HAL
open science

# Pression démographique et construction du paysage rural des tropiques humides l'exemple de Mananara (Madagascar)

Bruno Locatelli

## To cite this version:

Bruno Locatelli. Pression démographique et construction du paysage rural des tropiques humides l'exemple de Mananara (Madagascar). Sciences de l'ingénieur [physics]. ENGREF (AgroParisTech), 2000. Français. NNT : . tel-00005769

**HAL Id: tel-00005769**

**https://pastel.hal.science/tel-00005769**

Submitted on 5 Apr 2004

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# THESE

*présentée par*

Bruno Locatelli

*pour obtenir le grade de*

Docteur de l'ENGREF

*Spécialité* : Sciences de l'Environnement

*Sujet :*

# Pression démographique et construction du paysage rural des tropiques humides : l'exemple de Mananara (Madagascar)

*Version soutenue publiquement le 25 avril 2000*

à l'Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts

Centre de Montpellier

*devant le jury suivant :*

| | |
|---|---|
| M. Paul Mathieu | Rapporteur |
| M. Jean-Pierre Deffontaines | Rapporteur |
| M. Jacques Weber | Directeur de thèse |
| M. Noël Bonneuil | Examinateur |
| M. Claude Millier | Examinateur |
| M. Dominique Rollin | Examinateur |

« Prenez un cercle, caressez-le,
il deviendra vicieux »

(Eugène Ionesco, 1950.
*La Cantatrice Chauve*)

# Remerciements

Mes remerciements les plus chaleureux vont à Billy Graham Jaorazavelo qui m'a accompagné pendant une année de travail dans la région de Mananara. Rencontré au départ en raison de ses capacités de traduction, il s'est rapidement montré très intéressé par le sujet de recherche et il est vite devenu à la fois un grand ami et un collaborateur indispensable. Ensemble, nous avons parcouru la région à pied, en nous perdant quelquefois dans la forêt ou en restant bloqués dans des villages à cause des rivières en crue. Ensemble, nous nous sommes habitués à la vie dans les villages et nous avons apprécié les activités locales, surtout les fêtes. Nous avons vécu ensemble des situations cocasses, par exemple lorsque nous avons dû dormir dans un poulailler ou absorber des décoctions de plantes médicinales aux odeurs repoussantes. Je pense retourner un jour à Mananara pour revoir Billy et sa femme Zosy. J'aimerais aussi retourner chez toutes les personnes qui m'ont accueilli sur le terrain, dans les villages de Varary, d'Inara et d'Antsirabe. Que leur accueil ait pris la forme d'un repas offert, d'un verre partagé, d'une discussion ou d'un abri pour la nuit, qu'ils soient tous remerciés. Il n'est pas possible de remercier tous ceux qui le méritent mais je pense en particulier à ceux qui nous ont placés sous leur protection et nous ont fait connaître la vie de leur famille : Ernest, sa femme Antoinette et ses enfants avec qui nous avons passé beaucoup de beaux instants, Mbosana qui fait de superbes discours, Paul Mahavantana qui aime faire partager son savoir, Venance Paul et Tsimifira, qui sont toujours prêts à nous emmener voir leurs terrains, Jean Paul, Beviaraka, Lehibe, Barize et Zaman'alika qui ont fait énormément d'efforts pour nous aider, Tafara Robert et la famille Tsarantanana qui ont pris à cœur de décrire avec précision leurs activités au quotidien, et enfin Kotovelo Marcel, sa femme Bernadette et les enfants qui nous ont fait partager beaucoup de moments précieux.

A Madagascar, d'autres rencontres ont marqué mon cheminement et je voudrais remercier ces personnes qui m'ont aidé matériellement ou moralement, en particulier Pierre et Christine Milleville, Noeline Raondry de l'Unesco Antananarivo et toute l'équipe de l'Unesco Mananara, An Dewaele et Jean-Luc Lemalade et les amis d'Antananjaza : Richard, Monique et leurs enfants Faly et Tsiky.

En France, Claude Millier a suivi le déroulement de ce travail avec la compétence et la bonne humeur qui lui sont familières. Il a également participé au comité de pilotage en compagnie de Chantal Blanc-Pamard, d'Hubert Manichon, de Michel Mietton et de Jacques Weber. Avec leurs sensibilités différentes, ils m'ont aidé à définir mon sujet de thèse et à orienter mon travail. Je les remercie de leur soutien précieux. Je tiens en particulier à remercier Michel d'avoir bien voulu faire le déplacement jusqu'à Mananara lors d'un séjour à Madagascar. Dommage que des pannes de bateaux et plusieurs

accidents de moto aient retardé mon arrivée et écourté notre séjour commun à Mananara.

Au sein du CIRAD (Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement), l'unité de recherche GREEN (Gestion des Ressources Renouvelables, Environnement) m'a accueilli au cours de cette thèse. Le dynamisme de l'équipe et l'atmosphère de travail ont joué un grand rôle dans la décision de m'engager dans un travail de doctorat. Hélas, cette unité est aujourd'hui dissoute. Jacques Weber qui la dirigeait, Martine Antona, François Bousquet, Christophe Le Page, Olivier Barreteau, Juliette Rouchier et Mélanie Requier Desjardins ont passé du temps à écouter ou commenter mon travail et je les en remercie. Je remercie tout particulièrement Martine pour ses formidables relectures. Parmi les personnes qui ont collaboré avec l'équipe GREEN, je voudrais signaler l'importance qu'a eu le travail de Stanislas Boissau pour ma thèse. L'excellent stage de DEA qu'il a effectué m'a permis d'y voir plus clair dans ma recherche. Je ne l'ai probablement pas assez remercié pour son assistance.

Commun à toutes les composantes de la thèse (membre du comité de pilotage, directeur de l'unité de recherche GREEN et connaisseur de la région de Mananara), Jacques Weber a dirigé ce travail. Jamais à court de nouvelles idées et toujours prêt à m'encourager, son aide et son amitié ont été des plus précieuses.

Pour finir, il y a une personne qu'il est inutile de mentionner ici car elle sait que son soutien a été le plus important. Notre fils Titouan a été sympa de tolérer un papa qui le berçait d'une main pendant qu'il rédigeait sa thèse de l'autre.

# Sommaire

**Introduction générale** ..... **10**

**Partie I. Les relations entre population et environnement en zone tropicale : controverses et questions scientifiques** ..... **14**

Introduction ..... 15

Chapitre 1. La croissance démographique, cause de tous les maux ? ..... 16

Section 1. Faits et paradigme ..... 16

*1. Les faits : démographie, environnement, développement en zone rurale tropicale* ..... *16*

a. La population ..... 16

b. L'environnement ..... 18

c. Le développement ..... 20

*2. Les problématiques de recherche* ..... *21*

a. Environnement et développement : un aperçu historique ..... 21

b. Le développement durable ..... 23

c. Les grandes positions environnementales ..... 26

d. Population-environnement-développement : l'inséparable triplet ..... 27

Section 2. Les grandes théories sur la population ..... 28

*1. Les théories univoques* ..... *28*

a. Les thèses de la surpopulation ..... 28

b. Les thèses populationnistes ..... 32

c. Un antagonisme explicable ..... 33

*2. Les théories boserupiennes* ..... *33*

a. La théorie de Boserup ..... 34

b. Analyses, critiques et prolongements ..... 38

*3. Opposition ou complémentarité ?* ..... *41*

Section 3. Au delà des doctrines, des approches plus pragmatiques ..... 42

*1. Des études empiriques pour confirmer les théories ?* ..... *42*

a. La pression démographique, condition nécessaire du changement mais pas suffisante ..... 42

b. Relativiser la démographie ..... 43

*2. Constats et critiques des études empiriques* ..... *44*

a. Corrélation et causalité ..... 44

b. Des modèles conceptuels variés ..... 46

c. Des objets différents ..... 47

*3. Conclusion* ..... *49*

Chapitre 2. Comprendre la dynamique des paysages ruraux ..... 52

Section 1. Etudier des paysages et comprendre leur dynamique ..... 52

*1. Le paysage : un sujet de recherche* ..... *52*

a. Un terme polysémique ..... 52

b. Place du paysage dans la science ..... 53

c. Différentes approches ..... 53

*2. La dynamique du paysage rural* ..... *59*

a. Les bâtisseurs de paysages ..... 59
b. La dynamique des systèmes agraires ..... 61
*3. Comprendre les dynamiques ..... 61*
a. L'intérêt ..... 61
b. Comprendre ..... 63
c. Hiérarchiser les facteurs ..... 64
*4. Conclusion et question de thèse ..... 67*

Section 2. Mananara, une région des tropiques humides ..... 68
*1. Mananara dans la zone tropicale humide ..... 68*
a. Une vaste zone bioclimatique ..... 68
b. Les systèmes agraires des tropiques humides ..... 72
*2. La société Betsimisaraka à Mananara ..... 76*
a. Une densité de population assez faible ..... 76
b. Une relative homogénéité ethnique ..... 77
c. Les groupes sociaux ..... 79
d. Activités économiques et circulation monétaire ..... 82
*3. Histoire et monde rural à Mananara ..... 85*
a. Les grandes périodes ..... 85
b. La superposition des droits fonciers ..... 88
c. Une législation forestière peu appliquée ..... 91
d. Des activités agricoles en évolution ..... 94

Conclusion ..... 100

**Partie II. Des paysages en construction dans la région de Mananara à Madagascar ..... 102**

Introduction ..... 103

Chapitre 3. De la région à l'élément de paysage ..... 105

Section 1. Les paysages de la région de Mananara ..... 106
*1. Découverte des paysages à l'échelle de la région ..... 106*
a. Près de l'océan ..... 107
b. Dans les vallées de l'arrière pays, une population dense ..... 109
c. Dans les reliefs de l'arrière pays, peu de population ..... 114
d. Conclusions ..... 115
*2. A l'échelle des terroirs, le paysage s'affine ..... 115*
a. Des éléments du paysage récurrents ..... 115
b. Quelques modèles de paysage ..... 121
*3. Analyses et conclusions ..... 133*
a. Occupation de l'espace et paysage ..... 133
b. Une dynamique générale ? ..... 134

Section 2. Usages et pratiques dans le paysage ..... 136
*1. Les pratiques qui construisent le paysage ..... 137*
a. Des éléments et des transformations ..... 137
b. La construction du paysage : seulement des pratiques agricoles de transformation ? ..... 139
*2. De la forêt aux essarts ..... 145*
a. La forêt, l'espace "sauvage" ..... 145
b. Les jinja et savoka ..... 146
*3. La construction des rizières irriguées ..... 155*
a. Les rizicultures irriguées ..... 156
b. Le terrassement des versants facilité par le kirisana ..... 166
*4. Les arbres plantés ..... 168*
a. Plantations et vergers ..... 168
b. Les plantations : des pratiques de cueillette ? ..... 169
c. Créer et détruire des plantations ..... 174
*5. L'agriculteur et les éléments du paysage ..... 175*

a. La valorisation du facteur terre ..... 175
b. La valorisation du facteur travail ..... 180
c. Risque de production et diversification ..... 185
d. Investissement et risque sur le capital ..... 187

Chapitre 4. La dynamique du paysage : comparaisons synchroniques et diachroniques ..... 193

Section 1. Paysage et occupation de l'espace autour de villages ..... 193
*1. Retracer l'histoire de l'occupation des sols ..... 193*
a. Des enquêtes sur un village ou sur un espace ? ..... 193
b. Observer puis corréler ..... 194
*2. Trois villages contrastés ..... 195*
a. Des contrastes de taille et d'enclavement ..... 196
b. Une répartition hétérogène de la population dans les villages et aux alentours ..... 198
c. Des filières et des activités économiques inégales ..... 203
d. Des activités agricoles similaires mais en proportions différentes. ..... 205
e. Des paysages variés autour des villages ..... 209
f. Conclusion ..... 214
*3. L'occupation de l'espace aujourd'hui ..... 214*
a. Occupation de l'espace par les villageois ..... 215
b. Contribution des villageois au paysage autour des villages ..... 219
*4. Occupation de l'espace, population et contexte local ..... 221*
a. Des activités différentes suivant la densité de population et la proximité du marché ..... 222
b. Population, marché et occupation de l'espace : comparaison entre villages . 224
c. Population, marché et organisation de l'espace autour des villages ..... 226

Section 2. Domestication des ressources et différenciation de l'espace ..... 228
*1. Les transformations passées ..... 229*
*2. De la forêt aux plantations : l'arbre domestiqué ..... 230*
a. La forêt recule ..... 231
b. Les plantations couvrent les collines ..... 234
c. Marché, démographie et évolution du couvert boisé ..... 239
*3. De l'essartage aux terrasses rizicoles : l'eau domestiquée ..... 243*
a. Plus ou moins d'essartage ? ..... 243
b. De plus en plus de terrasses et de kirisana ..... 246
c. Et les bas-fonds ? ..... 250
d. Démographie, marché et évolution de la riziculture ..... 252
*4. Dynamiques du paysage, de la population et du contexte ..... 256*
a. Une différenciation de l'espace ? ..... 256
b. Démographie, marché et évolution de l'espace ..... 259
c. Retour sur la construction du paysage ..... 261

Conclusion ..... 263

**Partie III. Construction des paysages et contexte démographique, économique et politique ..... 266**

Introduction ..... 267

Chapitre 5. Comprendre la dynamique des paysages ..... 268

Section 1. Etudier les décisions des «bâtisseurs de paysage» ..... 268
*1. Le lien entre le contexte et le paysage : les décisions ..... 268*
a. Un modèle conceptuel ..... 268
b. Un observateur peut-il comprendre ? ..... 272
*2. Au cœur du problème : la décision ..... 273*
a. Les théories de la décision ..... 273
b. Analyser les décisions des agriculteurs ..... 275

Section 2. Les bâtisseurs de paysage à Mananara ..... 280
*1. Le ménage, une unité pertinente* ..... *280*
a. La «famille-exploitation» ..... 280
b. Une unité pertinente pour étudier les décisions ..... 284
c. Des observations sur les paysages aux questions sur les décisions ..... 288
*2. Pourquoi transformer le paysage ?* ..... *293*
a. Au-delà des approches par la population ou par le marché ..... 293
b. La transformation du paysage et les autres actions ..... 294
c. Les décisions d'un ménage imaginaire à Mananara ..... 296
*3. Des ménages différents, des stratégies différentes* ..... *310*
a. Les acteurs des changements d'utilisation du sol ..... 310
b. Trajectoires de ménages ..... 314
c. Des similitudes dans les stratégies ..... 322
*4. Contexte et évolution des ménages* ..... *323*
a. Des points communs ..... 323
b. Des influences du contexte différentes suivant les ménages ..... 325
c. Conséquences sur le paysage ..... 327

Chapitre 6. Comparaisons et discussion ..... 333

Section 1. Mananara : un cas original ? ..... 333
*1. Des modèles économiques qui s'appliquent difficilement* ..... *333*
a. Des variables explicatives différentes ..... 333
b. Des comportements d'acteurs discutables ..... 334
c. Conclusion ..... 337
*2. Mananara : une économie peu monétarisée* ..... *337*
a. L'enclavement et les conditions économiques locales ..... 337
b. Conséquences sur le paysage et l'environnement ..... 339
*3. Des facteurs sociaux, culturels ou institutionnels peu présents dans les modèles* *340*
a. Le contexte socioculturel primordial ..... 340
b. L'importance des modes d'appropriation ..... 341
*4. Le rôle de l'aire protégée* ..... *343*
a. Des effets directs sur la forêt ..... 343
b. Le lien entre conservation et développement ..... 344
*5. Dynamiques des ressources et l'environnement* ..... *349*
a. Les transitions ..... 350
b. Des processus semblables ailleurs mais des conséquences différentes ..... 353
*6. Conclusion* ..... *354*

Section 2. Retour sur la méthode ..... 354
*1. Des concepts et outils variés* ..... *354*
a. L'utilité du concept de paysage ..... 354
b. Le problème des pratiques ..... 357
c. Une étude des décisions simplifiée ..... 358
*2. La finalité du paysage est-elle agricole ?* ..... *359*
a. Une vision réductionniste du paysage ..... 359
b. Agronomie, économie, sociologie ..... 360
*3. Perspectives* ..... *361*
a. Pour progresser dans le modèle explicatif ..... 361
b. Pour compléter les points faibles du travail ..... 362

**Conclusion générale ..... 364**

**Bibliographie ..... 372**

**Table des figures et des encadrés ..... 390**

**Annexes ..... 397**

# Introduction générale

Avant d'aborder un terrain nouveau, l'étudiant et le chercheur accumulent les lectures sur le pays ou la région. Les études de géographes, de sociologues, d'économistes ou de naturalistes sont pour eux des mines d'informations. Ils trouvent dans ces lectures non seulement des données objectives relatives au terrain mais aussi beaucoup d'impressions subjectives et de points de vue. Avant de découvrir Madagascar, nous avons lu des textes variés sur la Grande Ile, ses habitants, ses forêts ou son agriculture. Dans un certain nombre d'entre eux, nous avons retrouvé les mêmes discours récurrents sur la disparition de la forêt ou l'érosion des sols et sur le cercle vicieux qui englobe la dégradation de l'environnement et la crise du développement.

Le tableau dressé par ces textes présente des forêts brûlées par des populations en accroissement rapide. Les forêts de l'est de Madagascar sont des forêts tropicales humides qui regorgent de richesses naturelles, comme des bois précieux, des plantes médicinales méconnues, des lémuriens en voie de disparition et des espèces quasiment toutes endémiques (environ quatre cinquièmes des espèces). Hélas, chaque année, des milliers d'hectares de forêts partent en fumée, en particulier à cause des paysans pratiquant la riziculture sur brûlis. Le *tavy* est le nom donné à cette activité, qui consiste à défricher et à brûler une parcelle de forêt pour semer du riz pluvial. La culture de la parcelle dure un ou deux ans, le terrain est ensuite abandonné et l'agriculteur part brûler ailleurs.

Les mêmes textes avancent que, dans un contexte de grande pauvreté, des agriculteurs de plus en plus nombreux ne survivent que par le *tavy*. La pauvreté et l'incapacité des agriculteurs à faire face à la situation gênent le développement d'alternatives au *tavy*. En particulier, la riziculture irriguée n'est pas très développée et les techniques sont rudimentaires. Par conséquent, le *tavy* est l'activité principale et, compte tenu de la démographie galopante, les jachères des *tavy* se raccourcissent. Comme les jachères sont trop courtes pour que la végétation et les sols se reconstituent, les agriculteurs brûlent et cultivent des sols épuisés. Après quelques cycles, le sol se stérilise et seules des graminées recolonisent le terrain : la forêt ne repoussera plus. Sur les terrains brûlés et sur les sols stérilisés, l'érosion est très forte. Les rivières charrient d'énormes quantités

de matières en suspension qui valent à Madagascar le qualificatif d'Ile qui saigne. L'érosion et la dégradation des sols aggravent les problèmes économiques et réduisent l'espace cultivable. La pression sur la forêt s'accentue alors et les jachères des rizicultures sur brûlis se réduisent encore. Les paysages forestiers se transforment progressivement en paysages de savanes.

Telle est la vision de la côte est de Madagascar propagée par certains écrits. Certes, ce n'est pas le seul discours mais il domine dans les textes destinés au grand public et dans les textes d'organisations conservationnistes. De plus, il est assez fréquent dans les rapports de certains grands organismes internationaux et dans certains travaux de science de la nature.

Notre découverte de la région de Mananara à Madagascar a bouleversé la vision à priori que pouvaient donner certains textes : la situation semblait radicalement différente. Les problèmes environnementaux décrits précédemment ne semblaient pas exister ici, en tout cas, pas avec la même ampleur. Les paysages des zones densément peuplées n'inspiraient pas la désolation. Les collines n'étaient pas dénudées mais étaient couvertes par de grandes étendues d'arbres plantés (des girofliers et des caféiers). La transparence de l'eau des rivières dénotait un transport de sédiments et une érosion assez faibles. Outre les bas-fonds entièrement aménagés en rizières, des terrasses rizicoles étaient visibles sur les collines. Les paysages de certaines vallées étaient fortement marqués par les « marches d'escalier », ces rizières en terrasses construites sur une partie des versants. Certes, ces rizières n'avaient pas l'ampleur des terrasses de Bali ou du nord de Luzon mais leur importance contrastait nettement avec les discours sur l'absence d'alternatives au *tavy*. Quant au *tavy*, il était présent dans le paysage, sous forme de petites parcelles dans les zones densément peuplées. Ailleurs, certaines zones y étaient presque entièrement consacrées, généralement à proximité de la forêt.

En observant de plus près les parcelles agricoles, nous avons découvert une technique originale de riziculture. Elle se pratique sur des surfaces pentues (comme pour le *tavy*) dont le sol est travaillé et repiqué (comme pour les rizières) et qui sont irriguées par ruissellement. Cette technique présente des avantages nombreux pour les agriculteurs, en particulier celui de faciliter la construction des rizières en terrasses. De plus, elle met en œuvre des pratiques très fines de gestion de l'eau et du sol. De nouveau, le contraste est grand avec le discours sur les techniques rudimentaires de la riziculture irriguée.

Des questions ont surgi : le contraste entre notre point de vue et celui de certains textes résultait-il de lectures différentes des mêmes paysages ? Ou bien étions-nous arrivés dans un Eldorado environnemental malgache où les habitants géraient leurs ressources naturelles mieux qu'ailleurs ? Apparemment non, car des textes à connotation catastrophique concernent aussi la région de Mananara.

Cette confrontation entre différentes lectures des paysages nous a conduit à vouloir étudier la dynamique du paysage. Pourquoi les collines ont-elles été couvertes d'arbres dans certaines zones et pas dans d'autres ? Pourquoi des terrasses ont-elles été

construites sur certains versants et pas d'autres ? La finalité du paysage est-elle seulement agricole ?

Nous faisons l'hypothèse que les actions des agriculteurs, bâtisseurs du paysage, dépendent de la situation dans laquelle ils évoluent et donc qu'il existe des facteurs expliquant la construction du paysage. La situation économique locale, comme les prix des produits agricoles ou l'enclavement, a probablement une influence sur les paysages, de même que les politiques foncières ou forestières. Peut-on mettre en évidence des relations entre la construction du paysage et le contexte ? Nous définissons le contexte comme l'ensemble des facteurs exogènes à un décideur qui influencent sa décision. Il comprend à la fois les facteurs exogènes à un groupe social qui influencent les décisions individuelles des éléments du groupe (comme les lois, les prix, le marché du travail, etc.) et les facteurs qui régissent les interactions entre les individus au sein du groupe (comme les relations sociales, les règles d'actions collectives, etc.).

Un autre fait marquant dans l'observation de la région de Mananara est lié à la densité de population. Alors que l'accroissement démographique est considéré comme un fléau dans certains discours sur l'environnement, nous avons découvert que les zones les plus peuplées sont celles où les paysages ressemblent le moins aux visions catastrophiques. Si nous faisons l'hypothèse que la démographie joue un rôle dans la construction du paysage, une autre question émerge alors : quel est ce rôle ?

Pour revenir aux textes sur les dynamiques environnementales, nous pouvons nous demander si l'accroissement démographique est ou n'est pas une cause de dégradation environnementale. La possibilité d'une évolution « positive » est-elle dépendante du contexte local ? Finalement, quel est le rôle de la démographie et du contexte politique, économique ou social dans la dynamique environnementale ?

A partir de cette observation de terrain et des interrogations qui l'ont suivie, une question spécifique de recherche s'est progressivement construite. Elle concerne le rôle de la démographie et du contexte économique, politique ou social dans la construction des paysages ruraux et s'applique à la région de Mananara. Nous voulons montrer que l'évolution démographique est un moteur de la construction du paysage et que le contexte oriente cette construction.

Le présent document comporte trois parties. Dans une première partie, nous définirons la question spécifique de recherche et le terrain d'étude. Comme nos lectures antérieures au terrain et les interrogations ultérieures ont porté d'abord sur le rôle de la population, nous commencerons par exposer les faits et les questions scientifiques relatifs aux relations entre population et environnement (chapitre 1, section 1). Les théories sur la population seront présentées (chapitre 1, section 2), ainsi que les approches pragmatiques qui dépassent les débats idéologiques (chapitre 1, section 3). Ces approches proposent de relativiser l'influence de la démographie sur l'environnement et de la replacer dans un cadre plus général.

En suivant le même cheminement que lors de la découverte du terrain, nous serons conduit à formuler une question sur la dynamique des paysages. Nous justifierons ce choix et situerons notre travail par rapport aux recherches sur le paysage (chapitre 2, section 1). La question formulée sera appliquée à la région de Mananara, dont nous donnerons une description nécessaire à la compréhension des paysages (chapitre 2, section 2).

La deuxième partie s'intéressera à la dynamique des paysages de la région de Mananara et aux rôles de la démographie et du contexte. D'abord, les paysages de la région seront retracés, en suivant une démarche progressive depuis une échelle globale jusqu'au niveau de la parcelle (chapitre 3). L'observation des paysages à l'échelle de la région ou du terroir (chapitre 3, section 1) amènera des questions qui nécessitent d'observer de plus près les parcelles et les pratiques paysannes (chapitre 3, section 2).

Le travail de terrain s'est intéressé aux paysages et à l'occupation des sols autour de trois villages choisis pour leurs contrastes. L'organisation de l'espace autour des villages et les comparaisons entre villages permettent d'émettre des hypothèses sur l'influence de la démographie ou du contexte local sur les paysages (chapitre 4, section 1). Ensuite, le travail a tenté de retracer l'histoire du paysage autour des trois villages. La dynamique des surfaces boisées (forêt et arbres plantés) et des surfaces rizicoles (brûlis et rizières) semble corrélée à l'histoire locale du contexte et de la démographie (chapitre 4, section 2).

Enfin, les corrélations observées peuvent s'expliquer par l'étude des processus de décisions des bâtisseurs de paysages (chapitre 5, section 1). La construction du paysage s'inscrit dans la trajectoire des ménages et les actions des ménages sur le paysage dépendent de leur situation et du contexte à certains moments de leur évolution (chapitre 5, section 2).

Une comparaison des résultats sera réalisée avec d'autres études ou d'autres régions du monde où les dynamiques de paysages présentent des éléments communs (chapitre 6, section 1). Enfin, l'approche suivie sera évaluée (chapitre 6, section 2).

# Partie I. Les relations entre population et environnement en zone tropicale : controverses et questions scientifiques

---

## Plan de la Première Partie

Introduction

Chapitre 1. La croissance démographique, cause de tous les maux ?

- Section 1. Faits et paradigme
- Section 2. Les grandes théories sur la population
- Section 3. Au delà des doctrines, des approches plus pragmatiques

Chapitre 2. Comprendre la dynamique des paysages ruraux

- Section 1. Etudier des paysages et comprendre leur dynamique
- Section 2. Mananara, une région des tropiques humides

Conclusion

# Introduction

«La désertification gagne du terrain sur tous les continents, dans l'indifférence générale. Pourtant, le climat n'est pas seul en cause. La pression démographique et la surexploitation des sols expliquent la progression du mal»[1].

Cet extrait est tiré de la kyrielle d'écrits consacrés à l'environnement où la pression démographique est accusée de tous les maux. Désertification, déforestation, érosion et salinisation des sols, réchauffement global et extinction d'espèces sont quelques manifestations du «mal» environnemental. La croissance démographique des pays du Sud est l'une des causes les plus souvent avancées. D'emblée, l'existence d'une liaison forte entre environnement et population est posée.

Depuis le Club de Rome en 1972 et, plus récemment, la Conférence sur l'Environnement et le Développement de Rio de Janeiro en 1992, les conséquences de la «démographie galopante» sur l'environnement sont en bonne place dans la liste des préoccupations environnementales actuelles. Aussi bien parmi l'abondante littérature que dans l'opinion publique, la diversité des approches et des opinions est grande et la séparation entre discours scientifiques et doctrines est quelquefois délicate.

Ce paradigme concerne surtout les pays du Sud bien que ce soient les pays du Nord qui contribuent le plus largement aux problèmes environnementaux planétaires, comme le réchauffement global. Mais la démographie du Nord, stagnante, n'alimente pas de scénarios catastrophes et c'est le Nord qui construit des scénarios dans lesquels la démographie du Sud a le rôle central.

Nous verrons dans un premier temps de quels faits se nourrissent les discours sur la «bombe-population» et dans quels contextes scientifiques cette question est (ou a été) abordée. A partir d'une revue des différentes théories et approches relatives à ce sujet, nous formulerons une nouvelle question de travail. Enfin, nous présenterons un terrain d'étude où nous avons mis en application cette question.

[1] extrait de l'article "*Les déserts n'avancent pas, c'est l'homme qui les crée*", Courrier International, n°427, janvier 99, p.46.

# Chapitre 1. La croissance démographique, cause de tous les maux ?

## Section 1. Faits et paradigme

### 1. Les faits : démographie, environnement, développement en zone rurale tropicale

Une croissance démographique rapide dans un contexte de pauvreté, des dégradations écologiques locales qui contribuent aux problèmes environnementaux mondiaux : c'est le tableau des pays du Sud qui est généralement dressé. *Les faits correspondent-ils à ce tableau ? Sont-ils toujours présentés de façon alarmante ?*

#### *a. La population*

En 1950, la Terre comptait 2,5 milliards d'êtres humains ; en 2000, il y en aura environ 6,3 milliards. C'est en comparant avec les accroissements antérieurs que l'on peut réaliser la rapidité de l'augmentation actuelle : alors que la population a mis plus de deux millions d'années pour atteindre un total d'un milliard au début du dix-neuvième siècle, elle a augmenté d'un milliard en douze ans entre 1987 et 1999. Sur la figure ci-dessous, l'évolution de la population depuis deux millénaires montre une stagnation jusqu'en 1700 et une augmentation de plus en plus rapide ensuite.

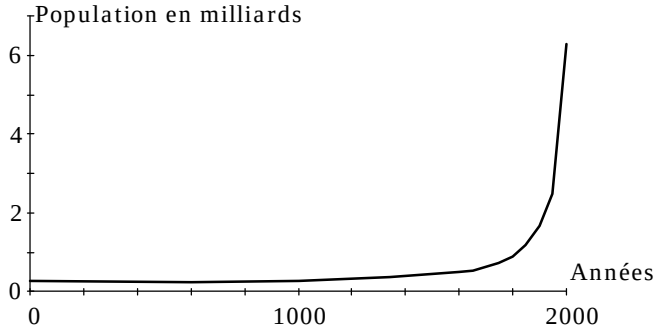



Figure 1. Evolution de la population mondiale depuis 2 millénaires
(d'après les données de Grigg, 1980)

En raison de l'inertie de la plupart des caractéristiques démographiques, il est possible d'établir des scénarios d'évolution de la population (voir figure ci-dessous). Par exemple, la pyramide des âges de la population mondiale actuelle permet d'estimer de façon assez sûre l'accroissement démographique des dix ou vingt prochaines années. On évalue qu'en 2025 la population mondiale se situera entre 7,6 et 9,4 selon les différentes hypothèses des Nations Unies (Agrasot *et al.*, 1993).

Si la croissance de la population mondiale est forte, c'est dû essentiellement à la croissance démographique des pays du Sud (voir la figure ci-dessous). Alors que la population des pays du Nord a augmenté de 32% pendant les 40 dernières années, celle du Sud s'est accrue de 135%.

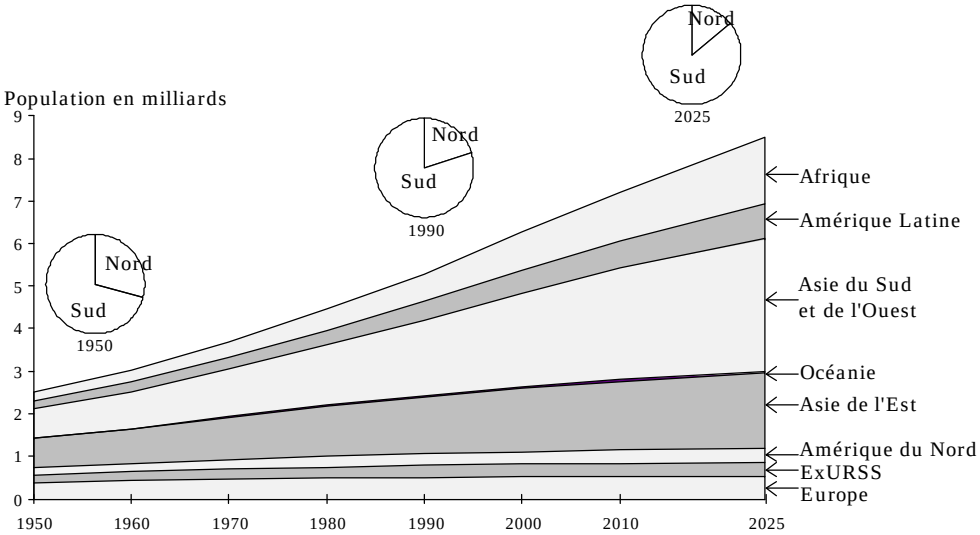



Figure 2. Evolution de la population par région et de la part des pays du Nord et du Sud entre 1950 et 2025 (données : Nations Unies, 1991)

L'Afrique sub-saharienne a une croissance particulièrement élevée à cause du retard dans la transition démographique[1] par rapport aux autres pays du Sud : les taux de fécondité[2] restent élevés (environ 6,5 pendant les 25 dernières années alors qu'il est de 4 pour l'ensemble des pays du Sud : voir figure ci-dessous) et l'espérance de vie a progressé de 43 à 51 ans depuis 1965. La croissance démographique est de 3% par an actuellement[3] pour 2,7% par an entre 1965 et 1980.

[1] la transition démographique est un schéma théorique qui se décompose en quatre phases caractérisées par des taux d'accroissement de la population différents (Coutrot et Husson, 1993) : d'abord des taux de natalité et de mortalité élevés (stagnation de la population), ensuite une baisse de la mortalité (phase de croissance accélérée) puis une baisse de la natalité (baisse du taux d'accroissement) et enfin des taux de natalité et de mortalité faibles (stagnation de la population).

[2] nombre moyen d'enfants qu'une femme a dans sa vie.

[3] soit un doublement de la population en 23 ans.

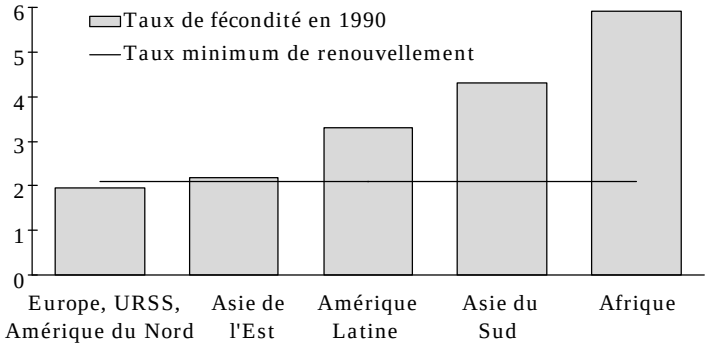



Figure 3. Taux de fécondité dans différentes régions du globe en 1990 (données : Nations Unies, 1991)

Ce type de données quantitatives introduit la plupart des discours sur l'explosion démographique ou sur la surpopulation. La façon de présenter les données est souvent teintée de catastrophisme. On utilise par exemple les qualificatifs de *dramatique* pour les estimations les plus élevées. Dans un article sur l'évolution de la population mondiale qui semble pourtant assez modéré, l'auteur présente «une projection *encore plus dramatique* : si la fertilité en Afrique ne diminue pas jusqu'au seuil de remplacement (2,1 enfants par femme) en 35 ans mais en 60 ans, alors ce seront 1,5 milliard de personnes en plus en Afrique» (Lutz, 1994). Il en est de même pour les phénomènes associés à la croissance démographique, comme l'urbanisation *effrénée* et la *détérioration* des cadres de vie urbains.

Si les projections à dix ou vingt ans sont assez sûres, pour les projections à plus long terme, il faut définir des hypothèses sur la natalité, la mortalité et les migrations. Il y a quelques années seulement, on estimait que la population en 2100 serait de 7,5 (hypothèse basse des Nations Unies en 1983) à 14,2 milliards (hypothèse haute) (Lee, 1991). Or, l'observation récente de la baisse des taux de fécondité dans les pays du Sud bouleverse ces scénarios : si ces tendances se poursuivent, la population devrait plafonner vers 8 milliards et baisser à partir de 2050. « L'explosion démographique attendue par tous semble aujourd'hui remise en question » (Dufour, 1996).

### *b. L'environnement*

Avant tout, le concept d'environnement nécessite d'être défini. D'après Passet (1990), le terme d'environnement désigne « l'entour, c'est-à-dire un ensemble de choses et de phénomènes localisés dans l'espace ». Pour insister sur les interactions qui existent entre l'environnement et les activités économiques, Faucheux et Noël (1995) proposent de définir l'environnement comme « la sphère d'influence réciproque existant entre l'homme et son milieu extérieur ». Pour Weber et Bailly (1992), l'environnement se définit par des notions d'appropriation : il est « constitué de ce qui n'appartient à personne en particulier ».

Outre ces caractérisations analytiques, les définitions de l'environnement sont souvent phénoménologiques (Weber, 1995). Les phénomènes pris en compte sont généralement

des dégradations. Le terme d'environnement englobe habituellement les pollutions atmosphériques (globales comme pour le changement climatique), la dégradation des sols (érosion, salinisation, pollution), la déforestation et l'évolution des ressources en bois, la raréfaction de l'eau (la désertification et la persistance des sécheresses) et les pollutions de l'eau, la disparition d'espèces et l'évolution du cadre de vie. Cette liste de phénomène donne une idée du tableau dressé dans les ouvrages sur «la dégradation de l'environnement mondial».

Dans un document technique de la Banque Mondiale, Cleaver et Schreiber (1998) avancent quelques chiffres : «la moitié des terres cultivées de l'Afrique est affectée par la dégradation et l'érosion des sols et jusqu'à 80% des pâturages donnent des signes de détérioration», sans toutefois préciser leurs définitions de la dégradation ou de la détérioration. Les surfaces de forêts diminuent : par exemple en Afrique, sur les 660 millions d'hectares de forêt 3,2 millions disparaissent tous les ans et le taux est en augmentation. «Le rythme du déboisement est 29 fois supérieur à celui du reboisement» (Cleaver, 1993). Or, les déboisements ont des conséquences certaines sur le climat mondial, sur la biodiversité, sur les écosystèmes aquatiques, sur l'érosion et la dégradation des sols ou sur le développement local.

Les mêmes auteurs précisent qu'en Afrique, «il y peu de succès à rapporter quand il s'agit d'environnement (...). En regardant de près, pourtant, il est possible de découvrir quelques endroits, comme le district de Machakos au Kenya, où une amélioration de l'environnement a été réalisée en dépit d'une rapide extension de la population». Ces affirmations amènent quelques réflexions. Si l'environnement et sa dégradation sont des notions assez vagues, qu'en est-il de «l'amélioration de l'environnement» ? Si on considère que la déforestation est une dégradation, alors une forêt en croissance est une amélioration : le problème est de discerner ces «améliorations», souvent lentes et discrètes à la différence des dégradations.

Pour le cas cité, celui du district de Machakos, une étude (Tiffen *et al.*, 1994) a mis en évidence l'augmentation des surfaces boisées ou des terrassements des versants et la réduction des phénomènes d'érosion entre les années 1930 et aujourd'hui, en parallèle avec une forte croissance démographique. C'est le cas dans beaucoup d'autres endroits (Fairhead et Leach, 1996; Rossi, 1998b; Kull, 1998). Pourtant, certains avancent qu' «il y a peu de succès à rapporter», à croire que la dégradation est généralisée et que les améliorations se limitent aux rares endroits dont on parle positivement.

Il faut également juger de façon critique certaines idées reçues. Un bel exemple est celui de la déforestation à Kissidougou en Guinée (Fairhead et Leach, 1996). Dans cette région de Guinée, les paysages sont caractéristiques de la transition forêt-savane en Afrique occidentale : des îlots denses de forêt semi-décidue sont disséminés dans des étendues de savane. Depuis un siècle, les scientifiques et les administrations ont vu ce paysage comme le résultat d'une dégradation du couvert boisé : la forêt aurait couvert autrefois de grandes superficies et les passages répétés de feux pour la culture sur brûlis auraient

transformé la forêt en savane ; les îlots d'aujourd'hui sont les restes de cette forêt. L'étude de Fairhead et Leach a montré, à partir de photos aériennes, d'enquêtes et de consultations d'archives, que la lecture généralisée de la dynamique du paysage est fausse : la tendance n'est pas à la raréfaction de la forêt bien au contraire. La savane était plus étendue autrefois et les forêts se sont développées (et s'étendent aujourd'hui encore) autour des villages.

### *c. Le développement*

Le développement peut être défini comme «l'ensemble des transformations sociales qui rendent possible une croissance économique autonome et qui se nourrit elle-même» (Perroux, 1963).

Depuis les années 1970, le tableau du développement qui est dressé est sombre (Sachs, 1980) : la crise économique est mondiale, les politiques de développement échouent, les inégalités se creusent, les conditions de vie se dégradent. D'ailleurs, à propos des pays du Sud, le terme de développement, «qui s'est progressivement substitué à celui de sous-développement, semble se limiter de plus en plus à la description de réalités appréciées d'une manière négative» (Guichaoua et Goussault, 1993).

Dans un contexte de forte croissance de la population, la production agricole de l'Afrique sub-saharienne n'a augmenté que de 1,9% par an entre 1965 et 1980 (2,7% pour la population) et de 2% seulement dans les années 1980 (3,1% pour la population). Par conséquent, le déficit de production s'est accru, les importations alimentaires ont augmenté de 75% entre 1974 et 1989 et l'aide alimentaire de 185%[1]. Le secteur agricole est peu performant. Sauf dans quelques cas[2] où les systèmes de culture sur brûlis ont évolué vers des systèmes plus intensifs (avec conservation du sol et de la fertilité, intégration de l'arbre et de l'élevage), la tendance générale est à des dégradations des sols, des migrations des populations rurales et des baisses de la production. «C'est en Afrique sub-saharienne que les relations entre agression de l'environnement et faillite du développement apparaissent le plus brutalement» (Agrasot *et al.*, 1993).

Cependant, d'après Weinberg (1992), «l'opinion courante d'un tiers monde dans l'impasse, rivé dans une spirale infernale du sous-développement, est fausse». En moyenne, la croissance du PIB par habitant a été plus forte dans les pays du Sud que dans les pays du Nord (3,1% annuels contre 2,5%) malgré la plus forte croissance démographique du Sud. Entre 1960 et 1990 dans les pays du Sud, la ration alimentaire par habitant a augmenté de 20%, le taux de mortalité infantile a été réduit de moitié, l'alphabétisation s'est accrue de 40%. Si ces moyennes masquent des disparités fortes et

---

[1] données : Banque Mondiale, 1989. *L'Afrique sub-saharienne, de la crise à une croissance durable, étude de prospective à long terme*. Washington.

[2] par exemple les régions montagneuses de l'Afrique de l'Est, le Rwanda, les zones densément peuplées du Nigeria, etc.

des situations critiques, elles ont le mérite de tempérer certains discours catastrophistes généralisés.

Qu'il s'agisse de population, d'environnement ou de développement, notre intention n'est pas de nier l'existence de problèmes mais de relativiser certaines descriptions catastrophistes qui masquent la réalité. Des situations critiques existent et elles méritent des analyses rigoureuses, loin des discours sur la démographique galopante responsable de tous les maux

## 2. Les problématiques de recherche

S'il existe aujourd'hui un accord général sur l'importance des liens entre population environnement et développement (Arizpe *et al.*, 1994), ce paradigme est le résultat d'une évolution du monde et des pensées pendant les trente dernières années. Des problématiques de développement durable sont abordées, mêlant population, environnement et développement. Une remise en question des théories et des méthodes a été nécessaire dans de nombreuses disciplines des sciences de la nature ou des sciences sociales.

### *a. Environnement et développement : un aperçu historique*

Depuis une trentaine d'années, les transformations de la situation économique et environnementale ont été accompagnées d'une évolution des politiques et de la recherche sur le développement ou l'environnement. Histoires des politiques, des recherches et des faits sont présentées en parallèle.

- Pensée économique et environnement

L'évolution de la pensée économique est indissociable de l'évolution de la conception que les hommes se font de leur relation avec la nature (Passet, 1979). D'une vision de soumission à la nature, les Européens ont, à partir de la révolution industrielle, progressivement inversé leur vision, qui est devenu celle d'une domination sur la nature. En effet, à partir de cette époque, les hommes développent des techniques qui leur permettent de s'affranchir des contraintes naturelles et les productions humaines dépendent de plus en plus des moyens humains ou financiers investis et de moins en moins de la nature.

Cette évolution s'est traduite par un repliement de la place de l'environnement ou des ressources dans la pensée économique (Passet, 1979). Pour les physiocrates[1] (milieu du dix-huitième siècle), l'ordre naturel domine les hommes, les sociétés doivent respecter cet ordre, la richesse vient de la nature. Plus tard, pour les classiques[2] (deuxième moitié du

[1] en particulier Quesnay, Turgot

[2] en particulier Smith, Malthus, Ricardo, Mill, Say

dix-huitième siècle), les ressources naturelles sont inépuisables, l'important réside dans la reproduction du système économique dont les richesses naturelles sont exclues.

Pour les socialistes[1] (milieu du dix-neuvième siècle), l'économie et la nature sont liés mais les travaux sur ce thème sont masqués par d'autres (par exemple l'étude des contradictions du système capitaliste). D'après Faucheux et Noël (1995), le statut des ressources naturelles est ambigu dans le travail de Marx. Ensuite, les néoclassiques[2] (deuxième moitié du dix-neuvième siècle) font de l'équilibre du marché leur thème central, les phénomènes hors marché, comme l'environnement, sont évacués.

Jusque dans les années 60, les ressources naturelles et l'environnement sont peu présentes dans la théorie économique. Mais à partir des années 70, une prise de conscience provoque un sursaut.

- A partir des années 1970

Les années 1970 représentent un tournant, non seulement dans la prise en compte de l'environnement mais aussi dans les théories du développement[3]. Pendant les deux premières décennies, les réflexions portent sur les voies et moyens de la transition (croissance et transformation sectorielle, termes de l'échange, accumulation du capital, industrialisation). Dans les années 70, le «développementalisme» et l'idée de progrès enracinée dans la pensée européenne et américaine sont en crise. La conception prométhéenne du progrès[4] s'est heurtée aux crises environnementales et aux récessions économiques (Assidon, 1992).

Après l'optimisme général des années 50 et 60 à propos de la croissance économique des pays du Sud (surtout d'Amérique du Sud et d'Asie), les années 70 sont celles des sceptiques : les dettes et les inégalités se creusent, la pollution et la surexploitation des ressources entraînent des drames, tout cela dans un contexte de forte croissance démographique (Tabutin et Thiltgès, 1992). Pendant cette décennie, les Nations Unies créent des organismes pour la population[5] en 1969 et pour l'environnement[6] en 1972 et les théories du Club de Rome voient le jour (Meadows *et al.*, 1972) : elles s'alarment sur l'épuisement possible des ressources naturelles et sur l'avenir de l'humanité.

---

[1] en particulier Marx, Engels

[2] en particulier Walras, Jevons

[3] les théories du développement, corpus distinct de la science économique, postulent l'existence de spécificités communes à un ensemble de pays, dits pays en développement ou pays du tiers monde (Assidon, 1992). Elles sont nés après la seconde guerre mondiale même si elles trouvent leurs sources dans des théories antérieures.

[4] l'homme maîtrisant à l'infini la nature

[5] FNUAP : fonds des nations unies pour la population.

[6] PNUE : programme des nations unies pour l'environnement.

Pendant les années 80, des constats d'échec sont tirés à propos des grands modèles de développement économique. Si la situation économique se détériore ou stagne depuis des années, ce n'est pas le cas des problèmes environnementaux qui s'accroissent rapidement. Aux pollutions «classiques» (plus ou moins localisées ou dont les sources sont identifiables) s'ajoutent des problèmes environnementaux globaux, comme la couche d'ozone, le réchauffement du climat ou la disparition d'espèces (Wilson, 1985). En 1983, Les Nations Unies lancent la Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement qui publiera le célèbre rapport Brundtland[1] en 1987 (C.M.E.D., 1987).

### *b. Le développement durable*

La notion de développement durable[2] a été diffusée par le rapport Brundtland[3] qui le définit comme un «développement qui répond aux besoins présents sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins» (C.M.E.D., 1987). L'origine du développement durable peut être trouvé dans trois grands courants théoriques : l'écodéveloppement, l'économie écologique[4] et la théorie néoclassique[5] (Godard, 1994).

L'écodéveloppement fait suite aux constats des années 70 sur le maldéveloppement : «le maldéveloppement est l'aboutissement d'une croissance mimétique qui se fait dans l'inégalité sociale et régionale et aboutit à la destruction de l'environnement» (Sachs, 1980). L'écodéveloppement se situe entre un économisme abusif ou un écologisme outrancier et propose «un développement endogène et dépendant de ses propres forces, soumis à la logique des besoins de la population entière, conscient de sa dimension écologique et recherchant une harmonie entre l'homme et la nature» (Sachs, 1980). Des obstacles politiques et économiques à la mise en œuvre de cette théorie l'ont fait évoluer vers des règles radicales (par exemple la nécessité de changer les modes de vie), ce qui a contribué à la marginaliser (Godard, 1994).

La notion de développement durable a provoqué le ralliement de nombreuses thématiques et les différents courants ont contribué à lui donner un contenu. Examiné sous sa dimension économique et sociale, le développement durable désigne la «capacité» des hommes à sortir de la pauvreté (Sen, 1981). En matière d'interactions entre économie et environnement, les différentes interprétations de la durabilité conduisent à distinguer la durabilité très faible, faible, forte et très forte (Godard, 1994).

---

[1] du nom de la directrice de la CMED.

[2] désignée également par le néologisme "développement soutenable" de l'anglais *"sustainable development"*.

[3] la notion est apparue dès 1974 à la conférence de Cocoyoc (Weber, 1995).

[4] l'économie écologique (Passet, 1979, Costanza, 1989) est une approche pluridisciplinaire de l'économie imprégnée de nouvelles théories des sciences de la nature (écologie, thermodynamique, théorie des systèmes).

[5] les théories néoclassiques de la croissance et de l'équilibre considèrent que les problèmes d'environnement sont des problèmes d'allocation optimale intertemporelle des utilités et des biens économiques (en particulier, intergénérationnelle).

Pour certains économistes classiques[1], la dégradation de l'environnement est à considérer comme une perte de capital. La durabilité signifie la préservation de la capacité productive des sociétés (composée des équipements productifs, des savoirs et des actifs naturels). La perte de capital naturel ne pose pas de problèmes si des mécanismes de substitution existent et si l'efficacité de l'usage des ressources naturelles est améliorée : c'est la durabilité très faible. La durabilité faible s'écarte de la théorie précédente en stipulant qu'il existe un noyau minimal de capital naturel à entretenir et à transmettre.

Selon la conception forte de la durabilité, le capital naturel doit être sauvegardé dans son ensemble : une dégradation doit être compensée par la réhabilitation d'autres éléments du capital naturel. Cette conception forte s'appuie sur des notions d'incertitude, d'irréversibilité et de principe de précaution. Enfin, la durabilité très forte énonce qu'il existe des limites à la taille physique de l'économie humaine. On trouve ici les défenseurs de l'économie stationnaire ou de l'arrêt de la croissance démographique. Ainsi Daly (1991) propose plusieurs principes de durabilité, parmi lesquels se trouvent la limitation de la taille de l'humanité à un niveau inférieur à la capacité de charge.

- Implications

Nombreux sont les domaines et les disciplines concernés par les concepts de durabilité. Les travaux sur l'agriculture, sur la forêt ou les sols, par exemple, tentent désormais de dépasser l'objet purement technique pour prendre en compte les hommes et les sociétés qui vivent dans la forêt ou sur les sols (voir l'encadré 1 à propos de l'érosion). Dans les zones rurales, l'agriculture, outre son rôle dans le développement local, est le lien principal entre une population et son environnement : l'agriculteur utilise et gère les ressources naturelles renouvelables telles que la terre, l'eau et les ressources biologiques.

Les recherches sur l'agriculture et les politiques agricoles ont suivi une évolution similaire à celle des travaux sur l'environnement ou le développement. La notion «d'agriculture durable» apparaît dans les années 70 chez les économistes anglo-saxons (Deybe, 1995). Une agriculture est durable si elle permet de satisfaire les besoins humains sans dégrader les ressources naturelles, même dans des contextes de transformations socio-économiques. La durabilité d'un système agricole est associée aux notions de diversité (biologique ou économique), de cycles, de stabilité et de qualité des ressources en sols ou en eau[2] (Dalsgaard *et al.*, 1995).

---

[1] Solow par exemple (Solow, 1986. On the intergenerational allocation of natural resources. *Scandinavian Journal of Economics*, 88 : 141-149).

[2] par exemple, les systèmes agroforestiers sont généralement considérés comme durables car un recyclage de la matière organique et des nutriments est réalisée entre différents compartiments (arbres, sols, animaux d'élevage, etc.) et la diversification permet de s'adapter au marché. A l'opposé, les systèmes de monoculture intensive sont un exemple de non-durabilité : leur niveau de diversité biologique est faible, le maintien de la fertilité ou la réduction des adventices sont réalisés par l'usage d'intrants souvent polluants (engrais, pesticides, etc.) et le système est fragile face aux changements écologiques ou économiques.

*Encadré 1. L'exemple de l'érosion des sols*

De processus physique de dégradation des sols, l'érosion est devenue progressivement un phénomène à l'interface de la nature et de la société (Veyret, 1998). Un nouveau regard est porté sur les recherches antérieures. «On est surpris de la manière dont nous avons parfois abordé et abordons encore le problème, au demeurant crucial, de l'érosion des sols. Tout à fait convaincus de l'incapacité des paysanneries du monde tropical à percevoir et à gérer rationnellement leurs espaces et leurs problèmes, persuadés, dès l'origine, qu'elle ne pouvait qu'être omniprésente et catastrophique (...), la lutte contre l'érosion fut très vite un domaine privilégié de l'action de l'administration coloniale» (Rossi, 1998b).

Dans les années 40 à 70, avec des approches de la conservation des sols qui préconisaient souvent des solutions mécaniques coûteuses et non appropriées par les agriculteurs, les échecs des projets étaient nombreux (voir par exemple Marchal, 1979). Les approches qui suivirent furent appelées «participatives» : dans un contexte de démocratisation, de décentralisation et de désengagement de l'état, elles essayaient de développer une planification par la base ne reposant pas seulement sur des solutions techniques (Reij *et al.*, 1996). Cependant, les réalisations ne ressemblaient guère au discours sur la participation, en raison des difficultés d'acceptation de ce changement fondamental auprès des «développeurs». On assiste actuellement à un engouement pour les recherches sur les techniques paysannes ou les savoirs locaux en matière de gestion de l'érosion (Reij *et al.*, 1996) mais on peut regretter que la diffusion sur le terrain soit encore limitée.

Une autre critique des visions antérieures de l'érosion porte sur son caractère catastrophique décrété (Rossi, 1997). «S'il est vrai que l'érosion des sols limite la production agricole dans certaines zones, la crise n'est peut-être pas aussi étendue que certaines études laissent à penser» (Reij *et al.*, 1996). Dans ces conditions, les projets de lutte antiérosive ont peu de chances de réussir auprès des agriculteurs.

Rossi cite l'exemple du Fouta en Guinée : «De toute évidence, le Fouta n'est pas une terre d'érosion. Mais néanmoins, les responsables des dizaines de projets qui se préoccupent de lutte antiérosive s'étonnent du peu de réceptivité des paysans... Le Fouta, comme le Rwanda, sont des exemples particulièrement frappants d'érosion catastrophique décrétée sur la base de ce qu'il faut bien appeler un véritable impressionnisme scientifique à base de clichés et d'idées reçues» (Rossi, 1997).

L'érosion peut d'ailleurs être utilisée par les agriculteurs. Des exemples, à Madagascar ou au Viêt-nam, montrent que des paysans favorisent les transferts de terre par l'eau pour amener de la terre latéritique du versant aux bas-fond tourbeux ou pour faciliter la formation de banquettes en bas de versant (Rakoto Ramiarantsoa, 1995).

A propos du lien entre population et érosion, les visions les plus répandues associent croissance démographique à dégradation des sols ou augmentation de l'érosion. Mais des travaux nombreux montrent le contraire, par exemple Tiffen *et al.* (1994) titrent leur ouvrage «More people, less erosion» [1].

Aujourd'hui, les phénomènes d'érosion sont abordés dans des cadres conceptuels plus vastes, comme par exemple ceux de Blaikie (1985) («political economy of soil erosion») et d'Ashby (1985) («social ecology of soil erosion»). La gestion des ressources naturelles est analysée conjointement aux perceptions paysannes, l'érosion est vue comme résultant d'interactions entre des paramètres biophysiques et sociaux qui structurent l'usage des ressources par l'agriculteur (Ashby, 1985).

[1] "Plus de gens, moins d'érosion".

### c. *Les grandes positions environnementales*

De nombreuses théories environnementales s'écartent du concept de développement durables. Dans un horizon plus large que celui du développement durable, on peut distinguer quatre grandes attitudes dans le domaine de l'environnement, les deux premières étant réductionnistes et unilatérales (Faucheux et Noël, 1995).

D'abord, les attitudes extrémistes ou *préservationnistes* sont centrées sur la biosphère. La Nature prime sur les activités humaines qui doivent la respecter. Les théories des physiocrates se rattachent à ces approches. Les défenseurs de la *Deep Ecology*[1] préconisent la préservation intégrale de la biosphère. Ces approches naturicistes donnent à la Nature un caractère quasiment métaphysique. Elles s'inspirent des théories de Gaïa (Lovelock, 1986) qui présentent la Terre comme un être vivant dont les hommes seraient des éléments[2].

A l'inverse, les attitudes centrées sur *l'efficience économique* n'ont pas de considérations éthiques sur la Nature. Il s'agit par exemple des approches néoclassiques. Il faut laisser le marché réguler l'accès et l'usage des ressources renouvelables, il faut faire confiance à la technologie et aux possibilités de substitution.

L'attitude *conservationniste* stipule que, compte tenu des interactions entre l'environnement et la croissance, cette dernière doit s'arrêter. Ces attitudes sont différentes des attitudes préservationnistes car elles sont anthropocentrées. Elles reposent sur des considérations éthiques intergénérationnelles : la croissance actuelle est sacrifiée au profit du bien-être des générations futures. Chez les économistes classiques, l'économie attend spontanément un état stationnaire (chez Malthus par exemple). Pour le Club de Rome ou pour Daly, l'arrêt de la croissance est un objectif[3].

Une quatrième attitude propose un *compromis* entre économie et ressources ou environnement. Une grande diversité d'approches se retrouvent dans cette attitude, comme l'Ecole de Londres (Pearce *et al.*, 1990). Les ressources et les problèmes d'environnement sont des contraintes à la croissance mais des arrangements sont possibles. Les contraintes à respecter doivent être définies, des instruments économiques peuvent être utilisés, des considérations éthiques inter et intragénérationnelles sont à considérer. Certaines approches des relations entre économie et environnement

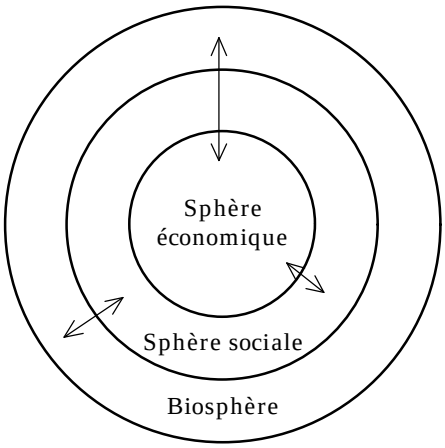
---

[1] littéralement "écologie profonde".

[2] par leurs activités, les hommes deviennent nuisibles pour l'être vivant "Terre" qui pourrait alors les détruire (comme un être vivant peut détruire ses parasites).

[3] pour d'autres, c'est la décroissance qu'il faut atteindre (Georgescu-Roegen, 1979. *Demain la décroissance : entropie-écologie-économie*. Editions Pierre Marcel Favre, Lausanne)

s'inspirent des théories du vivant, la coévolution par exemple[1] (de l'école de l'Ecologie Economique). L'interdépendance et la coévolution des systèmes écologiques et socio-économiques est représentée sous forme de sphères emboîtées par Passet (1979). Les transformations de la sphère écologique par la sphère économique provoquent en retour des modifications des sphères contenues dans la sphère écologique (voir figure suivante).




Encadré 2. Les trois sphères (d'après Passet, 1979)

### *d. Population-environnement-développement : l'inséparable triplet*

Si population, environnement et développement sont associés en un triplet indissociable[2], les différentes approches de l'environnement et du développement accordent des rôles différents à la population. Par exemple, pour les conservationnistes, la taille de la population ne devrait pas dépasser un certain seuil. Selon Agrawal (1995), l'influence de la démographie sur l'environnement et la gestion des ressources est l'un des aspects les plus controversés des recherches sur les ressources naturelles.

Dans le cadre du développement durable, l'influence de la démographie sur la dynamique économique ou environnementale est une question importante. L'Agenda 21, produit à Rio en 1992 lors de la conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement, recommande de développer les recherches sur les liens entre les tendances démographiques et le développement durable, en particulier sur les impacts environnementaux de la croissance de la population.

---

[1] la coévolution est un processus d'évolution conjointe d'un système écologique et d'un système socio-économique. "La coévolution existe lorsque survient un changement dans une partie de l'un des systèmes, qui provoque de multiples changements dans les mécanismes de rétroaction" (Norgaard R.B., 1988. Sustainable development : a coevolutionary view. *Futures*, 20 (6) : 606-620), cité par Faucheux et Noël (1995).

[2] comme le dit Wahren (1991) "*population, environment, development : an inseparable troika*" ou la Banque Mondiale (1991) "*population, agriculture and environment nexus*".

## Section 2. Les grandes théories sur la population

Malgré la diversité des cadres conceptuels relatifs à l'environnement, les débats sur le rôle de la population opposent généralement deux courants opposés : les «pessimistes», pour qui la croissance démographique a des conséquences négatives, et les «optimistes»[1], qui ont une vision favorable de la croissance de la population. Les théories univoques sont celles des néo-malthusiens (qui fait référence à Malthus), opposées à celles des populationnistes.

Dans une vision dualiste des débats, les théories boserupiennes sont rangées habituellement parmi les optimistes. Cependant, l'examen des travaux montre qu'ils dépassent le cadre de cette opposition.

Malthus et Boserup ne traitent pas des relations de la population avec l'environnement mais plutôt avec l'agriculture, l'utilisation du sol et la production alimentaire. Les deux principales théories sur les liens entre population et environnement sont dérivées de leurs travaux (Marquette et Bilsborrow, 1997).

### 1. Les théories univoques

#### *a. Les thèses de la surpopulation*

- Malthus et les économistes classiques

Il y a deux siècles, Thomas Robert Malthus publiait son célèbre «Essai sur la principe de population» (Malthus, 1798). Le but de l'ouvrage était d'analyser le principe de population et son influence sur les progrès futurs de la société, comme le titre de l'édition de 1798[2] le laissait prévoir. Dans l'édition de 1803, le titre[3] annonçait l'étude de l'influence de la population sur «le bonheur du genre humain» et des moyens «de guérir ou d'adoucir les maux qu'elle entraîne».

Dans cet ouvrage majeur de l'économie classique de la fin du dix-huitième siècle, Malthus présente la population comme un danger. Si rien ne gène son accroissement, la population augmente exponentiellement : «nous pouvons donc tenir pour certain que, lorsque la population n'est arrêtée par aucun obstacle, elle va doublant tous les 25 ans» (Malthus, éd. de 1992). Or, les «moyens de subsistances», la production alimentaire en particulier, ne peuvent pas augmenter à ce rythme : ils suivent une progression linéaire. Quelles que soient les subsistances actuelles, il est donc inévitable qu'elles deviennent

---

[1] qu'on désigne quelquefois par l'anglicisme "cornucopiens" (de l'anglais *cornucopia* : corne d'abondance).

[2] "*Essai sur le principe de population en tant qu'il influe sur le progrès futur de la société avec des remarques sur les théories de Mr Godwin, de M. Condorcet et d'autres auteurs*".

[3] "*Essai sur le principe de population, ou exposé des effets passés et présents de l'action de cette cause sur le bonheur du genre humain ; suivi de quelques recherches relatives à l'espérance de guérir ou d'adoucir les maux qu'elle entraîne*".

rapidement insuffisantes pour la population en croissance, à moins que la croissance de la population ne soit limitée par des «obstacles privatifs» («la contrainte morale» comme l'obligation de mariage tardif) ou des «obstacles destructifs» (comme les famines et les maladies). La population est donc limitée par les ressources et tout excédent de population entraînera une réponse radicale comme une augmentation de la mortalité «par le vice ou le malheur» ou une réponse anticipative comme la diminution de la natalité, par la limitation volontaire des naissances par les familles qui ne peuvent plus nourrir leurs enfants.

- Les néo-malthusiens

Malthus a nourri beaucoup de discours ultérieurs et, si ses travaux portent sur la production agricole et n'abordent pas les questions dites environnementales, les néo-malthusiens ont généralisé et étendu la théorie à l'environnement. Selon Malthus, lorsque la population dépasse un certain seuil, le surplus de population s'élimine, par exemple par des famines. La nouvelle version de la théorie malthusienne énonce qu'une population trop importante dégrade l'environnement et les moyens de sa production agricole (comme les sols) et qu'elle migre lorsque la famine la menace, déplaçant le problème dans d'autres régions. Par exemple, Myers (1989) décrit les impacts d'une «multitude croissante de paysans pauvres» sur la déforestation, l'érosion des sols et la désertification.

Dans «les limites de la croissance» (Meadows *et al.*, 1972), ouvrage majeur du discours néo-malthusien, on peut lire par exemple que les ressources naturelles seront épuisées dans un siècle si les croissances démographique et économique ne s'arrêtent pas. Selon Keyfitz (1991), «la destruction écologique de la planète ne dépend que du nombre absolu d'individus qui y vivent». En 1969, Ehrlich qualifie la population de «bombe-population» (Ehrlich et Ehrlich, 1969)[1]. Dans la «tragédie des communs», Hardin (1968) avance qu'un monde fini ne peut supporter qu'une population finie : quand la population augmente, les biens, les ressources ou les produits alimentaires par habitant diminuent... jusqu'à atteindre zéro.

Les débats actuels sont le résultat d'un mélange de pessimisme malthusien avec des notions simplifiées de capacité de charge (Keyfitz, 1991). «Cette association d'économie agricole dépassée et d'écologie sous-tend les discours sur la bombe population et sur la tragédie des communs» (Bunker, 1994).

La capacité de charge se définit comme la population maximale que peut supporter indéfiniment un écosystème donné sans dégrader les ressources renouvelables. A l'origine concept de biologiste, la notion de capacité de charge traduit le postulat

[1] en 1991, la bombe explose : après "*The Population Bomb*" en 1969, les mêmes auteurs publient "*The Population Explosion*" (Ehrlich et Ehrlich, 1991).

malthusien selon lequel à un niveau de technologie donné et compte tenu des ressources disponibles dans un espace fermé, la population ne peut dépasser une certaine limite.

Au niveau mondial, le concept de capacité de charge a conduit à des nombreuses études de projection et de modélisation pour prédire le nombre d'humains que peut supporter indéfiniment la planète Terre (Marquette et Bilsborrow, 1997). Les estimations varient entre quelques centaines de millions à plusieurs milliards (Boissau, 1998). Un travail est réalisé à l'échelle nationale : des données agro-écologiques permettent d'estimer les productions alimentaires potentielles par pays et, partant, les capacités de charge[1].

Dans beaucoup d'études à l'échelle mondiale, le constat porte sur un dépassement de la taille de population supportable : actuellement, les humains dilapideraient les ressources et détruiraient la planète (Ramade, 1987). L'arrêt de la croissance démographique serait alors urgent. Les néo-malthusiens préconisent donc des mesures de limitation des naissances, en particulier dans les pays du Sud, vus les forts taux de natalité.

Un grand nombre d'agences internationales pour le développement ou l'environnement appliquent des politiques inspirées de théories néo-malthusiennes mais avec une certaine modération. La croissance démographique n'est plus la cause unique des problèmes environnementaux mais, soit elle accélère les processus de dégradation, soit elle empêche les changements dans les processus en cours. Ces organismes proposent toujours de réduire les taux de croissance démographique mais en association avec d'autres mesures. Parmi ces organismes, on peut trouver la CMED[2], l'UICN[3] et le FNUAP[4] (Tabutin et Thiltgès, 1992).

On pourrait compter dans les néo-malthusiens nuancés tous ceux qui contribuent à étayer ces thèses, quelquefois à leur insu. On lit souvent en guise d'introduction à un travail de botanique ou de pédologie que, «dans un contexte de forte croissance démographique», la biodiversité d'une forêt est menacée ou les risques de dégradation des sols sont élevés. Cependant, il s'agit plus d'une introduction banale rappelant quelques idées reçues que d'un véritable message néo-malthusien.

- Analyses critiques

*Critiques de Malthus*

---

[1] voir Higgins G.M. *et al.*, 1983. *Potential population supporting capacities of lands in the developing world*. Technical report of FAO/UNFPA/IIASA. (cité par Lee, 1991).

[2] Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement.

[3] Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

[4] le FNUAP préconise trois types de mesures à prendre pour lutter contre la dégradation de l'environnement : utiliser des technologies plus propres, combattre la pauvreté et réduire les taux d'accroissement de la population.

Malthus, sa théorie et ses hypothèses ont été maintes fois critiquées[1], en particulier par Marx qui attaqua Malthus par des accusations de plagiat (Clerc, 1994) et à propos des idées défendues : Marx refuse l'idée d'une loi entre population et subsistances qui ne prenne pas en compte les conditions de production. «On voit bien l'approche, très moderne de Marx : le niveau de reproduction humaine n'est pas une donnée, mais une conséquence du niveau de développement, lequel est fonction du système économique» (Clerc, 1994).

Si Malthus a choisi explicitement d'ignorer les changements technologiques («l'invention») et considère que la productivité des ressources est fixe, on peut l'expliquer par le fait qu'il écrivit avant la révolution agricole. A son époque, un agriculteur français nourrissait 4 personnes, aujourd'hui il en nourrit 70 (Clerc, 1994). Cependant, même si les progrès technologiques était pris en compte dans la théorie de Malthus, les conclusions seraient similaires : l'accroissement des subsistances ne serait tout de même pas aussi rapide que l'augmentation de la population (Lee, 1986).

D'autres simplifications du modèle malthusien ont fait l'objet de critiques. Par exemple, Malthus raisonne sur la planète entière sans faire de différences entre les régions du globe (Boissau, 1998). Comme il fait l'hypothèse que les individus sont dans un espace clos et limité, il n'y pas de possibilité de migration. De plus, les réserves de terres arables sont supposées faibles ou nulles. L'espace n'est d'ailleurs pas pris en compte : on ne parle pas de densité de population mais seulement de rapport entre population et subsistances.

*Critiques des néo-malthusiens*

Les néo-malthusiens trouvent de nombreuses illustrations de leur théorie dans l'observation de l'état de l'environnement et du développement d'une part et de la population d'autre part. Mais le lien de cause à effet n'est jamais prouvé : *une confusion est faite entre corrélation et causalité.*

Les détracteurs des théories néo-malthusiennes et de la notion de capacité de charge planétaire avancent qu'il y a deux grands facteurs de dégradation de l'environnement mondial : d'une part, la croissance démographique et la pauvreté des pays du Sud, d'autre part, le modèle de croissance économique des pays du Nord. «En simplifiant, d'un côté, on sacrifie la durabilité ou le long terme pour un profit et un plaisir maxima et immédiats, de l'autre on surexploite pour survivre les ressources naturelles disponibles» (Tabutin et Thiltgès, 1992). Par conséquent, il est absurde d'agréger le nombre d'humains sur la planète sans tenir compte de leurs activités et de leurs effets sur l'environnement mondial. Même au niveau national ou régional, la notion de capacité de

[1] par exemple Clerc (1994) cite Proudhon qui déclarait qu' "il n'y a qu'un homme de trop sur Terre, c'est M. Malthus".

charge limite la connaissance des problèmes (Agrasot *et al.*, 1993) : dans l'interaction de la population et son environnement, on résume la population à un nombre.

Les mesures préconisées par les néo-malthusiens sont aussi très critiquées. A l'urgence de certains problèmes environnementaux, les néo-malthusiens proposent des solutions de limitation des naissances. C'est oublier l'inertie de la démographie. Une réduction de la natalité a un effet sur l'accroissement de la population après un certain temps. Par exemple, l'île Maurice a connu dans les années 60 une baisse très rapide de la fertilité. Malgré un taux actuel proche du taux de renouvellement (2,1 enfants par femme), les naissances continuent à augmenter significativement d'années en années à cause de l'augmentation du nombre de femmes en âge de procréer (Lutz, 1994).

De plus, mettre l'accent sur la réduction des naissances, c'est privilégier des politiques démographiques qui ne seraient pas intégrées à d'autres politiques. Dans les pays du Sud, «on ne pourra réduire les conséquences écologiques de la pauvreté qu'en s'attaquant en toute priorité à la pauvreté elle-même dont la fécondité élevée n'est qu'une composante. Une politique démographique sans véritable développement social et économique risque de n'avoir qu'un effet mineur et lent» (Tabutin et Thiltgès, 1992).

### *b. Les thèses populationnistes*

Depuis le seizième siècle[1], de nombreux économistes ont eu une approche «optimiste» de la croissance démographique en montrant qu'elle entraînait le progrès économique et qu'une population stable démographiquement stagnait culturellement et économiquement (Grigg, 1979). Le qualificatif d'optimiste illustre l'opposition aux thèses néo-malthusiennes : l'accroissement démographique n'est plus une calamité, il est un facteur favorable.

Julian Simon publie en 1981 un ouvrage intitulé «The Ultimate Resource» où il défend une thèse populationniste par excellence. On peut qualifier Simon d'optimiste pur et dur par opposition aux néo-malthusiens les plus draconiens. En fait, Simon a développé une théorie délibérément en contradiction avec les propos néo-malthusiens qu'il trouvait choquants (Harrison, 1997). L'observation de l'histoire humaine montre que les niveaux de vie se sont élevés en même temps que la population augmentait. D'après Simon, la principale cause de cette richesse grandissante est l'accroissement démographique. Plus de personnes signifie des marchés plus grands, des communications plus faciles, des économies d'échelles possibles, des gains de productivité.

Par dessus tout, la taille de la population est un facteur d'innovation. L'hypothèse principale de Simon est que l'invention et l'innovation, en tant que produits de l'intelligence humaine, augmentent avec la taille de la population. Plus une population

---

[1] voir Hutchinson E.P., 1967. *The population debate : the development of conflicting theories up to 1900.* Boston, Houghton Mifflin ed.

est nombreuse, plus il lui sera facile d'inventer une solution a son problème. «Population will grow, knowledge will increase, economies will develop, liberty will flourish»[1] (Simon, 1990).

En cas de pénurie de ressources ou de menace environnementale (pollution, etc.), la recherche de solutions techniques est stimulée (des produits de substitution ou une technologie propre par exemple). Les pénuries sont donc temporaires et les nouvelles solutions sont meilleures (moins chères, plus respectueuses de l'environnement) que les précédentes.

Cette hypothèse forte est très controversée : l'innovation, l'invention et la recherche ne sont pas seulement fonction de la taille de la population, elles sont fonction des facteurs politiques, économiques, institutionnels, culturels. De plus, les idées ou les innovations peuvent diffuser par la migration des personnes ou par les moyens de communication.

#### c. *Un antagonisme explicable*

Des hypothèses réductrices et des raisonnements corrects mais simplificateurs caractérisent les théories les plus pessimistes et les plus optimistes. Par exemple, lorsque les relations population et environnement sont représentées indépendamment du contexte social complexe dans lequel elles se trouvent, des arguments polémiques émergent forcément (Arizpe *et al.*, 1994). Par conséquent, les débats sont plus souvent idéologiques que scientifiques (Le Bras, 1994).

De plus, les théories les plus radicales sont démontées facilement, comme nous l'avons vu plus haut avec celle de Simon et son hypothèse forte ou celles des néo-malthusiens durs. Les théories les plus antagonistes sont les moins solides. Enfin, ces théories sont difficilement vérifiables sur le terrain. En effet, les concepts énoncés sont peu opérationnels et leur quantification est ambiguë (Marquette et Bilsborrow, 1997). Les théories et doctrines effacent la diversité des situations concrètes (Tabutin et Thiltgès, 1992).

### 2. Les théories boserupiennes

Les travaux de certains économistes remettent en question les théories néo-malthusiennes, d'une manière plus nuancée que les populationnistes (Boserup, 1965 ; Clark, 1967). Nous allons aborder les théories boserupiennes. Elles reprennent des éléments des théories antérieures d'économistes ou de sociologues que nous n'évoquerons pas ici, comme celles de Karl Marx ou d'Emile Durkheim[2].

---

[1] la population va grandir, le savoir s'accroître, les économies se développer, les libertés fleurir".

[2] la division du travail et une production efficace nécessitent une densité de population minimale.

### *a. La théorie de Boserup*

En 1965, la sociologue danoise Ester Boserup publie un ouvrage intitulé «The Conditions of Agricultural Growth», traduit en français sous le titre «Evolution agraire et pression démographique» (Boserup, 1970). Ce livre est largement cité dans la littérature relative à la population et à l'environnement ou au développement. Nous allons le présenter de façon détaillée.

- Evolution agraire et pression démographique

L'auteur précise au début de son étude sur l'évolution agraire des communautés non industrialisées que son point de vue sera «fondamentalement économique» et qu'elle se place en désaccord avec les théories malthusiennes. Alors que Malthus met en avant le rôle régulateur de l'agriculture et des ressources sur la démographie, elle veut montrer que c'est l'accroissement démographique qui est le principal facteur de changement en agriculture. *Chez Malthus, la démographie est la variable dépendante. Chez Boserup, c'est la variable explicative.*

*Boserup ne nie pas Malthus*

Nonobstant l'antagonisme habituellement décrété entre Boserup et Malthus, la thèse de Boserup n'apparaît finalement pas opposée à celle de Malthus mais semble plutôt complémentaire : elle assimile certains points de la relation malthusienne et ajoute la relation réciproque.

Chez Boserup, la démographie est la variable explicative. Néanmoins -et c'est en ce sens que Boserup ne nie pas Malthus[1] - cette variable n'est pas indépendante. Boserup précise que la démographie est influencée par des facteurs politiques, économiques ou médicaux mais que l'objet de son étude n'est pas là. «Bon nombre de changements qui surviennent lorsque l'accroissement de la population s'accompagne d'une utilisation du sol plus intensive ont un effet de choc en retour sur les taux et de mortalité et de natalité. Ainsi existe-t-il une relation à double sens entre le *trend* [2] démographique et le développement agraire» (Boserup, 1970)[3].

Cependant, cette relation n'est pas directe comme chez Malthus : il ne s'agit pas de changements dans la natalité ou la mortalité causés par une augmentation de la production agricole mais plutôt d'effets indirects (Boserup cite l'assainissement de marais et la maîtrise de l'eau qui réduisent le paludisme ou les meilleures qualités nutritives de certaines plantes introduites). Dans des textes ultérieurs (Boserup, 1987),

---

[1] "*turning but not toppling Malthus*" (Marquette, 1997) : Boserup a su "tourner Malthus sans le renverser"

[2] tendance.

