille sont en général partagées à 50 % entre l'autoconsommation et la vente pour garder une petite trésorerie toute l'année. Ce mécanisme fonctionne aussi pour les bananes.

Les petites rizières qui ont été aménagées occupent moins de dix ares. L'espace à disposition et le temps disponible pour les mettre en culture est limité. Cependant, elles produisent 40 % du riz consommé. Elles sont repiquées sur deux cycles dans l'année, sarclées et piochées car ce type d'exploitation ne possède pas de zébu ou étant loin du hameau, ils ne sont pas mobilisables.

Enfin, la canne à sucre occupe en moyenne 0,4 ha (mais la gamme s'étend de 0,2 à 0,6 ha) pour une production annuelle d'environ 500 L. Ce poste constitue la source de revenus la plus conséquente, augmentée par la vente de fruits (litchis, ananas, bananes) et de café (moins de 100 gobelets par an). Néanmoins, la transformation demandant beaucoup de jours requiert de l'entraide qui est non réciproque sur une trentaine de jours. Les plus jeunes membres de la famille se chargent d'amener le *toaka gasy* au marché pour l'écouler.

Le surplus de manioc est valorisé via un atelier de naisseur-engraisseur porcin. La distance de ces exploitations au village, réduisant le risque d'épizootie, permet d'avoir deux truies. Pour minimiser davantage le risque et s'adapter à la demande locale, la plupart des porcelets sont vendus à trois mois, peu sont engraisés jusqu'à un an.

SP8 : système basé sur la vente de toaka gasy, une production rizicole en rizières repiquées et faisant appel à de la main d'œuvre journalière (SP8 C-R-AS-M)

Ce type d'exploitation a accès à deux étages agro écologiques, les bas-fonds et les parcelles pluviales sur les versants, grâce à un héritage favorable de familles nobles ayant permis aux familles de conserver la maîtrise foncière sur ces deux espaces. De plus, les ménages à la tête de ces exploitations parviennent à emprunter une partie de leurs parcelles pluviales, ce qui augmente encore leur potentiel de production. Elles sont situées aux abords des foyers historiques de population, à proximité du village et avec de plus un accès aux berges de rivière, idéal pour la culture de la canne à sucre.

Historiquement, elles étaient basées uniquement sur la mise en culture de parcelles en association complexe. Toutefois, l'appauvrissement des recrûs suite à l'accélération du rythme de retour sur les parcelles a conditionné la transition vers un système en association simple. Quand ce dernier est devenu peu productif, les exploitations ont pu réagir et aménager des rizières dans les endroits les plus favorables (sols noirs peu profonds) utilisant des terrains hérités. Ainsi, les exploitations ont continué d'évoluer et sont aujourd'hui basées sur la riziculture irriguée ; un quart d'hectare seulement est mis en culture en association simple et ne permet de produire qu'une cinquantaine de kg de riz paddy.

Il y a deux types de rizières distinctes dans ce type d'exploitation. Une partie (environ 10 ares) est repiquée sur deux cycles, fertilisée et piétinée par les zébus de la famille avant la mise en culture ; ces rizières ne sont pas sarclées grâce à une très bonne maîtrise de la lame d'eau qui limite les adventices. Une partie du riz ainsi produit est vendu décortiqué au marché voisin. L'autre partie des rizières (<10 ares) est piochée, repiquée pour un seul cycle, sarclée et non fertilisée car le sol est trop sec en contre-saison, d'autre part c'est la période la plus favorable pour transformer la canne à sucre. Les revenus de la canne à sucre permettent d'ailleurs de faire appel à de la main d'œuvre journalière (à hauteur de 40 JT) pour le repiquage, ce qui permet de dégager du temps pour les autres tâches et d'assurer la transformation de la canne en priorité.

Les parcelles pluviales empruntées sont cultivées en association simple, avec là aussi recours à la main d'œuvre pour le sarclage de la parcelle après la moisson du riz de cycle long en juillet/août, ce qui permet au ménage de pratiquer son abattis sur la parcelle de manioc/*cajanus cajan*. Le

manioc, produit en association simple et sur la parcelle de Manic+*Cajanus cajan*, est consommé par le ménage, mais aussi utilisé pour engraisser des porcs et des poulets.

L'héritage favorable de ces exploitations leur a aussi permis d'accéder aux terrains de bordure de rivière propices à la culture de canne à sucre. Elles ont été parmi les premières à saisir l'opportunité de l'assouplissement de la réglementation et ont commencé à cultiver la canne sur des terrains cédés durablement par leur famille, à la fin des années 1990. La taille des parcelles peut varier de 0,4 à 0,6 hectares, ce qui permet de produire plus de six cents litres de rhum artisanal par an. La transformation de la canne à sucre et surtout l'étape de la distillation, mobilise 110 JT par an d'entraide non réciproque. L'accès à cette main d'œuvre extérieure permet même à ce type d'exploitation d'acheter de la canne sur pied dans les hameaux adjacents afin d'augmenter le volume de production.

Grâce au manioc produit sur plusieurs parcelles simultanément, ces exploitations peuvent se permettre d'élever des porcs. Le ménage est propriétaire d'une truie laissée en gardiennage dont il récupère les petits pour en engraisser une partie (2 par an), les porcelets non engraisés sont vendus à trois mois (au nombre de 4). Le risque de voir tout l'élevage touché par les épizooties, est limité par la séparation spatiale de la truie et de l'atelier d'engraissement. Le gardiennage coûte un porcelet par an, tout comme la location du porc. Le ménage possède également des poulets pour l'autoconsommation et la vente, engraisés au manioc. Même si ces derniers sont fréquemment décimés par les épizooties, le ménage a la ressource d'en racheter rapidement.

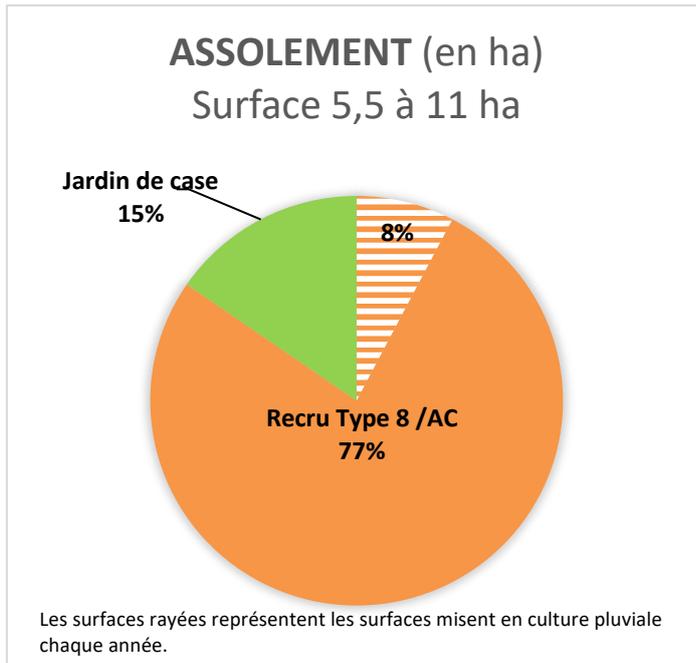
SP1 – SYSTÈME BASÉ UNIQUEMENT SUR LA CULTURE DES VERSANTS MONTAGNEUX EN ASSOCIATION
COMPLEXE À LA SUITE DE RECRÛS ARBORÉS AVEC UNE GRANDE PLANTATION DE JEUNES CAFÉIERS
(SP1 AC DEF)

Outils 1 Bêche, 1 hache, 1 petite bêche,
1 coupe-coupes, 1 grenier de stockage

Main d'œuvre Familiale : 2 actifs
Entraide réciproque : 20 J-T

Habitat Hameau isolé dans vallée encaissée

Autres activités Possibilité de collecte de miel sauvage
Pêche pour autoconsommation



Tanety

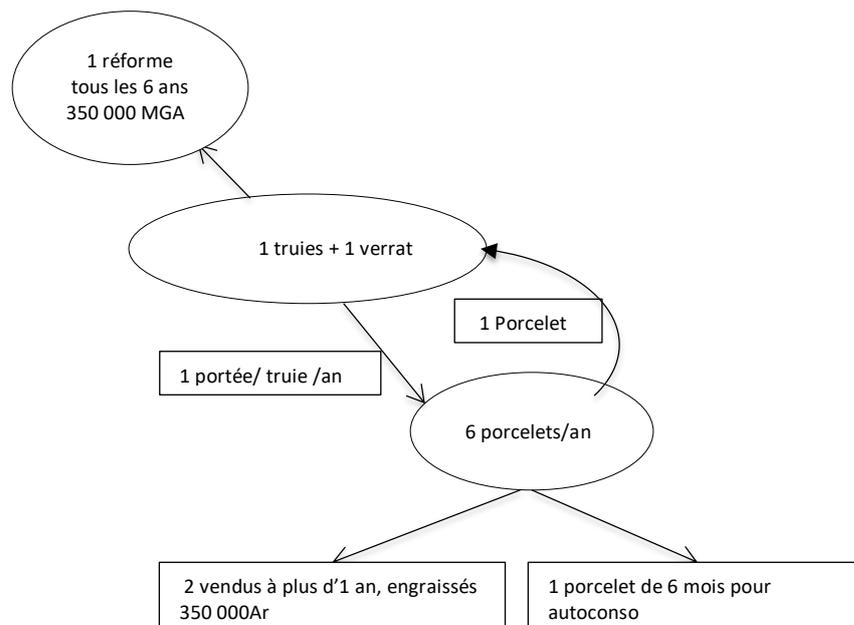
Provenance du droit d'usage : Droit de hache
Localisation des parcelles : Versant dans les vallées encaissées
Systèmes de culture : (1) Recru de 10 ans type 8 /AC

Jardin de case

Jeunes fruitiers, 10-20 bananiers, 1000 pieds de café (jeunes)

Animaux

Zébu : Possibilité d'avoir des zébus familiaux.
Poulet : Peu touché par les épizooties, mais beaucoup de pertes de jeunes poussins.
 Une dizaine de poulets vendus par an
 Une dizaine de poulets auto-consommés par an
Porc : Naisseur-engraisseur



Calendrier de travail

Saison	Asotry			Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée			Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
AC n	Abatt.*		Bruli			Semis	Sarc. + Bout		Surv.		Moisson + Bout. PtD	
AC n+1	Rec. PtD					Rec M n+1						
Café	(Plantation) Récolte		Sarc.									
Légende : * Entreaide \$ main d'œuvre journalière				abatt : Abattis bout : bouturage prep : préparation du sol sarc : sarclage surv : surveillance rec : début de la récolte.				Les travaux d'astreinte et les travaux prenant moins d'une semaine ne sont pas indiqués par une double flèche sur le calendrier. ↔ Travaux de plus d'une semaine ↔ Travaux effectués par les enfants				

Calendrier de consommation et vente

	Asotry			Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée			Asotry – pluie modérée, température modérée			
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Conso	Manioc										Riz		
Vente						1 porc Poulets		Riz décortiqué					1porc Poulets

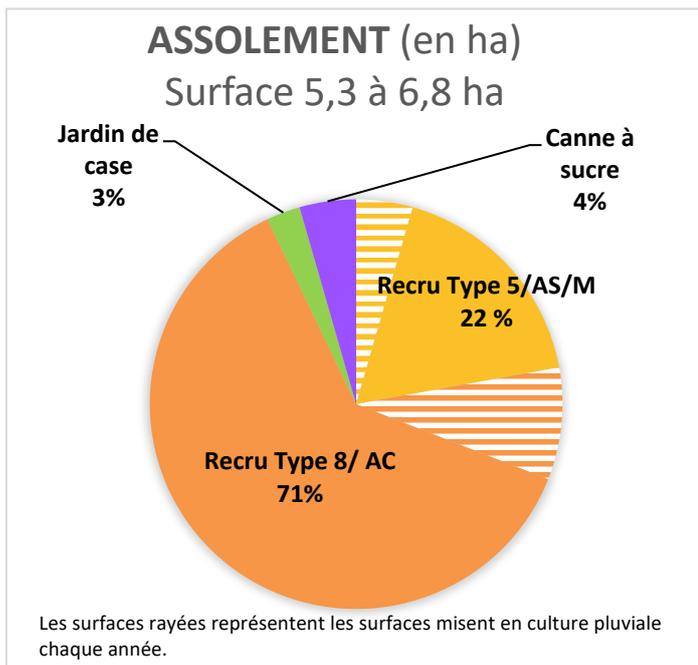
SP2 – SYSTÈME BASÉ SUR LES CULTURES DE RIZ PLUVIAL EN ASSOCIATION SIMPLE ET EN ASSOCIATION COMPLEXE. (SP2 AC-AS)

Outils 2 Bêches, 1 hache, 1 petite bêche, 1 coupe-coupe

Main d'œuvre Familiale : 2 actifs
Entraide: 8 J-T

Habitat 2 habitats : site principal dans les vallées sur les collines dans un village, second site ; hameau isolé dans les vallées encaissées

Autres activités Possibilité d'avoir une activité extérieure : demandant peu de temps : achat et revente de riz, café au moment opportun ou beaucoup comme la forge (limite les surfaces cultivées)



Tanety

Provenance du droit d'usage : héritage (1) et droit de hache (2)
Localisation des parcelles : versants de collines plus bas dans les vallées (1), versants de montagnes dans les vallées encaissées (2)
Systèmes de culture : (1) Recru de 3 ans type 5/AS/M, (2) Forêt primaire (ici recrû type 8 de 8 ans)/AC, canne à sucre sur une parcelle fixée pour 10 ans

Jardin de case

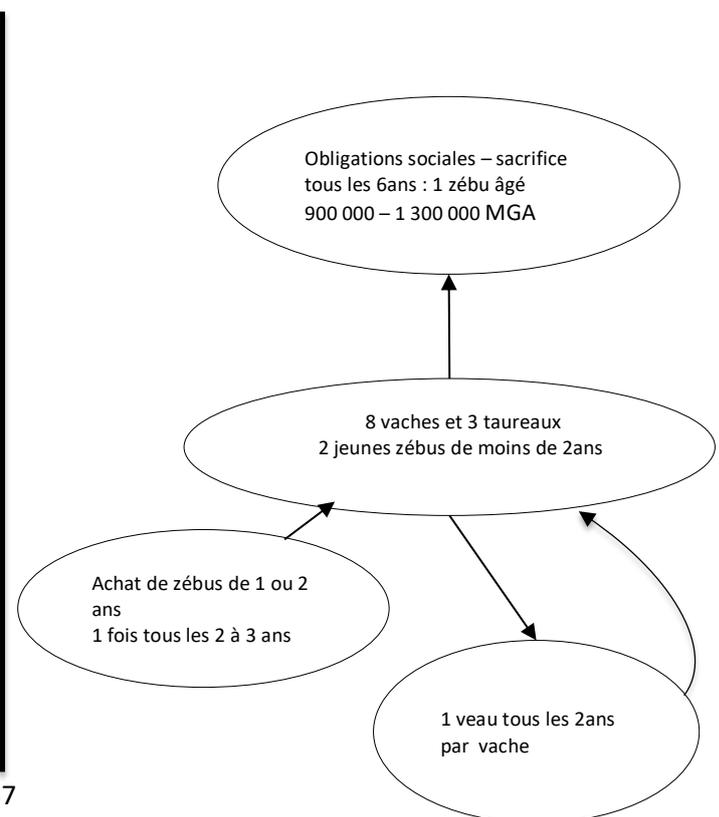
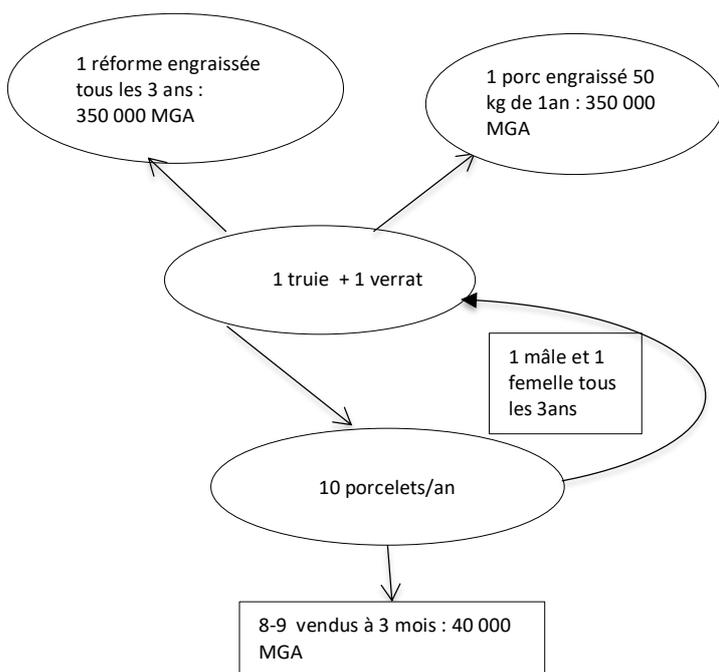
Vaste jardin à disposition de 3 générations : beaucoup d'arbres fruitiers hérités mais caféiers plus productifs

Animaux

Poulet : 10 aines d'animaux sensibles aux épizooties, vente de 4 animaux jeunes ou vieux par an, le reste est pour l'autoconsommation

Porc : naisseur et engraisseur

Zébu : 15 aines de têtes partagées entre 8 hommes



Calendrier de travail

Saison	Asotry			Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
AC n			Abat*		Brûlis	Semis+ Bout PtD		Sarc +Bout		Surv.	Rec	Sarc	
AC n+1	Rec. PtD		Rec. Caj				Rec M n+1						
AS n-1												Abat	
AS	Brûlis	Semis + Bout	Sarc				Surv	Rec				Rec. M + reboutage	
Légende :			abat : Abattis bout : bouturage sarc : sarclage surv : surveillance rec : début de la récolte.					Les travaux d'astreinte et les travaux prenant moins d'une semaine ne sont pas indiqués par une double flèche sur le calendrier. ↔ Travaux de plus d'une semaine ↔ Travaux effectués par les enfants					
* Entreaide \$ main d'œuvre journalière													

Calendrier de consommation et vente

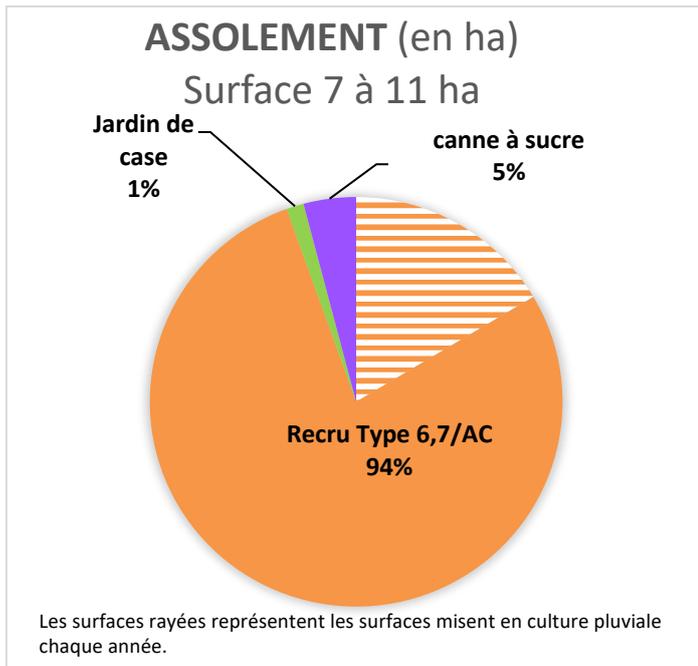
	Asotry			Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Conso	Riz												
	Manioc												
Vente	Taro												
	Cajan			Taro			Canne sur pied			Légumineuse+Courges			
Banane (Régime)													
porc													

SP3 – SYSTÈME BASÉ SUR LA VENTE DE RHUM ARTISANAL AVEC DE GRANDE SURFACE EN ASSOCIATION COMPLEXE AYANT ACCÈS À BEAUCOUP DE MAIN D'ŒUVRE FAMILIALE (SP3 C-AC)

Outils 5 Bêches, 1 hache, 3 petite bêche, 5 coupe-coupe, 3 petits couteaux, 1 alambic, 1 marmite (renouvelée chaque année)

Main d'œuvre Familiale : 4 actifs
Entraide réciproque : 21 J-T

Habitat Hameau ancien à l'entrée des vallées étroites, au pied des montagnes (permet de surveiller/maitriser un large espace)



Tanety

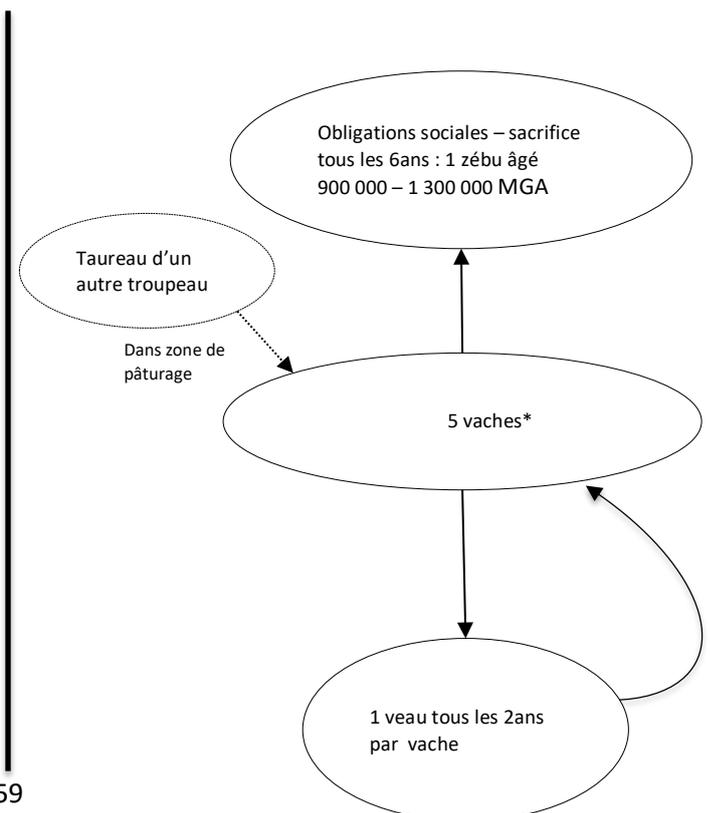
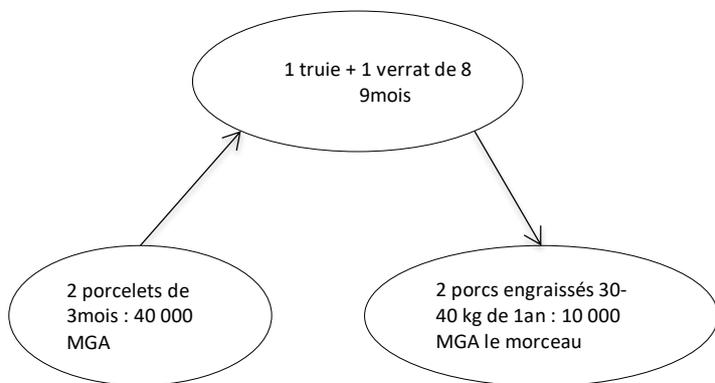
Provenance du droit d'usage : héritage et droit de hache : abattis anciens (il y a plus de 10 ans)
Localisation des parcelles : versants de montagnes dans les vallées encaissées et versants de collines au niveau des piémonts
Systèmes de culture : Recrû de 4 ans type 6,7/AC, Recrû de 5ans type 6,7/AC, canne à sucre 1 parcelle fixe pour 10 ans

Jardin de case

Vaste jardin de plus de 15 ans enrichi récemment par des plantations de girofliers, caféiers, baie rose et lianes de vanilles

Animaux

Poulet : 20 aines d'animaux de plus de 1an, vente 1 fois/mois un animal de 6 mois ou plus, le reste est pour l'autoconsommation
Porc : engraisseur
Zébu : 15 aines de têtes partagées entre 8 hommes



*Pâturage sur des recrûs herbacés voire buissonnant (type 4)

Calendrier de travail

Saison	Asotry			Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée				
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J			
AC n	Abat			Brûlis			Semis Bout		Sarc			Bout. PtD		Surv.	Rec
AC n+1	Rec. Taro		Rec. Caj + PtD			Rec M n+1 + Abandon bouture									
Canne à sucre	Distillation*discontinue														
Légende : * Entreaide \$ main d'œuvre journalière	abat : Abattis bout : bouturage prep : préparation du sol sarc : sarclage surv : surveillance rec : début de la récolte.						Les travaux d'astreinte et les travaux prenant moins d'une semaine ne sont pas indiqués par une double flèche sur le calendrier. ↔ Travaux de plus d'une semaine ↔ Travaux effectués par les enfants								

Calendrier de consommation et vente

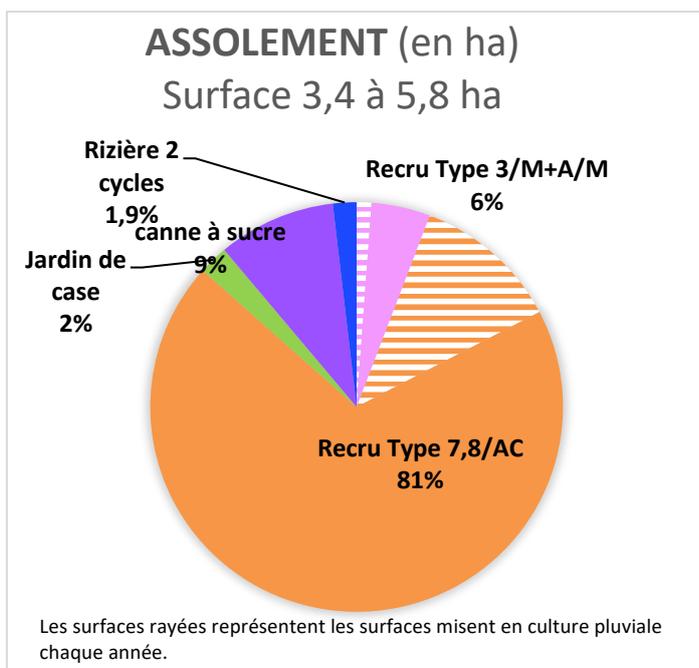
	Asotry			Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Conso	Riz												
	Taro			Patate douce			Manioc			Légumineuses + Courges			
Vente	Feuille Pte Douce		Cajan	Rhum artisanal			Litchi	Feuil. taro			Riz+ légumin. + vanille		
							Porc	porc					
Banane (Régime)													

SP4 – SYSTÈME BASÉ SUR LA VENTE DE RHUM ARTISANAL AVEC DES SURFACES EN ASSOCIATION COMPLEXE ET DES RIZIÈRES REPIQUÉES (SP4 C-AC-R)

Outils 2 Bêches, 1 hache, 1 petite bêche, 2 coupe-coupe, 1 faucille, 1 pioche, 1 petit couteau, 1 alambic

Main d'œuvre Familiale : 2,5 actifs
Entraide réciproque : 20 J-T
« Entraide » non réciproque : 20 J-T

Habitat Hameau familial récent au pied des montagnes, éloigné du village du lignage



Rizières

Provenance du droit d'usage : héritage de rizières aménagées
Caractéristiques : Sol noir peu profond, canal d'évacuation et diguettes, 2 cycles repiqués, pas de fertilisation car le sol est productif et préparation du sol à la pioche
Localisation : Proche des petits cours d'eau en contrebas des premiers versants montagneux

Tanety

Provenance du droit d'usage : héritage (1) mais favorise l'accumulation de terres par droit de hache (2)
Localisation des parcelles : versants montagneux dans la transition entre vallées larges et vallées encaissées
Systèmes de culture : (1) Recrû de 5 ans type 7,8/AC, (2) Recrû de 3 ans type 3/M+A/M, canne à sucre sur une parcelle mobilisée pour au moins 10 ans

Jardin de case

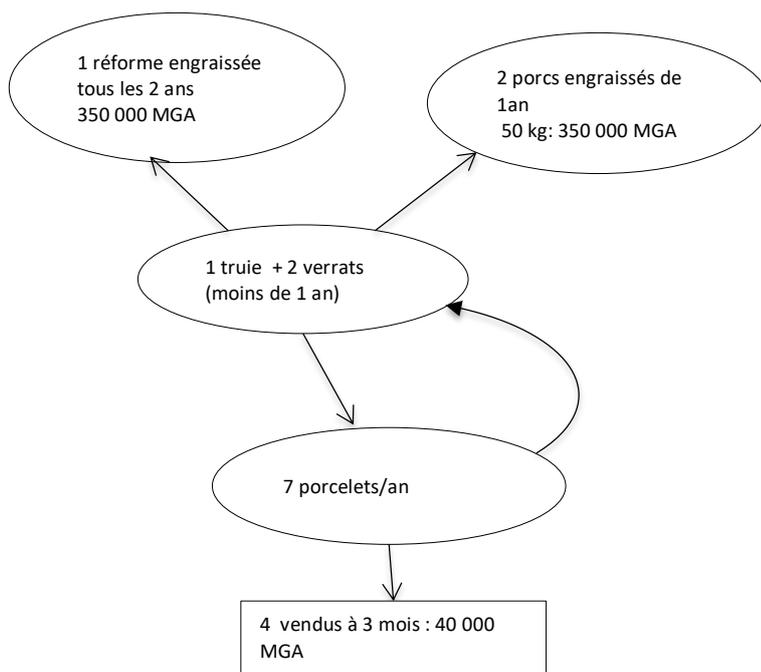
Jeune jardin de moins de 5 ans avec des ananas et bananiers et litchi. Récente plantation de caféiers, jacquiers, agrumes

Animaux

Poulet : 10 aines d'animaux pour l'autoconsommation, vente occasionnelle dans l'année

Porc : naisseur et engraisseur (ci-contre)

Zébu : Troupeau familiale, zébus non mobilisés pour le piétinement car ils sont parqués loin du hameau ou peu de têtes initialement (sensibilité à la maladie des veaux dans la zone du village du lignage)



Calendrier de travail

Saison	Asotry		Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée					Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Rizière	Pioche CC Repi CC		Pioche CL Sarc			Surv RecCC Rep CL		Sarc			Surv. RecCL		
AC n			Abat		Brûlis		Semis		Sarc* + Bout			Bout. PtD	
AC n+1	Rec. PtD		Rec Caj		Rec M n+1 + Abandon bouture								
M+A n			Abat		Brûlis		Semis A		Sarc + bout			Rec. A	
M+A n+1	Rec M n+1												
Canne à sucre	* Distillation <i>discontinue</i> §												
Légende :	Repi : repiquage abat : Abattis bout : bouturage prep : préparation du sol sarc : sarclage surv : surveillance rec : début de la récolte.					Les travaux d'astreinte et les travaux prenant moins d'une semaine ne sont pas indiqués par une double flèche sur le calendrier. ↔ Travaux de plus d'une semaine ↔ Travaux effectués par les enfants							
	* Entreaide					§ main d'œuvre journalière							

Calendrier de consommation et vente

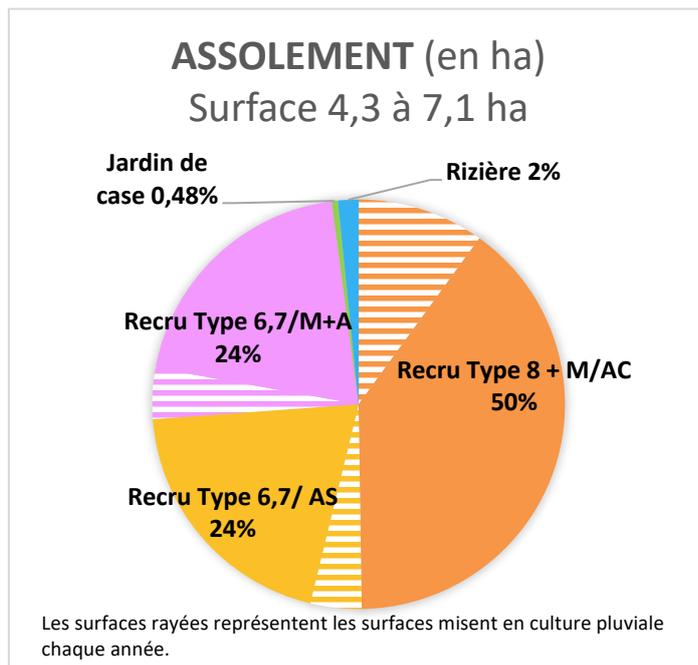
	Asotry		Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée					Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Conso	Riz					Riz					Riz		
	Manioc												
Vente	Taro + Pte Douce		Cajan		Rhum artisanal					Ananas		porc	
	Banane (Régime)												

SP5 – SYSTÈME BASÉ SUR LA CULTURE DU RIZ PLUVIAL EN ASSOCIATION COMPLEXE ET SIMPLE AVEC DU MANIOC DANS LES RECRUS SUR LES VERSANTS MONTAGNEUX ET RIZIÈRES ÉTROITES SEMÉES À LA VOLÉE. (SP5 ACM4-AS-RV)

Outils 2 Bêches, 2 haches, 2 petites bêches, 1 pioche, 2 coupe-coupes, 1 grenier de stockage

Main d'œuvre Familiale : 3 actifs
Entraide réciproque : 20 J-T
« Entraide » non réciproque : 44 J-T
Journalier : 33 J-T

Habitat Hameau isolé dans vallée encaissée



Rizières

Provenance du droit d'usage : Défrichement et aménagement récent
Caractéristiques : Sol noir peu profond, rizières étroites en terrasse avec canal d'irrigation, canal d'évacuation et diguettes
Localisation : Vallées encaissées

Tanety

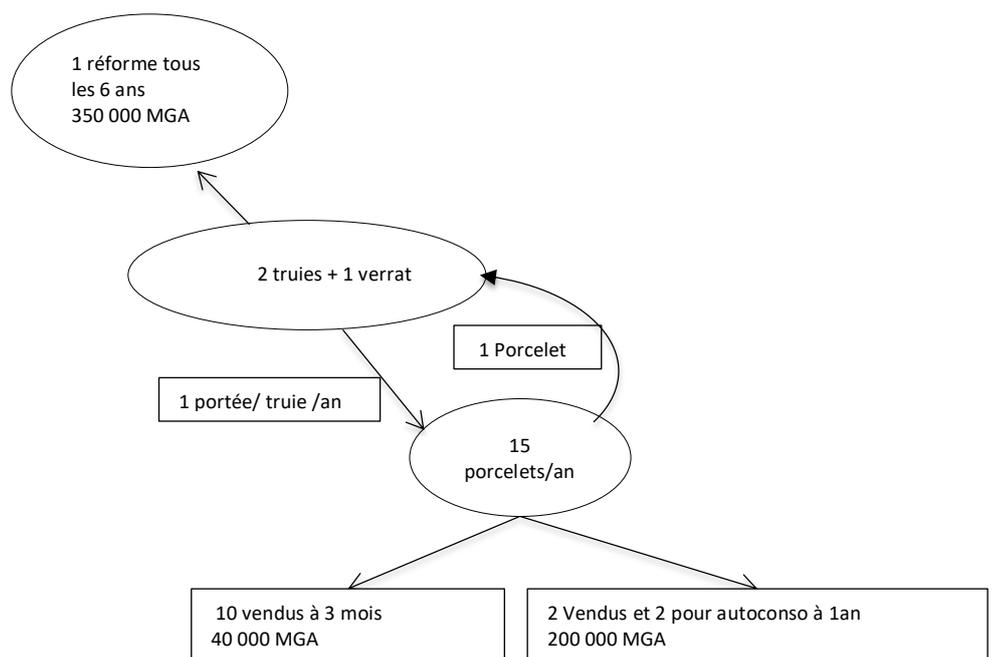
Provenance du droit d'usage : Droit de hache
Localisation des parcelles : Versant dans les vallées encaissées
Systèmes de culture : (1) Recru de 4 ans type 8 + M/AC, (2) Recru de 5 ans type 6,7/AS (3) Recru de 5 ans type 6,7/M+A

Jardin de case

Jeunes fruitiers, 50aine d'ananas, 20 pieds de café (jeunes), (+lianes de vanille non productive)

Animaux

- Possibilité d'avoir des zébus familiaux.
 - Poulet : Peu touché par les épizooties
- 3 poules/poulets vendus à 1 an
2 poules/poulets vendus à 6 mois
8 poules/poulets et les œufs pour l'autoconsommation
- Porc : Naisseur-engraisseur

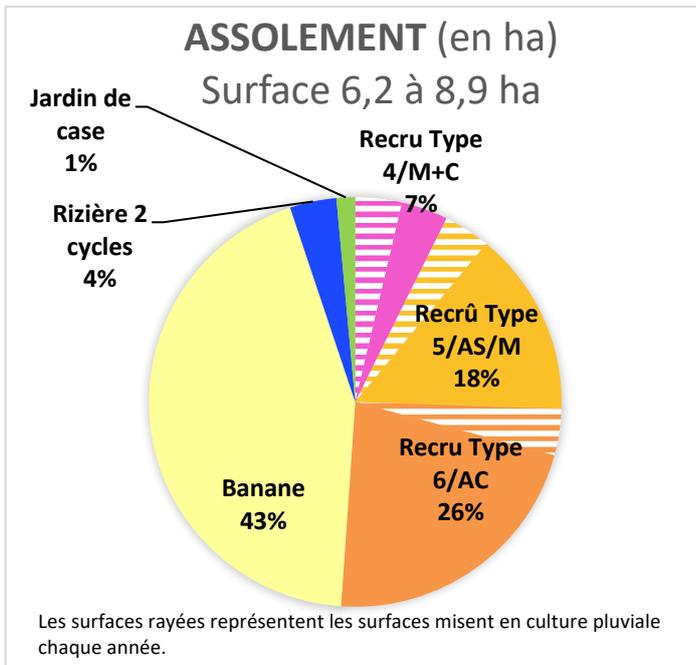


SP6 – SYSTÈME BASÉ SUR LA CULTURE DU RIZ EN ASSOCIATION COMPLEXE ET EN ASSOCIATION SIMPLE AVEC DE GRANDES SURFACES EN RIZIÈRES DE BAS-FOND REPIQUÉES (SP6 AC-AS-R)

Outils 3 Bêches, 1 hache, 1 petite bêche, 3 coupe-coupe, 1 faucille

Main d'œuvre Familiale : 2 actifs
Entraide réciproque : 16 J-T

Habitat Hameau récent au pied des montagnes, éloigné du village du lignage



Rizières

Provenance du droit d'usage : héritage de rizières aménagées
Caractéristiques : Sol noir plus ou moins profond avec un canal d'évacuation
Localisation : Proche des petits cours d'eau en contrebas des versants de collines
Système de culture : 2 cycles repiqués en foule (pas de fertilisation)

Tanety

Provenance du droit d'usage : héritage et droit de hache
Localisation des parcelles : (1) versants de collines dans les vallées larges plus ou moins pentus et (2) versants montagneux dans la transition entre vallées larges et vallées encaissées, (3) versants montagneux dans les vallées encaissées
Systèmes de culture : (1) Recrû de 1an type 4/M+C, Recrû de 3 ans type 5/AS/M, (2) Recrû de 6 ans type 6/AC, (3) banane sur les

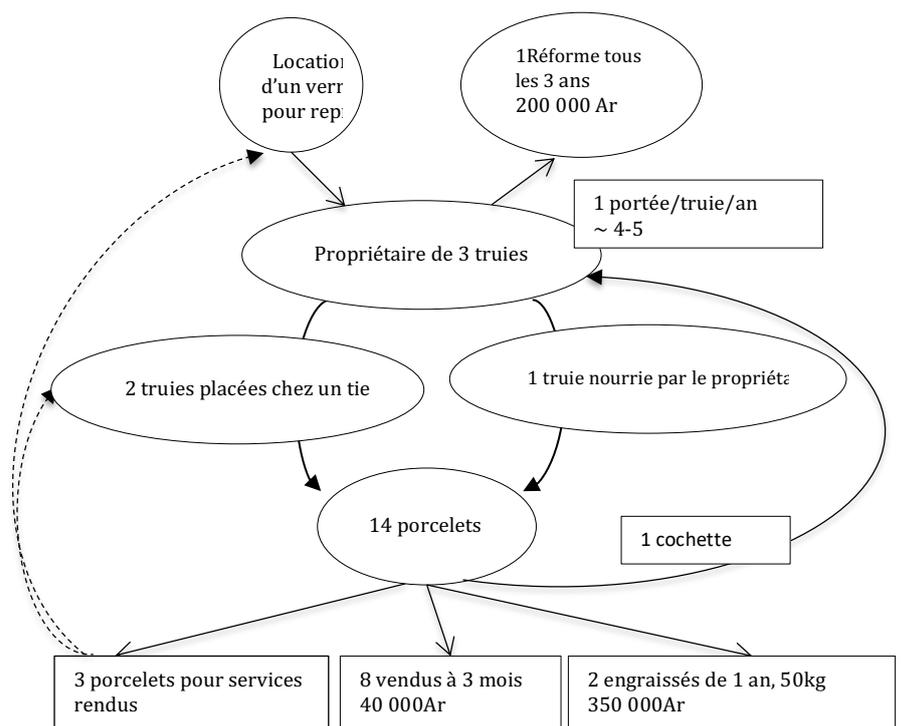
parcelles d'abattues abandonnées (*depuis Talaky*).

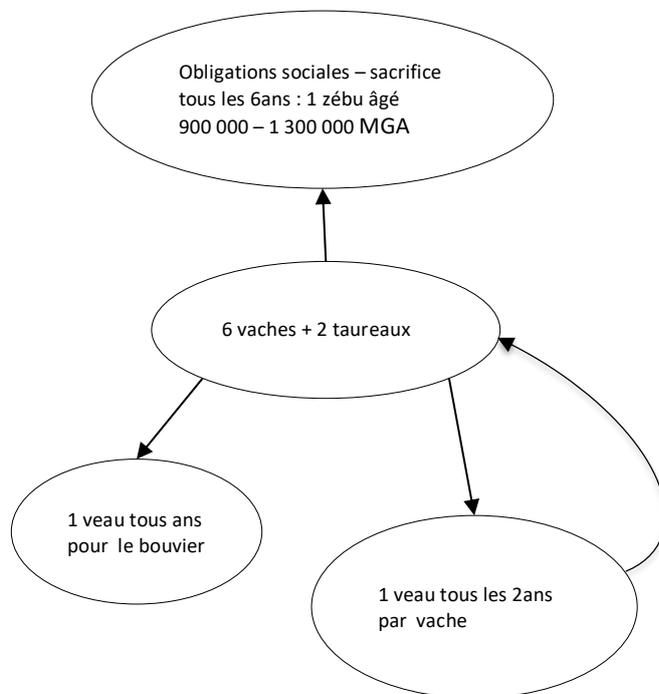
Jardin de case

Jeune jardin de moins de 3 ans avec des bananiers. Récente plantation de caféiers, agrumes

Animaux

Poulet : 10 aines d'animaux dont 50% est destiné à la vente à partir de 6 mois le reste est autoconsommé
Porc : naisseur, engraisseur et placement de cochettes et de truies chez un tiers
Zébu : Troupeau personnel d'une 10 aine de têtes parqué autour du hameau (achat provenant des productions du primo-abattis)





Calendrier de travail

Saison	Asotry		Lohataona – saison sèche				Asara – saison importante pluie, température élevée					Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J		
Rizière	Prep. Piet	Rep. CC	Sarc			Surv	Prep Piet	Rep CL	Sarc option		Surv	RecCL*		
AC n	Abat		Brûlis			Semis	Sarc + Bout		Surv	Rec	Bout. PTD	Sarc*		
AC n+1	Rec. PTD		Rec Caj		Rec M n+1									
AS n	Abat		Brûlis		Semis	Bout		Sarcl		Rec				
AS n+1	Rec M + reboutage													
M+C n	Abat brûlis		Bout.											
M+C n+1	Sarcl		Sarcl				Rec M							
Légende :			Zébu : piétinement					Les travaux d'astreinte et les travaux prenant moins d'une semaine ne sont pas indiqués par une double flèche sur le calendrier.						
* Entreaide			Repi : repiquage					◄► Travaux de plus d'une semaine						
§ main d'œuvre journalière			abat : Abattis					◄◄► Travaux effectués par les enfants						
			bout : bouturage											
			prep : préparation du sol											
			sarc : sarclage											
			surv : surveillance											
			rec : début de la récolte.											

Calendrier de consommation et vente

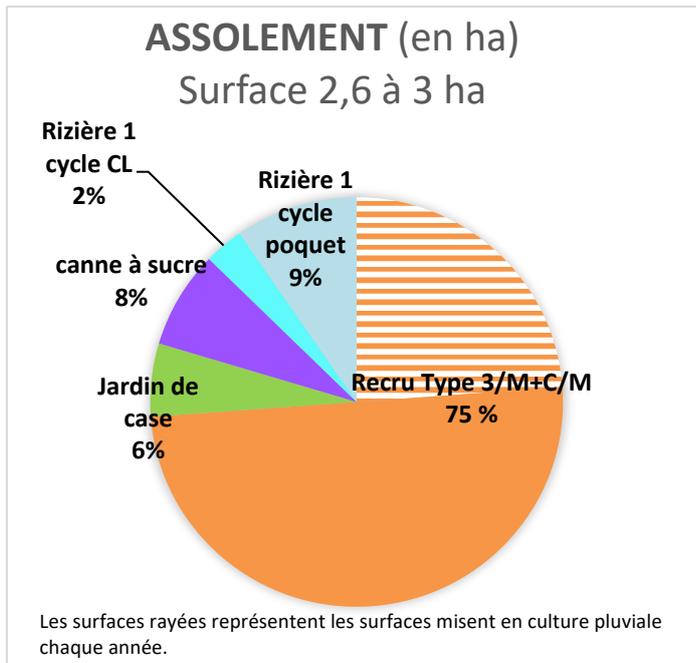
	Asotry		Lohataona – saison sèche				Asara – saison importante pluie, température élevée					Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J		
Conso	Riz													
	Manioc													
	Pte douce + taro					Légumineuses								
Vente	Café	Pte Douce	Cajan	Porc					Légumineuses		porc			
	Banane + porcelets													

SP7 – SYSTÈME DE PRODUCTION BASÉ SUR LA RIZICULTURE DE BAS FOND POUR UNE PARTIE SEMÉE EN POQUET AVEC DE LA CANNE À SUCRE AUTOUR (SP7 RP-C)

Outils 2 Bêches, 1 hache, 1 petite bêche, 2 coupe-coupe, 1 pioche, 1 petit couteau, 1 alambic, 1 marmite

Main d'œuvre Familiale : 2 actifs
Entraide réciproque : 37 J-T

Habitat Village du lignage dans la zone de pseudo-plat avec des bas-fonds larges



Rizières

Provenance du droit d'usage : rizières aménagées (1) et héritées (2)
Caractéristiques : Sol noir peu profond (1) canal d'évacuation 1 cycle long repiqué et fertilisé par du compost, le sol est préparé à la pioche (2) asséché en saison sèche, cultive 1 cycle long et pas de sarclage
Localisation : Bas-fonds marécageux autour du village

Tanety

Provenance du droit d'usage : héritage et très vieux abattis
Localisation des parcelles : versants de collines
Systèmes de culture : Recrû de 1 an type 3/M+C/M sur 1 ou plusieurs parcelles, canne à sucre sur une parcelle mobilisée pour au moins 10 ans

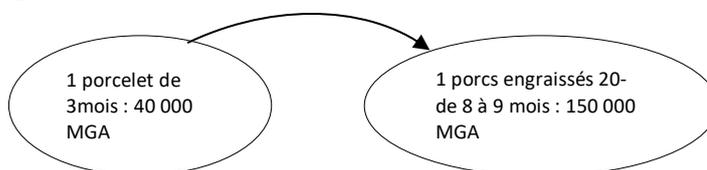
Jardin de case

Vieux jardin appartenant au lignage avec beaucoup d'arbres fruitiers (Papaye, Litchi, Mangue, Jacquier), de bananiers et des caféiers (peu entretenus)

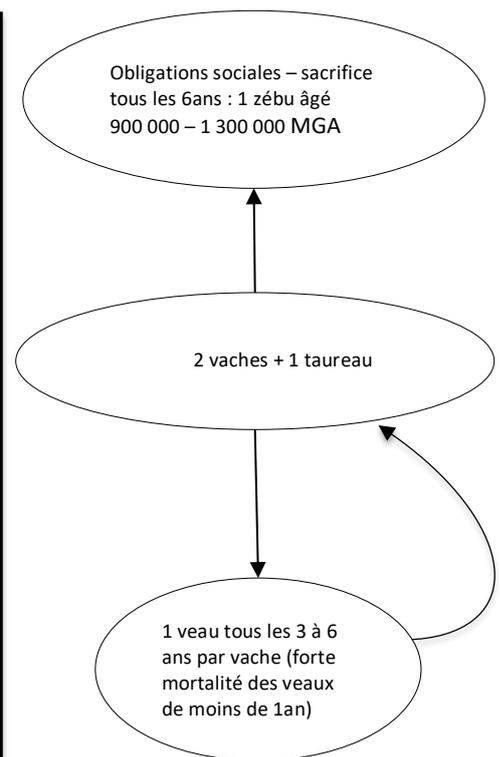
Animaux

Poulet : moins d'une 10 aine d'animaux pour l'autoconsommation.
Fréquence élevée d'épizootie

Porc : engraisseur car fréquence élevée d'épizootie



Zébu : Troupeau familiale de 3 têtes partagé entre 3 hommes zébus non mobilisés pour le piétinement



Calendrier de travail

Saison	Asotry		Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée					Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Rizière CL						Pioche				Rep*	Sarc	Surv.	Rec*
Rizière CL (poquet)	Abat*		Brûlis		Semis							Surv.	Rec*
M+C n						Abat	Brûlis		bout		Sarc		2 ^e Sarc
M+C n+1	Rec M n+1 + rebouturage												
Légende :						Repi : repiquage abat : Abattis bout : bouturage prep : préparation du sol sarc : sarclage surv : surveillance rec : début de la récolte.					Les travaux d'astreinte et les travaux prenant moins d'une semaine ne sont pas indiqués par une double flèche sur le calendrier. ↔ Travaux de plus d'une semaine ◀▶ Travaux effectués par les enfants		
	* Entreaide												
	\$ main d'œuvre journalière												

Calendrier de consommation et vente

	Asotry		Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée					Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Conso	Riz		Riz										Riz
Vente	Café		Cajan		Litchi					porc			
	Rhum artisanal		Rhum artisanal										

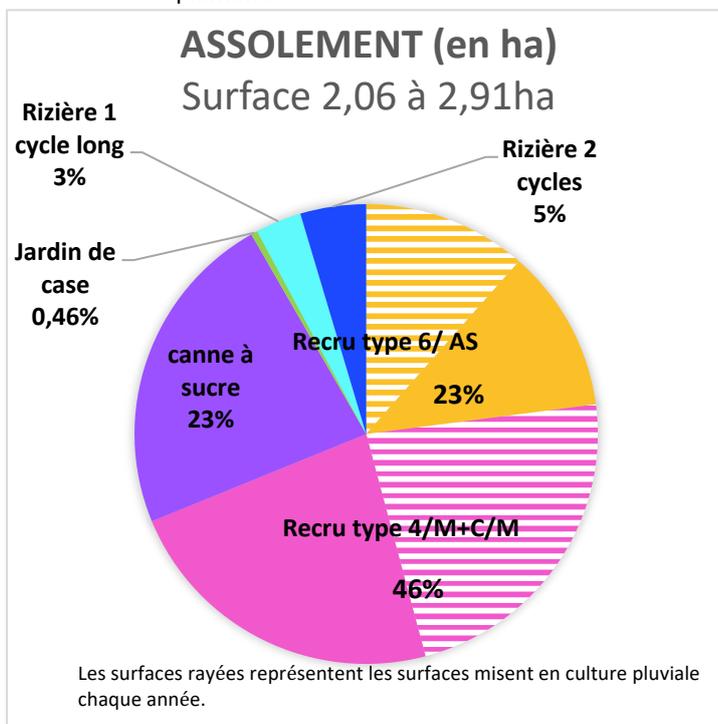
SP8 – SYSTÈME BASÉ SUR LA TRANSFORMATION DE LA CANNE À SUCRE EN RHUM AVEC DES RIZIÈRES AVEC MAIN D'ŒUVRE JOURNALIÈRE. (SP8 C-R-AS-M).

Outils 2 Bêches, 1 hache, 1 petite bêche, 1 pioche, 2 coupe-coupes, 1 faucille, 1 grenier de stockage, 1 alambic

Main d'œuvre Familiale : 2 actifs
Entraide : 110 J-T
Journalier : 40 J-T

Habitat Village dans les vallées larges ou dans les piémonts

Autres activités Possible achat de canne sur pied pour transformation en rhum



Rizières

Provenance du droit d'usage : héritage (a,b), aménagement (b)

Caractéristiques ; Sol noir peu profond sec rizière avec diguette (a), Sol noir peu profond sableux toujours en eau rizière avec canal d'évacuation (b)

Localisation : bas-fond entre collines

Systèmes de culture : (a) 1 cycle en grande saison repiqué

(b) 2 cycles, court et long repiqués

Tanety

Provenance du droit d'usage : héritage (2) et prêt(1)

Localisation des parcelles : Collines et versant sur les piémonts

Système de culture : (1) Recru de 3 ans type 6/AS, (2) Recru de 2 ans type 4/M+C/M

Jardin de case

10-20 bananiers, 2 orangers, pas de café (bénéficie des arbres fruitiers anciens de la famille)

Animaux

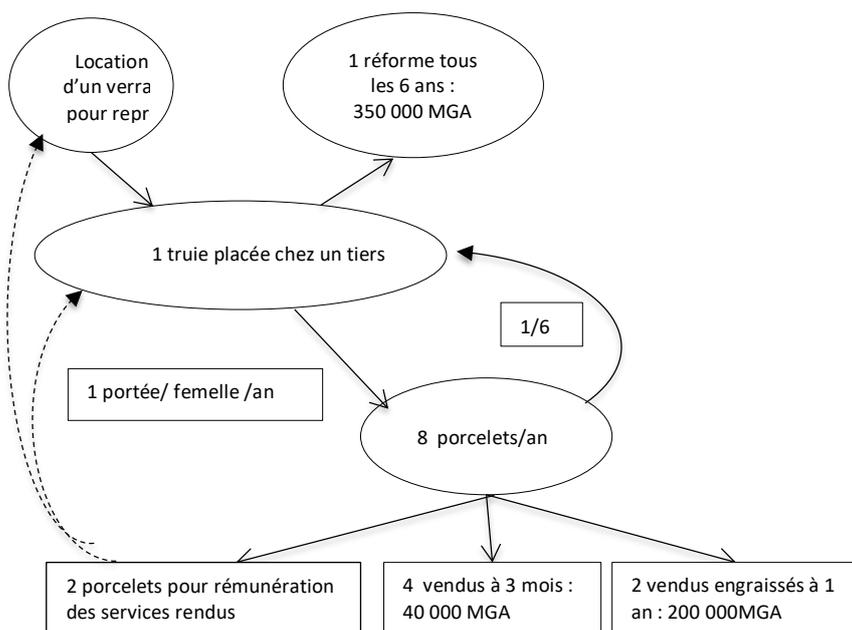
- Zébus familiaux utilisés pour le travail et la fertilisation des rizières
- Poulets fréquemment touchés par les épizooties mais capacité de rachat rapide

6 poules/poulets >1an vendus

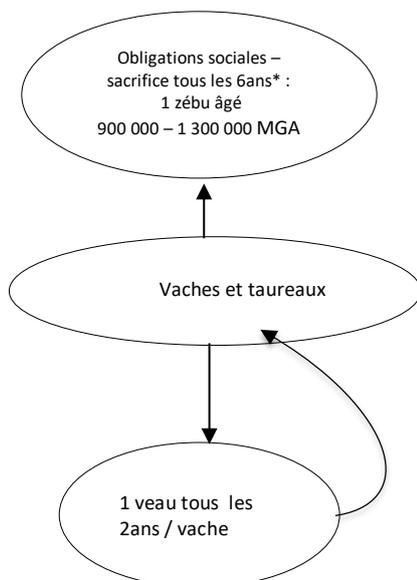
3 poules/poulet de 6 mois vendus

au moins 10 poules d'1 an + œufs pour l'autoconsommation

- Porcs : Propriétaire d'une truie qu'il prête et dont il récupère les petits, location d'un male pour la reproduction, risque de voir tout l'élevage touché par les épizooties limité grâce à la séparation spatiale de la truie et de l'atelier d'engraissement.



*Estimation faite en moyenne sur la vie d' une personne



Calendrier de travail

Saison	Asotry		Lohataona – saison sèche				Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée		
	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Canne	Distillation*						Achat pour distillation si temps						
Rizière (a)						Pepi + Prep. Pioche	Rep.\$	Sarc.	Surv.	Moisson			
Rizière (b)	Rep.\$	Sarc.	Surv.	Moisson		Pepi. Prep. Pioche	Rep. \$		Surv.	Moisson	Pepi. Prep Fert. Piet*		
AS n			Abatt.	Bruli	Semis*		Sarc.1 + Bout		Surv.	Moisson			
AS n+1	Sarc. 2 \$		Rec M n+1										
M+C n	Abatt. +bruli	Bout	Sarc.				Rec M et Re-bout				Sarc.		
M+C n+1	Rec. C n+1					Rec M n+1							
Légende :						abatt : Abattis bout : bouturage Fert : Fertilisation avec déjection animale Pepi : pépinière Piet :piétinement prep : préparation du sol rec : début de la récolte. Rep : repiquage sarc : sarclage surv : surveillance				Les travaux d'astreinte et les travaux prenant moins d'une semaine ne sont pas indiqués par une double flèche sur le calendrier. ↔ Travaux de plus d'une semaine ⇄ Travaux effectués par les enfants			

Calendrier de consommation et vente

Saison	Asotry		Lohataona – saison sèche				Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée		
	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Conso	Riz												
	Manioc												
vente						1 Porc	Riz décort.						1 porc
	Rhum (600L)												

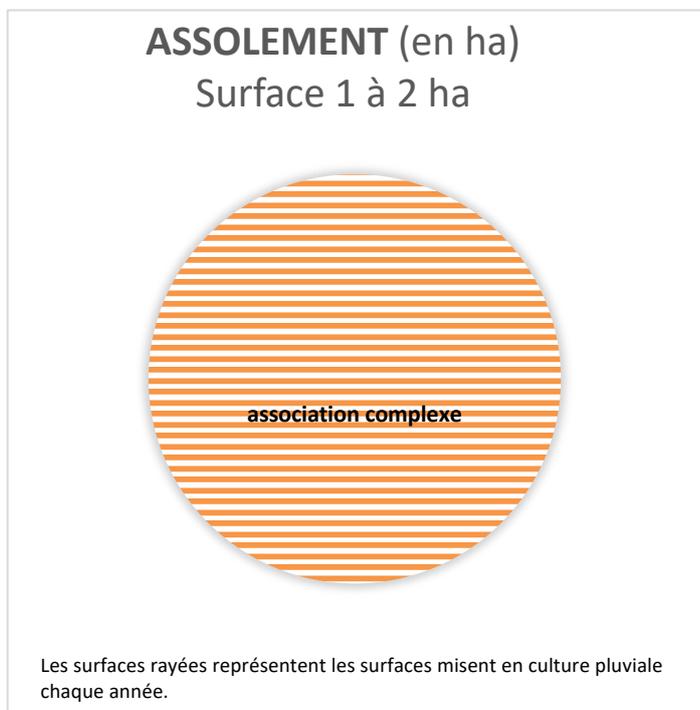
SP9 – SYSTÈME BASÉ UNIQUEMENT SUR LA CULTURE DE RIZ PLUVIAL EN ASSOCIATION COMPLEXE SUR DES RECRÛS JEUNES. (SP9 ACPRÊT)

Outils 2 Bêches, 1 coupe-coupe, 1 petit couteau

Main d'œuvre Familiale : 2 actifs

Habitat Hameau isolé dans la zone de vallées encaissées

Autres activités Construction de pirogue, transformation de toaka ...



Tanety

Provenance du droit d'usage : lien social, ami de sang – devient membre du lignage de cet ami lui permettant de cultiver les terres où la forêt a déjà été abattue

Localisation des parcelles : versants montagneux dans les vallées encaissées

Systèmes de culture : AC sans recrûs car changement de parcelle prêtée lors d'un nouveau cycle

Jardin de case

Jeune jardin sans arbres fruitiers à l'exception des bananiers et ananas.

Animaux

Poulet : 5-6 animaux pour l'autoconsommation

Zébu : Troupeau familiale d'une 20aines de têtes mais resté au village du lignage (dans les zones plus peuplées), peu de droit dessus

Calendrier de travail

Saison	Asotry		Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée					Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
AC n	Abat		Brûlis			Semis + Bout		Sarc			Surv.	Rec	Sarc+ Bout
AC n+1	Rec Caj					Rec M n+1 + Abandon bouture							
Légende : * Entreaide \$ main d'œuvre journalière					abat : Abattis bout : bouturage sarc : sarclage surv : surveillance rec : début de la récolte.					Les travaux d'astreinte et les travaux prenant moins d'une semaine ne sont pas indiqués par une double flèche sur le calendrier. ←→ Travaux de plus d'une semaine ←→ Travaux effectués par les enfants			

Calendrier de consommation et vente

	Asotry		Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée					Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Conso	Manioc										Riz		
Vente	Riz		Cajan		Banane (Régime)					Légumineuses et courge			

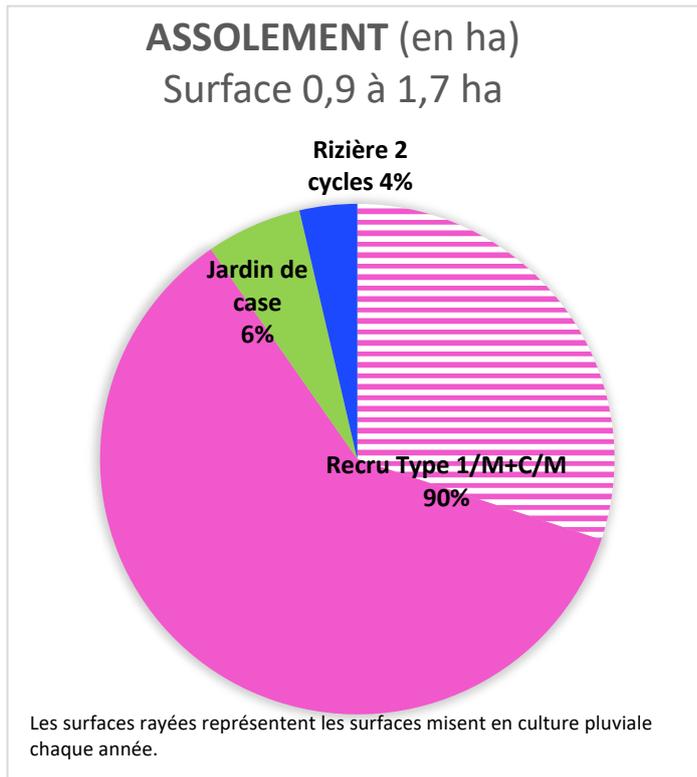
SP10 – SYSTÈME BASÉ SUR LA CULTURE DU MANIOC ET DU CAJAN SUR DES FRICHES HERBACÉES À ARISTIDA, AVEC DES PETITES RIZIÈRES AMÉNAGÉES, VENDANT FORCE DE TRAVAIL JOURNALIÈRE OCCASIONNELLEMENT (SP10 R-M-MO)

Outils 2 Bèches, 1 coupe-coupe, 1 petit couteau

Main d'œuvre Familiale : 2 actifs
Entraide réciproque : 30 J-T

Habitat Zone de collines aplanies dans des petits villages ou hameau isolé

Autres activités Environ 50 J-T de travail journalier/an



Rizières

Provenance du droit d'usage : aménagement de rizières

Caractéristiques : Sol argileux avec une proportion importante de sable, canal d'évacuation et diguettes voire étagement des rizières dans les bas-fonds étroits, 2 cycles repiqués fertilisés par les déjections de zébus, le sol est préparé à la pioche car espaces étroits

Localisation : cuvettes plus ou moins larges dans la zone à Aristida

Tanety

Provenance du droit d'usage : héritage

Localisation des parcelles : versants des collines aplanies

Systèmes de culture : Recrû de 1 an type 1/M+C/M

Jardin de case

Plus ou moins jeune jardin. Plus le jardin est vieux plus il possède d'arbre fruitiers jacquiers, agrumes, litchis ... pour l'autoconsommation en général du lignage.

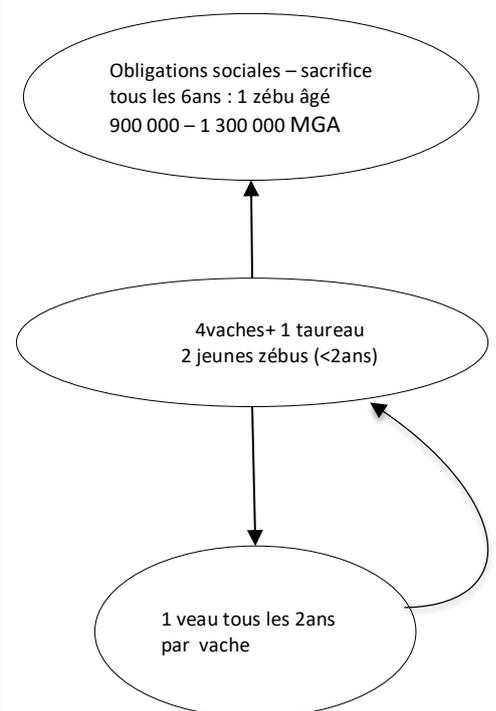
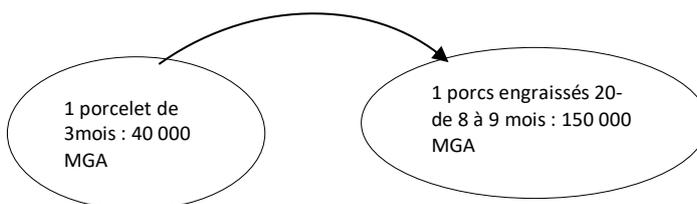
Les plus jeunes jardins n'ont encore que des ananas ou des bananiers productifs.

Animaux

Poulet : 2 mères pour l'autoconsommation, impacté par les épizooties

Porc : engraissement si possible sur 6 mois mais épizootie très fréquente (ci-contre)

Zébu : Troupeau familiale, 10 aines de têtes partagé entre environ 5 hommes mais non mobilisés pour le piétinement, seulement la fertilisation.



Calendrier de travail

Saison	Asotry			Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée									
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J								
Rizière	Prep CC		Repi CC		Sarc*		Surv		RecCC*		Prep CL		Repi CL		Sarc*		Surv		RecCL	
M+C n	Abat			Brûlis Bout			Sarc					Abat		Brûlis Bout		2 ^e Sarc + Rec M + Rebut			Sarc	
M+C n+1	Rec M+ rebouturage																			
Légende : * Entreaide \$ main d'œuvre journalière				Repi : repiquage abat : Abattis bout : bouturage prep : préparation du sol : pioche + fertilisation sarc : sarclage surv : surveillance rec : début de la récolte.				Les travaux d'astreinte et les travaux prenant moins d'une semaine ne sont pas indiqués par une double flèche sur le calendrier. ↔ Travaux de plus d'une semaine ←...→ Travaux effectués par les enfants												

Calendrier de consommation et vente

	Asotry			Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Conso	Manioc					Riz	Manioc					Riz	
Vente	Papaye*		Cajan		Litchi*								
JT exté													

*Les fruits sont vendus exceptionnellement si besoin d'argent

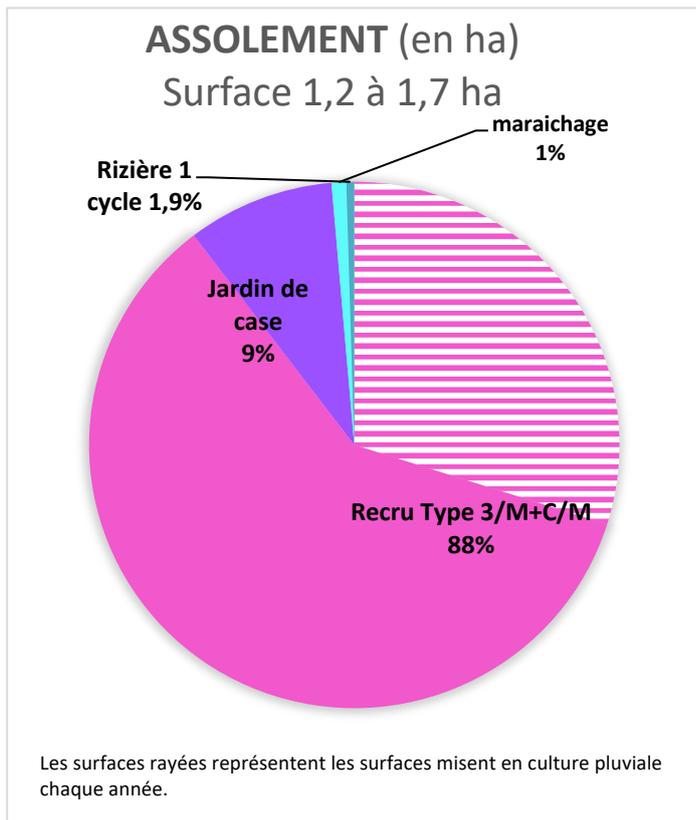
SP11 – SYSTÈME AYANT DE TRÈS PETITE SURFACE CULTIVÉE EN MANIOC+CAJAN DÉPENDANT D'ACTIVITÉS EXTÉRIEURES (SP11 R-M-MAR)

Outils 2 Bêches, 1 petite bêche, 1 petit couteau
2 coupe-coupe, 1 faucille,

Main d'œuvre Familiale : 1,8 actifs

Habitat Gros village dans les collines aplanies ou à proximité des collines aplanies

Autres activités Pêche à la langouste, tressage de paniers, vente de nattes, chapeaux
...