[3] il s'agit en réalité d'une note que Boserup a rajoutée dans la version française suite aux critiques de la version anglaise.

l'accommodation des tendances démographiques aux ressources est plus nette : les densités de population s'adaptent au conditions naturelles de production alimentaire par le biais de la migration et de la modification des taux de croissance

*Densité de population et utilisation du sol*

Dès l'introduction de l'ouvrage, elle remet en cause les approches qu'ont les économistes classiques (Ricardo en particulier) de l'évolution des systèmes agraires sous l'influence de l'accroissement démographique : ils font une distinction entre les terres vierges et les terres cultivées et, par conséquent, entre deux moyens d'augmenter la production agricole, soit en mettant en valeur de nouvelles terres, soit en augmentant la production sur les terres déjà utilisées. Dans la mesure où il est difficile de distinguer les terres vierges des terres en jachères dans les systèmes à longue jachère forestière, elle propose d'introduire le «concept du rythme de fréquence des récoltes» (Boserup, 1970). Si la fréquence des récoltes augmente sur une surface donnée sous l'influence de la croissance de la population, la technologie agricole change et, au delà du domaine purement agricole, des activités nouvelles vont apparaître (un terrain qui avait des périodes de jachères assez longues était le lieu d'activités de chasse et de pâturage qui seront transformées). Boserup (1970) annonce dès l'introduction qu'elle abordera la question de l'investissement et la façon dont il est affecté par les changements dans la population. A cette question, elle associera celle de la sécurité foncière et, plus généralement, celle de la tenure du sol.

Dans le premier chapitre[1], Boserup présente la classification des systèmes d'utilisation du sol qu'elle utilisera (voir tableau suivant). Cette classification est basée sur le degré d'intensité qui est définie chez Boserup par la fréquence des récoltes et non pas par le capital ou la main d'œuvre apportés comme chez les économistes classiques.

[1] intitulé "la dynamique de l'utilisation du sol".

| Système | Description | Densité de population (hab./km²) |
|---|---|---|
| 1. Cueillette / Pastoralisme | Cueillette de plantes sauvages (fruits, racines, noix). Présence possible d'animaux domestiques | 0 à 4 |
| 2. Jachère forestière | Une ou deux récoltes suivies de 15 à 25 ans de jachère | 0 à 4 |
| 3. Jachère buisson | Une récolte ou plus suivies par 8 à 10 ans de jachère | 4 à 64 |
| 4. Jachère courte | Une ou deux récoltes suivie par 1 ou 2 ans de jachère | 16-64 |
| 5. Récolte annuelle | Une récolte chaque année avec quelques mois de jachères | 64-256 |
| 6. Récoltes multiples | Deux ou plusieurs récoltes sur le même terrain, sans jachère | > 256 |

Tableau 1. Systèmes agraires et densité de population (d'après Boserup)[1]

L'histoire montre que l'évolution des systèmes agraires s'est faite généralement vers des systèmes plus intensifs sous l'effet de la pression démographique. L'évolution de l'occupation du sol est nuancée plus loin quand Boserup explique que plusieurs systèmes plus ou moins intensifs peuvent coexister dans la même région ou le même terroir en fonction de potentialités des terrains et que l'évolution se fait suivant un continuum.

Devant l'exemple des zones de forêt tropicales qui se sont transformées en savanes sous l'effet des feux répétés et où les activités agricoles ont été remplacées par des activités pastorales, les néo-malthusiens peuvent conclure sur une dégradation des sols liée à la croissance démographique. Mais Boserup, outre sa mise en doute certaines certitudes (l'évolution est telle due seulement aux hommes ? des changements telluriques du climat entrent-ils en cause ?), reproche la généralisation qui est faite. Il existe des populations en croissance qui ont su adapter leurs techniques agricoles en préservant ou en améliorant la fertilité du sol et les exemples sont nombreux d'intégration de l'élevage à l'agriculture, de développement de l'irrigation, de construction de terrasses, etc.

*Conséquences de l'intensification : travail et productivité*

[1] la classification comporte six catégories : cueillette/pastoralisme, culture à jachère-forêt (des terrains sont défrichés en forêt, cultivés pendant un ou deux ans puis laissés en jachères pendant une période suffisamment longue pour que la forêt se reconstitue, au moins quinze à vingt-cinq ans), culture à jachère-buisson (pendant la jachère de huit à dix ans, le terrain se couvre d'arbustes et de buissons, la durée de la période de culture varie d'un an à une durée équivalente à celle de la jachère), culture à jachère courte (la jachère ne dure qu'un an ou deux et le terrain est envahi pendant cette période par des herbes seulement), récolte annuelle (la terre est récoltée tous les ans mais on peut quand même parler de jachère pour les quelques mois qui séparent la récolte du semis suivant), récolte multiple (la même parcelle porte plusieurs récoltes successives par an)

L'intensification entraîne un perfectionnement des outils et des techniques de fertilisation et de sarclage[1]. Par exemple, l'usage de la charrue est rendu possible et même nécessaire à partir du moment où les jachères sont courtes. L'intensification entraîne des investissements. Par exemple, l'irrigation ou la construction de terrasses ne sont jamais pratiquées dans les systèmes à jachère longue.

Le passage à un système plus intensif nécessite un investissement important et entraîne à court terme une réduction de la production par heure de travail humain. Si ce n'était pas le cas, l'intensification se ferait même à des densités de population faible, or on ne l'observe pas dans la réalité. Boserup décrit comment la quantité de travail et l'emploi agricole augmentent et la productivité du travail diminue pendant le passage des jachères longues aux jachères courtes[2]. C'est le cas dans d'autres formes d'intensification, comme le passage des pâturages naturels aux fourrages de culture, des cultures sèches aux cultures irriguées[3].

Globalement, la production agricole totale croît quand le système s'intensifie mais la production par tête et la productivité du travail diminuent à court terme. Par conséquent, les agriculteurs n'abandonneront un système moins intensif que lorsque l'augmentation de la population nécessitera une production totale plus importante. A plus long terme, l'accroissement de population conduira à une augmentation de la productivité du travail car le travail deviendra plus efficace après une période d'adaptation. Cela permettra la libération de main d'œuvre pour des emplois non agricoles et la division du travail.

*Foncier et investissements*

Avec l'accroissement démographique, le régime foncier va évoluer et en même temps les modes d'investissement. Dans les systèmes les moins intensifs, Boserup se demande s'il existe une différence entre le travail ordinaire et le travail d'investissement : chaque année, l'agriculteur défriche une nouvelle parcelle, construit une nouvelle maison si la famille s'est déplacée sur le nouveau champ, etc. Une condition nécessaire du passage à des systèmes plus intensifs est la possibilité pour l'agriculteur d'investir du temps de travail dans le travail du sol (pour le passage à la jachère courte) puis la construction de terrasses ou d'aménagements pour l'irrigation.

Quant au foncier, d'après Boserup, «le développement progressif d'une agriculture de plus en plus intensive sous la pression de l'accroissement démographique s'est accompagné d'un développement de la tenure du sol fondamentalement similaire, malgré quelques variantes locales sur des points de détail». Si les théories classiques associent l'apparition de la propriété privée à la raréfaction des terres, Boserup nuance cette

---

[1] c'est l'objet du chapitre 2.

[2] chapitre 3.

[3] chapitre 4.

théorie : les mécanismes sont lents et compliqués et il n'y a pas de passage direct de l'accès libre à la propriété privée. Avec des exemples tirés de l'histoire de l'Europe depuis la fin du dix-septième siècle, les derniers chapitres de son ouvrage traitent des évolutions du système foncier, de l'investissement, du marché du travail et du marché des produits agricoles dans les systèmes tribaux, seigneuriaux et modernes de tenure du sol.

### *b. Analyses, critiques et prolongements*

La théorie de Boserup a suscité beaucoup d'écrits qui discutent le raisonnement et les hypothèses ou confrontent la théorie avec des études de terrain. L'auteur a prolongé son travail dans des publications ultérieures.

- Une thèse originale

La thèse de Boserup n'est pas isolée, d'autres ont avancé des idées similaires, même antérieurement. Mais elle est considérée comme la plus subtile et complexe (Grigg, 1979). D'après Darity (1980), la thèse de Boserup se détache des théories classiques pour quatre raisons. D'abord, elle inverse la relation causale : la croissance de la population explique l'intensification agricole et non le contraire comme dans les vues classiques. Ensuite, elle s'oppose au pessimisme malthusien. Et encore, elle considère que les agriculteurs connaissent les possibilités d'intensification et les appliquent quand le besoin s'en fait sentir, par opposition à la vision d'un changement technique qui se met en place au fur et à mesure des innovations sans besoin particulier. Enfin, sa théorie peut s'appliquer à la révolution agricole à la différence des théories antérieures.

- Des agriculteurs «chayanoviens»

Parmi les hypothèses peu explicites dans les travaux de Boserup, quelques unes concernent les agriculteurs et leurs objectifs. La théorie parait adaptée seulement aux sociétés préindustrielles et elle exclut les agriculteurs qui maximisent leur profit et qui utilisent des intrants d'origine industrielle ou des machines agricoles (Grigg, 1979). Chez Boserup, les objectifs des agriculteurs sont d'obtenir seulement une production par tête suffisante (un minimum de subsistance) et de maximiser leur temps de loisirs[1].

Or, à tous les niveaux de développement agricole, la production de surplus existe toujours : pour un usage rituel, pour acheter des biens manufacturés, pour payer l'église ou l'état, etc. De plus, la minimisation du risque n'est pas pris en compte, or elle entraîne la recherche d'une production plus élevée que le minimum de subsistance et peut stimuler l'intensification (Grigg, 1979).

[1]Ce modèle de ménage agricole est dit chayanovien d'après les travaux de Chayanov (1966).

Enfin, des auteurs (Brookfield, 1972) ont montré que dans certaines sociétés préindustrielles, si la production de subsistance obéit aux règles décrites par Boserup, la production agricole à vocation sociale[1] met en œuvre des pratiques plus intensives.

- Un espace simplifié

Dans les premiers écrits de Boserup, l'intensification est conduite uniquement par la densité de population, les conditions naturelles n'ont pas d'importance. L'espace paraît homogène : toutes les terres qui portent des cultures à jachères longues peuvent être intensifiées de la même façon. En réalité, certaines conditions de l'intensification (comme l'irrigation) ne peuvent pas être appliquées partout : dans les zones montagneuses, l'espace se divise assez nettement entre le non irrigable et l'irrigable (les bas-fonds et les bas de versants aménageables en terrasses).

L'espace cultivable est limité. Boserup précise au début de l'ouvrage de 1970 que la distinction que font les économistes classiques entre terres vierges et terres cultivées n'est pas pertinente. Par conséquent, elle n'envisage pas qu'une population en croissance puisse migrer vers des terres vierges (Grigg, 1979).

La transformation du milieu physique ou des ressources causée par l'augmentation de la population n'est pas pris en compte dans cette théorie (Agrasot *et al.*, 1993). Par exemple, on n'aborde pas les conséquences de l'intensification sur les sols et leur fertilité (l'agriculture intensive peut entraîner pollution, salinisation ou érosion).

- Une productivité du travail qui diminue ou qui augmente ?

Nombreux sont ceux qui ont critiqué Boserup au sujet de la diminution à court terme de la productivité du travail lors de l'intensification, suivie d'une augmentation après une période d'adaptation à la nouvelle technique. Le débat n'est pas clos. S'il est vrai que Boserup ne fournit pas d'exemples quantitatifs, d'autres auteurs ont essayé d'évaluer les variations dans la productivité du travail. Les résultats sont variables : certains découvrent une augmentation de la productivité, d'autres une réduction (Grigg, 1979). Les méthodes de calcul sont diverses et on ne sait pas vraiment comment distinguer le court terme du long terme dans la théorie de Boserup.

De plus, comme l'intensification est un continuum (par la réduction régulière de la longueur des jachères par exemple), il parait difficile d'essayer de mettre en évidence une diminution de la productivité suivie d'une augmentation lors de l'intensification.

[1] pour les rituels, pour le prestige, pour l'acquisition d'une épouse, etc.

- Une théorie applicable aux pays du Sud ?

Si Boserup décrit en majorité des situations relatifs à la révolution agricole européenne, elle présente néanmoins quelques cas contemporains localisés dans les pays du Sud en particulier l'Afrique.

D'après Boserup, si les systèmes agraires prédominants en Afrique sont à jachère longue et à bas niveau technologique, c'est en raison de la faible densité de population. Moins de 5% de l'espace africain serait cultivé et Boserup rejette l'idée que les terres non cultivés sont pauvres et sans intérêt agricole : les potentialités de développement agricole sont grandes. Cependant, l'accroissement démographique actuel est plus fort que celui de l'Europe de la révolution agricole, d'où la nécessité d'une intensification agricole rapide. Si les années 80 ont vu une augmentation rapide de la population mais peu de progrès dans la production agricole, c'est dû, d'après Boserup, au manque d'investissement dans les infrastructures rurales, à l'insécurité foncière et aux importations alimentaires (Marquette, 1997). Une conséquence de cette stagnation agricole est la migration vers les villes, ce qui limite encore plus les possibilités d'intensification (Boserup, 1987).

- Dépassement du cadre agricole

Les mécanismes par lesquels la croissance de la population va transformer les systèmes agraires sont exposés dans l'ouvrage de 1965. Y sont exposées également les conditions nécessaires à cette évolution, comme les investissements et la modification du régime foncier. Même si les migrations et le marché du travail traitent des zones urbaines[1], c'est l'agriculture qui reste au centre de l'ouvrage.

Dans des publications ultérieures (Boserup, 1994), l'étude des effets de la croissance démographique dépasse le cadre du milieu agricole. L'augmentation de la densité de population a pour conséquence importante de baisser les coûts par habitant des infrastructures, de transport et de communication en particulier. Les producteurs (agricoles ou non) peuvent accéder à moindre coût à des marchés plus vastes. On assiste alors à une spécialisation des productions et des services et des gains de productivité d'autant plus importants que les infrastructures de communication permettent des transferts de technologie. En agriculture, des intrants de meilleure qualité par exemple vont augmenter la productivité. La politique joue un rôle important dans ce processus car elle peut favoriser les investissements dans les infrastructures et car elle doit contrôler les innovations techniques.

- Boserup et l'environnement

En 1970, Boserup traite de la façon dont la croissance de la population favorise l'innovation agricole et le développement de la production agricole mais elle n'aborde pas

[1] l'influence de l'urbanisation sur l'intensification agricole par le biais de la demande en produits agricoles, ainsi que les possibilités de migration et de travail en ville sont discutées (Boserup, 1970 ; Boserup, 1987).

directement les relations entre population et environnement. Néanmoins, on peut lire dans un article de 1994 que l'introduction de techniques nouvelles peut causer «des dommages à l'environnement physique et biologique». Pour cette raison, le contrôle politique doit porter sur l'introduction des nouvelles techniques (Boserup, 1994).

A propos du concept de développement durable, l'idée de durabilité des technologies est préférée à celle de durabilité des ressources ou de la Terre. L'important est de «stopper l'utilisation des technologies génératrices de gaspillage ou dangereuses» (Boserup, 1994).

### 3. Opposition ou complémentarité ?

Les qualificatifs d'optimiste et de pessimiste mettent en avant l'antagonisme entre les théories néo-malthusiennes et les théories populationnistes. Par contre, la thèse de Boserup ne se pose pas en antagonisme des théories néo-malthusiennes. La construction de théories englobantes a été l'objet de quelques travaux.

Deux travaux importants ont tenté de synthétiser les différentes théories : ceux de Lee (1986) et ceux de Bilsborrow (1987, 1992). Pour Lee (1986), l'évolution d'une société dépendent de «forces malthusiennes» à certains moments et de «forces boserupiennes» à d'autres. Suivant l'état du couple population et technologie, l'un ou l'autre des forces opérera.

D'après Bilsborrow, une population rurale en croissance peut apporter différents types de réponses lorsque le rapport population/ressources augmente. Si Malthus nous montre une réponse démographique et Boserup une réponse économique, il convient de généraliser en considérant toutes les réponses possibles. Par exemple Quesnel (1994) montre que dans certains cas africains «la trappe malthusienne n'a pas fonctionné, et la thèse de Boserup n'a pu être soumise à vérification dans la mesure où la disponibilité de terres a permis l'extension des surfaces cultivées». L'extension des surfaces cultivées fait partie des réponses décrites par Bilsborrow (1987). Ces réponses sont de trois types : démographiques, économiques et démo-économiques.

Les réponses démographiques sont les changements dans la nuptialité (âge du mariage plus élevé, célibat plus fréquent) ou dans la fécondité (contraception, avortements ,...). Il s'agit de la réponse malthusienne. Les réponses économiques sont l'intensification des cultures[1] (c'est la réponse boserupienne), l'extension des terres cultivées et les innovations (c'est la réponse simonienne). Les réponses démographiques-économiques sont les migrations à l'extérieur de la zone densément peuplée (rural-rural ou rural-urbain), de façon saisonnière ou permanente.

Selon Bilsborrow (1987), si rien n'empêche des réponses simultanées de types différents, en pratique lorsqu'une réponse intervient, les autres ont moins de chance d'apparaître

[1] cultures permanentes, récoltes multiples, utilisation des engrais, irrigation, etc.

car la pression diminue. Les facteurs qui influent sur le type de réponse sont nombreux : la disponibilité de terres, le niveau de développement du pays et les politiques agricoles, les politiques gouvernementales (accès à la terre, subventions...), les pratiques sociales et culturelles, les infrastructures et les réseaux de communication. Par exemple, l'accroissement d'une population à très faible densité qui pratique les jachères forestières provoquera plutôt une réponse économique. Nous y reviendrons.

## Section 3. Au delà des doctrines, des approches plus pragmatiques

Les approches pragmatiques des relations entre population et environnement permettent de dépasser le cadre des débats ou des doctrines. Des études empiriques relativisent- le rôle de la démographie et tentent d'élaborer un cadre théorique satisfaisant.

### 1. Des études empiriques pour confirmer les théories ?

Les études de terrain réalisées à des échelles locales ou régionales n'infirment ni ne confirment les théories précédentes. Il n'y a pas d'évidence sur un effet positif ou négatif sur l'environnement de la croissance démographique : la démographie n'explique pas tout.

#### *a. La pression démographique, condition nécessaire du changement mais pas suffisante*

Une étude sur une cinquantaine de sites en Afrique (Pingali et Binswanger, 1984) peut être confrontée à la théorie de Boserup. Cette étude, qui décrit les processus par lesquels des sociétés agricoles ont fait face à l'accroissement des densités de population, aborde la question des causes de l'intensification agricole autres que la pression démographique. Les auteurs rejoignent Boserup dans l'observation que l'intensification entraîne généralement une demande plus grande en main œuvre et une baisse de la productivité du travail. La conclusion de l'étude est que l'évolution des systèmes agraires n'est pas entièrement attribuable aux densités de population et que la qualité des sols, la pluviosité et les finances sont des contraintes à l'intensification. Ces contraintes qui conditionnent les réponses à la pression démographique ne sont pas prises en compte par Boserup.

Cependant, Boserup n'a jamais dit que deux sociétés à dynamique démographique similaire devaient suivre la même évolution agricole. En effet, la pression démographique est seulement une condition nécessaire à l'intensification et non une condition suffisante. Les sociétés peuvent faire des choix différents en particulier en matière de l'allocation du travail et de la terre entre différents usages (Darity, 1980).

Ce n'est pas la croissance démographique qui entraîne seule le changement technologique : la croissance démographique accroît la difficulté à produire suffisamment

pour atteindre le niveau de vie dominant et cela pousse la société à choisir des techniques plus intensives. Le niveau de vie joue donc un rôle important. Si on néglige cet élément, on peut trouver une contradiction avec la théorie de Boserup dans l'exemple de l'Inde : avec une densité de population élevée dans le pays, l'agriculture indienne devrait être l'une des plus avancées du monde. En revanche, d'après Darity (1980), si on considère que la croissance démographique compte seulement si elle diminue les revenus par habitant, alors l'Inde n'est pas un contre-exemple : l'observation de l'histoire du pays a montré que les périodes de croissance de la population s'accompagnaient d'une croissance des productions, stabilisant la production par tête.

### *b. Relativiser la démographie*

- Des études de terrain

Au niveau local, l'étude de Pingali et Binswanger (1984) a montré que l'accroissement de la population pouvait avoir des effets différents sur l'agriculture et sur les ressources suivant le contexte.

D'autres études de cas montrent que la croissance démographique n'est pas l'élément majeur du processus de dégradation de l'environnement. Des éléments sont à prendre en compte comme le régime foncier, la pauvreté, les pratiques culturales, le contexte économique national et international, les modèles de consommation ou les politiques de développement. Agrawal (1995) montre que le niveau d'efficacité d'institutions de gestion de forêts communautaires influe plus fortement sur l'état des ressources que la pression démographique[1].

- Des modèles simples pour relativiser la démographie

Au niveau planétaire, des calculs simples relativisent la démographie et les concepts de capacité de charge. Par exemple, Demeny (1988) évalue la part de la croissance démographique dans l'augmentation de la consommation mondiale d'énergie. Son modèle est simple : si C est la consommation mondiale, P la taille de la population et E la consommation d'énergie par personne alors C est le produit de P par E. Des valeurs de C, P et E sont disponibles pour les années 1960 et 1985. Si la population n'avait pas varié entre ces deux dates, la consommation mondiale aurait augmenté de $P.\Delta E$ ($\Delta E$ est l'accroissement de E entre 1960 et 1985). Or, $\Delta C$ est supérieur à $P.\Delta E$ : la différence est imputable à la croissance démographique. L'application numérique montre que cette différence est égale à 61% de l'augmentation de la consommation mondiale.

Un raisonnement plus rigoureux (Agrasot *et al.*, 1993) établit que la variation de consommation mondiale $\Delta C$ est égale à $P.\Delta E + E.\Delta P + \Delta P.\Delta E$ où le premier terme représente l'effet de l'augmentation de la consommation par personne (39%), le second

[1] d'ailleurs, il montre aussi que plus la pression démographique est forte, meilleur est l'état de la forêt.

l'augmentation de la population (48%) et le troisième les effets conjugués (13%). Commoner (1991) présente un calcul similaire à propos des émissions de polluants dans l'atmosphère où il prend en compte la population, le niveau de consommation par habitant et les techniques de production. Il montre que le facteur le plus important dans l'augmentation des émissions polluantes est le facteur technique. Ces deux approches très schématiques qui réduisent la réalité à des grandeurs facilement mesurables, présentent l'avantage de relativiser la démographie.

- Conclusion

Certes la population agit sur l'environnement. Mais ce n'est pas seulement la démographie qui compte. «Voir les problèmes de dégradation environnementale dans les pays du Sud comme une conséquence de l'accroissement de la population et des besoins de subsistance est une simplification, et dans certains cas, une incompréhension de la situation» (Repetto et Holmes, 1983).

La démographie ne conduit pas les dynamiques environnementales ; néanmoins c'est souvent un facteur accélérateur (Arizpe et Velazquez, 1994).

## 2. Constats et critiques des études empiriques

Les études empiriques ont permis et permettront encore de faire progresser la question des relations entre population et environnement. Un aperçu des études réalisées nous permet de tirer des recommandations pour la suite.

Divers types d'études empiriques portent de près ou de loin sur la relation population-environnement. Il ne s'agit pas toujours d'études sur l'effet direct de l'augmentation de la population ou des réponses d'une société à la raréfaction des ressources mais quelquefois d'études portant sur l'interface nature-société. Les approches de ces études sont variées.

### *a. Corrélation et causalité*

Les approches les plus nombreuses sont statistiques. Certaines mettent en évidence des corrélations spatiales entre des variables quantitatives (Rudel, 1989, Cropper et Griffiths, 1994) ou qualitatives (Palloni, 1994), relatives à la population et à l'environnement. D'autres recherchent des corrélations historiques (Li,1991).

De l'observation de corrélations entre l'état de la population et celui de l'environnement, on conclut fréquemment sur une relation de cause à effet. Par exemple, des travaux mettent en évidence une corrélation entre la densité de population et la superficie de forêt dans une zone donnée pendant une période de l'histoire, d'autres travaux font des comparaisons synchroniques entre plusieurs pays ou régions. Ces résultats sont intéressants car ils mettent en évidence des tendances ou des pistes de recherche. Néanmoins, ils se limitent à des observations de corrélations et n'explorent pas les relations de cause à effet qui peuvent exister entre population et environnement. Le passage de la corrélation à la relation causale est quelquefois trop rapide. Quelquefois

des explications accompagnent la mise en évidence de corrélations (Allen et Barnes, 1985) mais elles n'ont généralement pas de valeur démonstrative.

Les études qui peuvent véritablement conclure sur des relations de cause à effet sont celles qui s'intéressent aux mécanismes des interactions entre la population et l'environnement, à la diversité des acteurs environnementaux et à leurs raisons de faire (Sunderlin et Resosudarmo, 1996, Palo, 1994). Ce sont généralement des études à un niveau local.

- Echelles

La majorité des recherches sur la relation population-environnement a été conduite au niveau macroscopique.

Nous qualifions de «macro» les études à l'échelle de la planète, du continent ou du pays[1] (Rudel, 1989, Bilsborrow et Geores, 1994) et de «micro» celles au niveau du village, de la communauté ou de la famille[2] (Keck et al., 1994, Kull, 1998). Entre les deux types, on trouve l'échelle de la région (par exemple, Nukunya, 1975, Chidumayo, 1987) que l'on pourra classer dans l'un ou l'autre type suivant la démarche adoptée. Les travaux aux deux niveaux sont complémentaires : le niveau macro permet d'émettre des hypothèses à partir d'observations globales (par exemple à propos l'effet de l'accroissement démographique sur la forêt) et le niveau micro peut mettre en évidence les mécanismes qui expliquent cette observation.

Les points de vue catastrophistes de certains auteurs, qui parlent de «bombe population» (Ehrlich et Ehrlich, 1969) ou «des limites à la croissance» (Meadows *et al.*, 1972), s'appuient toujours sur des études au niveau macroscopique. Les grands organismes internationaux, comme le FEM[3], la Banque Mondiale ou les agences des Nations Unies ont beaucoup investi dans la recherche à ce niveau (Marquette et Bilsborrow, 1997).

Si le débat piétine, c'est surtout par manque d'études à des échelles locales (Arizpe *et al.*, 1994). D'ailleurs, la plupart des travaux à des échelles macro concluent sur la faiblesse des corrélations observées et sur le besoin de travailler à des échelles micro.

A propos des échelles de temps, il faut noter que les travaux sur la relation population-environnement portent sur des échelles temporelles d'amplitude très variées (du siècle Les études de terrain sont limitées par les possibilités de retracer l'histoire oralement ou

---

[1] les études au niveau macro utilisent des données existantes et agrégées, comparent des pays ou des régions et sont utilisées pour l'élaboration de politiques nationales ou internationales (Marquette et Bilsborrow, 1997). Ces approches négligent la richesse d'informations que peuvent fournir des études au niveau micro.

[2] les études "micro" nécessitent souvent un travail de collecte de données spécifiques et produisent peu de conclusions généralisables. Par contre, elles permettent de mieux comprendre les mécanismes par lesquels population et environnement interagissent.

[3] Fonds pour l'Environnement Mondial (ou GEF, Global Environmental Fund).

par des archives si elles existent. Les études à des niveaux macros sont limités par l'inexistence de données statistiques anciennes

### *b. Des modèles conceptuels variés.*

Derrière la diversité d'approches se trouvent différentes façons de conceptualiser le lien entre la population et l'environnement (voir figure suivante).

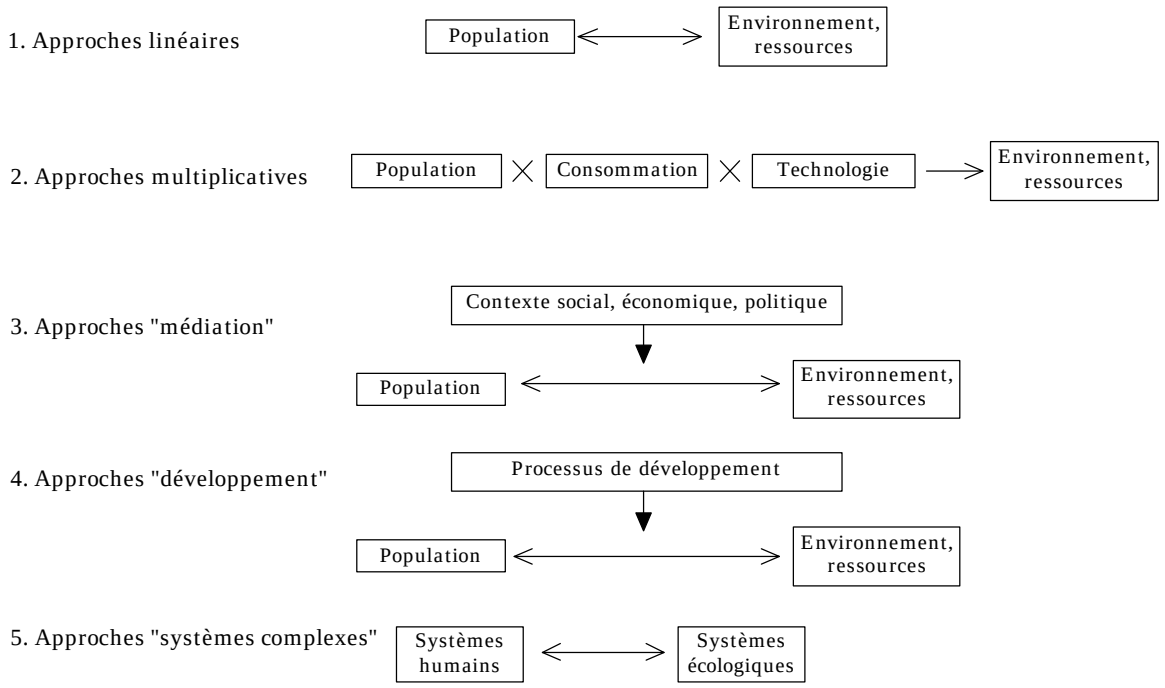



Figure 4. Différentes conceptualisations de la relation population-environnement
(adapté de Marquette et Bilsborrow, 1997)

Dans certaines approches dites linéaires (ou unicausales), le lien entre population et environnement est direct et réciproque. C'est le cas des travaux inspirés des théories de Malthus et de Boserup. Chez Malthus, la population prélève des ressources et réciproquement les ressources disponibles limitent l'accroissement de la population. Chez Boserup, l'accroissement de population induit le changement technologique, interface entre l'homme et les ressources, et réciproquement une nouvelle technologie permet d'accroître la production agricole pour une population plus grande.

Dans les approches multiplicatives, il est admis que la taille de la population a une influence certaine sur l'environnement et que deux populations de même taille peuvent avoir des influences très différentes en fonction de leurs activités. L'approche multiplicative propose d'exprimer l'impact de la population sur l'environnement par le produit de la taille de la population et d'un coefficient exprimant l'impact occasionné par

une personne. Ces modèles sont appelés IPAT[1]. Deux exemples ont été donnés précédemment : il s'agissait des travaux de Commoner (1991) et de Demeny (1988). Ces approches conduisent souvent à réduire la réalité à des grandeurs facilement mesurables (comme la consommation moyenne d'énergie pour le niveau de consommation) et à masquer les réalités locales de technologie et d'utilisation des ressources.

Beaucoup d'études s'intéressent au contexte dans lequel population et environnement interagissent. Le contexte, vu comme un médiateur des interactions, détermine quelles seront les réponses à l'accroissement de la population (des changements technologiques, des migrations, des dégradations environnementales, etc.). Comme le terme de contexte peut désigner des facteurs sociaux, économiques, culturels ou politiques (ou tout à la fois), les approches de ce type sont diverses. Par exemple Palloni (1994) dit que les effets de la population sur la déforestation sont «médiées» par un ensemble de processus sociaux et que leur ampleur et leur direction dépendent de la présence (ou l'absence) d'institutions sociales.

Ces approches sont adaptées à l'appréhension des spécificités locales, mais l'idée de médiation est ambiguë : la nature des interactions entre le contexte et la relation population-environnement est vague (Marquette et Bilsborrow, 1997). Dans tous les cas, on insiste sur le fait que les changements environnementaux sont des processus sociaux autant que naturels.

Un autre modèle conceptuel est proche : il s'agit des relations population-environnement déterminées par les processus de développement (Rudel, 1998). D'après Marquette et Bilsborrow (1997), cette approche peut permettre de montrer que la démographie et l'environnement du Sud sont très influencés par la politique et de l'économie internationales ou que les grands problèmes environnementaux internationaux sont le résultat de modèles de développement.

Les approches systémiques de la relation population-environnement considèrent les interactions entre le système humain (socioculturel, démographique et économique) et le système écologique, au sein d'un système plus vaste, le système socio-écologique (Deutsch, 1974). Ce sont les approches les moins contraignantes conceptuellement mais les plus délicates à mettre en œuvre.

### c. *Des objets différents*

- Le contenu du concept d'environnement

Les travaux empiriques consultés s'intéressent généralement à une ressource ou un phénomène environnemental particulier : l'érosion des sols (Li, 1991), la biodiversité, les

[1] si I est l'impact de la population sur l'environnement, si P est la taille de la population, si A est le niveau de consommation (*affluence*, en anglais), si T est le niveau de technologie alors : I=PxAxT (Marquette et Bilsborrow, 1997).

émissions de carbone (Lutz, 1994), la désertification (Bilsborrow et De Largy, 1991), l'eau (Amalric et Banuri, 1992) ou les ressources non renouvelables (Bunker, 1994), la déforestation (Palloni, 1994, Bilsborrow et De Largy, 1991, Allen et Barnes, 1985, Agrawal et Yadama, 1997, Rudel, 1989, Sunderlin et Resosudarmo, 1996, Palo, 1994, etc.) ou la forêt (Rudel, 1998).

Certaines études sur la relation population-environnement ne définissent pas les concepts utilisés ou les méthodes de mesure. Néanmoins, même une définition de ressource à priori sans ambiguïté devrait être explicitée : il n'existe par exemple pas qu'une seule définition de la forêt ou de la déforestation[1]. D'après Agrasot *et al.* (1993), l'absence de clarification du concept d'environnement n'est pas neutre, elle contribue à orienter les raisonnements.

- La population : un nombre ?

Très souvent, la population est seulement appréhendée en terme de nombre de personnes, c'est-à-dire par la taille de la population, son accroissement ou la densité de population (Li, 1991). Certains auteur s'intéressent aux rôle des migrations (Bilsborrow et De Largy, 1991). D'autres paramètres comme la distribution dans l'espace et la distribution par âges sont des paramètres importants. Une population donnée peut se décrire à l'aide d'un grand nombre d'indicateurs.

Pour caractériser une population et sa dynamique, Lutz (1994) propose de distinguer les caractéristiques et les déterminants. L'environnement agit sur les déterminants de la population (la fertilité, la mortalité, la migration) qui vont transformer les caractéristiques, comme la taille, le taux d'accroissement, la densité, la distribution par sexes et par âges, la distribution géographique, etc. (voir figure ci-dessous).

[1] Une plantation est-elle une forêt ? Couper un arbre est-il considéré comme de la déforestation ? (Tiengou, 1995)

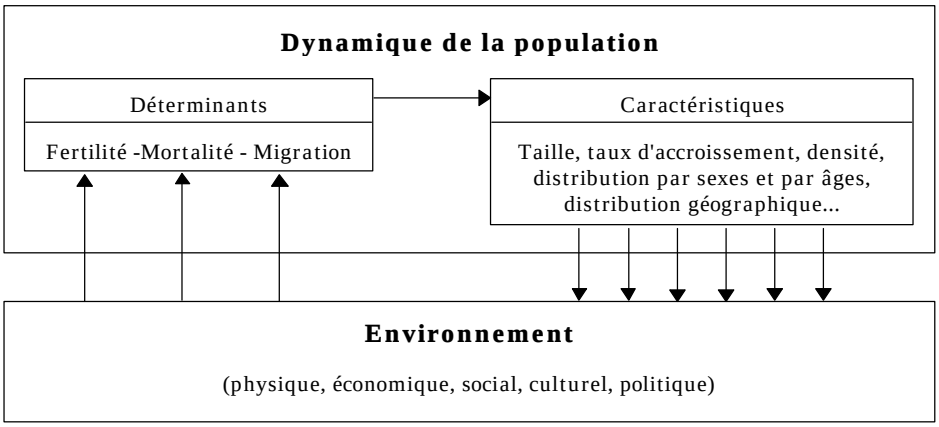



Figure 5. Les déterminants et les principales caractéristiques de la population (d'après Lutz, 1994)

- Et les acteurs ? Et les perceptions locales ?

Au delà des quelques données chiffrées qui la décrivent, la population est avant tout un ensemble d'hommes et de femmes dont les activités agissent sur l'environnement. Comprendre les relations entre la population et l'environnement, c'est d'abord identifier les acteurs : des agriculteurs, des exploitants forestiers, des consommateurs urbains, etc. Ces acteurs ont des activités différentes à effets divers sur l'environnement. De plus, leurs actions sur l'environnement dépendent des filtres culturels et sociaux à travers lesquels ils voient leur environnement et les conséquences de leurs actes (Fairhead et Leach, 1994). Or, dans beaucoup de travaux, les concepts d'environnement et d'interactions nature-société sont définis à priori, sans tenir compte de la perception des populations concernées par l'étude. Des travaux d'anthropologie révèlent l'importance des représentations dans la gestion de l'environnement (Bloch, 1995, Descola, 1996).

## 3. Conclusion

En matière d'interactions population-environnement, «le modèle unique est une aberration» (Tabutin et Thiltgès, 1992). Les causalités générales, comme le nexus de la Banque Mondiale, masquent la complexité des processus mis en jeu (Mathieu, 1998).

Malgré les nombreux travaux sur la question de la relation population-environnement et malgré les avancées scientifiques dans les différentes disciplines impliquées, des sciences de la nature et des sciences sociales, le débat n'a guère progressé (Arizpe *et al.*, 1994). Il apparaît nécessaire de repenser le débat[1].

L'environnement n'étant pas lié à la population par une relation unicausale, il convient de poser des questions larges. En milieu rural, Quesnel (1994) formule une question relative à «l'articulation synchronique et diachronique de la dynamique démographique et de la dynamique agraire, en essayant d'en dégager les effets sur l'environnement».

[1] comme le dit le titre de l'ouvrage d'Arizpe *et al.* (1994) : "*Rethinking the debate*".

Arizpe *et al.* (1994) se demande «quels sont les facteurs sociaux, politiques ou économiques qui conditionnent comment les personnes utilisent et gèrent les ressources naturelles ?»

Au vu de la diversité de travaux présentés dans ce chapitre autour de la question générale des relations entre population et environnement, il apparaît nécessaire de préciser notre question spécifique de recherche. Ce sera l'objet du chapitre suivant.

# Chapitre 2. Comprendre la dynamique des paysages ruraux

Une réflexion sur la question des relations entre population et environnement a conduit à un élargissement du sujet : la relation n'est pas unicausale et les facteurs sociaux, politiques ou économiques conditionnent la façon dont les personnes utilisent et gèrent les ressources naturelles. Nous proposons d'approcher cette question par le biais du paysage. Il s'agira de comprendre les dynamiques des paysages ruraux, en particulier de les mettre en relation avec les dynamiques démographiques dans des contextes sociaux, politiques ou économiques.

Dans la première section, la question va progressivement se mettre en place, autour des dynamiques du paysage et des facteurs qui l'influencent. Ensuite, nous choisissons de limiter notre champ d'observation à la zone tropicale humide, dans laquelle se trouve Mananara, notre terrain d'étude.

## Section 1. Etudier des paysages et comprendre leur dynamique

Le terme de paysage est, malgré sa polysémie, utilisé dans de nombreuses disciplines. Parmi les différentes approches du paysage rural, certaines nous seront utiles pour aborder une question de recherche sur la dynamique du paysage.

### 1. Le paysage : un sujet de recherche

#### *a. Un terme polysémique*

Le paysage peut être défini simplement comme ce qu'un observateur voit du monde qui l'entoure. Cette définition est ambiguë, comme l'est le terme, qui peut désigner différents objets, matériels ou non (le paysage nature, qui nous intéresse ici, ou le paysage économique, par exemple). En tant que paysage-nature ou paysage-représentation sociale de la nature, le terme intéresse beaucoup de disciplines scientifiques (l'agronomie, la sociologie, l'anthropologue, l'histoire, les sciences de la nature : géomorphologie, écologie, etc.) et de domaines d'activités (l'urbanisme, l'architecture, les arts appliqués, etc.).

Certains saisissent dans le paysage sa valeur symbolique et esthétique (les "paysagismes hédonistes et symboliques" de Sautter, 1985). Pour un naturaliste, un paysage est une partie de la surface terrestre, il est constitué d'un ensemble complexe de systèmes, il est produit par l'action des roches, de l'eau, de l'air, des plantes, des animaux et des hommes

et il forme une entité reconnaissable (Zonneveld, 1979[1]). Pour un géomorphologue, l'étude d'un paysage concerne les reliefs et modelés, à leur formation et à leur évolution (Petit, 1990). Pour les géographes, l'étude d'un paysage permet de voir l'évolution des rapports qu'entretiennent les populations avec le milieu (Marchal et Blanc-Pamard, 1987). Pour l'économiste de l'environnement, le paysage a une valeur économique, comme une ressource ou une espèce (Faucheux et Noël, 1995).

Paradoxalement ce mot est critiqué pour son ambiguïté mais de plus en plus utilisé. Sa polyvalence et sa polysémie le rendent intéressant pour les recherches interdisciplinaires (Barrue-Pastor *et al.*, 1992).

### *b. Place du paysage dans la science*

Le paysage est à l'origine un concept de géographe. A partir des années 60, il est utilisé dans nombreuses situations, ce qui contribue au flou sémantique du terme (Barrue-Pastor *et al.*, 1992). Le paysage apparaît progressivement dans les travaux d'agronomie (Bonnemaire *et al.*, 1977) ou d'écologie (Forman et Godron, 1986).

Il occupe des places diverses dans les travaux de recherche. Dans certains cas, le paysage sert seulement à la reconnaissance d'un problème, il sert à préciser une problématique ou des échelles de travail. Dans certaines recherches (en sociologie par exemple), le paysage n'est pas un objet de travail, il est volontairement écarté au profit de concepts moins symboliques (le milieu naturel) ; néanmoins, le paysage est étudié en temps que symbole. D'autres travaux utilisent le paysage pour synthétiser ou présenter des résultats. Enfin, la place du paysage est quelquefois centrale : le paysage est objet et outil de la recherche entière. Le travail sur le paysage permet alors d'analyser des pratiques dans l'espace, de lire des structures spatiales ou découper l'espace en unités, de rechercher et à expliquer des modèles d'organisation de l'espace (Barrue-Pastor *et al.*, 1992).

### *c. Différentes approches*

Parmi les nombreuses approches du paysage, deux approches sont particulièrement importantes pour l'étude des paysages ruraux sont présentées : il s'agit de l'approche des géo-agronomes et de celle de l'écologie du paysage. Elles ont en commun de considérer le paysage comme le résultat d'interactions entre la nature et la société.

- La géo-agronomie

Le paysage des géographes-agronomes est défini comme "une partie de territoire, visible par un observateur, où s'inscrit une combinaison de faits et d'interactions dont on ne

[1] Zonneveld, 1979. Land evaluation and landscape science. Enschede, The Netherlands, International Training Center, 134 p. (cité par Forman et Godron, 1986).

voit, à un moment donné que le résultat global" (Deffontaines, 1973). Les paysages touchés par cette approche sont des paysages ruraux.

*Paysage : facteur, support et produit des pratiques*

Un paysage rural fait apparaître les relations entre les activités agricoles et le milieu physique et écologique. Ces relations sont multiples. Comme le disent Barrue-Pastor *et al.* (1992), le paysage est une "réalité physique, écologique et géographique qui est à la fois la réalité produite (et détruite) par l'action de l'homme et celle sur laquelle cette action s'appuie".

Deffontaines (1996) considère que le paysage est à la fois facteur, support et produit des pratiques agricoles (voir encadré suivant pour une définition des pratiques).

*Encadré 3. Les pratiques des agriculteurs au niveau de l'exploitation*

L'intérêt d'étudier les pratiques réside dans le fait qu'elles sont des éléments observables qui permettent d'approcher le fonctionnement de l'exploitation (Milleville, 1987).

Les pratiques sont définies comme les manières concrètes de faire des agriculteurs (Teissier, 1979). La notion de pratique sous-entend que le fait technique ne peut être dissocié de l'acteur et du contexte et que la pratique est le résultat d'un choix de l'acteur prenant en compte un contexte et des objectifs particuliers. La notion de pratique se différencie de celle de technique dans la mesure où la pratique est de l'ordre de l'action alors que la technique est de l'ordre de la connaissance. Les deux notions sont fortement liées dans la mesure où les pratiques résultent de la mise en application de techniques (du "savoir" au "faire") et que les techniques sont des référentiels élaborés à partir de cas pratiques (du "faire" vers le "savoir") (Landais et Deffontaines, 1988).

Les pratiques des agriculteurs sont des sujets de recherche à part entière depuis bientôt trente ans. Au départ, des chercheurs ont commencé à s'intéresser à la notion de pratiques à partir de constatations sur la difficulté des transferts de techniques : les décisions prises par les agriculteurs correspondaient rarement à celles prévues par les chercheurs. Par exemple, des travaux ont montré que "les décisions, et en particulier celles qui concernent l'adoption des techniques de production, ne répondent pas à la seule logique de maximisation des revenus" (Landais et Deffontaines, 1988).

On s'est alors intéressé à la manière d'opérer des agriculteurs pour mieux comprendre les modalités des transferts de techniques. Ce courant s'est développé par la suite pour aboutir à une "approche des techniques agricoles qui considère les agriculteurs et agricultrices comme décideurs et acteurs, et qui s'intéresse de manière privilégiée aux pratiques agricoles, c'est-à-dire à la manière dont les techniques sont mises en œuvre dans le contexte de l'exploitation, mais aussi dans celui d'une société locale, caractérisée par son histoire, son territoire, son fonctionnement" (Landais et Deffontaines, 1988).

Si on considère l'exploitation agricole comme un système complexe piloté, dans lequel l'homme occupe la place centrale, les pratiques sont pour l'observateur une entrée dans ce système (voir figure ci-dessous). Si les objectifs et les décisions des agriculteurs sont délicates à analyser pour un observateur, l'étude des pratiques doit aider à "remonter aux motivations qui les sous-tendent. On éclaire les projets par les pratiques. On comprend les pratiques par les projets" (Landais et Deffontaines, 1988).

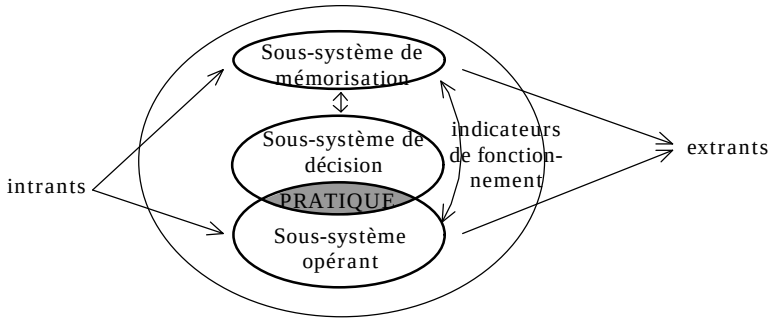



Figure 6. Une représentation de l'exploitation agricole inspirée de la modélisation systémique et centrée sur les pratiques des agriculteurs (Landais et Deffontaines, 1988)

L'autre intérêt de l'étude des pratiques est de permettre une valorisation des savoirs paysans. Friedberg (1992) parle en effet de "l'efficacité de certains des choix techniques effectués par les acteurs à partir d'un savoir construit de l'intérieur, d'une connaissance expérimentale accumulée depuis des générations et prenant en compte des variations, en particulier climatiques, sur plusieurs décennies". L'analyse des pratiques peut devenir source de connaissances et de progrès techniques (Blanc-Pamard *et al.*, 1992).

L'étude des pratiques des agriculteurs conduit à se poser deux types de questions, le premier à propos de l'évaluation des conséquences des pratiques et le deuxième à propos des conditions et les déterminants de la mise en œuvre des pratiques (Milleville, 1987). Le premier type de questions concerne le sous-système opérant, c'est l'étude de l'efficacité (quels sont les conséquences et les effets des pratiques ?). L'autre type de questions concerne le sous-système de décision : c'est l'étude de l'opportunité. Partant du postulat que les choix des agriculteurs sont toujours cohérents dans le contexte du milieu biophysique et socio-économique, il s'agit de mettre en évidence les raisons qu'ont les agriculteurs de faire ce qu'ils font (voir figure ci-dessous).

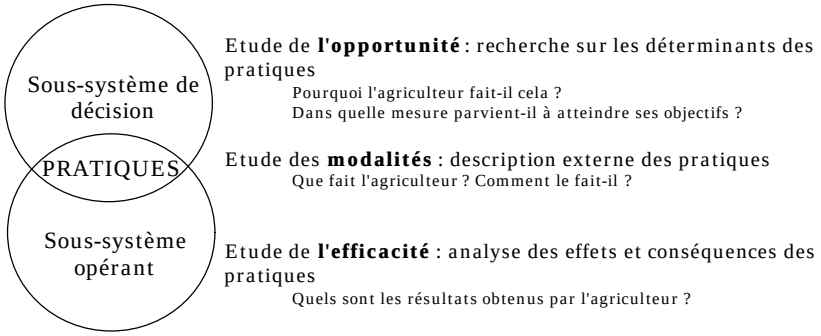



Figure 7. Trois volets de recherche complémentaires pour caractériser les pratiques des agriculteurs (Landais et Deffontaines, 1988)

Comme facteur, le paysage, reflet des potentialités agricoles du milieu, détermine les pratiques agricoles possibles : par exemple, des pratiques possibles dans les bas-fonds ne le sont pas à certains niveaux du versant. Comme support, le paysage est le lieu où se déroulent les pratiques : par exemple, c'est dans le bas-fond et sur les versants que se trouvent les parcelles, les aménagements, etc. Enfin, le paysage est produit par les pratiques qui le modifient : par exemple, les bas-fonds peuvent être élargis par l'homme et le versant transformé en terrasses.

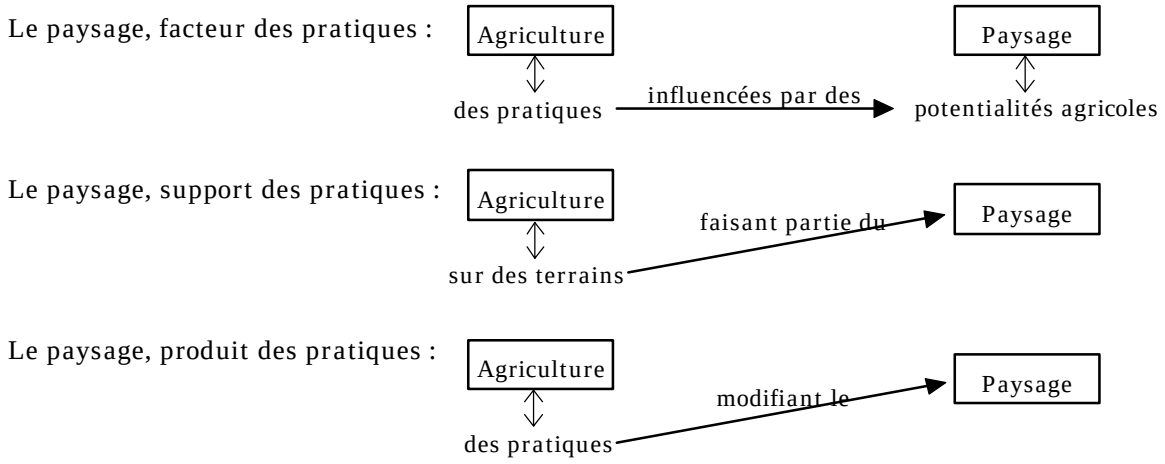



Figure 8. Paysage et pratiques agricoles

Enfin, l'agriculture peut devenir productrice de paysage et les activités agricoles prennent alors une fonction paysagère (Deffontaines, 1996). C'est de plus en plus fréquent dans les zones rurales de pays du Nord où la fonction productive de l'agriculture se réduit au profit de fonctions culturelles ou paysagères.

*Lire le paysage rural : moyen de connaissance des pratiques*

Comme le paysage rural est produit par les activités agricoles actuelles et passées, le paysage joue le rôle de mémoire des activités ou des pratiques qu'engendrent ces activités[1]. Lire un paysage rural, c'est essayer d'identifier les pratiques, leur localisation et leur histoire à partir de l'accumulation de traces de pratiques (Lizet et De Ravignan, 1987).

Bien qu'un paysage puisse s'observer selon un continuum d'échelle, trois échelles sont à privilégier (Bonnemaire *et al.*, 1977). A l'échelle du massif, c'est-à-dire d'un assez grand ensemble géomorphologique, les observations permettent de voir la diversité du milieu physique et de l'occupation du sol dans la région. A l'échelle des terroirs[2] apparaissent des éléments qui renseignent sur le système agraire : les conditions du milieu physique ou les traces des pratiques agricoles par exemple. A l'échelle de la parcelle (surface continue où l'homme applique uniformément des pratiques agricoles), l'observation est beaucoup plus fine et permet observer les pratiques dans le détail.

Chaque échelle permet de remarquer des disparités à une échelle plus grande : ainsi, l'observation du massif met en évidence la diversité des terroirs et l'observation du terroir révèle la diversité des parcelles (Bonnemaire *et al.*, 1977).

---

[1] un exemple est donné pour distinguer pratique et activité : la riziculture irriguée est une activité, un semis est une pratique.

[2] ceux-ci sont "des ensembles physionomiques, au plus de quelques centaines d'hectares, dans lesquels les marques de l'activité agricole présentent des aspects particuliers" (Bonnemaire *et al.*, 1977).

L'observation du paysage fait naître plus d'interrogations qu'elle n'apporte de réponse. Chaque niveau d'investigation amène des questions dont les réponses se trouvent peut-être aux autres niveaux. En particulier, l'analyse visuelle à l'échelle du terroir introduit des questions sur les pratiques. La parcelle est souvent l'échelle adaptée pour une analyse fonctionnelle répondant à ces questions.

L'observation des parcelles fait apparaître des aspects différents, entre types d'utilisation ou de culture mais aussi entre des parcelles du même type. Les pratiques agricoles qui sont réalisées doivent être identifiées et comparées : la différence d'aspect entre deux parcelles du même type peut-elle être expliquée par des pratiques différentes ? Ensuite, pour comprendre les différences de pratiques, on peut commencer par chercher des facteurs explicatifs dans le paysage : ici, une pente plus forte, là, une irrigation facile expliquent-elles les différences ? Mais au-delà des disparités physiques que l'observateur cherche à identifier, c'est aux perceptions paysannes qu'il doit s'intéresser : l'application de pratiques différentes sur deux parcelles apparemment semblables se justifie peut-être par le fait que l'agriculteur juge ces parcelles différentes. La divergence des systèmes descriptifs de l'agriculteur et de l'enquêteur peut apparaître dans un dialogue dont le paysage serait l'objet : Blanc-Pamard (1986) parle de "dialoguer avec le paysage".

Si l'observation du paysage nous conduit à des questions sur des pratiques isolées, la cohérence de ces pratiques peut se comprendre au niveau de l'exploitation agricole. De même, le paysage dévoile des éléments des systèmes de production, "sans pour autant fournir toutes les indications sur la manière dont ces éléments se recombinent en systèmes" (Deffontaines, 1972).

- L'écologie du paysage

L'écologie est une approche du paysage qui date des années 80 (Forman et Godron, 1986). Le paysage est défini comme "une surface de terrain hétérogène composée d'un ensemble d'écosystèmes en interaction".

Dans le paysage, les unités spatiales écologiques relativement homogènes[1] sont appelées les "éléments du paysage"[2]. Un paysage est une mosaïque d'éléments, dont l'origine peut être naturelle et humaine et qui mesurent de quelques mètres à plusieurs kilomètres. La notion d'élément rappelle ce que d'autres auteurs appellent facette[3], biotope ou écotope,

---

[1] par exemple un bois, un champ ou un chemin.

[2] un élément du paysage n'est jamais parfaitement homogène, le choix des éléments dépend de l'échelle d'observation.

[3] d'après Blanc-Pamard (1986), "on appelle facette écologique une unité spatiale de combinaison des données écologiques et des données d'utilisation. Une facette est donc homogène sur le plan du milieu et/ou sur le plan des données d'utilisation".

faciès, site ou cellule de paysage. Dans l'écologie du paysage, un élément est soit une parcelle[1], soit un corridor, soit la matrice d'arrière plan.

L'écologie du paysage s'intéresse aux relations physiques et biologiques qui ont lieu dans les unités spatiales d'une région. Ces relations sont à la fois verticales (au sein d'un élément) et horizontales (entre éléments). L'écologie travaille essentiellement sur les relations verticales, c'est-à-dire les relations qui existent entre les plantes, les animaux, l'eau, l'air et les sols dans une unité spatiale relativement homogène. L'écologie du paysage insiste sur les relations horizontales (Forman et Godron, 1986).

L'écologie du paysage s'intéresse particulièrement à trois caractéristiques du paysage : sa structure[2], sa fonction[3], sa dynamique[4].

L'évolution du paysage se fait sous l'influence de trois types de phénomènes : les processus géomorphologiques (sur le long terme), la colonisation par des organismes et les perturbations locales[5] (à l'échelle d'un écosystème et à court terme). Lorsqu'un paysage n'est pas perturbé, sa structure horizontale devient de plus en plus homogène. Des perturbations modérées augmentent l'hétérogénéité et des perturbations importantes peuvent soit la réduire, soit l'augmenter.

- Autres approches

L'approche du paysage se fait quelquefois en terme d'utilisation ou d'occupation des sols[6] Une forêt, un essart, une rizière sont des exemples d'occupation du sol et la déforestation est un exemple de changement d'occupation du sol. Cette approche insiste sur les surfaces mises en jeu dans les transformations et sur l'impact de l'utilisation des sols sur le climat, l'hydrologie ou l'érosion. Pour cette raison, elle est très utilisée dans le cadre de recherches à l'échelle mondiale qui s'intéressent aux changements dans la biosphère[7]. Néanmoins, son utilisation à des échelles plus locales n'est pas rare. Des travaux modélisent les décisions de changements d'utilisation du sol (Crihfield, 1994), certains étudient les causes des changements d'utilisation du sol (Turner *et al.*, 1995), l'influence de l'utilisation des sols sur l'érosion (Eriksson, 1990) ou l'environnement en général (Thapa, 1996).

---

[1] "patch" en anglais, traduit par "parcelle". Le mot parcelle ne désigne pas une unité d'utilisation (comme une parcelle agricole) mais une portion de terre dont la forme n'est pas celle d'une ligne.

[2] les relations spatiales entre les éléments du paysage (la distribution de l'énergie, de la matière et des espèces dans le paysage).

[3] les interactions entre les éléments (les flux d'énergie, de matière et d'espèces entre éléments).

[4] la modification de la structure et de la fonction dans le temps.

[5] des événements naturels (un feu, un cyclone) ou des interventions humaines.

[6] les termes anglais (*land-use* et *land-cover*) sont beaucoup plus fréquents que les termes français. La bibliographie parle souvent de *land-use change*.

[7] par exemple, le Programme International Géosphère-Biosphère (PIGB) ou le Programme Dimensions Humaines du Changement Global (HDP).

Une autre approche du paysage consiste à interpréter et à modéliser les organisations spatiales (Cheylan *et al.*, 1990). Un petit nombre d'organisations élémentaires peut être mis en évidence dans les paysages. Les logiques spatiales que l'on dévoile sont éclairées par des logiques sociales.

- Notre approche

Notre travail s'appuiera sur la définition du paysage par les géo-agronomes et le modèle de relations entre les pratiques et le paysage. La lecture du paysage sera utile à la reconnaissance du terrain et à la formulation de pistes de travail.

Une démarche descendante nous conduira à décrire d'abord le paysage à l'échelle de la région (le tour de pays nous dévoilera des grands types de paysages). Ensuite le paysage sera observé à l'échelle du terroir[1]. Enfin, c'est l'élément de paysage qui sera l'objet d'étude (par exemple le village, la parcelle agricole ou la forêt). Les échelles d'observation supérieures (région, terroir) amèneront des questions sur les échelles inférieures, en particulier des questions sur la place et le rôle des éléments.

La notion d'éléments du paysage et de mosaïque nous permettra de caractériser certains paysages de terroir, en terme de morcellement (taille des éléments) et d'hétérogénéité (diversité des éléments). La présence des divers éléments et leur place sera un moyen de différencier les paysages de terroir.

Ensuite, nous nous concentrerons sur la dynamique de l'utilisation des sols, considérée comme un indicateur de la construction du paysage. Les agriculteurs transforment les éléments du paysage, il en résulte une modification de l'organisation de l'espace. Cette organisation ne sera pas représentée à l'aide de cartes mais plutôt de schémas concentriques autour de pôles d'attraction.

## 2. La dynamique du paysage rural

### *a. Les bâtisseurs de paysages*

- En milieu rural, les acteurs principaux du paysage sont les agriculteurs

En milieu rural, ce sont les agriculteurs qui construisent le paysage. Leurs activités façonnent la topographie, déterminent le type de végétation, modifient les régimes hydriques, etc. Des paysages de versants montagneux transformés en terrasses

[1] La définition retenue pour le terroir est celle de Bonnemaire *et al.* (1977). La définition retenue pour le terroir ne repose par sur des critères sociaux comme la définition du finage ou du terroir villageois, mais sur des critères physionomiques (donc à la fois naturels et agricoles dans le cas de paysages construits par des agriculteurs).

illustrent l'extraordinaire travail de construction du paysage réalisé par les agriculteurs. Blanchemanche (1990) les qualifie de "bâtisseurs du paysage"[1].

Même s'il existe d'autres acteurs de la construction du paysage comme les politiques ou législateurs (à travers la législation foncière par exemple), ils ne sont pas les "bâtisseurs" du paysage.

On peut se demander si les activités agricoles ont toujours une action constructive : peut-on parler de destruction du paysage à propos par exemple du brûlis d'une forêt ? En réalité, le terme "construction du paysage" doit se comprendre au sens large d'aménagement du paysage pour répondre à des besoins. Pour reprendre l'exemple précédent, le brûlis de la forêt n'est qu'une étape dans un processus de construction d'un paysage agricole. Toute modification d'un espace participe à la construction d'un paysage. La construction d'un paysage n'est jamais terminée, celui-ci peut toujours évoluer.

- Changement de pratiques, pratiques de changement

Au niveau des parcelles, les pratiques façonnent le paysage : nous parlerons de dynamique physionomique des parcelles pour désigner la contribution d'une parcelle à la dynamique du paysage.

Pour appréhender la dynamique physionomique de la parcelle, il faut distinguer différentes échelles de temps. D'abord, à l'échelle du cycle cultural, les parcelles subissent des pratiques enchaînées selon un itinéraire cultural propre au type d'utilisation du sol. La dynamique physionomique de la parcelle correspond à la superposition de l'évolution naturelle (par exemple la croissance de la végétation) et des pratiques paysannes (par exemple un sarclage). Au cours des cultures successives, la physionomie évolue de façon cyclique mais les aménagements restent les mêmes. Néanmoins, la dynamique physionomique de la parcelle ne dépend pas que des pratiques paysannes mais aussi de facteurs physiques comme le climat. Ainsi, une période de sécheresse aura une influence certaine sur le couvert végétal dans le paysage.

A plus long terme, l'utilisation d'une parcelle peut être modifiée : l'agriculteur peut décider par exemple de transformer une parcelle de culture sur brûlis en terrasses irriguées. Cette transformation met en œuvre des pratiques d'aménagement (comme la construction des terrasses ou des canaux d'irrigation) et implique un changement de pratiques culturales sur la parcelle transformée.

[1] le terme est utilisé par Blanchemanche à propos des agriculteurs européens qui réalisèrent des travaux de terrassement et d'empierrement entre le 17ème et le 19ème siècle.

### b. *La dynamique des systèmes agraires*

A une échelle régionale, la dynamique du paysage reflète l'évolution du système agraire. Le système agraire peut être défini comme "une portion de l'espace rural où une population habite et exerce son activité, ainsi que les relations qui s'établissent au sein de cette population à propos de la mise en valeur de cet espace"[1] (Brossier et al., 1990)

Par analogie avec les relations pratiques-paysage définies précédemment, le paysage de la région est à la fois produit par le système agraire et moyen de connaissance. "Les paysages agraires sont l'expression visible de la façon dont une société rurale a organisé, exploité, anthropisé son espace" (Jouve, 1992). Pour poursuivre l'analogie, le paysage peut également être vu comme facteur et support du système agraire.

Mais, une question se pose : en passant des pratiques au système agraire, n'a-t-on pas englobé le paysage, autrement dit, le paysage n'est-il qu'un sous système du système agraire ? Au regard de la définition retenue pour le paysage[2], la réponse est plutôt négative : le paysage est une vue partielle du système agraire à moment donné, par un observateur donné.

## 3. Comprendre les dynamiques

Comprendre la dynamique du paysage, c'est mettre en relation des éléments observables du paysage (par exemple l'état du couvert forestier) avec des facteurs explicatifs du milieu socio-économique (par exemple la densité de population ou la législation forestière).

### a. *L'intérêt*

Comprendre la dynamique du paysage permet de remettre en question certaines lectures de l'évolution du paysage qui sont de fausses évidences ou des considérations trop générales, inapplicables à la complexité de la réalité.

Certaines lectures du paysage sont le résultat d'interprétations hâtives ou sont influencées par le contexte politique. Dans l'exemple de Kissidougou présenté précédemment (voir section 1, paragraphe 1.b), Fairhead et Leach (1996) donnent plusieurs raisons à la lecture courante du paysage où "la forêt recule". D'abord, la théorie du climax justifie que toute action de l'homme soit considérée comme dégradante. Ensuite, l'extrapolation du global au local explique que le discours dominant sur la déforestation dans les pays du Sud soit reproduit dans le cas de Kissidougou. Dans les

---

[1] un système agraire est défini également comme "l'association des productions et des techniques mises en oeuvre par une société rurale pour exploiter son espace, gérer ses ressources et satisfaire ses besoins". C'est la composition de sous-systèmes interreliés : un écosystème cultivé et un système social productif (Mazoyer et Roudart, 1997).

[2] "une partie de territoire, visible par un observateur, où s'inscrit une combinaison de faits et d'interactions dont on ne voit, à un moment donné, que le résultat global" (Deffontaines, 1973).

lectures courantes, l'interprétation du changement est faite à partir d'un cliché (on déduit un processus de savanisation à partir de la forme des îlots forestiers). Les tendances sur le long terme sont déduites d'études sur le court terme (l'augmentation des feux pendant une année, par exemple). Les observations spatiales et saisonnières sont influencées par des préjugés (les observateurs voient plus les coupes et les feux que la repousse de la saison des pluies).

De plus, l'évaluation de l'évolution du paysage s'est faite souvent sous les auspices d'institutions ayant un intérêt direct à la dégradation. Par exemple pendant l'époque coloniale, la mise en évidence de l'incapacité des paysans à gérer leur milieu permettait d'affirmer l'autorité coloniale sur les ressources ou l'élaboration de mesures punitives, comme les amendes. Enfin, certaines lectures sont révélatrices du manque de respect et d'attention accordés aux opinions exprimées par les habitants locaux[1] et de l'enseignement au sein du système éducatif de la théorie de la dégradation (Fairhead et Leach, 1996).

Quelques exemples d'idées reçues sont présentés ici. Il ne s'agit pas de refuser à tout prix ces idées[2] mais de nuancer des visions trop simplistes Par exemple, à propos de l'appropriation, on lit quelquefois que, sans propriété privée, il n'y pas de gestion des ressources[3], alors que l'efficience de certains systèmes de gestion collective n'est pas envisagée. On lit aussi que la pauvreté explique la dégradation des terres[4], ou encore que la pression démographique explique la disparition de la forêt, etc.

Les enjeux de ces lectures de dynamique du paysage se situent dans des politiques de développement et des politiques environnementales. D'abord, une certaine lecture peut masquer une mauvaise politique : rejeter la faute de la déforestation sur la démographie galopante et les petits paysans arrange bien des gouvernements dont la politique est responsable de dégradation forestière. Par exemple, certaines politiques environnementales ont mis l'accent sur l'intensification agricole, l'émission de titres fonciers ou l'accès au crédit pour limiter la déforestation mais ont eu un effet contraire (Angelsen, 1996, Maldidier, 1995). D'après Kaimowitz (1995), des programmes de titrages fonciers en Amérique Centrale ont déclenché des courses à la spéculation sur la terre. Dans les pays où le défrichement donne des droits sur la terre, de tels programmes ont accéléré le déboisement.

De plus, en mettant l'accent sur le rôle de la démographie dans les dynamiques du paysage, certaines lectures détournent les politiques des autres facteurs sur lesquels il

---

[1] dû à des idées raciales, un écart social, des préjugés d'experts étrangers ou de fonctionnaires citadins et des visites trop rapides sur le terrain.

[2] d'ailleurs, les idées diamétralement opposées sont tout aussi fausses.

[3] voir la tragédie des communs (Hardin, 1968).

[4] cette idée est généralisée et avancée sans analyse préalable du système familial ou économique (Agrasot et al., 1993).

serait plus facile d'agir et plus rapidement. Par exemple, d'après Quesnel (1994), l'urgence n'est pas à des politiques démographiques mais des politiques agricoles ou économiques.

Derrière toutes les politiques se trouvent des modèles ou des représentations de la réalité, plus ou moins simplistes. Si ces modèles sont quelquefois très critiqués (en tant qu'objets scientifiques), par contre, les politiques qui s'en inspirent (plus ou moins consciemment) le sont moins souvent, peut-être parce que le lien entre modèle et politique est oublié (Deacon, 1995). Pourrait-on imaginer des politiques "robustes", c'est-à-dire dont les effets seraient les mêmes quels que soient les modèles utilisés ?

Des enjeux importants se situent donc dans la compréhension des dynamiques des paysages ruraux, c'est-à-dire l'établissement de relations causales entre les dynamiques des paysages et la population, le contexte économique, la politique et les institutions.

### *b. Comprendre*

Si les dynamiques du paysage rural sont le résultat des pratiques paysannes, la compréhension des raisons de faire des agriculteurs peut permettre de comprendre la dynamique du paysage. La figure ci-dessous est un modèle d'interprétation du paysage que nous utilisons ici pour expliciter l'existence d'une relation entre dynamique du paysage et dynamique socio-économique. Nous utiliserons le terme de "compréhension de la dynamique du paysage" à propos de l'explicitation de cette relation.

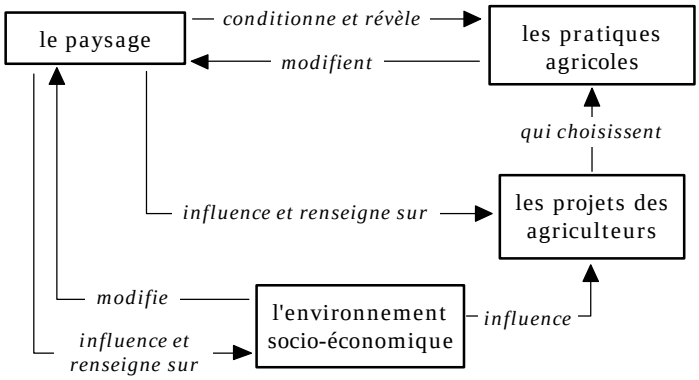



Figure 9. Un modèle simplifié d'interprétation du paysage (d'après Bonnemaire *et al.*, 1977)

Le raisonnement doit être généralisé à des acteurs variés (agriculteurs, exploitants forestiers, éleveurs nomades ou sédentaires, etc.) et à des pratiques non agricoles. Les travaux qui se rapprochent de cette problématique sont nombreux. Certains titres de travaux évoquent d'ailleurs une relation entre le paysage et des facteurs sociaux ou économiques : " La déforestation est-elle conduite par la population ou par le marché ?", "Plus de gens, moins d'érosion", "Les causes humaines des changements d'utilisation du

sol", "Le paysage en mutation dans les collines du nord de la Thaïlande : stratégies d'adaptation à la pression foncière"[1].

Par exemple, Kull (1998) essaie de comprendre les changements d'utilisation du sol au cours de la construction d'un paysage sur les Hautes Terres malgaches. La dynamique du paysage est le résultat d'un ensemble de facteurs tels que "la croissance démographique, la différentiation sociale, les politiques agricoles et foncières, les manifestations du marché, la diffusion de nouvelles idées" (Kull, 1998). Pour Turkelboom *et al.* (1995), l'accroissement démographique, les politiques gouvernementales et les influences croissantes du marché sont les trois facteurs explicatifs de la transformation des systèmes agraires.

Une revue des travaux nous montre quels sont les facteurs explicatifs étudiés. Ils sont regroupés ici en cinq catégories.

Les facteurs relatifs à la *population* sont par exemple l'évolution démographique, les migrations, la densité de population, la pyramide des âges

Les facteurs relatifs à la *société* sont par exemple l'organisation sociale, les institutions locales ou les systèmes de valeurs.

Les facteurs relatifs au *contexte économique local* sont par exemple le niveau de consommation, la pauvreté, l'accès au marché, les voies de communication, les moyens de diffusion de l'information, les filières et les technologies d'utilisation des ressources naturelles,

Les facteurs relatifs au *contexte économique national ou global* sont par exemple les politiques économiques, les taux de change, les taxes, les prix agricoles, les produits des transports, les cours mondiaux des produits agricoles, forestiers, énergétiques.

Les facteurs relatifs aux *politiques* et aux *institutions* sont par exemple la structure politique, l'organisation du pouvoir, les politiques forestière et agricole et leur application, les politiques foncières et les modes d'appropriation réels.

Tous ces facteurs n'ont pas la même influence : certains ont un effet direct sur les pratiques, d'autres non. Une hiérarchisation est nécessaire.

### *c. Hiérarchiser les facteurs*

Nombreuses sont les théories à propos des facteurs influant directement ou indirectement sur le paysage. Les controverses résident dans l'importance donnée à chacun des facteurs et dans la façon dont ils interagissent (Turner *et al.*, 1993).

---

[1] "Deforestation : population or market driven ?" (Angelsen, 1996), "More people, less erosion" (Tiffen *et al.*, 1994), "Human causes of land-use change" (Turner *et al.*, 1993), "The changing landscape of the northern Thai hills : adaptive strategies to increasing land pressure" (Turkelboom *et al.*, 1995).

- L'économie politique : une hiérarchie de niveaux

Une étude sur la déforestation (Schmink, 1994) s'inspire des théories d'économie politique (Blaikie et Brookfield, 1987). Le travail insiste sur l'aspect multi-acteurs de la déforestation, met en valeur l'importance des dynamiques sociales qui contribuent à la déforestation et analyse les tendances du marché mondial et national, les politiques, les migrations et le foncier comme des facteurs primaires de la déforestation

L'étude se focalise d'une part sur les stratégies des acteurs et d'autre part sur le contexte social, politique et économique changeant (appelé la matrice). L'histoire de la forêt est le résultat des actions et des interactions des différents acteurs qui répondent au contexte changeant à différentes échelles (local, régional, national, international). L'écologie politique prend en compte les différents niveaux en insistant sur les variables clés à chaque niveau; qui constituent la matrice. Les variables qui composent une matrice de déforestation dépendent de la situation et changent avec le temps (voir figure ci-dessous où sont donnés des exemples de variables de matrice de déforestation).

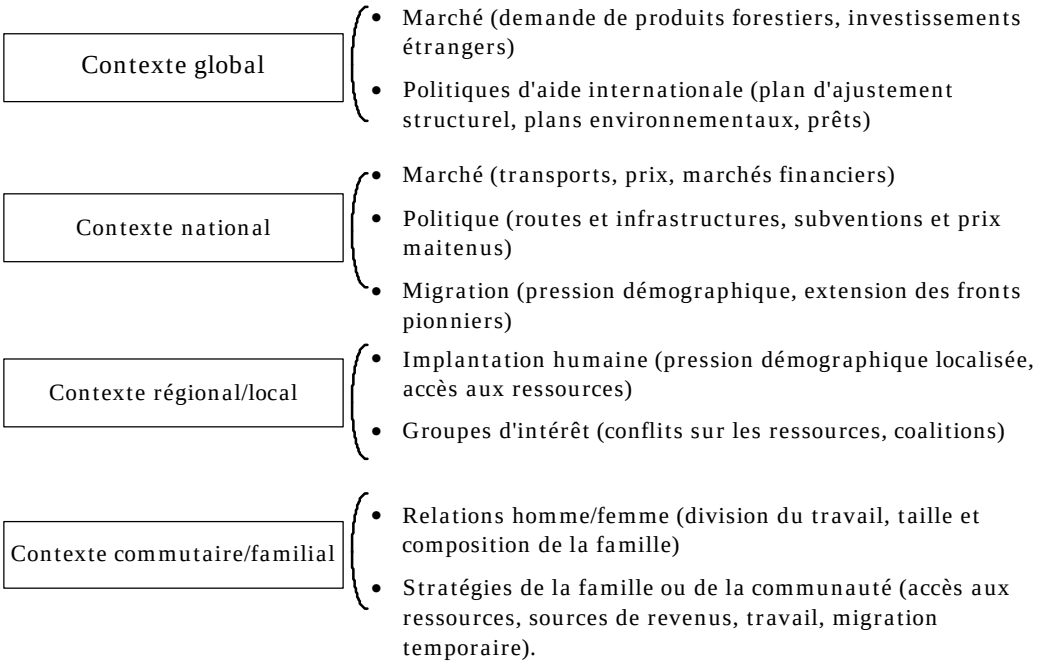



Figure 10. Une "matrice" de déforestation (d'après Schmink, 1994)

La hiérarchie des facteurs se base sur le niveau où s'applique le facteur. L'idée est que les décisions d'un acteur prennent en compte ces facteurs. Les mécanismes qui relient les différents niveaux ne sont pas explicites.

- Sources et causes : une hiérarchie fonctionnelle

Dans une revue des modèles économiques de la déforestation tropicale, Kaimowitz et Angelsen (1998) proposent de distinguer les sources, les causes immédiates et les causes sous-jacentes de la déforestation. Leur propos peut s'appliquer à des transformations de

l'utilisation des sols autres que la déforestation ou, plus généralement, à des paysages en évolution.

Les agents (des individus ou des groupes impliqués dans les changements d'utilisation des sols) prennent des décisions relatives à la terre, au travail, à la consommation ou à la technologie, plus généralement ils déterminent par leurs décisions des variables de choix qui déterminent l'ampleur et la localisation des changements d'utilisation des sols (voir figure suivante).

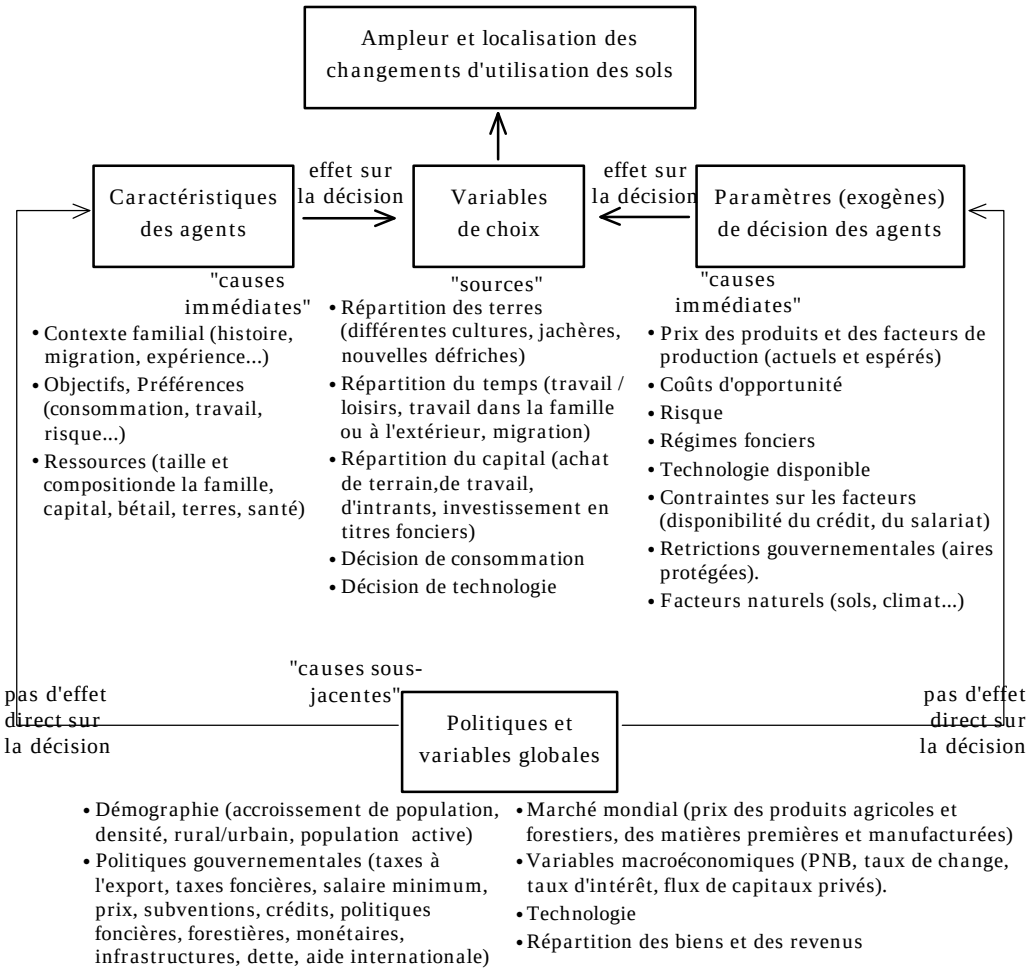



Figure 11. Un modèle conceptuel des variables qui affectent les changements d'utilisation des sols (d'après Kaimowitz et Angelsen, 1998).