Rizières

Provenance du droit d'usage : aménagement récent sur terres héritées

Caractéristiques : Sol argilo-sableux peu profond, canal d'évacuation et diguettes, 1 cycle repiqué et fertilisé avec des déjections de zébus, préparation du sol à la pioche car espace étroit

Localisation : zone humide en contre bas entre 2 versants

Tanety

Provenance du droit d'usage : héritage

Localisation des parcelles : versants de collines aplanies

Systèmes de culture : Recrû de 1 an type 3/M+C/M, petite parcelle de maraichage aménagée et cultivée entre février et mai

Jardin de case

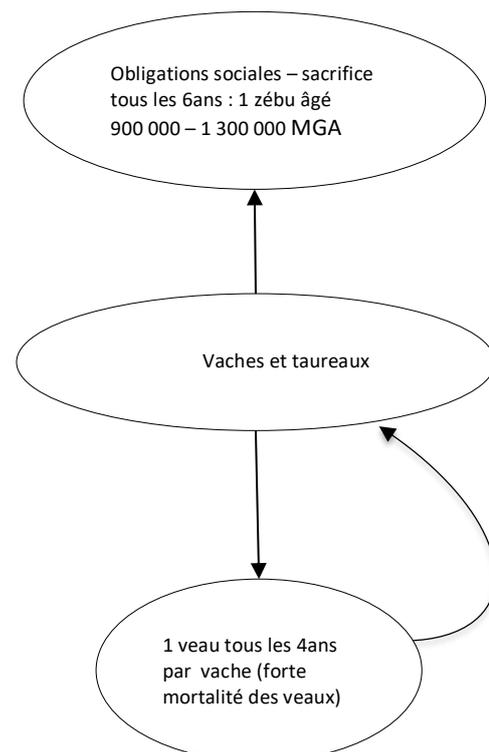
Jardin de case du lignage vieux avec des arbres fruitiers dont une partie est destinée à la vente : papaye, ananas et bananiers. Vieille plantation de caféiers avec seulement 10 arbres encore productifs

Animaux

Poulet : 1 ou 2 mère pour l'autoconsommation, très touchés par les épizooties

Porc : bénéficiaire de *karamamiteza* à cause des épizooties fréquentes, pour une activité de naissance par la suite si elle survit (fréquence moyenne des épizooties tous les 3 ans)

Zébu : Troupeau familiale de moins de 5 têtes partagés entre 5 et 10 hommes et pas mobilisés pour la riziculture irriguée, déjections mélangées au compost pour la rizière.



Calendrier de travail

Saison	Asotry			Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Rizière						Prep	Rep CL		Sarc		Surv.	RecCL	
M+C n		Abat	Brûlis	Bout		Sarc			Sarc				
M+C n+1													
marachage								Prépa		Semis + Bt PtD			
n+1		Rec marachage											
Légende : * Entreaide \$ main d'œuvre journalière				Repi : repiquage abat : Abattis bout : bouturage prep : préparation du sol : pioche + fertilisation sarc : sarclage surv : surveillance rec : début de la récolte.				Les travaux d'astreinte et les travaux prenant moins d'une semaine ne sont pas indiqués par une double flèche sur le calendrier. ↔ Travaux de plus d'une semaine ↔ Travaux effectués par les enfants					

Calendrier de consommation et vente

	Asotry			Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Conso	Manioc												Riz
Vente	Papaye + marachage						Ananas						

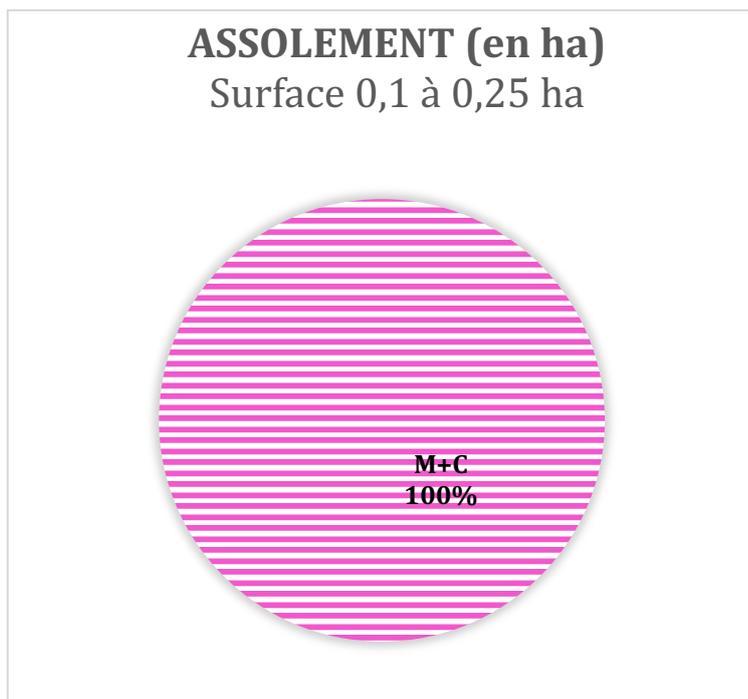
SP12 – SYSTÈME BASÉ PRINCIPALEMENT SUR LA VENTE DE TRAVAIL AGRICOLE JOURNALIÈRE AVEC DE MINUSCULES SURFACES OÙ SONT CULTIVÉES DU MANIOC EN CONTINU. (SP12 MO-M)

Outils 1 petite bêche, 1 petit couteau

Habitat Dans un village important

Main d'œuvre Familiale : 0,15 actifs

Autre activité Vente force de travail journalière (repiquage, sarclage manioc et riz, moisson et battage)
Vente de nattes
Pêche et collecte pour autoconsommation



Tanety
Provenance du droit d'usage : héritage
Localisation des parcelles : Collines très proches du village
Système de culture : M+C/M+C/M+C/...

Jardin de case
1 oranger, 1 papayer, pas de café (bénéficie des arbres fruitiers anciens de la famille)

Animaux
Sans animaux

Calendrier de travail

Saison	Asotry			Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée		
	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
M+C	Rec. Cajan		Bout	Sarc. Semis Cajan			Rec. Bout		Sarc.				
Légende : * Entreaide \$ main d'œuvre journalière				abatt : Abattis bout : bouturage Fert : Fertilisation avec déjection animale Pepi : pépinière Piet : piétinement rec : début de la récolte.				Les travaux d'astreinte et les travaux prenant moins d'une semaine ne sont pas indiqués par une double flèche sur le calendrier. ↔ Travaux de plus d'une semaine ↔ Travaux effectués par les enfants					

Calendrier de consommation et vente

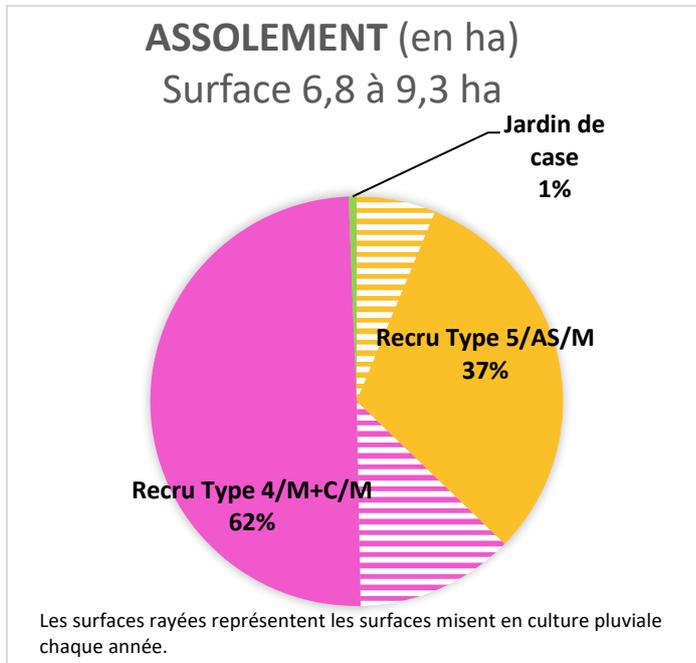
Saison	Asotry			Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée		
	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Conso	Achat Manioc et Riz												
	Manioc									Manioc			
vente	Vente force de travail (~10j/mois)												

SP13 – SYSTÈME BASÉ SUR L'ENGRASSEMENT DE PORC EN METTANT EN CULTURE DE TRÈS GRANDES SURFACES DE MANIOC (SP13 M-PENG)

Outils 2 Bèches, 1 hache, 1 petite bêche,
1 coupe-coupe, 1 petit couteau

Main d'œuvre Familiale : 2 actifs

Habitat Hameau isolé dans les collines aplanies



Tanety

Provenance du droit d'usage : héritage
Localisation des parcelles : (1) versants de collines dans la zone d'Andriambe, (2) versants de collines aplanies
Systèmes de culture : (1) Recrû de 4 ans type 5/AS/M, (2) Recrû de 43 ans type 4/M+C/M

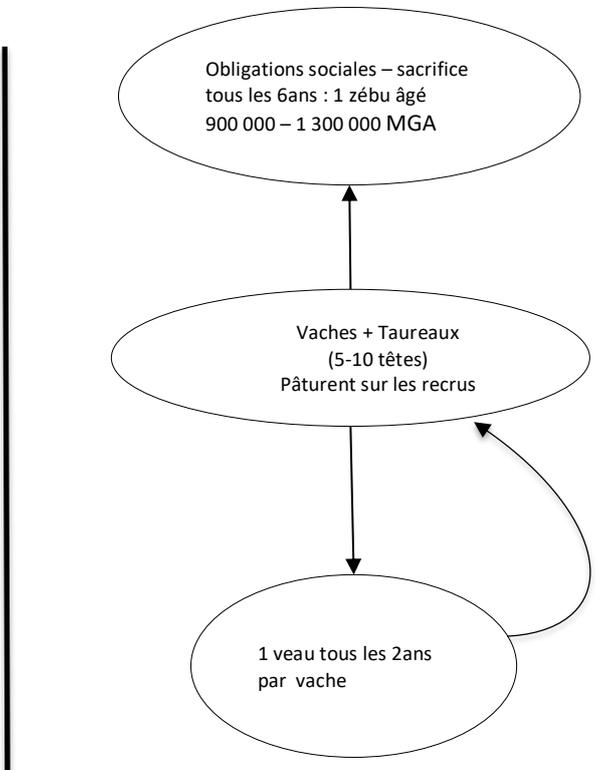
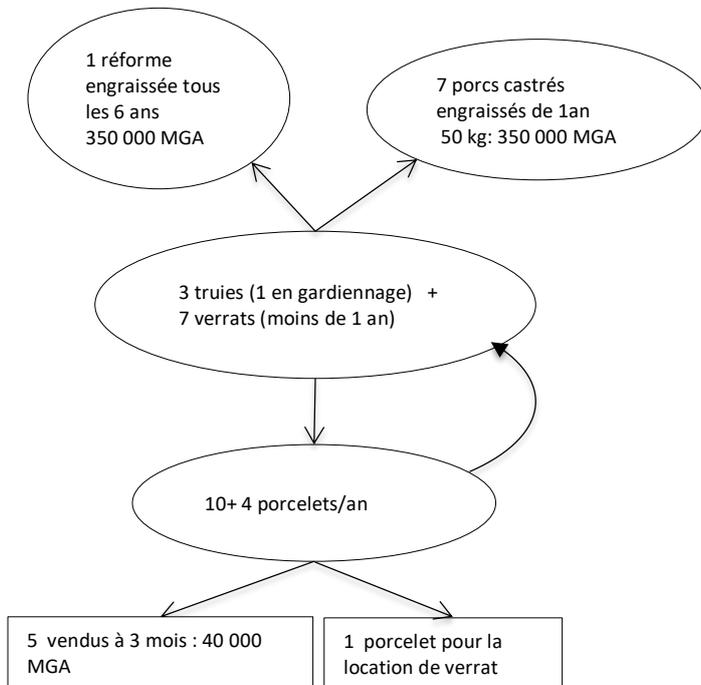
Jardin de case

Jeune jardin de moins de 5 ans avec des bananiers. Récente plantation de manguiers et agrumes

Animaux

Poulet : 20 aines d'animaux pour l'autoconsommation, vente occasionnelle dans l'année
Zébu : Troupeau familiale partagé entre 5-6 hommes du lignage. Nombre difficile à déterminer, probablement entre 5 et 10 têtes

Porc : naisseur et engraisseur (ci-dessous)



Calendrier de travail

Saison	Asotry		Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée					Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
AS n		Abat	Brûlis	Semis+ Bout		Sarc	Surv	Rec					
AS n+1					Rec Caj	Abat	Brûlis	Bout	Sarc	Bout + Sarc	Surv	Rec	
M+C n										2 ^e Sarc		Rec M + reboutage + sarclage	
Légende :						abat : Abattis bout : bouturage sarc : sarclage surv : surveillance rec : début de la récolte.			Les travaux d'astreinte et les travaux prenant moins d'une semaine ne sont pas indiqués par une double flèche sur le calendrier. ↔ Travaux de plus d'une semaine ↔ Travaux effectués par les enfants				
	* Entreaide												
	\$ main d'œuvre journalière												

Calendrier de consommation et vente

	Asotry		Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée					Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Conso	Riz									Riz			
Vente							Manioc						
							Porc						

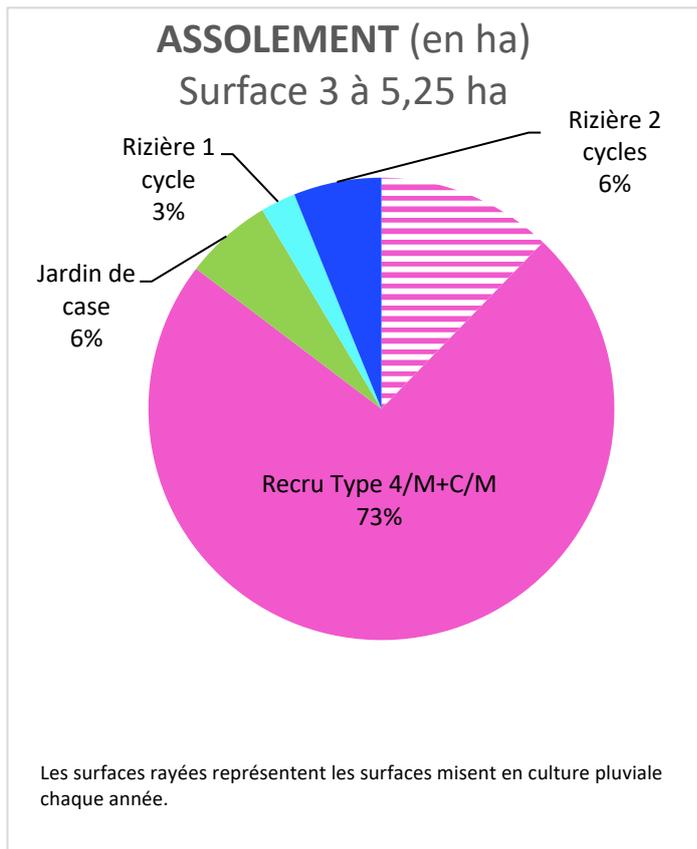
SP14 – SYSTÈME DE PRODUCTION BASÉ SUR DE GRANDES PARCELLES DE MANIOC ET DE PETITES PARCELLES DE RIZIÈRE EN BAS FOND AVEC APPORT DE TRÉSORERIE PAR DES CULTURES ANNEXES ET LA VENTE DE PORC (SP14 –R-M-Po)

Outils 2 Bêches, 1 petite bêche, 2 coupe-coupe, 2 faucilles, 1 pioche, 1 petit couteau

Main d'œuvre Familiale : 3 actifs
Entraide : 0 J-T
Journalier : 0 J-T

Habitat Village dans les vallées larges proche du cours d'eau et de la zone de bas-fonds

Autres activités Vente de main d'œuvre occasionnelle pour distiller du *toaka gasy*



Rizières

Provenance du droit d'usage : aménagement
Caractéristiques : Larges avec sol sableux peu profond, mauvaise maîtrise du niveau de l'eau (diguettes) ; 1 parcelle à 2 cycles piochés, repiqués en foule et fertilisés, sarclés + 1 parcelle à un cycle pioché repiqué en foule fertilisé sarclé
Localisation : Zone de bas-fonds autour du village

Tanety

Provenance du droit d'usage : héritage lignager
Localisation des parcelles : autour du village, versants de collines
Systèmes de culture : Recrû de 5 ans type 4/M+C/M

Jardin de case

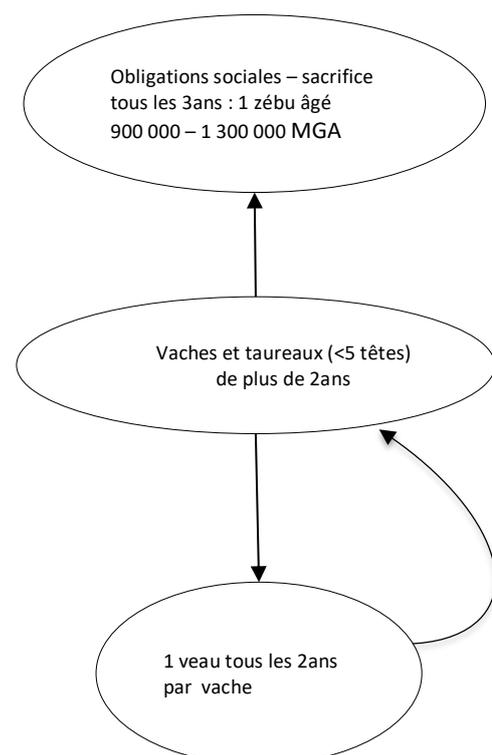
Jardin avec quelques arbres fruitiers : mandarines, bananes, ananas + café vendu

Animaux

Poulet : 10 aînes d'animaux pour l'autoconsommation

Porc : une truie dont les petits sont engraisés ou vendus à 3 mois pour les femelles

Zébu : Troupeau familial de <5 têtes et partagé entre 4 personnes. Ils ne sont pas mobilisés pour le piétinement mais les déjections sont récupérées.



Calendrier de travail

Saison	Asotry			Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
R 1 C R F Pc S					Pepi + Prep. Pioche CL	Repi CL			Sarc CL			RecCL	
R 2 C R F Pc S n		Pepi + Prep. Pioche CC	Repi CC	Sarc CC			RecCC Pepi CL	Repi CL	Sarc CL				
R 2 C R F Pc S n+1	RecCL												
M+C n										Brûlis	Semis Caj + Bout		
M+C n+1	Sarc		Sarc									Rec M n + rebout	
Café	Sarc + Rec												
Légende : * Entreaide \$ main d'œuvre journalière						abat : Abattis bout : bouturage prep : préparation du sol pepi : pépinière rebout : rebouture rec : début de la récolte Repi : repiquage sarc : sarclage surv : surveillance				Les travaux d'astreinte et les travaux prenant moins d'une semaine ne sont pas indiqués par une double flèche sur le calendrier. ↔ Travaux de plus d'une semaine ↔ Travaux effectués par les enfants			

Calendrier de consommation et vente

	Asotry		Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
Conso	Riz		Riz acheté			Riz						
	Manioc											
Vente	Riz	Café						Porc				Riz
												porc

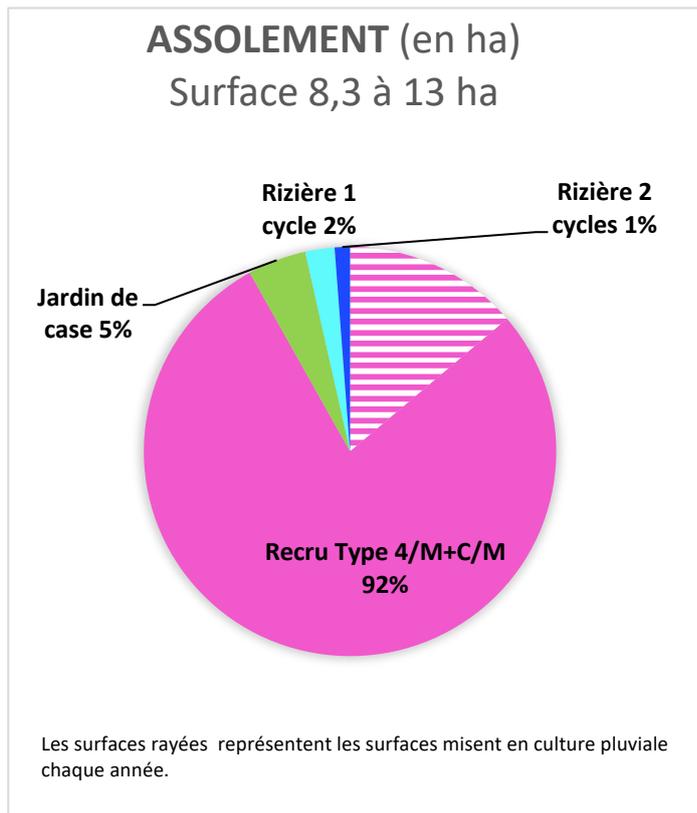
SP15 – SYSTÈME BASÉ SUR LA RIZICULTURE IRRIGUÉE DE BAS-FOND AVEC RECOURS À LA MAIN D'ŒUVRE ET LA CULTURE DE GRANDES SURFACES EN MANIOC (SP15 R - RENTE)

Outils 5 Bêches, 3 petites bêches, 2 coupe-coupe, 4 faucilles, 5 pioches, 3 petit couteau

Main d'œuvre Familiale : 1 actif
Entraide : 0 J-T
Journalier : 200 J-T

Habitat Village dans les collines aplanies à *Aristida similis*

Autres activités Commerce d'épicerie + gargote



Rizières

Provenance du droit d'usage : aménagement, achat

Caractéristiques : Larges avec sol sableux ou noir peu profond, bonne maîtrise du niveau de l'eau (diguettes, canal d'évacuation) ; 1 parcelle à 2 cycles piochés, repiqués et fertilisés, sarclés + 1 parcelle à un cycle pioché repiqué fertilisé sarclé

Localisation : Zone de bas-fonds autour du village

Tanety

Provenance du droit d'usage : héritage lignager, achat

Localisation des parcelles : autour du village, versants de collines

Systèmes de culture : Recrû de 5 ans type 4/M+C/M

Jardin de case

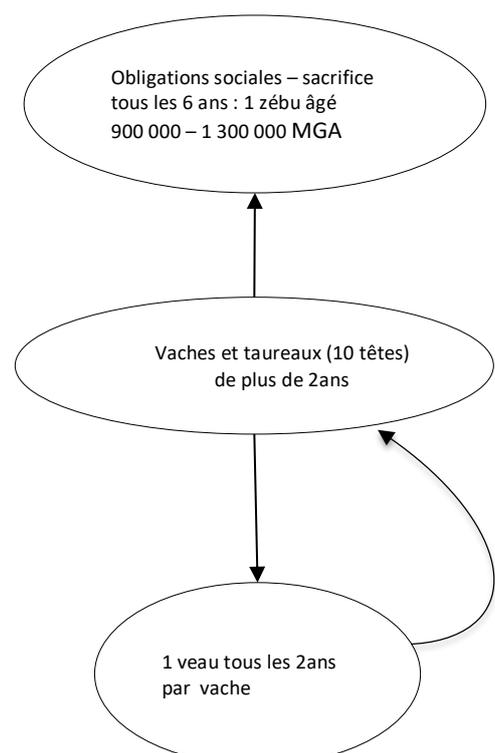
Jardin avec quelques arbres fruitiers : mandarines, bananes, café vendu + vanille, girofle non productives

Animaux

Poulet : 15 aine d'animaux pour l'autoconsommation + la vente

Porc : non

Zébu : Troupeau familiale d'une dizaine de têtes et partagé entre 3 personnes. Ils ne sont pas mobilisés pour le piétinement mais les déjections sont récupérées.



Calendrier de travail

Saison	Asotry		Lohataona – saison sèche				Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
R 1 C R F P c S													
R 2 C R F P c S													
M+C n													
M+C n+1													
Café													
Légende : * Entreaide \$ main d'œuvre journalière			abat : Abattis bout : bouturage prep : préparation du sol pepi : pépinière rebout : rebouture rec : début de la récolte Repi : repiquage sarc : sarclage surv : surveillance				Les travaux d'astreinte et les travaux prenant moins d'une semaine ne sont pas indiqués par une double flèche sur le calendrier. ↔ Travaux de plus d'une semaine ↔ Travaux effectués par les enfants						

Calendrier de consommation et vente

	Asotry		Lohataona – saison sèche				Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Conso													
Vente	Café grain			Café gargote						Poulets		poulets	

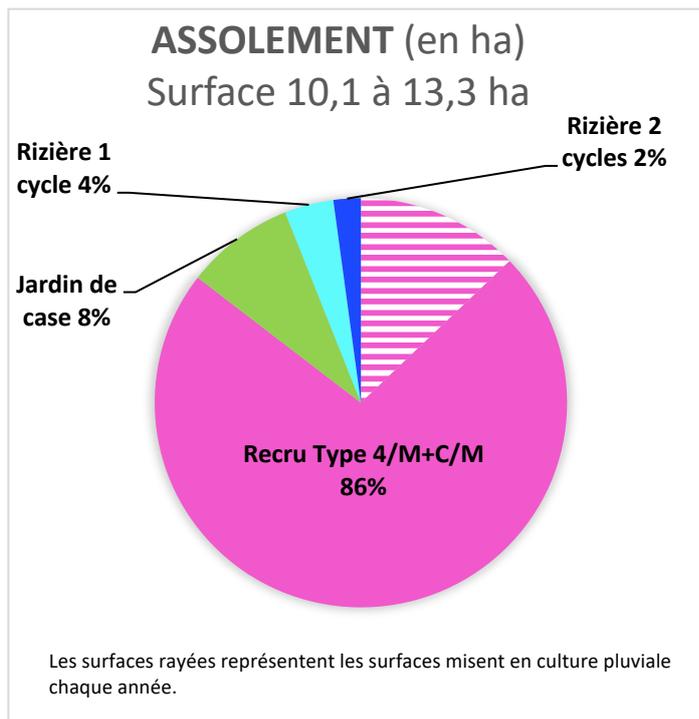
SP15BIS – SYSTÈME PATRONAUX BASÉ SUR LA RIZICULTURE IRRIGUÉE POUR LA VENTE UTILISANT DES VARIÉTÉS À HAUT POTENTIEL DE RENDEMENT ET DES ENGRAIS CHIMIQUES ET DÉVELOPPANT LES CULTURES À HAUTE VALEUR AJOUTÉE (SP15BIS R-RENTE)

Outils 5 Bêches, 3 petites bêches, 2 coupe-coupe, 4 faucilles, 5 pioches, 3 petit couteau

Main d'œuvre Familiale : 1 actif
Entraide : 0 J-T
Journalier : 200 J-T

Habitat Village dans les collines aplanies à *Aristida similis*

Autres activités Ancien instituteur ou fonctionnaire
Epicerie



Rizières

Provenance du droit d'usage : aménagement, achat

Caractéristiques : Larges avec sol sableux ou noir peu profond, bonne maîtrise du niveau de l'eau (diguettes, canal d'évacuation) ; 1 parcelle à 2 cycles piochés, repiqués et fertilisés, sarclés + 1 parcelle à un cycle pioché repiqué fertilisé sarclé

Localisation : Zone de bas-fonds autour du village

Tanety

Provenance du droit d'usage : héritage lignager, achat

Localisation des parcelles : autour du village, versants de collines

Systèmes de culture : Recrû de 5 ans type 4/M+C/M

Jardin de case

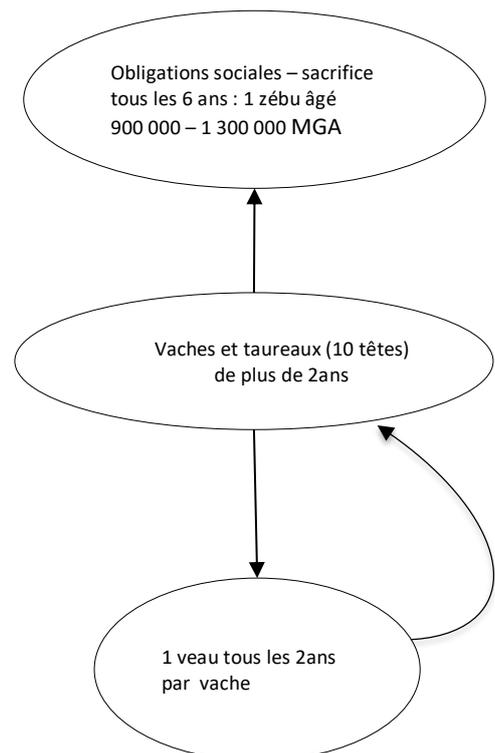
Jardin avec quelques arbres fruitiers : mandarines, bananes, café vendu + vanille, girofle non productives

Animaux

Poulet : 15 aine d'animaux pour l'autoconsommation + la vente

Porc : non

Zébu : Troupeau familiale d'une dizaine de têtes et partagé entre 3 personnes. Ils ne sont pas mobilisés pour le piétinement mais les déjections sont récupérées.



Calendrier de travail

Saison	Asotry			Lohataona – saison sèche				Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J		
R 1 C R F P c S	Pepi + Prep. Pioche CC \$ Repe CC \$ Sarc CC Pepi CL RecCC \$ Repe CL Sarc CL \$ RecCL \$													
R 2 C R F P c S	Pepi + Prep. Pioche CC \$ Repe CC \$ Sarc CC Pepi CL RecCC \$ Repe CL Sarc CL \$ RecCL \$													
M+C n	défriche Brûlis Semis Caj + Bout \$ Sarc \$													
M+C n+1	Rec M n													
Café	Sarc + Rec													
Légende :	* Entreaide \$ main d'œuvre journalière						abat : Abattis bout : bouturage prep : préparation du sol pepi : pépinière rebout : rebouture rec : début de la récolte Repe : repiquage sarc : sarclage surv : surveillance			Les travaux d'astreinte et les travaux prenant moins d'une semaine ne sont pas indiqués par une double flèche sur le calendrier. ↔ Travaux de plus d'une semaine ↔ Travaux effectués par les enfants				

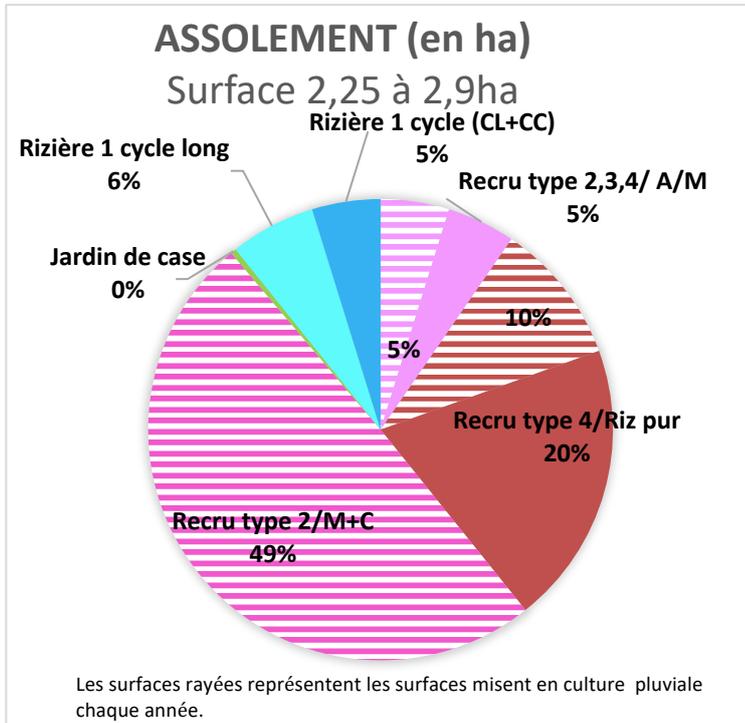
Calendrier de consommation et vente

	Asotry			Lohataona – saison sèche				Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J		
Conso	Riz Manioc													
Vente	Café grain			Café gargote									Riz paddy	
	Riz paddy						Poulets			poulets				

SP16 – SYSTÈME PRINCIPALEMENT NAISSSEUR DE PORCS AYANT ACCÈS À DES PARCELLES POUR CULTIVER DU MANIOC VIA LE PRÊT QUASI-EXCLUSIVEMENT. (SP16 PNAISS-M- RV).