Les décisions des agents sont directement influencées par leurs caractéristiques propres et par les paramètres de décision (externes à l'agent). Les politiques et d'autres variables globales ont un effet indirect sur les changements d'utilisation du sol par leur influence sur les paramètres de décision et sur les caractéristiques des agents.

Les *sources directes* de changement sont les actions des agents (qui s'expriment par les variables de choix). Les caractéristiques des ménages et les paramètres de décisions sont appelés les *causes immédiates* de changement. Enfin, les politiques et les variables

globales sont des *causes sous-jacentes.* Parmi elles se trouve la démographie. Le modèle conceptuel de Kaimowitz et Angelsen (1998) sera utilisé lors de notre travail.

## 4. Conclusion et question de thèse

Dans de nombreux écrits, la forte croissance démographique des pays du Sud est accusée d'être responsable de dégradations environnementales importantes. Une liaison forte entre population et environnement est posée d'emblée et seuls les effets négatifs de la croissance démographique sont perçus.

Pourtant, les relations entre population et environnement ont été l'objet de nombreux travaux scientifiques, aux approches diverses. Malgré l'abondance des recherches, la question de la relation entre population et environnement reste dominée par des grandes théories dont l'antagonisme contribue à transformer les problèmes scientifiques en débats idéologiques.

Il a été constaté que les études empiriques à propos de l'effet de l'accroissement démographique sur l'environnement sont trop peu nombreuses à l'échelle locale. En particulier, les études empiriques qui mettent en évidence des relations de cause à effet plutôt que des corrélations sont rares. Il apparaît également que la réflexion pourra progresser grâce à des études de ce type. Nous envisageons donc une étude de terrain à l'échelle locale à propos de la relation population-environnement.

Notre question spécifique de recherche accordera une place primordiale au paysage. La recherche concernera l'effet de l'accroissement démographique sur la construction des paysages. En milieu rural, la dynamique d'un paysage résulte des pratiques de construction du paysage développées par les agriculteurs. Le contexte économique local et global, l'organisation sociale et les institutions politiques influencent largement les prises de décision des "bâtisseurs de paysage". Par conséquent, nous faisons l'hypothèse que la démographie et les facteurs sociaux, économiques et politiques jouent un rôle dans la construction du paysage.

Pour ne pas restreindre à priori le champ de recherche, nous poserons les questions de façon large : nous chercherons à comprendre les dynamiques des paysages ruraux des tropiques humides. Cela signifie que nous ne posons pas à priori la croissance démographique comme élément explicatif principal mais que nous allons étudier le rôle de facteurs démographiques, sociaux, économiques ou politiques dans la construction du paysage.

Le cheminement de notre raisonnement amène à formuler la question de la thèse suivante :

***Quels sont les rôles respectifs de la démographie et du contexte économique, social et politique dans la construction des paysages ruraux ?***

Nous appliquerons cette question à un terrain : la région de Mananara à Madagascar.

## Section 2. Mananara, une région des tropiques humides

La région de Mananara-Nord, qui fait partie de la zone tropicale humide, est une Sous-Préfecture de la côte est de Madagascar. La ville de Mananara est située en bord d'océan à 290 kilomètres au nord de Toamasina (voir carte ci-dessous).

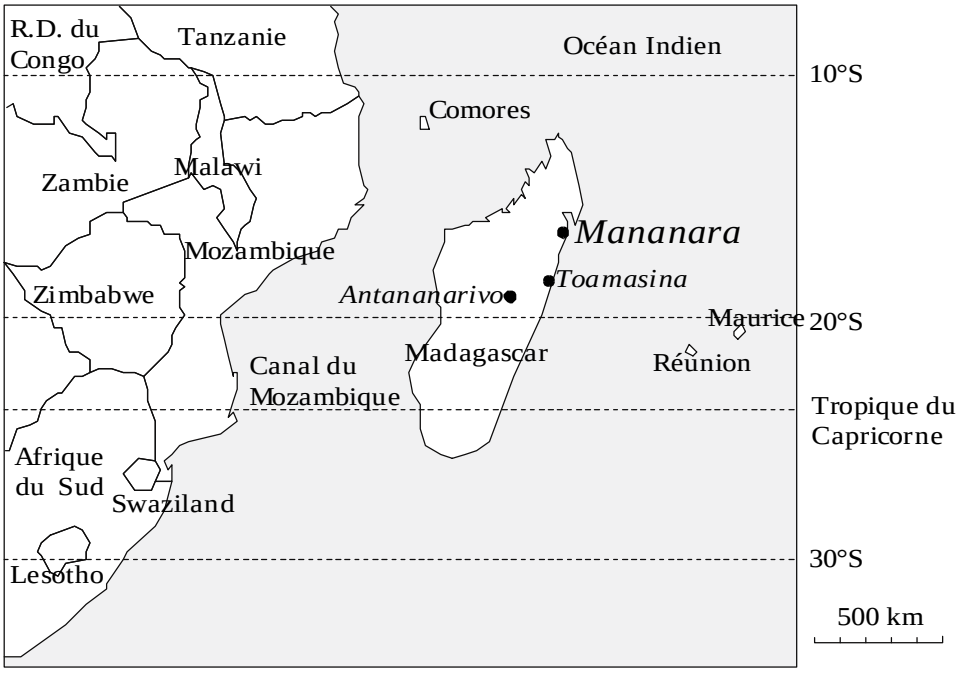



Figure 12. Carte de situation de Madagascar et de Mananara

### 1. Mananara dans la zone tropicale humide

La région de Mananara présente des points communs avec d'autres sites de la zone tropicale humide, à commencer comme le climat, les sols, la végétation et les systèmes agraires.

#### *a. Une vaste zone bioclimatique*

Les tropiques humides forment un ensemble géographique, généralement défini par des critères climatiques (voir encadré ci-dessous). Ils représentent un total d'environ 20 millions de kilomètres carrés essentiellement en Afrique Centrale, Asie du sud-est et en Amérique Latine. Un milliard et demi de personnes habite dans les zones tropicales humides.

*Encadré 4. Caractérisation des tropiques humides*

On considère comme tropicales humides les régions où la pluviométrie annuelle moyenne

est supérieure à 1500 millimètres et où la saison sèche ne dépasse pas quatre mois (Losch, 1996). D'autres définitions, plus agronomiques, prennent en compte la longueur de la période de végétation active et les températures pendant cette période (Warner, 1991). Les limites des tropiques humides sont assez floues dans la mesure où la définition n'est pas unique. La carte ci-dessous donne une idée de la localisation de la zone tropicale humide.

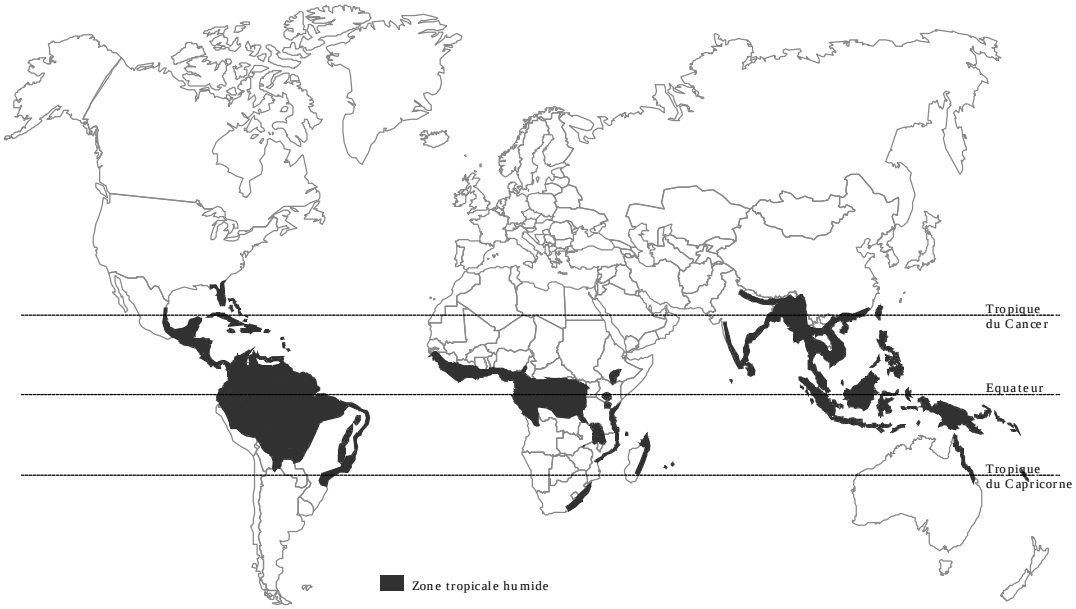



Figure 13. Les zones tropicales humides dans le monde (d'après Losch, 1996)

La côte est de Madagascar est le domaine au vent de l'alizé et se caractérise par l'abondance des précipitations annuelles et l'absence de véritable saison sèche (voir encadré suivant). La température moyenne est de 24°C à Mananara (avec des moyennes mensuelles toujours supérieures à 20°C) et les précipitations moyennes annuelles sont d'environ 2400 mm. Selon la classification des climats de Köppen, le climat de Mananara est "tropical humide et chaud"[1] (Haverbeke, 1987).

*Encadré 5. Le climat de Mananara*

De novembre-décembre à avril, c'est la saison des pluies : les précipitations de cette saison représentent 60 à 80% des totaux annuels, le temps est pluvieux et chaud, les orages sont fréquents. Entre janvier et mars, des cyclones peuvent apporter de grandes quantités de précipitations en des temps courts. Par exemple, pendant le cyclone Hely en mars 1988, 155 millimètres de pluies sont tombés en 24 heures à Mananara[2]. Depuis 1940, 23 perturbations cycloniques sont passées à Mananara ou dans les deux sous-préfectures voisines.

[1] symbole Af, caractérisé par plus de 60 mm de pluie chaque mois et des températures moyennes mensuelles toujours supérieures à 18°C.

[2] source : Service de la Météorologie, Ministère des Transports et de la Météorologie, Antananarivo.

A la saison des pluies succède une saison humide, de mai à août, où les pluies diminuent un peu et les températures moyennes baissent. La saison "sèche", de septembre à novembre, est une saison de transition, parfois inexistante, parfois très nette, où les pluies diminuent encore, l'humidité atmosphérique s'atténue et les températures remontent (voir figure ci-dessus).

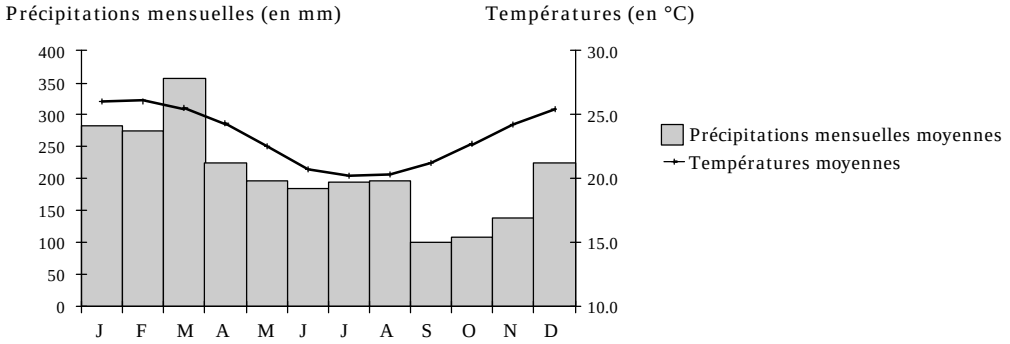



Figure 14. Précipitations et températures à Mananara (moyenne 1951-1980)

Les pluies sont apportées par les courants d'est et l'effet orographique est fondamental. On note de grandes différences pluviométriques suivant les conditions locales du relief : raideur des pentes, proximité de la mer, orientation par rapport au flux. Par exemple, la ville de Maroantsetra, située à 100 km au nord de Mananara, reçoit en moyenne 3680 mm de précipitations par an (voir figure ci-dessous) en raison des vents qui s'engouffrent dans la baie d'Antongil entre des pentes raides et qui s'élèvent sur le relief au niveau de Maroantsetra (Donque, 1975). Les données pluviométriques de la région de Mananara correspondent à une station littorale. Etant donné le relief assez plat dans les quelques kilomètres de plaine côtière à l'ouest de Mananara, on peut penser que les totaux pluviométriques sont plus élevés dans l'arrière pays en raison de l'effet orographique.

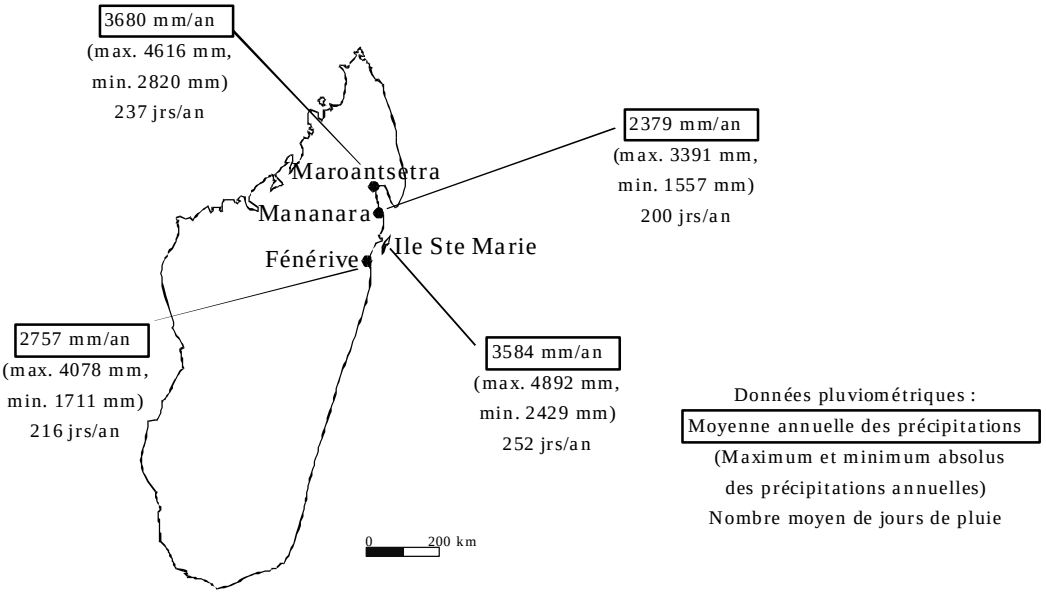



Figure 15. Données pluviométriques de Mananara et des stations proches

Cette zone, outre son importance quantitative en terme de superficie ou de population, est porteuse d'enjeux économiques et environnementaux planétaires. D'abord, beaucoup de matières premières (agricoles ou non) sont produites dans cette zone (café, cacao,

caoutchouc, coprah, canne à sucre, thé, épices, certains fruits et produits forestiers, etc.) et beaucoup de pays à forte croissance économique s'y trouvent. De plus, les forêts tropicales humides sont importantes en terme de biodiversité et de changement climatique global : elles sont très riches en espèces animales et végétales et elles stockent de grandes quantités de carbone.

Comme le climat chaud et humide est assez semblable à travers la zone tropicale humide, d'autres facteurs naturels le sont aussi, comme la végétation et les sols. Les sols sont marqués par le processus de ferralitisation lié au lessivage continu par les pluies, ils ont une faible capacité à fixer les éléments fertilisants, sont acides et à forte teneur en alumine. La zone est le domaine de la forêt tropicale humide sempervirente (ou forêt ombrophile). La biogéographie de Mananara présente ces caractéristiques (voir encadré suivant).

*Encadré 6. Biogéographie de Mananara*

A l'exception des côtes sableuses et de quelques plaines côtières, le relief de la région est très marqué avec des pentes fortes et des vallées assez encaissées. Dans l'arrière pays, les altitudes des points culminants atteignent 569 mètres.

Le socle cristallin est composé de migmatites à épidote de Mananara à l'ouest et de granite migmatitique d'Antongil à épidote à l'est[1]. Les sols sur le socle sont des ferralitiques à texture argilo-sableuse, à pH acides (inférieurs à 5). Ils sont fortement lessivés : ils sont pauvres en minéraux altérables et la capacité d'échange cationique est faible. La latérisation est moins importante sur les collines à cause du rajeunissement permanent par l'érosion. Dans les vallées alluviales et sur les collines pierreuses, on rencontre des sols ferrallitiques récents (Haverbeke, 1987).

La région de Mananara se situe dans le domaine de l'est selon la division phytogéographique de Madagascar (Humbert, 1927). En dehors des formations des zones marécageuses, l'est de Madagascar est le lieu de la forêt dense sempervirente caractérisée par *Anthostema* et les Myristicaceae. La forêt est présente au centre de la Sous-Préfecture alors qu'ailleurs elle a souvent été remplacée par des jachères. La forêt est une futaie de 15 mètres près de la côte à 25 mètres dans l'arrière pays, à taux d'endémisme élevé (de 80 à 90% suivant les études). Nous laissons un extrait de Decary (1950) décrire les forêts de la côte est :

"La futaie s'élève à 20 et 30 mètres ; elle comporte plusieurs étages de végétation : une strate herbacée avec ses mousses, ses petites fougères délicates et ses balsamines ; une strate frutescente et deux strates arborescentes de hauteur différente. L'ensemble est prodigieusement varié. Les fougères arborescentes inclinent au-dessus des torrents leurs immenses frondes vertes ; des Rubus mûrissent leurs framboises rouges dès que quelque rayon de soleil parvient au sol ; les arbres sont couverts d'épiphytes, de Platycerium, d'Asplenium nidus ; des Pothos aux feuilles en formes de pagaie s'agrippent aux troncs (...). Les arbres eux-mêmes sont infiniment variés et nous ne pouvons les énumérer. Les palissandres ne sont pas rares, on trouve aussi des ébéniers, des Ramy à la résine odorante. Des torrents bruissent de tous côtés." (Decary, 1950).

[1] d'après la carte géologique W-40 de O. Dottin et P. Rakotomamonjy (Service Géographique de Madagascar, 1960).

### *b. Les systèmes agraires des tropiques humides*

Les systèmes agraires des tropiques humides présentent des points communs, à commencer par la présence de l'essartage.

- L'essartage dans les tropiques humides

Mazoyer et Roudart (1997) ont développé une "théorie des transformations historiques et de la différenciation géographique des systèmes agraires", dans laquelle ils présentent la généalogie et les caractéristiques des grands systèmes agraires actuels ou passés de l'humanité. Parmi ceux-ci, les systèmes de culture sur abattis-brûlis des régions boisées, qui existent depuis le néolithique, ont concerné et concernent toujours des vastes régions du monde.

D'après Gourou (1947), l'agriculture itinérante sur brûlis est "l'agriculture caractéristique des pays tropicaux". Malgré l'existence de cette forme d'agriculture dans beaucoup de régions du monde, le principe est le même partout. Il s'agit d'une culture sur une parcelle de forêt (ou de végétation arbustive) défrichée à l'aide du feu, suivie d'une jachère (plus longue que la période de culture et généralement forestière) et de la défriche d'une nouvelle parcelle.

La terminologie scientifique comporte d'autres termes que celui de culture itinérante, comme ceux d'abattis-brûlis, d'essartage, d'écobuage et de culture sur brûlis[1]. Dans une réflexion terminologique, Barrau (1972) recommande l'utilisation du terme d'essartage.

L'essartage est le système à jachère-forêt ou à jachère-buisson de la classification de Boserup (1965). Il s'agit d'une culture extensive où le maximum est produit avec le minimum de travail. Ruthenberg (1971) considère qu'on parle d'essartage lorsque le coefficient R est inférieur à 30% [2].

L'itinéraire cultural[3] commence par le choix par l'agriculteur d'un terrain en forêt. Ensuite, l'agriculteur commence le dégagement du terrain forestier. Le brûlis a lieu après une période de séchage de la végétation, avant le début des pluies. Après le brûlis, aucun travail du sol n'est généralement effectué. Plusieurs espèces peuvent être cultivées sur le même champ, à différents endroits de la parcelle ou mélangées, en même temps ou décalées dans le temps. Lorsque le climat présente une saison sèche, le semis

---

[1] en anglais, les termes les plus couramment employés sont *slash-and-burn, swidden, shifting cultivation*.

[2] c'est-à-dire lorsqu'en moyenne moins de 30% de l'espace cultivé sont utilisés pendant une année donnée : R=100*(nombre d'années de culture)/(nombre d'années de culture + de jachère).

[3] pour plus de détails, voir en annexe

est pratiqué au moment des premières pluies. Le désherbage est souvent inexistant car les adventices sont détruits par la jachère et, dans une moindre mesure, par le feu. Le cycle s'achève par la récolte des différents produits, étalée dans le temps (voir en annexe A1 un aperçu détaillé de l'essartage sous les tropiques).

La durée d'utilisation de la parcelle dépend de l'épuisement de la fertilité et de la multiplication des adventices, toutes deux dépendantes de l'état de la parcelle avant la mise en culture. La durée de la jachère est très variable, suivant les conditions écologiques locales et suivant la disponibilité en terres. Elle peut varier de trois ans à plus de cinquante ans. La longueur de la jachère influe sur l'état de la végétation et du sol au moment du brûlis suivant.

- Une grande variété de systèmes agraires à essartage

Si le principe de l'essartage est le même d'une région à une autre, les systèmes agraires à essartage sont néanmoins très variés. La longueur des jachères et la place de l'essart dans le système agraire sont des éléments de différenciation.

De nombreux auteurs ont tenté de classer les systèmes existants, comme Boserup (1965) dont le facteur discriminant est la longueur de la jachère et de la culture. D'après Fujisaka et Escobar (1997), les caractéristiques à prendre en compte pour différencier les essartages sont relatives à la couverture végétale initiale[1], les agriculteurs[2], la végétation après la culture[3] et la longueur des jachères[4].

Parmi les différents types de systèmes agraires à essartage, Conklin (1957) distingue les systèmes partiels des systèmes intégraux : les systèmes partiels répondent à des logiques économiques à la différence des systèmes intégraux où l'essartage est un mode de vie. Parmi les systèmes partiels, il distingue ceux où l'essartage est un complément de ceux où l'essart est naissant. Dans le premier cas, un agriculteur cultivant des champs permanents consacre une partie de ses efforts à faire de l'essartage, éventuellement sur la terre d'autrui, pour des raisons de pauvreté, d'insuffisance de terres de bas-fond ou en terrasses, et il habite souvent loin de l'essart. Dans le second cas, un agriculteur, souvent sous grande connaissance du brûlis et venant d'une région densément peuplée, migre vers des montagnes où il se consacre entièrement à l'essart et habite près de ses champs.

---

[1] forêt primaire, végétation secondaire arborée ou arbustive (y compris les agroforêts, combinaison de cultures herbacées et de végétaux ligneux), végétation secondaire herbacée.

[2] communautés autochtones, colonisation organisée officiellement, colonisation spontanée.

[3] jachère et végétation secondaire, pâturages, cultures pérennes et agroforêts, plantations et *taungya* (mot d'origine birmane qui désigne un système d'essartage suivi de plantations forestières avec des essences de pleine lumière et de cycle court, comme le teck, et d'une nouvelle culture, une fois les arbres exploités).

[4] longues de plus de 8 ans, moyennes entre 3 et 8 ans, courtes entre un et deux ans, inexistantes dans le cas de systèmes non-cycliques.

Parmi les systèmes intégraux, Conklin (1957) distingue les systèmes pionniers (où de grandes surfaces de forêt primaire sont brûlées chaque année) des systèmes établis (où peu ou pas de forêt primaire est brûlée et où des cultures arborées sont présentes).

Les pratiques varient d'un type à l'autre. Par exemple, dans les systèmes intégraux, la jachère est généralement forestière et le nombre d'espèces cultivées sur l'essart est plus élevé que dans les systèmes partiels. Dans les systèmes partiels, les modes d'appropriation de l'essart sont souvent individuels comme pour les cultures permanentes pratiquées par les mêmes agriculteurs. Dans les systèmes intégraux, l'appropriation de la terre est généralement communautaire (Conklin, 1957). L'accès peut même être libre pour les membres de la communauté : chacun choisit son emplacement et défriche la surface qui lui plaît, comme chez les Bemba de Zambie dont parle Gourou (1947). Lorsque l'accès n'est pas libre, c'est la communauté qui décide de l'emplacement du brûlis et accorde temporairement une parcelle à un individu. Après la période de culture, la parcelle redevient une propriété commune. Dans les systèmes intégraux (et souvent aussi dans les systèmes partiels), "l'essartage ne peut se réduire à un simple mode d'agriculture, car il couvre toute la vie sociale" (Abe, 1984). En témoignent les rites associés aux différentes phases de l'itinéraire cultural ou les modes d'organisation du travail (Peters et Neuenschwander, 1988).

*Les "mythes" de l'essartage*

Les systèmes intégraux correspondent à l'image "traditionnelle" de l'essartage où des populations assez isolées dans des régions montagneuses forestières, quelquefois des minorités ethniques (surtout en Asie et en Amérique Latine), pratiquent l'essartage dans le cadre d'une économie de subsistance, en association avec la chasse, la pêche et la cueillette. Mais tous les essarteurs ne sont pas des agriculteurs qui vivent dans des régions enclavées, qui brûlent des forêts, qui pratiquent une agriculture uniquement vivrière et dont l'appropriation de la terre, le travail et la consommation sont communautaires. Dove (1983) parle des mythes de l'essartage à propos de ces images répandues.

Aujourd'hui, l'essartage est pratiqué par des sociétés très variées, par exemple par des peuples de régions très isolées (comme les peuples de l'intérieur de la Nouvelle Guinée) aussi bien que par des sociétés agraires tournées vers le marché (Ruthenberg, 1971). Les peuples sont quelquefois sédentaires, quelquefois itinérants. Lorsque les champs s'éloignent de la maison ou du village, il peut devenir intéressant de déplacer l'habitat. Des auteurs distinguent les déplacements aléatoires, linéaires comme dans le cas de fronts pionniers et cycliques au sein d'un espace approprié par le groupe ou la famille (Ruthenberg, 1971).

- Les systèmes "post-forestiers"

Dans un système intégral, lorsque les jachères sont suffisamment longues pour que la forêt repousse, la culture est une intervention *temporaire* sur la forêt et l'état forestier fait partie du cycle de culture. On parle alors de *système forestier*.

Les systèmes forestiers ne peuvent exister que dans des régions où la densité de population est faible. Imaginons une région où la moitié de l'espace est utilisable pour l'essartage, où un an de culture est suivi de vingt ans de jachère, où une famille de cinq personnes doit cultiver un hectare d'essart tous les ans pour se nourrir, alors cinq personnes ont besoin d'une surface cultivable de 21 ha, soit une surface totale de 42 ha. La densité maximale de population est donc de 11,90 hab./km².

Dans un système intégral, lorsque la densité de population augmente et que l'espace cultivable est déjà entièrement utilisé pour l'essartage, les jachères se raccourcissent. Lorsque les jachères ne sont plus suffisamment longues pour permettre la reconstitution de la forêt, la culture n'est plus une intervention temporaire sur la forêt : elle modifie le couvert végétal de façon durable. C'est pourquoi on parle alors de systèmes post-forestiers : la forêt ne fait plus partie de l'espace cultivé.

L'évolution du système agraire peut s'accompagner du développement de l'élevage extensif, de la riziculture irriguée, des plantations arboricoles ou de la diversification. A la place de "systèmes post-forestiers", nous aurions pu parler de systèmes d'essartage en transition (sous entendu "vers un autre type de système agraire") mais les systèmes agraires évoluent toujours : on ne peut pas parler de transition dans la mesure où il n'y a pas d'équilibre. Au cours de ces évolutions, l'essartage peut continuer à exister longtemps après que se soient développées par exemple les plantations ou les cultures irriguées.

Dans les zones où le couvert forestier a été remplacé par de la savane ou des prairies, l'élevage extensif de ruminants peut se développer, dans de grands ranchs (Amérique Latine), sur des espaces de transhumance (montagnes d'Afrique Centrale et Orientale, Hauts Plateaux Indochinois) ou des pâturages tournants dans les exploitations familiales. Cet élevage est généralement associé à des cultures sèches temporaires ou des jardins et vergers permanents avec une fertilisation des terres permise par l'association agriculture/élevage (Haïti, crête Zaïre-Nil, vallées interandines) (Losch, 1996).

Dans les régions où l'essart est cultivé avec du riz, les bas-fonds ou les versants sont souvent aménagés en rizières irriguées. Le riz pluvial de l'essart et le riz irrigué de la rizière coexistent et sont complémentaires, comme à l'est de Madagascar ou dans la vallée du Mékong. Outre les bas-fonds de taille modeste, la riziculture irriguée s'est développée dans les vastes plaines inondables et les deltas des fleuves (comme en Chine, au Viêt-nam) ; dans ce cas la maîtrise de l'eau a nécessité des travaux collectifs importants qui ont été réalisés dans des régions à pouvoir centralisé fort. La riziculture

irriguée s'est également développée sur les versants de collines ou de montagnes (comme à Java, Bali, aux Philippines et sur les Hautes Terres de Madagascar) ; le travail considérable d'aménagement des terrasses et de l'irrigation explique que ce développement ait lieu dans des zones densément peuplées. La riziculture irriguée est souvent associée au petit élevage, à la pisciculture et au maraîchage (Losch, 1996).

Des plantations arborées (caféiers, cacaoyers, girofliers, hévéas, palmiers à huile, arbres fruitiers, etc.) peuvent se développer après la défriche de la forêt ou de la végétation secondaire. Dans certaines régions (Golfe de Guinée et Sulawesi pour le cacao, sud Thaïlande pour l'hévéa), l'installation des plantations suit les fronts pionniers. Les cultures arborées peuvent être réalisées soit par des agriculteurs qui associent les cultures vivrières aux arbres, soit dans le cadre de grandes plantations (Losch, 1996).

Dans les régions montagneuses, l'intensification agricole s'accompagne de plantations d'arbres à fonctions multiples (production de bois, de fruits, de fourrage, protection contre l'érosion éolienne et hydrique, fertilisation, etc.). Le paysage prend un aspect de bocage (comme en pays Bamiléké au Cameroun, dans les montagnes d'Amérique Centrale, au Rwanda, au Burundi, etc.). La diversification des cultures vivrières et marchandes est associée au petit élevage.

Les paysages et la dynamique des systèmes agraires des tropiques humides présentent des caractéristiques que nous retrouvons dans la région de Mananara : forêt, essartage, riziculture irriguée de bas-fond, riziculture irriguée en terrasses, plantations, diversification.

## 2. La société Betsimisaraka à Mananara

La région de Mananara présente des densités de population assez faible. Les habitants sont essentiellement de l'ethnie Betsimisaraka et leurs activités sont surtout agricoles.

### *a. Une densité de population assez faible*

La population de la Sous-Préfecture[1] est de 115 000 habitants en 1996 (dont 49,1% d'hommes et 50,9% de femmes)[2], soit une densité moyenne de 26,5 hab./km². Cette densité est proche de la densité moyenne de Madagascar (27 hab./km²) mais faible comparée à celle des tropiques humides africains (37 hab./km²) et à celle des tropiques humides dans leur ensemble (68 hab./km²). La répartition de la population est très hétérogène : la densité est forte autour de Mananara, sur la côte et dans quelques grandes vallées alors que certaines zones de l'intérieur sont très peu peuplées.

---

[1] nous emploierons le terme de Sous-Préfecture au lieu de *fivondronana,* pour ne pas surcharger le texte de mots malgaches.

[2] données de recensement, fournies par le Fivondronana de Mananara-Nord (Sous-Préfecture) et l'INSTAT d'Antananarivo (Institut National de Statistique).

*Encadré 7. Démographie*

La pyramide des âges montre une population jeune à forte natalité (voir figure ci-dessous). Le nombre de femmes est nettement supérieur à celui des hommes dans la classe 30-34 (en 1975), et moins nettement dans les deux classes adjacentes. On retrouve ce déséquilibre en 1993dans la classe 50-54 et les deux voisines. D'après Huttel (1998), ce serait dû à une émigration masculine dans les années 70.

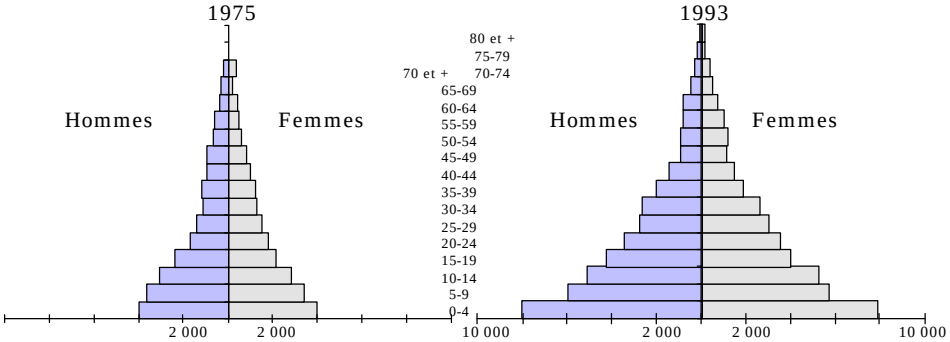



Figure 16. Pyramides des âges par sexe en 1975 et 1993
dans la Sous-Préfecture de Mananara

Sur l'ensemble de la Sous-Préfecture, le taux d'accroissement annuel est de 2,4% pour la période 1984-1996. Par comparaison avec les taux d'accroissement des années précédentes, il est en diminution (voir tableau ci-dessous).

| Année | Densité de population | Taux d'accroissement annuel |
|---|---|---|
| 1956 | 7,6 | |
| | | 3,8 % |
| 1971 | 13,3 | |
| | | 3,2% |
| 1984 | 19,9 | |
| | | 2,4 % |
| 1996 | 26,5 | |

### *b. Une relative homogénéité ethnique*

La région de Mananara est peuplée essentiellement par l'ethnie Betsimisaraka, auxquels s'ajoutent des migrants du pays Tsimihety, du sud-est et du pays Merina. Les données des recensements nationaux confirment l'assez grande homogénéité ethnique : en moyenne dans les préfectures de Maroantsetra, Mananara et Fénérive, il y a 87% de Betsimisaraka, 5% de Tsimihety, 3% de Saint Mariens, 1,5% d'ethnies du sud-est et 1% de Merina (voir carte ci-dessous pour les régions d'origine des immigrants). Ces chiffres sont discutables : parmi les sources d'erreur, la plus grande réside dans le fait que beaucoup de migrants installés depuis longtemps dans des villages Betsimisaraka se disent Betsimisaraka.

Figure 17. Carte de localisation des ethnies malgaches (d'après Le Bourdiec, 1978)

D'après Deschamps (1959), il y avait 74% de Betsimisaraka et 23% de Tsimihety dans le district de Mananara dans les années 50. La région serait dominée par les Betsimisaraka dans sa partie côtière et par les Tsimihety dans les montagnes de l'ouest.

*Encadré 8. Les migrations passées à Mananara*

Les migrations Tsimihety ont été fréquentes dans la région : installés à l'origine entre Mananara et Maroantsetra, ils auraient quitté la côte vers le milieu du 18ème siècle au moment de la puissance Betsimisaraka. Depuis, les échanges ont été permanents, comme le rapporte Deschamps (1959) : "D'autres [Tsimihety] ont fui le pays vers 1900 par suite d'exactions administratives. Mais, dès 1906, s'amorçait un mouvement de retour". Les migrations lentes se sont souvent accompagnées de mariages facilitant l'assimilation des Tsimihety mais la plupart du temps, "une discrimination ou une hiérarchisation a dû exister et existe toujours" (Andrianaivoarivony, 1985). Fanony (1975) signale qu'au début du 20ème siècle, en raison d'un renforcement de l'application des lois sur l'essartage, de nombreux habitants ont du fuir à l'ouest vers Mandritsara en pays Tsimihety (voir carte ci-dessus) ou au nord vers Antalaha.

Les originaires du sud-est sont généralement appelés Antaimoro dans la région de Mananara. Cependant, il faut noter que les Antaimoro (ou Antemoro) ne sont pas les seuls malgaches du sud-est à avoir migré dans la région mais que leur nom a été donné à tous les habitants du sud-est :

"L'émigration dite Antemoro dans le nord a donc été surtout et est à peu près totalement aujourd'hui le fait des peuples du sud-est non Antemoro. La plus grande part en revient aux Antesaka (...). Le mouvement [d'émigration Antemoro] ne fut jamais important mais le nom d'Antemoro est devenu dans le nord et l'ouest synonyme de gens du sud-est" (Deschamps, 1959).

Globalement ces migrations passées sont réduites d'un point de vue numérique mais ont eu

une importance dans l'évolution de l'agriculture comme nous le verrons.

Les migrations actuelles sont essentiellement le fait de déplacements à l'intérieur de la Sous-Préfecture (pour se rapprocher de terres cultivées, à l'occasion de mariages, pour aller travailler à la ville, etc.). En zone rurale, les immigrations permanentes sont assez faibles. Par contre, l'émigration permanente est un peu plus forte en raison de l'attrait pour les jeunes de la ville de Mananara ou d'autres villes (Mandritsara, Antalaha, Toamasina). Si les zones tropicales humides sont souvent le théâtre de grandes migrations (front pionniers, programmes de colonisation), ce n'est pas le cas ici. L'absence de routes facilement praticables, la cohésion sociale et l'attachement à la terre des ancêtres l'expliquent peut-être.

### c. *Les groupes sociaux*

- Le village et la communauté

Le village défini d'une façon administrative est le *fokontany*, c'est la plus petite division territoriale. Celle-ci peut englober différents villages (au sens de lieu de résidence : ensemble localisé de maisons et d'habitants).

Au niveau des villages, deux autorités se superposent : d'un côté le *fokonolona*, l'autorité coutumière des anciens (les *ray aman'dreny*[1]) et du chef spirituel (le *tangalamena*[2]) ; de l'autre côté, l'autorité administrative (le *fanjakana*) représentée par le chef de village (le "président") et ses agents[3]. Ces différentes autorités coexistent mais n'interagissent pas vraiment : elles n'ont pas les mêmes rôles, chacune a son champ de responsabilités bien distinct.

Le *fokonolona* peut être défini comme l'ensemble des membres de la communauté villageoise, cet ensemble possédant un pouvoir de délibération et de décision à l'égard de tout ce qui concerne la vie de la communauté (Dez, 1975). Il gère l'accès à la terre au sein de l'espace non approprié individuellement, il résout les conflits éventuels, il organise les travaux d'intérêt collectif, etc. De plus, dès qu'une action n'est pas strictement individuelle, elle concerne la collectivité et le *fokonolona* peut avoir son mot à dire[4].

Ce qui fait la force du *fokonolona*, c'est son caractère fédérateur de l'ensemble de la communauté : il est formé par tout le monde, sa décision est celle de l'ensemble, tout le

---

[1] littéralement le père et la mère.

[2] qui est en général le chef du lignage fondateur du village.

[3] le secrétaire et le comité local de sécurité.

[4] "toute décision, même quand, pour nous, elle se situe au niveau individuel, concerne en réalité le groupe entier" (Dez, 1975).

monde doit donc la respecter. Le *fokonolona* se réunit fréquemment pour discuter des sujets d'intérêt. Tous les hommes, toutes les femmes et tous les enfants en âge d'émettre un avis raisonnable peuvent (et doivent) participer à ces réunions. Lors des réunions, chacun peut donner son avis et on discute jusqu'à ce qu'une décision soit prise à l'unanimité. Si quelqu'un n'est pas d'accord, on continue à discuter jusqu'à son ralliement[1]. Le *fokonolona* est en théorie un groupe basé sur la représentativité identique de tous les membres, il n'y a donc pas de chef. Mais en pratique, les anciens (ray aman'dreny) et d'autres personnes[2] peuvent peser d'un poids plus important sur les décisions.

Le *fokonolona* est à l'origine une institution spécifique à l'Imerina sur les Hautes Terres de Madagascar, elle aurait été organisée et aurait pris un sens juridique grâce au roi Andrianampoinimerina[3] (Dez, 1975). Elle a été étendue à tout le pays par l'administration coloniale et a pris localement des formes diverses. Son existence légale a quelquefois été ravivée ou, au contraire, restreinte par l'administration. En 1962, une ordonnance définit le *fokonolona* : il est constitué par tous les habitants d'un hameau, d'un village, d'un quartier, d'une commune, d'une préfecture ou même d'une Sous-Préfecture, ayant des intérêts communs (Rarijaona, 1967). Les définitions légales n'ont jamais correspondu au *fokonolona* réel qui est basé sur des relations entre individus de résidences voisines : le *fihavanana*.

Dans la société Betsimisaraka[4], le système de valeur traditionnel, le *fihavanana*, est à la base des relations sociales : il s'agit d'un système de solidarité au sein des communautés villageoises. Le *fihavanana* implique une solidarité matérielle, affective, morale, intellectuelle entre les personnes unies par lui et contribue au maintien de la cohésion du groupe (Dez, 1975). Au niveau matériel, la solidarité se manifeste en particulier par l'entraide dans le travail. Les villageois s'aident de façon réciproque ou non et la personne aidée offre toujours une contrepartie en nature, repas et boissons alcoolisées, dont la quantité et la qualité varient suivant le type de travaux. Dans le cas de gros travaux, un individu peut faire appel à l'aide de l'ensemble de la communauté.[5]

D'après Dez (1975), le développement des relations avec l'extérieur, la monétarisation des relations, le besoin d'argent et les disparités croissantes de situations sociales au sein du village nuisent à l'équilibre du *fokonolona*. Dans certains endroits, le *fokonolona*

---

[1] "en fait, quand un individu se sent en position isolée, il donne son accord pour éviter de se désolidariser du groupe" (Dez, 1975).

[2] qui, par leur éducation ou leur aisance verbale, ont su prendre une place importante.

[3] qui régna de 1787 à 1810.

[4] et aussi dans d'autres sociétés à Madagascar.

[5] les agriculteurs distinguent plusieurs types d'entraide (*asamaro*) : *tambiro* (un agriculteur offre un repas avec viande à ceux qui l'ont aidé pendant une journée), *lampona* (il offre seulement de l'alcool, pour un travail d'une demie journée), *fandriaka* (le groupe aide un agriculteur qui fournit repas et boisson simples), *findramana* (un groupe de personnes s'organise pour effectuer en commun les travaux agricoles de chaque personne).

en tant qu'institution tend à disparaître, tout du moins à perdre son influence. Les individus se replient sur leur lignage, leur famille étendue ou restreinte (voir encadré suivant).

*Encadré 9. Unités familiales*

Le lignage étendu regroupe tous les descendants d'un ancêtre commun (quelquefois un ancêtre mythifié). Aujourd'hui, deux individus se considèrent de même lignage s'ils ont un ascendant commun au maximum à la cinquième génération. Ce groupe familial s'appelle le *fehitry*. D'après Althabe (1969), les ensembles familiaux qui dépassaient le *fehitry* ont disparu un peu avant 1950 dans la région de Fetraomby (vers Brickaville, au centre de la côte est). Les individus se sont repliés sur leur groupe étroit de descendants. La fonction du *tangalamena* (le prêtre) a été modifiée : alors que le prêtre se manifestait lors d'événements rassemblant des individus du même lignage, il réunit maintenant des individus dont le point commun est l'appartenance à une même communauté villageoise.

La famille étendue de caractère patriarcal regroupe toutes les personnes qui ont un lien de parenté, d'adoption ou d'alliance autour d'un chef de famille, le représentant vivant de l'ancêtre. Le chef de famille gère le patrimoine familial, il veille au respect des volontés des ancêtres et des devoirs envers eux (Rarijaona, 1967). L'appartenance au lignage et la référence aux ancêtres patrilinéaires communs sont des valeurs importantes pour la cohésion de la famille.

La famille nucléaire est formée d'un couple et de ses enfants, éventuellement d'autres personnes de la famille ou non (un parent âgé, des petits enfants, etc.). La famille nucléaire est l'unité de résidence, de travail et de consommation, car les travaux ou consommations à l'extérieur de la famille nucléaire sont limités. Au moment du mariage, le ménage s'installe généralement dans le village de l'homme mais le contraire n'est pas rare[1]. Les biens obtenus par héritage n'appartiennent pas au couple mais restent toujours à l'un des deux membres. Les défunts sont enterrés dans les tombeaux de leurs ancêtres. Au sein de la famille, les femmes jouissent d'une grande liberté d'expression et d'initiative.

- Cultes

Les villageois vouent un culte aux ancêtres (*razana*) qui intervient dans la vie de tous les jours : les ancêtres sont évoqués par exemple pour implorer une guérison ou une bonne récolte. Le *tangalamena*[2] est l'intermédiaire entre le monde des vivants et celui des ancêtres. Il intervient dans les cérémonies, fréquentes dans le village, par exemple à l'occasion de la construction d'un nouveau bâtiment pour l'école (on fait alors un *joro*, cérémonie de demande de bénédiction), lors de l'inauguration d'une nouvelle rizière, lors d'une exhumation, lors d'une *tsaboraha* pour remercier les ancêtres pour une bonne récolte, etc. Les cérémonies sont l'occasion de fêtes réunissant les membres des lignages du village, un zébu y est sacrifié si la cérémonie est importante, des offrandes sont faites aux ancêtres et le repas, bien arrosé de vin de canne et de rhum, se prend en commun sur des plats en feuille de bananiers.

[1] l'homme, appelé *jalôko*, est alors l'objet de railleries (Mangalaza, 1994).

[2] littéralement, "bâton rouge" car le prêtre possède un bâton rituel.

Outre les croyances en un dieu créateur et le culte des ancêtres, l'univers villageois est peuplé d'êtres magiques (les bons et mauvais esprits, qui se matérialisent quelquefois sous formes d'animaux). Enfin, la religion chrétienne[1] est assez répandue, surtout dans les villes et les villages importants où des églises sont présentes.

Les *fady* sont des interdits locaux qui jouent beaucoup d'importance dans la vie sociale. Ils ont des origines religieuses ou ancestrales mais sont suivis par tous, même ceux qui rejettent le culte des ancêtres ou les croyances traditionnelles[2]. Chaque grande famille ou chaque personne possède des *fady* qui lui sont propres : *fady* alimentaires (comme l'interdiction de manger de la viande de lémurien ou de porc), *fady* comportementaux (comme l'interdiction de toucher physiquement de l'argent certains jours de la semaine). Certains *fady* sont généralisés, le plus important étant l'interdiction d'effectuer des travaux rizicoles le mardi et le jeudi (les jours *fady*) et quelquefois aussi le dimanche.

### *d. Activités économiques et circulation monétaire*

Dans les villages, les activités économiques principales sont agricoles. Il s'agit d'abord de la culture du riz (sur les essarts et sur les rizières irriguées). Le riz est produit à des buts d'autoconsommation mais les familles vendent souvent un peu de riz après la récolte pour avoir de l'argent. Pendant les périodes de soudure[3], du riz est éventuellement acheté à la boutique et les villageois consomment d'autres aliments : taro, manioc, igname (sauvage ou cultivé), bananes plantain, etc. Quelquefois, des cultures maraîchères réalisées à proximité des villages produisent une variété de salades utilisées comme brèdes[4]. Autour et dans les villages, les arbres fruitiers sont nombreux : litchis, cocotiers, bananiers, etc. A proximité de la ville de Mananara, les litchis peuvent être vendus sur le marché ; ailleurs les fruits sont destinés à la libre consommation (chacun se sert et remercie plus tard le propriétaire de l'arbre).

Les villageois cultivent le café, la vanille et le girofle pour la vente. Dans les villages, les épiciers collectent les produits de rente, quelquefois complétés par des collecteurs saisonniers. Ce sont ces cultures qui permettent aux villageois de disposer d'argent pour acheter les produits de première nécessité qu'ils ne produisent pas (matériel de cuisine, cahiers et stylos, huile, pétrole, sucre, sel, savon, vêtements, etc.), pour payer les frais nécessaires occasionnels (frais médicaux et scolaires, cadeaux lors de cérémonies, frais de transport...) ou pour les loisirs et l'habillement (sorties au bal, achats de vêtements, de postes radiocassettes et de piles, etc.).

---

[1] si les religions catholiques et protestantes sont les plus importantes en moyenne, certaines sectes sont localement dominantes.

[2] surtout en ville et chez les chrétiens.

[3] le riz étant l'aliment principal, la soudure désigne la (ou les) période(s) de l'année où il n'y a plus de riz dans le ménage.

[4] les brèdes désignent les feuilles que l'on consomme dans de l'eau chaude avec du riz.

L'élevage de zébus est rare dans la région. La viande de zébu est consommée essentiellement en ville ; dans les villages, des zébus sont tués à l'occasion de fêtes (la fête nationale du 26 juin par exemple) et de cérémonies traditionnelles. Pour cela, les zébus sont achetés peu de temps avant l'abattage. Par contre, d'autres zébus sont gardés de façon permanente pour faciliter le travail des rizières, ils sont quelquefois prêtés par leurs propriétaires à ceux qui n'en ont pas. L'élevage de porcs est assez fréquent et le petit élevage (poules, canards, oies et dindes) est quant à lui très répandu bien que gêné par les épidémies.

Une grande diversité d'activités économiques complémentaires à l'agriculture permet aux agriculteurs de générer des revenus. La prospection de quartz (abondant dans la région) et de bois précieux (ébène, bois de rose), la production d'alcool (vin de canne et rhum), le petit commerce de produits manufacturés, le commerce de zébus (achetés à Mandritsara et revendus dans la région de Mananara) et la collecte de produits de rente sont parmi ces activités. Les jeunes sont les plus concernés par les activités de recherche d'argent, certains vont chercher du travail en ville ou transportent des produits de rente vers les routes.

Le salariat agricole est peu répandu dans la région sauf dans les villages les plus proches de la ville où les échanges sont assez monétarisés. Au sein des autres villages, c'est surtout l'entraide qui permet d'effectuer les gros travaux. Les salariés éventuels sont généralement des migrants temporaires sans terre. Certains aspects des activités économiques s'expliquent par la valeur symbolique de l'argent (voir figure suivante).

*Encadré 10. L'argent, simple objet économique ?*

Althabe (1968) décrit le rôle de l'argent dans un village Betsimisaraka vers 1963. L'argent du ménage provient de la vente du café auprès des commerçants chinois ou Merina et sert d'abord à payer l'impôt. Le surplus est utilisé essentiellement dans les relations entre lignages. La consommation monétaire individuelle est faible (elle se limite souvent à l'acquisition d'un vêtement d'origine européenne pour chaque membre du ménage), en particulier entre 1947 et 1960 où s'affirmait un véritable refus d'acheter des objets d'importation. L'argent est utilisé dans une circulation cérémonielle (dot, participation à des cérémonies, etc.) : il est alors donné collectivement par un lignage à un autre. Selon Althabe (1968), le rôle de l'argent est alors d'affirmer une communauté d'asservissement partagé vis à vis de maîtres étrangers. Lors d'une cérémonie, les villageois présents appartiennent à des unités familiales différentes et doivent recréer une communauté pour réaliser une communication. L'argent symbolise la dépendance aux étrangers, que partagent tous les villageois.

C'est pourquoi les transactions monétaires se réalisent entre villageois et étrangers mais pas entre villageois. L'absence de salariat, de prêts d'argent et de marché villageois est une manifestation de cette exclusion des transactions monétaires (Althabe, 1968).

"Pour que l'argent puisse jouer le rôle qui est le sien dans les relations internes, il est nécessaire que tous les moments où il intervient dans la sphère des rapports avec l'extérieur soient des actualisations de la situation où les villageois sont dominés par des agents du pouvoir extérieur" (Althabe, 1968).

Un autre exemple montre que l'argent n'est pas un simple objet économique : l'argent

n'aura pas la même utilisation suivant son origine. Ainsi, l'argent de la vente d'un animal frappé d'un interdit alimentaire ne peut servir à acheter de la nourriture, l'argent du salariat ne peut servir qu'à payer l'impôt, etc. (Althabe, 1968).

Dans la région, les infrastructures sont déficientes. Les activités de production destinées à l'exportation (girofle, café, vanille) sont gênées par la difficulté des transports. Les villages et la ville de Mananara souffrent d'un déficit d'équipements collectifs, en particulier sanitaires et scolaires (voir encadré suivant).

*Encadré 11. Des infrastructures déficientes*

La Sous-Préfecture est assez enclavée en raison du mauvais état de la route nationale n°5 qui longe la côte est : pas de revêtement, ni de ponts pour franchir les nombreux fleuves. Pour se rendre à Toamasina à 290 kilomètres au sud, les 100 premiers kilomètres peuvent prendre 10 heures en véhicule tout-terrain, même en saison sèche. Le bateau est le moyen de transport le plus utilisé pour les marchandises mais la mer fréquemment agitée le rend inconfortable ou dangereux pour les passagers. Enfin, un petit avion de ligne dessert Mananara 3 à 6 fois par semaine suivant les périodes, mais le prix assez élevé et le faible nombre de place limitent son rôle de désenclavement.

Dans la Sous-Préfecture, l'électrification se limite à la ville de Mananara grâce à une usine diesel. Les réseaux d'eau potable sont inexistants. L'alimentation se fait à l'aide de puits dans la ville ou les gros villages et à la rivière ailleurs. Les moyens d'information se limitent dans les villages à la radio nationale malgache sur ondes courtes. A Mananara, la télévision nationale est retransmise le soir. Aucune ligne téléphonique ou liaison satellite ne relie la région de Mananara à l'extérieur.

Dans les villages, les équipements collectifs se réduisent souvent à l'école primaire, construite par les villageois, fréquentée par les enfants pendant quelques années (en général 3 à 4 ans) et servie par des instituteurs en sous effectif [1]. Les rares enfants qui vont au collège et au lycée doivent quitter le village pour aller au chef lieu de canton ou à Mananara. Le système de santé est également défaillant : il est composé d'un hôpital à Mananara et de dispensaires (ou d'hôpitaux ruraux) rudimentaires dans les chefs-lieux de canton. La vente de médicaments (chloroquine et paracétamol uniquement) est opérée par les épiciers dans les villages. Les opérations chirurgicales ou les analyses médicales ne sont pas possibles dans la Sous-Préfecture.

[1] il n'est pas rare de compter un instituteur pour 100 ou 150 élèves.

## 3. Histoire et monde rural à Mananara

### *a. Les grandes périodes*

L'histoire du monde rural est à replacer dans le cadre global de l'histoire nationale et régionale. Les grandes périodes de l'histoire sont présentées schématiquement dans la figure suivante.

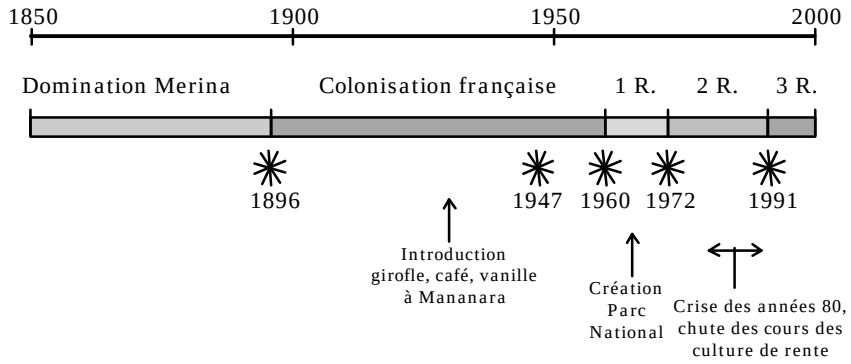



Figure 18. Quelques dates importantes dans l'histoire de la région de Mananara

Dans le cours de l'histoire de la région de Mananara et de Madagascar, certains faits semblent avoir eu une influence importante sur le monde rural. Il s'agit en particulier des grands bouleversements politiques et des crises économiques. Les fait importants sont décrits dans les encadrés suivants.

*Encadré 12. L'histoire de la région de Mananara avant 1960*

Avant le dix-huitième siècle, les peuples de la côte est de Madagascar vivaient en chefferies (*tariky*), contrôlant un terroir et regroupant plusieurs lignages (*fehitry*). Au début du dix-huitième siècle, Ratsimilaho[1] avait tenté d'unir les groupes lignagers de la côte est en une confédération de type étatique (Mangalaza, 1994).

La domination Merina

Aux dix-huitième et dix-neuvième siècles, les dynasties Merina constituèrent des royaumes, d'abord sur les Hautes Terres puis sur une partie de l'Ile. Le roi Radama 1er (qui régna de 1810 à 1828) profita de l'absence de pouvoir chez les Betsimisaraka depuis la mort de Ratsimilaho et du conflit entre Français et Anglais pour étendre son territoire, en particulier dans le nord du pays Betsimisaraka. Dans les régions conquises, un gouverneur militaire Merina (le *Komandy*) était implanté. A Mananara, neuf *komandy* se sont succédés, dès 1785 et jusqu'à 1895 (Mangalaza, 1994). La domination Merina fut mal acceptée par les Betsimisaraka et il en reste des traces : aujourd'hui, dans la région de Mananara, beaucoup d'endroits sont *fady hôva* (interdit aux Merina).

Pendant la colonisation

En 1885, après des guerres contre les Français, le pouvoir royal Merina signe un traité déclarant un protectorat français de dix ans. La monarchie n'a plus de pouvoir et, en 1897, elle est abolie, un an après l'annexion de Madagascar par la France en 1896. Des colons s'installent un peu partout sur l'Ile et créent des plantations. Le travail obligatoire (pour fournir de la main œuvre aux grands chantiers d'infrastructure ou à l'administration) et l'impôt sur les personnes, les cultures et le bétail sont mis en place.

Pendant la colonisation, des révoltes contre le pouvoir éclatent régulièrement. Parmi ces révoltes, 1947 représente une date symbole dans la conscience collective malgache (Rajoelina, 1988) : en mars débute une insurrection contre le pouvoir colonial qui durera des mois et fera des dizaines de milliers de morts. La révolte et la répression qui suivit sont particulièrement vives sur la côte est. Althabe (1969) décrit les événements de 1947 dans le centre de la côte est : dans les campagnes, la révolte s'est exprimée dans la destruction des maisons des européens, l'assassinat d'agents administratifs malgaches, d'origine non-Betsimisaraka, la destruction des biens et l'humiliation des agents administratifs et des petits commerçants locaux, l'incendie de lieux de culte chrétiens... La révolte visa donc les représentations du pouvoir extérieur, de l'argent et de la religion. En même temps, la révolte, menée surtout par des hommes jeunes, fut une libération des jeunes vis-à-vis de l'autorité des anciens. C'est pourquoi, au-delà des événements, 1947 est une date clé de l'histoire de la côte est.

De 1956 à 1960, le pays se dirige vers l'Indépendance : la loi-cadre de 56, le Congrès de l'Indépendance en 58 et la Constitution de 59 en sont les principales étapes.

[1] mort en 1751, il était le chef des Malata, un groupe émergeant du métissage entre malgaches et navigateurs ou pirates européens.

*Encadré 13. L'histoire de la région de Mananara après 1960*

La première République (1960-1972)

Le 2 avril 1960, Madagascar devient un "Etat indépendant et souverain" et l'Indépendance est proclamée le 26 juin : c'est le début de la Première République, qui durera jusqu'en 1972. Dès 1965, le président Tsiranana voit monter la contestation face à la présence française importante et à la corruption dans la politique (en 1971, flambée de violence dans le sud, grève à l'université d'Antananarivo). La contestation prendra son apogée lors des événements de 1972.

Les événements de 72 et la mise en place de la deuxième République

1972 est l'année du "Mai malgache" (grève générale, manifestations). Le 18 mai, le président Tsiranana remet les pleins pouvoirs au général Gabriel Ramanantsoa. De 72 à 75, pendant les régimes militaires transitoires (3 cabinets militaires successifs), la décentralisation et la "malgachisation économique et culturelle" commence (Rajoelina, 1988). Après deux siècles de pouvoir central fort (Rakoto Ramiarantsoa, 1994), la décentralisation qui débute en 1972 a été ressentie dans les campagnes comme une défaillance de l'Etat dans la mesure où elle s'est accompagnée d'une montée de l'insécurité, de la dégradation des infrastructures et des moyens de transport (Pélissier et Sautter, 1994).

En juin 1975, Didier Ratsiraka devient président. En décembre, la "Charte de la Révolution Socialiste Malagasy" est approuvée par référendum puis la nouvelle constitution de la République Démocratique de Madagascar est promulguée. A partir de 75 se met en place le régime socialiste de la Deuxième République. Le pays se rapproche du bloc de l'Est (URSS, Chine et Corée du Nord). Dans les années 1980, une crise économique grave plonge le pays dans une situation délicate. Les choix du gouvernement en matière économique ont conduit à une chute du pouvoir d'achat de la monnaie et une dégradation des moyens de santé publique et d'éducation (Pélissier et Sautter, 1994). Dans la campagne, la crise a entraîné des problèmes d'approvisionnement en riz et en produits de première nécessité. Le marché du riz était monopolisé par une société d'état qui dut faire face à des pénuries de riz dans les années 80 (Rabearimanana, 1994). Comme la consommation était subventionnée, le faible prix de vente avait incité les agriculteurs à se fournir en riz auprès du marché et à cultiver des produits plus rentables.

Les événements de 91 et la troisième République

Dans un climat d'opposition grandissante contre le régime (avec un regroupement des opposants dans les "Forces Vives " et une presse dont la censure est levée depuis 1989 sous la pression des bailleurs de fonds), les manifestations de protestation se multiplient. Les événements de 1991 conduiront à la chute du président Ratsiraka[1]. Après une phase transitoire et les élections présidentielles de novembre 1992, le professeur Zafy Albert devient le premier président de la Troisième République. La vie politique est largement occupée par des querelles de pouvoir (des motions d'empêchement et de censure), dans un contexte de libéralisation imposée par le FMI et de chute du franc malgache dont le cours n'est plus fixé mais "flottant".

[1] la journée la plus grave des événements est le 10 août 1991, jour où la garde présidentielle tire sur la foule importante et pacifique qui défile devant le palais présidentiel.

### *b. La superposition des droits fonciers*

Un trait commun à l'histoire du foncier est la superposition permanente entre le droit foncier coutumier et des lois foncières peu appliquées.

- Le foncier coutumier : appropriation collective

A Mananara, jusqu'au début du vingtième siècle, le système foncier reposait sur la propriété lignagère. Les terrains pour l'essartage étaient gérés par le lignage qui donnait un droit d'usage temporaire aux ménages (Fanony, 1973).

Même si des formes de propriété individuelle existent de longue date à Madagascar (d'après les témoignages des premiers européens qui visitèrent l'Ile au dix-huitième siècle), c'est néanmoins la forme collective qui dominait le foncier coutumier à cette époque. Lorsque la terre était la propriété d'une communauté, la propriété collective assurait la cohésion du groupe et son attachement à la terre et aux ancêtres. Au sein du territoire de la communauté, chaque membre avait le droit de chasse, de pêche, de cueillette et d'affouage, sans restriction. Pour l'exploitation de la terre (agriculture ou élevage), l'individu demandait à la communauté un droit d'usage qui durait tant que la terre était exploitée. Après, la terre retournait à la communauté. L'individu ne versait pas de redevance à la communauté mais était redevable d'une participation aux travaux collectifs ou d'entraide. Ces règles du droit foncier coutumier n'étaient pas des règles juridiques mais des règles sociales de conduite et de morale (le *fomba*). Les règles foncières visaient avant tout l'harmonie sociale à travers les rapports sociaux qu'elles génèrent (Rarijaona, 1967).

En général, les conduites des individus de la communauté se conforment bien aux règles coutumières qui sont considérées comme inviolables car elles expriment la volonté des ancêtres (Rarijaona, 1967). Selon la croyance, les fauteurs sont sanctionnés : ils tombent malade, meurent ou perdent la raison. Même les fautes involontaires peuvent être sanctionnées, c'est pourquoi, avant d'accomplir un acte en rapport avec la terre ou les ancêtres, les individus présentent leurs excuses pour les erreurs éventuelles. La communauté peut aussi sanctionner l'individu par déconsidération, par amende ou, plus grave, par rejet[1].

Suivant les époques et les lieux, la communauté peut être le village, le *fokonolona* ou la famille lignage. Même lorsque le patrimoine est familial, le *fokonolona* intervient dans sa gestion. Par exemple, dans toutes les successions, le *fokonolona* doit être consulté : "cette intervention du *fokonolona* dans la vie privée des familles est caractéristique du droit coutumier" (Rarijaona, 1967). Au niveau de la famille, les droits de succession sont inégaux entre héritiers : droit d'aînesse et privilège de masculinité déterminent l'héritier du patrimoine collectif et des charges mystico-religieuses.

---

[1] "dans la conception malgache, être rejeté de son *fokonolona*, c'est ne plus avoir de patrie" (Rarijaona, 1967).

Dans le droit foncier coutumier, l'accès à la propriété se fait par alliance avec les puissances tutélaires[1]. Dans les régions peu peuplées, les migrants se voient accorder des autorisations de défrichement ou des relations de salariat ou de fermage se créent. Dans certains cas, des ventes ou des dons de terre sont réalisées. C'est la communauté entière qui décide de l'intégration d'un individu étranger ou de la vente d'un morceau du patrimoine.

- Les politiques foncières ont moins d'effet que les transformations économiques

Les législations foncières ou agricoles des royaumes Merina eurent peu d'effets sur la plupart des régions côtières : la première réforme agraire ne concernait que le pays Merina, le code s'étendit en pays Betsiléo en 1873 seulement (Rarijaona, 1967).

Avant la colonisation, des migrants européens et réunionnais s'étaient installés sur la côte est. Après négociations avec le Gouvernement Malgache, de grandes concessions leur furent accordées. D'après Rarijaona (1967), "la présence de ces colons étrangers avait inévitablement bouleversé la conception en vertu de laquelle la terre est inaliénable au profit des étrangers. C'était également le début d'une économie monétaire qui devait affecter les rapports personnels entre Malgaches".

Pendant la colonisation, l'administration ne tenta pas de réformer le droit foncier. Même si, après l'annexion, le sol du Royaume appartenait à l'Etat français, la législation coloniale posa les principes du respect de la "propriété indigène". Néanmoins, dans beaucoup de régions, le droit coutumier se modifia pendant cette période. Avant la colonisation, les modes de propriété collective avaient déjà évolué ça et là vers des modes plus individuels mais la colonisation a amplifié les transformations (Rarijaona, 1967).

L'Etat était propriétaire de toutes les terres non bâties, ni encloses qui n'étaient pas immatriculées par leurs propriétaires. De plus, l'immatriculation au nom d'une communauté était impossible, seuls des titres individuels étaient délivrés. Les procédures d'immatriculation concernèrent une faible part de la population car leur coût était élevé et parce que le droit foncier coutumier ne s'y retrouvait pas. C'est surtout autour des villes ou des concessions que l'immatriculation entraîna une individualisation de la propriété.

Comme la législation foncière n'avait pas d'effet dans beaucoup d'endroits, c'est surtout pour des raisons économiques que le droit foncier coutumier évolua rapidement. Les contraintes d'impôts et de travail obligatoire pendant la colonisation obligèrent les malgaches à migrer temporairement et à travailler comme salarié. Dans les régions d'immigration, les travailleurs (salariés ou métayers) adoptèrent une conception plus individualiste de leurs droits (Rarijaona, 1967). De plus, l'introduction des cultures de

[1] une alliance qui peut prendre plusieurs formes : fraternité de sang, lien de plaisanterie, serment de fidélité.

rente modifia les comportements économiques et les cultures de girofle, de café ou de vanille furent souvent en propriété individuelle dès leur apparition alors que les autres cultures ne l'étaient pas. L'accroissement démographique, l'émancipation des jeunes et les migrations spontanées accentuèrent les changements.

A Mananara, l'introduction et la diffusion du giroflier ont joué un rôle important dans l'évolution du système foncier. D'une appropriation lignagère, on est passé à un système mixte où l'appropriation individuelle ne concernait que les plantations de girofliers. Ensuite, la propriété privée s'est généralisée.

L'Indépendance n'a pas transformé fondamentalement le droit foncier. D'un côté, la nouvelle administration était déterminée à affronter certains problèmes fonciers jugés néfastes pour le développement économique. Mais de l'autre côté, le respect de la culture et des coutumes malgaches était affirmé. En résultat, de faibles modifications ont été apportées aux dispositions antérieures.

- Le foncier aujourd'hui

En théorie, les terrains appartiennent à ceux qui occupent et cultivent la terre, ils doivent être immatriculés et soumis à l'impôt. En réalité, dans la campagne, les titres sont rares et vieux (les propriétaires sont quelquefois morts mais les titres sont conservés par les descendants) et la législation foncière ne s'applique pas. C'est le droit foncier coutumier qui règle l'appropriation de la terre. Cependant ce droit coutumier a beaucoup évolué par rapport à celui décrit précédemment (page 86).

La propriété privée est apparue d'abord pour les giroflières et les caféières puis s'est étendue aux rizières, aux brûlis et jachères, etc., bref, à tout l'espace cultivé. Aujourd'hui, on peut vraiment parler de propriété privée : par exemple un agriculteur peut vendre ses terres (rizières, giroflières, jachères d'essarts) même à un étranger au village.

Une autre modification importante a été l'apparition de l'égalité entre frères et sœurs dans les héritages : le droit d'aînesse et le privilège de masculinité ont disparus. Concrètement, la terre est séparée entre tous les enfants mais si l'un d'eux habite loin[1] du village, il laisse sa part d'héritage aux autres ("mais pourra manger le riz de sa rizière lors de ses visites"). Pour éviter les conflits entre enfants, les terres sont souvent séparées avant la mort des parents sauf en cas de *fady* (tabou). Ils travaillent avec les parents jusqu'à leur mariage et deviennent indépendants ensuite.

Les héritages successifs résultent en un morcellement des terres lignagères d'année en année. Les terres d'un ménage peuvent être très dispersées spatialement, ce qui demande beaucoup de temps et d'efforts pour se rendre sur le terrain et pour ramener

[1] "loin" signifie trop loin pour venir le cultiver : ça dépend donc du type de culture, de l'enclavement du site, etc.

les productions au village. Les jeunes ménages ont souvent peu de terres à cultiver (celles que leur prêtent leurs parents). Ils sont contraints à rechercher des alternatives économiques (le commerce, le salariat ou d'autres activités), à trouver des terres en location, en fermage ou en vente[1] ou à défricher la forêt. En effet, tout l'espace est approprié, en dehors des forêts qui sont dans le domaine de l'Etat ou dans le parc national.

La défriche de la forêt est risquée en raison des contrôles que peuvent effectuer les agents des Eaux et Forêts et de l'Aire Protégée. En cas de condamnation, le fautif réalise des travaux d'intérêt collectifs ou passe quelques temps en prison. Lorsque la peine a été effectuée, l'homme retourne sur le terrain qu'il a défriché pour l'exploiter. Il considère que la terre a été payée par la peine et qu'il peut cultiver dans son bon droit. Ainsi, malgré les risques, la défriche de la forêt permet aux personnes sans terre (surtout des jeunes et des migrants) de se constituer un patrimoine foncier.

### *c. Une législation forestière peu appliquée*

Au dix-neuvième siècle, pendant la monarchie Merina, la législation forestière réglementait déjà de façon restrictive les usages forestiers. Les défrichements étaient interdits, essentiellement pour éviter l'installation d'habitants en forêt et garantir la sécurité intérieure (Ratovoson, 1979). Mais, dans les périodes de conflits, en raison des besoins en combattants pour la guerre, les autorités ne pouvaient pas interdire le *tavy*[2] qui demandait peu de main œuvre (Dez, 1968). A partir de 1850, le pouvoir était progressivement établi et la levée de troupes moins nécessaire : la législation se renforça, à travers le code de 1881, mais en tolérant tout de même les *tavy* sur les terrains déjà brûlés auparavant (Buttoud, 1987).

Lors de la colonisation, le décret de 1900 posa les bases de la future législation forestière et réglementa l'essartage de façon assez précise. Bien que le *tavy* ait été dénoncé longuement (voir encadré suivant), les moyens administratifs pour contrôler les brûlis étaient très réduits : pour tout le pays, 10 agents en 1921 et 60 en 1934 surveillaient les forêts (Buttoud, 1987). Quelquefois, des chefs de district ou leurs agents d'exécution appliquaient localement le décret de façon stricte comme dans le cas de Mananara au début du 20ème siècle : une vague d'émigration et des manifestations mirent fin à cette période d'interdiction sévère et les brûlis furent à nouveau autorisés et réglementés (Fanony, 1975).

*Encadré 14. Le* tavy *dénoncé par les colons*

[1] les ventes de terres sont assez rares, mais existent tout de même. Le problème pour le jeune ménage est de trouver l'argent pour l'achat.

[2] l'essartage à Madagascar est appelé "*tavy*" (avec d'autres appellations suivant les régions).

Dans les documents rédigés par les colons, le *tavy* était toujours violemment dénoncé :

"On a déjà fait de louables efforts dans le but de proscrire ces coutumes barbares ; mais il reste encore beaucoup à faire" (Jeannelle, 1900).

"Nous sommes d'avis d'interdire complètement la culture du *tavy* et d'en poursuivre la répression par tous les moyens légaux possibles (...) Un gros grief doit être fait à ce mode de culture, car il est l'ennemi né de la forêt (...) Le capital forestier est absolument détruit et, en admettant même que les dommages soient exactement limités à la surface plantée, chaque *tavy* ainsi formé est une parcelle irrémédiablement perdue pour la forêt (...). La dénudation est complète et s'étend par le ravinement aux parties inférieures" (Galtié, 1912).

Régulièrement, des appels étaient lancés par les gouverneurs ou les administrateurs dans les provinces en faveur de l'application de la loi. Par exemple, dans une circulaire datant de 1909, Victor Augagneur, gouverneur général de Madagascar et dépendances rappelait aux administrateurs chefs de province et de district de veiller à l'application des lois concernant le *tavy*, responsable de la disparition de la forêt :

"Ainsi disparaissent petit à petit les belles forêts de l'île et leurs richesses naturelles, auxquelles le versant est doit l'humidité de son climat si nécessaire à la végétation des plantes et de l'agriculture (...). La culture en *tavy*, dans les forêts ou sur leur lisière, usitée du nord au sud de Madagascar, est donc l'unique cause de ce grand danger. Il importe donc que les mesures édictées par la loi malgache du 21 mars 1881 et le décret du 10 février 1900 sur le régime forestier, l'arrêté du 13 février 1907 et les décisions locales que vous avez prises ensuite en exécution de ce dernier texte pour réglementer les feux de brousse, soient partout appliquées avec la même sévérité" (Augagneur, 1909).

Cependant, ces condamnations et ces appels à la sévérité n'étaient pas souvent suivis d'applications concrètes sur le terrain sauf dans quelques cas (voir l'exemple de Mananara décrit plus haut). Malgré les interdictions, le *tavy* fut toujours pratiqué, en particulier dans les régions isolées : les récits de Decary (1969, p.78) relatent les découvertes en 1923, de *tavy* clandestins isolés dans la forêt.

D'après Buttoud (1987), le décalage entre les textes législatifs et leur application reflétait l'attitude générale des français vis-à-vis de la colonie :

> *"Plus que d'établir une colonie de peuplement par appropriation des terres les plus productives, il s'agissait d'abord pour la France de s'installer formellement sur l'Ile avec des objectifs de stratégie maritime et accessoirement de commerce. Œuvre coloniale n'avait ainsi nullement pour objectif de transformer les modes de production ; elle n'occasionnerait donc notamment pas de nouveaux partages du foncier impliquant la mise en place d'une police rurale" (Buttoud, 1987).*

Même si la loi s'y opposait, les feux de végétation furent donc tolérés d'autant plus que la présence d'exploitants forestiers métropolitains dans les forêts de l'est ne devait pas susciter de tensions. Le décret de janvier 1930 ne changea rien : même s'il modifiait les règles d'attribution des concessions en faveur des métropolitains et était plus précis que les décrets précédents, il ne définissait pas de modalités d'application.

- Avec l'Indépendance, la situation ne change pas

Au moment de l'Indépendance, les *tavy* et les feux de forêts ont nettement augmenté, en réaction à la libération des contraintes du temps colonial. Indépendance a signifié pour les agriculteurs de la région forestière la disparition des lois sur les brûlis. D'ailleurs, en 1959, les conseillers de l'assemblée provinciale de Tamatave (Toamasina) demandaient la suspension de la peine d'emprisonnement pour le *tavy* en attendant que de nouvelles lois voient le jour (Rarijaona, 1967).

Après l'Indépendance, les autorités se sont intéressées à l'avenir de la forêt à long terme et les formulations législatives ont évolué. La réglementation se veut plus sévère sans toutefois interdire les *tavy* : des autorisations administratives sont à demander. Cependant, l'application est restée aussi faible en raison d'un cadre réglementaire de plus en plus complexe, des manques de moyens de l'administration et des problèmes de sécurité alimentaire. Le climat de mécontentement a empêché la mise en œuvre de lois restrictives associées dans les esprits au régime colonial et dont l'application priverait les agriculteurs des droits vitaux de cultiver (Buttoud, 1987).

- La forêt "protégée" à Mananara

Depuis 1965, une partie de la forêt de la région de Mananara jouit d'un statut particulier. En mars 1965, 24.000 hectares de forêts, répartis sur 3 massifs (Ivontaka Nord et Sud, Verezanantsoro) ont été déclarés "Forêt Classée" (voir carte en début de deuxième partie). En juillet 1989, le statut de l'aire protégée a changé : elle est devenue "Réserve de Biosphère" et 1.000 hectares de parc marin ont été englobés.

Le classement de ces forêts a été motivé par la présence d'une grande biodiversité animale (dont 8 espèces de lémuriens, ce mammifère malgache cher aux mouvements conservationnistes) et végétale (comme les palissandres, les bois de rose, le *hintsina*, les orchidées, etc.).

Un "projet de conservation et de développement intégré" gère l'aire protégée depuis 1989 sous l'égide de l'UNESCO (programme MAB[1]) dans le cadre du réseau ANGAP[2]. Des actions de développement dans la zone périphérique du parc sont menées dans le domaine agricole (vulgarisation en riziculture intensive et maraîchage, essais de riziculture pluviale sans brûlis), dans l'élevage (vulgarisation, vaccinations et soins vétérinaires,...), dans la construction (de bâtiments publics et d'ouvrages de micro-hydraulique), dans la pêche (formation, appui technique, financements), l'artisanat (formation, appui technique, financements), l'éducation (environnementale), la santé (information, équipe mobile de santé).

---

[1] Man And Biosphère.

[2] Association Nationale de Gestion des Aires Protégées.

Autour de l'aire protégée (24.000 ha) se trouve une zone tampon[1] de 38.000 ha, elle-même entourée d'une zone de développement (56.000 ha). Dans l'aire protégée, toute intervention humaine (autre que le passage) est interdite. Ailleurs, la législation forestière malgache soumet les défrichements et coupes de bois à des autorisations.