Outils 2 Bêches, 1 hache, 3 petites bêches, 2 coupe-coupes, 1 pioche, 1 faucille, 1 grenier de stockage **Main d'œuvre** Familiale : 2,5 actifs

Habitat Village dans les collines à Aristida



Rizières

Provenance du droit d'usage : héritage (a), aménagement (b)

Caractéristiques ; Sol noir/rouille profond (a), Sol noir peu profond sableux toujours en eau rizière avec canal d'évacuation (b)

Localisation : bas-fond entre collines

Systèmes de culture : (a) 1 cycle associant 2 variétés (cycle long et cycle court) semées à la volée

(b) 1 cycle en grande saison repiqué

Tanety

Provenance du droit d'usage : prêt (1) et héritage (2,3)

Localisation des parcelles : Collines dans la zone à Aristida (1) et zone de pseudo-plat (1,2,3)

Système de culture : (1) Recru type 2/M+C, (2) Recru de 2 ans type 4/Riz pur, (3) Recru de 2 ans type 2,3,4/A/M

Jardin de case

2 orangers, pas de café (bénéficie des arbres fruitiers anciens de la famille)

Animaux

Pas de zébus

Poulets fréquemment

touchés par les épizooties

~5 poules/poulets de 6

mois autoconsommés

Porcs : Propriétaire de 4

truires dont 3 qu'ils placent

chez des tiers pour qu'ils

les nourrissent, il donnera

en retour 1 porcelet,

location d'un male pour la

reproduction, risque de

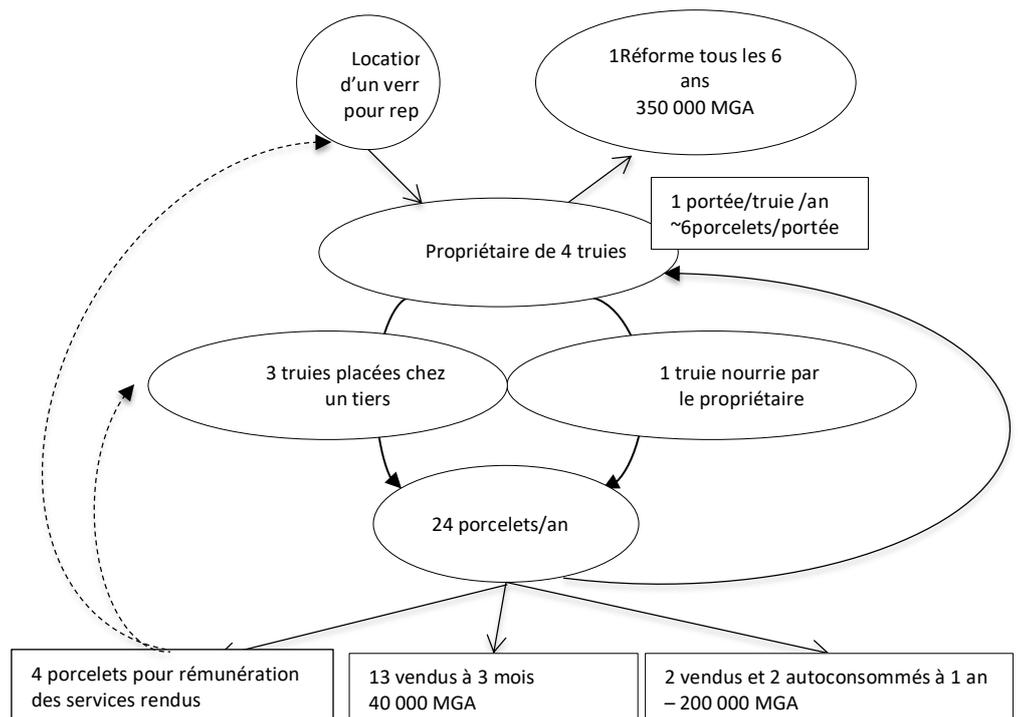
voir tout l'élevage touché

par les épizooties limité

grâce à la séparation

spatiale de la truie et de

l'atelier d'engraissement.



Calendrier de travail

Saison	Asotry		Lohataona – saison sèche				Asara – saison importante pluie, température élevée					Asotry – pluie modérée, température modérée		
	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J		
Rizière (a)					Pepi + Prep. Pioche Rep.						Surv.	Moisson		
Rizière (b)		Prep. Semis Pioche					Moisson					Surv.	Moisson	
Riz pluvial pur	Abatt. Bruli		Semis		Sarc.		Surv.	Moisson						
A/M			Abatt. Brulis	Semis			Sarc.1					Moisson Bout		
A/M n+1	Sarc. 2			Sarc. 3		Rec								
M+C 1	Abatt. Brulis Bout			Sarc.		Sarc.			Rec					
M+C 2	Rec			Abatt. Brulis Bout			Sarc.		Sarc.					
M+C 3			Abatt. Brulis Bout			Sarc.		Sarc.				Rec		
M+C 4 (si prêt disponible)		Sarc.						Abatt. Bruli Bout			Sarc.			
Légende : * Entreaide \$ main d'œuvre journalière				abatt : Abattis bout : bouturage Fert : Fertilisation avec déjection animale Pepi : pépinière Piet : piétinement prep : préparation du sol rec : début de la récolte. Rep : repiquage sarc : sarclage surv : surveillance				Les travaux d'astreinte et les travaux prenant moins d'une semaine ne sont pas indiqués par une double flèche sur le calendrier. ↔ Travaux de plus d'une semaine ↔ Travaux effectués par les enfants						

Calendrier de consommation et vente

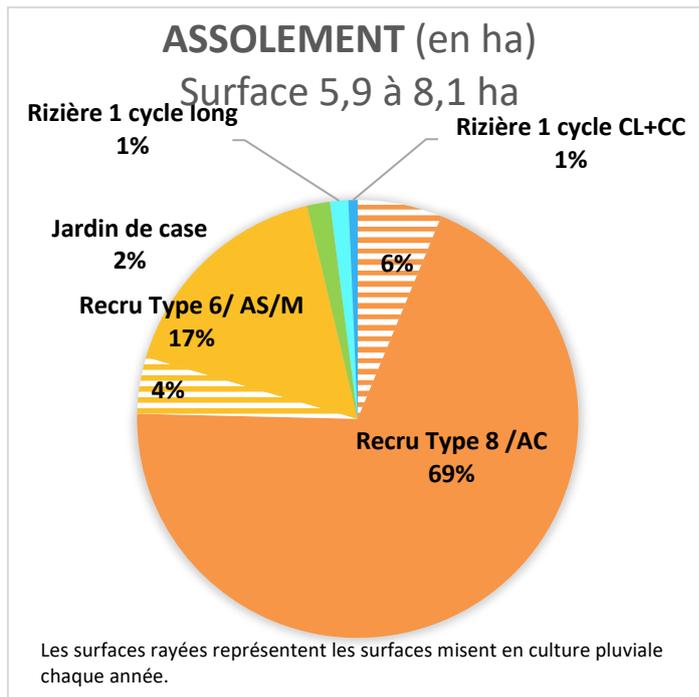
Saison	Asotry		Lohataona – saison sèche				Asara – saison importante pluie, température élevée					Asotry – pluie modérée, température modérée		
	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J		
Conso	Riz	Achat				Achat								
	Manioc		Achat					Achat						
vente						1 Porc						1 porc		
	10 porcelets													

SP17 – SYSTÈME BASÉ SUR LES CULTURES DE RIZ PLUVIAL EN ASSOCIATION COMPLEXE ET EN ASSOCIATION SIMPLE AVEC DES RIZIÈRES DE BAS-FOND EN TRAVAIL SIMPLIFIÉ. (SP17 AC-ASM-RV)

Outils 1 Bêche, 1 hache, 2 petites bêches, 1 pioche, 3 coupe-coupes, 1 grenier de stockage

Main d'œuvre Familiale : 2 actifs
Entraide réciproque : 10 J-T

Habitat
Village dans les piémonts
Habitation temporaire dans les vallées encaissées



Rizières

Provenance du droit d'usage : Héritage (1) et aménagement récent (2)

Caractéristiques : Rizière large avec sol rouge peu profond avec un fossé d'évacuation et des diguettes (1), rizières étroites avec un sol tourbeux profond avec canal d'irrigation, canal d'évacuation.

Localisation : Bas-fonds autour du village

Systèmes de culture : (1) 1 cycle en grande saison semé à la volée (piétiné, pas fertilisé, non sarclé) ; (2) 1 cycle en contre-saison avec des variétés associées de cycle court et long repiquées en foule (sol pioché, utilisation de compost, sarclé)

Tanety

Provenance du droit d'usage : Droit de hache (1) et héritage (2)

Localisation des parcelles : Versants montagneux

Systèmes de culture : (1) Recru de 10 ans type 8/AC, (2) Recru de 4 ans type 6/AS/M

Jardin de case

Jeunes fruitiers, 10 pieds de café (jeunes), (possible culture de gingembre)

Animaux

- Possibilité d'avoir des zébus familiaux.
- Poulet :

Une dizaine de poulets vendus par an (à 6 mois et 1 an selon les besoins de trésorerie)

Une dizaine de poulets autoconsommés par an

Calendrier de travail

Saison	Asotry			Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Rizière 1 cycle CL						Prep. piet.* Semis volée	MoissonCL						
Rizière 1 cycle CC + CL	Rep.	Sarc.			Surv.	MoissonCC	Surv.			MoissonCL	Prep. Pioche + Compost		
AC n	Abatt.		Bruli			Semis	Sarc. + Bout		Surv.	Moisson + Bout. PtD			
AC n+1	Rec. PtD					Rec M n+1 + Abandon bouture							
AS	Abatt.	Bruli	Semis	Sarc. + bout.			Moisson			Rec. M Bout			
Légende :	* Entreaide \$ main d'œuvre journalière					abatt : Abattis bout : bouturage PtD : patate douce piet : Piétinement prep : préparation du sol sarc : sarclage surv : surveillance rec : début de la récolte. Rep. : repiquage en foule			Les travaux d'astreinte et les travaux prenant moins d'une semaine ne sont pas indiqués par une double flèche sur le calendrier. ↔ Travaux de plus d'une semaine ↔ Travaux pouvant être effectués par les enfants				

Calendrier de consommation et vente

	Asotry			Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée				Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Conso		Patates douces					Riz			Riz			
	Manioc												
Vente							Manioc (Marché + sur pied)						
	Banane (Régime)												
										gingemb. légumine uses	Riz		
							Poulets						Poulets

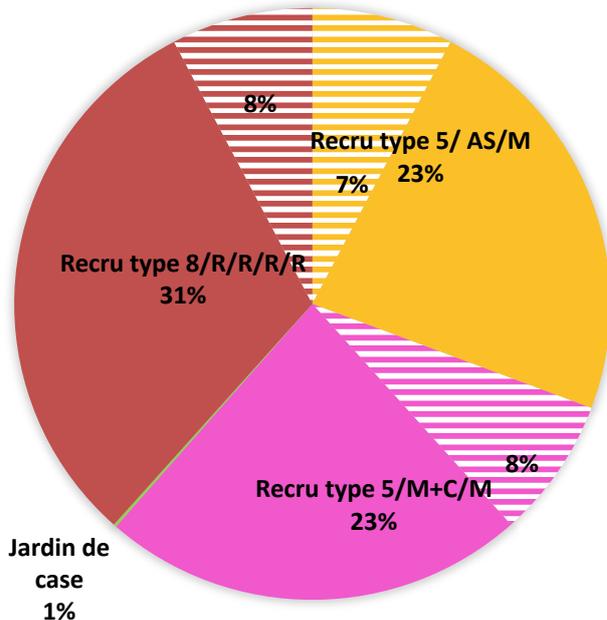
SP18 – SYSTÈME BASÉ SUR LA CULTURE DU RIZ PLUVIAL PUR (SP18 RIZ PUR – AS-M)

Outils 1 Bèche, 1 hache, 2 petites bêches,
2 coupe-coupes, 1 grenier de stockage

Main d'œuvre Familiale : 2 actifs

Habitat Village sur les piémonts

ASSOLEMENT (en ha) Surface 6,3 à 9,1 ha



Les surfaces rayées représentent les surfaces mises en culture pluviale chaque année.

Tanety

Provenance du droit d'usage : Droit de hache (et possiblement héritage)

Localisation des parcelles : Collines sur les piémonts (2,3) et versants dans les vallées encaissées (1)

Système de culture : (1) Recru d'au moins 4 ans de type 8/R/R/R/R/R, (2) Recru de 3 ans type 5/M+C/M, (3) Recru de 3 ans de type 5/AS/M

Jardin de case 1 are

Jeune fruitiers, 50 bananiers (dans les anciens recrues), un petit jardin maraîcher de pètsai

Animaux

- Pas de zébu
 - Poulets fréquemment touchés par les épizooties
- ~3 poules/poulets >1an vendus
~2 poules/poulet de 6 mois vendus
~5 poules + œufs pour l'autoconsommation
- Porcs : Engraissement d'un porcelet pour un tiers pour bénéficier de 50% des recettes de la vente

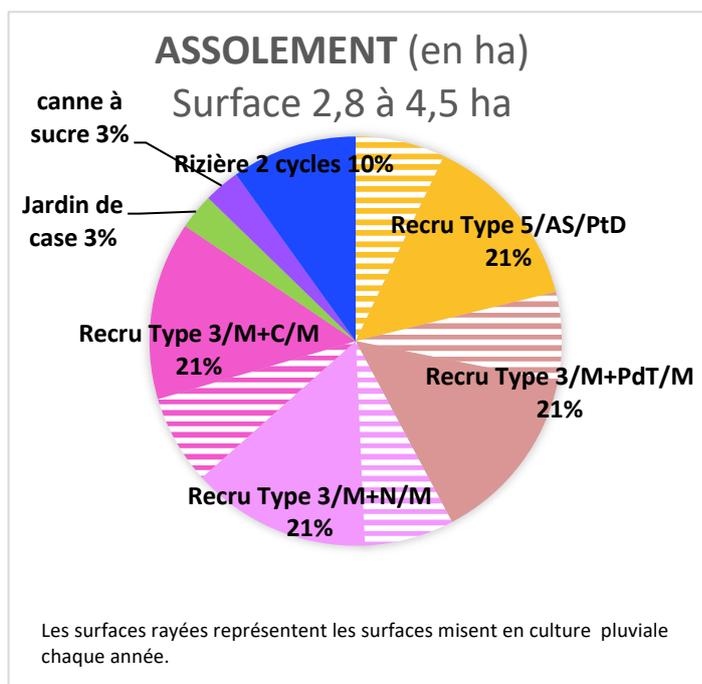
SP19 – SYSTÈME DE PRODUCTION BASÉ SUR LA RIZICULTURE DE BAS-FOND ET METTANT EN CULTURE LES BERGES - PATATE DOUCE ET CANNE À SUCRE (SP19 R-PD-C)

Outils 2 Bêches, 1 hache, 1 petite bêche, 2 coupe-coupe, 1 faucille, 1 pioche, 1 petit couteau, 1 alambic

Main d'œuvre Familiale : 2 actifs
Entraide : 10 J-T
Journalier : 35 J-T

Habitat Village dans les vallées larges proche du cours d'eau et de la zone de bas-fonds

Autres activités Achat et transformation de canne à sucre en rhum artisanal



Rizières

Provenance du droit d'usage : aménagement et achat

Caractéristiques : Sol noir peu profond, maîtrise du niveau de l'eau avec canal d'évacuation et diguettes, 2 cycles repiqués et fertilisés

Localisation : Zone de bas-fonds autour du village

Tanety

Provenance du droit d'usage : héritage remis en culture dans les années 90

Localisation des parcelles : autour du village, versants de collines

Systèmes de culture : Recrû de 2 ans type 5/AS/PtD, Recrû de 1 an type 3/M+N/M, Recrû de 1 an type 3/M+PdT/M, Recrû 1 an type 3/M+C/M, canne à sucre autour des parcelles proches des berges

Jardin de case

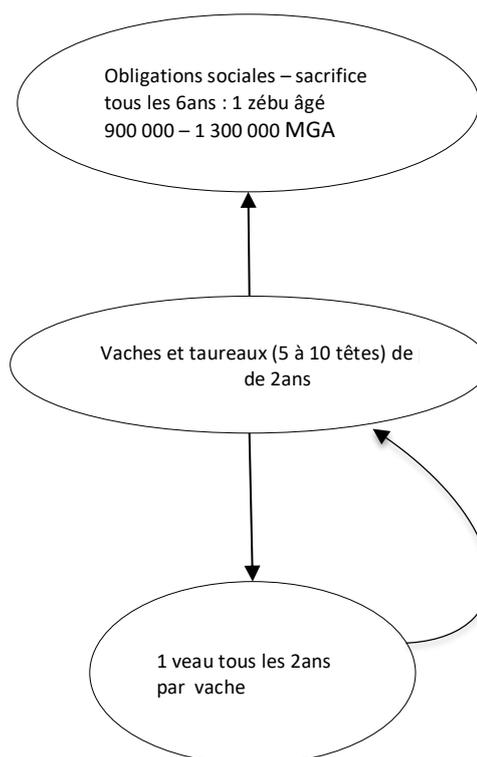
Vieux jardin avec beaucoup d'arbres fruitiers : litchi, jacquiers, agrumes, manguiers ... dont bananes et litchis sont destinés à la vente

Animaux

Poulet : 10 aînes d'animaux pour l'autoconsommation, vente occasionnelle dans l'année

Porc : pas de porc car ravagerait les cultures au village

Zébu : Troupeau familiale d'une 10aine de têtes et partagé entre 5 à 6 personnes. Ils sont mobilisés pour le piétinement



Calendrier de travail

Saison	Asotry			Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée					Asotry – pluie modérée, température modérée			
	Juil.	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J			
Rizière	Prep. Piét	Repi CC\$	Sarc			Surv. Rec CC*	Prep. Piét	Rep CL \$	Sarc			Surv.	Rec CL*		
AS n	Abat		Brûlis			Semis	Sarc \$ + Bout			Surv.	Rec	Sarc			
AC n+1	Rec. Caj			Rec M n+1			Bout PtD			Sarc \$					
n+2	Rec PtD														
M+C n	Abat		Brûlis+ Semis Caj + Bout			Sarc									
M+C n+1	Rec. Caj			Rec M n+1 + rebouturage											
M+N n	Abat	Brûlis	Semis N + Bout			Sarc		Rec N							
M+N n+1	Rec M n+1 + rebouturage														
M+PdT n	Abat	Brûlis	Semis PdT + Bout			Sarc \$		Rec PdT							
M+PdT n+1	Rec M n+1 + rebouturage														
Légende :	* Entreaide \$ main d'œuvre journalière						Repi : repiquage abat : Abattis bout : bouturage prep : préparation du sol piét : piétinement sarc : sarclage surv : surveillance rec : début de la récolte. N : niébé PdD : Patate douce			Les travaux d'astreinte et les travaux prenant moins d'une semaine ne sont pas indiqués par une double flèche sur le calendrier. ↔ Travaux de plus d'une semaine ↔ Travaux effectués par les enfants					

Calendrier de consommation et vente

	Asotry			Lohataona – saison sèche			Asara – saison importante pluie, température élevée					Asotry – pluie modérée, température modérée		
	Juil	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J		
Conso	Riz													
	Manioc													
Vente	Pte Douce		Cajan		Litchi									
	Rhum artisanal		Riz											
Transfo	Rhum artisanal													

4.3 Une palette de potentialités économiques très large

4.3.1. Méthodologie des calculs

L'analyse économique des systèmes de production est basée sur la comparaison de la valeur ajoutée, du revenu agricole et de la productivité du travail.

A. La valeur ajoutée par actif

La valeur ajoutée des systèmes de production modélisés est obtenue par la soustraction des consommations intermédiaires et de la dépréciation du capital nécessaire au fonctionnement, aux produits bruts dégagés. Pour cela, nous avons différencié l'analyse de l'élevage (non proportionnel à la surface) et des cultures. En effet, les cultures sont la base alimentaire des ménages et définissent le calendrier de travail alors que l'élevage est secondaire.

a. Produit brut

Le produit brut des cultures comprend les ventes réalisées par l'exploitation et l'autoconsommation qui a été valorisée au prix moyen du marché pendant la période de consommation. Certains produits présents dans les jardins de case ne se vendent pas c'est le cas par exemple des oranges, des mangues, des fruits à pain. Ils sont présents en abondance et ne possèdent pas de valeur d'échange dans notre région d'étude. Nous ne les avons donc pas comptabilisés dans le calcul économique. Les prix que nous avons considérés sont détaillés en Annexe 10. Pour établir des comparaisons, nous avons ramené le produit brut des productions végétales (et de tout ce qui pouvait être proportionnel à la surface) à la surface. Pour la comparaison des systèmes de culture, la surface en recrû a toujours été prise en compte car elle correspond à la logique agronomique du système de culture. En revanche, pour les calculs économiques concernant les systèmes de production, celle-ci n'a pas été intégrée pour les systèmes de production mobilisant des parcelles via le prêt.

Pour le produit brut de l'élevage, il est estimé avec l'accroissement de valeur annuel du cheptel (en prenant en compte la mortalité engendrée par les épizooties) car, par exemple, l'élevage bovin représente une forme de mutuelle familiale et n'est pas forcément une production annuelle. Concernant les zébus, nous avons constaté que beaucoup de troupeaux sont gérés au niveau de la famille élargie, or nous avons considéré les unités de production au niveau de la famille nucléaire. Nous avons donc rapporté la valeur du troupeau familial au nombre d'hommes de la famille élargie, peu importe la contribution de chacun puisque les bénéfices in fine sont mutualisés. Le produit brut de cet atelier dépend généralement du sacrifice d'un zébu pour les obligations sociales. Dans notre modélisation celui-ci intervient tous les 6 ans (au vu de la fréquence des sacrifices rapportée pendant les entretiens) et exigent un zébu mâle ou femelle de plus de 3 ans. A cela nous avons ajouté l'accroissement de valeur du troupeau à chaque nouvelle naissance et la production de lait.

Les élevages porcin et avicole sont très sensibles aux épizooties dans la région mais ces événements affectent différemment les systèmes de production. Nous avons essayé d'intégrer ces variations à nos modélisations économiques. Nous avons diminué le nombre de volailles (en rythme de croisière) pour les systèmes d'exploitation les plus exposés et intégré ces épisodes dans le taux de mortalité moyen annuel pour les élevages porcins sensibles. La production de manioc donnée aux porcs a été évalué à son coût d'opportunité, nous avons considéré que si le manioc n'avait pas été donné aux porcs, il aurait été vendu sur pieds (*mamaky*) - bien que ce circuit de distribution soit limité et le marché peu extensible - car il aurait été impossible de transporter de telles quantités au marché et de trouver des acheteurs. Ces intra-consommations de manioc ont été soustraites au produit brut final du système de production.

b. Consommations Intermédiaires

Les consommations intermédiaires sont composées pour ce qui concerne les productions végétales, des semences, des possibles intrants (uniquement les engrais chimiques rarement employés et inclus le prix du transport), la location du matériel de distillation du rhum et de le coût de l'entraide lorsque celle-ci est réciproque²¹. En effet, elle n'a alors pas d'impact sur le temps de travail puisque le temps donné et rendu en retour. Nous avons donc considéré un coût d'opportunité du travail, nul. En revanche pour l'aspect social, l'entraide est remerciée par un repas fait de riz (1 gobelet/personne) et de volaille (1 animal pour 10 personnes). Nous avons considéré que le coût du repas pouvait être estimé à 1 000 MGA/personnes participant à l'entraide. L'entraide pour les travaux les moins physiques ne nécessitant pas un repas de riz mais uniquement de manioc a été évalué à 500 MGA (sarclage, repiquage). Les semences qui sont très largement des semences paysannes, conservées de la récolte précédente ont été valorisées aux prix du marché en période de soudure (pour la plupart des productions) car les agriculteurs devraient les acheter à cette période s'ils n'en avaient pas. Les boutures dans la région ne s'achètent pas, elles ne sont pas comptabilisées ici.

Pour les systèmes d'élevage, les frais vétérinaires ont été inclus pour les zébus dans les consommations intermédiaires (en fonction du nombre de personnes ayant accès au troupeau) ainsi que les rétributions en porcelet pour service rendu dans le cadre notamment du système de *karamamiteza* et *tolymizara* (location de verrat pour la reproduction, élevage d'une cochette, entretien d'une truie, engraissement d'un porcelet).

c. Dépréciations du capital

Pour la dépréciation du capital, dans notre cas, elle ne concerne que les outils et ils sont dépréciés sur leur durée de vie réelle étendue bien au-delà de la durée "normale" d'utilisation. Généralement, l'outil est acquis lorsque l'on est jeune par achat ou cadeau et est gardé pour toute une vie avec des réparations occasionnelles pour prolonger au maximum son utilisation. Nous avons différencié l'usure selon les systèmes de culture. Nous n'avons pas compté le capital sur pied dans les dépréciations du capital. Dans le cas de la plantation d'arbres, les plants sont obtenus gratuitement auprès des familles et donc ne demandent pas d'investissement initial ni de rachat au bout d'un certain nombre d'années. L'entretien demande très peu de jours par an et se fait dans les périodes de moindre activité, donc le coût d'opportunité de ce travail est nul. De la même façon, les zébus utilisés pour le travail des rizières n'ont pas été dépréciés puisque leur valeur augmente à mesure qu'ils vieillissent et qu'un vieux zébu qui ne pourrait plus travailler dans les rizières peut être échangé contre un jeune.

B. Revenu agricole par actif familial

Pour obtenir le revenu agricole par actif familial de chaque système de production, nous avons retranché à la valeur ajoutée par actif familial, le coût de la main d'œuvre externe au ménage. Nous avons considéré les salaires des journaliers, le coût des repas de l'entraide non-réciproque et la rémunération en nature des bouviers. Les exploitations de la région ne payent pas aujourd'hui, à notre connaissance, d'impôt et les prêts de parcelle ne font pas l'objet de rémunération, ces éléments n'ont donc pas été pris en compte dans le calcul du revenu agricole par actif familial.

C. La productivité du travail

La productivité du travail a été obtenue en comptabilisant les journées de travail nécessaires par rapport à la valeur ajoutée dégagée par système de culture. Les tâches d'astreinte (récolte

²¹ L'entraide non réciproque est déduite lors du calcul du revenu agricole. Le travail n'est pas rendu et donc libère du temps dans le calendrier de travail des agriculteurs y ayant recours. Celle-ci n'est possible que lorsque le ménage à la tête de l'exploitation bénéficie d'une leur place privilégiée socialement.

quotidienne du manioc par exemple, le séchage des productions, etc) n'ont pas été prises en compte dans le calcul du temps de travail.

4.3.2. Comparaison de la valeur ajoutée des systèmes de culture

Les agriculteurs de notre région d'étude sont soit limités par la surface qui leur est disponible soit par le temps de travail dont ils disposent. Nous avons donc choisi de présenter les graphiques permettant de repérer les cultures les plus intéressantes dans chacun des deux cas.

A. La valeur ajoutée par surface

Pour les personnes habitant dans les zones où l'accès à la terre devient limitant - notamment car il n'y a plus de forêts disponibles pour le primo-abattis, il devient nécessaire de s'adapter à une surface exploitable limitée. Cela vaut dans les villages anciens, mais aussi dans les villages des collines aplanies à *Aristida similis* à l'est d'Analamary dont la majorité des terres ont des niveaux de biomasse très bas. La Figure 47 présente le produit brut par surface, décomposé en valeur ajoutée et consommations intermédiaires pour chaque système de culture.

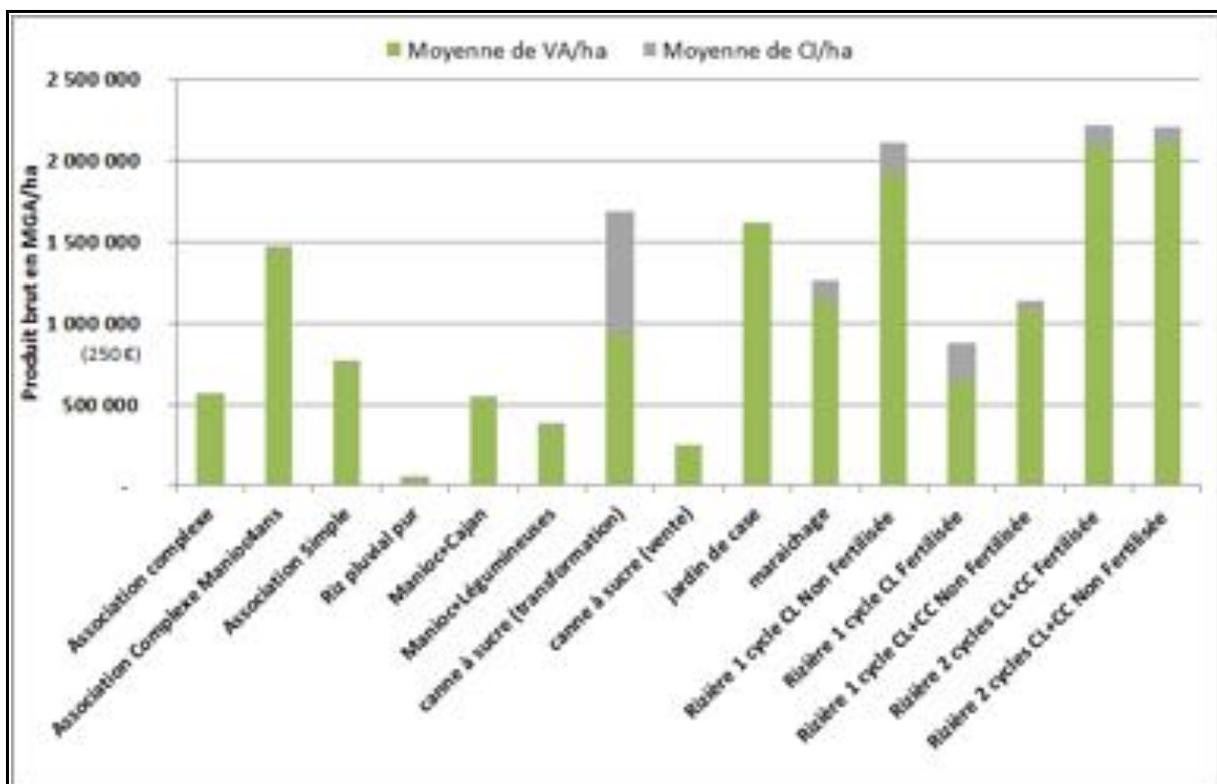


Figure 47: Décomposition du produit brut moyen par surface (recrûs inclus) pour chaque système de culture.

Source : Entretiens, Réalisation : Auteurs

Parmi les systèmes de culture à but d'autoconsommation, une première différence oppose de manière visible les cultures pluviales sur abattis-brûlis aux cultures inondées/irriguées. Les cultures pluviales nécessitent l'existence d'un recrû et immobilisent donc de plus grandes surfaces pour pouvoir produire. Ainsi l'association simple dégage un produit brut à l'hectare supérieur à celui de l'association complexe car le temps de recrû est plus long pour cette dernière. Le système manioc + *cajanus cajan* possède une faible valeur ajoutée à cause du faible niveau de biomasse sur les recrûs. Enfin, pour les agriculteurs habitant dans le fond des vallées, laisser le manioc dans le recrû permet de presque tripler la valeur ajoutée dégagée pour une association complexe.

Concernant les rizières inondées ou irriguées, elles ont une valeur ajoutée à l'hectare supérieure au riz pluvial en association et elle augmente logiquement avec le nombre de cycles et les rendements. Ainsi les rizières avec deux cycles fertilisés et repiqués présentent la plus haute valeur ajoutée. La valeur ajoutée dépend aussi du mode de commercialisation du riz²². Le décortiquage du riz pour le vendre au gobelet (et non en paddy au bidon) fait augmenter la valeur ajoutée de 50 % par bidon produit : il s'agit d'une transformation de base très rentable. Cette opération est dans la région pour l'instant effectuée (très souvent par les femmes) à l'aide d'un pilon, il faut environ 4 heures pour obtenir une centaine de gobelets décortiqués (28,5 kg de riz décortiqué).

Quelle que soit la localisation de l'exploitation dans la toposéquence, le jardin de case (café, baie rose, girofle, fruits) et le maraîchage sont des solutions accessibles pour générer de la valeur sur peu de surface. Le marché local pour les légumes est cependant limité (peut-être à l'exception des choux chinois et de la ciboulette). Les gens n'ont pas l'habitude de consommer ces produits, très peu présents jusqu'à lors dans la région et relativement onéreux.

La transformation de la canne par rapport à la vente sur pieds permet de quasiment quadrupler la valeur ajoutée dégagée par surface mais celle-ci demande du travail (voir ci-dessous) et un apport de trésorerie initial pour pouvoir payer les consommations intermédiaires liées à l'achat ou la location du matériel (6 000 MGA/jour) ainsi qu'à la mobilisation de main d'œuvre (le détail se trouve en Annexe 10). Les consommations intermédiaires qui sont négligeables pour tous les autres systèmes de culture, sont importantes ici à cause de la transformation.

B. La productivité journalière du travail

L'autre grand facteur limitant est le temps de travail disponible, l'intérêt des agriculteurs est de maximiser la productivité de leur travail présentée sur la Figure 48. Les systèmes de culture de riz pluvial en association demandent beaucoup de temps à cause du sarclage sans lequel le manioc et le riz produiraient peu (20 à 30 jours/ha). Néanmoins ces systèmes dégagent une valeur ajoutée par jour de travail supérieure de 2 à 7 fois la valeur de la plupart des systèmes de riziculture de bas-fond. Cela est d'autant plus vrai pour les associations avec du riz pluvial et explique en partie l'intérêt que portent les agriculteurs à ce type de culture. Lorsque le riz disparaît de l'association de cultures pluviales la productivité journalière baisse de 40 % environ dans les systèmes manioc+*cajanus cajan* et manioc+légumineuse. La culture de riz pluvial pur, choisie pour mettre en valeur des milieux plus contraignants (sols hydromorphes) ou assurer une production en riz annuelle, reste tout de même la culture avec la plus faible productivité journalière pour les systèmes de cultures pluviales.

La Figure 49Figure 48 et détaille les productivités journalières de travail pour les différents systèmes rizicoles de bas-fond que nous avons étudiés. Les rizières conduites avec des itinéraires culturaux simplifiés (l'association du semis des variétés à cycle court et long ou la pratique du semis à la volée) présentent les productivités journalières de travail les plus hautes de l'ensemble des systèmes rizicoles de bas-fond voire supérieures aux associations culturales sur abattis-brûlis. Ces itinéraires techniques persistent dans le temps et connaissent un regain de popularité (notamment le semis associé des variétés à cycle court et long) bien que les niveaux de rendement soient inférieurs (Figure 43). Généralement pratiqué par les agriculteurs ayant accès à plusieurs étages agro-écologiques cela leur permet de diversifier leurs cultures et limiter les risques en cas d'aléas climatiques. Dans le cas du semis à la volée, la productivité journalière du travail baisse énormément si un sarclage doit être effectué. Dans une moindre mesure, la culture de riz inondé semé en poquet, savoir-faire ancien de mise en valeur des bas-fonds, présente aussi une productivité journalière élevée comparé aux autres systèmes.

²² Dans la figure 29, la production de riz pour tous les systèmes de culture a été valorisée au prix moyen annuel du bidon de paddy sur le marché d'Analamary.

Pour les systèmes rizicoles intégrant le repiquage, la combinaison du piochage, du sarclage et parfois de la fertilisation présente une productivité journalière élevée pour 1 cycle CL, 1 cycle CL+CC ou 2 cycles bien que ces systèmes (décrit dans le Paragraphe 4.1.6) soient les plus demandeurs en temps (plus de 650 JT/ha). Ces itinéraires sont en majorité pratiqués sur des bas-fonds fertiles où la maîtrise de l'eau est possible. Il semble que les rendements importants permettent de pallier le temps de travail fourni. Néanmoins ces systèmes sont souvent mis en place sur de petites surfaces (moins de 10 ares) pour limiter le travail. Les rizières cultivées sur deux cycles par an piochées, fertilisées et sarclées se détachent par leur productivité journalière importante par rapport aux autres rizières à deux cycles repiquées. Il est difficile d'expliquer pourquoi avec ces paramètres, cependant il est possible que la qualité des sols, des variétés puissent apporter des éléments dans l'explication de ces rendements très élevés. En revanche, la multiplication des travaux (sarclage en particulier) dans les bas-fonds pour parvenir à des systèmes de riziculture améliorée diminuent fortement la productivité du travail. Ces nouvelles techniques ne sont donc pas intéressantes pour une grande partie des agriculteurs qui préfèrent utiliser leur temps pour les cultures pluviales.

Le développement d'un jardin de case autour de bananiers et de caféiers ne nécessite aucun investissement car les plants (exceptés la girofle et la vanille) sont partagés au sein de la famille élargie et n'est pas contraignant car il est fait sur les périodes où les travaux agricoles sont moins importants. Il constitue un apport de trésorerie. Le café présente de plus l'avantage de ne pas se voler facilement, d'être situé autour de la maison (et donc pas sur le trajet des feux de brousse dans la zone Est) et de ne pas être très sensible aux aléas climatiques (pérenne). La girofle et la vanille nécessitent d'y consacrer plus de travail et d'acheter les plants.

Du point de vue du travail investi, le maraîchage est le moins intéressant avec une productivité journalière au moins 10 fois plus basse que le reste des systèmes (allant jusqu'à un facteur 10 000 si on compare avec l'association complexe).

L'investissement d'une journée de travail dans la transformation de la canne dégage beaucoup moins de valeur ajoutée que la vente de canne sur pied mais aussi que les cultures de riz pluvial en association. Cela justifie que certaines exploitations avec de grandes surfaces de culture pluviale ne cherchent pas à faire de la distillation. La vente de canne sur pied est ici la culture à la plus haute productivité du travail et ce qui explique l'intérêt des agriculteurs à cultiver la canne sans pour autant la distiller. Elle demande cependant des terrains appropriés pour se développer et n'est donc pas accessible à tous. La productivité journalière du travail pour la culture et la transformation de canne est supérieure à la plupart de celle des rizières. Outre la valeur ajoutée, la nécessité d'avoir de la trésorerie pour certaines exploitations basées sur la culture du riz pluvial peut expliquer le choix de la distillation.

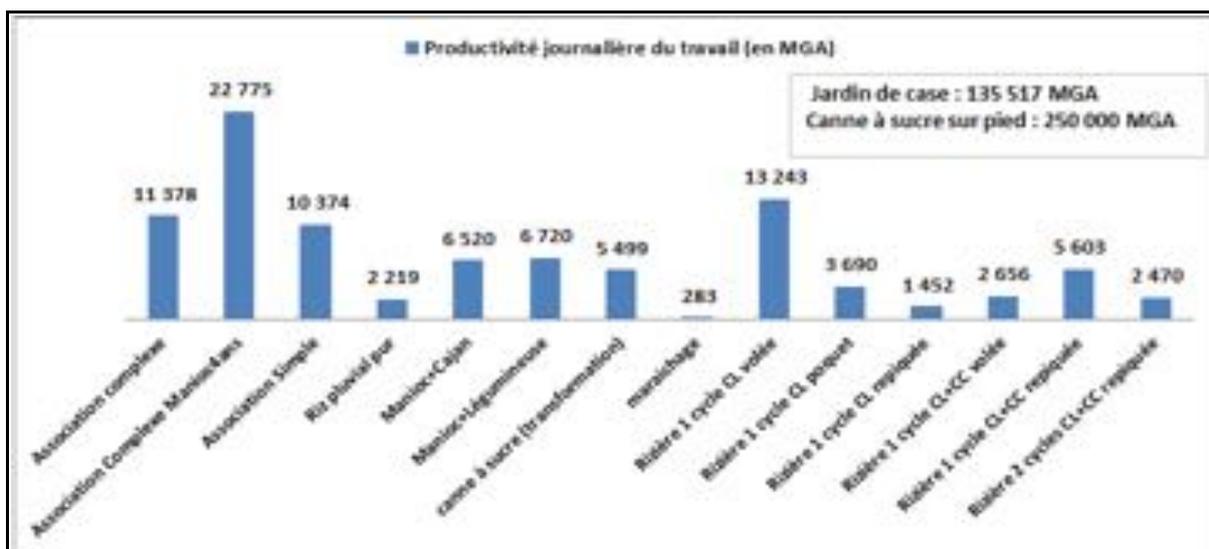


Figure 48: Productivité journalière du travail selon le système de culture en MGA (4 000 MGA= 1€).

Source : entretiens, réalisation : auteurs

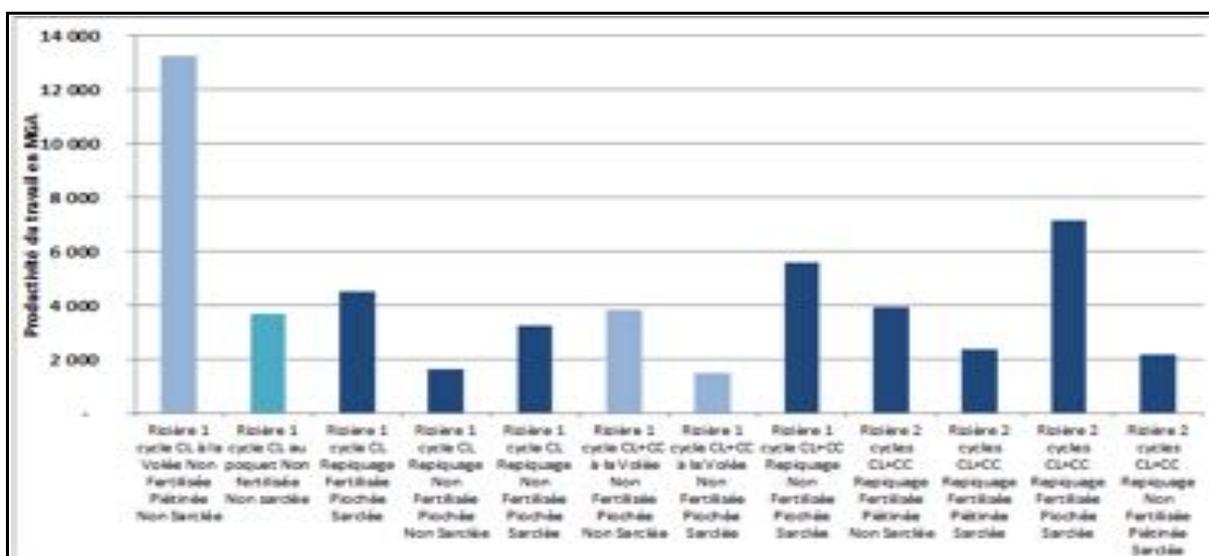


Figure 49: Productivité journalière du travail pour les systèmes de bas-fonds en MGA (4000 MGA= 1€).

Source : entretiens, réalisation : auteurs

4.3.3. Comparaison des systèmes de production

Les valeurs ajoutées dégagées par les systèmes de production sont présentées dans la Figure 50 comme l'agrégation des valeurs ajoutées de chaque système de culture présent dans l'exploitation - une combinaison de systèmes. Cela ne prend pas en compte la différence de nombre d'actifs dans chaque système de production.

A. La valeur ajoutée des systèmes de production provient en majorité des cultures pluviales

Ce graphique montre que toutes les exploitations reposent sur une combinaison de divers systèmes de culture (à l'exception de SP12 qui correspond à des personnes vivant majoritairement de la vente de leur force de travail). Elles ont cependant un système de cultures prédominant qui

détermine la valeur ajoutée : la culture de manioc avec des légumineuses, les cultures pluviales en association, les cultures de bas-fonds (rizière 1 ou 2 cycles) ou la culture de canne à sucre. Ces groupes sont représentés sur la Figure 50.

On observe deux grandes types de stratégies suivies par les exploitations de la région : d'une part celles basées sur la culture du riz pluvial sur abattis-brûlis en y associant différentes productions (notamment le manioc) ; d'autre part celles qui dissocient la culture du manioc et du riz en produisant du riz uniquement dans les bas-fonds. Cette seconde stratégie est vouée à prendre une place de plus en plus importante dans la région car les sols des *tanety* s'appauvrissent. Cependant, on peut voir que même pour ce type de système de production la part de la valeur ajoutée apportée par les rizières de bas-fond reste faible (13 % en moyenne) par rapport à celle de l'association manioc + *cajanus cajan* (49 % en moyenne). En ce qui concerne les cultures pérennes, les agriculteurs axent leur stratégie sur le jardin de case ou la transformation de la canne à sucre. Il est à noter que pour les modèles 15 et 15bis, la vanille est comptée dans le jardin de case, avec le postulat qu'elle est déjà productive, ce qui explique la part relative très importante de cette catégorie.

L'ensemble des systèmes de production oriente leur production végétale vers l'autoconsommation pour au moins la moitié de la valeur de la production (en moyenne 77 %), la vente des productions dépend des surplus obtenus. Elle est très faible, moins de 5 %, pour les systèmes de production 10, 11, 12 et ne concerne que le *cajanus cajan* mais est plus importante pour les autres systèmes (entre 20 et 30 %). Les systèmes tournés en majorité vers la culture pluviale sur primo-abattis, en particulier les associations complexes, vendent environ 20 % de leur production en valeur monétaire ce qui permet d'alimenter le marché local à Analamary en produits agricoles variés qui ne sont plus cultivés en dehors des versants montagneux (Figure 51). Ainsi, si les produits cultivés uniquement durant les premiers cycles après primo-abattis (lorsque les recrûs sont courts) se raréfient, les ressources disponibles à la vente sur le marché vont diminuer.

La culture de manioc correspond à une part importante de la valeur ajoutée pour l'ensemble des systèmes de production, elle représente en moyenne pour tous les systèmes 59 % et varie entre 25 % pour les systèmes de production développant la riziculture de bas-fond à 93 % pour les systèmes basés sur le manioc sur de petites surfaces dans les collines aplanies à *Aristida*. Sa part dans la valeur ajoutée (Figure 52) reflète sa consommation par les ménages : les SP 15, 15bis et 19 mangent du riz toute l'année au contraire des SP 10, 11 et 12 qui se nourrissent quasi-uniquement de manioc toute l'année. Ils sont d'ailleurs dépendant des systèmes de production 5 et 17 qui vendent leur surplus de manioc car ils ont accès à des hauts niveaux de biomasse. Dans les zones à *Aristida* où la végétation est très dégradée, il faut quatre fois plus de surface que dans les régions montagneuses pour récolter le même nombre de paniers de manioc. Ainsi le manioc produit dans les montagnes nourrit actuellement une partie des ménages peinant à s'alimenter en période de soudure.

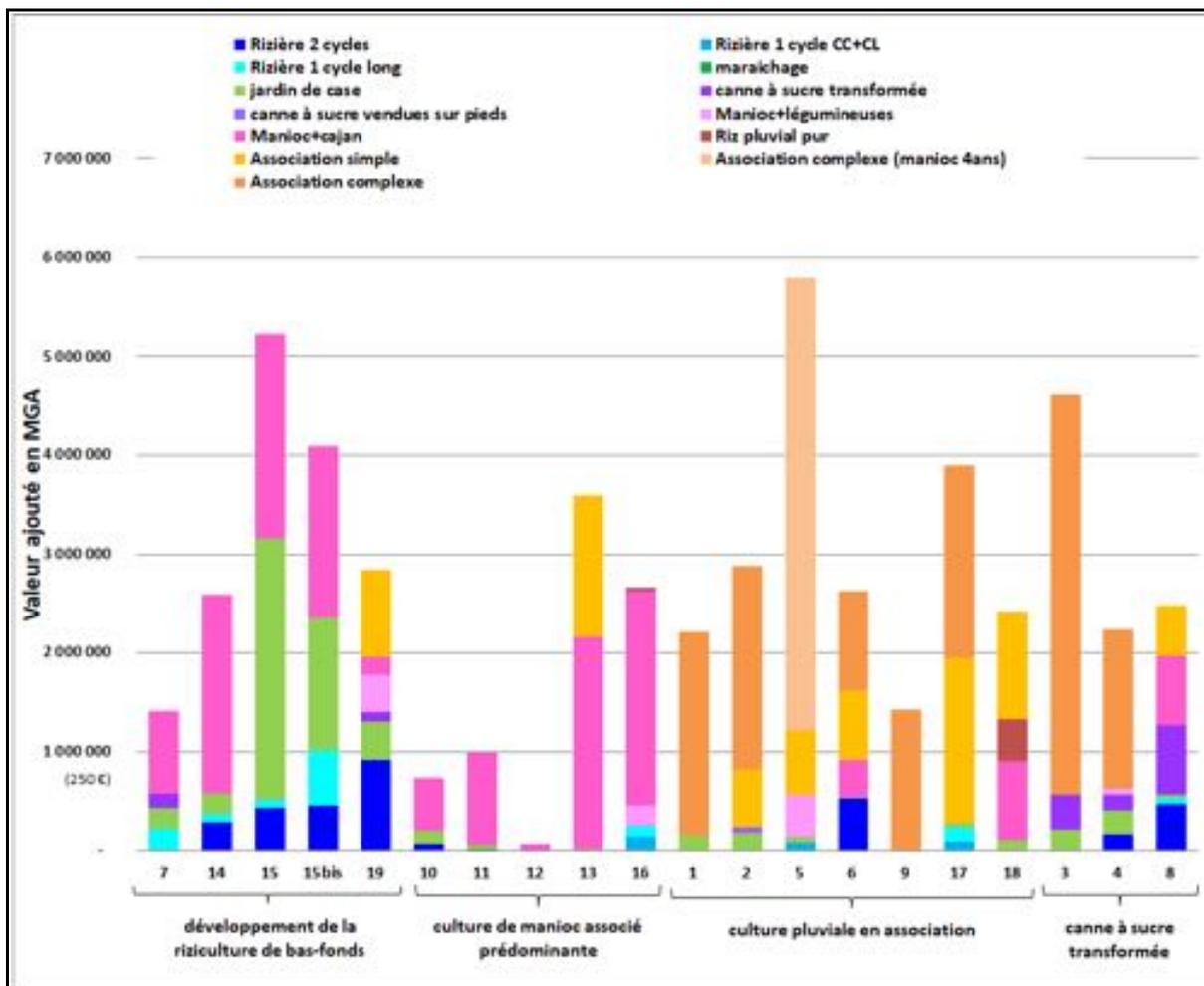


Figure 50: Décomposition de la Valeur Ajoutée selon le système de culture pour chaque système de production.

Source : entretien, réalisation : auteurs

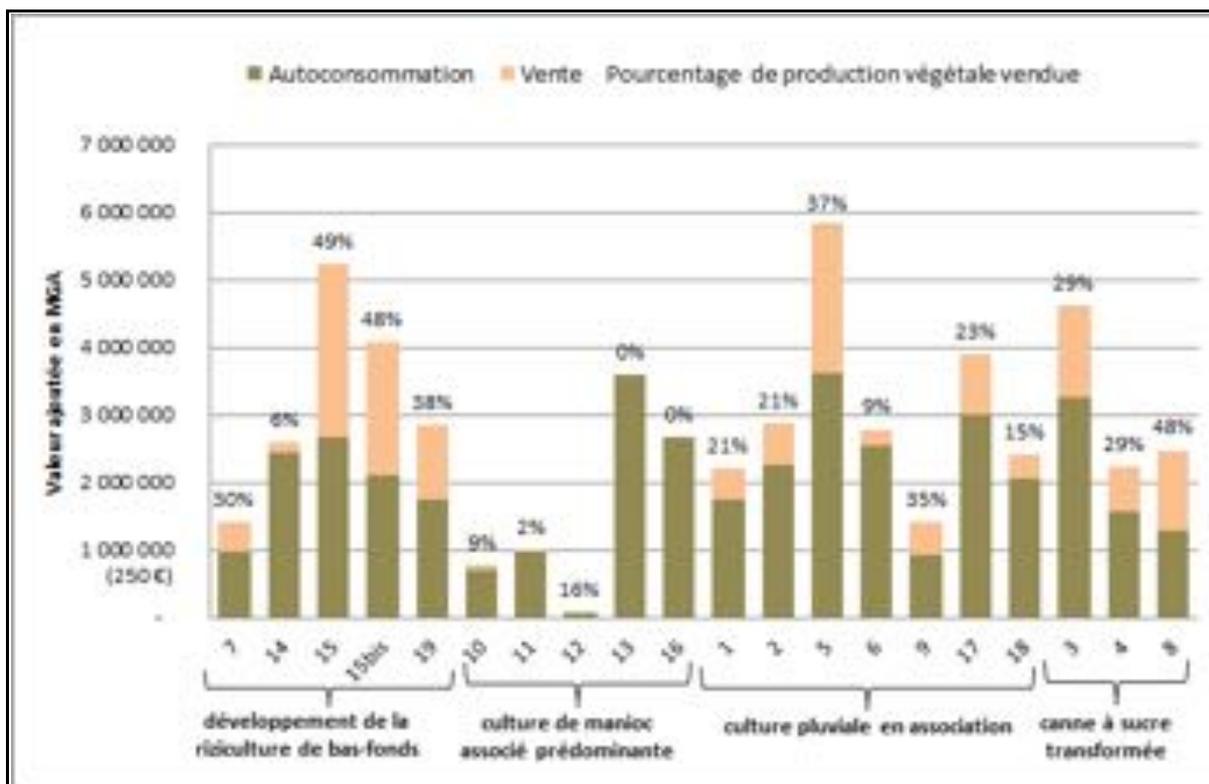


Figure 51: Répartition de la valeur ajoutée entre autoconsommation et vente pour les systèmes de culture pour chaque système de production.

Source : entretiens, réalisation : auteurs.



Figure 52: Pourcentage de la valeur ajoutée provenant de la culture de manioc (tubercules et feuilles) pour chaque système de production

Source : entretiens, Réalisation : auteurs

B. L'élevage porcin : un moyen de valoriser le manioc

L'élevage porcin (Figure 53) dégage une valeur ajoutée positive : la quantité de manioc pour l'engraissement est relativement faible entre 100 et 125 paniers par animal atteignant un poids vif de 50 kg. Lorsque le nombre de paniers est inférieur à 100, l'alimentation est largement basée sur la

consommation des restes alimentaires de la famille ou l'animal est placé chez un tiers (*karamamiteza*) permettant de limiter le nombre de paniers consommés.

La valeur ajoutée est nulle pour les exploitations qui reçoivent une cochette d'un tiers. Bien que la quantité de manioc donnée soit relativement faible, les agriculteurs recevront seulement un porcelet après la première portée de la cochette qu'ils ont élevée. La répartition de la valeur ajoutée est très inégale (Tableau 12) mais ces agriculteurs participent à cet échange car ils n'ont pas la trésorerie suffisante pour acheter une cochette ou un porcelet. Le système de *tolymizara* (le propriétaire d'un porcelet le confie à un tiers pour l'engraissement en retour de 50 % de la vente) est bien moins inégalitaire au niveau de la répartition de la valeur ajoutée (Tableau 13).

Cette valeur ajoutée est aussi nulle pour les exploitations souffrant fréquemment des épizooties qui perdent tous les 3 à 4 ans leurs porcs ne permettant pas d'atteindre un rythme de croisière pour avoir un petit atelier de naisseur-engraisseur.

Indépendamment de la VA dégagée, les porcs sont souvent le seul apport de trésorerie possible pour les agriculteurs qui en élèvent dès qu'ils le peuvent.

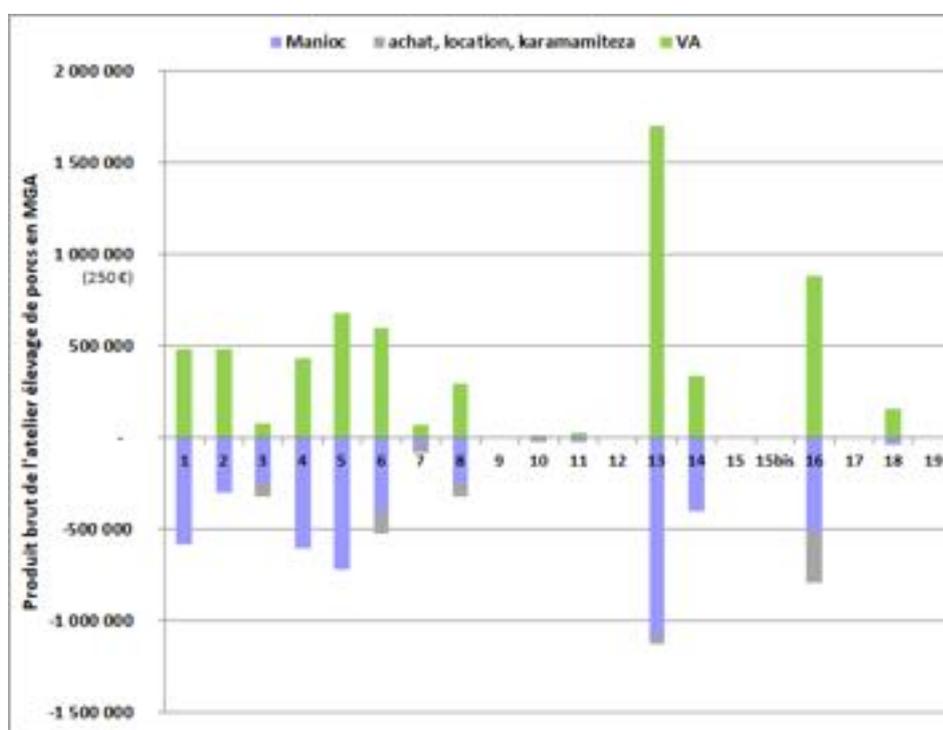


Figure 53: Décomposition du produit brut du volet porcin pour chaque système de production en MGA (4 000 MGA =1€).

Source : entretiens, réalisation : auteurs

Personne A possédant la cochette	Personne B élevant la cochette
Produit brut : 540 000 MGA (1 truie + 6 porcelets) Intraconsommation : 0 MGA Valeur ajoutée : 540 000 MGA	Produit brut : 40 000 MGA (1 porcelet) Intra consommation : 250 000 MGA Valeur ajoutée: - 210 000 MGA

Tableau 12: Répartition de la valeur ajoutée entre le propriétaire de cochette et l'éleveur chez qui elle est placée (système de karamiteza).

Source : Entretiens

Personne A possédant le porcelet	Personne B engraisant le porcelet
Produit brut : 100 000 MGA Intraconsommation : ~0 MGA Valeur ajoutée : 100 000 MGA	Produit brut : 200 000 MGA Intraconsommation : 40 000 MGA (<i>manioc</i>) <i>Rémunération du propriétaire : 100 000 MGA</i> Valeur ajoutée : 60 000 MGA

Tableau 13: Répartition de la valeur ajoutée entre le propriétaire d'un porcelet et l'éleveur-engraisseur (système de tolymizara).

Source : Entretiens

C. Des familles en situation de grande précarité en dépit de la diversité des revenus agricoles

Dans la Figure 54, la main d'œuvre journalière est comptée en fraction d'actif. Dans les Figure 54, Figure 55, Figure 56 les surfaces comprennent les recrûs mais ne prennent pas en compte les surfaces fourragères.

Le seuil de survie est calculé (Tableau 14) en considérant une alimentation basée uniquement sur le manioc (dont les apports nutritionnels sont très limités) et en prenant en compte le minimum d'obligations sociales à remplir pour ne pas être marginalisé. Les aspects liés aux besoins matériels, à la scolarisation des enfants ou encore aux dépenses liées au soins de santé ne sont pas pris en compte dans ce seuil.

Seuil de survie/ actif			
Produit consommé	Nombre	Prix (MGA)	Total (MGA)
Manioc	100 paniers	5 000	500 000
Feuilles de manioc	365 bouquets	30	10 950
sel	3 gobelets	100	300
obligation sociale : 26 juin et Nouvel An *	2 repas	9 000	18 000
huile	5 litres	10 000	50 000
Pétrole	5 litres	1 000	5 000
Savon	4 unités	500	2 000
Vêtements	2 achats par an	5 000	10 000
* 4 kapoaka de riz et un morceau de porc pour partager avec le reste du lignage		Total/an	596 250 MGA ~ 150 €

Tableau 14: calcul du seuil de survie.

Source : entretiens, réalisation : auteurs

Les segments de grande taille correspondent à des systèmes avec des friches longues (SP1, SP15), ce qui fait fortement varier la surface totale lorsqu'on modifie la taille de la parcelle cultivée.

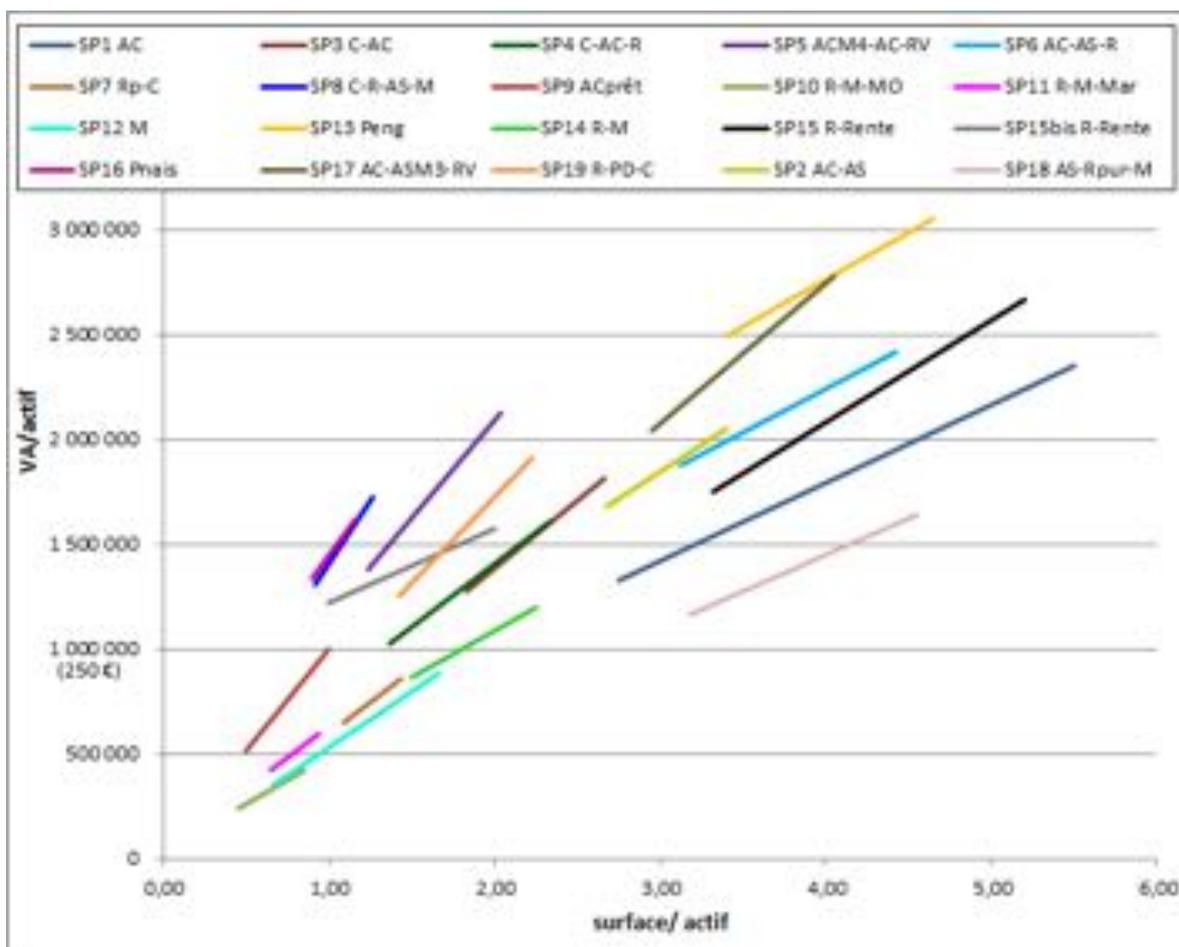


Figure 54: Valeur ajoutée par actif (MO salariée et entraide inclus) selon la surface par actif pour chaque système de production en MGA.

Source : entretiens, réalisation : auteurs

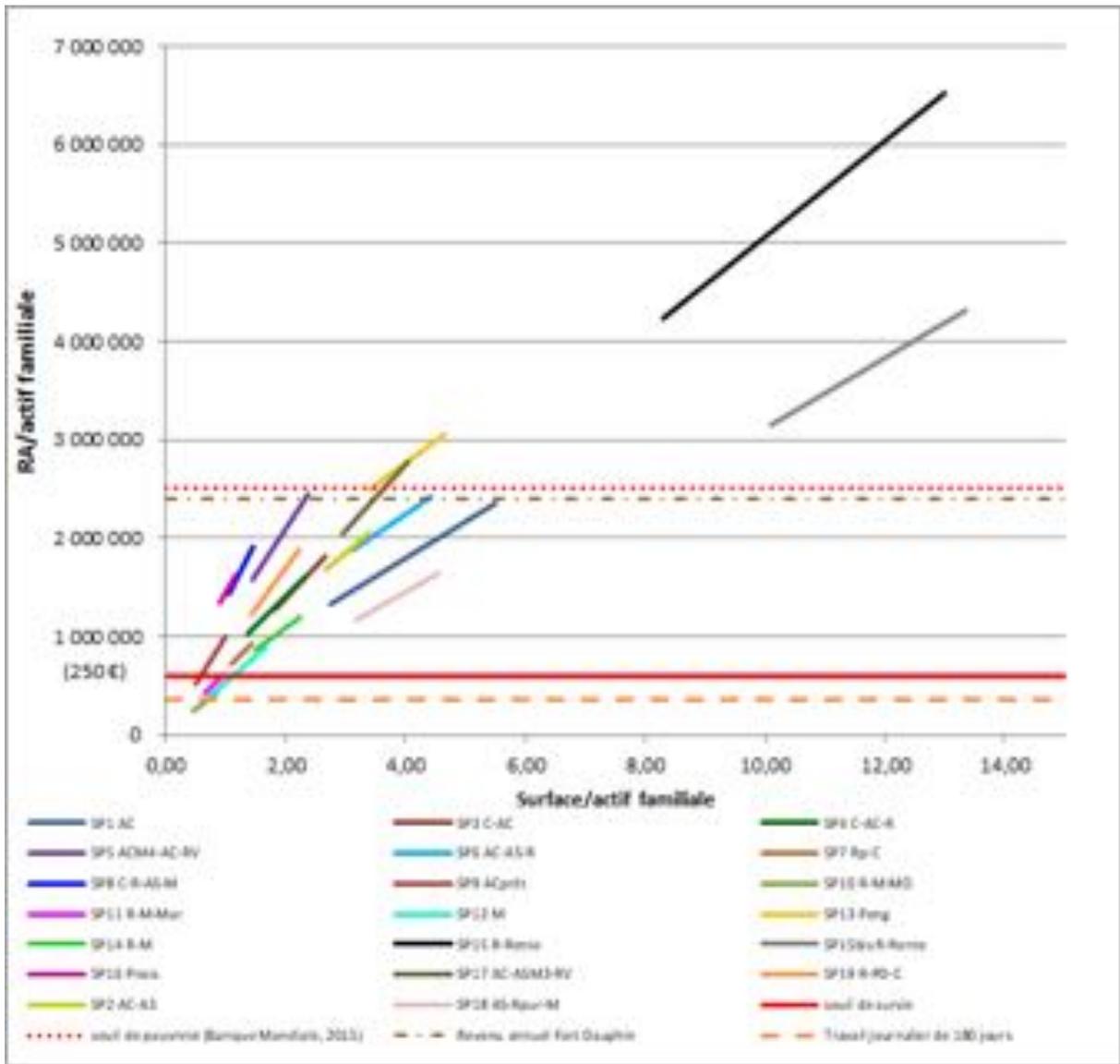


Figure 55: Revenu par actif familial en fonction de la surface par actif familial pour chaque système de production en MGA.

Source : entretiens, réalisation : auteurs

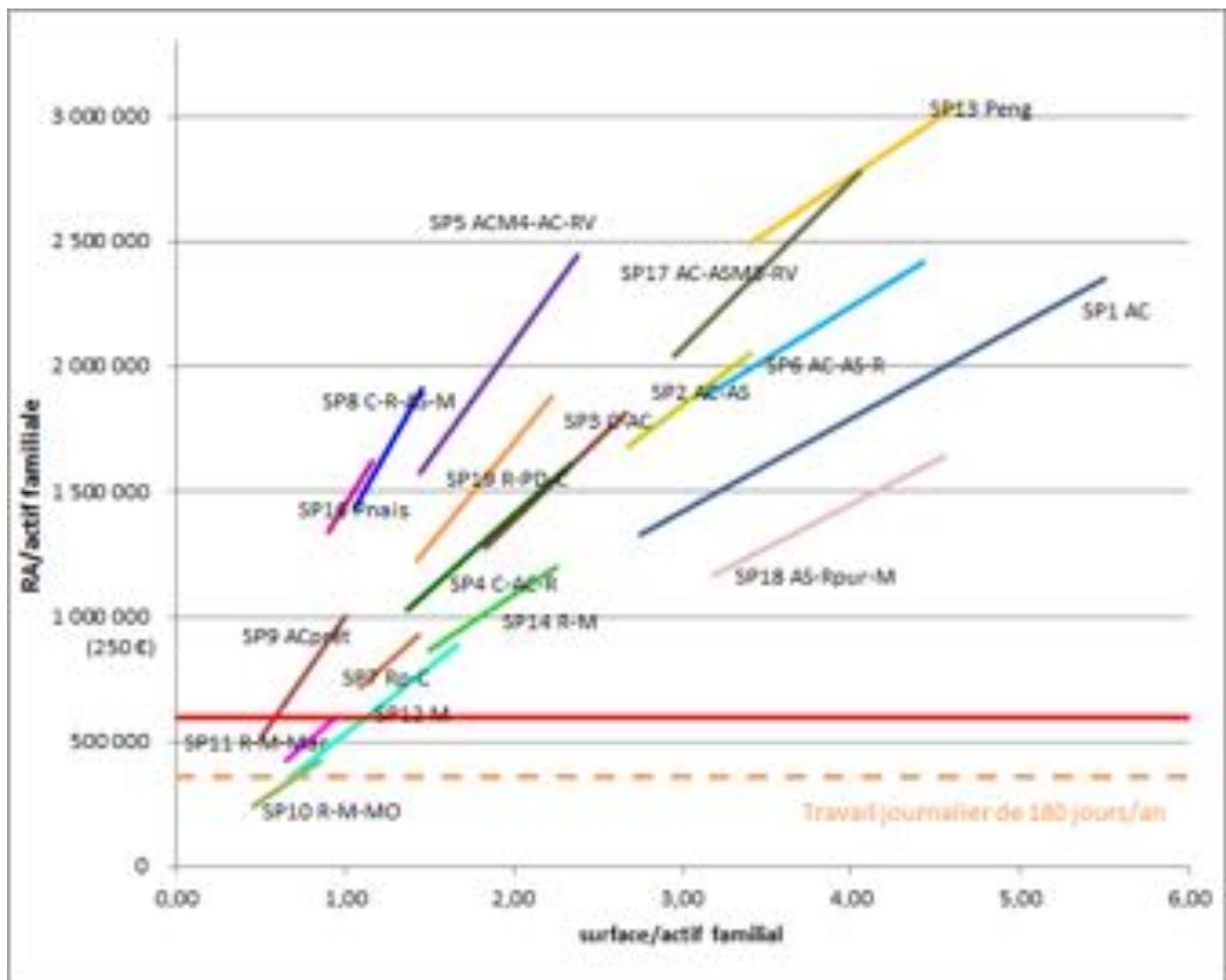


Figure 56: Revenu par actif familial en fonction de la surface par actif familial pour chaque système de production (sans le SP15 et le SP15bis).