Toutefois, l'aire protégée n'est pas exempte d'occupations humaines. De nombreuses familles sont installées dans le parc ou s'y rendent temporairement pour le *tavy*. D'après les responsables du parc, 321 familles cultivaient une surface totale de 1800 hectares dans le parc en 1991 et 5 hameaux se trouvaient dans le parc (Rakotonirina, 1996). L'installation de nouveaux occupants dans le parc semble être liée aux troubles politiques : pendant les événements de 1947, des familles se sont cachées dans la forêt et y sont restées. En 1972 et entre 1990 et 1992, les défrichements ont été l'expression du mécontentement ou de l'opportunisme face à l'absence de pouvoir politique. Pour certains aussi, la fin d'un régime signifiait l'espoir que les contraintes allaient être levées, en particulier celles sur l'accès à la forêt.

### *d. Des activités agricoles en évolution*

- L'histoire tourmentée des cultures de rente

La côte orientale de Madagascar est aujourd'hui une zone de production du girofle, du café et de la vanille[2]. Leur introduction sur la côte est de Madagascar remonte à un siècle environ (voir encadré suivant). Dans la région de Mananara, le girofle a été introduit vers 1930 sous la contrainte de l'Etat. Des lois obligeaient les agriculteurs à planter et à récolter le girofle. Vers 1950, les écoliers de certains villages étaient obligés de travailler dans les girofliers.

*Encadré 15. L'introduction du girofle, du café et de la vanille*

Les cultures de rente ont été introduites il y a plus d'un siècle à l'est de Madagascar. Prudhomme (1901) décrit les cultures présentes sur la côte est au début du siècle :

"Les principales cultures équatoriales existant déjà à Madagascar sont celles du cacaoyer, du caféier, de la canne à sucre, de la vanille, du giroflier, du cocotier et du riz. Le théier et le poivrier qui, selon toutes probabilités, pourront aussi donner d'excellents résultats, n'y existent encore qu'à l'état de pieds isolés ou de plantations d'étendue insignifiante (...) Comme cultures spéciales, on trouve dans les vallées inférieures de l'Ivondrona et de l'Ivoloina[3], de la vanille, des cacaoyers, des caféiers et de la canne à sucre" (Prudhomme, 1901).

---

[1] dont les limites, ni le statut ne sont clairs. En principe, le statut est intermédiaire entre zone protégée et zone de développement, elle joue un rôle "d'amortissement des pressions" (d'après le projet).

[2] En 1995, 3670 tonnes de girofle ont quitté officiellement la région contre 415 tonnes pour le café et 31 tonnes pour la vanille. La cannelle représente seulement 400 kilogrammes et le poivre 100 kilogrammes (d'après les informations recueillies au Fivondronana et à la gendarmerie sur les autorisations administratives de sortie). Une autre exportation, non agricole, représente un lourd tonnage : c'est le quartz (officiellement 350 tonnes en 1995).

[3] près de Toamasina (Tamatave).

La culture du girofle a été introduite à Madagascar au dix-neuvième siècle, essentiellement sur l'île Sainte Marie : à la fin des années 1920, on trouve déjà sur l'île "des girofliers de plus de soixante-dix ans" (De Nemours, 1930). D'autres textes témoignent de l'abondance des girofliers à Sainte Marie vers 1900 :

"L'île de Sainte-Marie de Madagascar en est presque entièrement couverte. Dans la province de Tamatave, les planteurs ont renoncé à cette culture en raison du manque de main œuvre" (Gouvernement général de Madagascar, 1899).

"La culture du giroflier n'est répandue à Madagascar que dans l'île Sainte-Marie ; mais presque toute la côte est pourrait également lui convenir" (Prudhomme, 1901).

En 1899, le giroflier était planté pour essais en dehors de Sainte Marie dans seulement quatre sites du pays (Gouvernement général de Madagascar, 1899). La culture s'est ensuite étendue sur la côte est au début du vingtième siècle (De Nemours, 1930).

Comme le litchi (Gouvernement général de Madagascar, 1899), la vanille a été introduite vers la fin du 19ème siècle à Madagascar :

"Le vanillier (Vanilla planifolia) a été importé récemment à Madagascar, peu avant la guerre de 1885" (Gouvernement général de Madagascar, 1899).

"Cette liane a été introduite il y une cinquantaine d'années de la Réunion à Madagascar. Elle a été tout d'abord cultivée dans la partie moyenne de la région est et également dans l'île de Nossy-Bé" (de Nemours, 1930).

Quant au café, il est déjà très présent dans les années 1920 vers Mananara : à la fin des années 1920, De Nemours décrit le pays traversé par la route de la côte entre Maroantsetra et Mananara :

"un pays fertile, remarquable par ses cultures diverses, parmi lesquelles le caféier tient une bonne place. (...) On trouve parfois, le long du chemin, dans des villages perdus loin dans l'intérieur, de petites pépinières établies par leurs soins" (De Nemours, 1930).

L'introduction du café s'est faite sous la contrainte. Vers Fetraomby (au centre de la côte est), les caféiers ont été plantés en 1938 et 1939 dans le cadre du travail obligatoire, les plantations ont ensuite été divisées par l'administration et attribuées à chaque villageois payeur d'impôt. Le mauvais entretien des caféiers causait des amendes (Althabe, 1969). Mais à partir de 1958, l'affaiblissement de la contrainte administrative a entraîné l'abandon de l'entretien : les techniques de production sont transformées en une simple activité de cueillette. Entre 1939 et 1963 (date de l'étude), pratiquement aucun pied n'a été renouvelé (Althabe, 1969). Cependant, dans les années 50, la caféière entre dans l'univers villageois : elle devient par exemple objet d'interdits (Althabe, 1969).

Dans le sud-est, Ruf (1992) décrit une dynamique paysanne de plantation de café dans les années 1930 : pour échapper au travail obligatoire et pour dégager des revenus (nécessaires pour payer l'impôt), les agriculteurs développent rapidement leurs plantations. De plus, planter du café permet de marquer le terrain et d'éviter l'avancée des colons : le café et les autres cultures arborées introduites sont utilisés comme marqueurs de l'appropriation de la terre.

Les cours internationaux des trois cultures de rente principales sont assez instables (voir figure suivante) depuis la seconde moitié des années 70 pour le café et depuis la première moitié des années 80 pour le girofle.

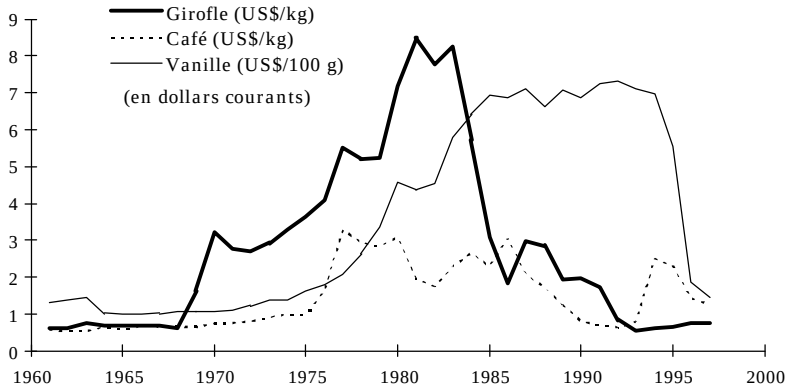



Figure 19. Cours internationaux du girofle, du café et de la vanille entre 60 et 97 (sources des données : FAO Stat)

Le cours international n'est pas le plus important des facteurs de la crise des produits de rente. Etant donné l'état des infrastructures et les positions dominantes de certains collecteurs (voir encadré suivant), le prix d'achat au producteur est bien en deçà du cours international.

*Encadré 16. Les filières des produits de rente à Mananara*

Dans la région de Mananara, les difficultés de communication augmentent fortement les coûts de transport ce qui réduit le prix d'achat au producteur. De plus, les petits producteurs n'ont souvent pas accès à l'information sur les cours. Enfin, le petit nombre de collecteurs et d'exportateurs créent un marché de type oligopsone où le prix est souvent le résultat d'un arrangement entre acheteurs.

Les commerçants de la ville de Mananara et des gros bourgs (essentiellement des chinois et quelques indo-pakistanais) irriguent et drainent les villages de la région : ils vendent aux commerçants des villages les produits pour leurs boutiques et achètent les productions de la région (girofle, café, vanille, litchis, poivre, cannelle, quartz). Il s'agit d'un commerce de traite où les grands commerçants maîtrisent les filières : ils fixent les prix d'achat des produits de rente en deçà des prix du marché, ainsi que les prix de beaucoup de produits manufacturés. Ils possèdent les bateaux et les véhicules qui relient Mananara à Toamasina, le grand port de la côte est, et toute affaire se déroulant dans la région passe par eux. Chaque grand commerçant est à la tête d'un réseau de petits collecteurs, souvent les épiciers des villages, auxquels il prête de l'argent avant la saison de récolte du girofle pour qu'ils puissent acheter aux agriculteurs.

Dans d'autres régions, la libéralisation du marché a permis d'augmenter le prix d'achat au producteur dans certaines régions : pour la vanille à Sambava, le prix au producteur équivaut actuellement à 40% du cours mondial contre 5% auparavant[1]. A Mananara, la libéralisation paraît avoir moins d'effet, compte tenu des filières.

De plus, Mananara est à l'écart des grandes zones de production : lorsque le gouvernement ou des organismes de développement s'intéressent aux producteurs ou aux filières des produits de rente, ils ciblent leurs efforts sur d'autres régions : il s'agit de la région SAVA au nord-est (Sambava, Antalaha, Vohémar, Andapa) pour la vanille et de la région de Farafangana et Manakara au sud-est pour le poivre.

[1] d'après l'article "Encore de beaux jours pour les produits de rente" du journal hebdomadaire "Dans les Médias Demain", Antananarivo, 23 octobre 97.

L'évolution du prix des produits de rente au producteur n'a de sens que par rapport à l'évolution de l'indice des prix. Souvent, on compare les prix au producteur du café, du girofle et de la vanille avec les prix à la consommation du riz. Par exemple, en 1936, 1 kg de café vendu permettait d'acheter 6 kg de riz ; en 1950, 5 kg de riz ; en 1976, 3 kg de riz ; en 1983, moins de 2 kg de riz et en 1989, environ 1 kg de riz (Blanc-Pamard, 1992).

Pour le café, d'après Ruf (1992), la baisse du rapport "prix du café sur prix du riz" est plus un problème national qu'international. Il cite Berthelemy[1] : "le paysan achète maintenant moins de 1 kg de riz pour 1 kg de café, contre 5 kg en 1960, alors que les termes de l'échange international de ces deux produits étaient en 1984 de 1 à plus de 11 au profit du café".

La tendance générale du pouvoir d'achat du girofle et du café est à la baisse depuis 1970. Pour la vanille, il est en progression depuis 1990 (voir figure suivante[2]).

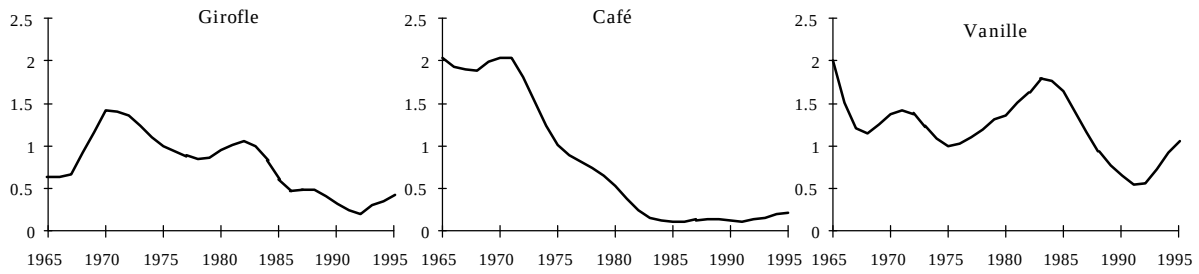



Figure 20. Indice de pouvoir d'achat du girofle, du café et de la vanille entre 65 et 95 (tendance générale)

- L'évolution de la riziculture

La riziculture pluviale sur brûlis (*tavy* ou *jinja*) existe depuis des siècles dans la région de Mananara. Malgré l'absence de textes, on peut imaginer que les jachères se sont raccourcies au fil du temps pour passer de jachères forestières à des jachères arbustives

[1] Berthelemy J.C., 1986. Offre de biens manufacturés et production agricole : étude de cas à Madagascar. Paris, ENS Ulm, 97 p.

[2] le pouvoir d'achat du girofle, du café et de la vanille est exprimé par un indice du rapport du prix au producteur sur l'indice général des prix à la consommation (fortement corrélé au prix du riz). L'indice 1 est choisi arbitrairement en 1975. Les données assez variables proviennent de différentes sources (Institut National de la Statistique Antananarivo, projet Madio Orstom-Instat, base de données FAO Stat Rome, Ruf, 1992, Durocher, 1995, journaux malgaches, enquêtes personnelles à Mananara). Etant données la variabilité spatiale des prix dans le pays et les variations importantes au cours de l'année, il est difficile de regrouper des données de prix de sources différentes. C'est pourquoi le graphique représente une moyenne mobile sur 3 ans qui donne une tendance générale plutôt que des données annuelles.

ou herbeuses. Au début du siècle, des observateurs notaient que la longueur des jachères des brûlis était de cinq à sept ans dans les zones côtières de la péninsule de Masoala, au nord-est de Mananara (Chapotte, 1898) et de cinq à huit ans dans les provinces de Tamatave et de Fénérive, au sud de Mananara (Jeannelle, 1900).

Dans la région de Mananara, l'apparition de la riziculture de bas-fond n'est pas récente. En revanche, l'apparition de la riziculture irriguée de versant semble dater de quelques dizaines d'années. (voir encadré ci-dessous).

*Encadré 17. La riziculture irriguée dans des documents anciens*

En 1786, Jacques de Lassalle passe par le cap Bellone (à 10 kilomètres au sud de Mananara) et remonte un peu le cours du fleuve Mananara. Sur les rives, il décrit "une forêt dont la terre est couverte de cristaux superbes[1]. Les bords de ces rivières sont très fertiles en riz" (Jully, 1898). A propos de la côte est, Galtié (1912) dit que les rizières sont fréquentes :

"Ce mode de culture [la riziculture de rizière] est employé dans toute la région haute de Madagascar ; sur la côte est, il est moins fréquent, sans toutefois être rare" (Galtié, 1912).

Les aménagements des rizières en terrasses dans la région de Mananara sont plus tardifs. Dans son ouvrage, Prudhomme (1901) ne parle pas de riziculture en terrasses sur la côte est, il cite seulement les terrasses des Hautes Terres, celles que décrit Galtié (1912) :

"On trouve également des rizières étagées sur les flancs de collines. Dans le Betsileo et le Vakinankaratra[2], ces rizières occupent du haut en bas de leurs pentes un grand nombre de mamelons et les indigènes ont exécuté, pour les approvisionner en eau, des travaux importants" (Galtié, 1912).

Dans la région de Mananara, des rizières en terrasses sont visibles dans les paysages vers les années 1970 :

"Au fond des quelques petites vallées qui existent, on cultive le riz en rizière. Les habitants ne pratiquent pas les rizières en gradins comme en pays Betsileo. Cependant, sur la route Fasina-Mananara, plus précisément entre Antanambaobe et Ambodivohitra, quelques paysans ont fait des essais ça et là" (Fanony, 1973).

Aujourd'hui, dans les zones les plus densément peuplées, presque tous les bas-fonds sont aménagés et les rizières en terrasses sont fréquentes. Les techniques de construction des terrasses et de maîtrise de l'eau auraient été adoptées par les agriculteurs au contact de migrants ou pendant des déplacements à l'extérieur de la région[3]. Les agriculteurs actuels disent que leurs grands-parents ont appris à faire des terrasses et à les irriguer lorsque des salariés du pays Antaimoro (côte sud-est de Madagascar) sont venus vendre

[1] le quartz abonde dans la région de Mananara.

[2] deux régions des Hautes Terres.

[3] d'après nos enquêtes.

leur travail et leur savoir-faire. D'autres agriculteurs disent que les migrations temporaires de leurs aïeux, surtout en pays Tsimihety (vers Mandritsara), leur ont permis d'observer les techniques de terrasses. En réalité, il semble qu'il s'agisse plutôt de la technique de rizière en ruissellement que de celle des terrasses.

*Encadré 18. L'origine de la riziculture irriguée par ruissellement*

La technique de riziculture appelée *kirisana* (du riz repiqué et irrigué par ruissellement sur des terrains pentus) est originale et semble assez localisée. Peu d'ouvrages signalent la riziculture irriguée par ruissellement sur la côte est de Madagascar. Toutefois, Gourou (1971) signale un brûlis irrigué :

"L'irrigation n'est pas impossible dans l'essart. On a signalé, chez les Betsimisaraka de Madagascar, un cas de *tavy* arrosé par une rigole" (Gourou, 1971).

Des cas de rizières irriguées par ruissellement sont aussi signalés en pays Betsimisaraka et en pays Antankarana au nord (pour la localisation, voir Figure 17, page 78) par Carle (1909) dans son travail sur les irrigations à Madagascar au début du siècle :

"Les terres où existent les rizières de montagne sont généralement toutes pourvues de ruisseaux et de rivières qui s'écoulent en cascades sur des lits à forte pente. Il conviendrait d'essayer si les rizières ne pourraient être entreprises sur ces mêmes terrains irrigués par le ruissellement (...) D'ailleurs, nous avons pu constater sur certaines collines, dans la province de Tamatave, des rizières établies dans ces conditions ; l'eau nécessaire à l'arrosage était amenée par des rigoles creusées autrefois pour les besoins de la prospection. Enfin, dans le pays Antankara, la surface complantée en rizières augmente d'année en année. Il ne peut plus être question d'incendier des forêts qui depuis longtemps ont disparu ; d'autre part, les habitants, soit par manque d'habitude et un peu par paresse, hésitent à aménager les pentes des collines en gradins ; aussi sèment-ils cette céréale en poquets, comme pour les rizières de montagne. Les quantités d'eau de pluie étant souvent insuffisantes, même pendant la saison chaude, on y supplée en faisant déverser les eaux dérivées des rivières par des canaux qui donnent naissance à des rigoles de ruissellement" (Carle, 1909).

Selon un grand nombre d'agriculteurs, cette technique viendrait de la région de Mandritsara en pays Tsimihety. Au début du siècle, les migrations des habitants de la région de Mananara vers Mandritsara auraient permis le contact avec cette technique. Les villageois rencontrés disent que les agriculteurs de Mandritsara ne pratiquaient à l'époque pas de riziculture sur terrasses mais seulement de ruissellement. En effet, Le Bourdiec (1978) décrit en pays Tsimihety une riziculture irriguée par ruissellement (le *vary asara*, en semis direct). Les rizières sont situées en bas de versant, sur les versants proches de sources, et l'irrigation est réalisée par le débordement d'un canal qui borde la limite supérieure de la parcelle.

A Mananara, l'interdiction du *tavy* pendant la période coloniale aurait incité les agriculteurs à aménager les petites surfaces irrigables et pentues en contrebas des girofliers pour avoir du riz. Cependant, l'extension des *kirisana* était difficile dans la mesure où la coupe des girofliers était soumise à autorisation des Services de l'Agriculture.

# Conclusion

Notre question de thèse sera étudiée à propos de la région de Mananara sur la côte est de Madagascar. Nous nous interrogerons sur les rôles de la démographie et du contexte économique, social et politique dans l'évolution des paysages et de l'occupation des sols dans cette région.

La région se situe dans la zone tropicale humide. Les paysages de Mananara présentent des similitudes avec d'autres paysages ruraux de la zone tropicale humide : la présence d'une forêt sempervirente et de zones déboisées, l'existence de l'essartage, le développement des plantations arborées et la construction des rizières, en particulier en terrasses.

La démographie de la région de Mananara se caractérise par une croissance assez rapide et des migrations faibles. L'histoire de la région nous montre de nombreuses instabilités politiques et une situation économique assez médiocre. Le paysage est construit par les agriculteurs : il n'y a pas de petits éleveurs, de ranchs, d'exploitations forestières ou de plantations industrielles.

Parmi les activités des agriculteurs, certaines semblent avoir une influence sur le paysage plus importante, comme les activités agricoles (les différents types de riziculture et les cultures d'arbres). L'élevage, les activités d'exploitation du bois, la prospection du quartz et les autres activités économiques sont peu développés et apparaissent donc secondaires pour le paysage. Leur impact sera probablement faible ou localisé en certains points.

Compte tenu du contexte économique national et local, le marché du riz est très imparfait et l'incertitude sur les cours du riz et des produits marchands est grande. Par conséquent, les agriculteurs doivent produire du riz pour leur famille. C'est pourquoi, avant même de découvrir les paysages, on les imagine marqués par la riziculture, de même que l'on imagine une certaine dualité des cultures vivrières (le riz) et des cultures marchandes (les arbres).

Depuis un siècle, des espèces cultivées ont été introduites dans la région et ont une grande importance pour l'agriculture locale, c'est le cas du café, du girofle et de la vanille. Depuis un siècle, de nouvelles formes de riziculture se sont développées, c'est le cas des rizières en terrasses et des rizières irriguées par ruissellement. Les paysages se sont-ils diversifiés ?

Etant données les règles actuelles de transmission du patrimoine foncier, les terrains se morcellent au fur et à mesure des héritages. Les paysages forment-ils une mosaïque plus hétérogène d'éléments plus fins ?

Le contexte économique et politique est variable, la croissance démographique est assez forte et la population n'est répartie de façon uniforme : pourra-t-on observer des dynamiques du paysage et de l'occupation des sols différentes dans l'espace ?

# Partie II.

# Des paysages en construction

# dans la région de Mananara

# à Madagascar

---

## Plan de la Deuxième Partie

Introduction

Chapitre 3. De la région à l'élément de paysage

Section 1. Les paysages de la région de Mananara
Section 2. Usages et pratiques dans le paysage

Chapitre 4. La dynamique du paysage : comparaisons synchroniques et diachroniques

Section 1. Paysage et occupation de l'espace autour de villages
Section 2. Domestication des ressources et différenciation de l'espace

Conclusions

# Introduction

Une étude de terrain dans la région de Mananara appuiera notre réflexion sur les rôles respectifs de la démographie et du contexte économique, social et politique dans la construction des paysages ruraux des tropiques humides.

Les paysages observés dans la région sont le point de départ de notre travail. Dans un premier temps, une observation rapide nous permet de repérer quelques grands types de paysage. Dans l'arrière pays se distinguent les paysages des basses collines de ceux des montagnes ou de ceux des larges vallées alluviales et d'autres vallées importantes.

Dans un deuxième temps, l'examen des paysages sera conduit à une échelle plus grande, celle du terroir. Au sein de la grande diversité de paysages, la présence de la forêt, des essarts (et de leurs jachères), des rizières de bas-fond, des rizières en terrasse et des arbres plantés seront des éléments discriminants. Nous verrons que la présence et l'étendue des différentes occupations du sol sont des indicateurs simples du paysage. Ainsi, l'évolution de l'occupation de l'espace sera choisie comme indicateur de la dynamique du paysage.

L'observation des paysages montre que les arbres plantés sont très présents dans les paysages des zones les plus densément peuplées, de même que la forêt dans les paysages des zones très peu peuplées. Au contraire, des zones intermédiaires en terme de présence humaine sont totalement déboisées. Ce genre d'observations permet d'émettre des hypothèses sur les liens entre la densité de population et le couvert boisé, même s'il s'agit plutôt de faire naître des pistes de travail ultérieures. En effet, les concepts utilisés ne sont pas définis : par exemple, l'idée de zone densément peuplée résulte seulement de la vision de nombreuses habitations dans le paysage.

Les constatations faites lors de la lecture des paysages amènent des questions. Certaines d'entre elles trouveront des réponses au niveau de la parcelle. Un travail d'enquêtes a permis de connaître les usages et pratiques paysannes sur les principales occupations du sol : forêt, essarts, rizicultures irriguées et arbres plantés. De plus, les pratiques de transformation de l'occupation du sol ont été examinées. La comparaison des différentes occupations du sol en terme de travail, de production, de capital ou de risque nous montre leur complémentarité.

Les paysages observés aujourd'hui sont le résultat de pratiques de construction passées. Comme la lecture du paysage actuel ne permet pas de retrouver ces pratiques, une méthode a été développée pour retracer l'histoire du paysage et de sa construction. Elle consiste à retrouver par enquêtes les occupations du sol successives sur chaque parcelle du paysage et les dates de transformation. Si le principe est simple, la mise au point de la méthode s'est heurtée à de nombreuses difficultés.

Ce travail s'est déroulé dans trois villages choisis pour leurs différences en terme d'occupation humaine, d'enclavement et de paysages. A l'aide des enquêtes et des observations, les paysages autour des trois villages peuvent être décrits. Dans la mesure où les enquêtes ne nous informent pas sur les paysages autour des villages mais sur la contribution des villageois à ces paysages, il sera utile de tester la pertinence des enquêtes au sujet du paysage et de son histoire.

La dynamique de l'occupation de l'espace retracée portera en particulier sur la forêt, les arbres plantés, l'essart et les rizicultures irriguées. Les analyses montreront des corrélations entre l'histoire du paysage et l'histoire démographique, économique ou politique. Dans l'espace aussi, des corrélations seront visibles entre la situation démographique ou économique et le paysage.

Cette partie qui est entièrement consacrée au travail de terrain est divisée en deux chapitres. Le premier décrit les paysages de la région à la parcelle et le deuxième traite de la dynamique du paysage et des corrélations que son étude fait découvrir.

# Chapitre 3. De la région à l'élément de paysage

D'une vallée à l'autre, les paysages changent assez nettement. Près d'une forêt dense, on trouve des zones consacrées exclusivement à l'essartage. Plus loin, des arbres plantés et des rizières en terrasses couvrent les collines. Souvent, rizières, essarts, plantations et forêt coexistent dans le paysage. La diversité régionale que relève l'observateur le conduit à s'interroger sur les paysages. Souvent ses questions le conduisent à regarder le paysage d'un peu plus près, à l'échelle du terroir ou de l'élément.

Ce sera précisément notre démarche : dans ce chapitre, nous allons décrire les paysages de la région de Mananara, à des échelles de plus en plus grande, puis nous traiterons des usages et des pratiques dans le paysage, à l'échelle du versant ou de l'élément.

Notre étude de terrain portera sur une zone qui n'est qu'une partie de la sous-préfecture de Mananara-Nord et que nous appellerons "région de Mananara". Nous définissons la région de Mananara comme l'espace situé entre l'océan indien à l'est, le fleuve Mananara au nord, la rivière Sandrakatsy à l'ouest et la latitude 16°25' au sud (voir carte ci-dessous). Il ne s'agit pas d'une entité administrative mais d'une "demi-entité" physique. Les limites est, nord et ouest sont des limites naturelles et la limite arbitraire au sud divise la taille de la zone d'étude par deux par rapport au grand fleuve situé plus au sud, le fleuve Anove. La zone retenue mesure environ 28 km du nord au sud et 25 km d'est en ouest. Une zone deux fois plus grande aurait été difficilement appréhendable, car les déplacements dans la région se font à pied, sauf sur les deux limites ouest et est où se trouvent des routes carrossables (voir carte ci-dessous).

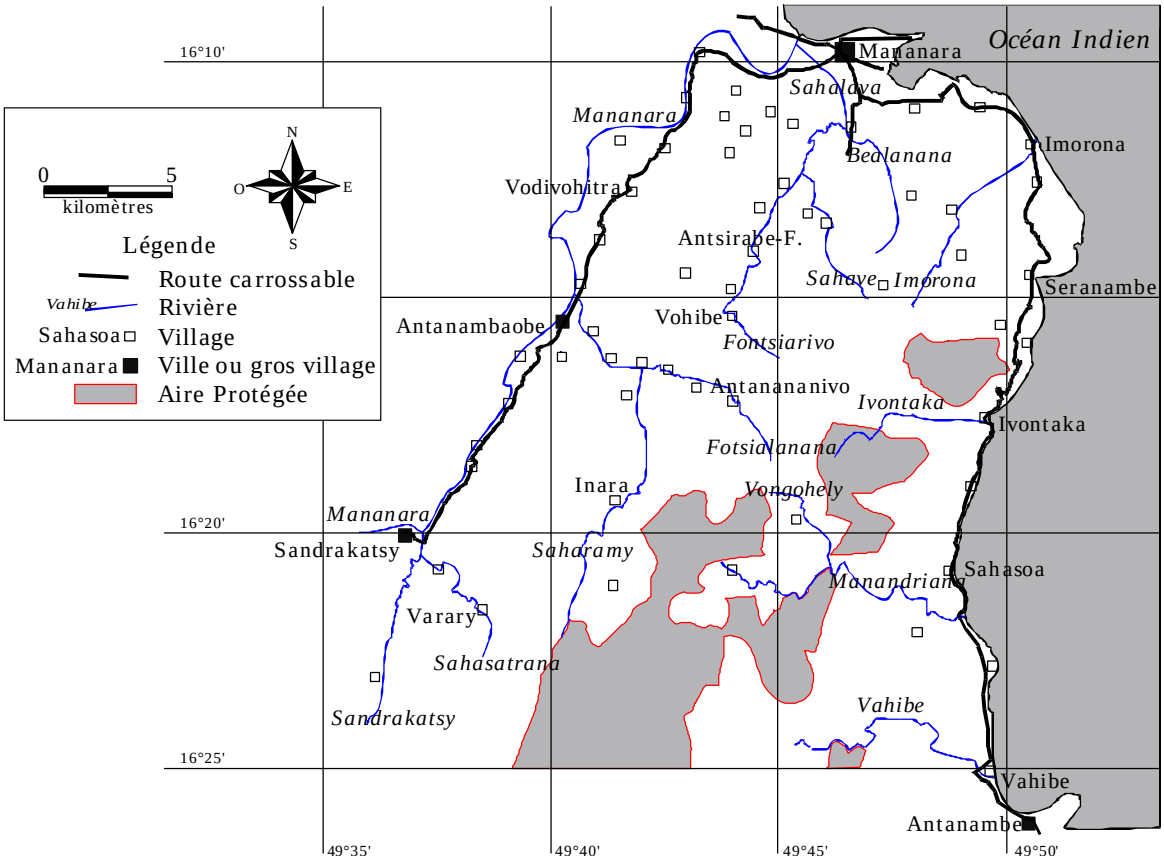



Figure 21. Carte de la région de Mananara

## Section 1. Les paysages de la région de Mananara

### 1. Découverte des paysages à l'échelle de la région

"Un tour de pays"[1] nous a révélé les traits marquants des paysages. Ceux ci se différencient nettement d'est en ouest, à mesure qu'on s'éloigne de l'océan et que le relief s'accentue. L'autre trait marquant le paysage est la présence de grandes vallées, certaines larges et alluviales, d'autres encaissées, mais qui sont toutes des lieux de communication et de densités de population élevées : les villages sont nombreux et les chemins sont larges.

Lors de notre survol, les grands traits des paysages de la région apparaissent. On discerne d'abord le relief et l'hydrographie. Ensuite se révèlent les couverts végétaux, l'occupation des sols, des indices pédologiques. Enfin, on découvre l'occupation humaine et les infrastructures. A l'issue d'un survol rapide, on peut déjà distinguer les paysages de la zone côtière de ceux de l'arrière pays. Dans l'arrière pays, on sépare les paysages des grandes vallées et de ceux des reliefs (voir figure ci-dessous).

[1] Bonnemaire *et al.*, 1977

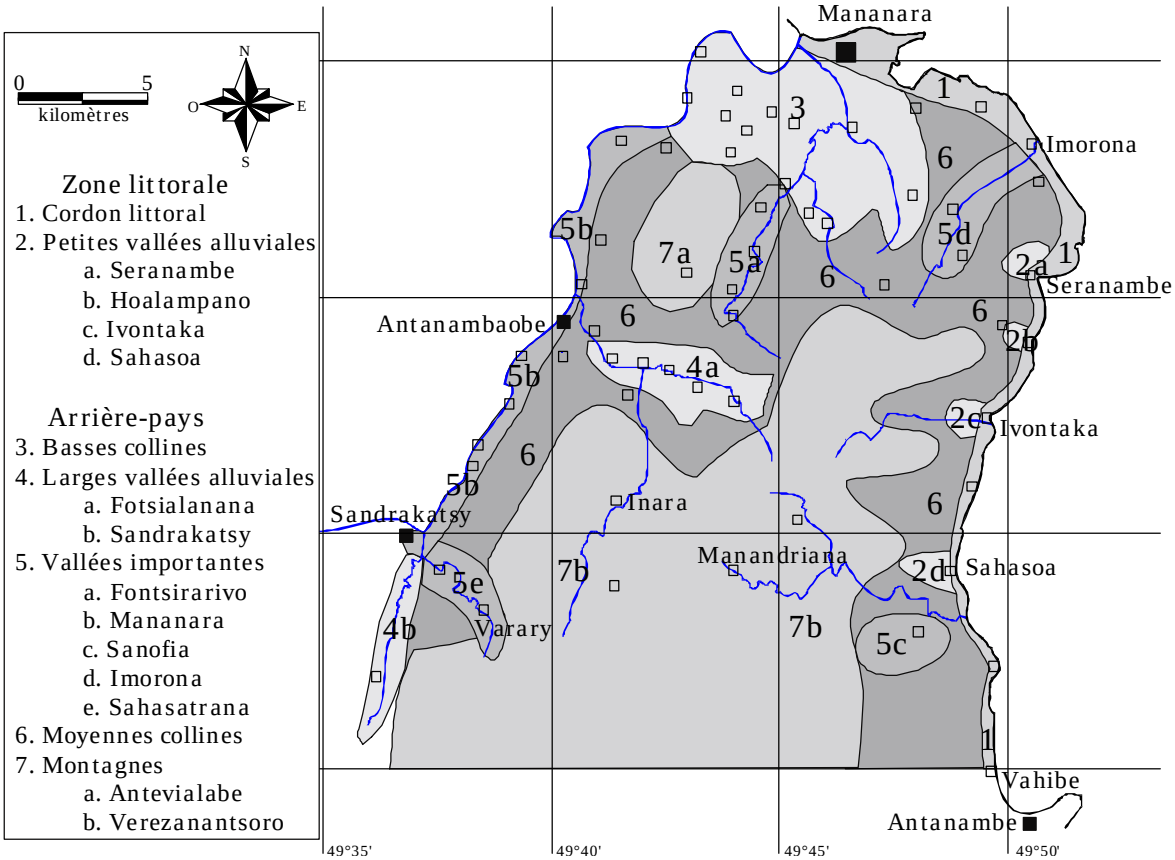



Figure 22. Carte des paysages de la région de Mananara

### a. *Près de l'océan*

- En bordure d'océan : l'empreinte des espaces naturels

Coincée entre l'océan et les proches collines, la frange côtière est le lieu des paysages de zones plates et sableuses, de marécages et de petites vallées (voir photo 1)[1].

En bordure d'océan se trouve le cordon littoral, qui est une bande large d'environ un kilomètre au niveau de la ville de Mananara et plus étroite au sud. Elle se rétrécit et disparaît aux endroits où les collines tombent abruptement dans l'océan, vers Ivontaka par exemple (voir photo 2), puis s'élargit vers Antanambe au sud. Cette bande de sables côtiers récents à sols peu évolués ne présente pas de relief marqué et la végétation arborée y est composée essentiellement d'arbres fruitiers (litchis, caféiers, cocotiers...).

Bien que les nombreux villages soient situés très près de l'océan, ils laissent l'impression d'une côte déserte pour qui passe en bateau car des plantations de cocotiers les séparent de la plage. En réalité, les villages sont rapprochés et assez grands. La route nationale

[1] toutes les photographies sont en annexe.

n°5, qui est une piste sableuse en bord d'océan (ou caillouteuse lorsqu'elle monte sur les collines), passe dans ces villages rues. Si le trafic est peu important (de l'ordre de cinq véhicules par jour en moyenne), cette route représente tout de même un axe important de communication, à pied ou à bicyclette.

En s'éloignant un peu loin de l'océan, on peut rencontrer des marais, régulièrement inondés et à sols hydromorphes. Ils sont présents surtout autour de Mananara et plus au sud vers Antanambe. Au niveau des estuaires, des cordons dunaires perturbent le débouché des petits fleuves côtiers qui forment des méandres derrière la bande de sable et créent des zones humides d'eau douce. Dans les marécages proches de la mer et inondés par la marée, on trouve des mangroves.

Mais en parcourant la côte du nord au sud, alors qu'on a aperçu du sable et des marais pendant des kilomètres, la monotonie est rompue par la présence de rizières dans les bas-fonds de petites vallées. Les petits fleuves côtiers des bassins versants océaniques ont creusé des petites vallées alluviales (de 250 mètres à 750 mètres à leur section la plus large). Les cours d'eau sont à pente faible sur le dernier kilomètre ou demi-kilomètre en aval. Plus en amont, les vallées sont encaissées et à pentes fortes[1].

Dans ces vallées est pratiquée la riziculture irriguée, dans les bas-fonds et sur des terrasses aménagées sur les bas de versants. A l'embouchure des vallées se trouvent des villages assez importants. Si on lève les yeux, on aperçoit des girofliers sur les collines.

- Sur les basses collines : les traces d'une agriculture établie depuis longtemps

Lorsqu'on quitte la ville de Mananara vers le sud, on découvre des paysages de collines convexes basses, culminant vers 20 à 80 mètres d'altitude. Les bas-fonds, situés à des altitudes de 0 à 30 mètres, sont larges et sont entièrement aménagés en rizières dont le drainage paraît limité. Les pentes sont faibles et la riziculture irriguée en terrasses n'est pas pratiquée.

Sur les collines[2], les surfaces de végétation secondaire[3] et de savanes herbeuses sont importantes, parsemées d'arbres plantés (girofliers, eucalyptus, arbres fruitiers). Certaines collines prennent une teinte jaune foncé avec un tapis monospécifique de fougères très dense ou d'Imperata cylindrica. Cette pauvreté floristique contraste avec les autres paysages. Les sols sont ferralitiques, avec affleurement de roches saines suite à l'érosion récente.

---

[1] par exemple, lorsqu'on remonte la vallée d'Hoalampano, on note une faible pente longitudinale sur les 600 premiers mètres (4% en moyenne) puis une pente forte sur les 300 mètres suivants (50% en moyenne).

[2] voir photo 3.

[3] appelées *savoka* (le terme de *savoka* désigne la végétation secondaire qui pousse après un brûlis ou une défriche).

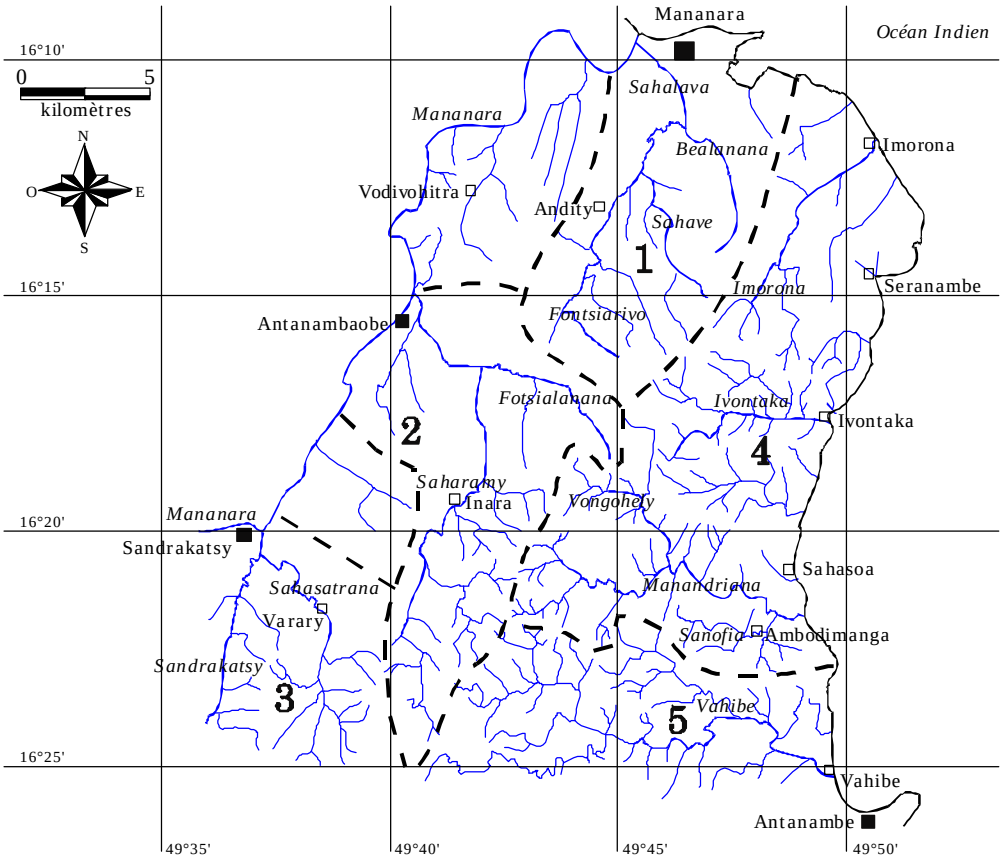
Les villages, situés près des sommets, sont séparés par de nombreux hameaux et des maisons isolées. Sur les chemins les plus importants, on a l'impression que les habitations se succèdent sans discontinuité. La proximité de la ville de Mananara favorise les échanges : on croise sur le chemin les personnes qui vont vendre leurs produits ou vont travailler à la ville.

### *b. Dans les vallées de l'arrière pays, une population dense*

- La vallée du fleuve Mananara : des voies de communication, des paysages très hétérogènes

Quand on progresse de l'océan vers l'arrière pays, on remarque que le relief s'accentue et que quelques vallées se distinguent dans les massifs collinaires et montagneux. Nous entrons dans l'arrière-pays par les vallées, tout d'abord par la vallée du fleuve Mananara.

D'un point de vue hydrologique, la région se sépare en deux grands bassins versants : le bassin versant du fleuve Mananara et le bassin versant océanique (voir carte ci-dessous).




Bassins versants de la Mananara :

Bv1 : Sahalava-Fontsiarivo
Bv2 : Saharamy
Bv3 : Sandrakatsy-Sahasatrana

Bassins versants océaniques :

Bv4 : Imorona-Ivontaka-Manandriana
Bv5 : Vahibe

Figure 23. Les principaux bassins versants de la région de Mananara

La plus grande vallée est celle du fleuve Mananara, limite ouest de notre zone d'étude. Comme tous les fleuves importants de la côte est de Madagascar, c'est un fleuve court, qui n'épand ses alluvions que dans sa basse vallée. Sa pente est douce sur la plupart de son parcours entre Sandrakatsy et Mananara (de 0,16% en amont à 0,03% en aval) mais présentant en quatre lieux des seuils rocheux (voir figure ci-dessous et photo 4) qui lui donne une pente moyenne de 0,4%. Entre les seuils rochers, le lit mineur du fleuve est sableux et de nombreux îlots sableux sont présents au milieu du fleuve.

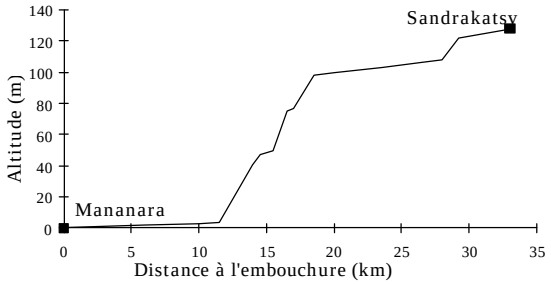



Figure 24. Profil longitudinal du fleuve Mananara

De la ville de Sandrakatsy à celle de Mananara, le fleuve est un obstacle naturel : il est suffisamment profond pour ne pas être franchi à pied et il n'y a pas de pont. Le franchissement par les véhicules de la route nationale côtière utilise un bac. Ailleurs, le passage des personnes se fait par pirogue.

Sur la rive droite du fleuve Mananara, une route goudronnée relie les villes de Mananara et Sandrakatsy. Comme le fleuve n'est pas navigable sur toute sa longueur à cause des seuils rocheux et des rapides, cet axe routier est très important pour le désenclavement de la région, le trafic y est d'ailleurs plus important que sur la route nationale : jusqu'à une dizaine de véhicules de transport de passagers et de marchandises relie quotidiennement en deux heures les deux villes distantes de 40 kilomètres.

La vallée du fleuve est bordée par des montagnes assez hautes : pour la partie située entre Sandrakatsy et Antanambaobe, elles culminent entre 400 et 500 mètres alors que le fond de la vallée est entre 100 et 130 mètres d'altitude. La vallée est large (les sommets des versants des deux rives sont espacés de 2 à 3 km) et les versants sont assez pentus (la pente moyenne varie entre 15 et 35%).

Les versants présentent une grande diversité d'éléments de paysage. Sur la moitié supérieure des versants, on découvre, de haut en bas, d'éventuels lambeaux forestiers, puis des jachères d'essartage et des plantations de girofliers (voir photo 5). Plus bas, des rizières en terrasses sont observées parmi les plantations de girofliers, elles ne sont pas très fréquentes et se rencontrent surtout entre Vodivohitra et Sandrakatsy. Il n'y a pas de bas-fond dans cette vallée et les terrasses alluviales sont étroites. Les affluents du Mananara, qui descendent des bassins versants encaissés dans les montagnes escarpées, forment en aval, à proximité de la confluence avec le fleuve, de petits bas-fonds. Ils sont tous transformés en rizières.

Le long de la route ou au pied des versants, de nombreux villages sont installés. Ils sont situés en peu en surplomb de la rivière.

- Les grandes vallées alluviales : une population dense, des rizières de bas-fond et des arbres plantés sur les collines

Deux grands affluents du Mananara, la Saharamy (et son affluent la Fotsialanana) et la Sandrakatsy, forment deux vallées alluviales qui méritent d'être décrites (voir les bassins versants 2 et 3 sur la carte précédente).

Lorsqu'on remonte le cours de ces deux rivières, quelques kilomètres en amont de l'embouchure avec le fleuve, ces deux vallées s'élargissent et de vastes étendues de rizières de bas-fond apparaissent (voir photo 6). La pente longitudinale devient très faible (0,1% environ) et les versants s'éloignent l'un de l'autre. Si d'autres vallées alluviales existent dans la région, ces deux vallées sont remarquables par leur taille : les bas-fonds de la Fotsialanana et de la Sandrakatsy sont larges respectivement de 300 et 500 mètres au maximum et les vallées ont ce profil sur respectivement 6 et 11 kilomètres de longueur.

Les larges bas-fonds sont entièrement aménagés en rizières. Le lit mineur de la rivière est au centre et légèrement en contrebas des rizières alors que dans les bas-fonds des petits affluents, l'aménagement des rizières a repoussé le ruisseau vers le côté du bas-fond, au pied d'un des versants. Les casiers rizicoles, souvent des quadrilatères, sont séparés par des diguettes basses, fréquemment plantées de petits arbustes et percées aux coins pour permettre le passage de l'eau d'un casier à l'autre. Lorsqu'on s'éloigne de la rivière, le dénivelée entre deux casiers successifs augmente, jusqu'à atteindre un mètre. Il n'y a pas de barrage sur la rivière principale pour l'irrigation des rizières. L'eau provient de barrages en amont des petits affluents et est amenée aux rizières par des canaux qui descendent des collines.

Sur ces collines bordant les deux vallées alluviales, les girofliers sont très nombreux ; ils peuvent occuper tout le versant. Les terrasses et les essarts sont assez rares, la forêt est absente. Il faut sortir de ces vallées pour trouver à nouveau des essarts, des terrasses ou de la forêt.

Les villages, nombreux et importants, sont situés entre les rizières et la colline (voir photo 6). Ce sont des villages rues avec plusieurs rangées de maisons de chaque côté du chemin. Ils sont en général limités en extension par les rizières, la rivière et la colline. Les toits sont souvent en tôle et les murs en planches, ce qui donne une indication de la richesse relative des villages. On trouve même des maisons à étage, comme à Antanananivo ou Maroandiana (en général une maison de notable ou de commerçant). Les boutiques sont nombreuses et les accès au marché sont assez faciles : dans la vallée de la Fotsialanana, des véhicules tout terrain peuvent circuler en saison sèche et dans la vallée de la Sandrakatsy, la plupart des marchandises sont transportées en pirogue de ou vers la route goudronnée.

- Les autres vallées densément peuplées : rizières en terrasses et arbres plantés

Si les deux grandes vallées alluviales décrites précédemment présentent des caractères remarquables, il existe d'autres vallées importantes dans la région. Ces vallées ne sont pas particulièrement larges, longues ou à bas-fonds étendus mais leurs paysages montrent un habitat dense et des singularités, comme des terrasses abondantes sur les collines.

Notre attention a été retenue par une vallée, celle de la rivière Fontsiarivo, en amont du village d'Andity (dans le bassin versant 1 sur la carte ci-dessus).

Il existe dans la région d'autres vallées qui lui ressemblent, comme l'aval de la rivière Sahasatrana (entre Varary et Sandrakatsy dans le bassin versant 3). Il en existe également d'autres qui présentent des particularités, comme la vallée de la Sanofia autour du village d'Ambodimanga ou celle de l'Imorona en amont du village du même nom (toutes deux dans le bassin versant 4). Pour toutes, ce sont les rizières nombreuses (dans les bas-fonds ou en terrasses sur les versants) et l'habitat assez dense qui donnent en premier lieu l'effet de contraste paysagique avec les vallées des collines environnantes.

Nous nous limitons ici à la description de la vallée de l'amont de la Fontsiarivo. L'observateur qui remonte le cours de cette rivière remarque un changement de relief à partir d'Andity. Alors que les interfluves étaient peu pentus avant Andity (des pentes de l'ordre de 2%, des sommets à 50 mètres d'altitude), la vallée devient relativement encaissée après le village, les pentes moyennes des versants passent à 10 ou 20%, les sommets des interfluves s'élèvent à 100 mètres rive droite et 300 mètres rive gauche (pour un talweg à 25 mètres). Plus en amont encore, l'encaissement s'accentue.

La rivière, à fond sableux et à pente douce, est marquée par des seuils rocheux nombreux, où les dénivelés peuvent atteindre 10 mètres. Le lit mineur de la rivière est creusé et étroit, il n'y a pas de bas-fonds mais des terrasses alluviales qui s'élargissent au niveau des confluences des ruisseaux.

Les terrasses alluviales sont entièrement transformées en rizières, qui se prolongent sur les versants. D'autres rizières en terrasses se trouvent plus en hauteur sur le versant. C'est ce qui fait l'originalité de cette vallée : des collines en "marches d'escaliers". Entre Antsirabe et Vohibe, les paysages reflètent un impressionnant travail d'aménagement de la pente : partout où porte le regard, des terrasses sont visibles (voir photo 7). Ailleurs, la végétation des versants est surtout arborée (espèces mélangées).

Les villages sont serrés : dans la vallée, on traverse un gros village presque tous les kilomètres. Signes de prospérité, les toits en tôle et les murs en planches sont fréquents, les boutiques sont nombreuses, on peut lire sur leurs portes l'inscription "On achète le girofle et le café". Suivant la saison, des nattes ou des plateaux en bambous sont

installées un peu partout pour le séchage de la vanille, du café, du girofle, du riz. En saison sèche, le chemin est carrossable et on peut croiser des véhicules ramenant du girofle à Mananara.

### *c. Dans les reliefs de l'arrière pays, peu de population*

- Les montagnes, isolées au "centre" de la région et domaine de la forêt

Lorsqu'on s'éloigne de la côte ou des grandes vallées, on pénètre après quelque temps dans les montagnes. Dans la région de Mananara, on remarque deux massifs où le relief est montagneux, les sommets sont aigus et les talwegs sont à forte pente. Les montagnes sont séparées par des vallées étroites et profondes où les versants sont pentus et les bas-fonds inexistants.

Nous nommons ces massifs par leurs points culminants : Antevialabe (entre l'est du bassin versant 1 et le nord du bassin versant 2) et Verezanantsoro (l'amont des bassins versants 2, 3, 4 et 5). Les monts culminent généralement entre 300 et 400 mètres d'altitude dans le massif d'Antevialabe (avec le point culminant à 434 mètres) et entre 450 et 550 dans le massif du Verezanantsoro (avec le point culminant à 569 mètres). Les fonds de vallées sont tous situés à des altitudes supérieures à 200 mètres.

Une végétation secondaire assez basse couvre les montagnes d'Antevialabe, les jachères des essarts y sont apparemment courtes. Dans les bas-fonds des petites vallées encaissées, des rizières sont aménagées. Quelquefois, la riziculture irriguée monte sur le versant sous la forme de terrasses.

Les montagnes du massif du Verezanantsoro sont principalement couvertes de forêt (dont une partie se trouve dans le parc national de Mananara) et de végétation secondaire, produit des brûlis de la forêt. Au cœur du massif, la forêt est continue avec quelquefois, une clairière (voir photo 8). Sur les bords du massif, la forêt perd sa continuité, ce sont des lambeaux séparés par des étendues assez vastes de végétation secondaire. Deçà delà, on découvre des paysages où la forêt a totalement disparu : la végétation secondaire courte est parsemée de grands arbres secs ou calcinés.

Les bas-fonds sont rares ou de taille réduite car la plupart des vallées sont encaissées et les rivières sont des torrents. On trouve tout de même quelques rizières dans des clairières situées aux confluences ou aux endroits ou les vallées s'élargissent et la pente longitudinale devient très faible. C'est le cas de la Vongohely (vallée à 350 mètres d'altitude). Les terrasses rizicoles sur les collines sont très rares.

Le massif du Verezanantsoro est la partie la plus enclavée et la moins densément peuplée de la région. Les chemins conduisant aux villages les plus isolés du massif sont difficilement praticables à pied pendant la saison des pluies : ils sont raides, souvent boueux et glissants et traversent des rivières dont les crues interdisent le passage. Ils ne sont jamais praticables en véhicule.

A la différence de ceux des vallées, les villages des montagnes sont assez petits. Lorsqu'on y pénètre en milieu de journée pendant les périodes de travail agricole important, ils donnent l'impression de villages déserts, à la différence des villages de la vallée où il y a toujours de l'animation. Peu de maisons ont des toits en tôle ou des murs en planches.

- Les moyennes collines : en retrait des zones peuplées et dominées par l'essartage

Lorsqu'on quitte les montagnes pour rejoindre l'océan, les grandes vallées ou les basses collines de la région de Mananara, on passe par des paysages qui sont des transitions entre les montagnes et les vallées, que nous appellerons les paysages de moyennes collines.

Ces collines convexes aux formes arrondies plus ou moins allongées culminent à des altitudes de 100 à 300 mètres. Elles sont séparées par des talwegs assez étroits à faible pente, d'altitude entre 30 et 200 mètres.

Dans les paysages de cette zone de transition, on retrouve à la fois des éléments des paysages de la montagne et des grandes vallées. Les paysages sont assez variés. D'une manière générale, l'essart y est très présent (voir photo 9) avec des jachères assez courtes (d'après l'état des *savoka*) et la forêt absente. On peut trouver quelquefois des girofliers sur les collines, ainsi que quelques terrasses et quelques *kirisana*. Le point important est la situation de ces zones : elles sont un peu en retrait des zones de forte densité de population (les grandes vallées ou la côte).

#### *d. Conclusions*

Notre observation des paysages à l'échelle de la région nous a montré des paysages très contrastés. La présence humaine, qui apparaît à travers l'habitat et les chemins, est forte sur la côte et dans les grandes vallées. La riziculture, de bas-fond ou de terrasse, est très présente dans ces paysages, de même que les arbres plantés. A l'opposé, les paysages forestiers ne montrent guère de traces de présence humaine.

### 2. A l'échelle des terroirs, le paysage s'affine

Au sein des grands ensembles décrits précédemment par un survol de la région, les paysages ne sont pas uniformes. Un changement d'échelle d'observation fait apparaître maintenant les terroirs.

#### *a. Des éléments du paysage récurrents*

Les paysages de terroirs observés se prêtent à une analyse en terme de mosaïque et d'éléments.

- Dans le paysage, des éléments de vie et de communication

Les villages sont situés à proximité des cours d'eau pour faciliter l'approvisionnement en eau, mais étant donnés les risques de crue, les habitations se trouvent toutes en hauteur par rapport aux cours[1]. Les villages ont généralement des formes allongées (voir photos 10 et 11 et encadré suivant).

*Encadré 19. Les villages dans le paysage*

Les maisons sont alignées de chaque côté d'une artère unique [2]. Dans les villages plus gros, il peut y avoir plusieurs rues et plusieurs rangées de maisons de chaque côté des rues. Les maisons sont habituellement faites uniquement en matière végétale. La charpente, faite en bois carrés ou ronds provenant de la forêt, repose sur des pilotis à hauteur variable (le plancher de la maison se trouve entre dix et cinquante centimètres de la terre). Le reste de la maison est fait avec du Ravenale : le plancher est fait de planches fines, qui sont "déroulées" à partir des troncs de Ravenales ; pour les murs, des pétioles de Ravenale de même longueur sont solidarisés par des branches perpendiculaires les transperçant ; quant au toit, il est fait de feuilles de ravenales dont les tiges sont fixées parallèles contre la charpente. Les maisons n'ont généralement pas de cloison interne, il s'agit d'une pièce unique.

On distingue plusieurs types de construction : la maison principale où dorment les parents et les enfants les plus jeunes et où sont reçus les visiteurs, la cuisine située derrière la maison principale où se préparent et se prennent les repas, les chambres occupés par les enfants (quand ceux-ci sont trop âgés ou trop nombreux pour habiter avec les parents) et les greniers. Les greniers reposent sur des pilotis plus élevés (1 à 1,50 mètre) et un disque de bois sépare le pilotis du grenier pour éviter la montée des rats. Dans les villages les plus petits ou les plus isolés, les maisons ne présentent pas beaucoup de différences en terme de taille ou de matériaux. En revanche, certaines maisons des autres villages sont construites en planches avec de toits en tôle et présentent deux niveaux. Ce sont souvent des maisons de commerçants ou de collecteurs de cultures de rente pour le montrent les inscriptions sur la maison. *Cette apparente ressemblance des maisons signifie-t-elle une équité dans la répartition des terres au sein de certains villages et, au contraire, des disparités plus grandes dans les autres villages ? Quel est le rôle des commerçants de village dans les filières des produits agricoles et des biens manufacturés ?*

Dans les villages, on peut distinguer des quartiers. Généralement un peu à l'écart des maisons d'habitations se trouvent l'école et le "hangar" (salle de réunion et surtout salle des fêtes pour les bals). Derrière les maisons se trouvent des arbres fruitiers (bananiers, litchiers,...) et des caféiers. Les jardins de case sont peu fréquents dans les petits villages. Dans les villages des grandes vallées et de la côte, des barrières végétales, alignements d'un mètre de haut de boutures de *hasina* (*Dracaena reflexa*), délimitent le jardin de la maison, même s'il n'y a pas de culture.

Les communications sont très difficiles dans cette région humide et à relief marqué : une piste non entretenue peut augmenter rapidement l'enclavement d'un village et diminuer

[1] alors que des puits sont disponibles à Mananara et dans quelques gros villages côtiers, ils sont inexistants dans les autres villages et la rivière est la source d'eau pour les usages ménagers

[2] traditionnellement, les faîtes des maisons devraient tous être orientés nord-sud (Fanony, 1973) mais cette règle n'est pas toujours respectée.

le prix de vente des productions de rente par les agriculteurs. Les villages situés au centre de la région sont reliés aux vallées importantes par des chemins en assez mauvais état (voir encadré suivant).

*Encadré 20. Les voies de communication dans le paysage*

On distingue trois types de voies de communication dans la région : les routes, les pistes et les chemins. La route qui relie Mananara à Sandrakatsy est la seule route goudronnée et avec des ponts en béton[1]. La piste appelée route nationale n°5 et quelques pistes autour de Mananara sont carrossables presque toute l'année, elles franchissent les rivières sur des ponts en bois ou par des bacs pour les fleuves larges ou profonds.

Dans les vallées densément peuplées, les pistes et les ponts éventuels paraissent entretenus, probablement pour permettre l'évacuation du girofle par véhicule pendant la saison de récolte. De plus petite taille, les chemins sont également entretenus pour faciliter les déplacements pédestres vers les routes ou les gros villages. Par contre, les petits chemins qui relient des villages sans être des axes importants sont souvent en mauvais état : étroits à cause de l'envahissement de la végétation ou des glissements de terrain, boueux à cause d'une mauvaise évacuation de l'eau. Les déplacements à pied sont assez difficiles dans la zone des montagnes comme le décrivait déjà Jeannelle au début du siècle : "Les versants sont toujours franchis suivant les lignes de plus grande pente, sans souci des escarpements (...) les sentiers établis suivant les lignes de plus grande pente ne reçoivent que les eaux tombées directement du ciel et, aussi, ils conservent moins l'humidité. Malgré toutes ces précautions, il n'est pas rare de rencontrer des sentiers transformés par érosion en véritables couloirs de deux mètres et plus de profondeur, ayant à la base à peine la largeur du pied. Dans certaines petites vallées, le lit d'un ruisseau, à sec ou non, fait office de sentier. Dans la forêt, le chemin ressemble souvent à un escalier, très irrégulier (...). Les rivières, dans la haute région, se passent le plus souvent à gué ; parfois des arbres abattus au bord d'un cours d'eau et jetés en travers servent à le franchir" (Jeannelle, 1900). *L'enclavement est-il un frein dans le développement local ? Quelles sont les conséquences de l'enclavement sur l'agriculture ?*

- Les types d'éléments du paysage

Les paysages de terroirs peuvent être observés comme des mosaïques. On retrouve dans tous les paysages de terroirs les mêmes éléments de la mosaïque, même si, quelquefois, un ou plusieurs types éléments sont absents ou peu représentés dans un terroir.

Les types d'éléments distingués sont les rizières de bas-fonds, les rizières en terrasses, les rizières de ruissellement (les *kirisana*), les essarts et leurs différents stades de jachères, la forêt, les plantations de girofliers et d'autres arbres, les infrastructures (villages, chemins, canaux, etc.).

[1] elle a été construite dans les années 70, avec l'aide financier de la Caisse de Stabilisation du prix du girofle, et dans le but de relier Mananara à Mandritsara (Fanony, 1973)

Sur l'ensemble des éléments d'un même "type", les itinéraires physionomiques sont proches (et par conséquent les données écologiques et les itinéraires culturaux). Entre deux terroirs, la variété des paysages résultera essentiellement de la présence des types d'éléments et de leur organisation spatiale.

Le paysage d'un terroir est construit par un grand nombre d'agriculteurs qui pratiquent des itinéraires proches sur les mêmes éléments du paysage[1]. En dehors du relief ou des autres conditions physiques locales, ce qui "fait le paysage", c'est l'importance de tel ou tel élément : ici, la forêt domine ; là, les terrasses et les girofliers occupent les versants.

Une classification des éléments est décrite dans la figure et l'encadré ci-dessous. Elle se base sur des critères physionomiques.

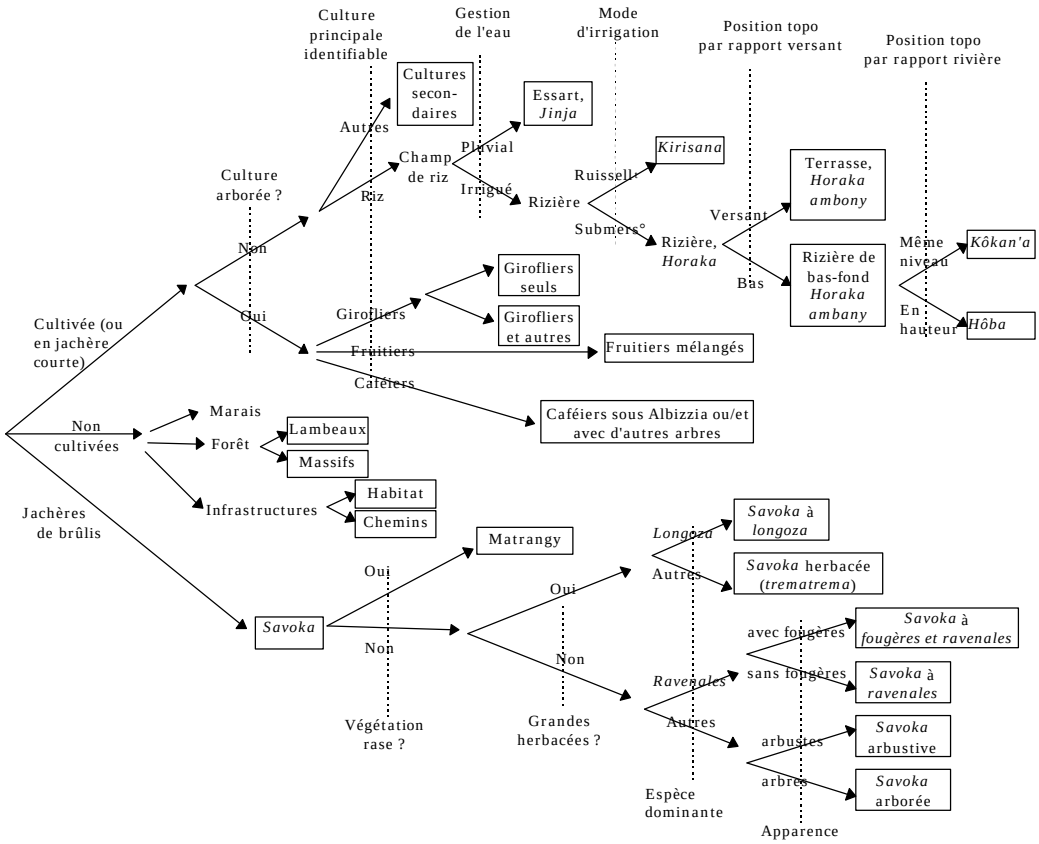



Figure 25. Classification des éléments du paysage (les éléments sont encadrés)

[1] on voit ici une différence avec des cas où un paysage de versant peut être façonné par les pratiques d'une seule exploitation agricole. Les différences entre terroirs s'expliquent alors par des différences de systèmes de pratiques entre exploitation (voir Cristofini *et al.*, 1978).

*Encadré 21. Quels éléments dans les paysages ?*

Une première distinction est faite entre les éléments non cultivés (les infrastructures, les marais et la forêt dont l'aspect change s'il s'agit d'un lambeau isolé ou d'un massif), les jachères d'essarts (les *savoka*) et les éléments cultivés (ou en jachères courtes). Alors que nous ne faisons pas de distinction entre une rizière cultivée et une rizière en jachère, nous isolons les parcelles d'essartage de leurs jachères. En effet, les jachères des rizières sont généralement courtes (de quelques mois à un ou deux ans) et ne modifient pas énormément l'aspect de la parcelle. En revanche, les jachères d'essart, même si elles font aussi partie de l'itinéraire cultural, présentent des aspects variés et très différents de la parcelle en culture.

Parmi les éléments cultivés, on distingue d'abord les cultures arborées, différenciées en plusieurs éléments suivant les espèces présentes ou dominantes (girofliers seuls, girofliers mélangés à d'autres arbres, caféiers sous albizzia, caféiers mélangés à d'autres arbres, arbres fruitiers mélangés). Ensuite, les cultures non arborées sont essentiellement rizicoles, les autres étant des cultures secondaires, couvrant de faibles surfaces (canne à sucre, cultures maraîchères, gingembre, etc.). Les cultures rizicoles sont différenciées par la gestion de l'eau : le riz sur essartage est une culture pluviale (*jinja*) alors que les rizières sont irriguées par submersion (*horaka*) ou par ruissellement (*kirisana*). La position topographique des rizières de submersion permet de distinguer les terrasses situées sur les versants (*horaka ambony*[1]) des rizières situées dans les fonds de vallée (*horaka ambany*[2]). Dans le fond de la vallée, certaines rizières sont situées sur des alluvions ou des colluvions, en hauteur par rapport à la rivière. Les agriculteurs disent qu'elles sont construites sur le *hôba*. Les autres sont situées au niveau de la rivière, elles sont construites sur le *kôkan'a*, qui est un terrain facilement inondé et à sols hydromorphes avant l'aménagement. Ces dernières concernent surtout les petits vallons des cours d'eau primaires. L'aspect d'une rizière sur *hôba* est différent de celui d'une rizière en *kôkan'a* : les casiers rizicoles ne sont pas tous à la même hauteur et les diguettes sont hautes (ce sont quelquefois des murets qui séparent des casiers de hauteur différente)

Dans la grande hétérogénéité des *savoka*, on isole d'abord les *matrangy* qui sont les jachères de moins d'un an. Elles se distinguent des essarts par la végétation d'un mètre environ et de couleur verte (alors que la parcelle d'essart était noire après le brûlis et jaune avec le riz, elle devient verte au début de la jachère). Lors des lectures de paysage, nous ne distinguerons pas l'essart et le début de jachère (où le riz vient d'être récolté). Ensuite, les jachères à grandes herbacées sont souvent un peuplement quasiment monospécifique de *longoza* (des zingibéracées très envahissantes) ou sinon un mélange d'espèces. Enfin, une espèce particulière, le ravenale (*Ravenala madagascariensis*), donne aux *savoka* arbustives un aspect particulier : le *savoka* est souvent rabougri et, dans le cas où le ravenale est associé aux fougères, le *savoka* parait très pauvre floristiquement.

Il faut noter qu'il n'y a pas d'élément voué exclusivement à l'élevage : les zébus, peu nombreux, pâturent dans les rizières après la récolte, sur les *savoka* ou sous les arbres des plantations. Quand les parcs existent, ils sont situés à proximité des habitations.

La figure ci-dessous montre la représentation des éléments que l'on adoptera par la suite.

[1] littéralement : rizière en haut

[2] littéralement : rizière en bas

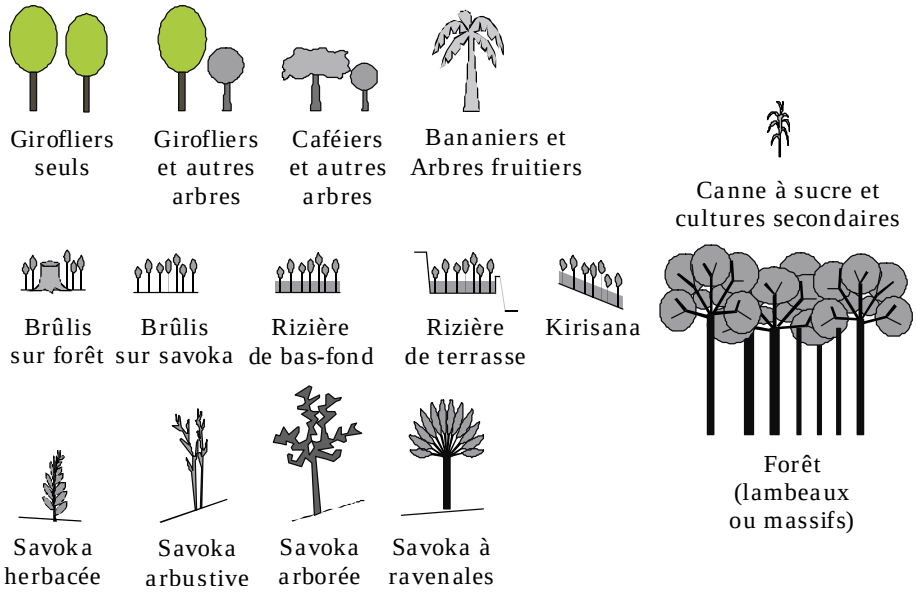



Figure 26. Représentation des éléments

*La place des éléments*

Comme un type d'élément est défini par des facteurs écologiques et d'utilisation, les éléments ne peuvent pas se trouver n'importe où dans le paysage. Par exemple les rizières en terrasse se situent seulement sur la partie basse du versant où l'irrigation est possible, comme sur la figure ci-dessous où est représenté un exemple de terroir. De plus, les pratiques paysannes contribuent à préciser l'espace que peut occuper un élément : si les lambeaux forestiers peuvent se trouver sur tout le versant, en réalité ils sont très fréquemment situés au sommet (voir figure ci-dessous) et c'est le résultat des choix des agriculteurs.

Figure 27. Un exemple de terroir

A partir de ces remarques sur la place et la présence des éléments, nous allons voir quels grands types de paysages peuvent être définis.

### *b. Quelques modèles de paysage*

Le tour de pays a permis de voir des paysages variés. Les contrastes étaient liés à la présence ou l'absence de certains éléments du paysage. Dans des paysages, on notait l'importance des rizières en terrasses et des plantations. Dans d'autres, il n'y avait ni rizières, ni plantations, seulement de la forêt.

Malgré la grande diversité des terroirs, il est possible mettre en évidence quelques grands modèles. La présence de certains types d'éléments du paysage permettra de différencier les terroirs. Comme les types d'éléments sont nombreux, la différenciation des terroirs se fera à l'aide de type d'occupation du sol : la forêt, les essarts (*jinja*), les plantations, les rizières de bas-fond et les rizières en terrasses. Le type "*savoka*" rassemble toutes sortes de jachères de *jinja*. De même, le type "plantation" regroupe les plantations de caféiers, girofliers, arbres fruitiers et autres arbres.

Les paysages de terroirs se regroupent en quatre catégories. Dans la première, les seules occupations de sol sont la forêt, les essarts et leurs jachères. Dans la deuxième, se trouvent en plus les rizières de bas-fond. Dans la troisième, les plantations forment un type d'occupation du sol supplémentaire et dans la quatrième, ce sont les rizières en terrasses.

- Forêt, *jinja* et *savoka*

Certains terroirs laissent apercevoir seulement des éléments de forêt, d'essart et de *savoka*. Les bas-fonds et les versants ne sont pas aménagés, les plantations sont absentes. Différents terroirs peuvent être distingués.

Au cœur des massifs forestiers, la forêt est continue et le paysage fermé est une succession monotone d'arbres hauts, fins et très rapprochés et de ruisseaux dans les talwegs, dans la demi-obscurité due à la fermeture de la canopée. Les villages sont absents. *Pourquoi la forêt est-elle intacte dans ces terroirs ?*

Dans certains terroirs, la forêt est dominante mais sa monotonie est rompue par quelques clairières, ce sont des essarts ou des jachères (voir photo 8). Une petit case, abri utilisé pendant la période de la culture, est souvent visible en bordure de champ. *Pourquoi les essarts sont-ils isolés dans la forêt, loin des habitations ? Est-ce en rapport avec la législation forestière ?*

Sur les bords des massifs forestiers, la forêt perd sa continuité et le paysage s'ouvre. De petites forêts (de moins d'un kilomètre de long) sont séparées par des étendues plus vastes de végétation secondaire (voir figure ci-dessous et photo 12 [1]). Sur les versants où des essarts ont eu lieu, le sommet des collines est souvent couvert de forêt et les jachères d'essarts se trouvent en dessous. Mais ce n'est pas une règle générale, quelquefois le lambeau forestier se trouve à mi-versant ou en bas. *Pourquoi le lambeau forestier est-il le plus souvent en sommet de versant ?*

[1] les photos qui figurent dans le texte sont reprises en couleur en annexe.

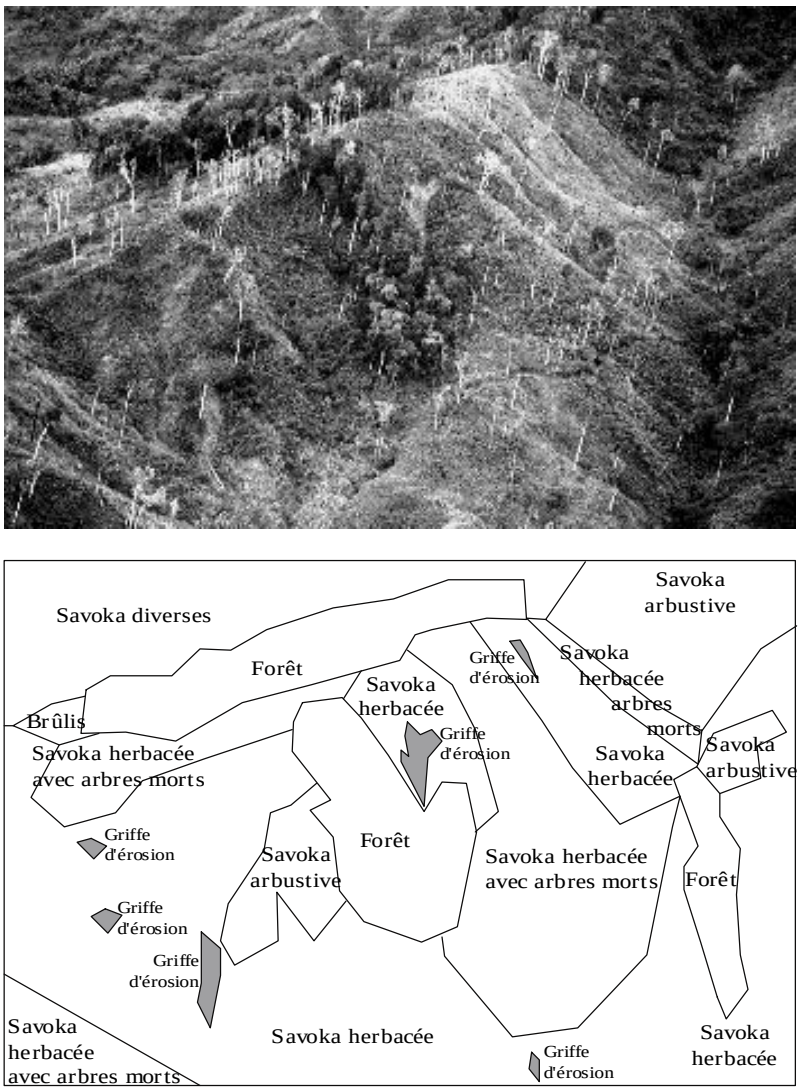



Figure 28. Vue aérienne d'une zone de forêt, essart et *savoka*

Deçà delà, on découvre des paysages où la forêt a totalement disparu : la végétation secondaire courte forme une mosaïque de végétation herbacée plus ou moins haute et plus ou moins verte, quelquefois parsemée de quelques grands arbres souvent secs ou calcinés. Des traces d'érosion en masse dessinent des griffes rouges de la couleur de la latérite sur toutes les collines. *La présence de grands arbres signifie que la forêt était présente il y a peu de temps ? L'aspect d'une savoka nous renseigne-t-elle sur son âge et son histoire ? Comment l'agriculteur choisit-il les parcelles qu'il brûlera la saison prochaine ? Les traces d'érosion en masse signifient-elles que l'essartage dégrade les sols ?*

D'une manière générale, l'habitat est assez rare dans ces terroirs, quelques cases de culture ou des maisons isolées sont visibles ici ou là. *Où habitent les agriculteurs ?* Certains terroirs où l'essartage domine sont proches des vallées densément peuplées. *Sont-ils l'espace des cultures extensives pratiquées par les agriculteurs des vallées ?*

Les différents types de versants rencontrés dans ces terroirs sont schématisés dans la figure qui suit.

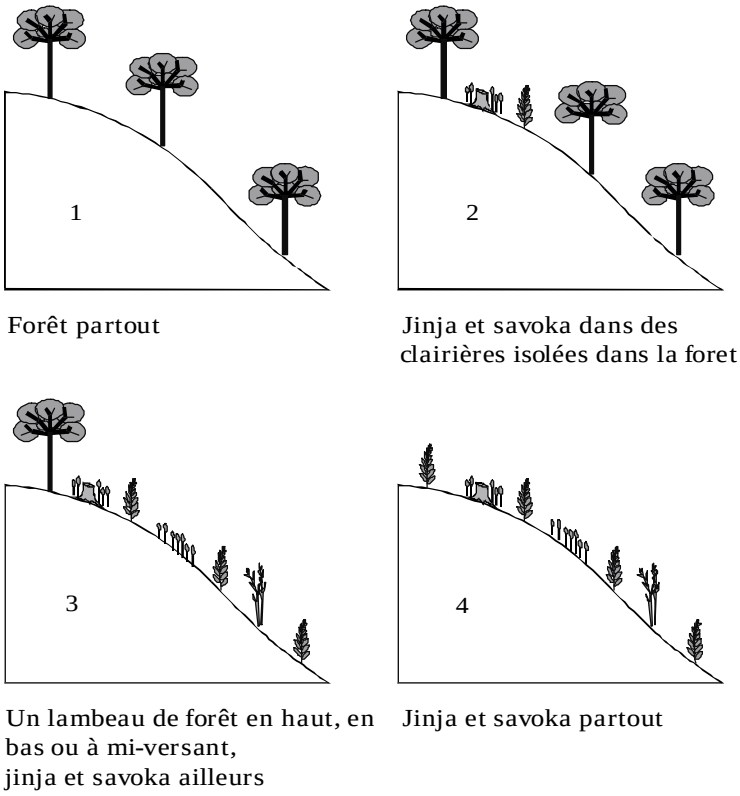



Figure 29. Les terroirs à forêt, essart et *savoka* uniquement

Une distinction est faite entre des terroirs où la forêt est présente partout (type 1), des terroirs où les *jinja* forment des clairières dans la forêt (type 2), des terroirs où la forêt se présente seulement en lambeaux isolés (type 3) et des terroirs où la forêt est absente (type 4). Ces paysages sont peu hétérogènes. La taille des éléments est grande (dans le cas des *jinja* en forêt, les parcelles sont de l'ordre de l'hectare) à très grande (par exemple dans le cas d'un massif forestier).