Source : entretiens, réalisation : auteurs

L'analyse de ces graphiques montre que les systèmes de production fonctionnent globalement sur deux gammes de surfaces/actif familial : de 0,5 à 2,5 ha et de 3 à 5 ha. La plupart des systèmes de production reposent sur la main d'œuvre familiale et aucun ne payent de rente foncière ou d'impôt, ce qui explique que leur valeur ajoutée par actif soit similaire à leur revenu agricole par actif familial. Seuls les types 15 et 15bis fonctionnent sur des surfaces par actif familial supérieures car la main d'œuvre est salariée et il n'y a qu'un seul un actif familial. De ce fait, le revenu agricole par actif de ces deux systèmes se détache largement des autres ; ce sont les deux seuls au-dessus du seuil de pauvreté. La comparaison entre valeur ajoutée par actif et revenu agricole par actif familial pour les systèmes SP15 et SP15bis montre que la majeure partie de la valeur ajoutée est captée par les propriétaires.

Les systèmes avec les revenus agricoles par actif les plus élevés sont ceux qui sont proches de la forêt ou font de l'élevage de porc ou encore les systèmes basés sur l'emploi de main d'œuvre journalière. Sur le graphe de la valeur ajoutée par actif, les pentes de segment qui se démarquent sont celles des systèmes de production 5, 8, 9, et 19. Le système 5 permet de valoriser les recrûs avec le manioc ; les systèmes 8, 9 et 19 ont une surface de culture sans recrû plus importante (cane à sucre, rizière ou prêt de parcelles) : tout cela augmente aussi la valeur ajoutée dégagée par surface.

Le revenu agricole par actif dégagé par les exploitations des systèmes de production 10 à 12 les placent sous le seuil de survie. Ces agriculteurs n'ont accès qu'à de très petites surfaces et des terres peu fertiles. Ils ne produisent pas suffisamment pour subvenir à leurs besoins alimentaires annuels et achètent leur nourriture grâce à une activité extérieure rémunérée (vente journalière de force de travail, vente de nattes et de paniers, pêche à la langouste, etc). En revanche, un actif qui effectuerait uniquement des travaux journaliers toute l'année atteindrait péniblement les 360 000 MGA (il est impossible de travailler plus d'un jour sur deux en raison de la faible demande), soit trop peu pour survivre. Le système 7 a été construit en intégrant une petite surface de canne à sucre dans l'exploitation, ce qui n'est pas systématique et conditionne le passage au dessus du seuil de survie.

Bien qu'il n'y ait que trois systèmes de production situés sous le seuil de survie que nous avons fixé (650 000 MGA), en réalité presque tous dégagent un revenu agricole par actif inférieur au seuil de pauvreté tel que défini par la Banque Mondiale (2 508 000 MGA). Si en théorie les agriculteurs pourraient toucher un revenu supérieur en trouvant un emploi formel en ville - le salaire minimum instauré par le président Rajoelina en 2019 étant de 2 400 000 MGA -, en réalité les emplois sont difficiles à trouver. En effet, malgré les nouvelles opportunités d'emplois offertes par l'installation du projet minier (QMM) autour de Fort Dauphin, l'offre d'emploi est relativement faible par rapport à l'effectif de la population. Le taux de chômage était de 3,6 % en 2010 dans la région Anosy, assez proche du niveau national qui était de 3,8 %. Ce chiffre cache une grande disparité entre le milieu rural où la plupart des gens ont une activité agricole et le milieu urbain. Ainsi dans cette région, le taux de chômage en milieu rural (2,8 %) est relativement faible par rapport à celui en milieu urbain (10,6 %). Ce faible taux de chômage cache également un taux de sous-emploi. En 2010, dans la Région Anosy, 33 % des salariés se trouvent en situation d'emplois inadéquats et le taux de sous-emploi lié à la durée du travail est de 29,6 %.

5. RECOMMANDATIONS POUR LE PROJET TALAKY

Le projet Talaky se partage en 4 composantes :

- la composante 1 sur la conservation du corridor forestier et la gestion de l'Aire Protégée
- la composante 2 sur les alternatives agricoles à la déforestation
- la composante 3 sur l'appuis aux communes en aménagement territorial, au désenclavement et à la gestion foncière
- la composante 4 sur la gestion du projet et l'instruction d'un projet Fonds Vert pour le Climat.

Dans les paragraphes qui suivent nous nous intéresserons essentiellement à la composante 2 afin de fournir des pistes de réflexion pour la suite du projet. Les actions à envisager se définissent sur trois axes de travail : les cultures pluviales et l'aménagement des versants, la riziculture de bas-fond et le développement de filières de rente.

Depuis 2014, une grande partie de ces actions a déjà été initiée dans les 5 communes du PHCF et de la vallée de Lapamena, au sud de notre région d'étude. En revanche, le reste de la région d'étude fait partie des zones d'extension du projet initial et les actions n'ont commencé que depuis juin 2018. Les actions n'ont donc pas toutes été amorcées, et celles qui sont déjà en place sont nouvelles et n'ont pas encore été pleinement réalisées. Les observations que nous avons pu faire, complétées par la compréhension des systèmes de production actuels, nous permettent de dégager des recommandations pour la suite de ce projet (l'Annexe 14 présente les pistes par système de production).

5.1 L'enjeu prioritaire de maintenir la fertilité des versants.

L'analyse des systèmes de production actuels permet de mettre en évidence l'importance et la prépondérance des systèmes de cultures pluviales dans l'ensemble des systèmes de production. Ces systèmes sur abattis brûlis, héritage du système forestier qui existait déjà à la période précoloniale, permettent de cultiver une diversité de variétés et d'étaler les périodes de récolte du fait de l'association sur la parcelle de différentes cultures.

Or, à l'heure actuelle les cultures pluviales se font sur des recrûs peu denses et la reproduction de la fertilité n'est plus assurée (à l'exception des vallées encaissées); si les associations de cultures restent pratiquées, leur diversité diminue. Le manioc reste le point commun à toutes les cultures pluviales, plébiscité pour sa résistance face aux aléas climatiques. Il constitue la base de l'alimentation dans la région d'étude et une ressource en calories majeure pour la totalité des ménages enquêtés ; sa production est primordiale pour éviter une crise alimentaire. Or nous avons pu constater que les rendements diminuent, malgré le fait que ce type de culture soit peu exigeante. Cette baisse de rendement n'est pas compensée par la mise en culture de nouvelles parcelles, d'une part en raison de l'impossibilité d'étendre sa maîtrise foncière sur les versants dans les zones touchées, et d'autre part en raison de l'impossibilité pour les agriculteurs de dégager le temps de travail supplémentaire qui serait nécessaire. Cette problématique touche tous les systèmes de productions situés dans les unités de paysages des collines aplanies à *Aristida similis*, du bassin versant d'Andriambe, et des vallées larges. L'enjeu ici est donc bien que les familles puissent continuer à se nourrir dans un contexte de démographie toujours en hausse.

5.1.1. Mettre à profit les légumineuses abondantes dans la région

A. Amélioration des recrûs

L'amélioration du niveau de biomasse des recrûs permettrait d'améliorer la fertilité des parcelles de cultures pluviales pour une surface donnée. A l'heure actuelle, c'est le seul moyen qu'ont les agriculteurs pour jouer sur leurs rendements, ils recherchent constamment les endroits où la végétation est la plus dense.

Les agriculteurs cultivent déjà de nombreuses légumineuses, dont le *Cajanus cajan* qui est presque systématiquement présent dans tous les types d'association sur les parcelles pluviales. Cette espèce pourrait être implantée au sein des parcelles (et pas seulement en bordure comme c'est souvent le cas) puis laissée sur la parcelle après la récolte du manioc lorsque le recrû repousse. Cela induirait de ne pas couper les arbustes pour les récolter mais collecter les gousses à la main (peu de travail supplémentaire). Les *cajanus cajan* peuvent vivre jusqu'à 5 ans en général à Madagascar (cela demanderait à être vérifié avec les variétés et les conditions climatiques de la région), en revanche les rendements en grains chutent après la première année (AVSF, 2009). Ces arbustes qui tolère les sols pauvres permettraient d'améliorer la teneur en azote du sol et d'augmenter le niveau de biomasse à brûler²³ par la suite. De plus le *cajanus cajan* constitue un excellent fourrage pérenne pour les bovins. D'autres plantes pourraient aussi présenter un bon potentiel pour enrichir les recrûs, mais le *cajanus cajan* connu et cultivé depuis longtemps semble être une réponse facilement envisageable.

B. Améliorer les rotations culturales en optimisant la place des légumineuses

Lors de notre restitution, on nous a affirmé que certains agriculteurs plantaient du *Cajanus cajan* après la récolte d'une parcelle de manioc pour pouvoir cultiver du riz sur la parcelle au bout d'un an grâce à la biomasse brûlée. Nous n'avons malheureusement pas rencontré d'exploitation pratiquant cette rotation culturale. D'après nos observations les rotations culturales sont peu pratiquées, mais pourraient constituer un moyen d'améliorer la fertilité des *tanety* en bénéficiant des effets des cultures précédentes. Le *cajanus cajan* est très commun dans la région et souvent vendu au marché, mais le prix étant faible les agriculteurs sont peu incités à en produire en pur.

De plus les légumineuses sont considérées comme des cultures attendant aux femmes, ayant peu d'influence dans les décisions de l'exploitation elles sont souvent dénigrées. Ainsi, un levier pour développer la culture des légumineuses est d'impliquer les femmes.

Outre leurs vertus agronomiques, les légumineuses sont un enjeu essentiel pour la nutrition de la population, apportant une source de protéines et de lipides. Elles permettent de limiter les carences dans une alimentation basée presque exclusivement sur le manioc et le riz (donc les glucides complexes) qui a, au fur et à mesure de la simplification des associations culturales, perdu en diversité. Ainsi la promotion de l'arachide ou du pois de terre, dont les conditions de recrû sont peu exigeantes d'après nos observations, serait judicieuse. Aujourd'hui l'arachide (surtout) et le pois

²³ Le ratio grain/tige varie entre 0,224 et 0,318 (Duke, 1981b), suggérant que le facteur de 3 peut être utilisé pour calculer les productions de biomasse. Les rendements en biomasse de 7 t/ha sont reportés en Floride, 12 t/ha à Cuba" (AVSF, 2009)

de terre sont cultivés par quelques exploitations sur des petites parcelles autour des habitations pour justement varier les accompagnements.

À travers les actions de l'ONG AgriSud, le projet TALAKY a développé un système de rotations culturales intégrant des légumineuses sur les versants appelé Aménagements de Zones Sensibles (AZS, Figure 57). Ce système a pour objectif de *“préserver le potentiel agricole de ces versants voire de l'améliorer en réduisant les pertes de fertilité liées à l'érosion par la réalisation d'aménagements antiérosifs, en compensant les exportations de fertilité liées aux cultures et en améliorant l'efficacité des jachères en termes de restauration de la fertilité.”*

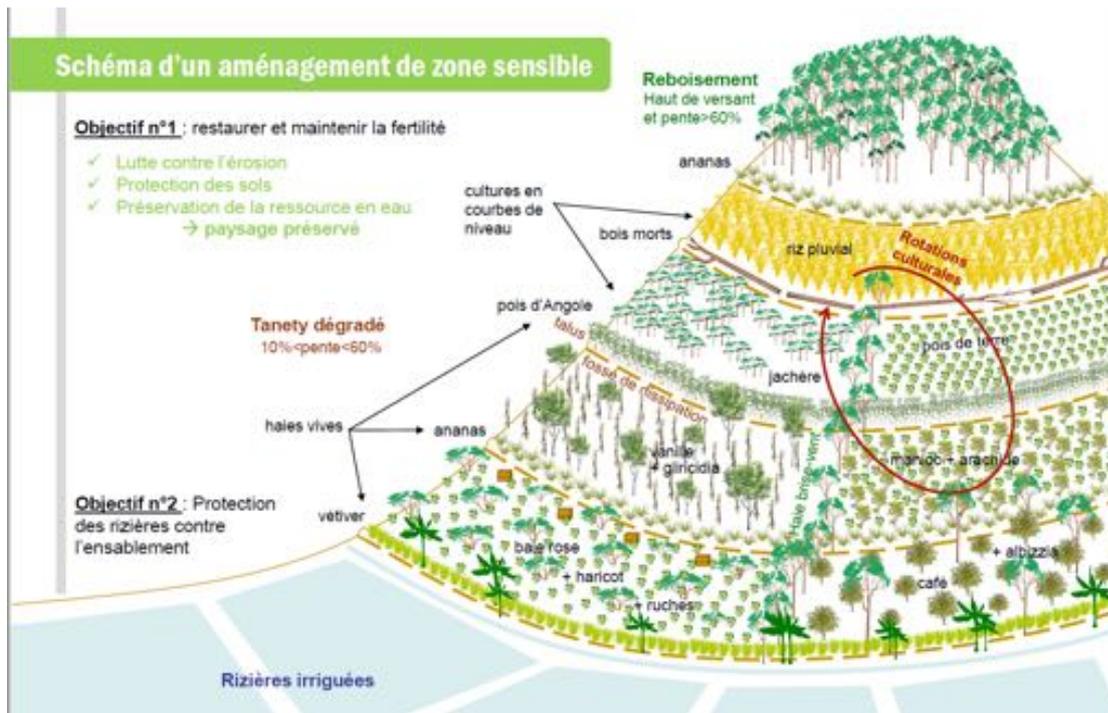


Figure 57: Schéma du fonctionnement de l'aménagement de zone sensible.

Source : AgriSud International

Ce système semble intéressant car la mise en place de logique agro-écologique permet de *“compenser les exportations de fertilité liées aux cultures et améliorer l'efficacité des jachères”* dans un système où les apports latéraux de fertilité ne sont pas possibles. Cependant, il nécessite de mobiliser un versant durablement pour voir de potentiels bénéfiques. Or nous avons montré qu'aujourd'hui les régimes fonciers sont très divers. Ainsi il convient pour les familles où l'accès foncier est encore partagé de s'assurer de la pérennité de l'aménagement et des rotations en les contractant avec la famille (et de fait le chef de famille en s'assurant que ce ne sera pas le seul bénéficiaire).

En pratique à l'heure actuelle la seule action que nous avons pu observer sur le terrain est la lutte contre l'érosion avec la mise en place de lignes d'ananas en courbes de niveau (Illustration 32). Les agriculteurs préfèrent cette culture - au vétiver par exemple - car elle est connue localement et ils peuvent la consommer et la commercialiser. Cependant, les débouchés sont limités, les prix sont bas et le transport est limitant. Seuls les agriculteurs vivant dans un village possédant un marché peuvent commercialiser ce produit en grande quantité, dans le cas contraire le transport de ce fruit

lourd est peu intéressant. Par ailleurs, les bandes formées sont très fines et une grande partie du sol est nue, alors qu'en temps normal (sans les bandes anti-érosives) finalement celui-ci n'était découvert que de 3 à 4 mois tous les 3 à 4 ans (après le brûlis, en attendant que les plants de manioc soient suffisamment grands pour tenir le sol). L'érosion était certainement limitée sur les collines grâce au recrû, en revanche sur les versants montagneux où les pentes sont très fortes, la situation est différente. Le sol est plus sensible, il faudrait cependant certainement des aménagements avec d'autres types de cultures permettant un ancrage plus conséquent. Ce n'est pas pour l'instant dans ces zones que l'on peut observer les AZS. Il nous paraît important de ne pas cantonner le développement des rotations culturales des versants aux zones les plus sensibles à l'érosion (car tout le monde y est confronté) et d'axer davantage les moyens d'action sur ces rotations. La multiplication des lignes d'ananas dans le paysage n'aura probablement que peu d'effet si elle est sortie du système global. Le système étant complexe et éloigné de ce que les gens ont l'habitude de faire, un soin particulier doit être apporté à la compréhension fine de la logique de ce système par les agriculteurs pour qu'il soit pérenne.



Illustration 32 : Photographie d'un aménagement de zone sensible près du village d'Esafia.

Sources : auteurs.

Les agriculteurs qui mettent en place l'AZS doivent investir du temps de travail pour la réalisation de ces aménagements (50 à 60 jours/ha²⁴). Bien que le projet finance 50% de la main d'oeuvre, il n'en demeure pas moins que celle-ci peut être un facteur limitant. Si l'on compare la rotation proposée dans l'AZS à celle que font traditionnellement les agriculteurs sur les versants (indépendamment de l'aménagement en courbe de niveau), on constate que l'AZS est plus coûteuse

²⁴ Sur ce total, il est compté environ 30 jours pour le décapage et débroussaillage, 15 jours pour le traçage des courbes et 15 jours pour la végétalisation de celles-ci. (Source: Projet Talaky)

en temps mais dégage une productivité du travail tout de même très légèrement supérieure à une association simple. En effet les rendements en calories par hectare ainsi que la valeur ajoutée de ce type de rotation est bien supérieure (à condition que qu'une jachère améliorée d'un an soit suffisante à maintenir les niveaux de rendements). La productivité du travail, les rendements caloriques et les valeurs ajoutées prennent en compte ici uniquement la rotation avec les légumineuses, les productions produites dans les lignes en courbe de niveau ou les possibles cultures de rente pérennes promues dans le modèle d'AZS ne sont ici pas comptabilisées.

Comparaison entre les systèmes de cultures AZS et non AZS sur 1ha

AZS 25 ares de riz pluvial 25 ares de pois de terre 25 ares de manioc+arachide 25 ares en recrû	sans AZS 20 ares en association simple 20 ares en manioc rebouturé 60 ares en recrû
---	--

On peut donc comparer la productivité journalière en MGA et le rendement calorique²⁵, le détail de ces chiffres se trouve en Annexe 13

	AZS	sans AZS
Rendement en calorie	3 324 170 kcal	2 334 670 kcal
Produit brut MGA	550 000	280 000
Valeur Ajoutée MGA	495 000	270 000
Temps de travail	103 jours	58 jours
Productivité journalière (MGA/JT)	4 800	4 650

Tableau 15: Comparaison entre AZS et culture en association simple

Source : entretiens, réalisation : auteurs

Enfin, dans les documents de projet est mentionnée la technique du basket compost pour le manioc (que nous n'avons pas observée sur le terrain) pour amender les sols dégradés (correspondant aux recrûs de type 1 à 4). Le principe de cette technique est de concentrer dans un trou matière végétale, fumure animale et si possible terre noire afin d'y produire les tubercules. Nous voyons deux limites à la diffusion de cette pratique. D'une part elle demande beaucoup de temps et de transports à l'agriculteur s'il le fait seul, et le rend redevable de la même quantité de travail en cas d'entraide : seules les personnes pouvant se payer des salariés ou de l'entraide non réciproques pourraient dégager le temps nécessaire (au vu du temps supplémentaire déjà nécessaire pour cultiver une AZS). D'autre part, la notion même de transfert latéral de fertilité implique qu'un sol est enrichi aux dépens d'un autre, ce qui voudrait dire que la biomasse d'une parcelle A est réinvestie dans la B au détriment de A. Cela est inenvisageable pour les personnes n'ayant accès qu'à

²⁵ Dans les deux cas, les productions de ces systèmes sont basées sur des systèmes déjà rencontrés dans notre analyse : riz pluvial pur, manioc+arachide, association simple ou utilisant des données de la littérature évoqués dans la partie 4.1.6. pour le pois de terre par exemple

des recrûs dégradés herbacés, qui sont les plus touchées. Enfin et surtout, les déjections animales sont peu abondantes et leur usage serait en compétition avec la fertilisation des rizières.

C. C. Pallier la faible teneur en phosphore des sols

Les sols de l'ensemble de notre région d'étude sont de nature latéritique, et en se dégradant ils s'appauvrissent en matières nutritives. Si l'enrichissement en azote et en matière organique peut se faire via des couvertures végétales (légumineuses) ou l'apport de fumier de zébu (rizières), un problème plus ardu à résoudre est la teneur en phosphore. Il est probablement le facteur limitant dans notre zone d'étude - signalant un fonctionnement agricole non durable (Compaoré, 2001). De plus en l'absence de phosphore la fixation de l'azote atmosphérique par le rhizobium des légumineuses est peu efficace, ce qui limite aussi l'enrichissement en azote (Drevon, 2016). Deux options sont possibles : accroître la réserve de phosphate ou augmenter sa biodisponibilité dans le sol. L'accroissement de la réserve peut se faire via des fientes d'oiseau (poules, guano de chauve-souris) ou des roches phosphatées. Dans le premier cas les quantités disponibles pour l'ensemble de la zone sont toutefois insuffisantes, dans le second ces roches ne sont pas présentes dans la région d'étude. L'augmentation de la biodisponibilité du phosphore repose en général sur l'utilisation de bactéries qui solubilisent le milieu du sol.

5.1.2. Évolution des pratiques à proximité du front forestier

La mise en place de l'aire protégée restreint l'accès à la forêt. Les très hauts niveaux de biomasse vont devenir limités voire disparaître. Dans ce cadre, la dynamique d'extension de maîtrise foncière ne sera plus possible. Cela est voué à accroître la pression sur les terres et en particulier dans les zones de vallées encaissées, qui jusqu'ici présentaient des recrûs avec une végétation dense. Les systèmes de production installés récemment dans ces vallées encaissées - pour se constituer un domaine foncier mais surtout assurer des rendements permettant de se nourrir - seront stoppés dans leur dynamique. La question foncière doit faire partie intégrante de la solution pour mettre fin aux primo-abattis (puisque une partie des agriculteurs n'ont pas d'autre choix que de se tourner vers la forêt).

La raréfaction de l'accès à la forêt primaire a déjà initié un changement des pratiques chez certains agriculteurs auparavant entièrement dépendants du primo-abattis. Les adaptations déjà observables sont : le raccourcissement des temps de recrû, l'aménagement de petits bas-fonds dans les montagnes, la dissociation des parcelles de riz pluvial et de manioc, la maximisation du temps d'utilisation des parcelles en allongeant la période de récolte du manioc (même après que les recrûs se soient développés), ou encore le développement des parcelles dédiées à la rente (café, canne). Toutes ces pratiques sont à l'initiative des agriculteurs mais les enquêtes réalisées sur l'ensemble de la région d'étude indiquent que certaines ne sont pas durables. La réduction des temps de recru de manière évidente va très vite aboutir à la baisse des rendements et la perte de diversité des associations. Or ces systèmes de culture sont essentiels pour garantir l'autosuffisance alimentaire des agriculteurs qui les pratiquent, mais aussi pour nourrir les personnes en aval dont une partie dépend de la vente de ces productions (notamment de manioc et de légumineuses). Les pistes de développement mentionnées ci-dessus peuvent s'appliquer bien entendu aux vallées encaissées. Il est essentiel que le projet Talaky diffuse aussi ce type de mesures en prévention dans ces zones où il est pour l'instant peu présent.

À moyen terme, les exploitations pratiquant des associations complexes sur des recrûs longs, vont certainement continuer dans ce sens, tant que la fertilité leur permet (et qu'elles n'ont pas à partager leur terre avec la génération suivante). Il est donc indispensable de les encourager à maintenir des durées de recrû longues. Pour cela, l'agriculteur doit être assuré de pouvoir nourrir sa famille avec un minimum de surface (une parcelle) et d'avoir une source de revenus en développant une autre activité sur une faible surface - culture de rente, élevage, etc - qui compensera la baisse de fertilité à venir et évitera de multiplier les parcelles (ce qui raccourcirait automatiquement les périodes de recrûs). En parallèle, le niveau de rendement des cultures pluviales doit être sécurisé. En effet aujourd'hui, les rendements subissent de grandes variations interannuelles. En pratique, il serait possible de choisir des variétés robustes et résistantes aux maladies. Concernant le manioc, la sélection et l'assainissement des boutures peut limiter la propagation de la mosaïque du manioc, par exemple, affectant les rendements.

5.2 L'enjeu de la transition vers la riziculture de bas-fond

Contrairement aux cultures pluviales, la riziculture de bas-fond est secondaire voire absente pour une partie des systèmes de production car sa productivité journalière du travail est faible et qu'elle ne permet pas de diversifier les récoltes. De plus, tous les agriculteurs ne possèdent pas d'accès à des bas-fonds non-aménagés et de bonne qualité, ce qui constitue un facteur limitant majeur. Néanmoins, la crise de fertilité des *tanety* et l'impossibilité de cultiver du riz pluvial sur des recrûs herbacés favorise le développement de ce système de culture, comme nous avons pu le décrire dans l'histoire de la région.

5.2.1 Adaptation à des conditions et des pratiques très hétérogènes

Bien que l'on trouve dans cette région de nombreux bas-fonds liés à la présence de collines, ceux-ci ne présentent pas tous les mêmes potentialités ni le même temps d'aménagement nécessaire pour maîtriser l'eau et être mis en culture. Les systèmes de production actuels pratiquent une multitude de techniques rizicoles, comme nous l'avons présenté dans la partie 4.2.C qui découle de contraintes différentes. Il est nécessaire de les identifier pour proposer des améliorations réalistes et intéressantes aux yeux des agriculteurs.

Les systèmes de production 2 et 18 ont accès à des bas-fonds mais ne les exploitent pas. Ce sont des systèmes qui ont une très faible capacité d'investissement et ont peu de temps à accorder à l'aménagement de bas-fonds, au vu des surfaces qu'ils doivent mettre en culture pour nourrir leur famille. Leur productivité du travail est accrue en cultivant des associations pluviales et aucun temps n'est donc investi dans la riziculture de bas-fond. En se basant sur l'exemple de zones anciennement cultivées en association complexe et qui ne produisent plus désormais de riz hors des bas-fonds, il semble que la transition de la riziculture pluviale vers la riziculture irriguée soit possible sous conditions. Par exemple, un ménage qui parvient à peine à produire sa propre nourriture aura du mal à dégager du temps pour aménager des rizières car ce même temps pourrait servir à augmenter la surface cultivée en cultures pluviales, et constitue une "production perdue". Si ce même ménage possédait une source de revenus permettant d'acheter du riz en cas de production insuffisante durant cet aménagement, cela faciliterait certainement la transition vers la riziculture irriguée. Les cultures de rente (peu coûteuses en temps de travail) pourraient peut-être, dans cette optique, aider les ménages à sauter le pas.

Les systèmes 6 et 17 (et dans une moindre mesure le système 5) sont des systèmes actuellement en transition, qui partagent leur temps de travail entre la culture de riz pluvial en association sur les versants montagneux, et la riziculture de bas-fonds. Néanmoins les cultures sur versants sont faites en priorité et le temps accordé aux rizières est donc moindre, ce qui mène à des itinéraires plus simplifiés : semis à la volée, pas de sarclage, association de variété. Le développement théorique de ces rizières à l'heure actuelle ne laisse pas beaucoup de marge en termes de technique du fait du peu de temps disponible. D'autres axes de réflexion comme l'utilisation de variétés plus productives pourrait être intéressante, d'autant que la fertilité des bas-fonds n'est pas limitante pour ces systèmes. Dans le cas du SP 17, la gestion de l'eau limite le potentiel de productivité des rizières ; l'aménagement est une partie de la solution (drainage et irrigation) mais nécessite des investissements (notamment en temps) trop importants pour que ces exploitations y parviennent.

Les systèmes 10, 11 et 12 ont un accès très limité à la terre et ont donc peu ou pas de bas-fonds avec des sols plutôt sableux. Le temps de travail n'est pas le facteur limitant pour ces systèmes tant les surfaces disponibles sont petites, il serait donc intéressant de chercher à développer la riziculture de bas-fonds pour mettre en valeur le plus de surface possible. Ces personnes n'ont généralement pas ou peu de zébus, donc pas d'accès aux déjections. Un accompagnement sur d'autres modes de transfert latéral de fertilité comme le compost ou les fientes de volailles - plus accessibles - permettrait d'améliorer les rendements. Par ailleurs, des aménagements pour mieux maîtriser l'eau limiteraient la sensibilité de ces systèmes face aux aléas climatiques car ils ont actuellement peu de résilience.

Les systèmes 14 et 19 possèdent des surfaces de bas-fonds importantes (plus de 25 ares) mais n'ont pas assez de temps pour les mettre tous en culture sans avoir recours à de l'entraide ou à de la main d'œuvre journalière quand ils en ont la possibilité. Le développement de la riziculture pour ces systèmes ne peut pas être possible en intensifiant le travail. En revanche, une meilleure maîtrise de l'eau et l'utilisation de variétés à plus haut potentiel de rendement est possible car ces systèmes ont recours à la fertilisation de leur bas-fonds - limitée par la disponibilité en zébus, et donc en l'état actuel en baisse. Le développement du compost en complément des déjections serait certainement souhaitable.

Le système 7 a accès à des bas-fonds mais les faibles aménagements mis en place ne permettent pas une grande maîtrise de l'eau limitant la culture sur bas-fond à un cycle long. Ce développement récent de la riziculture inondée ne permet pas d'obtenir de bon rendement à l'heure actuelle mais permet de compenser un peu l'impossibilité de cultiver du riz pluvial. Un appui technique sur le développement de la riziculture irriguée permettrait d'augmenter la production de riz pour ce système.

Dans la plupart des systèmes, la maîtrise de l'eau est un paramètre limitant pour développer la riziculture de bas-fond. Conscient de cet enjeu, le projet TALAKY aménage des périmètres irrigués dans la zone d'intervention. La demande est forte sur le terrain mais seulement quelques villages vont pouvoir bénéficier d'un aménagement. Par endroit, en s'appuyant sur l'expertise des techniciens, de petits ouvrages d'une moindre envergure pourraient certainement suffire. Dans les vallées encaissées, par exemple les habitations sont isolées, les rizières attenantes sont toujours individuelles, un appui technique pour améliorer voire guider l'aménagement pour ceux qui aménagent pour la première fois des rizières pourrait être bénéfique.

Le projet TALAKY a aussi pour objectif de développer le Système de Riziculture Améliorée (SRA) dans la région d'étude pour augmenter la production de riz. Pour l'instant il semble impossible de diffuser ce modèle à grande échelle car de nombreux préalables sont requis - notamment au niveau de la gestion de l'eau, de la fertilisation et du temps de travail nécessaire (sans mécanisation) - et ne sont pas encore présents pour une majorité de systèmes de production. Les rares personnes rencontrées pratiquant un repiquage en ligne à 20 jours n'enregistraient pas de rendements supérieurs en pratiquant cette technique et le faisaient seulement sur une partie de leur exploitation (plus sensible aux aléas climatiques car le repiquage est précoce, les agriculteurs préfèrent être prudents). Ce système déjà promu par des projets de développement précédents ne s'est pas diffusé largement et n'est accessible qu'à une minorité d'agriculteurs. Sans sarleuse la productivité du travail est inférieure aux autres techniques, la diffusion de sarleuses pourrait réduire considérablement le temps de travail de sarclage. Cependant, nous avons pu observer que celles distribuées par le projet CARE et qui étaient censées être collectives, étaient uniquement utilisées par quelques agriculteurs relais (si du matériel est introduit dans la région, il est très important que le projet TALAKY soit vigilant aux partages et à la pérennité de son utilisation). De plus l'utilisation de la sarleuse est limitée au sol peu profond et nécessiterait de revoir l'organisation des tâches au sein du ménage - l'utilisation des sarleuses par les femmes est difficile, cela peut constituer une limite majeure à son adoption.

Enfin, un dernier axe du projet était le développement de cycles de légumineuses en contre-saison sur les rizières, que nous n'avons jamais vu mis en œuvre sur le terrain. Ce dispositif ne serait envisageable que pour les agriculteurs qui ne pratiquent pas déjà deux cycles sur l'année. Or, dans ce cas-là, l'explication est souvent le manque de temps de l'agriculteur - et il n'est donc pas sûr qu'il prenne le temps de semer les légumineuses. Cela peut aussi être dû à un manque d'irrigation des rizières en début de cycle court, ce qui pourrait aussi empêcher les légumineuses de se développer. Enfin, cela pourrait être dû à une inondation trop importante en début de saison des pluies qui empêcherait de cultiver un cycle court, et là encore les légumineuses ne pousseraient pas non plus. Ainsi ce type de système de culture nous semble difficile à réaliser dans ces deux communes.

En conclusion, la priorité globale pour les rizières est l'amélioration de la gestion du niveau de l'eau. Cela permettrait de réduire le temps de travail, notamment en évitant le sarclage si l'eau est maintenue à quelques centimètres sur les parcelles pour empêcher la pousse des adventices. Cela permettrait aussi de gagner en flexibilité sur le calendrier de travail durant l'année en adaptant la date du semis aux contraintes sur les parcelles de culture pluviale et en limitant les repiquages tardifs. Une amélioration des conditions de stockage permettrait aussi de limiter les pertes post-récolte.

5.2.2 Renforcer les moyens de fertilisation

La crise de l'élevage a fortement diminué les cheptels dans l'ensemble des systèmes de production. Or ces animaux sont une ressource indispensable à prendre en compte pour faire face à la crise de fertilité dans la région.