- Essart sur les versants, rizière dans les bas-fonds

Certains terroirs présentent des versants semblables à ceux décrits précédemment mais les bas-fonds sont aménagés en rizières (voir figure ci-dessous et photo 13).

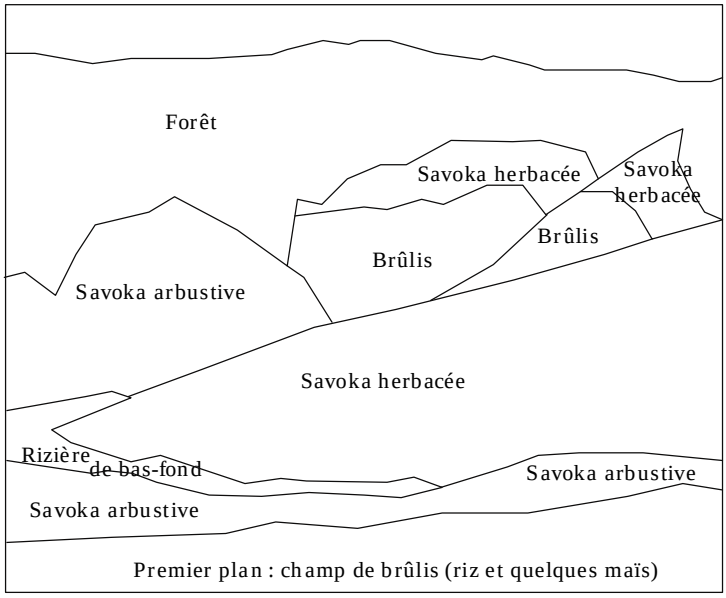
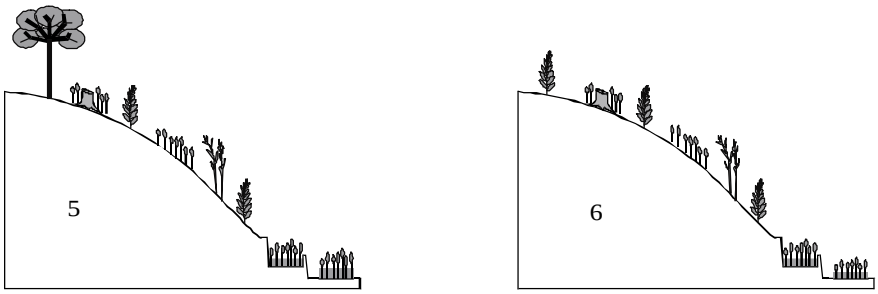



Figure 30. Vue d'un bas-fond rizicultivé et d'un versant de forêt, *savoka* et essart

Dans les petites vallées (en amont des bassins versants), il s'agit de bas-fonds hydromorphes où l'irrigation se fait à l'aide du ruisseau. Dans les vallées plus importantes, ce sont les terrasses alluviales qui sont aménagés en terrasses et l'irrigation nécessite la construction de canaux sur la colline ou, plus rarement, d'un barrage sur la rivière. *Quand plusieurs canaux sont présents, ont-ils des fonctions différentes ?*

Lorsque le bas-fond est aménagé, la forêt ne se rencontre jamais en bas de versant. *Pourquoi la forêt et la riziculture ne sont-elles jamais contiguës ?* La colline est utilisée pour l'essart et un lambeau forestier peut subsister en haut de versant. Quelquefois, la rizière monte un peu sur la colline. Des hameaux sont quelquefois présents dans ces terroirs, mais jamais de village.

Les différents types de versants rencontrés dans ces terroirs sont schématisés dans la figure qui suit. Le type 5 et le type 6 se distinguent par la présence de la forêt. L'habitat n'est pas représenté : lorsque des maisons ou des hameaux sont présents, ils sont situés sur le tiers inférieur du versant et sont entourés d'arbres fruitiers. *Des arbres fruitiers entourent-ils tous les villages ?*




Lambeau forestier sur le versant,
jinja et savoka ailleurs
rizière de bas-fond et/ou en bas de versant

Jinja et savoka sur le versant,
rizière de bas-fond et/ou en bas de versant

Figure 31. Les terroirs à rizière de bas-fond et forêt, essart, *savoka* sur les versants

L'hétérogénéité des paysages augmente et la taille des éléments diminue par rapport aux paysages de la catégorie précédente : on ne trouve pas d'éléments très grands (comme dans le cas du massif forestier) et les rizières sont de plus petite taille que les *jinja*.

- Des plantations sur les versants

Dans certains terroirs, des plantations sont présentes sur les collines, avec la forêt, les essarts et les *savoka*. En bas, des rizières de bas-fond ou de terrasses alluviales sont aménagées. Les plantations sont composées essentiellement de girofliers, associés ou non à d'autres arbres (caféiers, arbres fruitiers,...). La densité de plantation est assez variable ; si elle est faible, des plantes de *savoka* s'intercalent. Par exemple, des ravenales peuvent se trouver mélangés aux girofliers. *Quel est l'intérêt de planter des girofliers très espacés ?*

Les plantations de girofliers sont souvent situées dans les 2 tiers inférieurs du versant, le haut étant occupé par des essarts ou des *savoka* (voir figure ci-dessous et photo 14). Dans quelques cas, les girofliers remontent jusqu'au sommet. Les villages sont fréquents dans ces terroirs. Autour d'eux se trouvent des plantations mélangées d'arbres fruitiers, de caféiers et de girofliers.

Dans certains cas, les girofliers sont très abondants sur toutes les collines : *les agriculteurs récoltent-ils tous les clous ? Ces arbres servent-ils seulement à produire des clous de girofle ? Est-ce qu'on en plante encore ?*

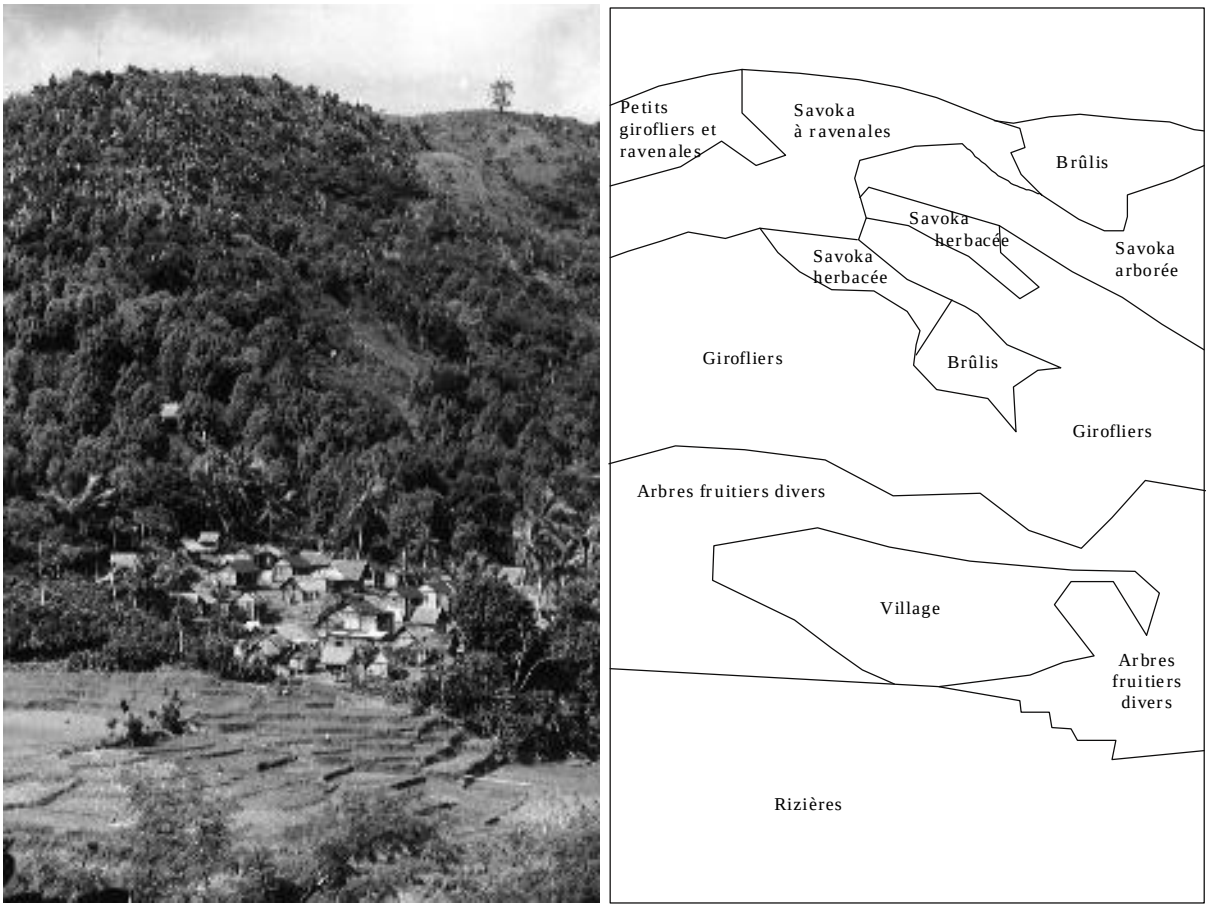
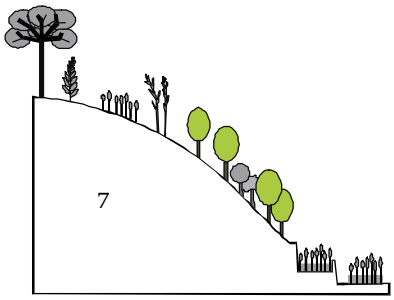
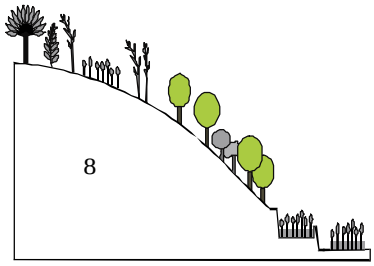



Figure 32. Vue d'un versant entre Sandrakatsy et Varary

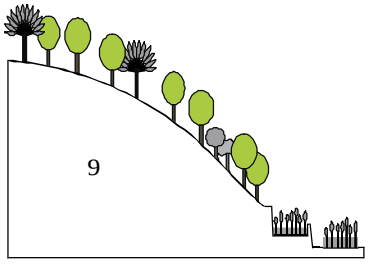
Les grands types de versants des terroirs sont représentés sur la figure ci-dessous. Comme précédemment, l'habitat n'est pas représenté : lorsque des maisons ou des hameaux sont présents, ils sont situés sur le tiers inférieur du versant et sont entourés d'un verger (arbres fruitiers, caféiers). Dans le type 7, la forêt est présente dans le terroir. Dans le type 8, les plantations occupent le bas du versant et le haut est consacré au *jinja*. Dans le type 9, les plantations occupent tout le versant et le *jinja* est quasiment inexistant.




De haut en bas : forêt au sommet, jinja et savoka, plantations, rizière en bas de versant et/ou en bas-fond




De haut en bas : jinja et savoka, plantations, rizière en bas de versant et/ou en bas-fond




De haut en bas : plantations (et quelques arbres de savoka), rizière en bas de versant et/ou en bas-fond

Figure 33. Les terroirs à plantations sur les versants

Les paysages sont plus hétérogènes que dans la catégorie précédente mais la taille moyenne des éléments ne varie pas beaucoup.

- Des terrasses rizicoles et des plantations sur les collines

Dans certains terroirs, des rizières en terrasses et des *kirisana* occupent les versants. On trouve également sur les versants des plantations et des *savoka* et quelquefois de la forêt. Ce sont les paysages les plus complexes et nous allons en décrire deux exemples : un terroir de la vallée de la Mananara et un terroir de la vallée de la Fontsiarivo.

*L'exemple d'un terroir de la vallée de la Mananara*

Au sommet des collines, des lambeaux forestiers contrastent par leur fouillis et leur densité avec la végétation rase des jachères d'essarts situées immédiatement en dessous (voir figure ci-dessous et photo 5). Lorsque le regard descend, les jachères, qui paraissaient uniformes par contraste avec la forêt, se révèlent une mosaïque de parcelles aux formes, aux couleurs et à la végétation variées. Ici, le jaune domine dans la végétation rase ; il s'agit d'une parcelle de riz pluvial récoltée depuis quelques mois. Là, le vert de la végétation basse indique une jachère jeune (un ou deux ans). A côté, la végétation, brillante et de couleur vert clair, atteint deux mètres de hauteur : cette jachère de quelques années est peuplée essentiellement d'une espèce de zingibéracées, le *longoza* (Aframomum angustifolium). Deçà delà, des *ravenales* (Ravenala madagascariensis) de quatre à dix mètres de haut colonisent les jachères, ils sont identifiables par leurs feuilles en éventail à reflets bleutés.

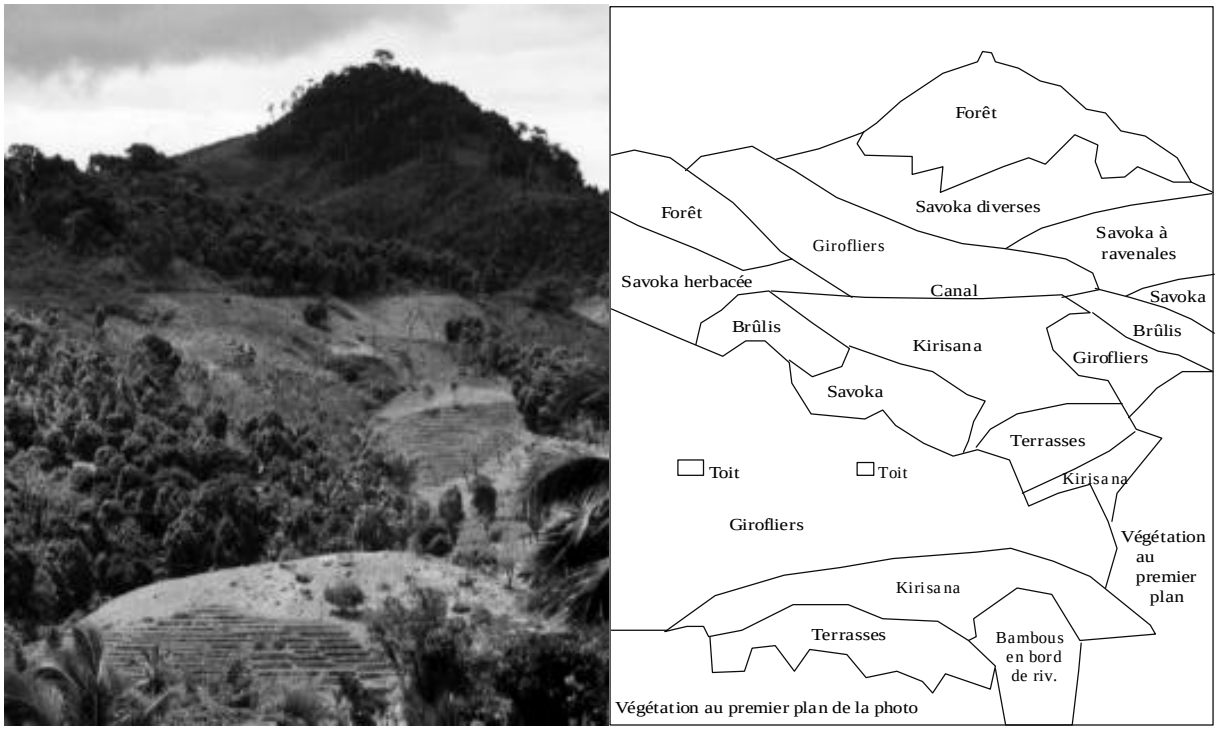



Figure 34. Vue d'un versant au nord de Sandrakatsy

Plus bas sur la colline, des parcelles de girofliers serrés viennent se caler entre les jachères et les essarts, elles deviendront dominantes un peu plus bas. Comme les girofliers sont des arbres assez hauts (environ 10 mètres de haut) dont le houppier compact en forme d'ellipsoïde a des reflets jaune orange au sommet, l'observateur les repère rapidement.

En deçà, c'est au tour des terrasses rizicoles de se placer entre les girofliers. Elles se situent sur la moitié inférieure des versants. Ces terrasses sont fréquemment bordées ou entourées par une parcelle d'herbe courte très claire : ce sont des jachères de rizières en pente, irriguées par ruissellement, les *kirisana*. *De l'eau coule en permanence sur les kirisana : comment les agriculteurs gèrent-ils la fertilité et l'érosion sur ces surfaces, le cas échéant ?*

Il n'y a pas de bas-fond dans cette vallée et les terrasses alluviales sont étroites à cet endroit. Les affluents du Mananara, qui descendent des bassins versants encaissés dans les montagnes escarpées, forment en aval, à proximité de la confluence avec le fleuve, de petits bas-fonds. Ils sont tous transformés en rizières, irriguées par des canaux qui descendent de la colline. *Au niveau des canaux qui descendent des collines vers un groupe de rizière, la gestion de l'eau est-elle collective ?*

En bas de versant, des plantations mélangées (girofliers, caféiers, arbres fruitiers, etc.) puis des bambous en bouquet bordent la rivière.

*L'exemple d'un terroir de la vallée de la Fontsiarivo*

Dans la partie supérieure des versants, des *savoka* arborées avec de nombreux ravenales alternent avec des girofliers. Plus bas, des terrasses rizicoles sont fréquemment aménagées (voir figure ci-dessous et photo 15). Ce qui surprend le plus dans ce terroir ce sont les collines en "marches d'escaliers". Entre Antsirabe et Vohibe, les paysages reflètent un impressionnant travail d'aménagement de la pente. Les terrasses peuvent se situer en continuité avec les rizières de bas-fond et remonter jusqu'à mi-versant. Quelquefois, les terrasses sont isolées au milieu du versant. *Comment se justifient ces emplacements ? Pourquoi les terrasses sont-elles si nombreuses dans cette vallée ?*

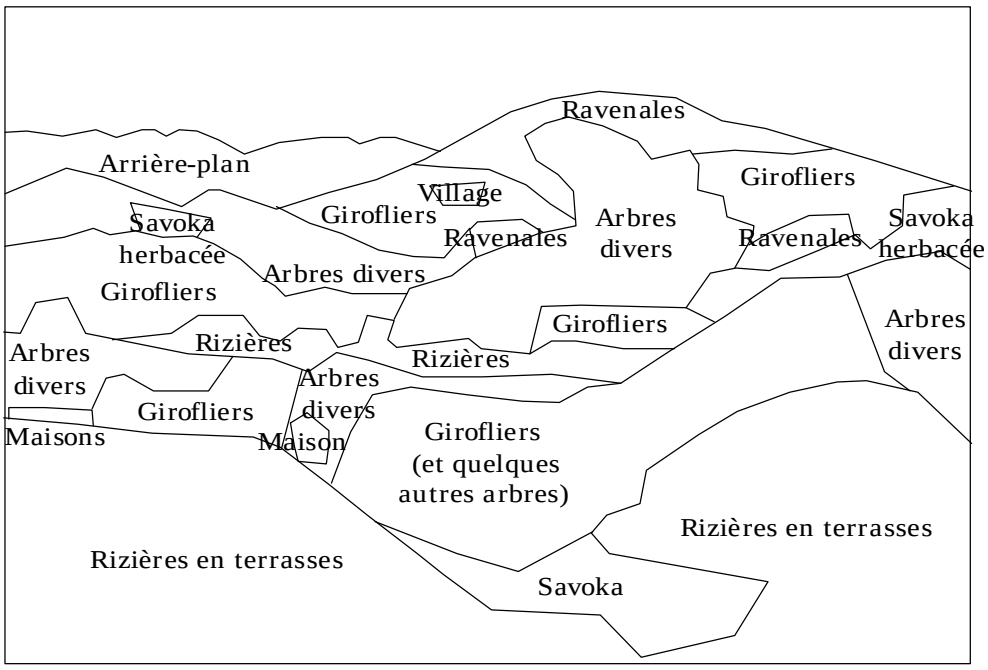



Figure 35. Vue de la vallée de la Fontsiarivo (vers Ambodimangafotsy)

Comme dans la vallée de la Mananara, la présence des terrasses est ici associée à celle des *kirisana*, les rizières de ruissellement. *Pourquoi cette association ?*

Là où il n'y a pas de terrasses ou de *kirisana*, la végétation est souvent arborée : des plantations de girofliers, de caféiers, d'Albizzia, de bambous en bord de ruisseau, de litchiers et d'autres arbres fruitiers près des villages créent une végétation abondante et dense.

Entre les surfaces arborées, on trouve des *savoka* de tous types : herbacée, arbustive, arborée. Les *savoka* à ravenales sont fréquentes, de même que les *savoka* à ravenales et

fougères. La végétation de ces *savoka* est rabougrie et pauvre : *est-ce un indicateur de dégradation du sol ? Cette dégradation est-elle due à des jachères courtes ? Le cas échéant, pourquoi y a-t-il de l'essartage à jachère courte dans les terroirs où l'intensification dans les rizières est effective ? Les agriculteurs sont-ils les mêmes ?*

Le fond de la vallée est entièrement aménagé en rizières. *Les terrasses sont-elles apparues quand les bas-fonds ont été saturés ?* Les villages et les hameaux sont nombreux. Un lambeau de forêt "naturelle" se rencontre deçà delà, c'est le lieu des cimetières.

*En résumé*

Le schéma ci-dessous résume les différents types de versants rencontrés dans les terroirs caractérisés par la présence de rizières en terrasses. L'habitat n'est pas représenté, les villages se situent au-dessus des terrasses ou des rizières de bas-fond. Différentes situations sont représentées : la forêt est présente (types 10 et 11), les plantations occupent tout le versant (types 14 et 15), les terrasses sont situées en hauteur sur le versant (types 13 et 15).

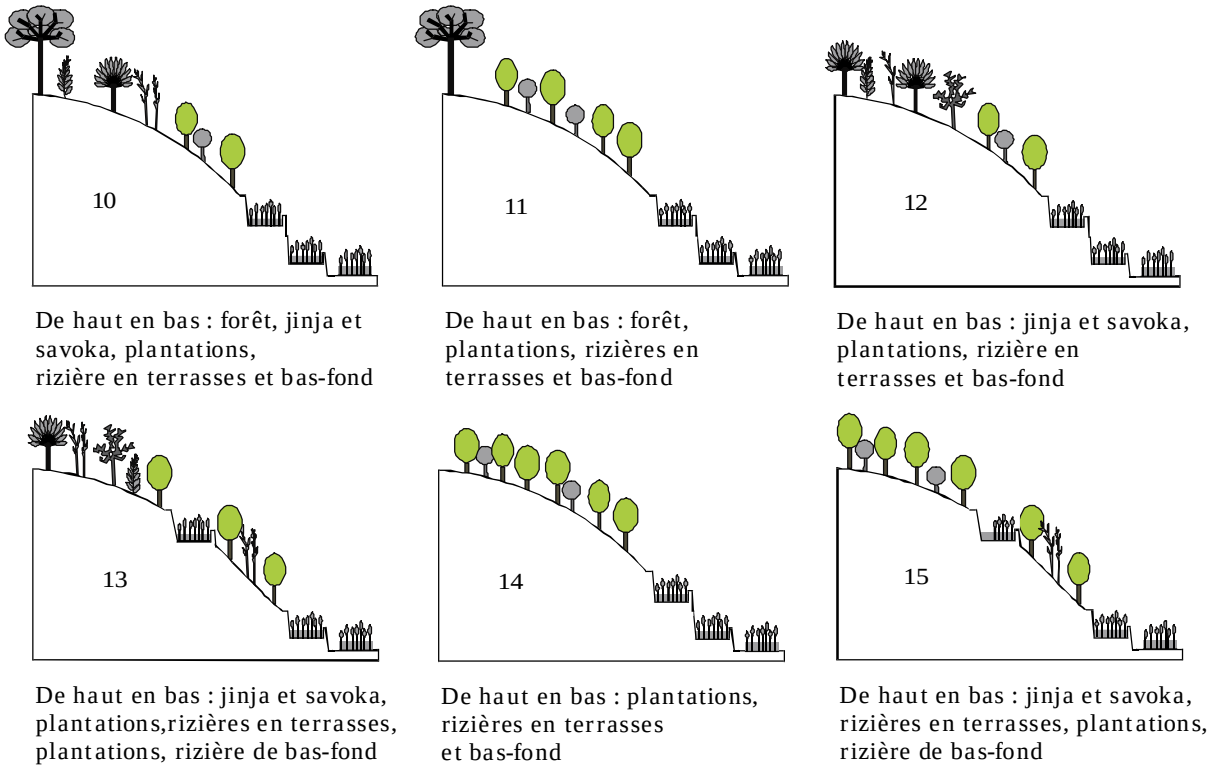



Figure 36. Les terroirs à rizières en terrasses

Le trait marquant de ces paysages réside dans la diversité et le morcellement : les éléments sont hétérogènes et de petite taille. La comparaison des 5 photos précédentes [1] et de leurs croquis associés

## 3. Analyses et conclusions

### *a. Occupation de l'espace et paysage*

Les types de terroirs décrits précédemment ont été triés en fonction de la présence de certaines occupations du sol : les rizières de bas-fond, les rizières en terrasses et les plantations. Plus que leur position, c'est la présence et l'importance des différentes occupations du sol qui sera une clé de détermination du paysage. En effet, les schémas précédents donnent un aperçu de l'étagement des types d'occupations du sol sur le versant.

Au niveau du terroir, l'étendue des différentes occupations du sol est un moyen simple pour caractériser le paysage. Certes, l'intégralité du paysage ne peut pas être restituée à partir de ces informations mais une esquisse du paysage peut être imaginée.

C'est pourquoi l'évolution de l'occupation de l'espace dans un terroir sera prise comme indicateur de la dynamique du paysage. Si l'essart apparaît dans un terroir entièrement

[1] les photos couvrent à peu près la même étendue, sauf celle du versant au nord de Sandrakatsy qui couvre un champ plus large (Figure 34).

forestier, le paysage passe du type 6 au type 5. Si la forêt disparaît complètement, le paysage deviendra de type 4. Si la forêt reste présente et que des rizières apparaissent dans quelques bas-fonds, le paysage sera du type 7.

*L'évolution de l'occupation de l'espace est choisie comme indicateur de la dynamique du paysage.*

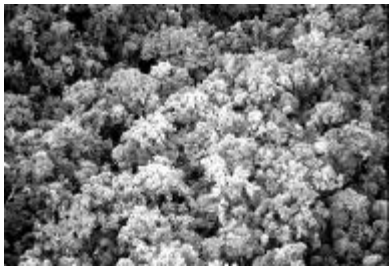
### *b. Une dynamique générale ?*

- Des hypothèses tirées de l'observation des contrastes

Le survol rapide des grands paysages au niveau de la région nous avait montré des contrastes assez nets, par exemple entre les montagnes et certaines grandes vallées. A l'échelle du terroir, la diversité augmente et l'examen de situations contrastées nous montre une hétérogénéité importante du paysage et de ce qu'il révèle. Les couvertures végétales varient entre la forêt dense et des jachères à végétation basse. Les peuplements humains diffèrent entre des terroirs très densément peuplés et des terroirs quasiment déserts. L'agriculture est par endroits une agriculture relativement extensive dans un contexte d'isolement et par d'autres une agriculture semi-intensive associant productions vivrières et marchandes.

Parmi les différents paysages de terroirs observés, les contrastes les plus marquants se trouvent entre trois paysages remarquables (voir figure ci-dessous et photos 16, 12 et 15) :

- un paysage de forêt "primaire" : ce paysage est à végétation dense, sans hommes, sans agriculture (paysage A),
- un paysage de jachères et d'essarts :dans ce paysage très ouvert (à végétation courte) et peu anthropisé, l'agriculture concerne tout le paysage et est extensive (paysage B),
- des versants terrassés et des girofliers : ce paysage est assez boisé, très aménagé (terrasses) et "domestiqué", les jachères sont rares (paysage C).



Paysage A "forêt"

Paysage B "essart"

Paysage C "terrasses"

Entre ces paysages, trois caractéristiques nous semblent discriminantes : la densité végétale du paysage (qu'on associe à l'abondance des zones boisées et à la hauteur et la densité de la couverture végétale), la présence de l'homme dans le paysage (que l'on peut associer à la présence de villages et de chemins) et l'intensification agricole (que l'on peut associer aux traces du travail d'aménagement du paysage pour l'agriculture, l'exemple le plus marquant étant les terrasses, et à l'absence de grandes surfaces en jachères). Sur deux diagrammes simples, nous avons représenté les trois paysages typés en fonction de deux critères (voir figures ci-dessous).

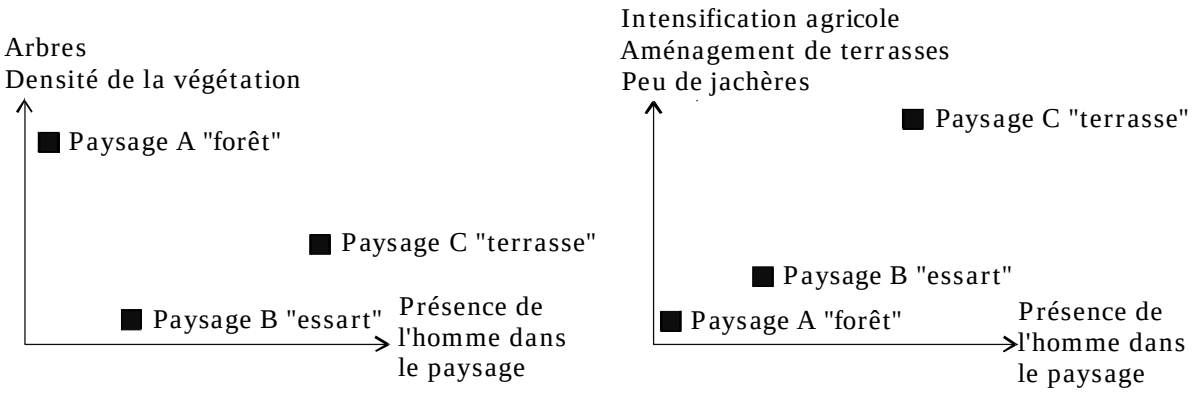



Figure 37. Diagramme des caractéristiques de trois paysages remarquables

Cette représentation d'un aspect de la lecture du paysage nous amène à formuler des hypothèses intuitives. Premièrement, le couvert boisé diminue puis augmente quand les hommes deviennent plus présents dans le paysage (c'est l'hypothèse de la courbe en U [1]). Deuxièmement, plus il y a de gens en un endroit, plus les terrasses rizicoles sont nombreuses et plus l'agriculture s'intensifie.

Ces hypothèses sont formulées en termes simples, par exemple on ne parle pas de pression démographique mais de la présence de l'homme dans le paysage. Ce sont des résultats d'observation du paysage et des pistes de travail. Nous définirons plus tard les concepts nécessaires à leur formulation rigoureuse (l'intensification, la pression démographique...) et nous les étudierons.

En supposant que ces diagrammes assez intuitifs se confirmeront au cours de l'étude de terrain, des questions complémentaires surgissent : s'agit-il de la représentation d'une évolution temporelle ? Autrement dit, avec l'augmentation de la population au cours du temps, les paysages passent-ils de l'état forestier à l'état "essart" pour atteindre plus tard l'état "terrasses et girofliers" ?

[1] d'après Jacques Weber (comm. pers.)

- Evolution ou complémentarité ?

Rien ne prouve que la succession des paysages A, B et C décrits précédemment corresponde à une évolution temporelle. Néanmoins, nous savons qu'ils existent aujourd'hui tous les trois dans la région. On peut se demander si les acteurs des différents paysages peuvent être les mêmes. Par exemple les agriculteurs des paysages C qui pratiquent des cultures en terrasses et des plantations sont-ils les mêmes que les essarteurs des paysages B ? Utilisent-ils l'espace proche du village pour les cultures de rente et les cultures intensives et pratiqueraient l'essartage dans des zones éloignées ? Si la réponse est positive, la question sera de savoir pourquoi certaines zones sont consacrées à l'essart et d'autres aux terrasses et aux plantations.

A toutes les questions qui surgissent à l'issue de cette lecture du paysage, nous ne pouvons pas trouver de réponse dans le paysage lui-même. Il apparaît nécessaire de regarder un peu plus en détail, au niveau des parcelles et des agriculteurs. Les hypothèses émises ici seront étudiées plus loin, en particulier à l'aide de résultats d'enquêtes sur l'histoire de l'occupation du sol. Mais d'abord, nous observons les pratiques au niveau des parcelles.

## Section 2. Usages et pratiques dans le paysage

Dans le paysage se juxtaposent des éléments, fragments de territoire homogènes en terme d'utilisation et/ou d'écologie. Si un élément est l'objet de pratiques paysannes, la succession de ces pratiques au cours de l'année fait passer l'élément par une succession d'états physionomiques. Pour chaque type d'occupation du sol (ou, de façon plus détaillée, pour chaque type d'élément), les itinéraires technique et physionomique[1] seront décrits. Si ces itinéraires présentent des différences suivant les agriculteurs ou les lieux, celles-ci sont suffisamment faibles pour qu'on considère qu'il s'agit de la même occupation du sol (ou du même type d'élément le cas échéant). La description portera sur le modèle général en précisant les variantes possibles.

Un élément sera décrit par sa localisation et l'environnement paysager, les invariants du milieu physique (c'est-à-dire les facteurs topographiques, pédologiques et hydriques qui ne sont pas modifiés pendant l'itinéraire) et les aménagements (c'est-à-dire "les traces permanentes de pratiques agricoles permettant de résoudre des problèmes d'accès, de limites, d'irrigation ou de drainage, d'excès de pente : chemins, rigoles, clôtures, terrasses..."[2]).

---

[1] terme repris de Deffontaines (1995)

[2] définition d'après Bonnemaire *et al.* (1977).

Les pratiques de changements d'occupation du sol seront également décrites. Un élément qui passe d'un type à un autre ne constitue pas forcément un changement d'occupation du sol. Par exemple lorsqu'une *savoka* devient un essart, il s'agit d'un changement d'élément mais de la même occupation du sol dans la mesure où la jachère fait partie de l'itinéraire de l'essart.

Enfin, comme le paysage n'est pas seulement la juxtaposition d'éléments ou le résultat de pratiques sur des éléments, la description des pratiques et usages dans le paysage devra sortir du cadre de l'élément de paysage. En particulier, les régimes fonciers seront présentés.

Les éléments qui suivent sont tirés d'observations de terrain (observation de parcelles, de pratiques, d'effets de pratiques ; mesures de temps de travaux, de pente, etc.) et d'enquêtes (sur les modalités des pratiques non observées, sur les raisons des pratiques, etc.). Dans ces descriptions, nous essayerons de mettre en parallèle les observations des agriculteurs (en reprenant leur terminologie et leurs classifications) et les nôtres.

## 1. Les pratiques qui construisent le paysage

### *a. Des éléments et des transformations*

Un élément du paysage peut changer de type sous l'effet de pratiques de transformations. Si l'aménagement des bas-fonds conduit à terme aux rizières irriguées, les options sont plus nombreuses pour les collines (voir figure ci-dessous). Quatre types d'occupation du sol sont concurrents : la forêt, l'essart (*jinja* et *savoka*), la rizière (*kirisana* et terrasses) et les arbres plantés (caféiers et girofliers). Dans le haut des versants, l'irrigation n'est pas possible et les rizières irriguées (*kirisana* et terrasses) sont absentes.

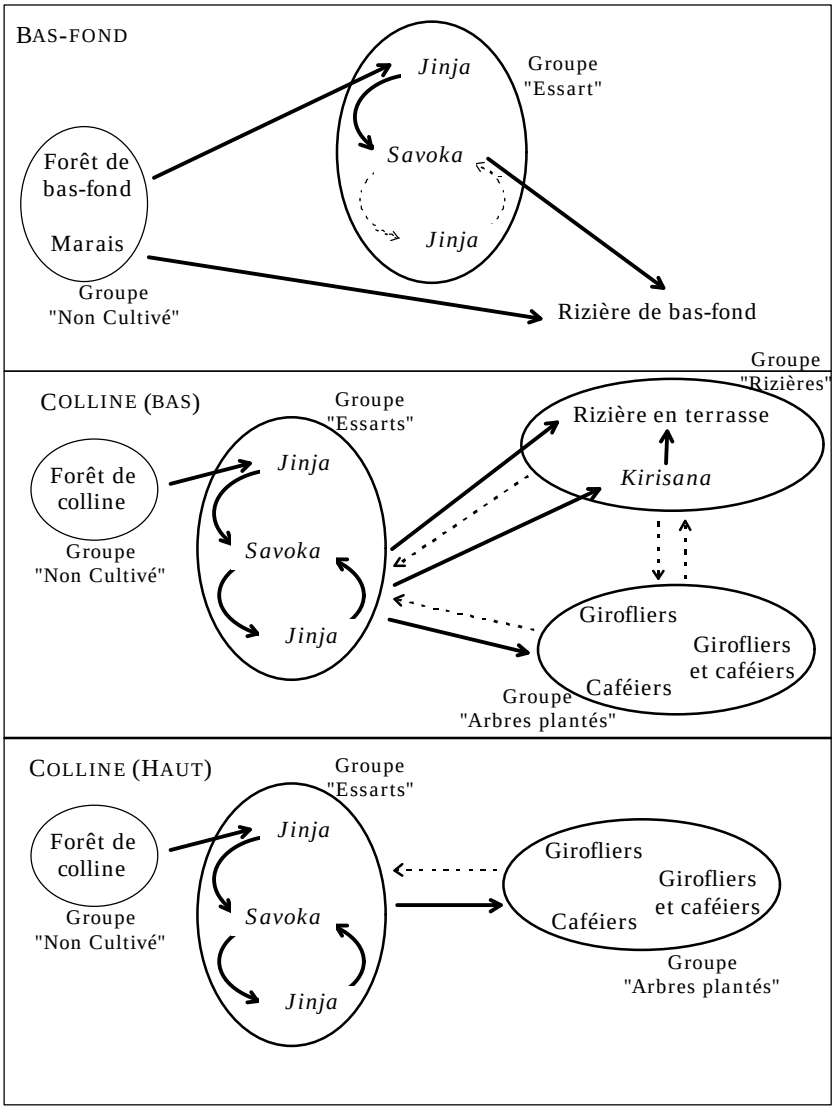



Figure 38. Les transformations de l'occupation des sols, dans les bas-fonds et sur les collines

Les pratiques de transformation de l'occupation du sol les plus fréquentes sont le passage de la forêt à l'essart, la création des rizières de bas-fond, la construction de terrasse par l'intermédiaire des *kirisana*, la création ou la destruction des plantations de girofliers ou de caféiers.

Mais il en existe d'autres. Nous avons représenté sur la figure ci-dessus les différentes transformations de l'occupation des sols rencontrées. En trait plein sont indiquées les transformations "normales" c'est-à-dire faisant partie d'un processus de construction d'une parcelle. Il s'agit des transformations suivantes : du marais à la rizière de bas-fond, de la forêt au *jinja*, du *savoka* au *kirisana* ou à la rizière, du *kirisana* à la rizière, du *savoka* à la plantation d'arbres.

En trait pointillé sont représentées les transformations assez marginales qui constituent un changement d'objectif. Par exemple, détruire des girofliers pour construire des rizières (ou vice versa), c'est détruire un capital pour en reconstituer un autre. Ces

transformations sont assez rares et sont motivées par des raisons économiques ou physiques. Par exemple, après plusieurs années de cours bas du girofle, certains agriculteurs possédant peu de rizière peuvent détruire leur giroflier pour faire du brûlis ou des terrasses. On a vu des rizières en terrasses être abandonnées par leur propriétaire qui possédait trop de terres et plus assez de main d'œuvre (quand ses enfants ont quitté le ménage). Le terrain est devenu une *savoka*, où les traces des terrasses se sont estompés avec le temps. La prochaine fois, le terrain sera utilisé pour le *jinja*. On a vu aussi des agriculteurs planter des girofliers sur des terrasses qui donnaient une récolte très faible.

### *b. La construction du paysage : seulement des pratiques agricoles de transformation ?*

Le paysage et les activités humaines ne se limitent pas à la forêt, aux essarts, à la riziculture irriguée et aux arbres plantés. Les pratiques de transformation de l'occupation des sols énoncées ne suffisent pas à expliquer le paysage. Des éléments peu représentatifs en terme de surfaces apportent une diversité supplémentaire au paysage. D'autres activités ont une influence indirecte importante. Enfin, le contexte social explique le paysage, en particulier par le biais des règles foncières.

- Les éléments peu représentés : une diversité supplémentaire du paysage, des rôles importants dans le paysage

Des éléments du paysage, de très faible importance en surfaces, apportent de la diversité supplémentaire et joue un rôle dans le paysage(voir le détail en annexe A3). C'est le cas des cultures dites marginales (comme les cultures maraîchères, le gingembre). Les lieux de vie et de communication (les villages et les chemins) sont des éléments de diversité dans le paysage.

Ces derniers jouent aussi un rôle dans l'occupation de l'espace car beaucoup d'éléments s'organisent autour d'eux. La création d'un village est responsable d'une évolution particulière du paysage aux alentours.

Les flux d'eau et de sol dans le paysage sont déterminés par l'état de certains éléments, comme les corridors[1] (canaux, rivières, limites entre parcelles). Leur état et leur éventuelle gestion par les agriculteurs jouent un rôle important dans la construction du paysage.

[1] au sens de l'écologie du paysage.

- La diversification économique apparaît-elle dans le paysage ?

Outre les activités agricoles qui marquent le paysage, les villageois exercent différentes activités, qui procurent de l'argent et consomment du temps sans participer directement à la construction du paysage.

C'est le cas de la vanille dont la culture ne crée pas de diversité dans le paysage[1] mais qui apporte des revenus importants à certains ménages (voir annexe A4).

Les nombreuses activités non agricoles (voir encadré suivant) ont peu d'impact sur le paysage sauf ponctuellement (une presse de canne à sucre pour la fabrication d'alcool, un chantier de scieurs de long, etc.). Cependant, elles jouent un rôle indirect dans la construction du paysage. Par les revenus qu'elles procurent à certains agriculteurs, elles permettent une certaine aisance dans la conduite des cultures et autorise la prise de risque que génère l'intensification. De plus, les investissements nécessaires à l'intensification (le travail de création des terrasses par exemple) peuvent être financés par des revenus non agricoles. Dans un des villages visités, on a vu un exemple d'agriculteur, commerçant et préparateur de vanille, payer des salariés pour certains travaux agricoles.

*Encadré 22. La diversité des activités non agricoles*

Les villageois ne pas seulement agriculteurs. Outre les loisirs et les occupations familiales et sociales, ils se consacrent à des activités économiques non agricoles, en particulier le commerce et l'artisanat. Environ un ménage sur deux utilise une partie de son temps à des activités lucratives non agricoles.

Beaucoup de ménages ont su profiter d'opportunités (c'est le cas de certaines activités de commerce) ou ont su valoriser un savoir-faire (c'est le cas des charpentiers). Parmi les activités, on compte, par ordre décroissant de représentativité :

- le commerce occasionnel : l'achat et la vente de riz (pratiqués par 3% des villageois rencontrés), la vente de produits divers au marché (5%), la vente de tabac (1%), l'achat de poisson séché en zone littorale et la revente au village (2%), l'achat de zébus à Mandritsara et la revente du zébu ou de la viande (4%),
- le commerce permanent : les épiciers représentent 9% de la population enquêtée,
- le travail du bois effectué par les charpentiers et bûcherons (8%),
- les emplois administratifs, comme les instituteurs (3%) et les activités salariées à temps plein, comme les agents du projet Biosphère (2%),
- les emplois administratifs non salariés et à temps partiel comme les présidents et vice-présidents de *fokontany* (2%)
- le salariat agricole journalier (2%)
- la production d'alcool pour la vente : *betsabetsa*[2] et *toaka*[1] (3%),

[1] c'est une liane cultivée sous des caféiers ou d'autres arbres.

[2] jus de canne fermenté.

le quartz (rare dans les villages visités).

Ces activités représentent des charges de travail et des occupations plus ou moins importantes. Par exemple, le commerce occasionnel peut être pratiqué moins d'un jour par semaine en moyenne alors qu'un emploi salarié à temps plein occupera cinq jours par semaine ou plus.

L'intérêt des ces activités est d'apporter un complément d'argent, utile pendant les années où les cours des produits de rente sont faibles. Les jeunes sont particulièrement tournés vers ses activités, car ils n'ont généralement pas de terre et doivent chercher leur indépendance financière par des moyens non agricoles.

Toutes ces activités demandent du temps et l'agriculteur aura moins de temps à consacrer à ses terres. De même, les activités sociales occupent une grande place dans l'emploi du temps des villageois. Certaines sont programmées [2] et souvent réalisées pendant les creux du calendrier agricole [3]. Les activités sociales non programmées comme les enterrements occupent aussi une grande place dans l'emploi du temps des villageois[4].

- Les relations sociales et le paysage

Le paysage est le résultat de pratiques d'agriculteurs évoluant dans un contexte social donné. Il ne serait pas le même dans un autre contexte social.

Le paysage est construit par des pratiques agricoles souvent individuelles mais les agriculteurs ne sont pas des individus isolés. Les relations sociales jouent un rôle important dans la physionomie du paysage. Par exemple, les agriculteurs d'un village suivent tous des itinéraires culturaux et des pratiques d'aménagement semblables. Si un des agriculteurs dévie du modèle général, il est l'objet de railleries ou de la désapprobation des autres villageois. En effet, le comportement d'une personne concerne les autres : s'il ne respecte pas les pratiques ancestrales, les conséquences de ses actes peuvent toucher tout le village. Ce caractère des relations sociales réduit la diversité des pratiques et des paysages.

Une organisation sociale différente conduirait sûrement à un paysage différent. Par exemple l'entraide, qui permet de réaliser des gros travaux, autorise la défriche et le semis de grandes surfaces de *jinja*. Sans la cohésion sociale nécessaire, les parcelles de

---

[1] rhum local.

[2] comme les *tsaboraha*, fêtes de remerciement et de demande de bénédiction, après la récolte, lors de la construction d'un tombeau, etc.

[3] ainsi, les mois de juillet et d'août sont propices aux fêtes rituelles, auxquelles vient s'ajouter la fête de l'Indépendance (le 26 juin).

[4] un décès, en particulier d'une personne âgée, réunit tous les habitants du villages et des environs pour une veillée et une ou deux journées de cérémonie.

brûlis seraient plus petites dans le paysage. Un autre exemple concerne les prêts de terre : les jeunes agriculteurs sans terre se voient prêter facilement des terres par les membres de leur famille. Cela limite l'exode rural et permet de conserver au village une main d'œuvre abondante, nécessaire à certains travaux agricoles.

Certains points particuliers des relations sociales créent des particularités dans le paysage. Les villageois mettent souvent en œuvre des pratiques destinées à éviter les conflits. Ainsi, un groupe de rizières contiguës peut être irrigué par autant de canaux qu'il y a de propriétaires, non que ces agriculteurs soient en conflit, mais plutôt que cette solution évite tout conflit ultérieur de partage de l'eau. Un conflit (ou un risque de conflit) sur une source ou un terrain peut amener son abandon par les utilisateurs. En résultent des aménagements nouveaux pour s'adapter à la nouvelle contrainte.

- Pratiques et foncier

Dans ses décisions, l'agriculteur respecte les règles foncières de la société. La construction du paysage est donc conditionnée par les modes d'appropriation, dans les espaces forestiers et dans les espaces cultivés.

*Les quatre modes d'appropriation de la forêt*

Du point de vue de l'appropriation, on distingue quatre types de forêts dans la région de Mananara : forêt privée, forêt sacrée, forêt domaniale et forêt communautaire.

Des lambeaux forestiers peuvent être appropriés individuellement. La propriété est reconnue au sein de la communauté mais pas à l'extérieur (légalement, la forêt appartient à l'état). Lorsqu'un agriculteur a défriché un versant forestier pour faire un essart, on considère que le lambeau forestier qu'il a épargné du feu au sommet de la colline lui appartient. Il conserve et utilise cette forêt pour des prélèvements de bois œuvre, éventuellement de plantes médicinales. Cette forêt est en principe assez bien protégée par son propriétaire, même si quelquefois le feu de nettoyage de l'essart se propage en lisière du lambeau forestier.

La forêt sacrée est une forêt villageoise où se trouvent les tombeaux. Personne ne pénètre dans cette forêt sans demander l'autorisation aux ancêtres par l'intermédiaire du *tangalamena* (le prêtre villageois). Cette forêt ne subit pas de transformation : la forêt est protégée des prélèvements ou des essarts. Le contrevenant et sa famille élargie seraient exposés à la colère des ancêtres. Dans certains villages, les seuls bosquets de forêt que l'on rencontre sont des forêts sacrées.

Théoriquement, la forêt dite primaire appartient à l'état et il est interdit de la couper ou de la brûler sans autorisation. On distingue la forêt située dans le parc national et celle située à l'extérieur. Toutes deux subissent régulièrement des brûlis mais le parc national est l'objet d'une surveillance plus serrée. En 1997, des campagnes de répression ont eu lieu de la part des agents du parc et des Eaux et Forêts pour expulser ou punir les

occupants illicites du parc. Pour la forêt dite primaire située à l'extérieur du parc, les contrôles par les Eaux et Forêts sont plus rares et la forêt est utilisée pour l'essartage.

Le dernier type de forêt est la forêt communautaire villageoise. Celle ci a disparu dans de nombreux villages. En effet, certains agriculteurs peu riches en terre utilisent la forêt communautaire pour l'essartage sans demander d'autorisation. Lorsque l'essart est repéré, le *fokonolona* demande au fautif de ne pas recommencer l'année suivante mais ne le sanctionne pas. Il y a trois raisons à cette absence de sanctions directes par la communauté : d'abord les fautifs sont généralement des agriculteurs dépourvus de terre (on considère alors qu'ils ont des circonstances atténuantes), ensuite le *fokonolona* a un pouvoir punitif limité, enfin les fautifs sont quelquefois extérieurs au *fokonolona* (ils viennent d'un autre *fokonolona*).

> *"Les moyens dont disposait, et dont dispose encore, le* fokonolona *pour obtenir de ses membres qu'ils manifestent leur solidarité avec le groupe s'effritent, non qu'ils soient contestés dans leur contenu légal coutumier, mais leur utilisation devient moins fréquente" (Dez, 1975).*

Le *fokonolona* peut sanctionner l'individu par déconsidération mais il n'applique pas d'amende pour le brûlis de la forêt communautaire. Faut-il y voir la recherche de l'harmonie sociale à tout prix au sein du *fokonolona* ? Est-ce dû au statut ambigu de la forêt : forêt communautaire mais appartenant officiellement à l'état et surveillée par les Eaux et Forêts ? D'ailleurs, lorsque le fautif récidive et brûle la forêt communautaire l'année suivante, il est quelquefois dénoncé au service des Eaux et Forêts qui applique alors des sanctions (prison, travaux d'intérêt général...). Les dénonciateurs ne sont jamais connus.

Dans certains cas, quelques lambeaux de forêt communautaire sont conservés, par exemple "les forêts d'école", qui sont des réserves de bois œuvre pour la construction et la rénovation de l'école du village. Mais dans ce cas, la forêt est utilisée par la communauté. C'est son utilisation qui donne à cette partie de la forêt un statut différent du reste de la forêt communautaire.

*Les terres cultivées*

Les terres cultivées ou en jachère sont appropriées individuellement. Le propriétaire exploite souvent ses terres lui-même mais il peut les prêter. Généralement, les prêts se font à l'intérieur de la famille étendue et les bénéficiaires sont des jeunes ou des agriculteurs qui n'ont pas beaucoup de terres. Des parents prêtent souvent une terre à l'un de leurs enfants qui a quitté le ménage parental. Il ne s'agit pas d'un don dans la mesure où les parents peuvent récupérer leur terre. La notion de prêt gratuit est relative : le jeune est redevable de travaux envers ses parents[1].

---

[1] mais, au titre de la solidarité familiale, il est toujours amené à aider ses parents.

Les terres peuvent également se louer (l'exploitant paye un loyer fixe au propriétaire) ou se placer en métayage. Les conditions du métayage ne sont pas sévères vis-à-vis du métayage. Il s'agit souvent d'un service rendu au titre du *fihavanana*[1] à des personnes en difficulté par des agriculteurs qui n'ont pas les moyens de prêter une terre. Par exemple, le propriétaire récupère le tiers de la récolte et travaille un peu avec le métayer. Le métayage peut avoir lieu au sens de la famille étendue.

La location et le métayage sont très peu développée pour les terres à riz (voir tableau suivant) : moins de 8% des terres étaient dans l'une des ces situations pendant nos enquêtes. Le faire-valoir direct est le plus répandu sur les terrasses et *kirisana* (voir tableau suivant). Les prêts sont les plus importants sur les rizières de bas-fond.

| En 1997 | Faire valoir direct | Prêt | Location | Métayage |
|---|---|---|---|---|
| *Jinja* | 68% | 19% | 8% | 4% |
| Rizière de bas-fond | 69% | 24% | 3% | 3% |
| Rizière en terrasse | 81% | 15% | 3% | 3% |
| Kirisana | 86% | 10% | 2% | 2% |

Les propriétaires de terres à riz ont obtenu leur terre par héritage, par achat, par don (souvent des parents ou de la famille), par appropriation d'une terre libre (qu'ils ont aménagé ensuite).

L'appropriation de terrain libre concerne surtout les *jinja* et les rizières de bas-fond (voir tableau suivant). Les terrains ont été défrichés en forêt. Le marché de la terre existe et environ 15% des propriétaires ont acheté leur terre à riz. Les dons de *jinja* et de *kirisana* sont importants.

Si le don (de parents à enfants) est plus élevé pour les *kirisana*, c'est en partie car on estime que le gros du travail reste à faire. Les jeunes ménages reçoivent un capital qu'il va falloir bonifier par un travail de terrassement. De même un *savoka* (une terre à *jinja*) pourra être valorisé par des plantations ou un terrassement. Les anciens conservent leur capital "rizières de bas-fond et de terrasses" jusqu'à leur mort, elles sont transmises par héritage.

[1] valeur sociale d'entraide et de solidarité.

| | Héritage | Don | Achat | Appropriation terrain "libre" |
|---|---|---|---|---|
| *Jinja* | 38% | 27% | 19% | 14% |
| Rizière de bas-fond | 61% | 11% | 18% | 11% |
| Rizière en terrasse | 64% | 12% | 16% | 7% |
| Kirisana | 45% | 31% | 14% | 10% |

Le prêt et la location de caféières ou de giroflières est rare (voir tableau suivant). Le faire-valoir direct est très important pour les caféières (88%) et assez important pour les giroflières (64%). D'autres transactions n'apparaissent pas dans ce tableau. Il s'agit des transactions sur la récolte sur pied et non sur la parcelle. Au moment de la récolte, des propriétaires laissent d'autres personnes récolter, gratuitement ou en échange d'une partie de la récolte. Néanmoins, ce sont les propriétaires qui entretiennent le terrain.

| En 1997 | Faire valoir direct | Prêt | Location | Métayage |
|---|---|---|---|---|
| Girofliers | 64% | 2% | 2% | 31% |
| Caféiers | 88% | 1% | 1% | 9% |

Beaucoup de parents donnent des giroflières ou des caféières à leurs enfants lorsqu'ils créent leur ménage. Ainsi, 37% des propriétaires de girofliers et de caféiers ont obtenu leurs terrains par don (voir tableau suivant).

| En 1997 | Héritage | Don | Achat | Appropriation terrain "libre" |
|---|---|---|---|---|
| Giroflières/ Caféières | 36% | 37% | 16% | 11% |

## 2. De la forêt aux essarts

### *a. La forêt, l'espace "sauvage"*

La forêt (*atiala*) est présente dans la région de Mananara, sous forme de massifs éloignés des villages et de lambeaux quelquefois proches. Pour les villageois, la forêt est un milieu non maîtrisé et peuplé de divinités (Althabe, 1969). D'ailleurs beaucoup de récits de légendes se situent dans le cadre de la forêt, "cette forêt dans laquelle ils [les Betsimisaraka] sont profondément et mentalement immergés" (Mangalaza, 1994).

Dans l'univers Betsimisaraka, la forêt se place en complémentarité et en opposition au village : "le village est pour les vivants le lieu des interactions sociales, de la consommation (...), la forêt est le lieu des métamorphoses de la mort où résident toutes les forces incontrôlées et chaotiques. L'homme ne sera réellement chez lui qu'au village" (Mangalaza, 1994).

D'après Althabe (1969), depuis 1960, "ce paysage forestier se dépeuple ; peu à peu, il se vide de ses nymphes et autres divinités secondaires ; les légendes sont oubliées à un rythme étrangement rapide".

- Pratiques en forêt

Au cours de l'année, la forêt est l'objet de prélèvements de bois œuvre ou de feu et d'autres produits forestiers (matières premières pour l'artisanat et plantes médicinales). Les activités de chasse (pour les rares personnes qui possèdent une arme) et de cueillette (de tubercules sauvages, de larves d'insectes...) sont rares et ont lieu à l'occasion de passages par la forêt. L'exploitation forestière à petite échelle concerne quelques espèces précieuses, en particulier *Diospyros lokoensis* et *Diospyros ambilensis* (bois d'ébène).

La forêt est donc peu exploitée, elle constitue avant tout une réserve foncière[1]. La forêt est brûlée pour des usages agricoles, essentiellement pour le riz sur essart. Quelquefois le terrain peut être destiné à porter des plantations ou des rizières en terrasses, mais dans tous les cas, on commence par la riziculture pluviale.

### b. *Les* jinja *et* savoka

Le terme de *jinja* désigne aussi bien l'essartage (l'activité) que l'essart (la parcelle). Ce mot, utilisé dans la région de Mananara et dans le nord de Madagascar, est l'équivalent du mot *tavy*, utilisé dans tout Madagascar y compris en pays Betsimisaraka du centre et du sud. Les s*avoka* sont des étendues de végétation secondaire, le terme regroupe les différents états de jachère.

*Jinja* et *savoka* composent plusieurs éléments du paysage mais font partie d'un même cycle cultural : la jachère est un élément à part entière de l'itinéraire cultural. On ne séparera pas les *jinja* et les *savoka*.

- L'essart (*jinja*)

L'essartage se prête bien au contexte de la région de Mananara, en raison de la végétation forestière, des précipitations abondantes et du relief accidenté. Les essarts sont localisés sur les versants et sont entourés de jachères ou de forêt. Une case sommaire est quelquefois construite au bord du champ pour accueillir la famille si le *jinja* est éloigné du village. Le *jinja* se pratique sur des terrains pentus (inclinés jusqu'à 40°) et sur des parcelles grandes de 10 ares à 3 hectares. Il n'y a pas d'aménagement particulier.

*Le choix de la parcelle à défricher*

[1] quand elle n'est pas appropriée individuellement (voir plus loin le paragraphe "Pratiques et foncier").

L'essartage se pratique sur des parcelles de forêt ou de *savoka*. Le choix de la parcelle à défricher dépend en premier lieu de l'appropriation : dans la mesure où tout l'espace non forestier est approprié, un agriculteur pourra défricher seulement les jachères qu'il possède ou que quelqu'un lui prête ou loue (voir plus loin pour la description du foncier). S'il n'a pas de terres, il devra aller faire un essart en forêt.

Le choix de la parcelle respecte des règles relatives à la végétation et aux sols. Les agriculteurs ne brûlent pas les terrains au hasard, ils s'assurent que les jachères ont été suffisamment longues. Dans la mesure du possible, les agriculteurs tentent de conserver les sols et la fertilité. Des critères d'évaluation des *savoka* sont utilisés (voir encadré suivant).

*Encadré 23. Critères paysans d'évaluation des savoka*

Les agriculteurs possèdent des indicateurs qui leur permettent d'estimer la capacité d'une jachère à être cultivée à nouveau et à donner une bonne production de riz. Ces indicateurs sont basés sur le sol (principalement sa couleur) et surtout sur la végétation (la présence et l'abondance de certaines espèces indicatrices de bonne ou mauvaise qualité, la couleur, la taille par espèces) :

"Les sols sur cette colline ? Ça dépend des plantes qu'il y a dessus, par exemple, s'il y a des longoza [1] après un essart, ça veut dire que le sol est redevenu bon" (un agriculteur)

"Si les ravin-savoka [2] sont très verts, alors le sol est de nouveau bon pour la culture" (un agriculteur).

Un terrain est jugé fertile et apte à la riziculture pluviale si la végétation est dense, composée d'arbres ou d'arbustes assez grands (plus de trois mètres), si le feuillage est vert est abondant, si certaines espèces indicatrices sont présentes et si le sol est de couleur foncée en surface (noir ou brun foncé) avec des débris végétaux et des excréments de vers de terre abondants. Les espèces indicatrices de la fertilité sont les arbustes *andrarezona* (*Trema orientalis*) et *harongana* (*Harungana madagascariensis*), l'herbacée *longoza* (*Aframomum angustifolium*), les buissons de *fatsy* (*Lantana camara*) et les herbacées *siasia* (*Emilia humifusa* et *Emilia citrina*) et *tongatra* (*Peperomia sp.*).[3]

Au contraire, un terrain inapte à la riziculture sera caractérisé par les indicateurs contraires (végétation clairsemée et basse, feuillage jaunâtre, sol rouge, très compact sans litière ni humus) et par la présence des fougères *ohotro* (*Sticherus flagellaris*) et *ohobe* (*Pteridium aquilinium*), des arbustes *dingadingana* (*Psiadia altissima*) et *lalona* (*Weinmania*) et de l'herbacée *antsanjy* (*Neyraudia madagascariensis*).[4]

[1] Aframomum angustifolium.

[2] littéralement, feuilles de la *savoka*.

[3] sources : enquêtes personnelles et Razanadravao (1997).

[4] mêmes sources.

Si la jachère n'a pas été assez longue, un nouvel essart ne donnera pas une récolte importante, à cause de la mauvaise fertilité et des adventices. D'après les agriculteurs, le but de la jachère est surtout de détruire les mauvaises herbes et ensuite de reconstituer la fertilité du sol. Ils considèrent qu'en un ou deux ans le sol a retrouvé une fertilité suffisante mais qu'il faut attendre plus longtemps pour la disparition des adventices. Suivant les autres terres disponibles pour la culture du riz (irriguée ou pluviale) et la taille de la famille, l'agriculteur pourra se permettre de laisser un terrain en jachère plus ou moins longtemps. Actuellement, dans la région de Mananara, les jachères durent 3 à 6 ans.

Outre le choix du terrain, l'agriculteur choisit la surface qu'il va défricher. Son choix tient compte de l'étendue totale de ses terrains, des besoins de la famille et surtout de la main œuvre disponible.

*Défriche et brûlis*

L'itinéraire cultural commence par la défriche. La parcelle de *jinja* est généralement défrichée à partir de septembre et au plus tard en octobre. Certains agriculteurs commencent le travail de défriche dès juillet. La parcelle est brûlée quelques semaines après la fin de la défriche, en fin de saison sèche (entre novembre et mi-décembre). Un agriculteur dit : "Le mieux est de finir la défriche avant le 10 octobre et l'idéal est de brûler en novembre mais certains sont très occupés à ce moment et brûlent en décembre".

Les agriculteurs possèdent des indicateurs pour les dates importantes de l'itinéraire cultural. Par exemple, des plantes indiquent les moments du brûlis : lorsque le *vahinkarabo* ou le *vahisefak'amboa*[1] fleurit, il faut se dépêcher de brûler et de semer.

Le travail de défriche dépend de l'état de la parcelle. En général, plus la végétation est haute, plus le travail est important. Mais, dans le cas de pénurie de terres, un *savoka* d'un ou deux ans peut être réutilisé pour l'essartage, il faut défricher en arrachant à la bêche les racines de jeunes arbustes à croissance rapide pour qu'ils n'aient pas le temps de repousser en même temps que le riz. Un *savoka* de plus de 15 ans, est plus facile à défricher que la forêt primaire et les mauvaises herbes seront rares sur l'essart. Cependant, les jachères ne durent jamais aussi longtemps.

La défriche est le travail le plus pénible du cycle de l'essart. Il s'effectue à l'aide d'un sabre d'abattis. La végétation est coupée à 10 ou 20 centimètres du sol. Pour le cas de défriche en forêt, une technique particulière et rare, le *voro-batana*, consiste à abattre la forêt et à laisser pourrir la végétation pendant un an pour éviter les amendes des agents forestiers : lorsque la parcelle est mise à feu, son apparence n'est plus celle d'une forêt primaire.

---

[1] nom scientifique inconnu.

Avant de défricher et de brûler, les agriculteurs font un *joro* (une offrande) avec par exemple une cuillère faite dans une feuille et remplie de miel. Ils prononcent les paroles suivantes : "nous allons défricher ici, nous ne savons pas qui sont ici mais nous les prions de partir pour qu'ils ne soient pas coupés". Grâce à cette demande, si un serpent est coupé par les sabres d'abattis, les *tsiny* (esprits) de l'animal ne seront pas agressifs.

Après la défriche, la végétation se dessèche et la parcelle est mise à feu. Lorsque deux ou trois jours chauds et secs se sont succédés, de nombreux feux s'allument sur les collines autour des villages et de gros nuages de fumée se forment. La mise à feu s'effectue en plusieurs endroits de la parcelle, en contrebas ou du côté d'où vient le vent. Le feu progresse assez rapidement : sur deux parcelles observées, les flammes ont parcouru une distance de cinquante mètres de long en 40 minutes[1] et 15 minutes[2] et un endroit donné de la parcelle reste pendant une minute sous les flammes. Le feu s'étend souvent au-delà de la parcelle à brûler : il lèche la forêt voisine ou brûle une *savoka* contiguë. Nous avons vu des cases de bord de champ brûler suite à un feu incontrôlé. Les parcelles sont quelquefois bordées de bandes pare-feu (des zones où la végétation est entièrement nettoyée) mais leur faible largeur (un ou deux mètres) les rendent peu efficaces, surtout quand le vent souffle un peu : les flammes font souvent cinq à dix mètres de haut.

*Semis*

Le semis du riz au bâton plantoir est effectué aussitôt après le brûlis (voir photo 17). Avant le semis, le grain de riz ne subit pas de traitement. On mouille seulement un peu les grains, non pour qu'ils germent plus vite mais pour alourdir leur chute (afin qu'ils tombent plus facilement dans le trou). Des cultures associées sont souvent semées en même temps, comme le maïs, le sorgho, les lentilles (*voantsiroko*), les lentilles longues (*tsiasisa*), les gros pois (*tsidimy*), etc. Aux grains de riz sont mélangés les autres graines. Dans un poquet, il y a en moyenne 7 grains de riz[3]. Pour une *vata* de riz semée (environ 60 *kapoaka*[4]), on ajoute environ 1 *kapoaka* de lentilles et 1 *kapoaka* de mais. Pendant le semis, des graines de maïs ou de lentilles sont semées de temps en temps dans le trou. Sur un *jinja* que nous avons observé, il y a en moyenne 4 tiges de maïs et 5 de lentilles pour 100 tiges de riz. Ces cultures fournissent une production d'appoint et attirent les prédateurs qui épargnent ainsi le riz.

Quelquefois, un second semis est fait après une semaine : on sème là où les grains ont été mangés par les oiseaux ou n'ont pas germé. Après le semis, les bâtons à fouir sont attachés ensemble et plantés dans un coin du *jinja*. Ils y resteront jusqu'à la récolte.

---

[1] l'exemple correspond à une parcelle assez pentue, une jachère de 4 ans coupée et bien sèche, un temps chaud et sec depuis 3 jours et un vent faible.

[2] les conditions sont les mêmes, excepté la végétation qui était celle d'une jachère de 7 ans.

[3] observation moyenne sur plusieurs essarts.

[4] un *kapoaka* est une boite de conserve de lait concentré, c'est une unité de mesure de volume (environ 250 ml)

*Sarclage et récolte*

Le riz pousse rapidement (voir photo 18) et les mauvaises herbes aussi. Un sarclage est effectué un ou deux mois après, généralement en janvier, au plus tard en mars. Quelquefois, les agriculteurs n'ont pas assez de temps disponible pour sarcler et des buissons poussent dans le champ.

Trois mois après le semis, on tue des poulets à côté du champ et on fait une demande aux ancêtres : c'est le *fomba namitorana* (tradition de demande). Une partie du repas est donné aux ancêtres sur une pierre plate. A la fin de la cérémonie d'offrande, on demande à ceux qui viennent d'en haut de retourner en haut et ceux qui viennent du village de rentrer chez eux.

Lorsque le riz arrive à maturité, les *fody*[1] attaquent et les enfants doivent surveiller le champ. En mai ou juin, la récolte commence. Elle est effectuée épi par épi, à l'aide d'un petit couteau. Une main coupe, l'autre ramasse les épis. Régulièrement, un enfant passe avec un panier pour recueillir les poignées d'épis.

Après la récolte, on retourne sur le *jinja* pour le *fomba miavotseky* (tradition de retrait des bâtons). Les bâtons à fouir qui étaient restés sur le champ sont utilisés comme bois de feu pour cuire un repas à base de poulet. Après cette cérémonie d'abandon du *jinja*, la famille quitte le terrain : la jachère commence.

Les rites sont beaucoup plus nombreux sur le *jinja* que sur toute autre parcelle. En effet, le *jinja* se pratique dans des lieux peuplés d'esprits, comme ceux des serpents, des lianes, des trous dans les rochers, etc., à la différence des rizières irrigués où les rites se passent surtout au moment de la construction.

*Organisation et temps de travaux*

L'entraide est très fréquente sur le *jinja*, en particulier pour le semis et la récolte. Les membres d'une même famille étendue se réunissent pour semer les *jinja*. Chaque terrain est ainsi semé en une seule journée. Pour la récolte, l'aide est récompensée par un cadeau en riz. On donne un panier de riz pour deux jours de travail, mais certains refusent le cadeau.

La défriche est le travail le plus important. S'il est commencé assez tôt, il peut être étalé sur deux mois. Par exemple, un agriculteur a défriché une parcelle de 2,7 hectares (d'après nos mesures) en 2 mois, en travaillant 2 jours par semaine avec de l'aide. Il ne peut travailler sur son *jinja* que le mercredi et le samedi en raison de ses *fady* (interdits). Comme il peut néanmoins travailler sur le *jinja* des autres le lundi et le vendredi, il aide des membres de la famille qui viennent défricher avec lui le mercredi et le samedi. Au

[1] Fodia madagascariensis (petit moineau)

total, 48 jours-homme ont été nécessaires pour cette défriche, soit 18 jours-homme par hectare. Cependant, la jachère précédente était de 3 ans et la végétation n'était pas trop difficile à abattre. Le semis sur cette surface s'est fait en une journée (de 8h à 15h) avec 24 personnes de la famille, soit 9 jours-homme par hectare.

Au total, le travail nécessaire pour un hectare de *jinja* varie de 62 jours-homme (pour un hectare de *jinja* à végétation assez courte avant défriche, peu sarclé et proche du village) à 121 jours-homme. Le détail des temps de travaux est donné dans le tableau suivant.

| | |
|---|---|
| Défriche | De 18 à 30 jours-homme par hectare pour des végétations secondaires et des jachères de durée moyenne. Pour la défriche de la forêt, le travail est plus important. |
| Brûlis | 1 jour-homme par hectare. |
| Semis | De 8 à 15 jours-homme par hectare. |
| Sarclage | De 20 à 40 jours-homme par hectare (suivant les adventices et le soin accordé au sarclage), |
| Surveillance | Ce travail n'est pas fonction de la taille de la parcelle. La parcelle peut être surveillée par les enfants pendant 30 jours environ. Souvent, aucune surveillance n'est effectuée.[1] |
| Récolte | De 15 à 23 jours-homme par hectare.[2] |
| Transport | Ce travail est fonction de la récolte et de la distance au village. On a mesuré que pour une parcelle distante de 6 kilomètres, une personne pouvait transporter 4 sobika par jour (deux allers-retours dans la journée avec 2 sobika). Pour transporter une demie tonne (environ la production d'un hectare), il faut 12 jours-homme. |

Généralement les temps de travaux sont exprimés seulement par une moyenne. Dans des documents sur la côte est de Madagascar, on trouve des moyennes de 82 à 100 jours.homme/ha (Le Bourdiec, 1974 ; Dandoy, 1974 ; Oxby, 1985).

Les rendements sont assez faibles, la moyenne observée est de 0,46 tonne par hectare[3]. Les différences entre parcelles tiennent à l'état de la parcelle avant la culture, aux efforts de sarclage ou de surveillance et aux facteurs naturels locaux. La moyenne est faible comparée à d'autres sites de la côte est : les moyennes varient entre 0,62 et 0,97 t/ha (Le Bourdiec, 1974 ; Dandoy, 1974 ; Chabrolin, 1965 ; Oxby, 1985).

*Plusieurs années de culture ?*

[1] Nous ne compterons pas le travail de surveillance dans le total de travail nécessaire car il est effectué par des jeunes enfants qui ne font pas partie de la main œuvre familiale.

[2] Cette mesure est assez régulière : pour une moyenne de 19 jours, on trouve un écart type de 4,6 (27 observations).

[3] écart-type : 0,13 pour 105 observations.

Dans la région, les agriculteurs cultivent les essarts pendant généralement un an. Dans certains cas, la parcelle est utilisée une seconde année, pour autre chose que du riz ou pour du riz si l'agriculteur n'a pas beaucoup de terres. Une troisième année est même possible mais les rendements sont très faibles. D'après un agriculteur, "cultiver deux ans, c'est difficile : les mauvaises herbes repoussent vite. Il faut semer tout de suite après le brûlis et sarcler. Trois ans, c'est impossible car la terre est abîmée" (un agriculteur).

Dans le cas d'un essart sur forêt, il est intéressant de cultiver deux ans car la récolte est souvent meilleure la deuxième année, probablement en raison de la lenteur de décomposition de certains résidus forestiers.

Avec le raccourcissement des jachères, le problème principal du *jinja* est l'abondance des adventices : la production en riz diminue sauf si on consacre beaucoup de temps au sarclage. La fertilité du sol et l'érosion sont des problèmes secondaires (Chabrolin, 1965). Par contre, les agriculteurs voient des avantages au raccourcissement des jachères (par exemple la disparition des souches crée un champ "propre" où les rongeurs ne peuvent se cacher) : "les propos des paysans sur les incidences de la réduction des temps de jachère sont nettement moins alarmistes que ceux des agronomes" (Ruf, 1992).

Le graphique ci-dessous représente la fréquence d'observation de chaque couple (année de culture, année de jachère) lors de nos enquêtes. On remarque que les deux situations les plus fréquentes sont un an de culture suivi de trois ans de jachère et un an de culture suivi de quatre ans de jachère[1]. Le coefficient de Ruthenberg[2] moyen est égal à 0,24 (103 observations, écart-type = 0,10).

[1] Un peu plus rare sont les jachères plus longues (un an de culture suivi de cinq ans de jachère, un an suivi de six ans). Ensuite viennent les jachères courtes (un an de culture suivi d'un an de jachère, un an de culture suivi de deux ans de jachère) ainsi que les doubles années de culture (deux ans de culture suivis de deux à six ans de jachère). Sont exceptionnelles quelques situations extrêmes (un an de culture suivi de dix ans de jachère) et (quatre ans de culture suivi de quatre ans de jachère).

[2] R=(années de culture)/(années de culture + années de jachère)

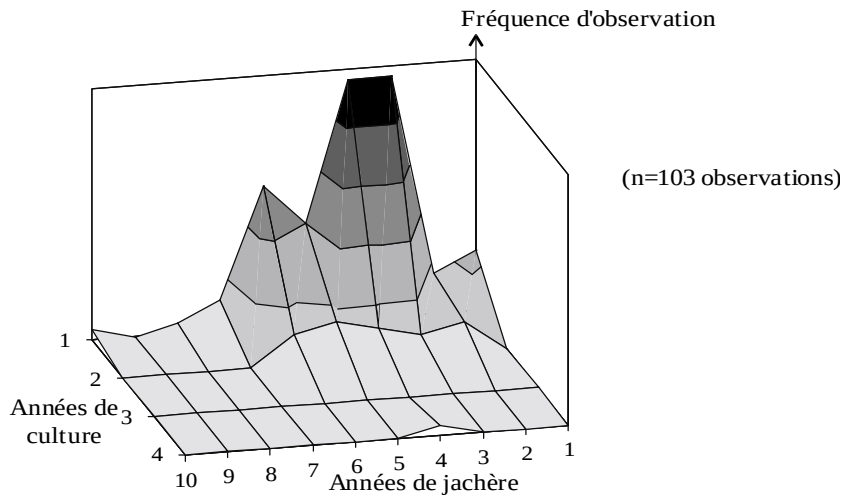


Figure 39. Fréquence d'observations des rythme culture/jachère sur les jinja

*Gestion de la fertilité et de l'érosion*

Les pratiques de fertilisation (autre que l'apport de cendres par le brûlis) sont inexistantes. Il en est de même pour les pratiques de gestion de l'érosion.

Les agriculteurs observent une érosion diffuse sur les *jinja*. Un agriculteur dit que la descente de terre sur le *jinja* peut déterrer partiellement les racines du riz et provoquer leur dessèchement à la fin de la saison des pluies. D'après un autre agriculteur, les feuilles jaunissent après le sarclage alors que le riz devrait se développer plus rapidement après cette opération. D'après lui, c'est le lessivage du sol par la pluie qui est responsable de ce jaunissement et de la mauvaise production.

Néanmoins, les départs diffus de terre ne sont pas considérés comme gênants pour les agriculteurs car l'utilisation de la parcelle est temporaire et la jachère "répare la terre".

Les *jinja* sont généralement isolés sur des versants et éloignés des rizières. Dans ce cas, il n'y a possibilité de transfert de terre entre le *jinja* et d'autres parcelles utilisées. Cependant, nous avons rencontré un agriculteur dont le champ de *jinja* surplombait une rizière. Entre les deux parcelles, il avait construit un canal, pour irriguer des terrasses et pour recevoir le sol du *jinja*. D'après lui, ce sol qui descend du *jinja* n'est pas mauvais pour la rizière car il ne contient pas de sable mais il arriverait en trop grande quantité dans la rizière, il préfère donc limiter les transferts.

Les glissements de terrain sont fréquents sur les terrains pentus des *jinja*. Il n'y a pas de pratiques destinés à s'en protéger, les agriculteurs perdent une partie de la récolte et réutilisent la parcelle dans sa totalité après la jachère.

- Les jachères (*savoka*)

Le terme très général de *savoka* désigne toutes sortes de végétations secondaires qui succèdent à un essart (sur forêt ou sur *savoka*). Un *savoka* peut être dominé par des

arbres, des arbustes, des buissons ou de l'herbe. Lorsqu'on observe le paysage, on remarque que les vastes étendues de *savoka* se partitionnent en zones homogènes physionomiquement. Cette homogénéité, qui concerne à la fois la composition floristique et la taille ou l'abondance, nous montre les emplacements d'anciennes parcelles d'essarts. Les différences entre parcelles nous révèlent des histoires et des conditions écologiques différentes.

*Peut-on classer les* savoka *en fonction de leur aspect et de leur composition floristique ? Peut-on lire dans un* savoka *son âge et son histoire ? Comment les agriculteurs lisent-ils les* savoka *?*

*Encadré 24. Un exemple de* savoka

Dans un village, nous avons observé un *savoka* de 2 ans (voir figure ci-dessous). La forêt y a été défrichée en 1962 et 7 essarts ont été effectués depuis. Actuellement, les espèces végétales dominantes diffèrent de haut en bas.

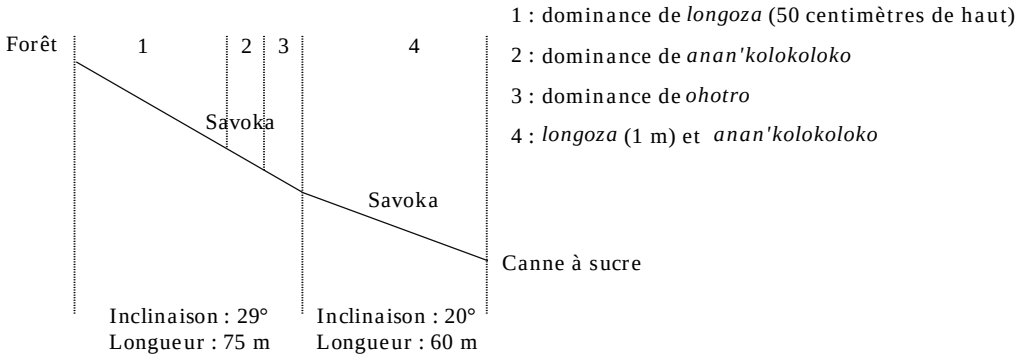



Figure 40. Un profil du *savoka*

Le propriétaire de la parcelle nous a décrit son terrain. En haut, des *longoza* dominants indiquent un sol de bonne qualité mais ils sont assez petits pour l'âge de la *savoka* donc le sol est jugé seulement "assez bon". Ensuite, des *anan'kolokoloko* ("brèdes dindon") signalent un sol de moyenne qualité. Plus bas, le sol est "fatigué" comme l'indique la présence des *ohotro* ("fougères"). Dans le bas de la parcelle, la pente se radoucit et les *longoza* d'un mètre se mélangent à des *anan'kolokoloko*. D'après l'agriculteur, les *longoza* vont bientôt faire disparaître les *anan'kolokoloko*. Nous avons interrogé l'agriculteur à propos de l'aspect de la parcelle :

"Pourquoi une différence de haut en bas ?

Au bout de plusieurs années, ça a changé entre le haut et le bas. Après chaque brûlis, il y a de la pluie qui amène la terre vers le bas et ça devient plus mou en bas. C'est pourquoi c'est différent".

Comme l'érosion hydrique et ses conséquences sur les sols ont été introduites dans la discussion par l'agriculteur, nous avons voulu continuer sur ce thème :

"Où y a t il le plus de terre qui part ?

Tout en haut, il n'y a pas beaucoup de terre qui part. A partir du milieu, l'eau a de la force et elle arrache beaucoup de terre".

Le villageois dit aussi que les *ohotro* et les *anan'kolokoloko* n'apparaissent qu'après plusieurs brûlis. Pour cette parcelle, ils sont apparus au cinquième brûlis.

L'agriculteur nous a montré comment il lisait sa parcelle. Là où nous avions vu des différences de végétation, il nous a traduit ces différences en terme de qualité de sol, qu'il a

expliquées par des phénomènes érosifs.

*La variété des* savoka

Les agriculteurs désignent les parcelles de jachères succédant à un essart par des termes différents suivant leur âge et leur état. Au début de la jachère, les agriculteurs donnent le nom de *matrangy* à la parcelle après que le riz ait été récolté et avant que toute la paille de riz n'ait été remplacée par des arbustes. La végétation est alors constituée d'herbes pouvant atteindre la hauteur de la poitrine. Le *trematrema* désigne une parcelle environ un à trois ans après la récolte du riz, les arbustes ont la grosseur de l'avant bras. Après environ quatre ans, la parcelle devient un "vrai" *savoka*, qui porte différents noms suivant son âge (Fanony, 1975). Le *savo-mody* ("devenir *savoka*"), de quatre à six ans, présente une végétation arbustive de deux à trois mètres de haut. Le *savo-maîtso* ("*savoka* vert"), de six à dix ans selon l'endroit, présente une végétation arborée avec des troncs de la grosseur de la cuisse. Le *savo-matoy* ("*savoka* mûr"), de plus de quinze ou vingt ans, possède des essences forestières de haute futaie. Au-delà de vingt ans, le *savoka* prend l'apparence de la forêt.

L'âge d'un *savoka* paraît être le facteur déterminant de son aspect. Cependant, entre deux *savoka* de même âge, des différences de physionomie peuvent se présenter, essentiellement à cause des espèces végétales qui colonisent la jachère. Des analyses botaniques et pédologiques de *savoka*, associées à des enquêtes sur l'histoire de la parcelle, ont montré l'importance du nombre de cycles de cultures dans l'aspect du *savoka* (voir annexe A2).

*Les pratiques sur les* savoka

Les *savoka* sont des jachères et les pratiques y sont rares. Il n'y a pas de pratiques de restauration de la fertilité. On y fait pâturer quelquefois les zébus ou on récolte quelques plantes médicinales. Les pratiques les plus importantes pour le paysage sont des défrichements préalables à un nouveau brûlis et des pratiques de changements d'occupation du sol, effectués en général sur le *matrangy* ou le *trematrema*, comme la transformation en *kirisana* ou en rizières ou les plantations d'arbres. Nous les verrons plus loin. Commençons par les rizières irriguées.

## 3. La construction des rizières irriguées

La riziculture irriguée occupe une place importante dans le paysage et dans l'économie villageoise. Deux types d'irrigation sont visibles. Le type le plus répandu, l'irrigation par submersion (la plus classique en riziculture), est pratiqué dans les bas-fonds aménagés en rizières et dans les terrasses rizicoles créées sur certains versants. Cette irrigation est possible seulement sur des casiers plans et horizontaux, d'où les importants travaux de terrassement des versants. L'aménagement des bas-fonds et des versants en rizière est

un changement radical par rapport à l'essart : alors que les pratiques du *jinja* s'adaptent au milieu naturel, les pratiques de riziculture irriguée tentent d'aménager le milieu (l'eau est gérée et la topographie est modifiée).

L'autre type d'irrigation est plus original : elle est réalisée par ruissellement sur des rizières en pente. Ce type d'irrigation joue un rôle primordial dans la construction des rizières irriguées dans le paysage (voir photo 19).

### *a. Les rizicultures irriguées*

- La rizière irriguée par submersion (*horaka)*

*Dans le bas-fond et sur les versants en terrasse*

Les rizières de bas-fond ou de terrasses sont appelées de la même façon par les agriculteurs avec le terme "*horaka*". Rarement, une distinction peut être faite en précisant en haut ("*ambony*") ou en bas ("*ambany*"). On peut aussi parler de *horaka tanimbary* (rizière terre à riz) pour les rizières des zones plates et de *horaka naremina* (rizière transformée) pour les terrasses.

Les rizières que nous appelons "rizière de bas-fond" (par opposition aux terrasses) regroupent deux types : celles construites dans la partie hydromorphe du bas-fond et celles construites sur les terrasses alluviales[1]. Les agriculteurs utilisent des termes spécifiques pour distinguer les différentes parties du bas-fond. Le milieu du bas-fond, facilement inondable et à sols hydromorphes est appelé *kôkan'a*, alors que les bords du bas-fond, en général des surfaces plates non hydromorphes, sont appelés *hôba*. Sur les côtés du bas-fond se trouvent les versants de collines (les *tanety*). Cette distinction peut s'appliquer à un bas-fond aménagé ou non et le terme "*kôkan'a*" peut aussi désigner une vallée marécageuse.

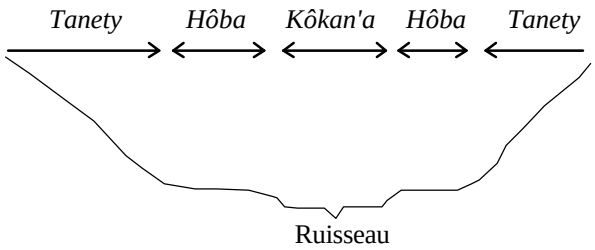



Figure 41. Le découpage du bas-fond et de la colline

Malgré ce découpage, les agriculteurs n'utilisent pas de termes spécifiques pour désigner une rizière en *kôkan'a*, en *hôba* ou en *tanety*. Cette absence de distinction au niveau de la terminologie se retrouve au niveau des pratiques culturales. C'est surtout à propos de la construction et des aménagements que ces rizières se distinguent.

[1] le mot terrasse est utilisé ici au sens géomorphologique.

*Les saisons*

Les agriculteurs pratiquent une ou deux saisons de riz par an sur les rizières irriguées par submersion. Le riz de première saison est appelé *vary malemy* (littéralement, riz fragile). Il est semé en août, repiqué en septembre puis récolté en janvier. Les variétés utilisées pour cette saison sont fragiles et un bon sarclage est indispensable un mois après le repiquage. Néanmoins, une bonne rizière et un sarclage efficace donnent de bons rendements.

Le riz de deuxième saison est appelé *vary vato* (littéralement, riz caillou). Les variétés utilisées sont résistantes et s'adaptent à tous les sols (d'où son nom de riz caillou) mais les rendements sont plus faibles. Il est semé en octobre-novembre et repiqué en décembre-janvier (les dates de semis et de repiquage sont assez variables : le repiquage peut avoir lieu de novembre à février). La récolte a lieu en mai-juin.

La double culture annuelle est assez répandue (voir tableau suivant). Elle est pratiquée sur les rizières jugées fertiles. Elle peut prendre plusieurs formes. Le riz de deuxième saison peut être repiqué en janvier, juste après la récolte du riz de première saison, c'est la technique la plus répandue. On peut également repiquer en même temps et dans la même rizière les deux riz en septembre. Comme les variétés du *vary malemy* poussent assez vite et ont un fort tallage, elles gênent la croissance de *vary vato*. Le *vary malemy* sera récolté en janvier et *le vary vato* restera dans la rizière jusqu'en juin. Enfin, une technique traditionnelle, aujourd'hui très rare, consiste à repiquer le riz de première saison et à semer peu de temps après du riz de deuxième saison à la volée. Ces deux dernières techniques nécessitent un seul travail du sol, ce qui représente une économie de travail, mais les rendements sont assez faibles.

| | 1ère saison seulement | 2ème saison seulement | Double culture |
|---|---|---|---|
| Bas-fond (33 observations) | 9 % | 67 % | 24 % |
| Terrasse (78 observations) | 5 % | 37 % | 58 % |

Les agriculteurs préfèrent la deuxième saison car le repiquage sur les différentes parcelles peut être étalé dans le temps. Pour la première saison, le repiquage ne peut pas être fait plus tôt (en juillet il fait trop froid) ni plus tard (en octobre, les travaux de la deuxième saison commencent). De plus, la deuxième saison produira toujours quelque chose, même si le sarclage n'a pas été fait ou si la terre est peu fertile. A l'inverse, le riz de première saison réclame une rizière de bonne qualité. Certains d'agriculteurs font la première saison sur une petite surface et réservent la plus grande partie des rizières pour la deuxième saison.

*Pratiques culturales*

Le cycle de culture commence par la mise en état de la rizière. Les agriculteurs commencent par l'entretien des canaux et le nettoyage des murets des casiers (*tola*). Cette opération se fait à l'aide d'une bêche de jet (*angady*) ou d'un grand couteau (*kisobe*). Avec l'*angady*, on retire une couche de terre et de mauvaises herbes que l'on place au-dessus pour reformer une diguette (voir figure ci-dessous). Au grand couteau, on décape et on laisse la terre dans la rizière en bas qui sera bientôt piétinée.

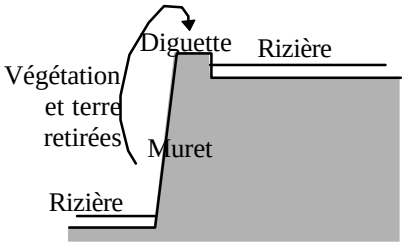



Figure 42. Nettoyage des murets des casiers rizicoles

Ensuite, le sol de la rizière est travaillé. Des zébus sont introduits dans les casiers inondés et sont guidés par quelques hommes (voir photo 20). Les agriculteurs énervent les zébus pour qu'ils tournent rapidement dans la rizière et piétinent le sol. Si des zébus ne sont pas disponibles, le travail du sol se fait manuellement. Avec un grand couteau, les agriculteurs fouettent la surface de la rizière pour arracher les herbes et les enfouissent avec leurs pieds. Après le travail du sol, le sol de la rizière est une boue fluide où le repiquage est possible.

Le repiquage est réalisé généralement par les femmes. Elles vont cueillir les brins de riz qui ont été semés dans la pépinière deux à trois semaines avant. Elles forment des bottes de brins noués et les transportent vers la rizière. Le repiquage consiste à enfoncer ensemble quatre à six brins dans la boue fluide. Les touffes sont espacées, en moyenne de 20 à 25 centimètres, soit une densité moyenne de 20 touffes par mètre carré.

Un sarclage est souvent effectué un mois après le repiquage. Plus tard, on récolte le riz à l'aide d'un petit couteau, une main coupe la tige à 5 centimètres sous la base de l'épi et l'autre main récupère les épis. Quand la main des récolteurs est bientôt pleine, le plus jeune du groupe se dirige vers la *sobika* et y dépose sa poignée. Il porte alors la *sobika* vers tous les travailleurs qui y déposent les épis récoltés. La progression se fait en ligne et l'ordre des personnes est conservé lorsque la ligne se déplace et change de parcelle.

Le transport du riz vers le village ou le lieu de stockage représente une part importante de travail pendant la récolte. Les hommes portent plusieurs *sobika* qu'ils accrochent sur un bambou porté à l'épaule. Les femmes portent une *sobika* sur la tête et quelquefois une autre à la main.

Le travail total est de 147 à 288 jours de travail par hectare (voir tableau suivant). Dans des documents sur la côte est de Madagascar, les moyennes sont de 54 jours.homme/ha (Oxby, 1985) et de 150 à 160 jours.homme (Le Bourdiec, 1978 ; Dandoy, 1974). Dans le premier cas, l'entretien n'est pas pris en compte.

| | |
|---|---|
| Entretien | De 12 à 24 jours-homme/ha |
| Travail du sol | De 25 jours-homme/ha (avec des zébus) à 67 jours-homme/ha (sans zébus) |
| Semis, repiquage | De 35 à 52 jours-homme/ha |
| Sarclage | De 12 à 59 jours-homme/ha (suivant les adventices et l'effort consacré) |
| Récolte | De 63 à 90 jours-homme/ha (suivant la quantité à récolter) |
| Transport | Fonction de la récolte et de la distance au village (il faut 4 jours-homme pour une tonne à un kilomètre) |

*Rendements*

Des rendements ont été estimés à partir d'enquêtes sur les quantités récoltées et de mesures de surfaces. Pour les bas-fonds, le rendement moyen est de 1,67 t/ha (écart-type : 0,50 et 33 observations). Pour les terrasses, il est de 1,56 t/ha (écart-type 0,46 et 76 observations).

*Gestion de la fertilité et de l'érosion*

La récolte par épi laisse les chaumes sur la rizière et les zébus pâturent quelquefois sur les rizières après la récolte. Les chaumes et les déjections des zébus seront enfouis pendant le piétinage suivant. C'est la seule forme de fertilisation qui soit pratiquée sur les rizières. Les pratiques de fertilisation par apport d'engrais minéraux ou organiques sont inexistantes.

Les rizières sont l'objet de pratiques de gestion de l'érosion. Les rizières sont des casiers horizontaux où le débit de l'eau est faible. Cependant, le décapage du sol peut avoir lieu pendant les fortes précipitations. Les agriculteurs disent qu'une grosse pluie dans les 3 semaines qui suivent le repiquage peut emporter de la terre et déterrer les racines du riz ou le faire verser mais il est impossible de s'en protéger, à la différence des deux problèmes principaux de transferts de terre que sont les dépôts sableux dans les casiers et les effondrements.

Les dépôts sableux sont considérés comme néfaste pour la production, par dégradation de la qualité du sol ou perte de surface, et les agriculteurs les retirent à *l'angady*. Dans la zone côtière, les sols des rizières sont déjà très sableux et l'apport de sable n'est préjudiciable que lorsqu'il recouvre les plants de riz.

Les effondrements sont fréquents entre les casiers rizicoles, surtout au moment de l'entretien, lorsque la végétation qui couvre la digue est nettoyée avant chaque campagne (pour éviter de créer des refuges pour les prédateurs du riz et pour faciliter le transfert de l'eau) ou lorsque les deux propriétaires rognent la digue pour agrandir leurs parcelles. Pour se protéger de ces éboulements, les paysans plantent des *fotatra* [1], espèce d'arbuste qui possède l'avantage de pousser vite et partout et d'avoir des racines qui "retiennent bien la terre".

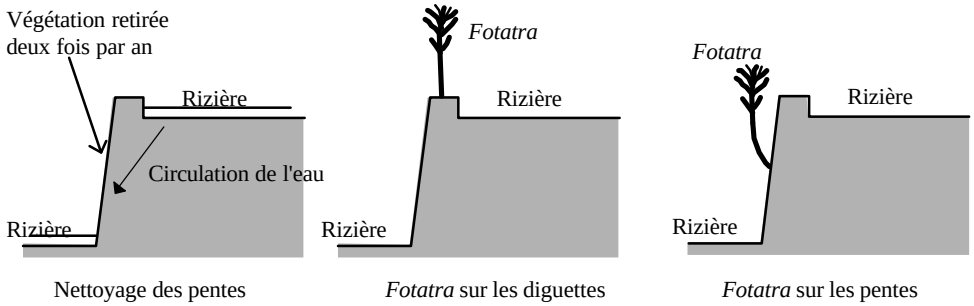



Figure 43. Digues des casiers rizicoles

*L'irrigation*

Les rizières sont des casiers horizontaux où l'eau circule d'un casier à l'autre. Comme le dénivelé entre des casiers est quelquefois de plus d'un mètre, la chute d'eau peut creuser le casier inférieur ou décaper le muret. Pour éviter cela, les agriculteurs font couler l'eau à travers un bambou ou posent une pierre plate à l'endroit de l'impact de l'eau.

L'eau d'irrigation vient des sources ou des ruisseaux situés sur les collines. Des canaux conduisent cette eau vers les rizières. Lorsque plusieurs propriétaires se partagent un groupe de rizières contiguës, chaque agriculteur possède un canal, dans la mesure du possible. Il s'agit d'éviter les conflits dans l'usage de l'eau.

*La jachère*

Au cours de nos enquêtes, nous avons constaté que sur 25% des terrasses et 29% des bas-fonds, une jachère d'une ou plusieurs années est effectuée, soit de façon régulière, soit de façon aléatoire (en fonction de l'état de la parcelle, des autres activités du ménage...). Dans certains cas, cette jachère est imposée par des problèmes d'insuffisance d'eau : une partie seulement de la rizière peut être cultivée, le reste est en jachère.

Pour les autres rizières, la jachère se limite aux quelques mois qui séparent la récolte du repiquage de l'année suivante. Parmi ces rizières, certaines étaient auparavant (dix ou vingt ans plus tôt) en jachère régulière pendant un an ou plus. Les agriculteurs ont arrêté ces jachères à cause des besoins croissants de leur famille.

[1] Barringtonia butonica.

La moyenne du coefficient de Ruthenberg[1] vaut 0,95 pour les rizières de bas-fond (21 observations, écart-type : 0,12) et 0,93 pour les rizières en terrasses (62 observations, écart-type : 0,16).

- La rizière irriguée par ruissellement (*kirisana*)

Le *kirisana* est un système rizicole apparemment fragile. Un terrain pentu, une irrigation par ruissellement et un sol peu recouvert nous laissent imaginer une grande sensibilité à l'érosion, un lessivage rapide et une prolifération des adventices concurrentes du riz. Néanmoins, les agriculteurs mettent en œuvre des pratiques élaborées de gestion des ressources qui font de ce système un bel exemple d'innovation paysanne et d'adaptation au milieu.

*Description des parcelles*

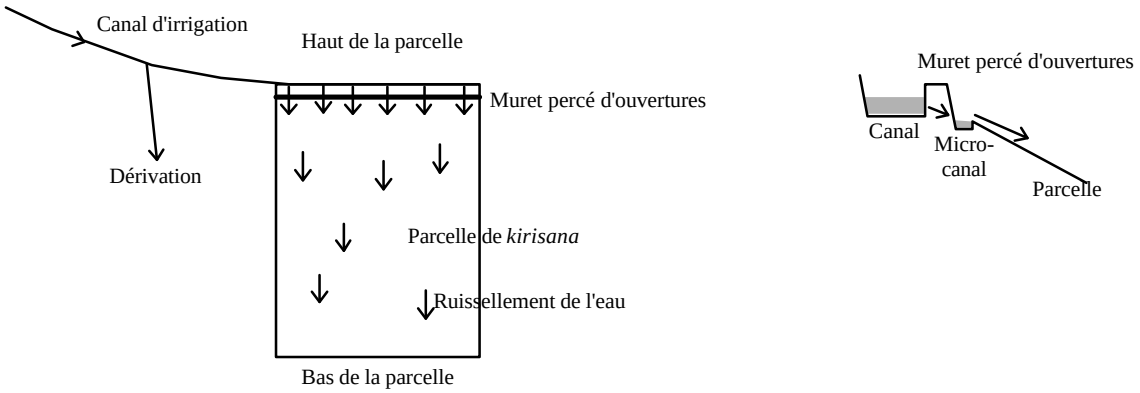
Les parcelles de *kirisana* sont situées sur la partie inférieure de la colline qui est irrigable (voir photo 21). Elles peuvent avoir une longueur de 5 à 80 mètres et une inclinaison de 10 à 60°. A propos de la qualité des sols, les paysans disent "qu'on peut faire des *kirisana* sur n'importe quel type de sol de colline dont la pente n'est pas trop forte" (ce qui inclut une parcelle inclinée de 50° par exemple). S'il y a des *tany fotsy* (sols blancs, terme regroupant les sols sableux et les sols argileux), l'inclinaison maximum est plus faible, de l'ordre de 40°. La présence de rochers en grande quantité n'est pas un obstacle à la création d'un *kirisana*.

*Aménagements rencontrés sur les parcelles de* kirisana

Un canal permet d'irriguer le *kirisana* par ruissellement. L'eau s'écoule du canal jusqu'au sommet de la parcelle à travers un petit muret percé d'ouvertures (voir Figure 44). Le muret est quelquefois bordé en aval par un micro canal qui permet d'assurer une meilleure répartition de l'eau sur toute la largeur de la parcelle (voir Figure 44).

Sur le canal d'irrigation en amont de la parcelle peut se trouver un canal de dérivation qui est ouvert en cas de crue ou de pluie pour limiter le débit entrant dans la parcelle.

[1] nombre d'années de culture / (nombre d'années de culture + nombre d'années de jachère).




Vue globale de la parcelle et du canal

Vue de profil du canal
au niveau de la parcelle

Figure 44. Aménagements du canal d'irrigation du *kirisana*

Sur les parcelles de *kirisana*, on peut observer des canaux ou des murets en courbes de niveaux (voir photo 22). Selon les agriculteurs, les objectifs de ces aménagements sont de permettre une bonne répartition de l'eau sur toute la surface et de retenir la fertilité de la terre en freinant le ruissellement de l'eau. Les canaux, fermés aux deux extrémités, présentent également l'avantage d'éviter l'assèchement de la parcelle.

Les canaux sont réalisés généralement en suivant les courbes de niveau avec des équidistances de 7 à 20 mètres. Quelquefois, ils ne suivent pas exactement les courbes de niveau : les agriculteurs disent que "les défauts ne sont pas graves, l'important est que le canal se remplisse sur toute la longueur". Dans d'autres cas, l'agriculteur crée un canal volontairement pentu, pour évacuer l'eau vers un talweg en cas d'excès d'eau ou vers un autre *kirisana* voisin pour l'irriguer (dans ce dernier cas, le canal est ouvert à l'une des extrémités).

Les petits murets ont une section moyenne carrée de 10 centimètres de côté et sont percés de petites ouvertures[1] si la hauteur dépasse 10 centimètres.

D'après les agriculteurs, "tout le monde fait des murets ou des canaux : ne rien faire n'est pas pratique, sauf pour les *kirisana* courts, inférieurs à 15 mètres de longueur". En effet, l'objectif principal de ces aménagements est de répartir l'eau ruisselée sur toute la surface. De plus, certains agriculteurs insistent sur l'autre rôle des murets ou canaux, celui de retenir la terre entraînée par l'eau.

Si le terrain est facile à aménager et si la pente n'est pas trop forte, le *kirisana* présente un replat en bas de parcelle, similaire à une terrasse. Les agriculteurs qui construisent ces terrasses disent qu'elle permet "de stopper le mouvement de la terre du *kirisana* qui intervient surtout après le piétinage du sol".

[1] le système est appelé *lalan-dra* (vaisseau sanguin).

*Cycle cultural*

Avant la campagne, le sol est piétiné par les zébus, en août ou septembre pour la première saison ou en octobre ou novembre pour la deuxième saison. La date du piétinage n'est pas déterminée précisément, elle dépend du temps disponible dans la famille et des autres activités. La date du piétinage dépend aussi de la pluie :

- "S'il pleut trop, on ne piétine pas ; sinon, la terre descend" (un agriculteur).

Il n'y a pas de défriche préalable au piétinage : les adventices et le recru de la jachère sont enfouis. Pendant le piétinage, les hommes maîtrisent les zébus pour les faire parcourir des petits cercles sur la parcelle et non des grands tours. Le piétinage est fait avec d'autant plus de précautions que la pente est forte.

Après le piétinage, les trous formés par les pattes des zébus sont rebouchés manuellement et la surface est lissée. "Cependant, le sol n'est jamais vraiment lisse. Mais c'est mieux quand il est lisse, car l'eau va partout" (un agriculteur).

Le riz cultivé sur le *kirisana* est repiqué et sarclé. Comme pour les rizières irriguées, on pratique la première saison ou la seconde saison (voir tableau). La prédominance de la deuxième saison est plus marquée que pour les rizières et les doubles cultures sont plus rares.

| | 1ère saison seulement | 2ème saison seulement | Double culture |
|---|---|---|---|
| Bas-fond (30 observations) | 4 % | 75 % | 21 % |

L'itinéraire cultural est semblable à celui de la rizière. La récolte est généralement faite épi par épi pour laisser sécher les chaumes. Bien que les agriculteurs considèrent que "moissonner, ça appauvrit le *kirisana*", ils récoltent quelquefois à la faucille quand les épis sont trop fins (pour certaines variétés).

Le rendement moyen sur le *kirisana* est de 1,53 t/ha (écart-type : 0,50 et 31 observations). Les temps de travaux sont similaires à ceux de la rizière de bas-fond ou de terrasse. Une différence réside dans le fait qu'il n'y a pas de murets de séparation des casiers, ni de diguettes comme pour les rizières. Par conséquent, la charge de travail d'entretien est un peu plus faible (elle se limite aux canaux et la création des rigoles après le piétinage). On compte de 135 à 264 jours-homme de travail par hectare.

*Gestion de l'eau d'irrigation*

L'eau d'irrigation est contrôlée pendant toute la période de culture. Après le piétinage, le *kirisana* n'est pas irrigué pendant 3 ou 4 jours puis irrigué avec un petit débit, "pour protéger le sol", disent les agriculteurs. Après le sarclage, les paysans n'irriguent pas

pendant 3 ou 4 jours, "pour éviter les borers[1]". En dehors de ces périodes, le débit d'irrigation est faible et est particulièrement limité lorsqu'il pleut ou lorsque la pente de la parcelle est forte.

*La jachère*

Sur 64% des *kirisana* étudiés lors de nos enquêtes, une jachère de plus d'un an avait lieu de façon régulière (43%) ou de temps en temps (21%). Ce pourcentage est beaucoup plus élevé que sur les rizières irriguées par submersion (environ 25%).

Pour l'ensemble des *kirisana*, le coefficient de Ruthenberg[2] moyen est de l'ordre de 0,74 (23 observations, écart-type : 0,25).

Comme pour les rizières, certains *kirisana* sont cultivés par morceaux, en rotation chaque année. Si la plupart des agriculteurs pratiquent la jachère en raison du manque d'eau (en saison sèche ou avant le piétinage, l'eau d'irrigation peut être insuffisante), de moyens (surtout les zébus pour le piétinage) ou de main œuvre (si la surface de rizières et de *kirisana* est élevée dans la famille), certains disent que c'est pour conserver la fertilité. "La solution contre la perte de fertilité est la jachère pendant 3 ans" (un agriculteur).

La gestion de la fertilité et de l'érosion est l'objet de pratiques (voir encadré suivant).

*Encadré 25. Gestion de la fertilité et de l'érosion*

Il n'y a pas de fertilisation par apport d'engrais organiques ou minéraux. Un seul des agriculteurs rencontrés nous a dit que "la solution immédiate[3] aux problèmes de fertilité était de laisser les zébus pâturer sur le *kirisana*", mais rares sont ceux qui le pratiquent[4]. L'apport manuel de fumure organique de zébu sur le *kirisana* ne se pratique jamais. Un autre type de fertilisation consiste à enfouir les chaumes de la culture précédente ou les repousses de la jachère.

Beaucoup de pratiques et d'aménagements décrits précédemment sont directement motivés par un objectif de gestion de l'érosion. Un seul des agriculteurs rencontrés nous a dit "qu'il n'y a pas de départ de terre sur le *kirisana*, quelle que soit la qualité du sol, car la vitesse de l'eau est faible". Les autres décrivent le transfert de terre à travers ses conséquences, soit sur la parcelle, soit en contrebas.

Sur la parcelle, le départ de terre est considéré comme important à certains moments : "Il y a beaucoup de terre qui descend pendant la pluie et pendant le piétinage".

En plus de la pluie, l'eau d'irrigation joue un rôle dans l'érosion et la perte de fertilité : "Aux endroits du *kirisana* où il y a moins d'eau, la production est meilleure car l'eau n'emporte pas la fertilité".

Les conséquences de ce départ de terre sont jugées limitées, car le riz n'est pas endommagé

[1] chenilles du riz.

[2] nombre d'années de culture / (nombre d'années de culture + nombre d'années de jachère).

[3] par opposition à la jachère.

[4] les tabous concernant la fumure organique sont nombreux.

et la production reste acceptable : "Il y a un peu de terre qui s'en va mais l'eau ne fait pas sortir les racines du riz, donc ce n'est pas grave". "Ce départ de terre ne pose pas de problème, la production reste bonne même si elle diminue un peu chaque année". "Même si un peu de terre s'en va, ça ne pose pas de problème pour le rendement, le sol est toujours fertile, l'important, c'est l'eau."

Quelques agriculteurs ne jugent pas les conséquences de l'érosion, considérée comme naturelle et non maîtrisable : "Ce déplacement de terre n'est ni positif, ni négatif, c'est naturel : on ne sait pas comment la retenir".

Les transferts de terre sont souvent appréhendés à travers leurs conséquences en contrebas de la parcelle, sur les terrasses ou les replats : "La terrasse en bas du *kirisana* est très bonne car elle reçoit la terre du *kirisana*". "La production est meilleure en bas du *kirisana* sur le replat, car la fertilité s'y est accumulée".

Toutefois, les conséquences ne sont pas forcément positives : "La terre qui descend du *kirisana* est bonne pour les terrasses en bas, sauf s'il y a du sable ou des éboulements".

Les pratiques de gestion de l'érosion que nous avons déjà décrites sont la limitation du débit d'irrigation (en particulier à certains moments de risque érosif élevé), la récolte épi par épi (qui laisse le sol protégé après la récolte) et le piétinage fait avec précaution. Les aménagements sont les rigoles ou les diguettes en courbes de niveau sur la parcelle (qui limitent la vitesse de ruissellement) et le replat ou la terrasse en bas de parcelle (qui recueille le produit de l'érosion).

*La lutte contre les adventices*

Si les adventices sont gênés par la submersion dans le cas des rizières de bas-fond et en terrasse, ce n'est pas le cas pour les *kirisana*. Le *kirisana* semble l'endroit propice au développement des mauvaises herbes : la parcelle est irriguée en permanence sans submersion et les jachères sont courtes (à la différence des *jinja* où la jachère détruit en partie les adventices). Pourtant, il y a moins d'adventices sur le *kirisana* que le *jinja*. D'après les agriculteurs, trois facteurs expliquent cette différence. D'abord, l'irrigation permet d'être indépendant du climat et de choisir la date de repiquage plus librement que sur le *jinja*. Le mois de décembre est le mois où se développent le plus de mauvaises herbes. C'est le moment où le *jinja* vient d'être semé, en début de saison des pluies. Sur le *kirisana*, on repique un peu plus tard (en janvier), d'où un développement plus faible des adventices. Ensuite, un piétinage et un enfouissement des mauvaises herbes sont réalisés juste avant le repiquage : on gagne ainsi du temps sur les adventices. Enfin, un sarclage est réalisé peu de temps après le repiquage.

- Conclusion

Le *kirisana* est une technique originale de riziculture. Compte tenu du mode d'irrigation, la parcelle semble à première vue sensible à l'érosion, à la perte de fertilité et aux adventices. Cependant, les agriculteurs ont développé des pratiques très fines de gestion des sols et de la végétation pour faire produire durablement les *kirisana*. Mais, dans bien des cas, un *kirisana* n'est pas permanent, il n'est qu'une étape dans la construction des rizières en terrasses.

### b. *Le terrassement des versants facilité par le* kirisana

Dans le paysage, les *kirisana* jouxtent fréquemment les terrasses, car les *kirisana* sont transformés progressivement en terrasses. Lorsqu'un *kirisana* est construit, il peut être transformé. Construire d'abord un *kirisana* plutôt que de construire directement une terrasse présente de nombreux avantages.

- La construction des *kirisana*

Lorsqu'un agriculteur décide de construire un *kirisana*, il doit penser d'abord à l'irrigation. La présence d'une source dans les collines environnantes va le conduire à construire un canal qui descend de la colline. Les canaux peuvent faire plusieurs kilomètres de long et le travail monumental s'étale alors sur une longue période. Si l'agriculteur possède déjà un canal d'irrigation qui irrigue un terrain proche, il peut en faire une dérivation, à condition que le débit soit suffisant. Il est très rare qu'une personne recherche l'accord d'un voisin pour se greffer sur son canal. En effet, le partage de l'eau pourra créer ultérieurement des conflits et on préfère mettre en œuvre des solutions qui préservent la paix sociale.

Lorsque le canal est fait, le travail est presque fini. Un agriculteur nous dit : "Après c'est rapide : on coupe, on brûle, on mouille, on piétine".

Après le nettoyage par le feu, on laisse le canal se vider sur la parcelle. Après quelques jours, on piétine longuement avec des zébus et on aménage l'arrivée du canal d'irrigation et les murets ou les diguettes. Le *kirisana* est construit.

- La transformation progressive du *kirisana* en terrasses

*Les conditions nécessaires*

Le *kirisana* peut être transformé progressivement en terrasses lorsque le terrain s'y prête. D'après certains agriculteurs, tous les *kirisana* peuvent être transformés si la main œuvre est suffisamment importante. D'autres disent que le terrain ne doit pas être ni trop pentu ni trop rocheux et que les sols doivent être de bonne qualité.

Une condition nécessaire à la transformation concerne le travail. Une main œuvre importante est nécessaire au sein du ménage et les autres activités ne doivent pas prendre trop de temps. La transformation en terrasses est une activité de second plan : elle est réalisée lorsque tous les autres travaux sont terminés et que la famille dispose de temps pour ce travail. Occasionnellement, des salariés peuvent être embauchés pour le travail.

Une dernière condition est relative au foncier. La parcelle à transformer doit être en faire-valoir direct. Si un agriculteur exploite le *kirisana* sans en être propriétaire, il fera

les petits travaux annuels, comme la construction des diguettes en courbes de niveau, mais ne créera pas de nouvelles terrasses[1].

*Les raisons*

Les motivations de cette transformation sont au nombre de trois. D'abord, le travail est plus facile sur les terrasses que sur le *kirisana*. En effet, piétiner, repiquer et sarcler sur des terrains pentus et glissants sont des taches pénibles. Ensuite, les terrasses permettent une économie d'eau. Nous avons vu précédemment que certains *kirisana* n'étaient pas exploités en totalité à cause d'une pénurie d'eau à certains moments du calendrier cultural (surtout le piétinage). Le terrassement permet de conserver l'eau dans les casiers rizicoles.

Enfin, la conservation de la fertilité et la protection contre l'érosion sont meilleures sur les terrasses. Les agriculteurs constatent qu'avec des pratiques d'enfouissement des résidus de récolte, les rendements sont assez constants sur les terrasses. Au contraire, sur les *kirisana*, les jachères sont souvent indispensables car le sol est vite épuisé : la terrasse permet une utilisation plus intensive et plus durable que le *kirisana*.

*La technique*

Deux techniques opposées sont observées dans la réalisation de cette transformation.

Environ deux tiers des agriculteurs rencontrés transforment le *kirisana* en terrasses en partant du haut (voir photo 23). Si la pente est faible, ils font une terrasse en bas avant le début de la transformation par le haut. D'après les agriculteurs, cette technique est plus facile : quand une parcelle est aplanie, on construit la diguette en prenant de la terre en aval, ce qui permet de commencer la construction de la parcelle suivante (voir Figure 45). De plus, lorsque les premières parcelles sont construites en haut, elles sont proches du canal et l'irrigation est plus facile.

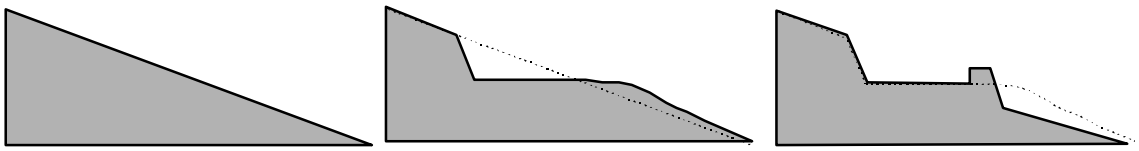



Figure 45. Construction d'une parcelle en terrasse sur un *kirisana*

Le tiers des agriculteurs fait une transformation de bas en haut de la parcelle (voir photo 24). Pour ces agriculteurs, l'intérêt de cette technique est la récupération de la fertilité et de la bonne terre qui descend du *kirisana* vers les terrasses en bas. L'un d'eux répond à nos questions :

[1] voir plus loin le chapitre sur le foncier.

- Nous :"Pourquoi commencez-vous la transformation par le bas ?"
- L'agriculteur : "Parce que pendant le piétinage du kirisana, le *zezika*[1] descend dans la terrasse.
- A votre avis, pourquoi certaines personnes commencent par le haut ?
- Parce qu'ils ne pensent pas à récupérer cette terre.
- Vous qui connaissez cette technique, pourquoi ne l'apprenez vous pas aux autres ?
- Pour moi, la technique c'est du bas vers le haut car je cultive chaque année le *kirisana*. Pour ceux qui ne cultivent pas le *kirisana* tous les ans, s'ils ont assez de rizières, ça n'a pas d'importance, alors ils font du haut vers le bas."

La transformation du *kirisana* en terrasses est exigeante en main œuvre. Ainsi, la transformation d'un are de *kirisana* demande de 2 à 10 journées de travail, avec des valeurs plus grandes quand la pente est forte ou les rochers nombreux.

L'inconvénient majeur de cette transformation est que la couche superficielle fertile du sol ("la terre noire") est enlevée lors des travaux et que la terrasse est installée sur le sol latéritique ("la terre rouge"). Mais l'érosion bonifie rapidement la terrasse construite, surtout si elle est en contrebas du *kirisana*.

- Conclusion

Construire un *kirisana* pour le transformer plus tard en terrasses présente de nombreux avantages. Tout d'abord, le travail est étalé dans le temps. Le canal a été construit au moment de la création du *kirisana* et les terrasses peuvent être aménagées quand du temps est disponible. D'ailleurs, certains agriculteurs construisent une terrasse chaque année. Ensuite, malgré la lenteur des travaux de terrassement, la partie non transformée peut être cultivée (d'une façon moins intensive que sur la terrasse, mais plus intensive que sur un *jinja*). Enfin, lorsque la construction commence par le bas, l'érosion est utilisée par les agriculteurs pour bonifier la dernière terrasse construite.

Dans le système *kirisana* - terrasse, les agriculteurs appliquent un grand nombre de pratiques astucieuses de gestion des ressources. Aussi bien pendant l'itinéraire cultural qu'au moment de la transformation, les savoirs paysans montrent ici leurs grandes capacités.

## 4. Les arbres plantés

### *a. Plantations et vergers*

L'arbre planté est omniprésent dans les paysages de Mananara, sous des formes très variées. La localisation par rapport aux villages et sur le versant, les espèces végétales présentes et leur utilisation distinguent les différents types de vergers ou de plantations.

[1] fumier, engrais, fertilité.

Autour des maisons et des villages se trouvent quasiment toujours des associations d'arbres fruitiers et de caféiers (*kafe*). Ces vergers - jardins de qui sont fertilisés par des déchets organiques du village et par les zébus qui y sont souvent parqués. Ils produisent des fruits (noix de coco, litchis, bananes, goyaves, fruits du jacquier, corossols, avocats, pamplemousses, etc.). De plus, ils procurent aux villages de l'ombrage et une protection contre le vent.

Sur les collines, les girofliers (*jirofo*) composent de grands peuplements monospécifiques. Les caféiers sont souvent associés à des arbres d'ombrage et de protection (les Albizzias). Les peuplements sont quelquefois mélangés : girofliers et caféiers ensemble ou/et avec d'autres arbres (canneliers[1], fruitiers, etc.).

La présence d'arbres plantés n'interdit pas d'autres cultures. Sous les arbres, la vanille peut être cultivée. Sous certaines plantations, l'essartage est pratiqué : après une défriche de la végétation basse et un brûlis rapide (qui épargne les arbres), du riz est semé[2].

L'arbre planté peut être associé à la forêt naturelle : dans les zones forestières, il est possible de rencontrer des girofliers ou des caféiers plantés sous forêt ou en lisière de forêt.

### *b. Les plantations : des pratiques de cueillette ?*

Les plantations de girofliers et de caféiers (en association ou non avec d'autres espèces d'arbres ou d'autres cultures) sont les plantations les plus importantes pour le paysage ou pour l'économie locale. Elles sont l'objet de pratiques de l'itinéraire cultural (comme la récolte ou le sarclage) et de pratiques à long terme (comme la plantation ou la destruction des arbres). Nous verrons qu'à Mananara comme sur le reste de la côte est malgache, les cultures de café et de girofle sont assez extensives

- Girofliers

*L'arbre et les giroflières*

Le giroflier (*Eugenia caryophyllata*, myrtacée) est un arbre à feuillage persistant vert-jaune brillant, pouvant atteindre une hauteur de 10 à 12 mètres. Ses boutons floraux non épanouis sont appelés clous de girofle. L'arbre demande des climats chauds et humides (marins de préférence) et de la pleine lumière pour la production de clous. Il pousse mal au-delà de 300 m d'altitude et sa fragilité le rend très sensible aux coups de vent [3]. Le giroflier pousse sur des sols aussi bien sableux qu'argileux, sur des sols

---

[1] Cinnamonum zeylanicium

[2] la technique s'appelle le *vary kapa*.

[3] d'après le Mémento de l'Agronome (Ministère de la Coopération, France)

humides mais à bon drainage. Les sols en pente et le climat humide de Mananara conviennent très bien. La production dépend de la pluviométrie : ainsi, une faible pluviométrie entre septembre et novembre semblerait favoriser la production de clous à la récolte suivante (à partir de décembre). Les girofliers se trouvent sur les collines, dans les zones à bon drainage.

Le giroflier est cultivé pour ses clous utilisés comme aromates dans de nombreux pays et servant à la fabrication de cigarettes en Indonésie (les *kretek*). Avec ses feuilles et ses "griffes", on produit par distillation de l'essence riche en eugénol (utilisée en pharmacie, en parfumerie, en savonnerie, en chirurgie, en droguerie, etc.).

Un arbre peut produire de 3 à 25 kilogrammes de clous secs. On cite jusqu'à 60 kilogrammes pour les bonnes années (de Nemours, 1930). A Mananara, d'après nos enquêtes, en moyenne 3 kilogrammes de clous secs sont récoltés par arbre (cela ne veut pas dire que l'arbre produit seulement 3 kg car tout n'est pas systématiquement récolté). La production est très irrégulière : les arbres donnent une bonne production en moyenne tous les 3 ou 4 ans.

Dans les giroflières, la densité d'arbres est très variable. Une plantation monospécifique a une densité moyenne de l'ordre de 150 arbres par hectares (en moyenne 8 mètres séparent deux arbres), mais on peut trouver des plantations à 30 ou à 300 arbres par hectare. Compte tenu des densités beaucoup plus faibles dans les plantations mélangées ou les plantations très peu denses, la densité moyenne dans les giroflières est de l'ordre de 100 arbres par hectare.

*Pratiques et itinéraire physionomique*

Au cours de l'année, les girofliers sont l'objet de deux types de pratiques : l'entretien et la récolte. L'entretien est un sarclage. Il consiste à désherber sous les arbres. Certains agriculteurs le font annuellement, d'autres le font deux fois par an. Le nettoyage est réalisé pendant les creux du calendrier agricole, il s'effectue à l'aide du sabre d'abattis ("un grand couteau"). Certains agriculteurs nettoient toute l'année, pendant les jours *fady* (tabous) où l'on ne peut pas travailler le riz.

En moyenne, les agriculteurs consacrent 50 jours-homme de travail par hectare au nettoyage. L'effort consacré est très variable : il peut être de 10 ou de 100 jours-homme/ha suivant l'état de la végétation à couper et le soin apporté.

La récolte a lieu entre octobre et décembre, quand les clous sont roses à jaunes. Avant la date idéale, les clous sont trop petits, après la date ils commencent à se transformer en fleurs.

La récolte se fait à la main : les cueilleurs montent dans l'arbre avec un panier et récoltent ce qu'ils peuvent atteindre. Quelquefois, ils coupent les branches bien chargées en clous et les autres travailleurs récoltent les clous sur les branches tombées au sol.

Après la récolte, les *sobika* sont vidées sur des nattes et chacun s'installe autour du tas pour "faire la griffe", c'est-à-dire séparer les clous des pédoncules. Tous les soirs de la saison du girofle, "la griffe" est un moment convivial où les gens discutent en s'aidant mutuellement. Les clous sont ensuite séchés au soleil pendant quelques jours puis vendus.

D'après nos mesures, une personne récolte en moyenne 16 kg d'inflorescences par jour, soit 13 kg de clous frais (ou 4 kg de clous secs)[1], mais la quantité récoltée peut aller jusqu'à 10 kg de clous secs.

On ne peut pas donner de temps de travaux à l'hectare car les densités de plantation sont très variables. De plus, l'effort de récolte dépend fortement du cours du girofle. Suivant les prix, les agriculteurs récolteront minutieusement chaque arbre ou, au contraire, cueilleront les clous accessibles par-ci par-là.

A partir de nos enquêtes et des discussions avec les villageois, nous avons fait une hypothèse de modèle de la quantité récoltée en fonction du prix au producteur. La théorie économique classique énonce qu'un agriculteur produit d'autant plus que le prix est élevé, dans la limite de ses possibilités. Dans la région, on remarque que dans une certaine fourchette de prix, plus le prix est bas, plus les gens récoltent. Cela s'explique par le fait que le girofle est une source d'argent et que les ménages ont des besoins monétaires incompressibles (pour acheter des produits de première nécessité ou d'autres produits manufacturés, pour certaines cérémonies, pour les dépenses de scolarité des enfants, etc.). Par conséquent, pour atteindre ce minimum en liquidités, il faudra récolter d'autant plus que le prix d'achat est faible. Le modèle dont nous faisons l'hypothèse est illustré par le graphique ci-dessous :

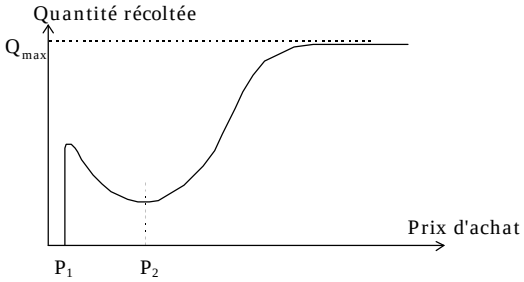



Figure 46. Relation présumée entre le prix d'achat du girofle et la quantité récoltée

En dessous du prix $P_1$, le girofle ne vaut quasiment rien. Les commerçants ne l'achètent pas. Entre $P_1$ et $P_2$, le prix n'est pas assez intéressant pour qu'on investisse beaucoup de travail dans la récolte cependant les besoins en argent du ménage nécessitent une récolte. Dans cet intervalle, la relation est à peu près du type PxQ = constante (besoin en

[1] 100 kg d'inflorescences fournissent 80 kg de clous frais puis 24 kg de clous secs.

argent du ménage). Au-delà de $P_2$, il devient intéressant de consacrer du temps à la récolte : la récolte croît avec le prix, dans la limite de la main œuvre disponible et du girofle récoltable. Généralement, c'est la main œuvre qui est un facteur limitant, sauf pendant les années de très mauvaise production. Les autres années, le temps manque pour récolter tout ce que l'on voudrait récolter, même pour ceux qui ne possèdent pas beaucoup d'arbres. En effet, le métayage et la location d'arbres pour une récolte sont courants. On peut associer le prix $P_2$ à la valeur du travail de récolte d'une unité de clous de girofle.

Le giroflier ne donne pas seulement des clous. En dehors des périodes de récolte, certains agriculteurs éciment les arbres et coupent l'extrémité des branches pour extraire de l'essence par distillation. Des alambics itinérants circulent dans la région. Les agriculteurs amènent leurs branches de girofliers ainsi que du bois de chauffe au propriétaire de l'alambic. La distillation se fait en échange d'une rétribution (en argent ou en essence de girofle).

Enfin, le giroflier produit également du bois de feu pour le ménage. Les branches coupées lors de la récolte sèchent au pied de l'arbre et sont ramassées régulièrement. De temps en temps, les villageois vont couper des branches supplémentaires.

Au cours de l'année, la plantation de giroflier change d'aspect en raison principalement du nettoyage. D'une parcelle embroussaillée par exemple par des *longoza* de 2 ou 3 mètres de haut, on passe à une parcelle dont la végétation basse est coupée et sèche entre les arbres. La physionomie de la parcelle est également modifiée par la coupe de branches et l'écimage.

- Caféier

*L'arbre et les caféières*

Les caféiers présent dans la région de Mananara appartiennent à l'espèce *Coffea canephora* (variété Robusta). Cette espèce pousse sous des climats chauds et humides. Elle est cultivée pour ses fruits (appelés les cerises) qui donnent les grains de café. Ceux-ci sont vendus ou consommés par les villageois.

Les caféiers sont cultivés autour des villages et sur les bas de collines. Ils poussent sous l'ombrage de grands arbres comme l'Albizzia. Dans le cadre de culture non intensive, la présence d'Albizzia est justifiée[1]. De plus, ces arbres protègent les caféiers des cyclones.

Dans les plantations monospécifiques de café (hormis les arbres d'ombrages), la densité est de l'ordre de 3 arbres par are, ce qui est faible comparé à d'autres régions : dans le

[1] d'après le mémento de l'agronome, le caféier donne des rendements nettement supérieurs lorsqu'il n'est pas ombragé, à la condition de pratiquer une culture intensive très élaborée (entretien, taille, fertilisation...).

sud-est, Ruf (1992) parle de 10 arbres par are. Dans les plantations mélangées, on compte environ un caféier par are.

D'après nos enquêtes, un arbre donne en moyenne 0,7 kg de café séché et décortiqué (environ 3 à 4 kg de café vert). Les caféières sont vieilles, beaucoup ont plus de 30 ans[1].

*Pratiques et itinéraire physionomique*

Comme pour les autres cultures, le café ne reçoit pas d'intrants (engrais, pesticides). Les caféiers ne sont pas taillés. Les seuls pratiques sont le désherbage (généralement annuel) et la récolte. La récolte se fait cerise par cerise et le séchage se fait au soleil. Elle est très étalée : elle commence en juin/juillet et peut durer jusqu'en novembre. Un pilonnage léger et un vannage permettent de séparer les grains de café des enveloppes. Le nettoyage de la plantation se fait vers avril (car le café commence à mûrir), vers janvier/février (au moment des plantations éventuelles) ou en juillet (avant la récolte).

Les temps de travaux pour le désherbage sont à peu près les mêmes que pour les girofliers. Quant à la cueillette, une journée de travail permet de ramasser environ 15 kg de café vert, soit environ 6 kg de café sec et de 3,5 kg de café décortiqué et commercialisable.

Comme le café non vendu est autoconsommé, la récolte du café est toujours effectuée. Les quantités récoltées semblent moins sensibles aux prix que pour le girofle. Cette observation est confirmée pour le sud-est malgache par Ruf (1992) qui a montré que l'élasticité de production était faible : lorsque le prix du café diminue de 10%, la production commercialisée ne baisse que de 1%.

- Conclusion

Les pratiques observées au cours de l'année dans les plantations de girofliers et de caféiers représentent une charge de travail assez faible. Toutes les pratiques d'entretien, de taille ou de fertilisation que recommandent les agronomes (en particulier pour le café) se limitent ici à un désherbage annuel.

Même si les rendements moyens à l'hectare ne signifient pas grand chose compte tenu des écarts de densité de plantation, nous pouvons en donner un ordre de grandeur : 450 kg/ha pour le girofle et 200 kg/ha pour le café. A titre de comparaison, la moyenne nationale pour le café est de 300 kg/ha et le Mémento de l'Agronome donne des rendements moyens de 900 à 2000 kg/ha pour le girofle et 500 à 800 kg/ha pour le café.

Au niveau des parcelles de girofliers et de caféiers, il n'y pas de pratiques de gestion de l'eau ou de l'érosion. Sur les versants couverts de caféiers ou de girofliers, les

[1] d'après le mémento de l'agronome, "la période rémunératrice de l'exploitation de la caféière n'excède généralement par 20 ou 25 années dans les meilleures conditions".

agriculteurs disent que, si la pente est assez forte, la pluie peut emporter beaucoup de terre après le travail de défriche sous le couvert arboré et qu'ils voient que "le sol change de forme, il se creuse". Cette érosion n'est pas considérée comme un problème :

- "Pour les girofliers, il n'y a pas de problème car les racines sont très grosses. Pour les caféiers, les racines sont plus petites et la descente de la terre peut faire sortir les racines. Ca peut se rattraper rapidement et naturellement : les feuilles de café pourrissent et enrichissent le sol" (un agriculteur).

Les temps de travail et les rendements faibles évoquent une culture extensive. De plus, toute la production n'est pas récoltée : on cueille une quantité qui est fonction du prix ou de la main œuvre disponible et beaucoup de clous ou de cerises restent sur les arbres. Comme de plus l'entretien est faible, cela évoque même une activité de cueillette.

Cependant, en raison des pratiques de plantations de nouveaux caféiers et girofliers, cette culture se distingue d'une simple activité de cueillette.

### *c. Créer et détruire des plantations*

- Giroflier

Le giroflier se multiplie par graines semées en pépinières puis replantées un an après lorsque le plant atteint 60 à 80 centimètres de hauteur. Le giroflier commence à produire après environ 6 ans et la récolte est bonne à partir de la dixième année. Il peut produire jusqu'à l'âge de 70 ans environ.

Si le giroflier a été introduit sous la contrainte pendant la période coloniale, l'obligation de planter a disparu depuis longtemps. Néanmoins, certains agriculteurs continuent à planter. Pendant les années 1970, les cours du girofle étaient assez élevés donc la plantation était justifiée par la volonté d'accroître la production. Cependant, cette explication n'est pas suffisante dans la mesure où la main œuvre disponible ne permettait pas de tout récolter sur les arbres existants.

En réalité, il y a d'autres raisons qui motivent la plantation. D'abord, le giroflier est un placement : on investit du travail aujourd'hui (pour la plantation et l'entretien annuel) qui payera le jour où les cours seront élevés et la famille se sera agrandie. Ensuite, le giroflier est une marque d'appropriation. On plante pour marquer son droit de propriété. Cette raison a sûrement joué un rôle important au moment du passage progressif entre propriété collective et propriété individuelle.

Certains agriculteurs détruisent leurs girofliers. La faiblesse des cours et la nécessité de produire du riz est une des raisons invoquées ("on ne peut pas manger le girofle alors on détruit les arbres pour faire du riz"). Quelquefois, les raisons sont physiques : les arbres sont vieux ou abîmés par les cyclones et l'agriculteur préfère consacrer le terrain à autre chose.

Néanmoins, ces destructions sont relativement rares. En effet, les agriculteurs parient sur une remontée éventuelle des cours. C'est seulement lorsque les autres terres du ménage sont insuffisantes pour la production vivrière que l'agriculteur détruit ses girofliers. De plus, même si le cours du clou est faible, l'essence de girofle peut toujours être vendue à un prix intéressant.

- Caféier

Le caféier est multiplié par semis ou bouturage. Dans le premier cas, des cerises sont semées en pépinières puis repiquées six mois après. Dans le deuxième cas, des gourmands (des rameaux verticaux) sont coupés et placés en terre. Lorsque l'arbre a trois ans, il commence à produire.

Les motivations de la plantation sont les mêmes que pour le giroflier. Par contre, la destruction des caféiers est plus rare que celle des girofliers. Il y a trois raisons. D'abord, le travail de récolte est plus facile sur les caféiers car les arbres sont bas. Ensuite, les commerçants achètent toujours le café, à la différence du girofle. Enfin, le café est consommé localement.

- Conclusion

Nous avons vu les raisons qu'ont les agriculteurs de planter de nouveaux arbres ou de détruire les arbres en place. Ces décisions jouent un rôle important dans la construction du paysage. Le chapitre suivant donnera des informations quantitatives sur la dynamique de l'arbre planté dans le paysage.

## 5. L'agriculteur et les éléments du paysage

Les différentes occupations du sol observées dans le paysage sont des lieux de travail et de production agricole. Les agriculteurs ont construit ces éléments du paysage pour atteindre des objectifs. Les choix de l'agriculteur relatifs aux activités agricoles et à la construction du paysage tiennent compte des besoins de la famille et de ses moyens. Le ménage doit produire ou acheter suffisamment de riz pour sa consommation et vendre suffisamment de produits pour avoir de l'argent. Compte tenu de ces objectifs, les choix du ménage prennent en compte le fait que les différentes cultures valorisent plus ou moins bien le facteur terre et le facteur travail.

Sans présager des processus de décision, des situations et des objectifs des agriculteurs (qui seront traités ultérieurement), comparons les différentes occupations du sol et du travail à l'aide des descriptions qui précèdent.

### *a. La valorisation du facteur terre*

Lorsque les disponibilités en terre sont limitées et la famille nombreuse, la terre est le facteur rare. Dans ce cas, la famille tentera de valoriser au mieux ce facteur.

- L'intensification

Si la terre est le facteur rare de production pour un agriculteur, il devra valoriser au mieux ce facteur, en intensifiant.

Les différentes rizicultures valorisent différemment le facteur terre : sur une même surface, les rendements d'une culture sont différents, la fréquence des cultures est différente. Le ratio des années de culture est exprimé par le coefficient de Ruthenberg [1]. Il est de 0,24 pour le *jinja* (on cultive en moyenne une année sur 4), de 0,74 pour le *kirisana* (on cultive en moyenne 3 années sur 4) et de 0,95 pour les rizières de bas-fond et de terrasses (on cultive presque tous les ans). Pendant une année de culture, deux récoltes peuvent avoir lieu. Pendant nos enquêtes, nous avons noté que 55% des rizières en terrasses cultivées produisaient deux récoltes par an (24% des rizières de bas-fond et 21% des rizières en *kirisana*). Ces données permettent de calculer les coefficients I moyens d'intensification pour les quatre rizicultures. Le coefficient d'intensification (au sens de Boserup) est le nombre moyen de récoltes par an[2] (voir tableau suivant).

| | Pluvial | Irrigué | | |
|---|---|---|---|---|
| | *Jinja* | *Kirisana* | Bas-fond | Terrasse |
| Coefficient R de Ruthenberg moyen (ratio des années de culture sur les années de culture et de jachère) | 0,24 ± 0,10 | 0,74 ± 0,25 | 0,95 ± 0,12 | 0,93 ± 0,16 |
| Pourcentage D de double culture annuelle (pourcentage de rizières en double culture) | 0 % | 21 % | 24 % | 55 % |
| Coefficient moyen I d'intensification (nombre moyen de récoltes par an) | 0,24 ± 0,10 | 0,74 ± 0,30 | 1,18 ± 0,15 | 1,44 ± 0,25 |

Le coefficient moyen d'intensification exprime qu'en moyenne une récolte est faite tous les quatre ans sur les *jinja*, un peu moins d'une récolte par an sur les *kirisana*, un peu plus d'une récolte par an sur les rizières de bas-fond et une récolte et demie sur les rizières en terrasses.

La productivité de la terre a été calculée à l'aide du rendement moyen d'une récolte en tenant compte des jachères et des doubles cultures [3] (voir tableau suivant).

[1] R=nombre d'années de culture / (nombre d'années de culture + nombre d'années de jachère)

[2] il se calcule par la formule : I =1xRx(1-D)+2xRxD d'où I=Rx(D+1).

[3] on suppose pour simplifier que le rendement d'une culture est le même sur une rizière en double ou en simple culture annuelle. Alors la productivité de la terre est le produit du rendement par le coefficient I.

| | Pluvial | Irrigué | | |
|---|---|---|---|---|
| | *Jinja* | *Kirisana* | Bas-fond | Terrasse |
| Rendement moyen d'une culture (t/ha) | 0,46 ± 0,13 | 1,53 ± 0,50 | 1,67 ± 0,50 | 1,56 ± 0,47 |
| Productivité de la terre (t/ha) calculée en tenant compte des jachères et des doubles cultures | 0,11 ± 0,077 | 1,37 ± 0,91 | 1,97 ± 0,84 | 2,25 ± 1,06 |

Un hectare de *jinja* et de *savoka* produit en moyenne 0,11 tonne alors qu'un hectare de *kirisana* produit 1,37 tonne, un hectare de rizière de bas-fond 1,97 tonnes et un hectare de rizière en terrasse 2,25 tonnes. La productivité de la terre dans les différentes riziculture est représentée sur la figure ci-dessous sous la forme d'intervalles (centrés sur la moyenne et de rayon l'écart-type). On voit que les écarts-types sont importants.

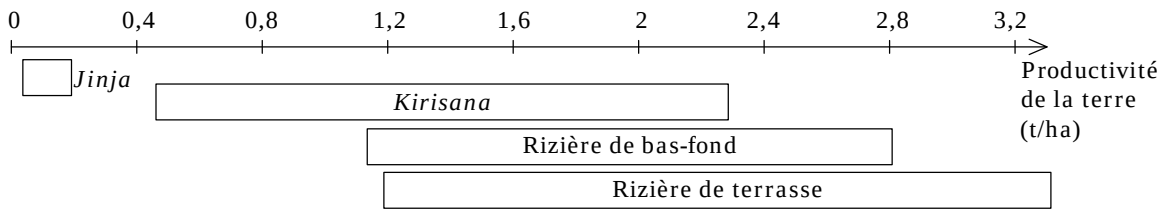



Figure 47. Productivité de la terre en riziculture

Si un agriculteur veut valoriser au maximum le facteur terre, il devra en général cultiver du riz sur des rizières en terrasses dont la productivité moyenne est importante. Mais c'est sans tenir compte de la grande variabilité des productivités (un bon *kirisana* peut mieux valoriser la terre qu'une terrasse), des potentialités du milieu (on ne peut pas faire des terrasses n'importe où) des autres cultures (en particulier marchandes) et des autres alternatives [1].

- On ne fait pas tout n'importe où

En supposant que l'agriculteur dispose d'une main œuvre inépuisable et une petite surface de terre, il aura intérêt à intensifier au maximum en cultivant du riz en terrasses partout.

Mais des contraintes spatiales s'imposent : l'espace n'est pas homogène et ses potentialités ne sont pas les mêmes partout. Les rizières de bas-fond se limitent à l'espace réduit des bas-fond et les rizières en terrasses et *kirisana* ne peuvent pas se situer trop haut sur les versants car l'irrigation serait possible.

[1] un ménage qui possède peu de terres et beaucoup de main œuvre n'intensifie pas toujours. Les activités économiques non agricoles peuvent valoriser le travail ou il peut étendre son patrimoine foncier, par l'achat d'un terrain ou par la défriche d'un terrain en forêt.

D'autres contraintes spatiales concernent des interactions entre parcelles. Les agriculteurs évitent de placer une parcelle d'essart à côté d'une parcelle de girofliers car le feu de l'essart peut facilement se propager dans les arbres. De même, forêt et rizière ne sont jamais voisines : la forêt ombrage et refroidit la rizière qui ne produit pas. Certains agriculteurs parlent aussi de l'opposition entre la forêt et le café : "il ne faut pas planter les caféiers vers les racines des gros arbres car les caféiers ne pousseraient pas". Par contre le giroflier ne pose pas de problème : on rencontre même des girofliers en forêt, malgré le besoin de lumière de ces arbres.

Enfin, une autre interaction réside dans la concurrence des différentes occupations du sol. Les cultures de riz ne sont pas les seules. Lorsqu'une partie de l'espace est utilisé pour des cultures marchandes, cela réduit d'autant les surfaces vivrières.

- Les cultures marchandes ?

A propos du girofle et du café, nous avons montré la grande variabilité des densités de plantations et de la production des arbres. Nous allons calculer la productivité du travail sur un exemple.

*Encadré 26. Un calcul de productivités de la terre sur un exemple*

L'exemple qui suit n'est pas fondé sur un cas réel mais représente un agriculteur "moyen". Un agriculteur possède à proximité du village 60 pieds de café sur 20 ares et 45 pieds de girofle sur 30 ares. Il cultive 5 ares de rizière de bas-fond à 1 kilomètre en riz de première saison. En riz de deuxième saison, il cultive 12 ares de rizière en terrasse et 4 ares en *kirisana* à 2 kilomètres. La rizière de bas-fond est en jachère pendant une année de temps en temps (en moyenne tous les six ans) et le *kirisana* est en jachère une année sur quatre.

Il possède, à 4 kilomètres du village, environ 3,5 ha de *savoka* qu'il cultive en 5 morceaux : chaque année, 70 ares de *jinja* sont semés. Six personnes vivent dans le ménage, dont quatre qui travaillent. La surface totale est de 4,2 ha. Le ménage ne possède pas de zébu pour travailler la rizière.

La caféière a produit 45 kg de café commercialisable cette année. La giroflière a produit 140 kg de girofle sec cette année. Les terres à riz ont produit cette année 90 kg de paddy (rizière de bas-fond), 190 kg de paddy (rizière en terrasse), 70 kg de paddy (*kirisana*) et 320 kg de paddy (*jinja*).

Les productivités de la terre sont les suivantes

| | Productivité de la terre (t/ha) |
|---|---|
| Jinja | 0,091 t/ha (paddy) |
| Rizière bas-fond | 1,50 t/ha (paddy) |
| Rizière terrasse | 1,58 t/ha (paddy) |
| Kirisana | 1,31 t/ha (paddy) |
| Girofle | 0,47 t/ha (girofle) |
| Café | 0,22 t/ha (café) |

Le seul moyen de comparer les productivités en riz et en girofle ou café est de convertir les productions en riz ou en argent. Cependant, le riz n'est pas souvent commercialisé et le marché est imparfait : on ne peut pas vendre et acheter à volonté. Par conséquent, riz et girofle ne sont pas substituables.

Tentons tout de même la comparaison : admettons que le girofle et le café vendu servent à acheter du riz. Compte tenu des prix du girofle et du café au producteur et des prix du riz au consommateur en 1970, 1980, 1985, 1990 et 1995, les productivités de la terre en équivalent paddy sont données dans le tableau suivant (on considère qu'un kilogramme de paddy sec donne 0,78 kg de riz décortiqué) : :

| Productivité terre (tonne équ. paddy/ ha) | 1970 | 1980 | 1985 | 1990 | 1995 | 1997 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Girofle | 5,2 | 5,2 | 1,4 | 0,7 | 1,7 | 0,9 |
| Café | 9,1 | 3,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,8 |

Sauf pendant les années 70 où le cours du café et du girofle était haut, la productivité de la terre est plus faible que pour les rizières irriguées. Dans tous les cas, elle est plus forte que pour le *jinja*.

Dans l'exemple, si on suppose que riz et produits marchands sont substituables sur le marché et en admettant que l'agriculteur suive une logique économique de maximisation de son revenu dans un contexte de rareté de la terre, alors il ne cultivera pas de produits de rente. La réalité est différente en particulier à cause de la non substituabilité du riz et des produits marchands.

- Le riz et le girofle ne sont pas substituables

Le ménage tire de la terre deux productions complémentaires : la production vivrière et la production marchande. Tout le girofle, toute la vanille et la grande partie du café sont vendus après la récolte (l'autre partie du café est consommée). L'argent servira à acheter des produits manufacturés ou de première nécessité (vaisselle, habits, alcool, savon, pétrole, etc.) ou à se déplacer, à aller au bal, etc. (voir figure ci-dessous). Une partie de l'argent servira également à acheter du riz pendant la période de soudure. 61% des ménages enquétés achètent du riz presque tous les ans. L'achat se fait principalement de mars à mai pendant la période de soudure et un peu vers janvier.

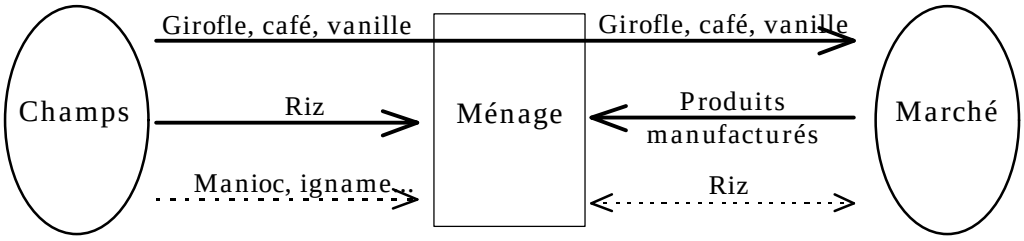


Figure 48. Circulation des productions vivrière et marchande

La production vivrière en riz est assurée par les rizières, les *jinja* et les *kirisana*. Des productions secondaires (manioc, igname, taro) peuvent se substituer au riz pendant les périodes de soudure, mais le riz demeure l'aliment principal et préféré. Le riz peut être commercialisé : 27% des ménages enquétés vendent du riz. La vente se fait après les récoltes, de mai à juillet et vers février. Elle sert à subvenir à des besoins immédiats d'argent et concerne de petites quantités.

Les agriculteurs tentent de produire le maximum de riz pour les besoins de la famille. Si la production est insuffisante, le ménage achètera du riz. Si la famille a besoin d'argent en dehors des périodes de girofle ou de café, elle vendra un peu de riz. Mais le riz n'est pas un bien commercial[1] : il ne se vend et s'achète que lorsque cela est nécessaire. On ne peut pas faire des raisonnements économiques en comparant la valeur du riz et celle du girofle. Même si le girofle et le café rapportaient beaucoup d'argent (suffisamment pour acheter du riz toute l'année), les agriculteurs continueraient à produire du riz. Ils le feront non seulement pour limiter les risques face aux aléas du circuit commercial mais aussi car le riz acheté à la boutique est moins bon que le riz de la famille et qu'il n'a pas la même force symbolique que le riz produit par la famille.

Les productions vivrières et marchandes sont complémentaires et peu substituables.

### *b. La valorisation du facteur travail*

Avec la terre, le travail est un des facteurs qui contraignent les décisions des agriculteurs. Si un agriculteur possède beaucoup de terre et peu de main œuvre, ses choix porteront sur les alternatives qui valorisent le mieux le travail.

- Productivité du travail

Au sein du ménage, la main œuvre disponible est limitée et doit se répartir entre les différentes activités du ménage, travaux agricoles et autres.

Un jour de travail n'est pas valorisé de la même façon sur les différentes cultures. Pour les quatre types de riziculture, les temps de travaux et les rendements ont été énoncés précédemment. Les moyennes de productivité et les écarts-types sont présentés dans le tableau ci-dessous.

| Riziculture | Pluvial | Irriguée | | |
|---|---|---|---|---|
| | *Jinja* | *Kirisana* | Bas-fond | Terrasse |
| Temps de travail (en jours-homme /ha) | 91 ± 29 | 208 ± 67 | 217 ± 70 | 217 ± 70 |
| Rendement (en tonne de paddy/ha) | 0,46 ± 0,13 | 1,53 ± 0,50 | 1,67 ± 0,50 | 1,56 ± 0,47 |
| Productivité du travail (en kg de paddy par jour de travail)[2] | 5,1 ± 3,0 | 7,4 ± 4,8 | 7,7 ± 4,8 | 7,2 ± 4,5 |

[1] d'ailleurs, au même moment, des agriculteurs achètent le riz dans la boutique à un prix supérieur à celui auquel d'autres le vendent à la même boutique.

[2] les écarts de productivités sont calculés à partir des écarts de mesure des temps de travail et des écarts types des rendements. Ils sont calculés par la formule $\Delta P=(R.\ \Delta W+ W.\ \Delta R)/W^2$

Dans les documents sur la côte est de Madagascar, les avis sur la productivité du travail divergent : les uns disent que le travail est mieux valorisé sur le *jinja* (Le Bourdiec, 1978) alors que les autres disent que la rizière le valorise mieux (Dandoy, 1974). Mais ces travaux calculent les productivités avec des temps de travaux et des rendements moyens.

D'après nos calculs, en moyenne, la productivité du travail est plus faible sur le *jinja* que sur les rizicultures irriguées. Néanmoins, compte tenu des écarts-types importants, le travail peut être mieux valorisé sur un *jinja* à jachère assez longue (bon rendement) que sur une rizière peu fertile et travaillée sans zébus (peu de rendement et beaucoup de travail). L'importance des écarts-types apparaît sur le schéma ci-dessous.

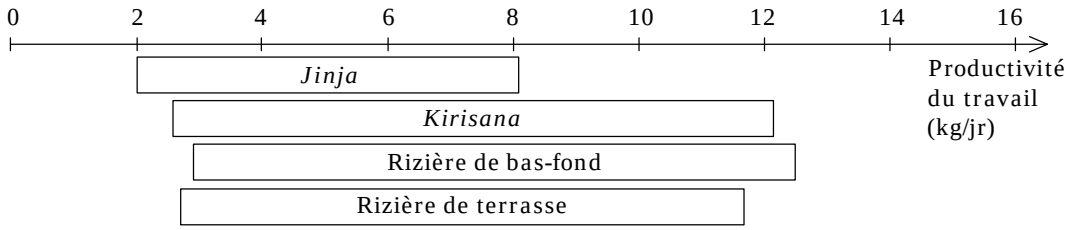



Figure 49. Productivité du travail en riziculture

Cependant, lorsque les jachères des *jinja* sont suffisamment longues, les rendements sont satisfaisants et le travail est bien valorisé (proche de 8 kg par jour). Il peut être plus intéressant de cultiver le *jinja* que de travailler une rizière irriguée. Si la longueur des jachères et les rendements du *jinja* diminuent, la productivité du travail diminue : la riziculture irriguée devient plus intéressante.

Pour des jachères assez courtes (comme c'est la règle actuellement dans la région), les rendements sont assez faibles et les agriculteurs qui veulent valoriser le travail n'ont généralement pas intérêt à faire du *jinja* et à consacrer leur travail à la riziculture irriguée. Ce raisonnement est valide si on oublie les contraintes d'organisation du travail et les autres alternatives d'utilisation du travail et si on tient compte seulement du travail au cours de l'année (et non du travail d'aménagement des rizières).

- Un calendrier chargé

A certains moments de l'année, les calendriers des différentes cultures se superposent. Le travail important sur une culture contraint à réduire les efforts sur une autre culture. Les calendriers culturaux décrits précédemment sont repris schématiquement dans la figure ci-dessous.

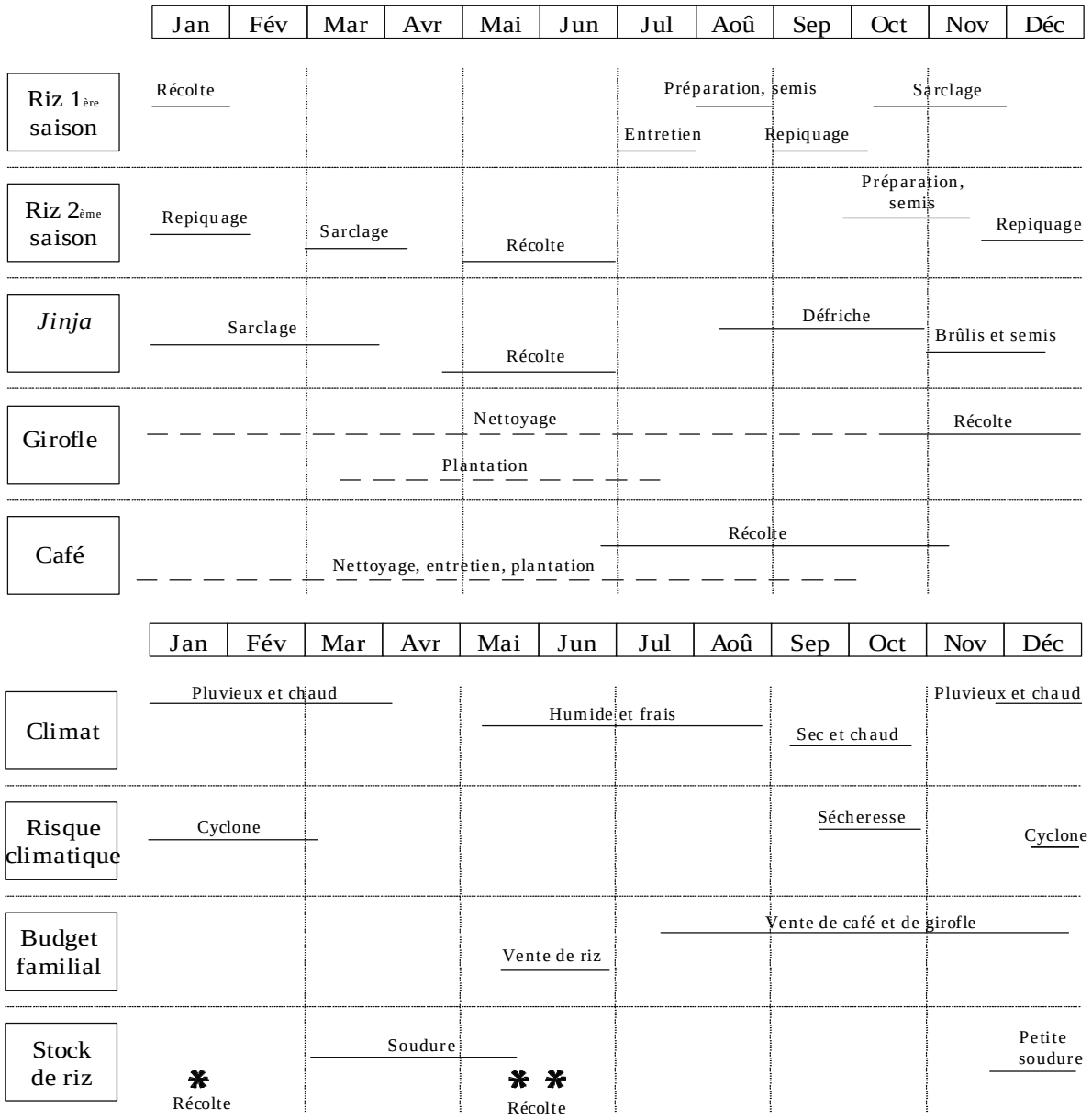



Figure 50. Calendriers culturaux des principales cultures et repères temporels

Les itinéraires culturaux représentés sont plus ou moins souples. Ainsi, la récolte du café, l'entretien du café et du girofle, le semis du riz de deuxième saison ne se font pas à des dates précises. Au contraire, le calendrier du riz de première saison et du *jinja* sont assez rigoureux. De même, lorsque le riz de deuxième saison a été semé, des dates assez précises doivent être respectées pour le repiquage et la récolte. Enfin, les dates de récolte du girofle ne sont pas très souples non plus : trop tôt, le clou est petit, trop tard, il se transforme en fleur.