A. Amélioration des conditions d'élevage

Les épizooties déciment les cheptels de volaille et de porc, tandis que et les maladies des veaux ne permet plus de renouveler le cheptel. Dans le cas des épizooties des vaccins existent mais leur prix, même modeste (500 à 5000 MGA la dose), nécessite un apport de trésorerie à des périodes

précises et courtes que très peu d'agriculteurs peuvent se permettre. Isoler les animaux en période d'épizootie semble la seule solution pour limiter les pertes. Pour ce qui concerne les veaux, les conditions sanitaires des mamelles des vaches seraient selon le vétérinaire, l'un des facteurs explicatifs de leur forte mortalité. Un enclos séparé pour les vaches ayant vêlé permettrait certainement de limiter les contaminations en évitant que les vaches soient confinées dans les déjections du reste du troupeau. Laver les mamelles lors de la traite est un geste pouvant faciliter la survie des veaux.

Dans le cas de l'élevage bovin, la hausse de la mortalité est très probablement liée à une dégradation de l'alimentation. Le développement de plantes fourragères dans les recrûs herbacés longs (> 5 ans) et sur les savanes à *Aristida similis* permettrait d'enrichir la qualité des aliments donnés aux bovins, dans un objectif de stabiliser les cheptels, voire de relancer une logique d'accroissement naturel du troupeau. Chaque famille pourrait semer une surface convenant pour l'alimentation du troupeau chaque année jusqu'à avoir constitué une surface suffisante. L'amélioration des fourrages est compliquée car les zones de pâturage sont communes et les recrûs longs herbacés sont pâturés par tous. Le travail supplémentaire de mise en place de plantes fourragères et d'amélioration des recrûs n'est pas destiné qu'à son propre cheptel, ce qui peut limiter les agriculteurs à investir du temps. Cependant, les conseils du village (*fokonola*) possèdent la capacité de promulguer des règles (*dina*) adaptées pour encadrer ce type de principe.

B. Amélioration des pratiques de fertilisation

En parallèle, le parcage des zébus, qui s'est généralisé depuis les années 2000 permet de recueillir leurs déjections et de les utiliser pour fertiliser les rizières. Cependant l'accès aux déjections de zébus reste limité et est souvent un frein pour l'aménagement et la mise en culture des bas-fonds.

Nous avons pu observer sur le terrain des initiatives permettant d'utiliser au mieux cette ressource. Une personne rencontrée avait construit une rigole permettant de collecter la boue enrichie en lisier du parc à bœufs, et de la mener directement dans une rizière attenante. D'autres pour limiter le transport des déjections et la quantité utilisée, trempent les plants de riz dans une bassine de déjections de zébus avant le repiquage.

La collecte de fiente de poules et de lisier de porc permettrait d'augmenter les transferts latéraux de fertilité pour les rizières ou de petites surfaces de cultures comme le maraîchage. Cela ne demanderait que très peu d'aménagement et de ressources : la simple construction d'un poulailler (où les fientes seraient naturellement mélangées aux restes de son du riz) ou d'un enclos à cochons faciliterait la collecte. Les fientes présenteraient l'avantage supplémentaire de reconstituer les stocks de phosphore. Par ailleurs, les déjections de zébus déjà utilisées pour les rizières pourraient être compostées avec les pailles de riz (qui dans de nombreuses exploitations sont actuellement brûlées en bordure de parcelle) et de la cendre pour augmenter le pouvoir fertilisant des déjections seules (AVSF, 2009).

5.3 L'enjeu de la diversification des moyens de subsistance

Les ménages cherchent à diversifier leurs sources de revenu pour permettre d'avoir "un fond de trésorerie" mobilisable en cas de problème - ou simplement pour scolariser leurs enfants, acheter des vêtements neufs pour la fête de l'Indépendance ou investir sur l'exploitation. Les productions

sont largement autoconsommées et en cas de baisse de production (ce qui est fréquent) la plupart des systèmes de production n'ont pas la capacité d'absorber les chocs.

5.3.1 Le développement des cultures de rente

Jusqu'à présent, la culture du café jouait ce rôle "d'assurance" et venait compléter les revenus des ménages. La plupart des systèmes de production possèdent des caféiers en production ou au stade de jeunes plants pour les jeunes jardins de case. En revanche, les cultures de girofle et vanille sont nouvelles et bien moins répandues. Le projet TALAKY oriente ses actions vers ces nouvelles cultures de rente ainsi que le développement de la baie rose et du poivre. Ces nouvelles cultures de rente pourraient constituer une source de revenu intéressante et jouissent aussi d'une très bonne productivité du travail. Cela requiert des surfaces disponibles en propre pour pouvoir mobiliser durablement une parcelle à cet effet, ce qui n'est pas le cas de toutes les exploitations. Leur développement peut être limité en particulier pour les SP 7, 10, 11 et 12 ayant des surfaces très limitées (moins de 2,5 ha), bien que la valeur ajoutée dégagée par unité de surface soit élevée, car elles donneront la priorité à la production de nourriture.

Le développement de pépinières pour fournir la région en plants constitue un nouveau mode de diffusion dans la zone, en particulier pour le café, car les plants sont habituellement obtenus par la famille et donc gratuits si un ménage est intéressé. Les débouchés de ces pépinières peuvent donc être restreints. Néanmoins, un accompagnement technique pour développer davantage la production de café reste intéressant car le marché n'est pas saturé d'après les négociants, même si les prix sont soumis à d'importantes fluctuations.

La culture de giroflier est reconnue par les agriculteurs pour constituer une bonne source de revenu. Cependant, tout comme le café, la période avant que les arbres rentrent en production est longue, le taux de survie est très faible (de l'ordre de 35%, source : Projet TALAKY), ce qui est peu incitatif pour les agriculteurs malgré les potentialités du marché (voir ci-dessous). Dans la zone Est où cette culture est la plus répandue, les girofliers sont facilement ravagés par les feux de brousse. Celle-ci est donc peu intéressante si elle se trouve sur une parcelle éloignée de la maison.

La filière girofle à Madagascar

Le giroflier a été introduit au nord-est de Madagascar au début du 19^{ème} siècle depuis l'Indonésie. Parfaitement adapté aux climats de la côte orientale (même si il est sensible au vent), le giroflier est peu exigeant en termes de qualité de sol et s'adapte bien aux sols ferrallitiques. L'arbre devient productif au bout de 8 ans mais la pleine production est atteinte au bout de 20 ans, en revanche la production peut être très variable d'une année à l'autre. Le pays est devenu dans les années 1920-1930 l'un des principaux producteurs et exportateurs. Contrairement au café, la culture de girofle a gardé une place de choix dans l'économie malgache et constitue en valeur, une part importante des entrées de devise du pays. La filière n'a jamais bénéficié d'aide de l'Etat pour son développement, elle est donc peu structurée mais elle a la particularité de bien rémunérer les producteurs. Elle n'a jamais été taxée à l'export. Depuis les années 90, Madagascar est le premier exportateur de clou et d'essence de girofle mondial. Le marché malgache est très sensible et dépendant des variations de la demande indonésienne, pays à la fois premier producteur et premier importateur mondial. Aujourd'hui l'industrie du Kretek (cigarette au clou de girofle indonésienne) doit faire face à la concurrence des cigarettes industrielles. De nouveaux marchés pour du clou épice se sont cependant développés récemment dans les pays arabes, mais cela implique que la filière puisse s'organiser pour fournir des clous d'une plus grande qualité. En ce qui concerne l'essence de girofle utilisé comme vanilline de synthèse la demande internationale semble s'orienter durablement à la hausse, cependant les giroflières des régions de production traditionnelle sont vieillissantes.

Les agriculteurs semblent beaucoup plus enthousiastes pour développer la culture de vanille qui peut devenir productive au bout de 2 à 3 ans. Elle est cependant plus exigeante en termes de temps de travail et techniquement. La pollinisation doit se faire la journée suivant l'éclosion de la fleur (autour du mois de novembre). Son développement peut être limité pour les agriculteurs des systèmes 2, 4 et 17 qui à cette période, habitent dans leur habitation secondaire dans les vallées encaissées pour assurer le semis ou le sarclage du riz pluvial, ils risquent donc pour eux d'être difficile de réaliser la pollinisation. Les traitements post-récoltes de séchage sont complexes et la chaîne de commercialisation encore peu développée (pas de collecteurs officiels) bien que la filière soit en cours d'étude et de structuration par le projet TALAKY. Dans un climat de forte insécurité, il est préférable d'appuyer cette culture dans les zones peu exposées, notamment dans les vallées encaissées où quelques agriculteurs ont déjà investi dans l'achat de lianes, et d'appuyer la filière pour limiter les phénomènes de vols.

5.3.2. Le développement du maraîchage pour les exploitations sous le seuil de survie.

Une autre source de revenu développée par TALAKY est le maraîchage. En effet, le maraîchage est une activité où les productions peuvent aussi bien être destinées à l'autoconsommation qu'à la vente. Les semences sont facilement accessibles sur le marché local ; les personnes enquêtées nous ont souvent répondu y avoir eu accès "par la famille". Cependant, les débouchés pour la vente sont limités car les variétés cultivées présentent peu d'intérêt au niveau du rapport calories/prix aux yeux des locaux, et le marché le plus porteur se trouve à 1 jour de marche, au sud (Ranomafana). De surcroît on nous a rapporté qu'une exploitation possédant plusieurs hectares au sud de Soavary (hors de notre zone d'étude), était en train de développer la culture de

tomates sur plusieurs hectares - ce qui achèverait de saturer le marché vers le sud et ferait chuter les prix.

La productivité du travail étant faible et le marché assez limité, le développement de cette activité pourrait être intéressant uniquement pour les systèmes de production où les surfaces sont limitées (SP 10, 11 et 12) et qui disposent donc du temps nécessaire. Le maraîchage représenterait une opportunité avec une valeur ajoutée par surface supérieure à celle de la plupart des cultures pluviales et constituerait une source de revenu immédiate et régulière (les cycles de culture étant courts). Ces exploitations habitant à proximité des marchés dans les villages importants, pourraient trouver les débouchés de vente nécessaires, au moins pour les pepsay - très populaires. De même, comme la baisse de fertilité des sols a limité la possibilité de cultiver le taro et les courges, ces productions pourraient être développées, dissociées de l'association complexe, en maraîchage.

Si le maraîchage comme générateur de revenus ne concerne qu'une petite partie des agriculteurs, en revanche pour tous les systèmes d'exploitation ne bénéficiant plus de parcelles en association complexe il constituerait une source de vitamines et oligo-éléments divers qui améliorerait nettement l'alimentation.

5.4 L'enjeu de ne pas renforcer les inégalités entre les systèmes de production

D'un point de vue plus large, les actions qui ont déjà démarrées dans notre région d'étude soulèvent une attention particulière quant aux bénéficiaires de ce projet. Une analyse de l'histoire de cette région et des systèmes de production actuels met bien en lumière la diversité mais aussi les inégalités entre les différents systèmes. Il est important que les actions du projet ne participent pas à accentuer ces inégalités qui contribuent à la concentration de la terre, notamment des bas-fonds.

Nous avons pu remarquer pour le cas des cultures de rente que les seuls agriculteurs ayant investi très massivement dans cette voie sont les plus éduqués, installés loin du front forestier (à ce jour leurs plantations ne sont pas encore pleinement productives). Ces exploitations ont la capacité d'investissement en temps (achat de main d'œuvre), en capital et en foncier la plus importante de la région et pourront développer les actions du projet à plus large échelle notamment le développement des cultures de rente et la riziculture de bas-fonds. Il est crucial que le projet TALAKY oriente son appui sur les autres types d'exploitation qui auront plus de difficultés à développer ces activités et qui doivent faire face à l'arrêt du primo-abattis.

De même, certains systèmes ne présentant techniquement pas de "menace" vis à vis de la ressource forestière (SP 10, 11, 12) sont cependant en grande détresse aujourd'hui, et dépendent des exploitations proches du front forestier pour se nourrir. Le changement de système de ces dernières nous fait pressentir un impact important sur les systèmes de production peu résilients. Ils ne doivent donc pas être écartés des actions du projet.

Enfin, dans un but de diffuser le plus possible les actions du projet, nous avons été amenées à nous demander si les interlocuteurs les plus adéquats sont réellement les représentants de l'autorité "administrative" (chefs *fokontany*, maires). En effet, ceux-ci privilégient de manière logique leurs proches lorsqu'ils le peuvent. Il nous semble important d'impliquer les chefs de famille et, dans les endroits où ils existent encore, les chefs de lignage car ces derniers sont les garants de la diffusion d'information dans leur famille.

CONCLUSION

La mise en défens d'une partie de la forêt n'est pas nouvelle dans l'histoire de la région d'étude. Depuis la présence coloniale, la forêt a fait l'objet d'interdiction pour des raisons similaires à aujourd'hui. Néanmoins, il semble que les conditions d'interdiction aient été plus drastiques à cette époque : amendes, risque d'emprisonnement. Malgré la menace, beaucoup de transgressions avaient lieu. Aujourd'hui, dans la zone de vallées encaissées - zone la plus concernée par la mise en place de la nouvelle aire protégée - les agriculteurs montrent peu de signes de compréhension des objectifs du projet. La restriction du *teviata* et de l'accès à la forêt sont perçus comme une contrainte imposée nécessitant de changer totalement leur système de production. Certains voient d'ailleurs une forme de coercition dans la patrouille des gardes forestiers. L'appropriation de la protection de la ressource forestière est encore peu présente ; au mieux, certains croient que le modèle de TALAKY vise à "faire gagner plus d'argent qu'avant grâce à la vanille", sous condition d'arrêter le primo-abattis.

La région étudiée n'est très hétérogène, par son histoire, ses pratiques agricoles et socialement, il est ainsi difficile de croire que les locaux s'entendront sur une gestion concertée de la forêt en y voyant un intérêt commun. Les personnes rencontrées qui paraissent réellement convaincues par la protection de la forêt habitent dans des zones qui n'en possèdent plus depuis longtemps, et n'y trouvent donc aucun désavantage économique. La mise en place de la nouvelle aire protégée doit faire l'objet de davantage de communication et surtout de dialogue en impliquant les chefs de famille comme outil décisionnel. L'accent pourrait être mis sur la fin programmée du système actuel (indépendamment de la préservation ou non de la forêt résiduelle) et la nécessité de trouver un modèle alternatif avant une crise alimentaire.

La création de l'aire protégée nécessite donc une anticipation du changement de logique agronomique que les systèmes de production - auparavant basés sur des transferts verticaux de fertilité - vont devoir effectuer *in fine*. Ces transferts sont devenus de plus en plus faibles dans la majorité de la zone d'étude et en général insuffisants pour maintenir les systèmes de culture pluviaux sur le long terme. Le développement en parallèle d'une logique de transfert latéral de fertilité est nécessaire à terme pour préserver la durabilité de ces exploitations, si l'on se place dans l'hypothèse où les habitants de la zone d'étude continuent à produire leur propre nourriture (par opposition au développement d'une agriculture basée exclusivement sur les cultures de rente). Cette production locale est nécessaire dans un contexte d'enclavement avec peu d'opportunités économiques et de grande précarité, où la priorité des ménages est d'arriver à se nourrir et à vivre dignement. Dans ce but, le rôle de l'élevage devient encore plus crucial qu'à l'heure actuelle et les synergies entre les systèmes de culture et d'élevage doivent être renforcées.

La crise agricole qui est en cours dans notre région d'étude a aussi des racines foncières. Actuellement les processus de titrement onéreux que souhaite mettre en place l'État malgache n'ont jamais eu lieu dans la zone, et le droit coutumier n'est sanctionné par aucune certification officielle. À la problématique actuelle de crise des rendements pourrait donc s'ajouter dans le futur une possible dimension foncière. Cela perturberait davantage les systèmes de production, car les modalités d'accès seraient modifiées et pourraient conduire à d'importantes inégalités - au vu des capacités d'investissement très variables que nous avons rencontrées.

BIBLIOGRAPHIE

- Agrisud International. 2019. « Suivi Technique et Evaluation dans le cadre de la composante 2 du projet TALAKY (document interne) ». Projet Talaky.
- Andriananja, Heriniaina, et Vahinala Raharinirina. 2004. « Quels enjeux pour la durabilité et la gouvernance des ressources naturelles et forestières à Madagascar ? » *Mondes en développement* 127 (3): 75. <https://doi.org/10.3917/med.127.0075>.
- Aubert, Sigrid, Serge Razafiarison, Alain Bertrand, CIRAD (Organization), Cite (Organization : Madagascar), et Centre national de recherches appliquées au développement rural de Madagascar, éd. 2003. *Déforestation et systèmes agraires à Madagascar: les dynamiques des tavy sur la côte orientale*. Repères. Antananarivo: CIRAD : Cite : FOFIFA.
- Balgobin, Devika, et Andriamarozaka Iharimamy. 2016. « ANNUAIRE DES STATISTIQUES ENVIRONNEMENTALES SOUS LE CADRE POUR LE DÉVELOPPEMENT DES STATISTIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (CDSE) ». InStat Madagascar.
- Bastian, Georges. 1952. « Un vieil établissement français de l'Océan Indien : Fort-Dauphin ». *Cahiers d'outre-mer* 5 (19): 241-56. <https://doi.org/10.3406/caoum.1952.1804>.
- Bertrand, Alain, Nadia Rabesahala Horning, et Pierre Montagne. 2009. « Gestion communautaire ou préservation des ressources renouvelables : Histoire inachevée d'une évolution majeure de la politique environnementale à Madagascar ». *Vertigo*, n° Volume 9 Numéro 3 (décembre). <https://doi.org/10.4000/vertigo.9231>.
- Besairie, H. 1946. « La géologie de Madagascar en 1946 ». *Annales géologiques du service des mines*, 1946, sect. no XII.
- Blanc-Jouvan, Xavier. 1964. « Les droits fonciers collectifs dans les coutumes malgaches ». *Revue internationale de droit comparé* 16 (2): 333-68. <https://doi.org/10.3406/ridc.1964.13941>.
- Blanc-Pamard, Chantal. 1989. « Riz, risques et incertitudes : d'une maîtrise à une dépendance ». In *Le risque en agriculture*, édité par Michel Eldin et Pierre Milleville, 437-52. IRD Éditions. <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.16227>.
- Blanc-Pamard. 1998. « "La moitié du quart". Une éthographie de la crise à Tananarive et dans les campagnes d'Imerina (Madagascar) ». *Natures Sciences Sociétés*, 1998, sect. vol.6 n°4.
- Blanc-Pamard, Chantal, et Hervé Rakoto Ramirantsao. 2003. « Madagascar : Enjeux Environnementaux ». In *L'Afrique, Vulnérabilité et Défis*, Edition du Temps, 354-76. Question de Géographie. Nantes: Lesourd.M.
- Bourgeat, F., et G. Aubert. 1972. « Les sols ferrallitiques à Madagascar ». *Revue de Géographie*, 1972, sect. No 20.
- Carbonnell, Maurice. 1963. « Les formations végétales du Sud-Est de Madagascar ». *Études rurales* 8 (1): 84-91. <https://doi.org/10.3406/rural.1963.1051>.
- Catat, Louis. 1895. *Voyage à Madagascar (1889-1890)*. Paris: (Paris).
- Centre ORSTOM de Tananarive. 1968. « Carte pédologie de Madagascar ». France: ORSTOM.

- Cochet, Hubert, et Sophie Devienne. 2006. « Fonctionnement et performances économiques des systèmes de production agricole : une démarche à l'échelle régionale ». *Cahiers Agricultures*, décembre 2006, sect. Vol. 15, n°6.
- Compaoré, Emmanuel, Jean-Claude Fardeau, Jean-Louis Morel, et Michel Sedogo. 2001. « Le phosphore biodisponible des sols : une des clés de l'agriculture durable en Afrique de l'Ouest ». *Cahiers Agricultures*, mars 2001, CIRAD édition, sect. Vol 10 No 2.
- Dabat, Marie-Hélène. 2000. « Diagnostic et perspectives de la filière Riz à Madagascar ». FAO/CIRAD.
- Dabat, Marie-Hélène, Olivier Jenn-Treyer, Simon Razafimandimby, et Louis Bockel. 2008. « L'histoire inachevée de la régulation du marché du riz à Madagascar ». *Économie rurale*, n° 303-304-305 (juin): 75-89. <https://doi.org/10.4000/economierurale.535>.
- Danthu, Pascal, Eric Penot, Karen Mahafaka Ranoarisoa, Jean Chrysostôme Rakotondravelo, et Isabelle Michel. 2014. « The clove tree of Madagascar: a success story with an unpredictable future. » *Bois et Forêts des Tropiques*, 2014, CIRAD édition, sect. 30(2).
- De Laulanié, Henri. 1993. « Le système de riziculture intensive malgache ». *Tropicultura*, 1993, sect. 11(3).
- Deschamps, Hubert, et Suzanne Vianes. 1959. *Les malgaches du sud-est : Antemoro, Antesaka, Antambahoaka, peuples de Farafangana (Antefasi, Zafisoro, Sahavoai, Sahafatra)*. Paris: Presse Universitaire de France.
- Devron, Jean-Jacques, Laurie Amenc, Adnane Bargaz, et Didier Blavet. 2016. « Efficacité d'utilisation du phosphore pour la fixation symbiotique d'azote et le couplage des cycles bio-géochimiques de N et P dans les agrosystèmes avec des légumineuses. » In . Dijon, France.
- Dobbin International. 2012. « Atlas régional : Elaboration du schéma régional d'aménagement du territoire de la région Anosy ». Fort Dauphin: Région Anosy.
- Ducourtieux, Olivier. s. d. « Du riz et des arbres – L'élimination de l'agriculture d'abattis-brûlis, une constante politique au Laos ». *Géographie*, 2006: Institut national agronomique paris-grignon.
- Dupin, Brice, Paulin Hyac, et Thierry Rabenendro. 2009. « Guide synthétique d'agronomie et d'agroécologie dans le contexte de la rive ouest du lac Alaotra ». AVSF.
- Equipe permanente de pilotage du plan d'action pour le développement rural. 2006. « Plan régional de développement rural de la région Anosy ». Fort Dauphin: Région Anosy.
- FAO. 2018. « Synthèse de l'évaluation des besoins nationaux liés à la mise en oeuvre de la REDD+ à Madagascar ». ROME: FAO/PNUD/ONU-Environnement/Programme ONU/REDD.
- Fauroux, Emmanuel. 2002. *Comprendre une société rurale : méthode d'enquête anthropologique appliquée à l'Ouest malgache*. Editions du GRET. Etudes et Travaux. GRET.
- François, Edmond. 1938. « Le Manioc, Sa production et son utilisation. » *Revue de botanique appliquée et d'agriculture coloniale* 18 (204): 533-73. <https://doi.org/10.3406/jatba.1938.5894>.
- Fremigacci, Jean. 1986. « Les difficultés d'une politique coloniale : le café de Madagascar à la conquête du marché français (1930-1938) ». *Revue française d'histoire d'outre-mer* 73 (271): 143-66. <https://doi.org/10.3406/outre.1986.2522>.
- Galice, P. 1980. « Carte des potentiels des unités physiques ». France: ORSTOM.

- Gourou, Pierre. 1960. « Carte de la densité de population de Madagascar ». France: ORSTOM et CEMUBAC.
- Henneveux, Aurélien. 2010. « Monographie et diagnostic de la pêche maritime traditionnelle de la région Anosy ». Mémoire de fin d'étude, Agro Campus Ouest.
- Hervé, D., S. Razanaka, S. Rakotondraompiana, F. Rafamantanantsoa, et S. Carrière. 2013. « Transitions agraires au sud de Madagascar. Résilience et viabilité, deux facettes de la conservation ». Actes du séminaire de synthèse du projet FPPSM. Antananarivo: IRD-SCAC/PARRUR.
- Hervieu. s. d. « Géographie des sols malgaches, essai synthétique ». ORSTOM.
- Hervieu, J. 1960a. « Notice sur la carte pédologique de reconnaissance à 1/200.000ème de Brickaville-Moramanga (Feuille n°33) ». Tananarive.
- Hervieu. 1960b. « Notice sur la carte pédologique de reconnaissance à 1/200.000ème de Fort-Dauphin (Feuille n°65) ». Tananarive.
- Hugon, Philippe. 2005. « La stagnation de l'économie malgache : le rôle des crises et des facteurs sociopolitiques en longue période ». *Revue internationale et stratégique* 60 (4): 19.
<https://doi.org/10.3917/ris.060.0019>.
- Jacob, Guy. 1987. « Gallieni et « l'impôt moralisateur » à Madagascar. Théorie, pratiques et conséquences (1901-1905) ». *Revue française d'histoire d'outre-mer* 74 (277): 431-73.
<https://doi.org/10.3406/outre.1987.2617>.
- Joly, F. 1941. « Les climats de Madagascar ». *L'information géographique* 5 (4): 76-80.
<https://doi.org/10.3406/ingeo.1941.5092>.
- Joshi, N.R., et E.A McLaughlin. 1957. « Les bovins d'Afrique - types et races ». Etudes agricoles de la FAO 37. ROME: FAO.
- Lavigne Delville, Ph., L. Boucher, et L. Vidal. 1996. « Les bas-fonds en Afrique tropicale humide : stratégies paysannes, contraintes agronomiques et aménagements ». In *Actes du séminaire international CIRAD*, 148-61. Pichot et al eds.
- Mazoyer, Marcel, et Laurence Roudart. 2002. *Histoire des agricultures du monde: du néolithique à la crise contemporaine*. Histoire. Paris: Éditions du Seuil.
- Montagne, Pierre, et Bruno Ramamonjisoa. 2006. « Politiques forestières à Madagascar entre répression et autonomie des acteurs ». *Économie rurale*, n° 294-295 (novembre): 9-26.
<https://doi.org/10.4000/economierurale.894>.
- Muimba-Kankolongo, Ambayeba. 2018. *Food Crop Production by Smallholder Farmers in Southern Africa: Challenges and Opportunities for Improvement*.
<http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://international.scholarvox.com/book/88864442>.
- Nicollet, Christian, et Philippe Goncalves. s. d. « Géologie de Madagascar ». In *Encyclopædia Universalis*. <http://www.universalis.fr/encyclopedie/madagascar-geologie/>.
- Penot, Eric, Quzentin Gouezin, Mixchel Jahiel, et Pascal Danthu. 2017. « Le Girofle : poids dans l'économie malgache et place de Madagascar dans le marché mondial. Projet AFS4FOOD. » *Unpublished*. <https://doi.org/10.13140/rg.2.2.36202.62401>.

- Peyrot, Bernard. 1974. « Résumé de la thèse : "L'Anosy central et littoral : le pays Antanosy (sud-est de Madagascar)" ». Université Bordeaux Montaigne. <http://www.sudoc.fr/040966623>.
- PHCF. 2015. « Diagnostic Agroécologique du site de Beampingaratsy ». PHCF.
- PHCF. 2018. « Diagnostic initial commune Analamary et Soavary ». PHCF.
- Pollini, Jacques. 2007. « SLASH-AND-BURN CULTIVATION AND DEFORESTATION IN THE MALAGASY RAIN FORESTS: REPRESENTATIONS AND REALITIES ». PhD in Philosophy, Cornell University.
- Projet Hepa. 2008. « Voix du changement : Témoignages du peuple villageois Antanosy. » Andrew Lees Trust.
- Projet Talaky. 2018. « Utilisation et couverture des terres ». Nitidae.
- Rabefitia, Zoaharimalala, Luc Yannick Andréas Randriamarolaza, Marie Louise Rakotondrafara, Mark Tadross, et Zheng Ki Yip. 2008. « Le changement climatique à Madagascar ». Antananarivo: Direction générale de la Météorologie et Climate Change Analysis Group University of Cape Town.
- Raison, Jean-Pierre. 1991. « Dynamismes ruraux et contrastes fonciers dans Madagascar en crise ». *Tiers-Monde* 32 (128): 901-15. <https://doi.org/10.3406/tiers.1991.4635>.
- Rajaonera, Ida Clément. 2019. « Troisième recensement général de la population et de l'habitation ». Rapport provisoire RGPH-3. Antananarivo: InStat Madagascar.
- Rakotomala, F.A., J.C. Rabenandrasana, J.E. Andriambahiny, R. Rajaonson, F. Andriamalala, C. Burren, J.R. Rakotoarijaona, et al. 2015. « Estimation de la deforestation des forets humides a Madagascar utilisant une classification multivariate d'images landsat entre 2005, 2010 et 2013 », décembre, 11-23.
- Ranoarisoa, Karen Mahafaka. 2012. « Evolution historique et Etat des lieux de la filière girofle à Madagascar ». Mémoire de fin d'étude, Université d'Antananarivo.
- « Rapport d'analyse régionale, région Anosy ». s. d. CapFida. https://www.capfida.mg/pi/www.capfida.mg/km/cosop/Rapports_regionaux/anosy.html.
- « Rapport national sur le développement humain- Madagascar ». 2018. Madagascar: PNUD.
- Rarivony, Elisabeth Theodore. 2018. « Préparation juridique de Madagascar à la REDD+. Analyse du cadre juridique et réglementaire lié à la REDD+ ». Rome: FAO/PNUD/ONU-Environnement/Programme ONU/REDD.
- Razafimanjato, Jocelyn Yves, Jean Harvel Randriamanjakasoa, Victor Rafaralahy Rabeza, Noé Henri Rakotondrajaona, et James Allman. 2001. « La situation démographique de Madagascar ». *Population* 56 (4): 657. <https://doi.org/10.3917/popu.104.0657>.
- Razafindrakoto, Mireille, François Roubaud, Jean-Michel Wachsberger, François Roubaud, et Jean-Michel Wachsberger. 2017. *L'énigme et le paradoxe: économie politique de Madagascar*. Collection Synthèses. Marseille : [Paris]: IRD éditions ; AFD, Agence française de développement.
- « Response to the nutritional emergency situation in the District of Vangaindrano ». 2006. Situation Report 2. Antananarivo: UN Resident Coordinator for Madagascar. <https://reliefweb.int/report/madagascar/madagascar-situation-report-no-2-response-nutritional-emergency-situation-district>.
- Robequain, Charles. 1953. « Géologie et morphologie à Madagascar ». *Annales de Géographie* 62 (329): 60-67. <https://doi.org/10.3406/geo.1953.14074>.

Sanchez, Samuel, Michel Razafindrakoto, François Roubaud, et Jean-Michel Wachsberger. 2018. « De l'État royal à l'État colonial. Crises économiques et fiscales à Madagascar (fin XIXe-début XXe siècles) ». In *Madagascar, d'une crise l'autre : ruptures et continuité*, Karthala-IRD, 101-26.

Serpantié, Georges. 2017. « Le système de riziculture intensive ou « SRI » à Madagascar: Entre légende urbaine et innovation rurale ». *Anthropologie & développement*, n° 46-47 (décembre): 67-99. <https://doi.org/10.4000/anthropodev.588>.

Serpantié, Georges, et Modeste Rakotondramanana. 2013. « Rice intensification practices in Madagascar ». *Cahiers Agricultures* 22 (5): 401-10. <https://doi.org/10.1684/agr.2013.0653>.

« Sondage de rendement axe Ranomafana et Manantenina ». 2019. Rapport de mission. Fort Dauphin: Direction régional de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche.

Swanevelder, C. J. 1998. « Groundnuts always tops. Production guide. », 1998, Agricultural Research Council. Potchefstroom édition.

Vieilledent, Ghislain, Clovis Grinand, Fety A. Rakotomalala, Rija Ranaivosoa, Jean-Roger Rakotoarijaona, Thomas F. Allnutt, et Frédéric Achard. 2018. « Combining Global Tree Cover Loss Data with Historical National Forest Cover Maps to Look at Six Decades of Deforestation and Forest Fragmentation in Madagascar ». *Biological Conservation* 222 (juin): 189-97. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.04.008>.

Wells, Michael, Katrina Brandon, et Lee Jay Hannah. 1992. *People and parks: linking protected area management with local communities*. Washington, D.C: World Bank : World Wildlife Fund : U.S.Agency for International Development.