Compte tenu des calendriers et du manque de souplesse de certaines dates, les mois de septembre à janvier sont très chargés. De plus, les agriculteurs doivent respecter les

jours *fady* (tabous) : le mardi et le jeudi, on ne peut pas travailler des terres à riz (également le dimanche pour certaines personnes).

En octobre, un agriculteur raconte qu'il défriche le *jinja* tous les lundi, mercredi et samedi et qu'il récolte du café les mardi, jeudi et vendredi. Le dimanche est le jour de repos. Il n'a pas fait pas de riz de première saison car il était trop occupé avec la défriche et le café.

La récolte du café est assez étalée dans le temps mais, vers octobre, elle touche à sa fin. Si le prix du café est intéressant, les agriculteurs peuvent réduire les surfaces défrichées du *jinja* par manque de temps.

En novembre et décembre, la récolte du girofle coïncide avec le semis du *jinja* et le début de la deuxième saison de riz irrigué. Lorsque le cours du girofle est élevé, les agriculteurs consacrent à la récolte tout le temps restant après les travaux rizicoles. Le calendrier est vraiment chargé mais on sème quand même toute la surface de *jinja* défrichée car le travail le plus dur est fait. Néanmoins, la deuxième saison de riz peut être négligée.

- Un travail fréquemment en commun

L'organisation du travail dépasse le cadre du ménage, ce qui permet de lever certaines contraintes sur la main œuvre. Si l'agriculteur en a les moyens, l'entraide et le salariat lui permettent de passer les périodes surchargée du calendrier sans réduire les surfaces cultivées.

Le travail en commun permet de réaliser rapidement certains travaux importants. Par exemple, le semis du *jinja* réalisé en groupe permet de semer toute la surface en une seule journée. Certains mois, les agriculteurs passent plus de la moitié de leur temps à travailler sur le champ d'autrui. Environ 79% des agriculteurs rencontrés pendant nos enquêtes disent participer à des travaux d'entraide[1] mais 24% disent que l'entraide est de plus en plus rare, qu'elle reste souvent à l'intérieur des familles étendues et que le salariat remplace de plus en plus l'entraide.

Les agriculteurs recourent de plus en plus au salariat. En 1997, la journée de travail est payée de 2500 à 4000 FMG [2] suivant les taches (par exemple un repiquage sera rémunéré 4000, un sarclage 3500).

---

[1] l'entraide la plus fréquente est le *fandriaka* (le groupe aide un agriculteur qui fournit repas simple et boisson) puis le *findramana* (un groupe de personnes s'organise pour effectuer en commun les travaux agricoles de chaque personne). Le *lampona* est peu fréquent (un agriculteur offre de l'alcool pour un travail d'une demi-journée) et le *tambiro* est rare (un agriculteur offre un repas avec viande à ceux qui l'ont aidé pendant une journée). L'entraide se réalise sur la rizière (piétinage et repiquage) et le *jinja* (défriche et semis, éventuellement sarclage).

[2] soit de 2,80 à 4,40 FF.

- Une autre alternative d'utilisation du travail : les cultures marchandes

Une partie du travail est consacré aux cultures marchandes. Comment le travail est-il valorisé sur ces cultures ?

L'estimation de la productivité du travail est rendu difficile en raison de la variabilité des temps de travaux (en particulier pour le nettoyage des plantations). De plus, la grande variabilité des densités de plantations rend difficile la somme de temps de travaux à l'hectare (le nettoyage) et à l'arbre (la récolte). Nous allons calculer la productivité du travail sur un exemple.

*Encadré 27. Un calcul de productivités du travail sur un exemple*

A partir de l'exemple détaillé précédemment, évaluons les charges en travail et les productions du ménage.

La caféière demande 10 jours de travail de nettoyage et 12 jours de récolte par an. Elle a produit 45 kg de café commercialisable cette année. La giroflière demande 15 jours de nettoyage et 34 jours de récolte, elle a produit 140 kg de girofle sec cette année.

Sur la rizière de bas-fond, 13 jours de travail (1 jour d'entretien, 3 jours de travail du sol, 2 jours de semis et repiquage, 2 jours de sarclage et 5 jours de récolte et transport) ont permis de produire 90 kg de paddy cette année. Sur la rizière en terrasse, 30 jours (2 jours d'entretien, 8 jours de travail du sol, 5 jours de semis et repiquage, 4 jours de sarclage et 11 jours de récolte et transport) ont donné 190 kg de paddy. Sur le *kirisana*, 11 jours (3 jours de travail du sol, 2 jours de semis et repiquage, 2 jours de sarclage et 4 jours de récolte et transport) ont donné 70 kg de paddy.

Sur le *jinja*, 52 jours de travail (15 jours de défriche, 1 jour de brûlis, 8 jours de semis, 10 jours de sarclage, 13 jours de récolte et 5 jours de transport) ont donné 320 kg de paddy cette année.

Les productivités du travail sont les suivantes (on considère qu'un kilogramme de paddy sec donne 0,78 kg de riz décortiqué) :

| | Travail (jours) | Production | Productivité du travail (kg/jr) |
|---|---|---|---|
| Jinja | 52 | 320 kg (paddy) | 6,2 kg (paddy) |
| Rizière bas-fond | 13 | 90 kg (paddy) | 6,9 kg (paddy) |
| Rizière terrasse | 30 | 190 kg (paddy) | 6,3 kg (paddy) |
| Kirisana | 11 | 70 kg (paddy) | 6,4 kg (paddy) |
| Girofle | 49 | 140 kg (girofle) | 2,9 kg (girofle) |
| Café | 22 | 45 kg (café) | 2,1 kg (café) |

Tentons la même comparaison que précédemment : admettons que le girofle et le café vendu servent à acheter du riz. Compte tenu des prix du girofle et du café au producteur et des prix du riz au consommateur en 1970, 1980, 1985, 1990 et 1995, les productivités du travail en équivalent riz sont données dans le tableau suivant :

| Productivité (équivalent kg riz / jr) | 1970 | 1980 | 1985 | 1990 | 1995 | 1997 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Girofle | 25 | 25 | 6,5 | 3,3 | 8,1 | 4,4 |
| Café | 68 | 24 | 2,2 | 2,6 | 2,6 | 5,8 |

Depuis le milieu des années 1980, les prix du café ont fait chuter la productivité en équivalent-riz. Le cours est assez variable, certaines années sont particulièrement avantageuses pour le café, comme l'année 1997.

Pour le girofle, la productivité est intéressante pendant certaines années. Ainsi, pendant la campagne de girofle de fin 97 (jugée bonne par les agriculteurs), la productivité du travail sur le girofle s'élevait à 4,4 kilogrammes de riz par jour de travail, à peu près l'équivalent des rizières.

- Le travail non agricole et le salariat

Les salaires des travailleurs journaliers sont peu élevés. En 97, une journée est rémunérée entre 2500 et 4000 FMG alors que la productivité du travail sur une rizière est d'environ 6 kg/jr (soit de l'ordre de 10.000 FMG/jr compte tenu du prix du riz). Lorsqu'un métayer récolte du girofle et donne la moitié de la récolte au producteur, s'il récolte 5 kg de clous sec en une journée, il gagne 7.500 FMG par jour (au cours de 97).

Néanmoins, le salariat existe quand même. En dehors des périodes de récolte de produits marchands, la salariat est une opportunité pour les sans-terres (des migrants ou des jeunes) qui n'ont pas trouvé de terre à louer, à emprunter ou à cultiver en métayage. Enfin, certaines activités non agricoles (commerce, artisanat) valorisent bien le travail[1] mais ne sont pas accessibles à tous car elles réclament un savoir-faire ou des investissements.

### *c. Risque de production et diversification*

La valorisation d'un facteur rare, le travail ou la terre, n'explique pas les choix des agriculteurs. Par exemple, la productivité du travail et de la terre est assez faible sur le *jinja*. Pourtant il est largement pratiqué. La prise en compte du risque est un facteur à observer.

- Cultures marchandes et risque économique

*Risque économique : peu de travail sur les cultures marchandes*

Les cours du girofle et du café sont instables. Le risque économique est celui de voir une production marchande non valorisée sur le marché, comme pendant les années où les prix au producteur sont bas pour le café ou le girofle. Les cours étant très instables et globalement en baisse depuis 30 ans par rapport à l'indice général des prix, on peut considérer que ce risque est élevé.

Les agriculteurs se sont adaptés à cette situation de risque économique : en consacrant un minimum de travail aux caféières et aux giroflières, ils minimisent le risque de faire un travail inutile. Si les cultures de girofle et de café étaient conduites de façon plus

[1] à défaut d'évaluation chiffrée, nous nous contenterons de mettre en valeur l'aisance financière de certains commerçants, producteurs d'alcool, marchands de zébus, etc.

intensive, un plus grand nombre de jours de travail donneraient probablement une production plus importante. Mais les années où le cours est très bas, tout ce travail aurait été dépensé pour rien. Les pratiques extensives, qui se rapprochent quelquefois de pratiques de cueillette, trouvent leur justification dans la minimisation du risque économique.

*Risque économique : des surfaces de cultures marchandes importantes*

Néanmoins, les agriculteurs veulent être prêts à saisir une opportunité de bonne vente lorsque le prix est élevé. Pendant les bonnes années, les agriculteurs consacrent le maximum de temps à la récolte du girofle ou du café. Pour cela, il ne faut pas être limité par la quantité à récolter. Comme la production des arbres est variable d'une année à l'autre, le nombre d'arbres est bien supérieur à ce que peuvent ou veulent récolter généralement les agriculteurs. Pendant la majorité des années, on ne récolte qu'une partie des produits. Mais si l'occasion se présente, il faut avoir les moyens de "faire une très bonne année".

*L'association vivrier pluvial-vivrier irrigué-marchand : une souplesse d'adaptation du travail à la situation économique*

Compte tenu des risques économiques, la production marchande ne peut pas être la seule production. L'association des cultures vivrières aux cultures marchandes permet d'affronter les aléas économiques. Si la production marchande n'est pas valorisée, les agriculteurs peuvent nourrir leur famille avec le riz produit. Pendant les années où le girofle ou le café se vendent, on peut délaisser un peu la riziculture pour les plantations, et vice versa. L'association vivrier/marchand permet de s'adapter au marché, sans créer d'irréversibilité : délaisser les plantations ne pose pas de problème pour les années suivantes, faire moins de *jinja* non plus. Par contre, la rizière de bas-fond ou de terrasse est moins souple : il est préférable de cultiver sa rizière tous les ans pour l'entretenir et éviter un travail trop important de remise en état l'année suivante. C'est sur le *jinja* que les surfaces à cultiver s'adaptent le plus facilement, d'autant qu'au moment de la défriche du *jinja*, on connaît le cours du café et du girofle pour la campagne qui commence.

- Risque climatique et complémentarité pluvial / irrigué

Dans les situations de jachères courtes sur le *jinja*, les productivités de la terre et du travail sont faibles. Néanmoins, il est quand même pratiqué. Le risque explique en partie cette observation.

Le risque climatique concerne surtout la riziculture. La production des girofliers et des caféiers est influencée par le climat (par exemple, une faible pluviométrie entre septembre et novembre favorise la production) mais une sécheresse ou des pluies trop abondantes ne détruisent pas la récolte (les cyclones passent après la saison du girofle et du café).

La riziculture peut souffrir de deux aléas climatiques : la sécheresse et l'excès d'eau. Même sous un climat humide comme celui de Mananara, un déficit de pluies peut gêner la riziculture. Sur le *jinja*, si les pluies commencent longtemps après le brûlis et le semis, la récolte peut être compromise. Pour les rizières irriguées, le débit de certaines sources se réduit en septembre-octobre et le riz de première saison (repiqué en septembre) peut en souffrir surtout pour les rizières en terrasses et les rizières de bas-fonds non hydromorphes.

A l'inverse, un excès de pluies (fréquent pendant la période cyclonique, de décembre à mars) peut causer des inondations dans les bas-fonds et détruire la production du riz de première saison ou de deuxième saison.

L'association de la riziculture pluviale et de la riziculture irriguée permet de réduire le risque climatique. Si les précipitations sont très abondantes pendant la saison des pluies (de décembre à mars), le riz de bas-fond peut être détruit mais le riz de terrasses n'aura pas de dommages et le riz de *jinja* sera abondant. Au contraire, en cas de sécheresse (en septembre octobre), la production de riz de *jinja* sera faible mais pas celle de riz irrigué de deuxième saison, les autres productions de riz irrigué dépendront de la situation de la rizière (dans un bas-fond hydromorphe ou en hauteur par rapport à la rivière).

- Conclusion

Sur les cultures concernées par un risque économique, les agriculteurs investissent peu de travail. C'est un moyen de contourner le risque. Les autres possibilités de minimisation du risque reposent sur la dispersion.

La dispersion concerne les productions (produits vivriers et produits marchands), la technologie (riz irrigué et riz pluvial), les saisons (première et deuxième saison), la localisation (rizières dans des bas-fonds hydromorphes et rizières en hauteur par rapport au cours d'eau de bas-fond). Le développement des activités non agricoles est également un moyen de dispersion.

### *d. Investissement et risque sur le capital*

Les productivités du travail et de la terre sont des facteurs essentiels de choix pour les agriculteurs. Néanmoins, ils ne sont jamais pris en compte indépendamment du risque et de l'investissement : si une rizière en terrasse valorise mieux la terre et le travail qu'un *jinja*, elle présente l'inconvénient de nécessiter un important investissement en travail pour sa construction. Compte tenu du travail d'aménagement réalisé, le risque de perdre cet investissement (suite au passage d'un cyclone par exemple) est pris en compte.

- Investir du travail et de la terre pour accumuler

Comme Ruf (1992), nous définissons l'accumulation seulement "par rapport au capital terre cultivable et cultivée de façon permanente". Elle peut se réaliser par la rizière de bas-fond, par la rizière de terrasses, par le *kirisana* ou par les arbres plantés.

L'accumulation dans la rizière de bas-fond n'est pas offerte à tous : les bas-fonds sont réduits et les espaces aménagés ou aménageables en rizières sont peu nombreux. L'inégalité foncière dans les bas-fonds s'est exprimée au cours des enquêtes : seulement 24% des agriculteurs pratiquent la riziculture irriguée en bas-fond alors que 73% pratiquent la riziculture irriguée sur colline (12% sur des *kirisana*, 43% sur des terrasses et 18% sur les deux)[1]. Pour ceux qui n'ont pas accès aux bas-fonds, restent les collines avec la riziculture irriguée et les arbres plantés. D'ailleurs, les créations de rizières de bas-fonds sont généralement assez anciennes et l'évolution de la riziculture se fait surtout sur les collines où le potentiel est grand.

Qu'il y ait ou non création intermédiaire d'un *kirisana*, la création d'une rizière en terrasse demande beaucoup de travail à la différence d'une plantation de café ou de girofle. Pendant une ou plusieurs années, le ménage va consacrer une partie de sa force de travail (ou plus rarement de son argent) à la construction du canal et à la réalisation des terrasses. Compte tenu de la surcharge du calendrier agricole et des faibles revenus monétaires des ménages, l'investissement dans la rizière en terrasse n'est pas aisé. De plus, la création d'une rizière en terrasse présente des irréversibilités : après la création, l'agriculteur est contraint à entretenir et à utiliser sa rizière. Sans entretien, elle risque de se détériorer et sans utilisation pendant un an ou deux, la végétation envahit rapidement la parcelle et sa remise en état demande un gros travail.

Le travail de plantation de caféiers ou de girofliers demande un investissement en travail assez faible. Une fois la plantation réalisée, il faut attendre que les arbres poussent, en nettoyant régulièrement le terrain. Après trois ans pour le café et six ans pour les girofliers, les arbres commencent à produire. L'accumulation est plus facile dans le cas des arbres plantés que de la rizière en terrasse, d'autant plus qu'il n'y a pas d'irréversibilités : pour les arbres plantés, l'absence d'entretien ou d'utilisation n'est pas préjudiciable au capital lui-même. Si la parcelle d'arbres matures n'est pas nettoyée, la récolte sera médiocre mais les arbres n'en souffriront pas. Si les clous ou les cerises ne sont pas récoltés, il n'y aura pas de conséquences sur l'année suivante.

- Le risque de destruction du capital

Investir beaucoup de travail ou d'argent dans un capital, c'est prendre le risque de voir ce capital être détruit. Dans la région de Mananara, les cyclones présentent un réel potentiel destructif. Les girofliers sont particulièrement sensibles au vent car leur

[1] 113 observations.

racines sont peu profondes. En 1959, pendant le grand cyclone, un grand nombre de girofliers ont été arrachés. L'autre ennemi des arbres est le feu incontrôlé qui s'étend des *jinja* aux plantations proches. Parmi les agriculteurs possédant des girofliers[1], 16% ont eu des arbres détruits lors de cyclones et 4% par des feux accidentels. Les caféiers sont assez bien protégés du vent par les arbres d'ombrage comme les Albizzias et sont peu sensibles au feu. Parmi les agriculteurs possédant des caféiers[2], 5% ont eu des arbres détruits lors de cyclones et 1% par des feux accidentels.

Si le feu ne provoque pas de dégâts aux rizières, ce n'est pas le cas des cyclones. Ils détruisent les rizières par la force du vent et de la pluie ou, plus souvent, par les crues et les inondations qui suivent. Le capital-rizière peut être fortement endommagé mais n'est jamais détruit, c'est arrivé à 3% des propriétaires de rizières de bas-fond. Pour les rizières en terrasse, les effets des cyclones sont assimilables à des glissements de terrain. Ceux peuvent se produire sur les versants et emporter les arbres ou les rizières en terrasses. Parmi les agriculteurs enquêtés, 19% signalent qu'un glissement de terrain a déjà eu lieu sur leur *jinja*, 16% sous leurs caféiers, 11% sous leurs girofliers, 6% sur leur *kirisana*, 4% sur leur rizière en terrasse et 2% au niveau de leur canal. La terre emportée par le glissement peut recouvrir une rizière en contrebas : c'est arrivé à 7% des agriculteurs.

Les agriculteurs disent que les glissements de terrain sur les *jinja* ne sont pas gênants : un peu de riz est perdu mais la jachère répare le terrain. Sous les girofliers et caféiers, la majorité des agriculteurs considère que ce n'est pas grave : les arbres descendent mais ne sont pas toujours déracinés. Par contre, un glissement de terrain sur une terrasse ou un *kirisana* est considéré comme gênant. Lorsque le glissement recouvre une rizière en contrebas, les dégâts sur le capital sont mineurs car la terre peut être retirée.

La probabilité et la gravité des dégâts au capital sont résumées dans le tableau ci-dessous. Un indice de risque est donné : il permet de comparer les risques de destruction du capital sur les rizicultures irriguées et les plantations. Il est calculé comme la somme des produits d'un indice de probabilité d'occurrence par un indice de gravité des dégâts, estimés pour chaque type de dommage[3] (voir tableau ci-dessous).

---

[1] 94 agriculteurs sur 113 enquêtés.

[2] 87 agriculteurs sur 113 enquêtés.

[3] l'indice de probabilité utilisé est le pourcentage d'agriculteurs concernés par ce type de dégâts, l'indice de gravité est intuitif (0=sans conséquences, 1=pas très grave, 2=grave, 3=très grave).

| | Feu accidentel | Dégâts cycloniques et d'inondation | Glissement de terrain et effondrement | Indice de risque |
|---|---|---|---|---|
| Rizière de bas-fond | Probabilité : 0 | Probabilité : 3<br>Gravité : 2 | Probabilité : 7<br>Gravité : 1 | 13 |
| Rizière en terrasse | Probabilité : 0 | Probabilité : 4<br>Gravité : 3 | | 12 |
| *Kirisana* | Probabilité : 0 | Probabilité : 6<br>Gravité : 3 | | 18 |
| Girofliers | Probabilité : 4<br>Gravité : 3 | Probabilité : 16<br>Gravité : 3 | Probabilité : 11<br>Gravité : 1 | 71 |
| Caféiers | Probabilité : 1<br>Gravité : 3 | Probabilité : 5<br>Gravité : 3 | Probabilité : 19<br>Gravité : 1 | 37 |

Le risque de destruction du capital est le plus important sur les girofliers. Viennent ensuite les caféiers. Le capital constitué par les rizières irriguées est moins exposé aux risques climatiques et naturels.

- En résumé

Les trois formes d'accumulation qui contribuent largement à la construction du paysage sont les rizières de bas-fond, les rizières en terrasses (et les *kirisana* qui leur sont associés) et les plantations d'arbres. La figure ci-dessous représente les moyens nécessaires à la construction de ces trois formes de capital : pour les rizières en bas-fonds, le travail est assez important mais c'est surtout l'investissement en terre qui est rendu difficile par la saturation foncière des bas-fonds. Pour les rizières en terrasses, le travail de construction est très important alors que la terre de versant aménageable en rizière est abondante. Pour les plantations, le travail comme la terre ne sont pas des contraintes importantes à l'aménagement.

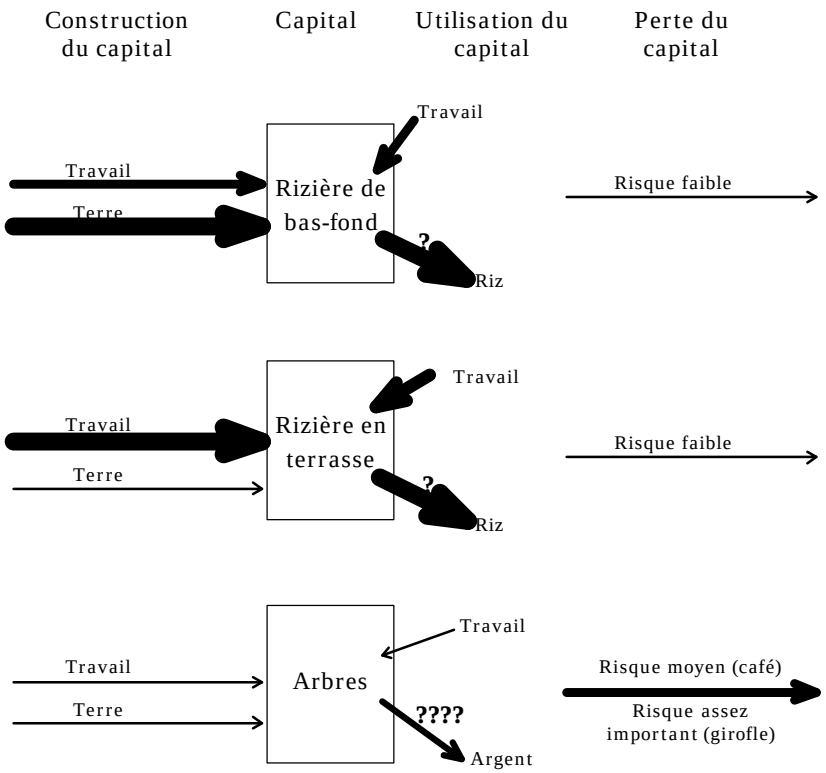



Figure 51. Comparaison des trois formes d'accumulation qui construisent le paysage : investissement et risque

Dans le capital constitué, un travail annuel sera investi (important pour les rizières, assez faible pour les plantations). Il donnera une production en riz assez importante pour les rizières (comparativement aux *jinja*) avec un risque climatique limité[1] et une production d'argent très aléatoire sur les plantations en raison du risque économique. Le capital constitué présente un risque de destruction plus élevé pour les plantations que pour les rizières.

Le faible investissement en travail et en terre pour les arbres est cohérent avec la présence d'un risque de destruction du capital plus important. Précédemment, nous avons dit que tout le girofle n'était généralement pas récolté en raison du grand nombre d'arbres. Cette surabondance d'arbres par rapport aux besoins pouvait s'expliquer par l'incertitude sur les cours et sur la production. Le risque assez important de destruction du capital peut aussi l'expliquer.

[1] c'est la signification du point d'interrogation unique sur la figure.

# Chapitre 4. La dynamique du paysage : comparaisons synchroniques et diachroniques

Les paysages que nous observons à différentes échelles, de la région à la parcelle, sont le résultat de transformations successives. Si nous ne voyons dans le paysage que l'accumulation des pratiques passées, il est néanmoins possible de retracer l'histoire de l'occupation de l'espace, indicatrice de la dynamique du paysage. Une méthode de travail sera présentée.

Ensuite seront exposés les traits principaux de la dynamique de l'occupation du sol aux alentours de trois villages. L'histoire retracée nous montre un espace qui se différencie de plus en plus, dans lesquels les ressources sont domestiquées (en particulier l'eau et l'arbre). Des corrélations seront visibles entre d'une part la dynamique des paysages et d'autre part l'évolution démographique et le contexte économique.

## Section 1. Paysage et occupation de l'espace autour de villages

### 1. Retracer l'histoire de l'occupation des sols

#### *a. Des enquêtes sur un village ou sur un espace ?*

Pour retracer l'histoire de l'occupation des sols, nous avons utilisé une méthode basée essentiellement sur des observations et des enquêtes (le détail est en annexe B1). A partir de l'observation d'un versant ou d'une vallée, nous avons essayé de connaître les différentes occupations du sol qui se sont succédées sur chaque élément du paysage. Un exemple est donné en annexe B2. Pour compléter les données collectées face au paysage, des enquêtes ont fourni des informations sur l'histoire des parcelles d'un agriculteur, leur localisation et leur surface [1]. En parallèle, l'histoire de la famille était retracée (le détail des enquêtes et un exemple sont en annexe B3).

Les enquêtes ont couvert entre 16 et 30% de la population dans les trois villages (voir en annexe). Néanmoins, dans la mesure où nous voulons retracer l'histoire du paysage, la représentativité des enquêtes doit s'observer dans le paysage et non dans le village[2]. Grâce aux enquêtes, on connaît la contribution des agriculteurs du village à la

---

[1] par exemple un agriculteur qui possède une parcelle de 10 ares actuellement en terrasses nous dit qu'elle était en *kirisana* de 1980 à 1987, en *jinja* auparavant et que la forêt remonte à très longtemps.

[2] Dans la détermination des unités d'observations, Gastellu (1987) distingue deux grandes approches : l'approche qui « part du paysage » et celle qui « part de l'habitation ».

construction du paysage des alentours mais d'autres agriculteurs venant d'autres villages y contribuent aussi.

Dans le voisinage immédiat du village, le paysage est surtout construit par les agriculteurs du village mais dès qu'on s'éloigne un peu, leur influence diminue. Leurs efforts s'ajoutent à ceux d'agriculteurs que nous ne connaissons pas.

Nous ne pouvons pas appliquer le principe de réciprocité, qui s'énonce de la façon suivante : "ce que les agriculteurs d'un village A font à proximité d'un village B est équivalent à ce font les agriculteurs du village B près du village A". Ce principe n'est pas applicable dans la mesure où des villages assez proches peuvent être très différents. Ainsi, Antananananivo est situé dans une zone très densément peuplée (une vallée alluviale très rizicole). Quelques enquêtes dispersées nous ont permis de constater que les habitants de ce village vont faire du *jinja* à proximité d'Inara (dans une zone faiblement peuplée) alors que ceux d'Inara ne vont pas faire du *jinja* près d'Antananananivo.

Pour permettre de retracer l'histoire du paysage, nous ferons l'hypothèse suivante : en un endroit donné, des agriculteurs venant de villages différents feront évoluer le paysage dans la même direction. Par exemple, à l'endroit où les habitants d'Antananananivo font du *jinja* près d'Inara, les habitants d'Inara font aussi du *jinja*.

Cependant, nous n'appliquerons ce principe que dans un rayon limité autour du village. Par exemple, si nous connaissons deux agriculteurs du village qui font du *jinja* à 20 kilomètres au sud, nous n'en déduirons pas que la zone située à 20 kilomètres au sud-est consacrée essentiellement au *jinja*. En fonction de la quantité d'informations que donnent les enquêtes (et de leur représentativité en terme de surfaces), nous verrons à quelle zone nous restreindre pour retracer l'histoire du paysage.

Par ailleurs, nous testerons notre hypothèse en comparant le paysage créé autour des villages par les habitants de ce village (tel qu'il apparaît à travers les enquêtes) et le paysage réel, créé par tous les agriculteurs (tel qu'il apparaît à travers les observations[1]).

### *b. Observer puis corréler*

Lorsque l'histoire du paysage aura été retracée, les corrélations entre le paysage et la démographie ou le contexte économique seront examinées. Il s'agira d'une exploration statistique qui aboutira à des observations et non à des explications.

Deux points particuliers seront étudiés : l'évolution dans le paysage des éléments boisés (forêt et plantations) et des éléments rizicoles (*jinja* et *savoka*, rizières de bas-fond ou en terrasses, *kirisana*). Une comparaison diachronique étudiera les corrélations entre ces

[1] et les photos aériennes, qui ont apporté quelques informations.

évolutions et les évolutions démographiques et économiques. Une comparaison synchronique observera les différences entre villages.

Pour ce travail, des échelles spatiales seront nécessaires. Sur quel espace autour des villages va-t-on travailler pour observer le paysage, les gens et le marché ? On peut choisir des limites pour les villages comme les limites "officielles", à l'intérieur desquelles on compte les gens. Mais ce n'est pas très satisfaisant car cela ne correspond à rien dans la réalité. Le territoire villageois est difficile à définir car plusieurs unités se superposent (administrative, naturelle, économique et religieuse). "Le *tanindrazana* n'a pas de limite précise" (Fanony, 1973). On pourra essayer de faire un découpage en secteurs autour du village mais comment quantifier l'évolution démographique dans un découpage trop fin ? Nous définirons une unité spatiale autour des villages, qui correspondra à l'espace situé autour du village où le paysage est essentiellement construit par les habitants de ce village.

L'évolution de la population sera approchée à travers des indicateurs de la pression démographique. La pression démographique est un concept qui peut se quantifier de nombreuses façons, par la densité de population[1] ou par le nombre d'habitants par kilomètre carré cultivé[2].

## 2. Trois villages contrastés

Trois villages contrastés en terme de densité, d'enclavement et de paysages ont été choisis dans la région (le choix est détaillé en annexe B4).

Lors des descriptions des villages et de l'espace situé aux alentours, des cercles concentriques seront dessinés sur les cartes (voir figure ci-dessous). Nous utiliserons toujours les mêmes cercles, de rayon 5 kilomètres, 2,5 kilomètres et 1,25 kilomètre pour faciliter la comparaison entre différentes cartes (par exemple une carte de la population et une carte de la forêt).

[1] à condition de savoir sur quel espace la calculer.

[2] mais comment faut-il définir l'espace cultivé ? avec ou sans jachère ? seulement le vivrier ? comment additionner des surfaces de cultures très extensives et des surfaces de cultures intensives ?.

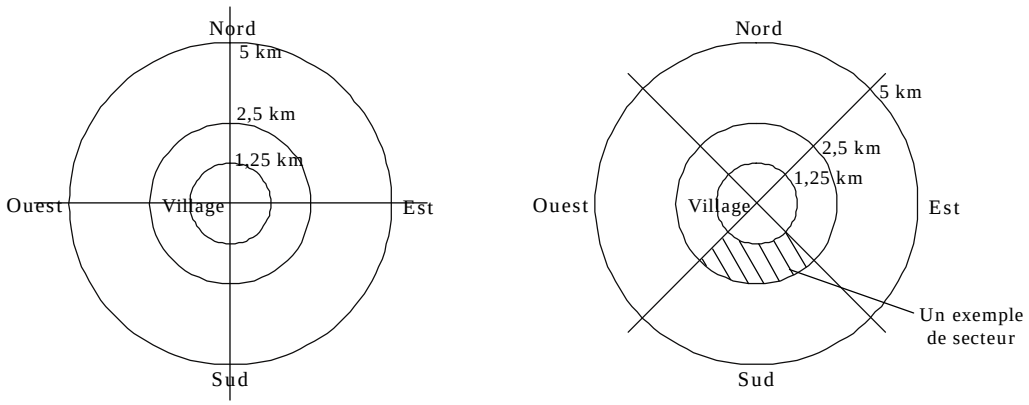



Figure 52. Les cercles concentriques utilisés dans les cartes suivantes

Le terme de secteur désignera les surfaces définies par les cercles concentriques et les deux segments obliques (voir figure ci-dessus). Les secteurs sont définis par un intervalle de distance[1] et un intervalle de direction[2]. Les alentours du village sont séparés en 16 secteurs.

### *a. Des contrastes de taille et d'enclavement*

- Antsirabe, un gros village proche de la ville

Antsirabe est un gros village situé à 8 kilomètres à vol d'oiseau au sud-sud-ouest de Mananara, dans la vallée de la rivière Fontsiarivo. La création du village est très ancienne.

On peut accéder à Antsirabe depuis Mananara par un bon chemin de 11 kilomètres. Des véhicules se rendent quelquefois à Antsirabe pour la collecte des produits de rente (en particulier le girofle). Il y a beaucoup de communications entre Antsirabe et l'extérieur (déplacements de personnes ou de biens). Le chemin qui vient de Mananara continue vers Vohibe et Antanananivo et il constitue un axe important de déplacements pédestres.

Le *fokontany* d'Antsirabe comptait 1506 habitants au recensement de 1995. Les données de recensement de 1991 et 1982 nous montrent une évolution démographique similaire à celle de la sous-préfecture avec un taux d'accroissement annuel moyen de 2,6% entre 1982 et 1995 (soit environ 1580 habitants en 1997).

- Inara, un petit village enclavé

Inara est un village situé à 7 kilomètres à vol d'oiseau au nord-est de Varary (12 kilomètres à pied), sur la rive gauche de la rivière Saharamy. L'accès est difficile en

[1] de 0 à 1,25 km, de 1,25 à 2,5 km, de 2,5 à 5 km et plus de 5 km.

[2] nord, est, sud, ouest à plus ou moins 45°.

raison des chemins escarpés et boueux et des nombreux cours d'eau à traverser. Il n'y a pas de chemin direct pour atteindre la route goudronnée, il faut passer au nord par Antananarivo ou Antanamiranta et au sud par Varary, le trajet représente au minimum 4 heures. Le village donne l'impression d'être plus fermé que Varary ou Antsirabe : par exemple le passage d'un étranger y déclenche plus de réactions de rejet ou de crainte qu'ailleurs.

La création de ce village est assez récente. En 1945, des habitants d'un village situé à un kilomètre en aval demandèrent une autorisation administrative d'installation d'un nouveau village car le leur était trop gros. Le premier village n'existe plus aujourd'hui. A l'origine, 33 personnes habitaient Inara. Ensuite, des migrants sont venus de toute la région pour s'installer car les fondateurs du village étaient ouverts et que les terrains libres étaient abondants.

Au début de l'année 1997, il y avait 331 personnes dans le village. Compte tenu de l'isolement du village et de la présence de la forêt à proximité, le village semble assez renfermé sur lui-même. Par conséquent, bien que les limites territoriales du *fokontany* soient assez vastes, il semblerait que le recensement ne s'effectue pas dans les hameaux des environs. Une estimation assez imprécise indique qu'environ 100 personnes vivraient aux alentours, soit un total d'environ 430 personnes. Les recensements antérieurs n'ont pas été conservés, nous n'avons pas d'information sur l'évolution démographique.

- Varary, un village assez gros, moyennement enclavé

Varary est un village situé à 4 kilomètres à vol d'oiseau au sud-est du chef lieu de commune rurale, Sandrakatsy. Il est situé sur la rive droite de la rivière Sahasatrana. Un chemin pentu mais en bon état relie Varary à Sandrakatsy. Il n'est pas carrossable mais le trajet à pied ne dure qu'une heure (7 kilomètres). Les habitants de Varary vont régulièrement à pied à Sandrakatsy pour vendre ou acheter des produits, ou pour rejoindre Mananara par la route goudronnée. Avant 1970, la route de Sandrakatsy à Mananara n'existait pas et Varary était plus enclavé.

Le *fokontany* de Varary comprenait 1.015 habitants au recensement de 1995. Au village même, il y avait 663 habitants, les autres habitants se répartissant entre plusieurs hameaux dont Ambohimarina, un hameau important situé à 1,5 km au nord-ouest (environ 150 habitants) et Ambodifisokina à 4,5 km au sud (environ 100 à 150 habitants). Le village est assez ancien.

### b. *Une répartition hétérogène de la population dans les villages et aux alentours*

- Antsirabe : du monde presque partout

Aux alentours d'Antsirabe, les villages sont grands et nombreux, essentiellement dans un axe nord-sud (celui de la vallée Fontsiarivo) et dans le quart nord-est (dans une zone de basses collines aux bas-fonds larges, proche de Mananara). Les quarts nord-ouest et sud-est sont peu peuplés (voir figure ci-dessous).

Le village d'Antsirabe est séparé en deux par la rivière : sur la rive gauche se trouvent beaucoup de boutiques et le passage du chemin vers Mananara ; sur la rive droite se trouvent l'école et trois groupes disjoints de maisons nettement en hauteur par rapport à la rivière. Environ 1000 personnes habitent dans le village. Un hameau assez important à un kilomètre vers l'ouest (Antanambao-Majaijay, environ 150 habitants) et un hameau vers Ambodimangafotsy à un kilomètre au sud (environ 100 habitants) font partie du *fokontany* d'Antsirabe. Quelques petits hameaux se trouvent autour d'Antsirabe.

Les limites administratives du *fokontany* sont assez proches du village : le point le plus éloigné est à 3 kilomètres du village (voir figure ci-dessous). La surface à l'intérieur des limites est de 12,5 km² (soit environ la surface d'un disque de 2 kilomètres de rayon). Comme les recensements comptent les habitants à l'intérieur de ces limites, on peut calculer la densité moyenne de population : elle est d'environ 126 hab./km² en 1997. Une autre méthode de calcul, tout aussi imprécise, consiste à estimer la population à l'intérieur d'un cercle de rayon 2,5 kilomètres autour du village. Environ 2300 personnes y habitent (à peu près 1500 pour Antsirabe, 300 pour Ambodimangafotsy, 400 pour Andity, 100 pour les hameaux), soit environ 117 hab./km². De ces calculs, seul un ordre de grandeur sera retenu : environ 120 hab./km².

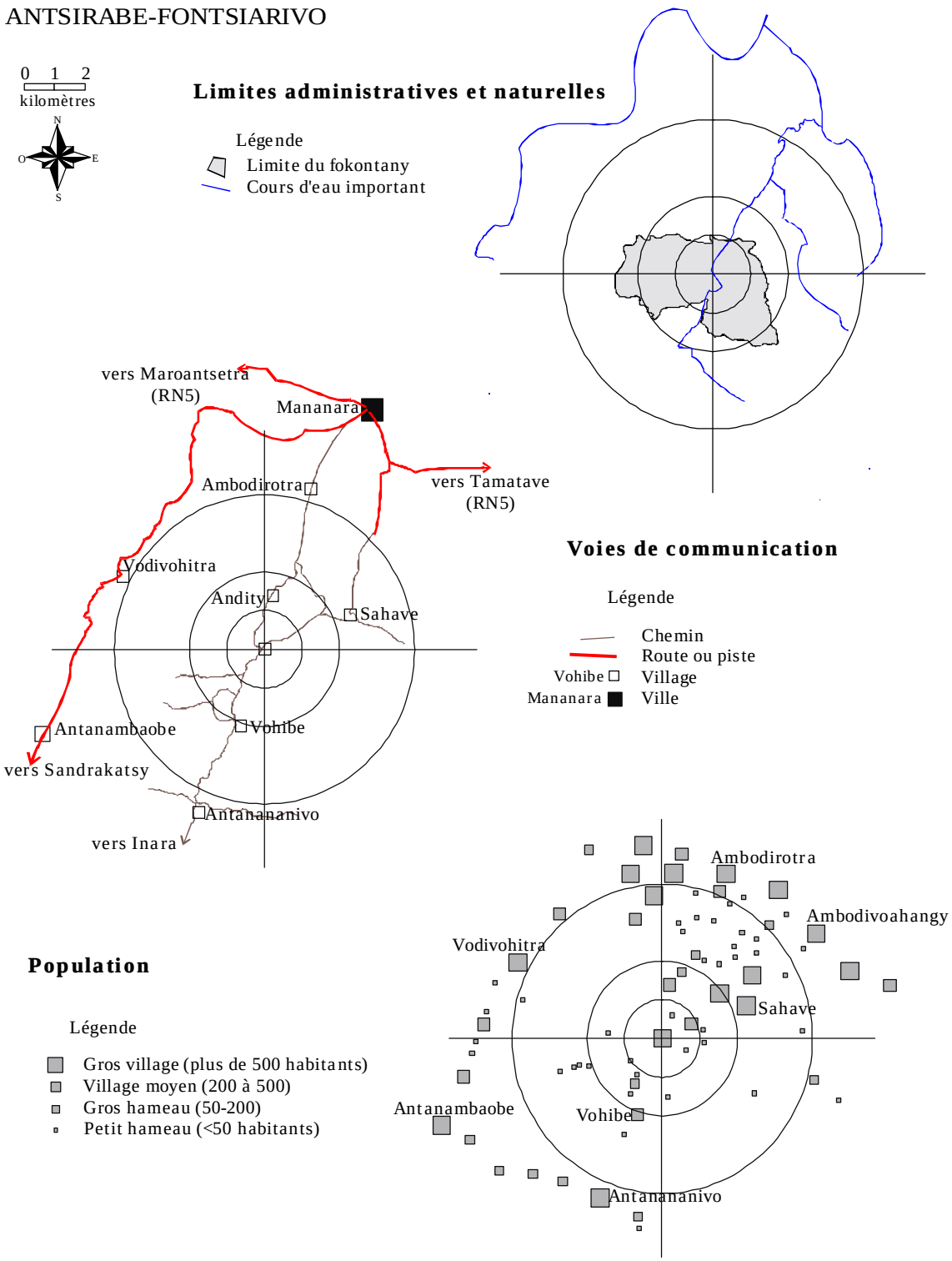



Figure 53. L'espace autour d'Antsirabe : limites, voies de communication, population

- Autour d'Inara, un "no man's land"

Dans un rayon de 5 kilomètres, les habitations sont rares. Outre le village, le *fokontany* comprend un hameau situé à 4 kilomètres au sud (Sahamazava). D'autres petits hameaux ou des maisons isolées se rencontrent deçà delà.

Les limites du *fokontany* indiquées par les anciens du village coupent celles du Parc. Une partie de l'espace du *fokontany* n'est plus sous le contrôle du village et l'installation y est interdite. Si on considère que la population estimée correspond aux limites du *fokontany* hors parc (16,5 km²), alors la densité moyenne de population est de 26 hab./km². L'autre méthode de calcul (décrite précédemment) consiste à estimer la population à l'intérieur d'un cercle de rayon 2,5 kilomètres autour du village. Environ 400 personnes y habitent (à peu près 330 pour Inara et le reste dans les hameaux), soit environ 20 hab./km². L'ordre de grandeur de la densité de population aux alentours d'Inara est de 25 hab./km².

Au-delà de 5 km du village, on trouve des zones fortement peuplées : la vallée alluviale d'Antanananivo à Antanambaobe au nord et la vallée de la Mananara à l'ouest (voir figure ci-dessous).

INARA

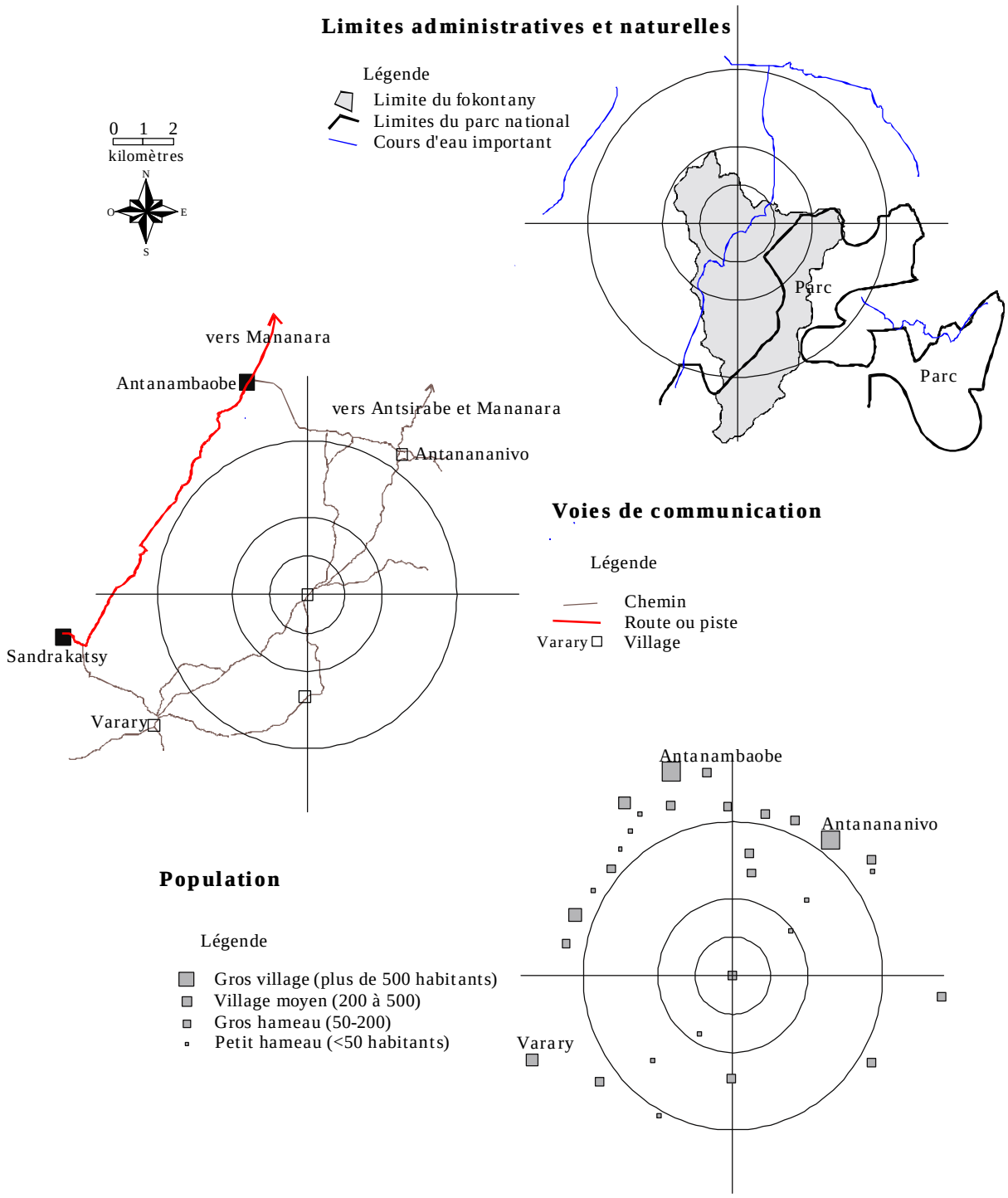



Figure 54. L'espace autour d'Inara : limites, voies de communication, population

- Au niveau de Varary, un gradient de population fort

En direction de l'est (vers le parc) et du sud, les villages et les hameaux sont rares. A contraire, deux vallées densément peuplées se trouvent à l'ouest (la vallée de la Sandrakatsy) et au nord (la vallée de la Mananara).

La grande partie de la population du *fokontany* se trouve dans le village et les deux hameaux principaux. Les limites du *fokontany* sont très étirées vers le sud et les anciens disent que "les limites vont plus loin mais qu'on ne compte pas les gens au-delà du hameau d'Ambodifisokina". Compte tenu de la surface à l'intérieur de ces limites (30,5 km²) et du nombre de personnes comptabilisées, la densité moyenne de population est de 36,3 hab./km². Par l'autre méthode de calcul, nous estimons que 1000 personnes vivent à l'intérieur d'un cercle de rayon 2,5 kilomètres autour du village (environ 700 à Varary, 150 à Ambohimarina et 150 à Andapatenina) soit 51 hab./km². L'ordre de grandeur de la densité de population autour de Varary est de 40 hab./km².

VARARY

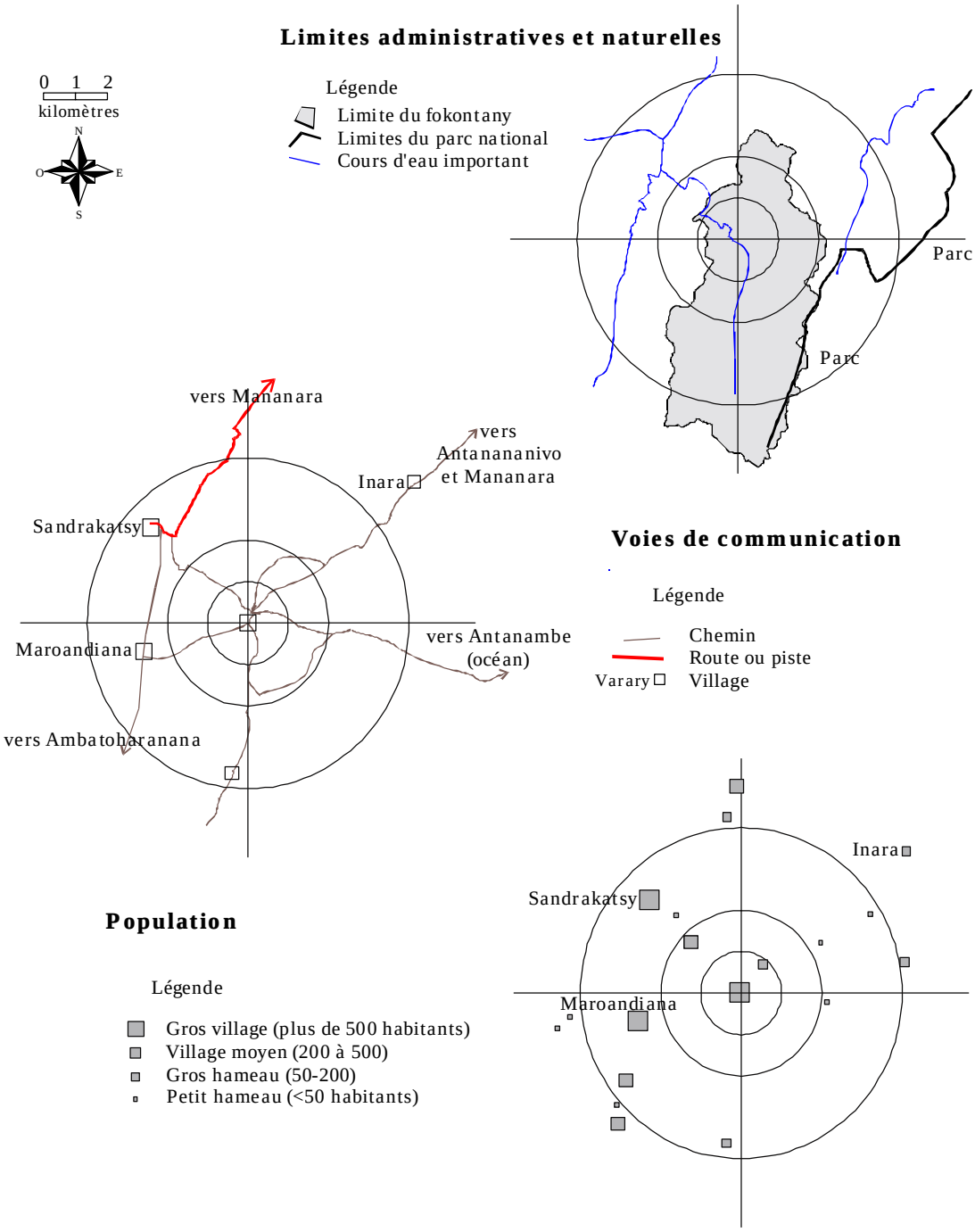



Figure 55. L'espace autour de Varary : limites, voies de communication, population

### c. *Des filières et des activités économiques inégales*

- Antsirabe : proche de la ville et de ses marchés

Les activités économiques sont très diversifiées dans le village en raison de sa taille et de sa proximité de Mananara qui permet aux villageois d'aller travailler en ville comme salarié ou pour vendre des produits sur le marché. L'influence de la grandeur du village

se traduit par exemple par la présence d'artisans charpentiers, le passage fréquent de commerçants ambulants et d'organisateurs de bal[1].

Comme les échanges sont nombreux entre Mananara et Antsirabe, les activités de commerce sont développées. Suivant les années, il y a entre six et huit collecteurs de girofle, café et vanille. Pendant la saison du girofle, les commerçants de Mananara envoient des véhicules pour ramener la production en ville. Les collecteurs d'Antsirabe achètent au même prix qu'à Mananara et suivent l'évolution des prix au cours de la saison. Ils sont rémunérés par les commerçants de Mananara. Si le transport doit être fait à dos d'homme, il coûte 100 F/kg, mais c'est rare : la quasi-totalité de la production est évacuée par voiture. En octobre 1997, la campagne s'annonce bonne : le prix est assez élevé et les arbres sont chargés de clous. Pour le village, la production est estimée à 50 tonnes pendant une bonne année comme celle-là.

- Inara : une impression de repli

A Inara, les activités de commerce sont beaucoup moins développées qu'à Antsirabe, les activités économiques non agricoles sont rares, il n'y a presque jamais de bals.

Le village donne une impression de repli sur lui-même. En réalité, trois commerçants collectent le café et le girofle (et seulement deux d'entre eux collectent la vanille verte). Pendant la campagne 97, les collecteurs ont rassemblé environ 4 tonnes de café et 4 tonnes de girofle. Pour la vanille verte, la plus grande partie de la production est achetée par des collecteurs ambulants.

Les produits doivent être transportés à Antanananivo ou Antanamirantina à dos d'homme, à un coût de 150 F/kg en période de girofle. Les prix d'achat du café et du girofle sont inférieurs de 250 F/kg par rapport à ceux d'Antanananivo. Cette valeur est le résultat de décisions des collecteurs : ils ont remarqué que s'ils pratiquaient une différence de prix de plus de 250 F, les vendeurs apportaient leurs produits eux-mêmes à Antanananivo ou Antanamirantina. En novembre 97, le prix d'achat du girofle était de 3000 F/kg dans les endroits accessibles en automobile et de 2750 F/kg à Inara. Un calcul économique simple nous montre que si un agriculteur paye 150 F de transport par kilogramme à un ouvrier pour qu'il aille vendre sa production à Antanananivo, il vendra son girofle à 2850 au lieu de 2750 auprès des collecteurs d'Inara. Mais cette pratique est rare : généralement les agriculteurs préfèrent vendre le girofle petit à petit auprès du collecteur villageois car il n'y a pas de stock à constituer et car c'est plus simple.

[1] les bals ont une influence notable dans l'économie d'un village. Un village dynamique économiquement, c'est un village où il y a des bals. Chez les jeunes, le bal est une motivation importante dans la recherche d'activités lucratives et d'indépendance financière. Le soir de la fête, les épiciers restent ouverts toute la nuit. Les villageois viennent vendre du riz en début de soirée pour avoir de l'argent pour rentrer au bal. Ensuite, ils reviennent acheter de l'alcool, des bonbons, des beignets. Les jeunes dépensent beaucoup d'argent pour des vêtements de bal.

- Varary : un village dynamique

Bien que Varary ne soit pas accessible facilement, les échanges entre Varary et le bourg de Sandrakatsy sont importants. Les habitants s'y rendent souvent pour des activités commerciales. Au village, l'artisanat est développé, les bals assez nombreux.

Au Varary, il y a deux ou trois collecteurs de girofle et de café, suivant les années. Ils sont également épiciers. Ils doivent faire transporter les produits de rente vers Sandrakatsy à dos d'hommes, à un coût de 100 FMG/kg (en 97). Généralement, les collecteurs de Varary achètent presque au même prix qu'à Sandrakatsy. Si la différence est trop importante (supérieure à 50 FMG/kg), les agriculteurs ne vendent presque rien aux collecteurs de Varary et transportent tout eux-mêmes à Sandrakatsy.

Les collecteurs locaux rencontrent les grands collecteurs de Mananara au début de la saison et négocient un contrat fixant la quantité et le prix d'échange. Le grand collecteur avance l'argent et le collecteur local s'engage à fournir la quantité. Les cours des contrats varient énormément suivant les collecteurs (entre 2500 et 4000 FMG/kg en 1997 pour le girofle). La production des villageois est estimée par les collecteurs à 15 tonnes de girofle.

### *d. Des activités agricoles similaires mais en proportions différentes.*

Les trois villages ont des activités agricoles de même types mais avec des ampleurs différentes, comme le montrent les enquêtes.

Les surfaces de riziculture irriguée par habitant [1] (rizière de bas-fond, rizière en terrasse, *kirisana*) sont plus importantes à Antsirabe que dans les autres villages : 4,7 ares par habitant contre 3,2 à Inara et 3,0 à Varary (voir figure ci-dessous).

[1] nous avons ramené les surfaces par habitant pour effacer les différences dues à la taille des villages.

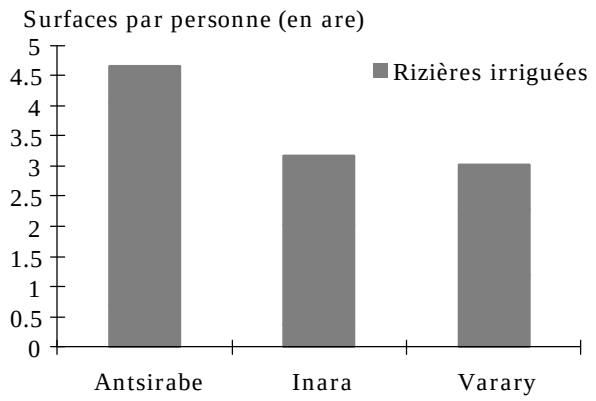



Figure 56. Surfaces de riziculture irriguée par habitant dans les trois villages

C'est surtout par les rizières en terrasses que les habitants d'Antsirabe ont développé leur potentiel rizicole (voir figure ci-dessous). En effet, on compte 3,4 ares par habitant de terrasses et seulement 0,7 en bas-fond et 0,6 en *kirisana*. A Inara, les bas-fonds sont peu développés (peut être en raison du relief montagneux et des vallées étroites) et la majorité des rizières sont sur les collines (1,7 en terrasses et 1,1 en *kirisana* contre 0,4 en bas-fond). A Varary, rizières de bas-fond et rizières de collines sont équilibrées (1,2 en bas-fond, 1,1 en terrasse et 0,7 en *kirisana*). Les rizières de bas-fond sont plus importantes à Varary (en surface par habitant) que dans les autres villages mais les terrasses plus faibles. On peut également noter que le rapport *kirisana*/terrasses est beaucoup plus faible à Antsirabe qu'ailleurs. Dans la mesure où beaucoup de *kirisana* sont des étapes vers la construction de terrasses, cela signifie peut être qu'un effort important de terrassement a été réalisé récemment à Antsirabe et que des travaux restent à faire dans les deux autres villages où des *kirisana* sont disponibles.

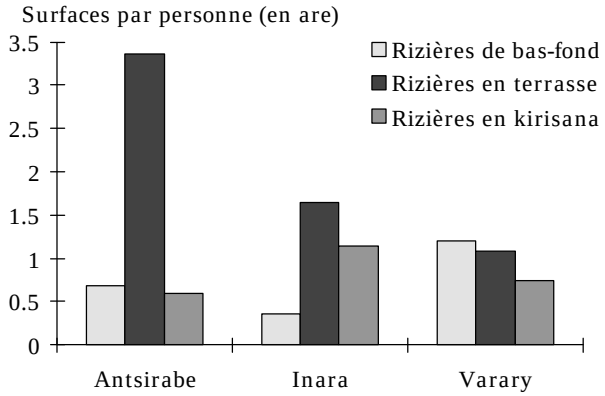



Figure 57. Détail des surfaces de riziculture irriguée par habitant dans les trois villages

Les surfaces de *jinja* par habitant sont importantes à Inara (82 ares) et à Varary (74 ares) mais sont faibles à Antsirabe avec seulement 20 ares par habitant (voir figure ci-dessous).

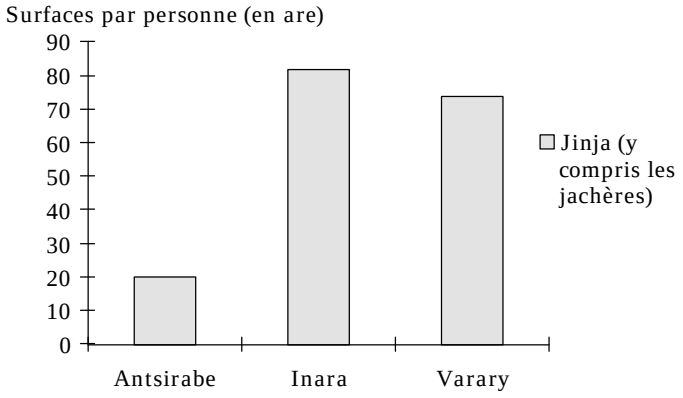



Figure 58. Surfaces de jinja par habitant dans les trois villages

Pour comparer les surfaces de riziculture irriguée et pluviale, nous avons estimé les productions moyennes en riz pluvial et en riz irrigué (en utilisant les rendements moyens sur les différences surfaces rizicoles). Sur la figure ci-dessous, on voit que la production moyenne de riz par habitant est plus faible à Antsirabe (seulement 103 kg/hab.) qu'à Inara (137 kg/hab.) ou Varary (117 kg/hab.). La répartition irrigué/pluvial change beaucoup entre les villages : à Antsirabe, 75% du riz est produit en culture irrigué, contre 44% à Varary et 39% à Inara.

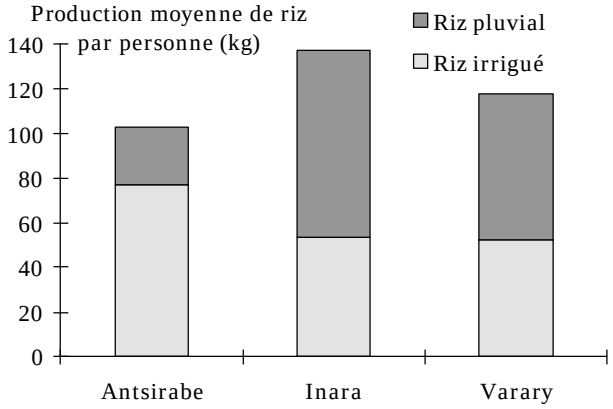



Figure 59. Productions moyennes en riz pluvial et irrigué dans les trois villages

On compte environ 15 pieds de giroflier et 13 pieds de caféier par habitant à d'Antsirabe. Dans les deux autres villages, ces chiffres sont plus faibles : 4 pieds de café et 8 pieds de girofle à Inara, 5 pieds de café et 9 pieds de girofle à Varary (voir figure ci-dessous).

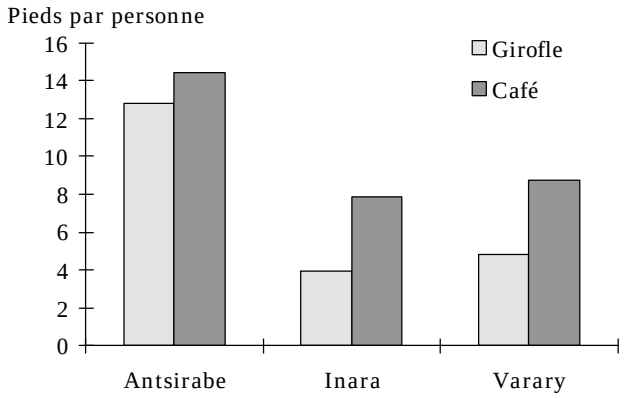



Figure 60. Nombre de pieds de girofle et de café par habitant dans les trois villages

Pour comparer les productions vivrières et marchandes des trois villages, nous avons estimé, à titre indicatif, la quantité de riz que permettrait d'acheter la production en girofle et café (en prenant une quantité de récolte moyenne par arbre). Nous avons choisi deux situations économiques schématiques et opposées : une bonne année pour les cultures de rente (1 kg de café ou de girofle à la vente = 5 kg de riz à l'achat) et une mauvaise année (1 kg de café ou girofle = 1 kg de riz). La figure ci-dessous représente les quantités de riz équivalentes aux productions moyennes dans les deux situations.

A Antsirabe, la production des arbres représente 32% de la production agricole totale (pendant les mauvaises années pour les prix) et 70% les bonnes années. A Inara, les arbres ont une part moins importante : ils donnent entre 11% et 39% de la production agricole totale. Il en est de même pour Varary (entre 15 et 47%).

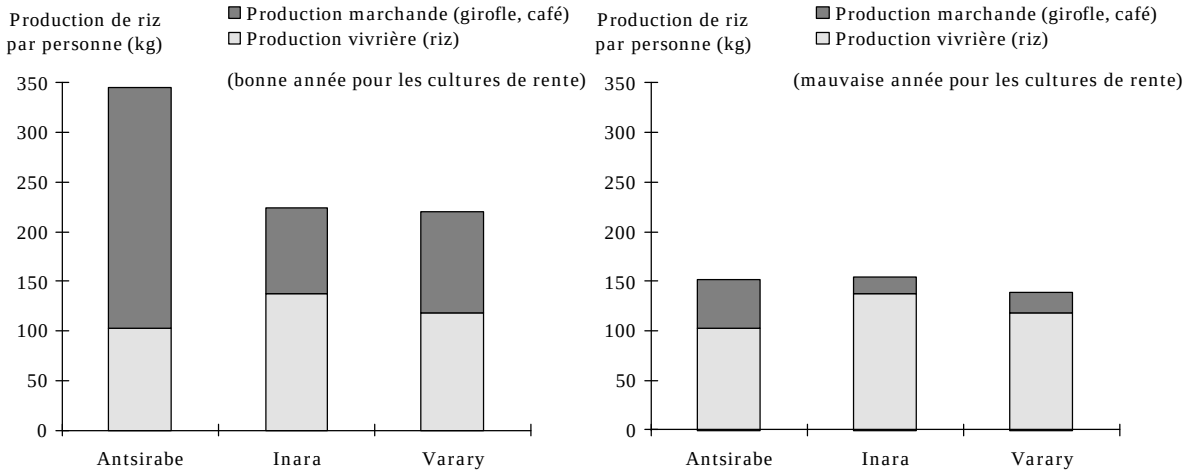



Figure 61. Comparaison entre production vivrière et marchande dans deux contextes économiques contrastés

### *e. Des paysages variés autour des villages*

Les paysages autour des villages sont décrits à partir des observations de terrain et des photographies aériennes[1].

- Autour d'Antsirabe, le contraste entre un massif montagneux et la vallée

La rivière Fontsiarivo, orientée nord-sud, a creusé une vallée assez encaissée au niveau d'Antsirabe. Le village est situé à une altitude de 35 mètres, à quelques mètres au-dessus de la rivière. A l'ouest du village, les pentes des versants sont raides et les sommets dépassent rapidement les 300 mètres : il s'agit du massif d'Antevialabe qui culmine à 434 mètres. Le relief à l'est se compose de collines moyennes à basses (voir figure ci-dessous). Le transect nord-sud suit à peu près la vallée, c'est pourquoi il est peu accidenté. Au nord, la vallée de la Fontsiarivo s'élargit à partir du village d'Andity et on trouve des paysages de basses collines (voir la carte des paysages en début de partie II). Au sud, on atteint rapidement les limites du bassin versant (à 4 ou 5 kilomètres) et on pénètre ensuite dans une vallée alluviale.

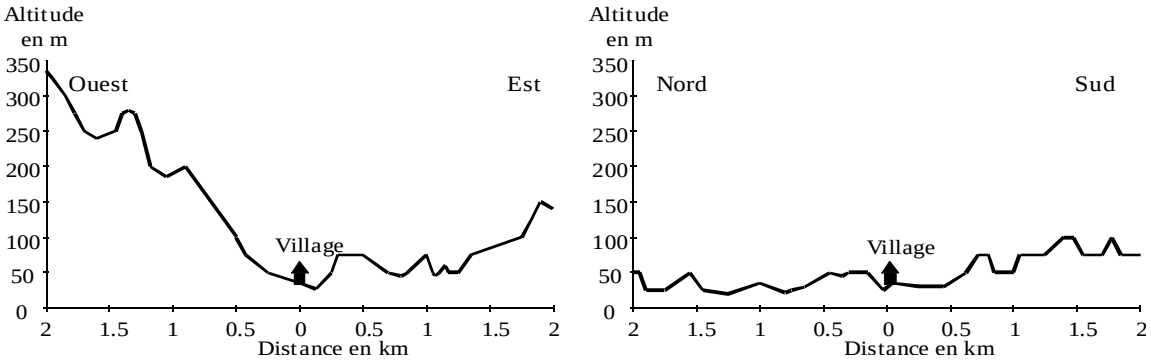



Figure 62. Transects topographiques autour d'Antsirabe

La forêt est quasiment inexistante autour d'Antsirabe. Seuls subsistent deux bosquets qui abritent les cimetières. Les plantations sont très importantes autour des villages. Dans un rayon de 2,5 km autour du village, les plantations couvrent entre 30 et 50% de l'espace (suivant les secteurs). Par exemple, de chaque côté du chemin qui part vers le nord, les arbres plantés forment un massif presque ininterrompu.

A moins de 1,25 km du village, les arbres plantés sont présents surtout au nord et au sud (respectivement 48 et 42% de l'espace), c'est à dire dans l'axe de communication nord-sud de la vallée. Vers l'ouest et l'est, les arbres sont un peu moins nombreux (respectivement 29 et 37% de l'espace). Entre 1,25 et 2,5 km, les arbres sont plus présents au nord qu'ailleurs (42% contre environ 30% dans les trois autres directions).

---

[1] les photos aériennes de 1997 sont de mauvaise qualité, elles permettent seulement de distinguer la forêt, les arbres plantés et les *jinja* (les photos ont été prises en novembre 1997, à l'époque où les parcelles de *jinja* sont défrichées et facilement repérables du ciel). La carte d'interprétation est en annexe B5.

Les brûlis sont de petite taille (une parcelle a une surface moyenne de 60 ares d'après les photos aériennes). Ils sont répartis uniformément dans un rayon de 2,5 km autour du village sauf dans le massif montagneux à l'ouest où ils sont plus nombreux : ils couvrent entre 1,2% et 2,2% de l'espace dans 7 des 8 secteurs et 5,2% dans le secteur à l'ouest entre 1,25 et 2,5 km.

Les rizières de bas-fond sont nombreuses à proximité du village (moins de 500 m) et sur l'axe nord-sud de la rivière Fontsiarivo, aux endroits où la vallée s'élargit. Quelques fonds de petites vallées perpendiculaires à la rivière Fontsiarivo sont aménagées vers le sud. Vers l'ouest, on trouve des petits bas-fonds aménagés et vers l'est une plaine alluviale rizicultivée (à 5 km). Beaucoup de terrasses sont visibles dans les paysages du sud, de l'est et de l'ouest du village. Vers le nord, après un kilomètre, elles deviennent rares en raison du relief qui s'adoucit.

Le schéma ci-dessous montre la localisation de quelques paysages "typés" autour du village. Les zones où aucune indication n'est fournie correspondent à des paysages où l'une des occupations de sol ne domine pas franchement les autres. Néanmoins, les arbres plantés, les rizières de bas-fond et en terrasses sont très présents et les *jinja* et *savoka* ne sont pas rares.

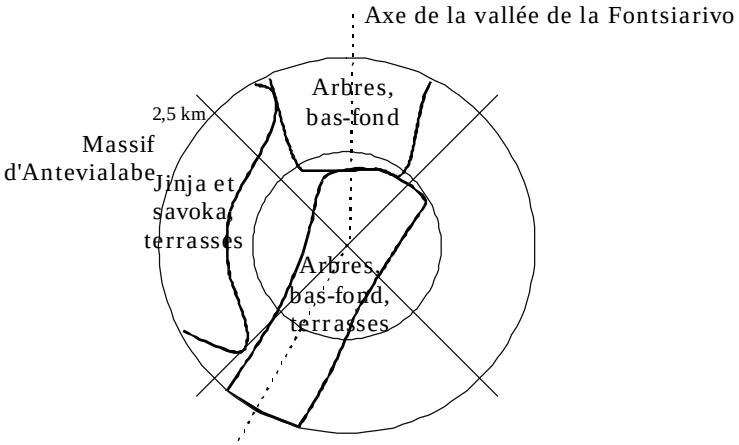



Figure 63. Localisation de quelques paysages autour d'Antsirabe

- Autour d'Inara, des paysages marqués par la forêt et la présence du village

Le village est situé à une altitude de 285 mètres et le relief est montagneux aux alentours (voir figure ci-dessous). Inara se trouve dans la vallée de la rivière Saharamy, qui entaille le massif montagneux dans une direction globale nord-sud (et nord-est - sud-ouest à proximité du village). A l'ouest et au nord, des montagnes assez hautes séparent Inara de deux vallées importantes.

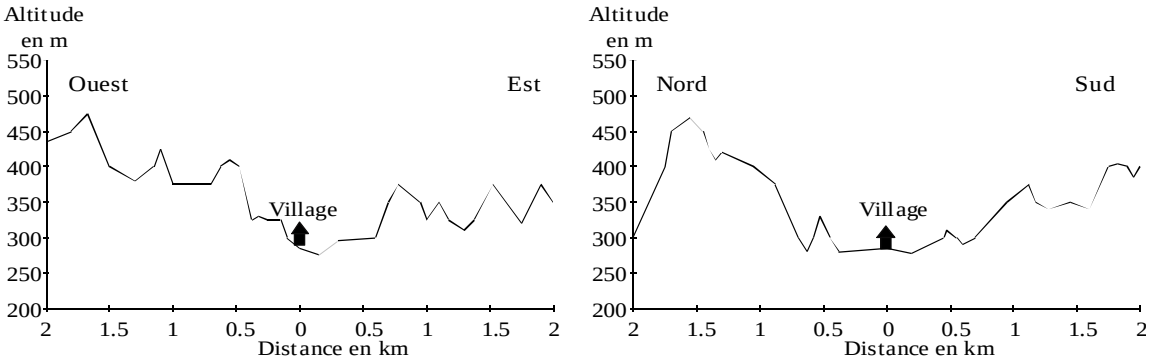


Figure 64. Transects topographiques autour d'Inara

Autour d'Inara, les photos aériennes montrent l'importance de la forêt. Elle couvre des grandes surfaces au sud (après 2 kilomètres du village) et à l'est (après 1 kilomètre). Dans le secteur au sud entre 2,5 et 5 km, 57% de l'espace est forestier. Dans le secteur à l'est entre 1,25 et 2,5 km, la forêt représente 35% de l'espace. Dans les autres directions, (nord et ouest) des bosquets de forêt sont abondants.

Des parcelles de *jinja* assez grandes (1 hectare en moyenne) sont présentes dans tout l'espace autour du village. Dans les 4 secteurs qui jouxtent le village, le *jinja* concerne entre 9 et 11% de l'espace. Au-delà, l'importance du *jinja* augmente vers le nord et l'ouest (13% dans les deux cas) et diminue vers le sud et l'est (respectivement 6 et 7%).

Les arbres plantés et les rizières sont très regroupés autour du village et dans la vallée. Les arbres plantés couvrent des surfaces beaucoup plus faibles qu'à Antsirabe. A proximité du village, les arbres sont abondants au nord (20% de l'espace) et à l'ouest (17% de l'espace). Au sud et à l'est, ils sont plus rares (respectivement 13 et 7%). Après 1 kilomètre, les arbres sont présents dans la vallée de la Saharamy au sud (14% du secteur sud entre 1,25 et 2,5 km) et rares ailleurs (moins de 8% dans les trois autres secteurs).

Les rizières de bas-fond sont développées dans la vallée de la Saharamy (orientée nord-est - sud-ouest vers Inara) à proximité du village. Des terrasses sont visibles sur les versants proches du village.

La localisation de quelques paysages caractéristiques est donnée sur la figure ci-dessous. Les zones où aucune indication n'est fournie correspondent à des paysages où l'une des occupations de sol ne domine pas franchement les autres (on trouve essentiellement de la forêt, des *savoka* et *jinja* plus quelques arbres plantés ou rizières)

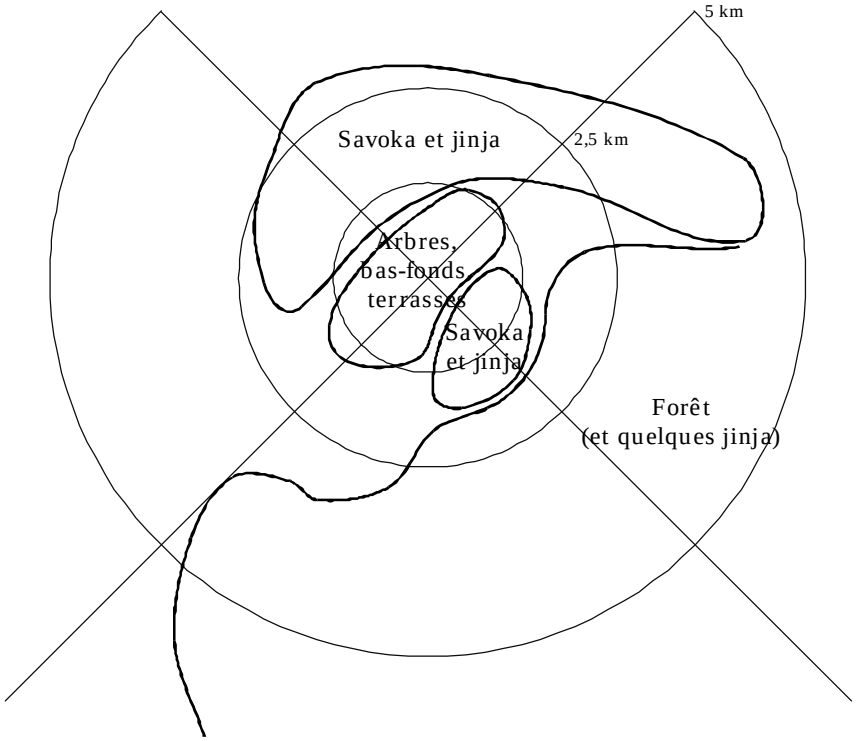



Figure 65. Localisation de quelques paysages autour d'Inara

- Autour de Varary, des rizières et des arbres près de la vallée

Le village de Varary est situé à une altitude de 260 mètres et est entouré d'un relief assez accidenté (voir figure ci-dessous). Au nord, une montagne assez haute (culminant à 570 mètres) sépare Varary de la vallée de la Mananara. En direction du sud, le transect suit le cours de la rivière Sahasatrana qui est bordée de montagnes assez hautes. Vers l'ouest, une colline sépare Varary de la vallée alluviale de la Sandrakatsy et vers l'est, le relief s'accentue à mesure qu'on s'éloigne du village.

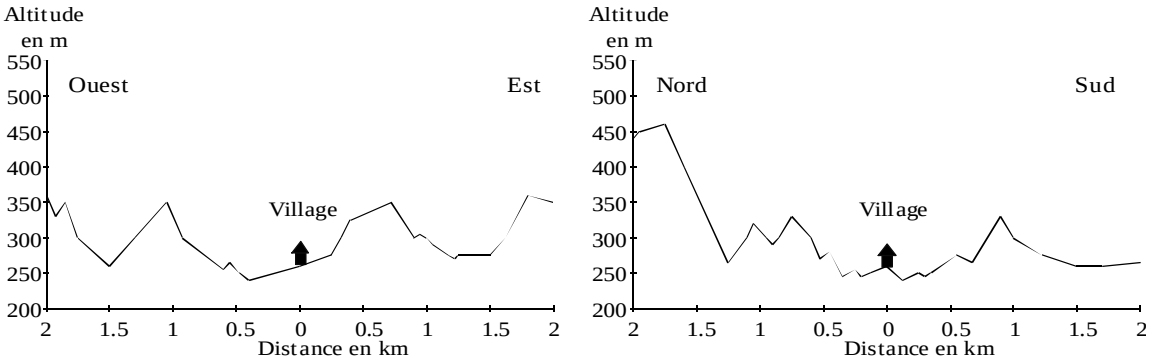



Figure 66. Transects topographiques autour de Varary

Un grand massif forestier se trouve à l'est et au sud de Varary. La forêt se présente d'abord en bosquets isolé, à partir d'un kilomètre à l'est. Ensuite elle couvre de plus en

plus d'espace. Après 2,5 km, le paysage est forestier (entre 2,5 km et 5 km à l'est, la forêt couvre 59% de l'espace).