Site web :

Banque Mondiale : <https://www.banquemondiale.org/fr/country/madagascar/overview>

BioSceneMada <https://bioscenemada.cirad.fr/>

FAOStat : <http://www.fao.org/faostat>

Forest Watcher : <https://forestwatcher.globalforestwatch.org/>

ANNEXES

Annexe 1 : Lexique

	Antesaka	Antanosy
Paysage		
<i>Crête</i>	Ezantany	
<i>Sommet</i>	Vohintany	
<i>Versant</i>	Rampitany	Vohitra
<i>Éboulis de pente</i>	Vodiry	Lemaka
<i>Colline de piémont</i>	Bongo	
<i>Bas-fond / talweg</i>	Saka-saka	
<i>Bas fond marécageux</i>	Vero, Roka	
<i>Petite rivière de fond de marécage</i>		Tampolo
<i>La grande forêt</i>		Ala be
Terres agricoles		
<i>Terrain de culture pluviale</i>		Tanety
<i>Terre fertile recouverte de forêt</i>		Lomboky
<i>Terre en recru dont le droit d'usage est attribué</i>	Hindy	Boka tavy
	« chaumes de riz »	« à la sortie du tavy »
	Vohitsy	
<i>Bas-fond plat sans eau aménageable en rizière directement sans apport de terre</i>		
<i>« Sol huileux » des bas-fonds</i>		
<i>Versant aménagé en rizière</i>		
<i>Terre au milieu de la rivière (delta ?)</i>		Horaky vohitra
<i>Recru court dégradé (surtout à proximité des villages), surtout herbes, retourné à la bêche</i>		Toko naosy
<i>« Le retour du pourri » vieille friche</i>		Fandimoany
<i>Parcelle pseudo-plate, inondable</i>		
<i>Parcelle en pente, en altitude</i>		
<i>Rizière</i>		
<i>Rizière de bas-fond avec un sol rouge</i>		
<i>Rizière de bas-fond avec sol noir très profond</i>		
<i>Rizière de bas-fond avec sol noir peu profond et sableux</i>		
Itinéraires et transformation		
<i>Pratique du brûlis</i>		Tavy
<i>Primo-abattis</i>		Teviala
<i>Retour sur un recru pour un nouveau cycle de culture</i>		Hoka
<i>Riz pluvial</i>		
<i>Cycle de Grande saison (cycle long)</i>		Vary Tomboky
<i>Cycle de contre-saison (cycle court)</i>		Fangafara
<i>Repiquage traditionnel</i>		Fangalao
<i>Association des variétés de cycle court et cycle long sur une rizière</i>		Tokotelo
<i>Sangania avec cycle court repiqué et cycle long semé à la volée 15 jours après</i>		Sangania
<i>Trempage du riz dans du fumier avant le repiquage</i>		
<i>Battage aux pieds (épis, sans tige)</i>		Ambaniketsa
<i>Riz séché dès le premier jour de la moisson pour le chef de famille</i>	Ketza refioste	
<i>Riz récolté précocement et séché à la poêle</i>		Magnosoky
<i>Rebouturage direct du manioc pendant la récolte</i>		Tendry vary
<i>Repousse spontanée du manioc dans le recru</i>		
		Pikatavy (vary)
	Tadisy	
		Tandrekitsy

Manioc de secours implanté entre février et juin pour la période de soudure (système anti-famine)
 Prêt d'une parcelle avec une fertilité très dégradée pour faire du manioc (« prêt par pitié »)
 Achat de manioc sur pied
 Manioc bouilli et fermenté
 Manioc bouilli
 Rhum artisanal

Outillage

Hache
 Petit couteau
 Pioche
 Faucille
 Anse courbée
 Bêche
 Binette
 Alambic

Élevage et zébus

Zébu d'un an
 Zébu de deux ans
 Bœuf castré
 Vache (≥ 1 vêlage)
 Un propriétaire place un porcelet pour l'engraisser chez un tiers puis ils font 50/50 lors de la vente
 Placement d'une cochette chez un tiers (don d'un porcelet en retour)
 Échange à crédit contre un zébu
 Échange (troc) contre zébu
 Échange d'un vieux zébu contre un jeune
 Zébu utilisé pour légitimer un enfant
 Zébu donné aux parents de la jeune fille que l'on veut épouser
 Peste porcine africaine
 Pseudo-peste aviaire (Newcastle)
 Milvus migrans (milan), prédateur des poussins
 Accipiter hensi (épervier), prédateur des poussins

Travaux

Teviala en groupe avec entraide mutuelle
 1 personne apporte les terres et le travail sur la parcelle, 1 les semences, 50-50 sur la récolte
 Travail salarié sur une parcelle

Société

Chef de famille
 Loi sociale (décret)
 Organisme de justice du village
 Obligation sociale ou punition
 Quartier (d'une commune)
 Plus petite unité administrative (hameau)
 Tabou/interdit
 Coutume
 Peuples habitant au nord de la Manampanihy
 Enfant hérité d'un frère
 Frère de sang

Tsivantao
Revaky Balahajo
Mamaka
Patsoky
Roka
Toaka
Famaky
Fihasaka
Piosy
Fandidy
Ansy meloka
Angady
Kitro
Cano
Mota
Temboay
Vostsy
Tamana
Tolymizara
Karama miteza
Trosa
Takaloy
Sohabatana
Ta
Tekotraka
Ramoleta
Hopokopo
Papango
Tsipara
Ronantsy
Tolymizara
Dabokandro
Hazomanga
Dina
Kabary
Sazy
Fokontany
Fokonala
Fady
Fomba
Tavaratsy
Zanadova
Atihena

Cimetière
Levée de pierre pour commémorer les morts
nécessitant le sacrifice d'un zébu adulte
Famine
Soudure
Repas offert en échange de l'entraide
Négociant/grossiste achetant sur les marchés
Paiement en argent (et non en nature)

	Kiboro
	Takomvato
	Kere
	Mosary
	Fagnomba
	Panaoriso
	Vatomanahapan

Annexe 2: Cadre logique du projet Talaky - Composante Agricole (2)

<p>2. Alternatives agricoles à l'élaboration</p> <p>2.1 Appui à l'aménagement et à la valorisation des basses-terres</p> <p>2.2 Accompagnement de l'évolution des systèmes de production</p> <p>2.3 Appui à l'émergence d'une offre de services agricoles</p>	<p>Les basses-terres sont situées principalement dans les zones sensibles protégées</p> <p>Les systèmes de production sont diversifiés et valorisés par la promotion de produits agricoles et de filières pertinentes</p>	<p>2.1.1 Actualisation/élaboration des schémas d'aménagement et de gestion</p> <p>2.1.2 Aménagement et réhabilitation de premières récoltes</p> <p>2.1.3 Extension et valorisation des aménagements de zones sensibles</p> <p>2.1.4 Réboisement de l'around des basses-terres</p> <p>2.2.1 Identification des pratiques agricoles et de filières à promouvoir</p> <p>2.2.2 Établissement de "contrats conservation et développement"</p> <p>2.2.3 Mise en œuvre des "contrats conservation et développement"</p> <p>2.2.4 Organisation de visites d'échanges</p> <p>2.2.5 Étude sur le place de l'élevage et ses potentialités</p> <p>2.3.1 Identification des services prioritaires</p> <p>2.3.2 Identification et caractérisation des porteurs de services</p> <p>2.3.3 Formation et accompagnement à la mise en œuvre des services</p> <p>2.3.4 Appui matériel et technique aux porteurs de services</p>	<p>13 schémas d'aménagement et de gestion locale des ressources agricoles sont actualisés et 13 nouveaux (MAG) sont élaborés au niveau des territoires de Transition</p> <p>450000 ha de surfaces agricoles sont engagés grâce aux aménagements de premières récoltes</p> <p>500 ha aménagés lors de la phase II sont valorisés durablement et 800 ha de nouvelles surfaces sont aménagés de façon durable en cultures grâce à la mise en œuvre de techniques agroécologiques</p> <p>500000 arbres sont plantés (reboisement individuel, associatif et communautaire) et les surfaces arborées (durant PHCF 1-2) sont pérennisées</p> <p>Les systèmes, pratiques et filières les plus performants par zones sont confirmés/validés par l'actualisation de diagnostics agro-écologiques</p> <p>L'accompagnement des 700 exploitations bénéficiaires du PHCF II est poursuivi</p> <p>1000 nouvelles exploitations intègrent leurs pratiques de Coproducteurs et/ou diversifient leurs activités par le développement de nouveaux ateliers de production ou d'AGR</p> <p>10000 visites d'échanges sont réalisées</p> <p>Une étude de la place de l'élevage dans les sociétés et de ses potentialités de développement est réalisée et propose des pistes d'intervention concrètes pour un projet de plus grande ampleur</p> <p>Des services prioritaires sont identifiés</p> <p>Les porteurs des services prioritaires sont identifiés et caractérisés</p> <p>Les porteurs des services prioritaires sont formés et accompagnés</p> <p>Appui matériel et technique aux porteurs de services</p>
---	---	---	--

Annexe 6: Photographie des différents types de recrû







Recrû type 7



Recrû type 8

Annexe 7: Tableau des variétés de riz

Nom	Type de terrain	Saison	Cycle	Paille	Couleur grain	Forme grain	Battage
Ambalamanga	irrigué	Grande saison					
Azonantoky	irrigué	Contre-saison	4 mois	Moyenne	Marbré	Allongé	Moyen
Berenga	Irrigué	Contre-saison	5 mois				
Borzy	irrigué	Contre-saison	5 mois				
Fandra	irrigué	Grande saison	Photopériodique	Longue	Rouge	Allongé	Facile
Makaliola	irrigué	Grande saison	Photopériodique	Moyenne	Blanc	Allongé	Moyen
Mamoriaky	irrigué	Grande saison	Photopériodique	Moyenne	Blanc	Allongé	Moyen
Mandrivavina	irrigué	Contre-saison	5 mois				
Mangafototsy	irrigué	Grande saison	4 mois	Courte	Blanc	Allongé	Facile
Mangatovo	irrigué	Contre-saison	5 mois				
TC Fohy	irrigué	Mixte	5 mois	courte	blanc	rond	difficile
TC Lava	irrigué	Mixte	5 mois	longue	blanc	rond	moyen
Tsipalafotsy	irrigué	Grande saison	Photopériodique	Moyenne	Blanc	Allongé	Moyen
Tsipalamena	irrigué	Grande saison	Photopériodique	Moyenne	Rouge	Allongé	Moyen
Valoupoanjo	irrigué	Mixte	88 jours	Moyenne			
Vangaindrano	irrigué	Contre-saison	5 mois	Moyenne	rouge	allongé	facile
Vary Hosy	irrigué	Contre-saison	5 mois	Moyenne	rouge	allongé	facile
Vary Vato	irrigué	Contre-saison	5 mois		rouge	rond	
Vary Vazaha	Irrigué	Contre-saison	4 mois	Moyenne	blanc	Allongé	facile
X265	irrigué	Contre saison	4 mois	Moyenne	blance	allongé	moyen
Mandignilasy	tanety	Grande saison	photopériodique	longue	rouge	allongé	
Mandrivavy	tanety	Contre-saison	5 mois	Moyenne	rouge	allongé	
Marondrano	tanety	Grande saison	6 mois				
Robusta	tanety	Grande saison					
Siralka	tanety	Grande saison					
Vary Be	tanety	Mixte	5 mois				
Vary Bory	tanety	Contre-saison	5 mois	courte	rouge	allongé	
Lava	tanety		4 mois	moyenne	blanc	allongé	

Annexe 8: Présentation des outils agricoles utilisés dans la région d'étude.



La **hache**, *famaky* pour abattre les arbres et arbustes sur la parcelle et le **coupe-coupe** (*ansy meloka*) pour débroussailler les herbes plus basse

Durée d'utilisation : 5 ans mais prolonger sur 10 voire 15 ans. Réparation occasionnelle

La **pioche**, *piosy* pour préparer le sol des rizières avant le repiquage lorsque l'utilisation des zébus n'est pas possible

Durée d'utilisation et de vie de plus de 20 ans, cet outil n'est pas racheté au cours d'une vie et peut être transmis du fait de sa longue durée d'usage.



La **bêche** *angady* peut aussi être utilisée pour débroussailler et préparer le sol lorsque la végétation est basse. Elle est aussi utilisée pour le sarclage et parfois remplacée par la **petite bêche** *kitro* ou *petite angady* qui permet de sarcler entre les boutures de manioc.



Ces outils sont les plus utilisés pour les travaux agricoles généralement et tout comme la hache et le coupe coupe ils sont abimés rapidement au bout de 5ans, de petites réparations occasionnelles permettent de les faire durer bien plus longtemps que ces 5 ans pour limiter le rachat de nouveaux outils

Pour la récolte du riz elle se fait généralement au **petit couteau** *fihaska* pour récolter un par un les panicules de riz sans percuter les pailles de riz pour limiter la perte de grains et de récolter seulement les panicules ou les grains sont mûres. La **faucille** *fandidy* est utilisée seulement pour les rizières lorsqu'une seule variété est cultivée par cycle.

Ces outils généralement robustes sont utilisés facilement plus de 5 ans et leur durée de vie se prolonge comme les autres par des réparations occasionnelles



Pour la transformation de toaka, un alambic et une marmite sont nécessaire pour pouvoir distiller la canne à sucre. **L'alambic** *cano* est utilisé pendant plusieurs années (30 ans) et généralement acheté 1 fois au cours d'une vie. En revanche la **marmite** ne tient qu'une saison et doit être renouvelée chaque année pour reprendre la distillation. Certaines personnes préfèrent louer ce matériel pour limiter le rachat chaque année.



Annexe 9: Détail des temps de travaux agricoles

25 ares	Association complexe		Association simple	Riz pur
	Primo-abattis	Recrû type 6, 7, 8	Recrû type 5, 6	Recrû type 4
Abattis/défrichage	25	15	12	12
séchage	50	60	30	30
Brûlis	2	2	2	2
Semis	10	10	8	8
Sarclage		25	20	20
Bouturage	8°	8°	5	
Surveillance	30	30	30	
Récolte	14	14	10	8
Battage	3	2,5	1,5	0,75
2eme Sarclage	13	13	15	
total Jour de Travail	65	79,5	71,5	48,75
Total JT/ha	262	320	288	197

Tâche ne demandant pas d'être sur la parcelle ou faite par les enfants généralement

Indépendant de la surface pour les étapes en violet

° bouturage du manioc et des patates douces

25 ares	Manioc+Cajanus	Manioc+Pois de terre	Manioc+Niébé	Manioc+Arachide
	Recrû type 1, 2, 3	Pas de recrû spécifique		
Abattis/défrichage	10	10	10	10
séchage	15	30	30	30
Brûlis	2	2	2	2
Bouturage	5	5	5	5
Sarclage	30	20	20	20
2eme Sarclage	18			
3eme Sarclage	15			
Total JT/ha	180 (1 sarclage)			
	252 (2 sarclages)			
	312 (3 sarclages)	148	148	148

Canne à sucre		Total	Total JT/ha
1 trou ~ 5ares			
sarclage	<i>L'entretien est généralement couplé avec la récolte</i>		
récolte + découpe	5		
récolte bois	0,5		
cuisson	3	8,5	170

Transformation de la canne

Pour 5 ares			JT/ha
Préparation du sol	Préparation de la parcelle*	6	120
	pioche	8	160
	piétinement	1	2
	piétinement (entraide)	5	5
	fertilisation	1	7
semis	volée	0	1
	pépinière + repiquage en foule	7	140
	pépinière+ repiquage en ligne	5	100
sarclage	main	9	180
	main (en ligne)	13	260
	main (volée)	6	120
	sarclouse	1	10
Surveillance	semis	7	7
	avant récolte	30	30
Récolte	faucille	2,5	50
	petit couteau	6	120

Indépendant de la surface pour les étapes en violet

Temps pour 5 kapoaka semé (environ 5 ares)

** tailler les bords, entretenir les diguettes et planage*

Tâche faite par les enfants généralement

Annexe 10: Prix utilisés pour le calcul économique

Les prix retenus proviennent des entretiens, qui ont recoupé par nos observations sur les marchés. Nous avons retenus est les prix du marché d'Analamary, marché central dans notre région qui permet le plus de débouchés pour les productions (café, bananes, gingembre ...) et auquel les gens de notre régions d'étude se rendent au moins 1 fois par mois.

Lorsqu'il nous manquait des informations, nous les avons recoupées avec d'autres marchés en particulier celui de Soavary. Généralement, nous n'avons pas retenus les prix du marché de Marokibo et Ambero car les gens se déplacent toujours (même si cela peut être moins fréquent) au marché d'Analamary en plus de ces plus petits marchés où les prix sont légèrement plus faibles.

	Produit	Unité	Prix moyen	Prix de soudure	Source et utilisation dans le calcul économique
Glucides complexes	Manioc sur pied (montagne)	Vaha (panier)	4000		Le prix du manioc sur pied est déterminé par la surface, nous avons estimé une conversion en panier grâce au rendement et avec l'aide des techniciens agricoles, c'est pour cela que nous avons différencié deux zones de prix. Nous avons considéré ce prix pour monétiser les intra consommations de manioc données aux porcs car les ménages seraient dans l'incapacité d'écouler ces quantités aux marchés, sous forme de tubercule
	Manioc sur pied (Colline)	Vaha (panier)	2000	7000	
	Manioc tubercule	Vaha (panier)	5000		Relevé sur le marché d'Analamary et correspondant au prix moyen du manioc sur l'année. Prix utilisé pour valoriser l'autoconsommation et la vente directe.
	Riz paddy	Daba (bidon)	12000	15000	Relevé en entretien, Nous avons valorisé le prix des ventes selon la période de vente. L'autoconsommation a été considéré au prix du paddy. Le prix de soudure correspond au prix de la semence en période de semis (novembre), nous avons donc considéré ce prix pour les consommations intermédiaires de semences.
	Riz décortiqué	Kapoaka (gobelet)	500	600	Relevé en entretien, varie selon la période mais est généralement vendu après la récolte au prix bas. Le prix a été ajusté selon la période de vente.
	Riz décortiqué (1 daba = 72 kapoaka)	Daba (bidon)	36000		Issu du calcul par rapport au prix dessus
	Maïs				Les personnes interviewées ne vendaient pas ces productions donc nous n'avons pas pu déterminer son prix
Légumiseuses	Cajanus	Kapoaka (gobelet)	300		Relevé sur le marché, fluctuation de 100 Ar relevé entre les marchés et les périodes de vente. Nous avons considéré uniquement le prix post-récolte que ce soit pour l'autoconsommation ou la vente car les légumineuses sont principalement vendues et consommées juste après la récolte.
	Niébé	Kapoaka (gobelet)	400		
	Lentille	Kapoaka (gobelet)	400		
Oléoprotéagineux	Arachide	Kapoaka (gobelet)	800		
	Sésame	Kapoaka (gobelet)	600		

Légumes	Patate douce	vaha	5000		Relevé en entretien et sur le marché, Prix post-récolte qui correspond à la période de vente, Prix considéré pour l'autoconsommation et la vente.
	Taro	ped	1000		
	Courge	grande pièce	1500		
	Courge	petite pièce	600		
	Concombre	pièce	500		
	Grosse tomate	pièce	200		Produit peu vendu sur dans la région. Vente chez le producteur, prix relevé au moment de a période de vente
	Igname				
	Aubergine amère				Les personnes interviewées ne vendaient pas ces productions donc nous n'avons pas pu déterminer son prix
Légumes feuille	Feuilles de manioc (le bouquet)	bouquet	30		Relevé sur le marché d'Analamary, prix utilisé pour la vente et l'autoconsommation (nous avons considéré qu'un pied de manioc pouvait fournir un bouquet (60aine de feuilles))
	Feuilles de patates douces (le bouquet 1 pers)	3 bouquets	100		
	Feuille de patate (20 bouquets)	sac	2000		calcul issu du prix précédent
	Feuilles de taro	3 tiges	100		Relevé sur le marché d'Analamary
	ciboulette chinoise	tas	500		
	Petsay	pièce	300		

Fruits	Banane vente unité	régime	5000	Issu d'entretien et recoupé avec les prix relevé sur le marché (Analamary et Soavary) quand les bananes sont vendues à l'unité 3 bananes = 200 MGA soit 1 régime ~5000 MGA
	Banane régime autoconsommation	régime	2000	Correspond à l'achat des bananes en vert avant que celle-ci ne soient revendu à l'unité plus cher sur le marché comme indiqué ci-dessus
	Ananas	pièce	500	Il existe plusieurs variétés d'ananas allant de 500 MGA à 1500 MGA selon la taille de ceux-ci, généralement la taille est assez aléatoire pouvant donc être supérieur à 500 MGA. En revanche les ananas autoconsommés sont ceux qui ne permettraient pas de retirer le plus de valeur.
	Litchi	vaha	6000	Relevé en entretien, ne change pas pendant toute la période de récolte décembre-janvier car la plupart des familles en possèdent et il n'y a pas une très forte demande
	Papaye	pièce	500	Moyenne entre le prix vert de 300 MGA et mûre de 1000 MGA. La vente permet de dégager un peu de trésorerie dès que nécessaire que le fruit soit vert ou mûr
	Jacquier			Fruits principalement destinés à l'autoconsommation, qui sont très très rarement vendus, certains n'ont pas de valeur marchande dans notre région. Les quantités produites par arbre sont impossibles à estimer car les gens « picorent » directement sur les arbres, nous n'avons donc pas intégré ces productions dans le calcul économique.
	Avocat			
	Citron			
	Orange			
	Mandarine			
	Pêche			
Mangue				
Rente	Café en grains	kapoaka	1500	Relevé sur le marché d'Analamary, prix d'achat des collecteurs qui revendent ensuite la production à Fort Dauphin, le débouché hors de ce marché est très limité. Le prix est très variable selon les années.
	Canne à sucre	canne sur pied	100	Relevé en entretien, la vente s'effectue toujours par centaine quantité requise pour remplir une fosse de fermentation.
	Toaka gasy	litre	1500	Provient de l'entretien avec le président des transformateurs de toaka dont l'association fixe les prix de vente pour mai à l'ouverture de la saison et réhausse parfois en novembre suivant les stocks restants
	Girofle	kapoaka	15000	Relevé en entretien
	Gingembre	kg	1200	Relevé sur le marché d'Analamary

Volaille	Petit poulet 6 mois	animal	6500	Relevé en entretien car vente informelle entre personnes et pas forcément sur le marché. Le prix varie selon la taille, l'âge et l'acheteur. Nous avons considéré un prix moyen en fonction de ce qui généralement le plus vendu/acheté en lien avec les obligations sociales. L'autoconsommation familiale a été considérée au prix de petits poulets, l'entraide en revanche a été considérée au prix des plus gros animaux.
	Poulet de 6 mois ou plus	animal	8250	
	Gros poulet 1 an ou plus	animal	10000	
	Œuf	unité	500	
	Canard	animal	20000	
Porcs	Porcelet de 3-4 mois	animal	40000	Relevé en entretien car vente informelle entre personnes et pas forcément sur le marché. Le prix varie selon le poids vif de l'animal et les modalités d'achat : entier ou en morceau.
	Porc engraisé 6 mois-1an poids vif : 20kg	animal	150000	
	Truie ou porc engraisé poids vif : 30kg	animal	200000	
	Truie ou porc engraisé poids vif : 50kg	animal	350000	
	Truie ou porc engraisé	kg	7000	
	Truie ou porc engraisé (environ 20 parts)	part	10000	
Zébu	accroissement de valeur/ veau		100000	Correspond au prix d'un veau et son accroissement de valeur dans le troupeau jusqu'à un éventuel sacrifice en lien avec les obligations sociales lorsqu'il est âgé entre 3 et 6 ans
	Zébu 1 an mota	animal	400000	Relevé en entretien
	Zébu 2 ans Temboay	animal	550000	
	Zébu + 2 ans	animal	900000	
	Zébu adulte de réforme 10 ans ou plus	animal	1300000	
	Lait de vache	litre	2000	

consommations intermédiaires		
système de culture	semences	Prix référés ci-dessus
	Engrais chimique	80000MGA/sac
	entraide	Correspond à 1 gobelet de riz et 1 morceau de poulet = 1000 MGA/personne Pour les tâches féminines où le riz n'est pas nécessaire 500MGA/personne
transformation de la canne	location de matériel	5000 MGA/jour (soit 50L) pour la marmite et 1000 MGA/jour pour l'alambic
	Kajafray	1000 MGA/ gobelet
	Achat annuel de marmite	120 000 MGA
système d'élevage	vétérinaire	1 vaccin annuel = 2000 MGA/animal
	location de verrat	1 porcelet en retour d'une valeur de 40 000 MGA
	achat de porcelet	40 000 MGA

Pour les dépréciations du capital, le prix de l'outillage manuel varie entre 4000MGA et 1500MGA ainsi ramené à la durée d'utilisation celles-ci sont extrêmement faibles. L'alambic (70 000MGA) est utilisé toute une vie, de la même façon la dépréciation est très faible.

Annexe 11: Les rendements caloriques des associations de cultures

Les rendements caloriques ont été estimés à partir des rendements de riz et de légumineuses et de la consommation et la vente des tubercules, courges et fruits comme les bananes.

Le tableau ci-dessous donne les grandeurs de conversion entre les unités locales de volume et l'unité internationale en g. Les conversions proviennent de mesures des volumes sur différents marchés pour trouver une correspondance en g. Lorsque l'information était manquante nous l'avons complété en demandant aux techniciens sur le terrain.

Produit	unité	poids en g
riz paddy	daba	7000
riz décortiqué	daba	14000
riz décortiqué	kapoaka	285
manioc	vaha	15500
manioc 3ans	vaha	20200
feuilles	paquet	2
feuilles	bouquet	2
feuilles	sac	5000
pois de terre	kapoaka	205
cajan	kapoaka	222
niébé	kapoaka	175

Produit	unité	poids en g
Sésame	kapoaka	120
haricot	kapoaka	210
arachide	kapoaka	160
haricot mungo	kapoaka	210
lentille	kapoaka	180
patate douce	vaha	20000
taro	pied	3200
Courge	pièce	3000
Courge	vaha	18000
concombre	pièce	1500
Banane	régime	10000

A partir de ces conversions nous avons pu estimer les calories produites par association de culture en répertoriant les calories et propriétés glucides, lipides et protéines des principaux produits de l'association. Le tableau ci-dessous répertorie les valeurs nutritionnelles²⁶ que nous avons utilisées

Aliment (pour 100g)	Calories (kcal)	Glucides (g)	Lipides (g)	Protéines (g)
Manioc cru	160	38	0,28	1,4
Riz rouge	350	70,6	3	8
Igname	118	28	0,2	1,5
Taro	112	26,5	0,2	1,5
Patate douce	86	20	0,1	1,6
courge	56	14,34	0,34	0,66
concombre	12	1,63	0,19	0,59
Cajanus sec	343	47	1,5	22
Niébé sec	336	60	1,4	22,4
Lentilles	112	16,6	0,55	8,1
Pois de terre sec	414	63	6,5	19
Arachide	636	14,8	49,6	25,9
Sésame	644	9,28	56,4	17,7
Haricot mungo	341	58,99	1,64	25,21
Feuille de manioc	90	19	10	7
Feuille de taro	30	0,8	0,8	4,9
Feuille de patate douce	50	0,2	0,25	4,6
Banane	90	19,6	0,25	0,98
Ananas	53,2	11	0,24	0,52

²⁶ Les données recueillies proviennent différentes ressources :

https://www.unicef.fr/sites/default/files/userfiles/Kit%20Communication%20nutrition%20FR_v2.pdf,

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/sp.efsa.2017.e15121>, <http://www.fao.org/3/t0207f/t0207f07.htm>.

Annexe 12: Détails des conversions pour les calculs de rendement et de surface

Conversion surface		
Cultures pluviales		
Unité	surface	commentaires
bidon	25 ares	densité de semis = 54 kg/ha
5 trous (canne à sucre)	20 ares	représente 500- 600 cannes
100 pieds de café	25 ares	

Cultures irriguées	
Unité	surface
10 gobelets repiquage en foule	5 ares
10 gobelets repiquage en ligne	10 ares
10 gobelets semis à la volée	3 ares

Conversion de volume	
Riz paddy en bidon	
panier	0,5
sac avec tiges	1,5
sac sans tiges	3
gobelet	72
Riz décortiqué en gobelet	
gobelet de paddy	2
Boutures de manioc	
bidon	750

Annexe 13: Détail du calcul de rendement de productivité journalière du travail avec ou sans AZS

Surface ha		production	commentaires
AZS			
0,25	R	98 kg riz (1 daba --> 7 daba de riz paddy)	
0,25	PdT	51 kg de pois de terre (50 gobelets --> 250 gobelets récoltés décortiqués)	25kg/ha de semis pour pois de terre
0,25	M+A	1800 kg de manioc + 16 kg arachide + 1,3 kg de feuilles (cf SP5)	120 paniers de manioc et 100 gobelets d'arachide (cf SP5)
0,5	recrû		
Sans AZS			
0,2	AS	70 kg de riz + 15 kg de cajan + 1 350 kg de manioc + 0,8 kg de feuilles	5 daba de paddy, 70 gobelets de cajan, 90 paniers de manioc
0,2	M		
0,6	recrû		

Surface ha		rendement calorie (kcal)	PB MGA	VA MGA	temps de travail
AZS					
0,25	R	3 324 170	550 000	495 000	38
0,25	PdT				20 (pas de sarclage)
0,25	M+A				45
0,5	recrû				
Sans AZS					
0,2	AS	2 334 670	280 000	270 000	58
0,2	M				
0,6	recrû				

Annexe 14: Détail des recommandations par système de production

SP	Contraintes	Leviers	Actions de développement
SP1	<ul style="list-style-type: none"> - Fin primo-abattis - Peu de MO familiale - Accès uniquement aux versants - Accès au marché - Pas de rizière - Faible capacité d'investissement 	<p>Terre individuelle Grande parcelle de café</p> <p>Peu sensible aux épizooties</p> <p>Parcelle à haut niveau de biomasse</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Pour l'instant, suffisamment de terre pour faire des recrus longs (problématique foncière pour la génération suivante !), en capacité d'assurer autosuffisance alimentaire mais pas de surplus : objectif est d'essayer d'éviter que ces exploitations développent un second cycle de riz pluvial en contre-saison pour vendre du riz, manioc, etc qui affecterait grandement les niveaux de biomasse Appui à l'apiculture Enrichir parcelle de rente et les techniques culturales pour développer source de revenu
SP9	<ul style="list-style-type: none"> - Insécurité foncière - Faible capacité d'investissement 		<ul style="list-style-type: none"> -Peu de possibilité d'action, difficile de prévoir comment vont évoluer ces exploitations avec l'ouverture d'un guichet foncier -Développement de la vanille (rapide et ne demandant peu d'espace) dans le jardin de case pour assurer source de revenu
SP5	<ul style="list-style-type: none"> - Fin primo-abattis - Accès uniquement aux versants - Calendrier de travail très chargé - Faible surface de rizières disponible 	<p>Terre individuelle</p> <p>Peu sensible aux épizooties</p> <p>Beaucoup ont déjà des lianes de vanille</p> <p>Possibilité de mobiliser de la MO</p> <p>Parcelle à haut niveau de biomasse</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Repousse du manioc spontanée dans les recrus permet d'assurer sécurité alimentaire mais le problème c'est que ça encourage les recrus courts, il y aura certainement moins de repousses spontanées s'il n'y a plus de primo-abattis. Encourager la rebouture à la suite des associations simples qui dans tous les cas seront faites sur un recru court pour pouvoir être cultivé en contre-saison, afin de faire du manioc sur pied sur ces parcelles. (cela impliquerait un sarclage en août possible dans la configuration actuelle mais plus difficile si développement de la riziculture) -Appui sur le compost pour les rizières qui dans cette zone peut être enrichi par la biomasse des recrus, lisiers de porcs et de poule. Possibilité d'intensifier les techniques de riziculture si appui sur l'aménagement et technique. -Appui technique sur la culture de vanille
SP2	<ul style="list-style-type: none"> - Fin primo-abattis - Deux sites d'habitation - peu de MO - Faible capacité d'investissement 	<p>Diversité des étages agroécologiques</p> <p>Troupeau de zébus important</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilité de garder des recrus longs sur les parcelles où sont faites les associations complexes si maintien de la fertilité - Développement d'un jardin potager pouvant utiliser les déjections de zébus pour maintenir la diversité des récoltes - Culture de café et autres cultures de rente à développer pour avoir de la trésorerie
SP18	<ul style="list-style-type: none"> - Deux sites d'habitation - Calendrier scolaire - Accès aux parcelles à haut niveau de biomasse limité - Faible capacité d'investissement 	<p>Diversité des étages agroécologiques</p> <p>Terre individuelle</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Possibilité d'étudier l'amélioration des rotations de riz pluvial pur (introduction de légumineuses pendant les six mois de «recru» , entre les cycles de riz pluvial pur) -Développement d'un jardin maraîcher pour la consommation de la famille -Développement du jardin de case/ culture de rente pour avoir accès à de la trésorerie. (-Développement de la culture de canne à sucre sur pied)
SP17	<ul style="list-style-type: none"> - Fin primo-abattis Deux sites d'habitation - Peu de MO Faible capacité d'investissement 	<p>Diversité des étages agroécologiques</p> <p>Parcelle à haut niveau de biomasse</p> <p>Bas-fonds disponibles</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Possibilité de garder des recrus longs sur les parcelles où sont faites les associations complexes si maintien de la fertilité des parcelles en association simple et/ou développement de la riziculture (pour la génération actuelle). -Enrichissement des recrus de l'association simple -La riziculture peut être étendue si du temps est dégagé pour permettre l'aménagement de davantage de surface (en gardant des itinéraires simplifiés). -Développement du jardin de case pour avoir accès plus facilement à de la trésorerie.

SP6	- Fin primo-abattis - Calendrier de travail très chargé	Diversité des étages agroécologiques Terre individuelle parcelle à haut niveau de biomasse Accès à de bons bas-fonds Capacité d'investissement Beaucoup de déjections non mobilisées	-Augmentation des surfaces de bas-fonds peu probable, sauf si développement de culture de rente qui permettent d'amener de la trésorerie suffisante pour avoir recours à de la main d'œuvre journalière rémunérée. Cela pourrait permettre aussi de pouvoir sarcler les cultures pluviales et de bas-fonds. -Maintien d'un repiquage dense, amélioration de la gestion de l'eau est nécessaire pour limiter le sarclage au maximum. -Les déjections bovines ne sont pas utilisées dans ce système pour l'instant, possibilité de les valoriser sur les <i>tanety</i> . -Capacité d'investissement, possibilité d'investir dans des cultures pérennes pour valoriser les parcelles dans les vallées encaissées qui ne sont plus cultivées (cependant il faut que celle-ci ne demande pas de surveillance, ni beaucoup d'entretiens).
SP3	- Fin primo-abattis - Temps investi dans la transformation de canne.	Diversité des étages agroécologiques accès à des parcelles à très haut niveau de biomasse Beaucoup de MO bas-fonds disponibles source de trésorerie disponible capacité d'investissement	- maintenir des recrûs à haute biomasse pour poursuivre les associations complexes - développement de la riziculture ?
SP4	- beaucoup de temps dédié à la distillation bas-fonds disponibles limités - accès limité au parcelle à haut niveau de biomasse	Diversité des étages agroécologiques Beaucoup de MO source de trésorerie disponible capacité d'investissement	- favoriser la biomasse dans les recrûs pour maintenir les niveaux de fertilité - culture de manioc associé à des légumineuses sur les mauvaises terres pour favoriser la diversité des récoltes - développer d'autres cultures de rente pour sécuriser le revenu
SP7	- surface limitée en <i>tanety</i> - très faible capacité d'investissement - peu de MO	Bas-fonds disponibles mais peu aménagés	- amélioration des bas-fonds : contrôle de l'eau pour pouvoir faire 2 cycles - augmenter la biomasse à brûler pour les recrûs et favoriser l'introduction de d'autres légumineuses dans l'association que le cajan
SP8	- beaucoup de temps de travail dédié à la distillation	source de trésorerie régulière capacité d'investissement bonne gestion de l'eau dans les rizières	-sécuriser les rendements sur les rizières, pour ne pas que c'est système ait besoin "d'aller occuper" les parcelles des autres en association simple de riz dans les piémonts -capacité d'intensifier système de riziculture avec variété améliorée, amélioration de la fertilisation et d'étendre les surfaces rizicoles
SP10 SP11	- recrû à très faible niveau de biomasse - sensibilité aux feux de brousse - peu de bas-fonds de bonne qualité - très faible capacité d'investissement	Disponibilité en temps de travail si diminution des activités extérieures génératrices de revenus	-Repenser les rotations pour avoir de la biomasse à brûler supérieur à la savane herbacé : introduction de culture de cajan avant l'implantation du manioc par exemple -Riziculture : aide dans la gestion de l'eau et la fertilisation, limiter la sensibilité à l'aléa climatique - Développement du maraîchage avec un appui technique car ce sont des cultures qu'ils n'ont pas l'habitude de cultiver et nécessité absolue d'un compost et de solutions de protection des cultures contre les ravageurs.

SP 14, SP 19	- Accès à des <i>tanety</i> dégradée - MO limitante - faible capacité d'investissement	Accès à de grande surface de bas-fonds non aménagées Troupeau de zébus petit à moyen	- développement de la riziculture en lien avec gestion de l'eau et accompagnement pour faire du compost avec les déjections de zébus - Culture de rente pour diversifier les sources de revenus
-----------------	--	---	--