Les arbres plantés occupent beaucoup d'espace autour du village (42% de l'espace dans le premier secteur au nord, et 24 à 27% dans les trois autres directions). Vers le sud et l'est, leur présence diminue avec l'éloignement du village : entre 1,25 et 2,5 km, les arbres n'occupent que 6% de l'espace et, entre 2,5 et 5 km, seulement 3% au sud et moins de 1% à l'est. En revanche, les plantations restent importantes au nord et à l'ouest.

Les *jinja* sont très nombreux autour de Varary et répartis assez uniformément : ils couvrent entre 7 et 9% de l'espace dans les 4 secteurs qui touchent le village. Entre 1,25 et 2,5 km, ils sont plus importants au sud et à l'est (respectivement 15 et 14%) qu'au nord et à l'ouest (respectivement 10 et 9%). Les parcelles sont en général de grande taille (en moyenne 1,4 ha).

Les bas-fonds des vallées autour de Varary sont aménagées en rizières, en particulier la rivière Sahasatrana (au sud et au nord-ouest) et la rivière Sahandrazana (à l'est). Les terrasses se trouvent à proximité du village dans toutes les directions. On trouve des terrasses isolées, loin du village.

Quelques paysages caractéristiques sont localisés sur la figure ci-dessous.

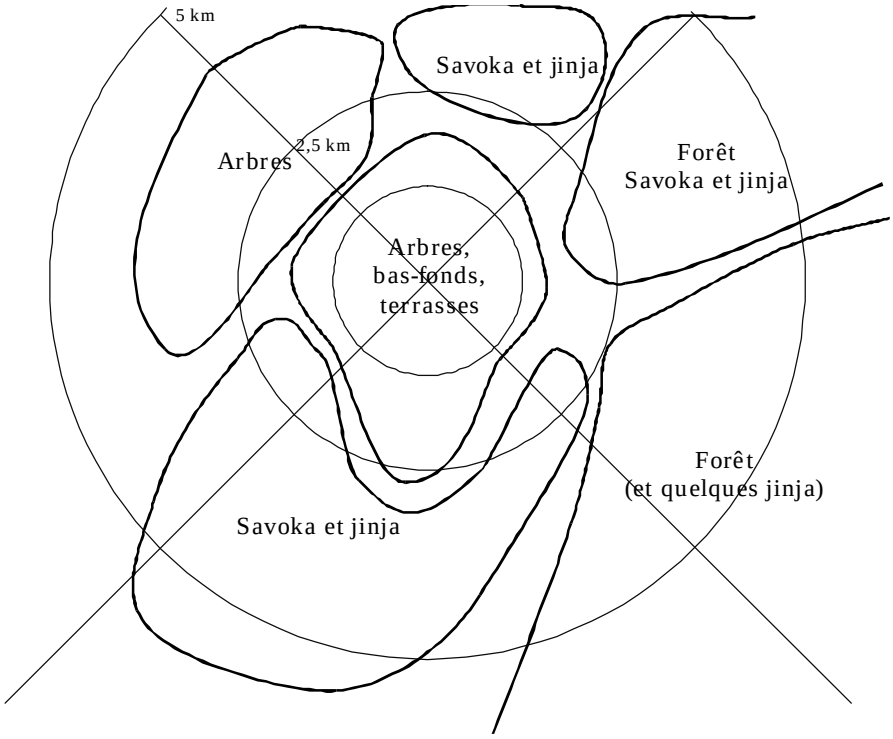



Figure 67. Localisation de quelques paysages autour de Varary

### *f. Conclusion*

Le tableau ci-dessous rappelle les caractéristiques de la population et de l'accessibilité autour des 3 villages. Les différences entre les trois villages résident essentiellement dans ces facteurs.

Deux indicateurs caractérisant la population et l'enclavement autour des villages ont été choisis. Il s'agit de l'ordre de grandeur de la densité de population (tel que définie précédemment) et du coût de transport du girofle depuis le village jusqu'à l'endroit où des véhicules peuvent le charger. Les valeurs des deux indicateurs pour les trois villages sont données dans le tableau. Ces indicateurs seront utilisés par la suite.

| | | Antsirabe | Inara | Varary |
|---|---|---|---|---|
| Accès | Distance à la route et chemin | Facile<br>11 km, bon chemin. | Difficile<br>15 km, chemin difficile | Moyen<br>7 km, chemin pentu mais en assez bon état. |
| | Accès en voiture | Possible | Impossible | Impossible |
| | Trajet le plus pratique pour Mananara | 2 h de marche | 3 ou 4 h de marche et 1 h de voiture. | 1 h de marche et 2 h de voiture. |
| | Evacuation du girofle | En voiture | A pied : 10 km sur un mauvais chemin | A pied : 7 km sur un bon chemin |
| INDICATEUR choisi pour caractériser l'enclavement : coût de transport du girofle jusqu'au point de passage du véhicule (FMG/kg) | | 0 | 150 | 100 |
| Population | Taille du village (ordre de grandeur) | Dense<br>1000 | Clairsemée<br>300 | Peu dense<br>700 |
| | Densité de population (ordre de grandeur) | 120 hab./km² | 25 hab./km² | 40 hab./km² |
| INDICATEUR choisi pour caractériser la pression démographique : l'ordre de grandeur de la densité de population (hab./km²) | | 120 | 25 | 40 |

Les trois villages décrits ont été l'objet de travaux sur l'histoire de l'occupation de l'espace. Les contrastes de taille de village et de répartition de la population, d'enclavement, de filières et d'activités économiques vont permettre d'établir des comparaisons.

## 3. L'occupation de l'espace aujourd'hui

Les enquêtes ont permis de reconstituer la contribution des villageois à l'histoire de l'occupation de l'espace autour de leurs villages. Les informations recueillies permettent

d'avoir un aperçu de l'occupation de l'espace autour du village par les villageois et de faire ensuite une comparaison avec le paysage observé.

### *a. Occupation de l'espace par les villageois*

L'importance des différentes occupations du sol par les villageois (rizières de bas-fond, de terrasses et de *kirisana*, giroflières et caféières, *jinja* et *savoka*) a été calculée dans les secteurs autour des villages. Au cours des enquêtes, les terres des villageois ont été localisées et les surfaces déterminées. En sommant les surfaces par secteur et en multipliant par le ratio d'enquête (nombre de personnes dans les ménages enquêtés / nombre de personnes dans le village), on estime les surfaces que l'ensemble des villageois cultive dans chaque secteur. Les résultats sont donnés en pourcentage de l'espace couvert par telle ou telle occupation du sol. Pour présenter les résultats sous forme graphique, nous avons choisi de faire figurer l'importance des occupations du sol par un jeu de couleurs. La légende est donnée dans le tableau ci-dessous.

| Pourcentage de l'espace sous cette occupation du sol par les habitants du village étudié | Rizière (bas-fond et terrasse), *kirisana* | Type de culture<br>Jinja | Girofle et café |
|---|---|---|---|
| Classe 0 (couleur ) | 0 % | 0 % | 0 % |
| Classe 1 (couleur ) | entre 0 et 0,1% | entre 0 et 0,5% | entre 0 et 0,25 % |
| Classe 2 (couleur ) | entre 0,1 et 0,3% | entre 0,5 et 5% | entre 0,25 et 0,75% |
| Classe 3 (couleur ) | entre 0,3 et 1% | entre 5 et 15% | entre 0,75 et 2,5% |
| Classe 4 (couleur ) | supérieur à 1% | supérieur à 15% | supérieur à 2,5% |

- Antsirabe

L'occupation de l'espace autour d'Antsirabe par les villageois est représentée sur la figure ci-dessous.

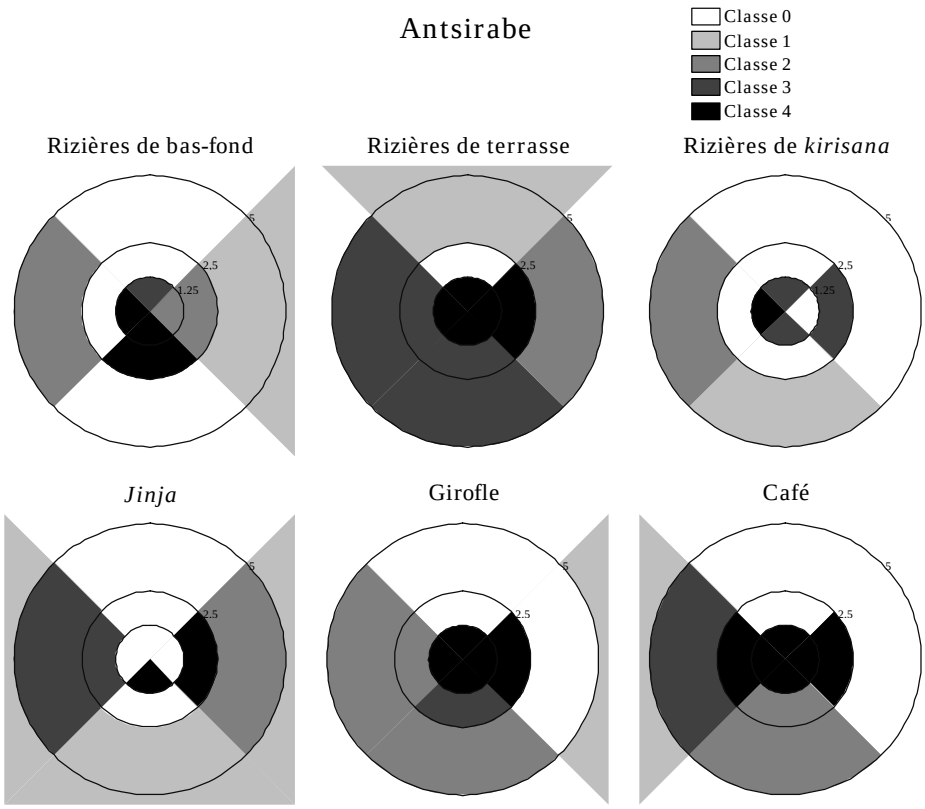



Figure 68. Occupation de l'espace autour d'Antsirabe par les villageois

Les rizières de bas-fond des villageois sont concentrées autour du village et dans la vallée vers le sud (les bords de la rivière Fontsiarivo sont très fortement aménagés en rizières). Compte tenu de la proximité de gros villages au nord, est et sud et de la saturation des bas-fonds, on comprend que les rizières de bas-fond des villageois d'Antsirabe soient si regroupées. Quelques petits bas-fonds sont utilisés pour la riziculture à l'est et à l'ouest (dans le massif d'Antevialabe, au-delà de 2,5 km quand les pentes se radoucissent). Vers l'est, quelques habitants d'Antsirabe cultivent des rizières de bas-fond à plus de 2,5 km (il s'agit d'un agriculteur qui a hérité une rizière de sa mère originaire d'un village à l'est) et à plus de 5 km (il s'agit d'un villageois, originaire de la côte, qui est venu à Antsirabe pour travailler à l'école primaire et dont la famille est restée là bas pour cultiver ses terres).

Les rizières en terrasses sont beaucoup moins concentrées autour du village que celles de bas-fond. Elles sont fréquentes à l'est, au sud et l'ouest, jusqu'à une distance de 5 km. Elles ne sont pas gênées par la saturation foncière dans la mesure où les terres de collines sont abondantes. Au nord, les terrasses sont plus faibles, probablement en raison du relief qui change : les collines sont de moins en moins hautes en direction du nord et les sources sur les collines de plus en plus rares. Néanmoins, on trouve deux villageois qui cultivent des terrasses à plus de 5 km au nord (il s'agit des deux jeunes agriculteurs de 25 ans et 27 ans qui ont acheté des rizières à 20 km au nord).

A quelques exceptions près, les *kirisana* suivent les terrasses : on en trouve assez fréquemment à proximité du village et un peu à l'est, au sud et à l'ouest.

Les *jinja* sont éloignés du village, sauf au sud où des *jinja* sont cultivés à moins d'un kilomètre. Ils sont fréquents dans les collines à l'est (entre la vallée d'Antsirabe et celle de Sahave) et dans le massif d'Antevialabe à l'ouest. Des *jinja* sont cultivés à plus de 5 km à l'ouest (un agriculteur cultive un *jinja* dans une forêt à 18 km, un autre à 10 km), au sud (trois jeunes agriculteurs, de 18 à 35 ans, cultivent dans la forêt entre 15 et 20 km au sud, deux sont originaires du village et le troisième est un migrant) et à l'ouest (un agriculteur originaire d'un village à l'ouest).

Girofliers et caféiers sont très abondants autour du village (à moins de 1,25 km) et leur présence diminue avec la distance. Vers l'est et vers l'ouest, les villageois possèdent beaucoup de caféiers et de girofliers jusqu'à 2,5 kilomètres du village. En direction du sud, la présence des arbres diminue après le premier cercle. Au nord, les villageois n'ont aucun arbre après le premier cercle. On note que la présence des deux types d'arbres est liée : là où l'on trouve des girofliers, on trouve des caféiers. Deux agriculteurs possèdent des arbres très éloignés du village (il s'agit de l'agriculteur originaire de la côte qui travaille à l'école et d'un agriculteur qui a hérité de caféiers éloignés).

- Inara

L'occupation de l'espace par les habitants d'Inara est plus resserrée autour du village qu'à Antsirabe (voir figure ci-dessous).

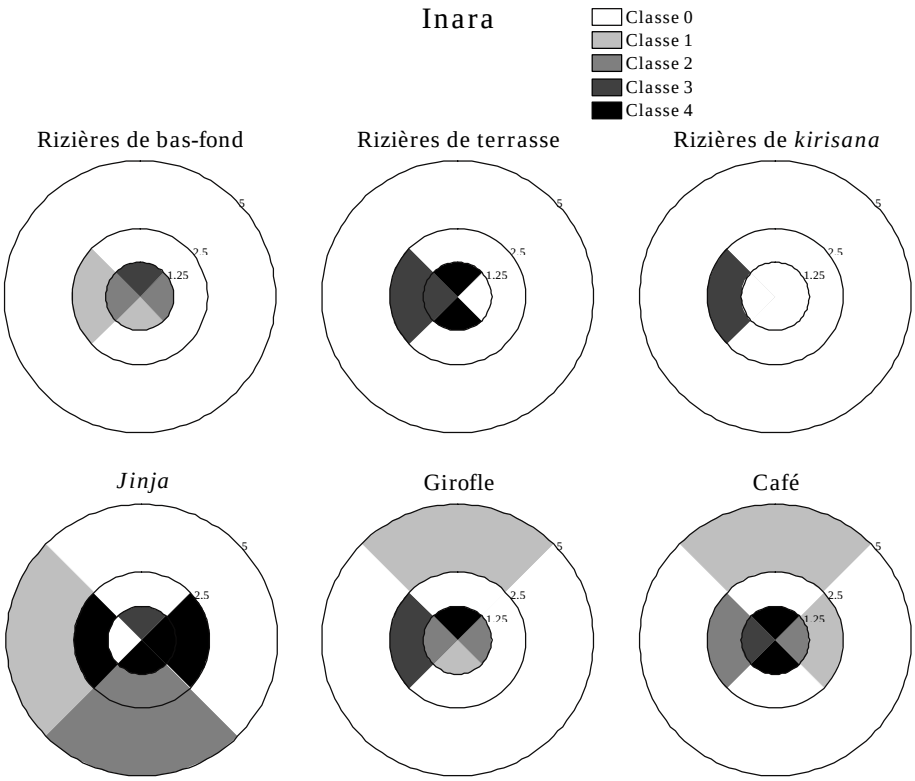



Figure 69. Occupation de l'espace autour d'Inara par les villageois

Les rizières (de bas-fond, de terrasse et de *kirisana*) sont toutes situées dans un rayon de 1,25 km autour du village et un peu plus loin vers l'ouest (2,5 km). Vers l'est (en direction de la forêt et du parc), la riziculture irriguée est inexistante sur les collines et un peu développée dans les bas-fonds.

Les *jinja* des villageois sont très nombreux vers l'est (dans un rayon de 2,5 km) et assez nombreux vers le sud et l'ouest (dans un rayon de 5 km). Au nord, les *jinja* sont rares et proches du village (moins de 1,25 km).

Les caféiers et girofliers sont regroupés dans un rayon de 2,5 km autour d'Inara sauf quelques plantations au nord (d'après les enquêtes, il s'agit de plantations appartenant à des villageois originaires de la vallée alluviale au nord). Au-delà de 1,25 km, les arbres se trouvent surtout à l'est et à l'ouest.

A part ces quelques plantations, la plupart des cultures des agriculteurs d'Inara ne s'étendent pas vers le nord.

- Varary

Autour de Varary, les rizières de bas-fond et de terrasses sont nombreuses dans un rayon de 2,5 km (voir figure ci-dessous). Vers le sud (c'est la direction de la vallée de la Sahasatrana), les rizières de bas-fond sont présentes de façon significative au-delà de 2,5 km, alors que pour les rizières en terrasses, il n'y a pas de direction privilégiée. Au-delà de 5 km, seulement deux agriculteurs cultivent des bas-fonds (à 6 km au nord-ouest et 7

km au sud). Les *kirisana* sont très présents dans l'axe sud, ce qui laisse imaginer des futures création de terrasses dans cette zone.

Les *jinja* des villageois de Varary sont situés essentiellement entre 1,25 et 2,5 km et au-delà en direction du sud et de l'est. Ces deux directions sont celles de la forêt et, même si les *jinja* ne se pratiquent pas souvent en forêt, la zone à proximité de la forêt est consacrée au *jinja*. Le sud et l'est sont aussi les directions des endroits de faible densité de population.

Girofliers et caféiers s'étendent assez loin autour du village. Avant 2,5 km, les arbres sont présents dans toutes les directions. Au-delà, le sud-est une direction privilégiée.

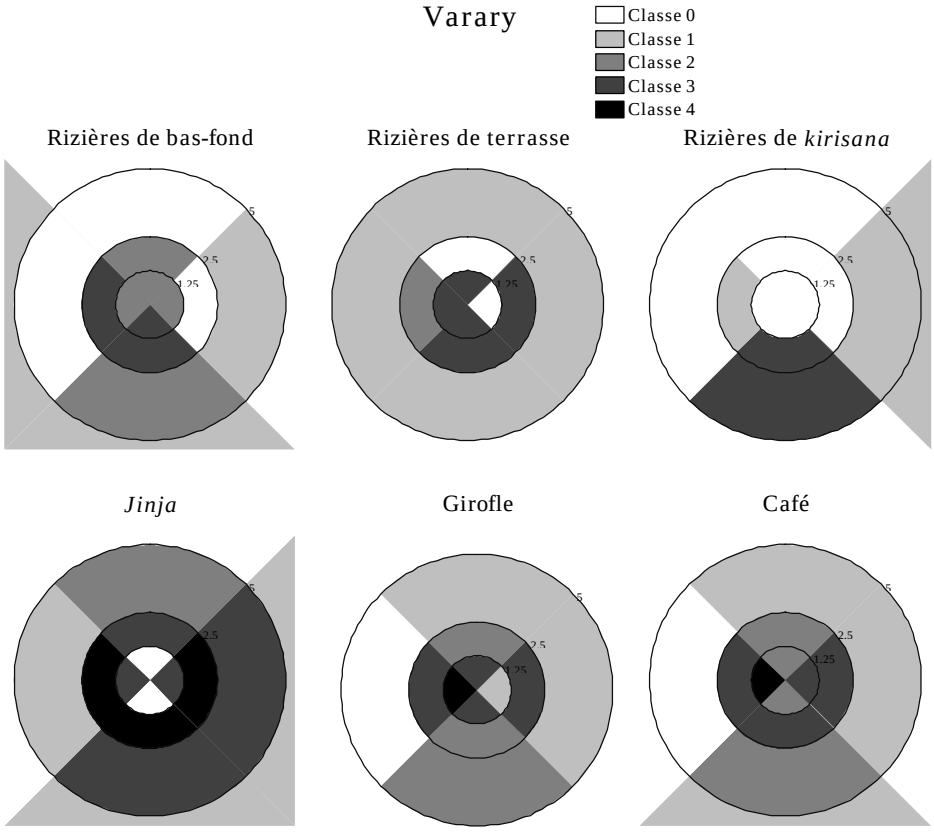



Figure 70. Occupation de l'espace autour de Varary par les villageois

### *b. Contribution des villageois au paysage autour des villages*

- Comparaison des paysages et des résultats d'enquête

Les résultats d'enquêtes sur l'occupation de l'espace par les villageois permettraient de connaître l'occupation de l'espace réelle si des agriculteurs d'autres villages n'intervenaient pas. Une comparaison entre les résultats d'enquêtes et les paysages montre des différences.

A Antsirabe, au nord à plus de 1,25 km, les arbres couvrent de grandes surfaces mais les villageois n'en possèdent pas dans ce secteur. Les arbres que l'on observe sont probablement possédés par les habitants d'un autre village (Andity par exemple au nord). La remarque est la même pour le sud mais la tendance est moins marquée.

Dans les paysages autour d'Antsirabe, les *jinja* sont assez uniformément répartis, sauf dans le massif à l'ouest où ils sont plus nombreux. Dans les enquêtes On retrouve l'importance du massif mais on ne note aucun *jinja* au nord et aucun au sud après 1,25 km. Là aussi, la présence de villages importants et proches au nord et au sud limite les possibilités d'extension de l'occupation de l'espace des villageois.

A Inara, les résultats d'enquêtes et la description des paysages sont assez concordants sauf pour le *jinja*. Autour d'Inara, les *jinja* sont présents partout, et en particulier au nord et à l'ouest (après le premier cercle). Or, les habitants d'Inara ne pratiquent de *jinja* au nord au-delà du premier cercle, il s'agit de *jinja* d'habitants d'autres villages (probablement les villageois de la vallée alluviale au nord). De même, les *jinja* situés nettement à l'est (au-delà de 2,5 km) ne sont pas cultivés par des habitants d'Inara.

A Varary également, la confrontation entre enquêtes et observations met en évidence une assez bonne concordance sauf pour le *jinja*. En effet, l'observation des paysages et des photos aériennes a montré des paysages dominés par le *jinja* au nord de Varary au-delà de 2,5 km (voir Figure 67). Or on ne retrouve pas cette dominance dans les enquêtes. Il s'agit probablement de *jinja* cultivés à la fois par des habitants de Varary et par des habitants de la vallée de la Mananara au nord.

- Retour sur l'hypothèse émise

Nous avons émis précédemment l'hypothèse suivante : en un endroit donné, des agriculteurs venant de villages différents feront évoluer le paysage dans la même direction. Dans les secteurs où la couverture des enquêtes est bonne, l'occupation des sols vue à travers les enquêtes devrait être proche de l'occupation réelle.

Pour chaque village, nous avons obtenu par enquêtes des informations sur des parcelles. La somme des surfaces des parcelles représente un pourcentage de la surface totale, donné par le tableau ci-dessous. C'est la couverture de l'espace par les enquêtes.

| | Antsirabe | Inara | Varary |
|---|---|---|---|
| Dans un rayon de 1,25 km | 41 % | 25 % | 10 % |
| Entre 1,25 et 2,5 km | 16 % | 11 % | 25 % |
| Entre 2,5 et 5 km | 3 % | 0,5 % | 7 % |

Vu que tout l'espace n'est pas cultivé, nous pouvons estimer que si les enquêtes nous renseignent sur 10% de l'espace total, elles donnent une image correcte de l'occupation du sol. C'est le cas à l'intérieur d'un cercle de 2,5 km de rayon autour des villages.

Or les comparaisons entre l'occupation des sols révélée par les enquêtes et l'occupation des sols montrent des différences, en particulier au nord et sud d'Antsirabe et au nord d'Inara (voir figure ci-dessous). Nous considérons que l'hypothèse précédente est valide dans un rayon de 2,5 km autour des villages sauf dans trois secteurs (voir figure ci-dessous). Dans deux secteurs autour de Varary, situés à l'est et au nord au-delà de 2,5 km, les enquêtes couvrent respectivement 10 et 17% et l'occupation de l'espace correspond aux résultats d'enquêtes (du *jinja* partout et des arbres dans l'axe sud).

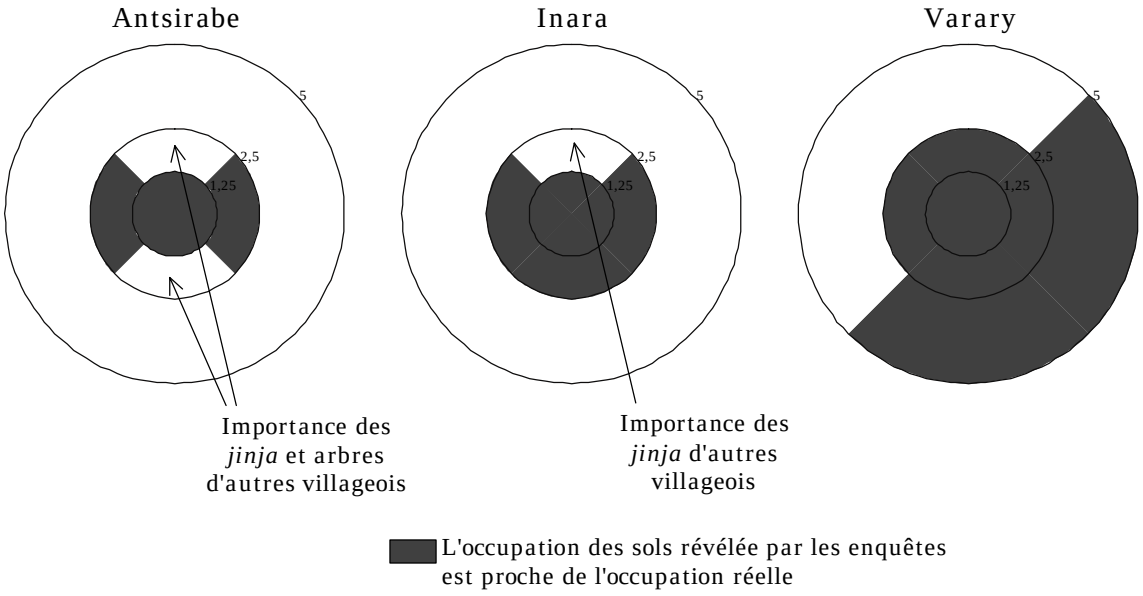



Figure 71. Secteurs où l'occupation des sols révélée par les enquêtes est proche de l'occupation réelle

## 4. Occupation de l'espace, population et contexte local

Les activités, l'occupation et l'organisation de l'espace autour des villages semblent liées à la répartition de la population et au contexte local, en particulier la proximité du marché.

### a. *Des activités différentes suivant la densité de population et la proximité du marché*

La densité de population est importante à Antsirabe. Compte tenu des grandes surfaces que nécessite le *jinja*, cette culture est assez peu pratiquée par les habitants d'Antsirabe : la riziculture irriguée produit la majorité du riz. En raison de la densité importante, les surfaces de bas-fond par habitant sont limitées et les agriculteurs se sont tournés vers les collines où ils pratiquent la riziculture sur terrasses ou sur *kirisana*.

Les cultures marchandes sont très développées à Antsirabe. L'écoulement des marchandises est facile et les prix aux producteurs ne sont pas diminués par les coûts de transport. Pendant les bonnes années, la production marchande permet de générer d'importants revenus qui complètent largement une production vivrière assez faible. Mais le risque économique est important et les activités économiques non agricoles sont là pour compléter le déficit éventuel. La proximité de Mananara et l'accès facile permettent le développement d'activités non agricoles.

A Inara et à Varary, la situation est différente. Le giroflier et le caféier sont peu cultivés à Inara compte tenu des difficultés d'évacuation des produits et un peu plus à Varary. Dans ces deux villages, les activités agricoles sont plus orientées vers l'autosubsistance alimentaire qu'à Antsirabe. La production de riz par habitant est plus importante à Inara qu'à Varary. La riziculture irriguée est plus développée à Varary, en particulier dans les bas-fonds. A Inara, le riz irrigué est surtout cultivé sur les collines (terrasses et *kirisana*), en particulier en raison du relief.

Si nous faisons l'hypothèse que l'accès au marché est un facteur important dans le développement des activités agricoles marchandes, alors nous pouvons observer le lien entre l'enclavement et la production marchande au moyen d'indicateurs (voir figure ci-dessous). Pour la production marchande, l'indicateur est relatif à la production de girofle par habitant (d'après les évaluations des productions rassemblées par les collecteurs). La figure met en évidence la corrélation suivante : plus le village est enclavé, plus la production marchande par habitant est faible.

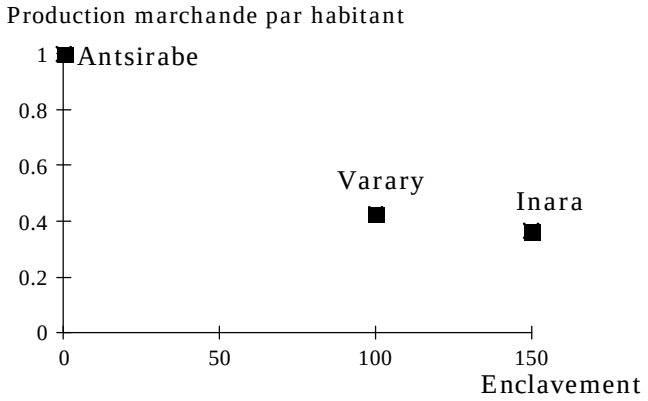



Figure 72. Situation des trois villages en termes de production marchande et d'enclavement

Dans les trois villages, les activités vivrières sont d'autant plus développées que les activités marchandes sont réduites (voir la figure ci dessous où l'indicateur de production vivrière est la production moyenne de riz par habitant).

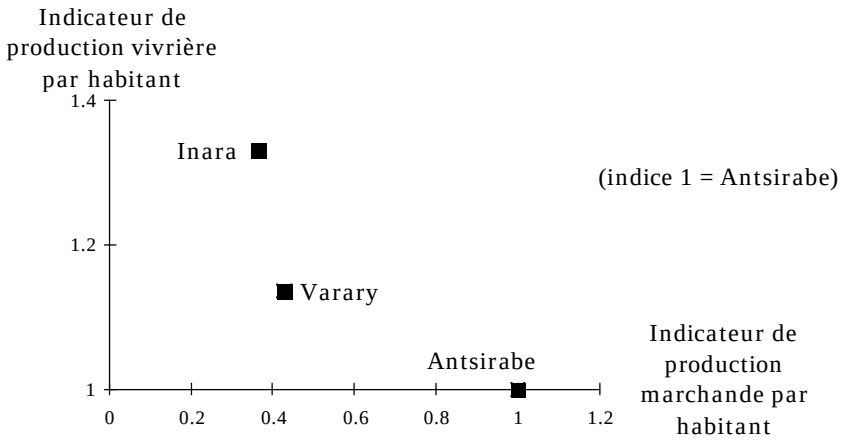



Figure 73. Situation des trois villages en termes de production marchande et de production vivrière

Compte tenu de la forte densité de population à Antsirabe, l'espace disponible par personne pour le *jinja* est réduit et la plus grande partie de la production vivrière se fait en riziculture irriguée. C'est le contraire à Inara. La figure ci-dessous met en évidence la corrélation suivante : plus la densité de population est importante, moins la riziculture pluviale a d'importance face à la riziculture irriguée.

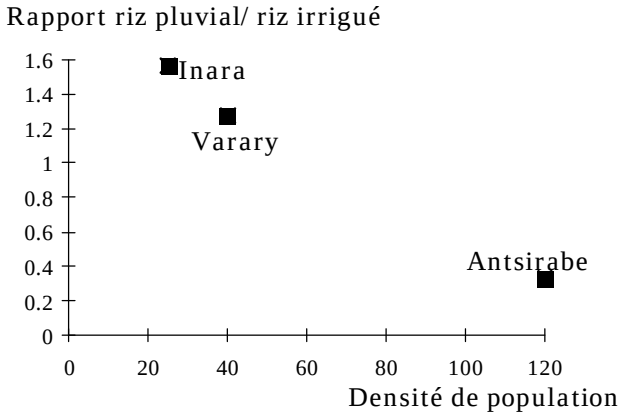



Figure 74. Situation des trois villages en termes de rapport riz pluvial / riz irrigué et de densité de population

Dans des contextes de densité de population élevée, la riziculture irriguée ne peut se contenter des bas-fonds et l'aménagement des terrasses sur les versants est stimulé. La riziculture irriguée est beaucoup plus importante sur le versant que dans le bas-fond pour les agriculteurs d'Antsirabe (voir figure ci-dessous). Mais la densité de population ne semble pas être le seul facteur explicatif : à Inara le rapport entre le bas-fond et le versant est voisin de celui d'Antsirabe (voir figure ci-dessous). L'explication est probablement à chercher dans le milieu physique : à Inara, le relief montagneux limite les surfaces aménageables en rizières de bas-fond.

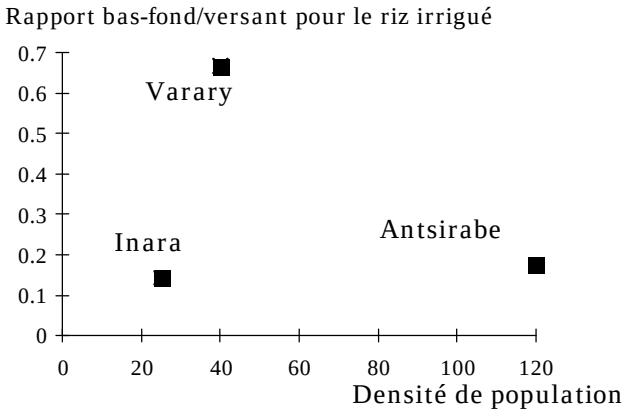



Figure 75. Situation des trois villages en termes de densité de population et de rapport bas fond / versant pour le riz irrigué

### *b. Population, marché et occupation de l'espace : comparaison entre villages*

Si les activités agricoles semblent corrélées à la densité de population ou l'accès au marché, alors le paysage l'est probablement aussi. En effet, le paysage autour des villages est fortement dépendant des activités des villageois. Par exemple, dans le village où les productions marchandes sont importantes, les plantations d'arbres couvrent une grande partie de l'espace (voir figure ci-dessous où la présence des arbres dans le

paysage autour du village est représentée par la pourcentage de couverture par les arbres dans un rayon de 2,5 km autour du village).

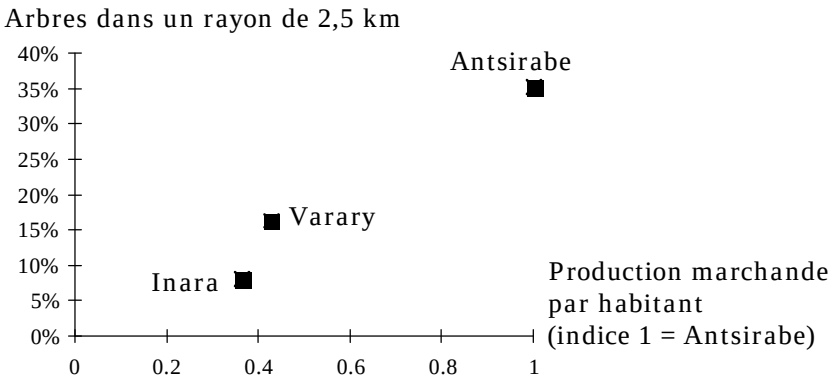



Figure 76. Situation des trois villages en terme de production marchande et de la présence d'arbres plantés dans le paysage

Par conséquent, les arbres plantés sont d'autant plus présents que l'enclavement est faible ou que la densité de population est forte. Quant à la forêt, sa présence est la plus faible dans le village le plus densément peuplé, et vice versa (voir figure ci-dessous)

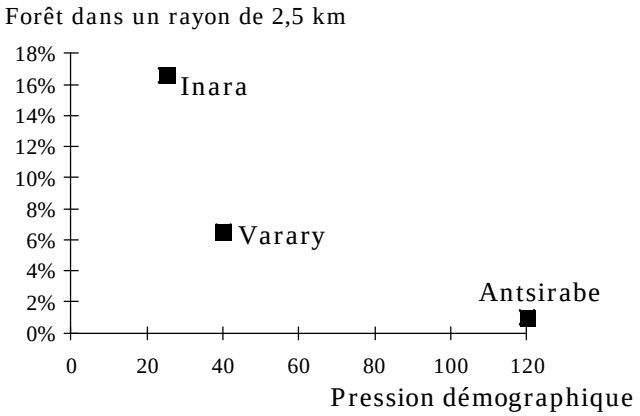



Figure 77. Situation des trois villages en terme de densité de population et de la présence de forêt dans le paysage

Lorsqu'on somme les surfaces de forêt et d'arbres plantés, on note que c'est à Varary que la couverture arborée est la plus faible (voir figure ci-dessous). On retrouve l'aspect d'une courbe en U, dont l'idée avait été abordée précédemment (à la fin de la section 1 du chapitre 3).

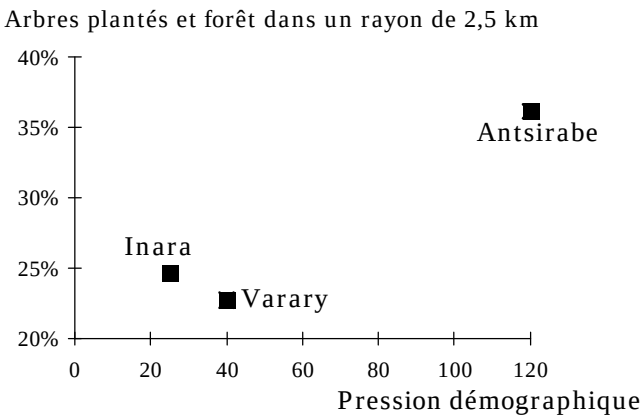



Figure 78. Situation des trois villages en terme de densité de population et de la présence d'arbres plantés et de forêt dans le paysage

### *c. Population, marché et organisation de l'espace autour des villages*

Des descriptions de paysages qui précèdent, il ressort que la forêt est présente dans les zones de faible densité de population. A Varary, on trouve la forêt au sud et à l'est et ces deux directions sont moins peuplées que le nord ou l'ouest (voir les cartes de description de l'espace autour des villages : Figure 53 pour Antsirabe, Figure 54 pour Inara et Figure 55 pour Varary). A Inara, le schéma est le même. A Antsirabe où la densité de population est forte, la forêt est quasiment absente. La forêt semble donc localisée dans les zones faiblement peuplées. Font exceptions les quelques lambeaux forestiers situés à proximité des villages (les forêts sacrées).

Les arbres plantés sont proches des villages et des zones peuplées. A Inara et Varary, les arbres sont assez près du village et leur présence diminue avec la distance. De plus, il semble que les plantations s'étendent d'autant plus que les villages sont gros. A Antsirabe, on trouve des arbres plantés un peu partout dans la mesure où d'autres villages importants sont proches aux alentours. Néanmoins, on note des directions privilégiées liées aux voies de communication et d'évacuation des produits : à Antsirabe, l'axe nord-sud de la vallée concentre beaucoup d'arbres (et surtout le nord en direction de Mananara). A Varary, il s'agit du nord-ouest, en direction de la route et aussi en direction du gros village de Sandrakatsy. En fait, l'effet de la direction du marché et des voies de communications sur la localisation des plantations est discutable : ces directions sont aussi celles de peuplement important.

Les rizières de bas-fonds et en terrasses sont situées à proximité des villages et des zones de population dense. Les rizières en terrasses sont un peu plus étendues autour des villages que les rizières de bas-fond.

Au contraire des rizières, les *jinja* sont plutôt éloignés des villages, dans les directions de zones peu peuplées. Par exemple, à Antsirabe, ils sont plus présents vers l'ouest dans une direction de faible peuplement. De même, à Varary, ils se situent surtout vers le nord-est et le sud.

Les *jinja* sont également très présents dans des zones moyennement peuplées qui se situent entre deux zones peuplées. C'est le cas de l'ouest d'Antsirabe (les montagnes qui séparent Antsirabe de la vallée de la Mananara) ou du nord de Varary, (dans des collines peu peuplées qui séparent Varary de la vallée de la Mananara). A Inara, le *jinja* se situe surtout dans une zone proche du village en direction du sud-est (très peu peuplé) et dans une zone au nord qui sépare Inara d'une vallée très peuplée.

## Conclusion

Les constatations précédentes forment une ébauche de modèle de l'organisation spatiale autour des villages. Le schéma ci-dessous en rappelle les grandes lignes. Nous avons fait figurer des zones où les paysages sont dominés par une occupation de l'espace (arbres, rizières, *jinja* ou forêt), éventuellement deux. Six villages sont représentés par des carrés (d'autant plus grand que le village est gros). Dans cette région, la population est plus dense vers l'ouest et l'accès au marché est plus facile au nord.

Autour des villages se trouvent des zones où les rizières sont abondantes (symbole R). Ces zones sont d'autant plus étendues que le village est important. Les arbres (symbole A) sont situés autour des villages mais s'étendent plus loin que les rizières. Leur extension dépend de la taille et de la proximité du marché. Les habitants des deux gros villages pratiquent le *jinja* surtout vers l'est, dans les zones éloignées des villages. Entre les villages moyens et les petits villages se trouve un espace largement consacré au *jinja*, mais les habitants des petits villages n'y cultivent guère. Leurs *jinja* sont plutôt situés vers l'est. Enfin, la forêt (symbole F) se trouve du côté où la densité de population est la plus faible.

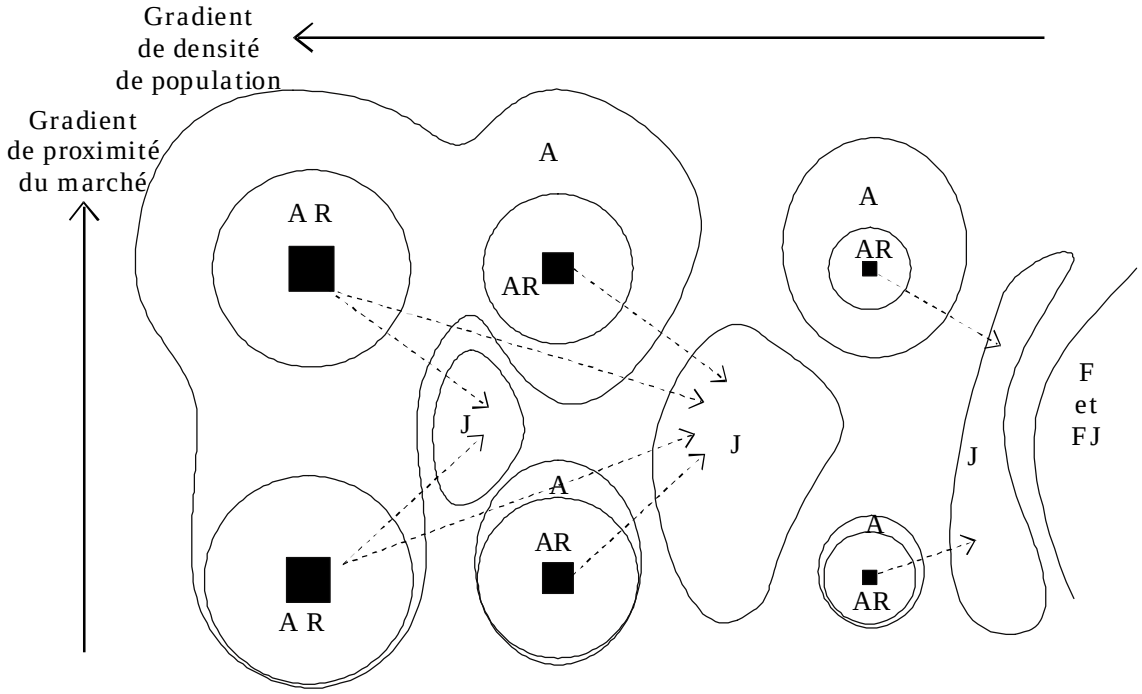



Figure 79. Une ébauche de modèle de l'organisation spatiale autour des villages

L'élaboration de ce modèle simplifié pose un problème. Sur le terrain, les zones fortement peuplées sont les moins enclavées et vice versa. Il est donc difficile de distinguer les conséquences de la densité de population de celles de l'enclavement. Or sur la figure, nous avons dessiné des gradients de densité de population et de proximité du marché perpendiculaires. Etant donné que la densité de population évolue rapidement à la différence de l'enclavement, l'étude de la dynamique de l'occupation de l'espace apportera peut-être des réponses. Cette ébauche de modèle sera donc discutée plus loin.

## Section 2. Domestication des ressources et différenciation de l'espace

Les enquêtes révèlent les types de transformations de l'occupation des sols qui ont eu lieu dans le paysage. Les transformations de l'occupation de l'espace (et par conséquent du paysage) les plus importantes concernent les facettes boisées et les facettes rizicoles. La présence de la forêt dans le paysage diminue alors que celle des plantations augmente. L'étude des dates de création ou de destruction de surfaces permet des constatations intéressantes. Le riz pluvial perd de l'importance par endroit alors que la riziculture irriguée se développe sur les versants. L'étude de la localisation des transformations doit également être réalisée. Le résultat de ces transformations est une évolution des surfaces de forêt, de plantations, de riz pluvial et de riz irrigué autour des villages.

## 1. Les transformations passées

Les enquêtes ont montré quelles transformations de l'occupation de l'espace avaient eu lieu dans le passé. Sur un schéma présenté plus haut, l'importance de chaque type de transformations est indiqué. Les nombres sur les flèches représentent le nombre de transformations que nous avons constaté au cours de nos enquêtes (voir figure ci-dessous).

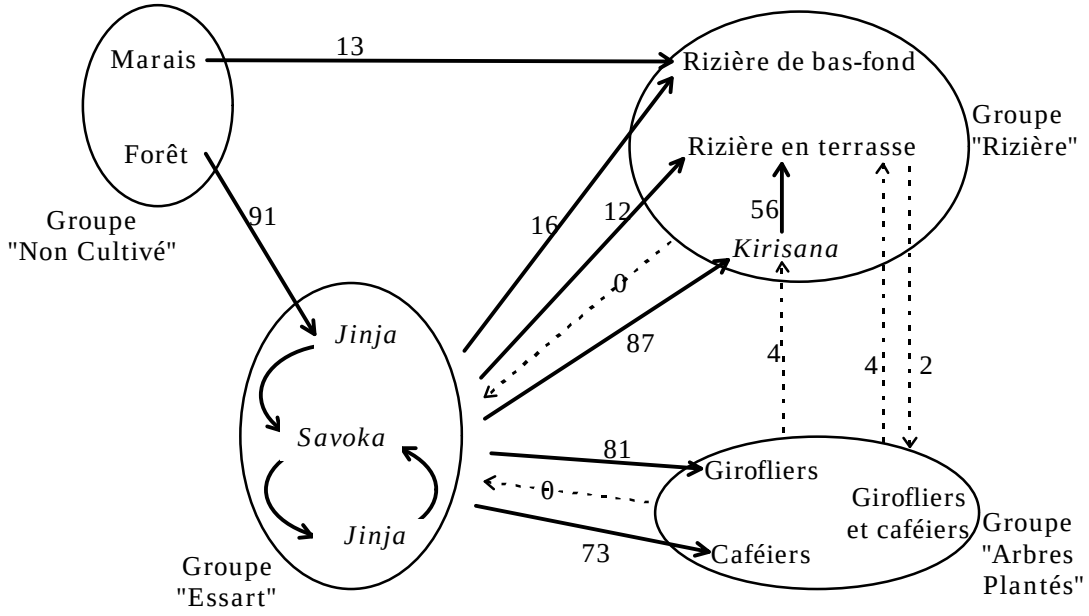



Figure 80. Les transformations de l'occupation des sols révélées par les enquêtes

Les transformations les plus fréquentes concernent le passage de la forêt au *jinja* (91 occurrences) et le passage des *jinja* (ou *savoka*) aux arbres plantés (81 occurrences pour les girofliers et 73 pour les caféiers). Ensuite, la création des rizières irriguées représente un grand nombre de transformations, comme la construction des *kirisana* à partir des *savoka* (87 occurrences), celle des rizières en terrasses à partir des *kirisana* (56 occurrences) ou à partir des *savoka* (12 occurrences) et celle des rizières de bas-fond (29 occurrences).

Les transformations les plus courantes concernent toutes les facettes boisées (forêt et plantations) ou les facettes rizicoles (*jinja*, rizières de bas-fond ou en terrasses, *kirisana*). De plus, la tendance commune à ces transformations est une *domestication des ressources*. Dans le passage de la forêt aux plantations, l'arbre devient l'objet d'une gestion par les agriculteurs. De même, dans le passage du *jinja* aux rizières, c'est l'eau (et par-là, l'érosion et la fertilité) qui deviennent l'objet d'une gestion paysanne. C'est pourquoi nous parlons de domestication des ressources en végétation, en eau et en sol.

Les questions relatives à ces transformations sont nombreuses : quand et où sont-elles faites ? Quelles conséquences ont-elles sur le paysage ? Ce sera l'objet de la section suivante. Dans les considérations qui suivront au sujet des dates et des localisations,

nous verrons quelquefois que le nombre de transformations est différent de celui qui apparaît sur la figure ci-dessus. Ceci est dû au fait que nous avons indiqué ici les transformations dont nous connaissons à la fois l'état d'origine et l'état final. Dans la section suivante, nous considérerons par exemple toutes les plantations de girofliers, même si nous ne savons pas quelle était l'occupation du sol avant la plantation.

Sur le schéma qui précède, quelques transformations peu fréquentes méritent tout de même d'être examinées. La transformation d'une plantation de giroflier en *kirisana* (4 cas) ou en terrasses (4 cas) et la transformation d'une terrasse en plantation de giroflier (1 cas) ou de caféier (1 cas) sont des cas atypiques : il s'agit de la destruction d'un capital pour en reconstruire un autre.

Sur les huit cas de transformation de giroflière en rizière, 7 cas concernent des villageois d'Antsirabe. Sur ces huit cas, trois ont été réalisés avant 1950, les autres sont datés de 1978, 1987, 1987, 1993 et 1994. Ces années sont consécutives à plusieurs années de baisse du pouvoir d'achat du girofle (voir la fin de la partie I) : il a diminué de 1970 à 1978 et de 1982 à 1992. Les agriculteurs qui ont construit un *kirisana* ou une terrasse à ces dates ne possédaient pas de rizières irriguées (mais seulement un *jinja* pour deux d'entre eux). On peut supposer qu'avec l'augmentation de la taille de la famille et la crise des cultures de rente, un accroissement de la production rizicole devenait nécessaire. Néanmoins, tous les girofliers n'ont pas été détruits (au maximum, les deux tiers pour un agriculteur qui n'en possédait que 50).

Les deux cas de passage d'une terrasse à des plantations concernent des villageois d'Antsirabe et de Varary. Les transformations ont été faites en 1969 et 1985 sur des rizières à problème. L'une était "morte" (elle donnait une production très faible) et l'autre souffrait d'un déficit d'irrigation (l'agriculteur projette de refaire une terrasse rizicole lorsqu'il aura construit un nouveau canal).

## 2. De la forêt aux plantations : l'arbre domestiqué

Les enquêtes effectuées permettent de constater que les surfaces de forêts diminuent au cours du temps et que les surfaces de plantations de girofliers et de caféiers augmentent Cette tendance se vérifie dans les trois villages.

A propos de la forêt, il ne pourrait pas en être autrement : il est impossible que nos enquêtes révèlent la restauration d'une forêt vu qu'elles portent sur des terrains actuellement cultivés. D'ailleurs, le schéma de transformation de l'occupation des sols ne prévoit pas de retour à la forêt. Or, c'est théoriquement possible : l'abandon d'une *savoka* pendant 20 ou 30 ans conduirait à la repousse de la forêt. Néanmoins, cette éventualité ne se rencontre pas sur le terrain : les *savoka* ne sont pas abandonnées et les jachères ne durent jamais assez longtemps pour que repousse la forêt.

### *a. La forêt recule*

Certains agriculteurs brûlent la forêt. Quand ont eu lieu les brûlis récents ? Quelles surfaces de forêt ont-elles été brûlées ? Où a brûlé la forêt ? Comment la forêt a-t-elle évolué autour du village ? Les données d'enquêtes permettent de répondre à ces questions.

- Les dates des brûlis de forêt

Les enquêtes ont révélé 19 brûlis de forêt réalisés par les habitants d'Antsirabe interrogés, 12 par ceux d'Inara et 60 par ceux de Varary. Tous ne sont pas datés (voir tableau ci-dessous). Etant donné que l'incertitude sur les dates croît avec l'âge de l'événement, nous avons préféré fixer une limite inférieure, que nous avons choisie arbitrairement en 1950. L'analyse des dates des événements laissera de coté les faits antérieurs à 1950. Le tableau ci-dessous montre la part des brûlis de forêt non datés, datés entre 1950 et 1997 et datés d'avant 1950.

| | Antsirabe | Inara | Varary |
|---|---|---|---|
| Brûlis de forêt datés entre 1950 et 1997 | 58 % | 83 % | 65 % |
| Brûlis de forêt antérieurs à 1950 | 32 % | 17 % | 13 % |
| Brûlis de forêt non datés | 10 % | 0 % | 22 % |

Pour analyser les brûlis de forêt, nous avons présenté le nombre de brûlis par an pour 1000 habitants dans les 5 décennies qui séparent 1950 de 1997, en tenant de l'évolution démographique. A Antsirabe (voir figure ci-dessous), les années 60 ont vu les brûlis de forêt nettement augmenter. Après l'Indépendance (1960), beaucoup d'agriculteurs ont associé la fin de la colonisation à la fin des lois strictes sur la forêt. L'augmentation des brûlis est probablement associée à cela. Pendant les autres décennies, les brûlis de forêt sont faibles (moins de 2 par an pour 1000 habitants).

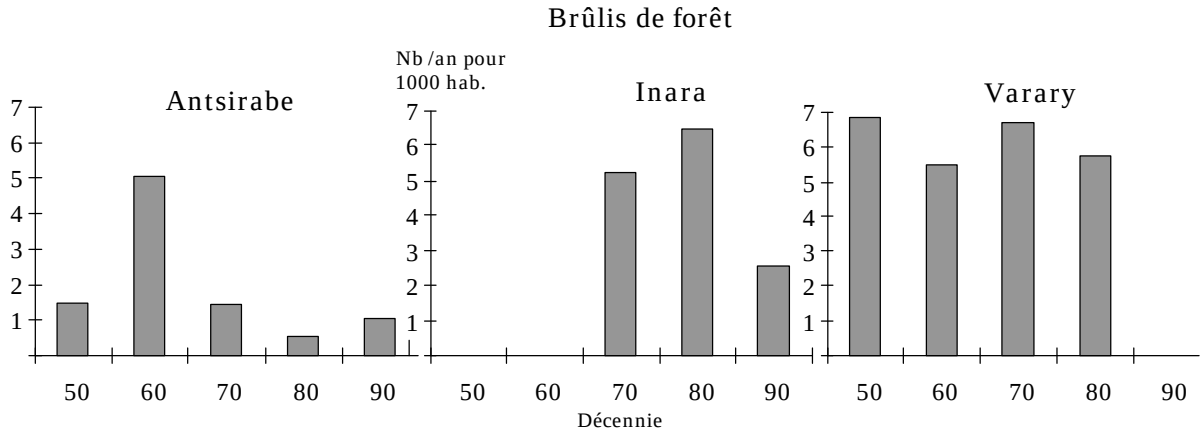



Figure 81. Les dates des brûlis de forêt par les habitants des trois villages

A Inara, les habitants ont pratiqué des brûlis de forêt depuis les années 1970. L'absence de brûlis dans les années 1950 et 1960 peut être expliquée par le fait qu'Inara est un village jeune et que de nombreux migrants s'y sont installés récemment. Parmi les habitants actuels que nous avons rencontrés pendant l'enquête, un grand nombre n'habitait pas là dans les années 50 ou 60. Pendant les années 70 et 80, on a dénombré plus de 5 brûlis par an pour 1000 habitants. Dans les années 70, les deux tiers des brûlis ont eu lieu en 1972, année de troubles politiques nationaux (fin de la 1ère République). Les brûlis des années 80 ont tous eu lieu entre 86 et 89, pendant la crise économique nationale. Enfin, les brûlis des années 90 ont eu lieu en 91 et 92, après les troubles politiques de 1991 (fin de la deuxième République).

A Varary, les brûlis sont nombreux dans les décennies 50 à 80 et sont répartis assez régulièrement entre les années. Ils chutent dans les années 90. L'activité de brûlis de la forêt parait assez indépendante des événements historiques des années 50 aux années 80. La chute dans les années 90 est peut être en lien avec le renforcement des activités du projet "Biosphère" (démarré en 1989). Les actions du projet sont plus importantes à Varary que dans les deux autres villages et trois villageois de Varary travaillent pour le projet.

- Les surfaces déforestées

Au total, les enquêtes rapportent que 156 ha de forêt ont été brûlés par les habitants d'Antsirabe dont 89 ha sont datés entre 1950 et 1997 (et 29 ha sont antérieurs et 38 ha de date inconnue). A Inara, 78 ha ont été brûlés par les villageois dont 54 ha entre 1950 et 1997 (et 24 ha de date inconnue). Les habitants de Varary ont brûlé 403 ha de forêt dont 282 ha entre 1950 et 1997 (plus 114 ha antérieurs et 7 ha de date inconnue)[1]. L'évolution du cumul des surfaces déforestées par les habitants des trois villages est représentée sur le graphique ci-dessous.

[1] ces chiffres sont les résultats des enquêtes, multipliés par le ratio population totale/population enquêtée.

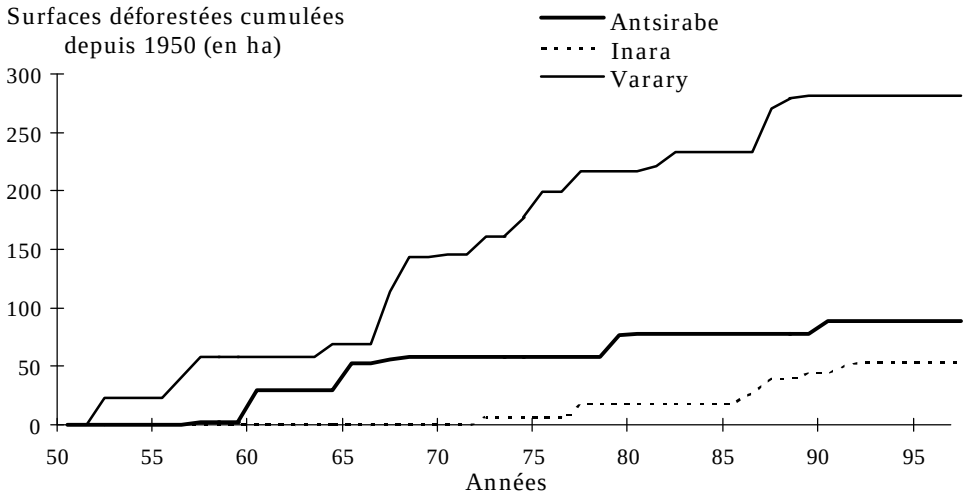



Figure 82. Cumul des surfaces déforestées par les habitants des trois villages depuis 1950

La répartition dans le temps des surfaces déforestées par habitant (voir figure suivante) ne montre pas de surprise pour Antsirabe et Inara : le graphique ressemble à celui du nombre de brûlis. En revanche, alors que le nombre de brûlis par habitant était assez régulier à Varary, les surfaces par habitant décroissent de décennie en décennie.

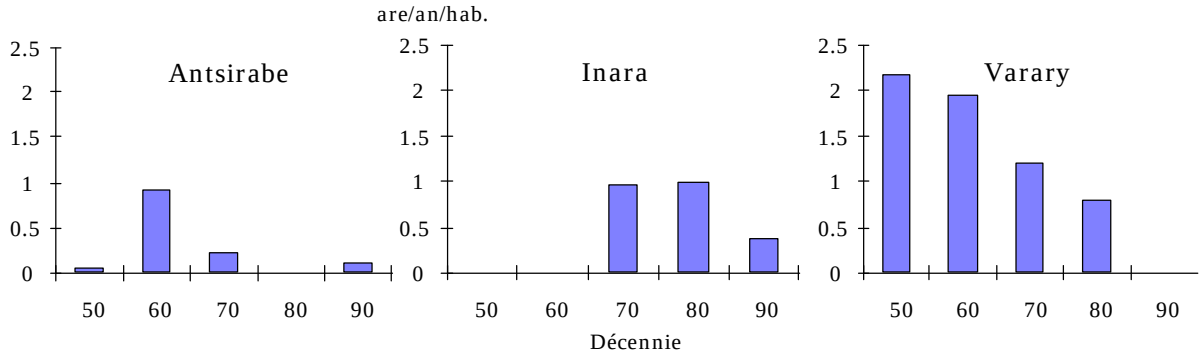



Figure 83. Surfaces déforestées par an et par habitant dans les trois villages

- Où se situent les brûlis de forêt ?

Les brûlis de forêt (datés ou non) effectués par des habitants d'Antsirabe ont été faits à 37% dans le premier cercle (moins de 1,25 km), 31% dans le deuxième (de 1,25 à 2,5 km), 16% dans le troisième (de 2,5 à 5 km) et 16% au-delà. L'est et l'ouest sont les deux directions privilégiées.

Les brûlis de forêt (datés ou non) effectués par des habitants d'Inara ont été faits à 34% dans le premier cercle (à l'est et au sud) et 66% dans le deuxième (à l'est, au sud et à l'ouest).

Les habitants de Varary ont brûlé la forêt à des distances plus importantes du village : 5% seulement dans le premier cercle, 41% dans le deuxième (surtout à l'est et à l'ouest), 45% dans le troisième (surtout à l'est et au sud) et 9% au-delà.

Lorsqu'on observe les localisations des brûlis de forêt pendant les décennies 50 à 90, on ne note pas de tendance particulière d'évolution.

- L'évolution de la forêt autour du village

Dans un rayon de 2,5 km autour des villages, nous connaissons les surfaces de forêt en 1997 grâce aux photos aériennes. Compte tenu de l'hypothèse précédemment formulée, l'évolution de la forêt dans un rayon de 2,5 km autour du village est à peu près le résultat des pratiques des villageois. Nous pouvons donc établir l'évolution des surfaces forestières entre 1950 et 1997 à partir des enquêtes en retenant seulement les brûlis effectués à moins de 2,5 km. Elle est représentée sur la figure ci-dessous.

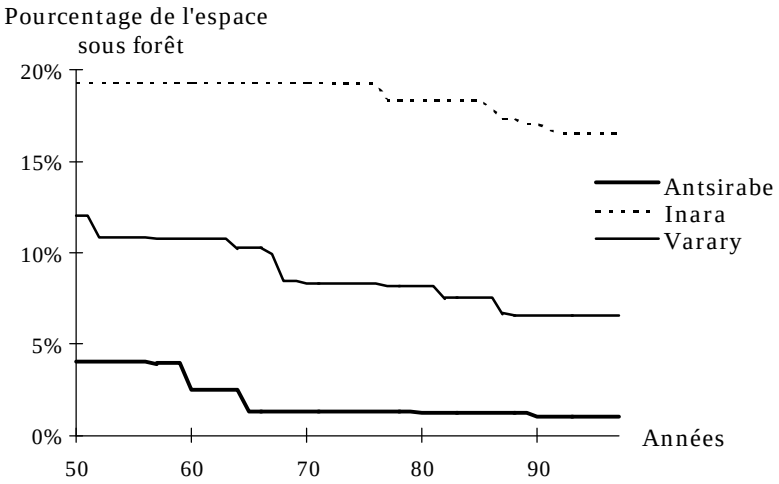



Figure 84. Evolution des surfaces de forêt dans un rayon de 2,5 km autour du village

### *b. Les plantations couvrent les collines*

Les agriculteurs plantent des arbres dans le paysage, essentiellement des girofliers et des caféiers. Quelquefois, ils les détruisent pour faire pousser du riz à la place. Quand ont eu lieu les plantations et les destructions récentes ? Combien d'arbres ont-ils été plantés ou détruits ? Où les arbres ont-ils été plantés ? Comment les plantations ont-elles évolué autour du village ? Comme pour la forêt, les enquêtes vont apporter des réponses à ces questions.

- Les dates des plantations et des destructions de girofliers

A Antsirabe, les enquêtes ont permis de dénombrer 47 opérations de plantation de girofliers (dont 25 sont datées entre 1950 et 1997, 7 sont antérieures et 15 ne sont pas

datées) et 7 opérations de destruction de girofliers (dont 5 sont datées entre 1950 et 1997 et 2 sont antérieures).

C'est pendant les années 1960 que l'effort de plantation a été le plus important (voir figure ci-dessous). Il s'est réduit par la suite et des destructions ont eu lieu à partir des années 1970. Dans les années 80 et 90, les plantations sont assez rares et les destructions aussi nombreuses que les plantations. Nous avons vu à la fin de la partie I que le pouvoir d'achat du girofle, élevé jusqu'en 1970, a décru au début des années 70 avant de remonter après 1975 et de chuter nettement à partir de 1982. L'effort de plantation semble très corrélé aux prix du girofle. Les destructions, même si elles sont rares, sont intervenues à partir des années où le cours du girofle diminue.

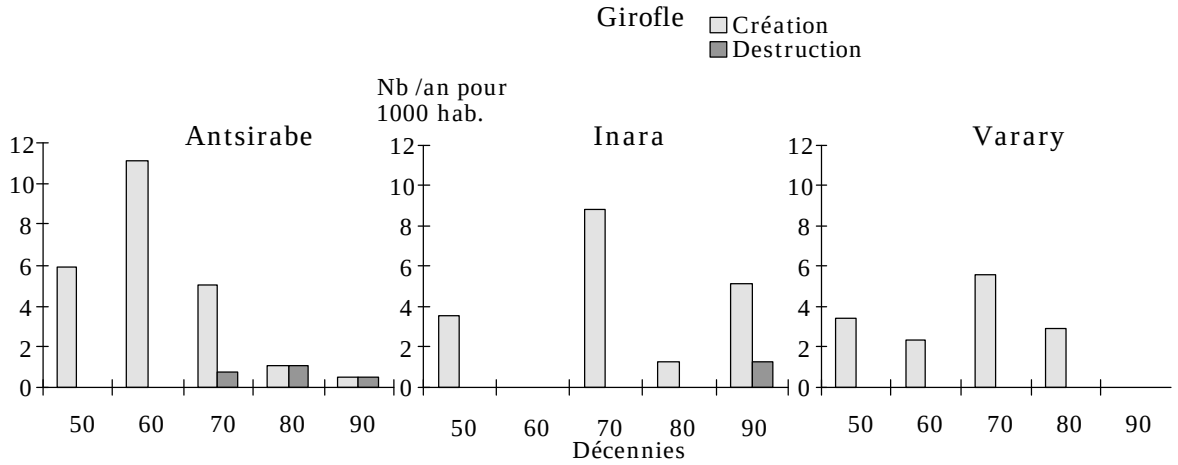



Figure 85. Les dates des plantations et des destructions de girofliers par les habitants des trois villages

A Inara, les enquêtes ont permis de dénombrer 17 opérations de plantation de girofliers (dont 11 sont datées entre 1950 et 1997 et 6 ne sont pas datées) et une opération de destruction de girofliers (datée entre 1950 et 1997). Les plantations de giroflier par habitant ont été moins nombreuses qu'à Antsirabe. Elles ont eu lieu surtout dans les années 70 et 90. Pendant les années 80 (la crise), elles ont été rares. Des destructions ont eu lieu pendant les années 90.

A Varary, les enquêtes ont permis de dénombrer 40 opérations de plantation de girofliers (dont 23 sont datées entre 1950 et 1997, 2 sont antérieures et 15 ne sont pas datées) et aucune opération de destruction de girofliers. Le nombre de plantations par habitant est assez régulier mais faible par rapport à Antsirabe (voir figure ci-dessus). Les variations des prix du girofle semblent avoir moins d'impact : par exemple l'effort de plantation par habitant est le même dans les années 80 et 60, malgré le contexte défavorable des années 80. L'explication vient peut être de l'ouverture de la route Sandrakatsy-Mananara dans les années 70. Néanmoins, dans les années 90, le contexte est toujours mauvais et aucune plantation n'est effectuée.

- Les dates des plantations de caféiers

Les enquêtes n'ont pas montré de destructions de caféiers (nous avons vu précédemment que plusieurs raisons justifiaient la conservation des caféiers). A Antsirabe, les enquêtes ont permis de dénombrer 39 opérations de plantation de caféiers (dont 23 sont datées entre 1950 et 1997, 4 sont antérieures et 12 ne sont pas datées).

L'effort de plantation a été très important dans les années 1960 et a nettement diminué par la suite (voir figure ci-dessous). Nous avons vu à la fin de la partie I que le pouvoir d'achat du café a chuté à partir de 1970 jusqu'à un niveau très bas en 1985 et stable par la suite. La corrélation entre le cours et les plantations est bonne.

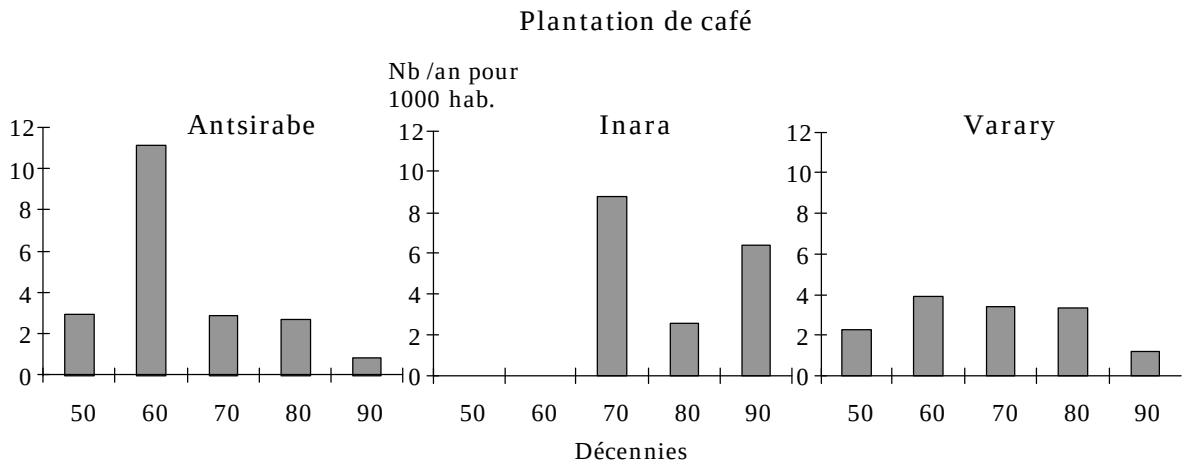



Figure 86. Les dates des plantations de caféiers par les habitants des trois villages

A Inara, les enquêtes ont permis de dénombrer 17 opérations de plantation de caféiers (dont 12 sont datées entre 1950 et 1997, une est antérieure et 4 ne sont pas datées). Aucune plantation n'a été réalisée dans les années 50 et 60. Dans les années 70, les plantations ont été assez importantes puis ont chuté dans les années 80. Dans les années 90, elles augmentent à nouveau.

A Varary, les enquêtes ont permis de dénombrer 38 opérations de plantation de caféiers (dont 24 sont datées entre 1950 et 1997, une est antérieure et 13 ne sont pas datées). L'effort de plantation est peu important et assez régulier. On ne constate pas de diminution pendant les années 70 ou 80, pendant les années de cours bas. L'ouverture de la route Sandrakatsy-Mananara en est peut être la raison.

- Combien d'arbres plantés ?

Au total, 18.900 girofliers ont été plantés par les habitants d'Antsirabe dont 12.200 sont datés entre 1950 et 1997 (et 3.200 sont antérieurs et 3.500 de date inconnue). Vers Inara, 1.500 girofliers ont été plantés par les villageois dont 850 entre 1950 et 1997 (et

650 de date inconnue). Les habitants de Varary ont planté 5.300 girofliers dont 2.900 entre 1950 et 1997 (plus 300 antérieurs et 2.100 de date inconnue)[1].

Vers Antsirabe, 21.900 caféiers ont été plantés par les villageois dont 17.200 sont datés entre 1950 et 1997 (et 1.200 sont antérieurs et 3.500 de date inconnue). Autour Inara, 2.700 caféiers ont été plantés par les villageois dont 2.100 entre 1950 et 1997 (plus 50 avant 1950 et 550 de date inconnue). Les habitants de Varary ont planté 8.900 caféiers dont 6.150 entre 1950 et 1997 (plus 150 antérieurs et 2.600 de date inconnue).

L'évolution du cumul des arbres plantés par les habitants des trois villages est représentée sur les deux graphiques ci-dessous[2].

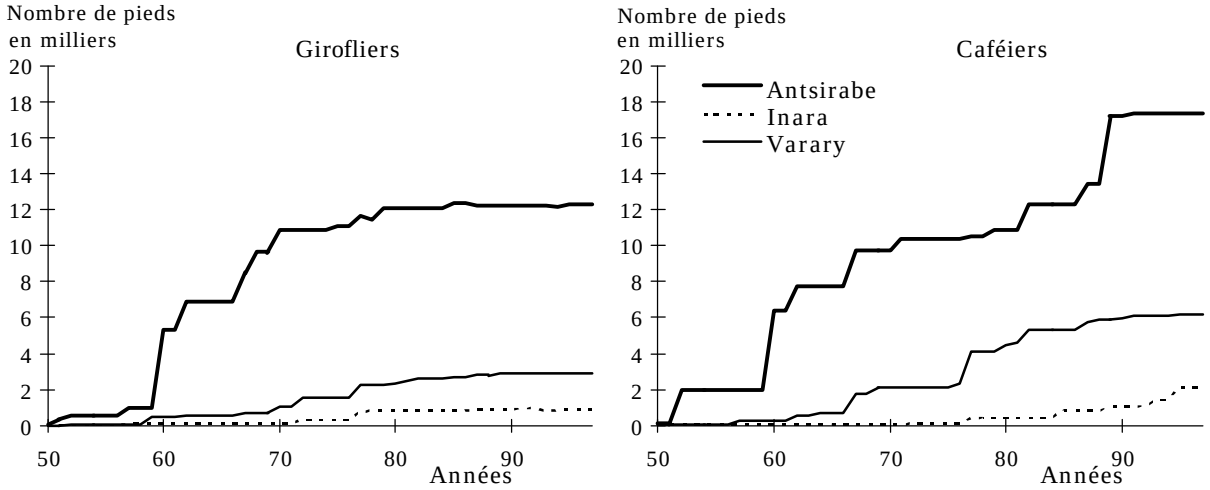



Figure 87. Cumul du nombre de pieds de girofliers et de caféiers plantés dans les trois villages depuis 1950

- Où sont plantés les arbres ?

Les plantations de girofliers réalisées par les habitants d'Antsirabe (datées ou non) se situent à proximité du village : 51% sont dans le premier cercle (moins de 1,25 km), 28% dans le deuxième (de 1,25 à 2,5 km), 17% dans le troisième (de 2,5 à 5 km) et 4% au-delà. Ce resserrement des activités de plantation autour du village est encore plus net pour le café : 62% dans le premier cercle, 23% dans le deuxième, 13% dans le troisième et 3% au-delà.

A Inara, les villageois n'ont pas réalisé de plantations au-delà du troisième cercle mais la concentration est moins forte dans le premier cercle qu'à Antsirabe : 53% des plantations de girofliers ont été faites dans le premier cercle, 35% dans le second et 12% dans le troisième. Pour les caféiers, les chiffres sont de 59%, 35% et 6%.

---

[1] ces chiffres sont les résultats des enquêtes, multipliés par le ratio population totale/population enquêtée.

[2] sont représentés seulement les arbres de date de plantation connue.

A Varary, la concentration des activités de plantation près du village ne se voit pas : pour les girofliers comme pour les caféiers, il y a eu moins de plantations dans le premier cercle (25% et 21% respectivement) que dans le deuxième (40% et 39%) ou le troisième (33% et 37%).

Nous avons observé la localisation des plantations pendant les 5 décennies qui séparent 1950 de 1997, mais il n'est pas apparu de tendance : les agriculteurs plantent aujourd'hui aux mêmes endroits qu'hier.

- Les surfaces des plantations autour des villages

Les photos aériennes nous donnent une idée des surfaces arborées en 1997 autour des trois villages. Les enquêtes nous donnent des informations sur les nombres d'arbres plantés entre 1950 et 1997 autour des villages. Pour passer du nombre d'arbre à la surface, nous devons connaître les densités. Précédemment, nous avons vu que la densité était très variable, de 30 à 300 arbres/ha pour les girofliers par exemple. La comparaison de surfaces entre les données d'enquêtes et les photos aériennes sur les secteurs autour des villages montre que la densité de 100 arbres par hectare est une moyenne raisonnable (c'est le chiffre que nous avions avancé lors de la présentation des plantations au chapitre précédent).

A l'aide de cette densité et des résultats d'enquêtes, nous avoir une idée de l'évolution des surfaces de plantations dans un rayon de 2,5 km autour des 3 villages (voir figure ci-dessous).

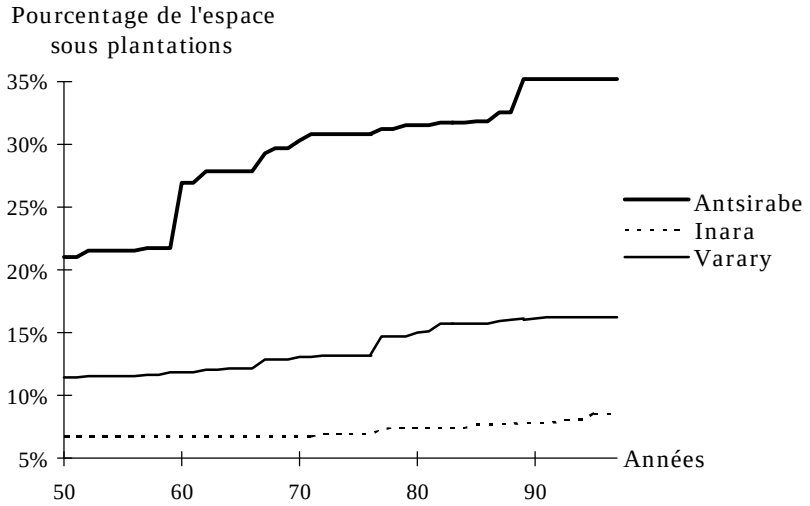



Figure 88. Evolution des surfaces de plantations dans un rayon de 2,5 km autour du village

### c. *Marché, démographie et évolution du couvert boisé*

- Des corrélations historiques

Des constatations ont été faites à propos les dates des transformations. Si un grand nombre de transformations survient pendant certaines périodes politiques ou économiques, la corrélation est intéressante à relever mais elle n'a pas de valeur explicative. Le lien de cause à effet restera à prouver.

Nous avons remarqué que les brûlis de la forêt augmentent pendant les troubles politiques. Ainsi les suites de l'Indépendance ont vu l'accroissement des brûlis par les villageois d'Antsirabe. Après les troubles politiques de 72 et de 91 et pendant la crise économique nationale de la deuxième moitié des années 80, les villageois d'Inara ont multiplié leurs brûlis de forêt. Au contraire, depuis l'arrivée du projet de conservation et de développement à Varary, les villageois ont réduit fortement leurs brûlis de forêt.

Pendant les périodes où les cours du girofle et du café étaient élevés, les villageois d'Antsirabe ont planté beaucoup d'arbres. Au contraire, quand les cours étaient bas, les plantations ont diminué et des girofliers ont été détruits. A Varary et Inara, les périodes de prix haut ont vu les plantations de girofliers augmenter (comme dans les années 70) mais la période de prix bas des années 80 n'a pas eu le même effet qu'à Antsirabe : les plantations de girofliers ont continué (à un rythme proche ou supérieur à celui des années 60), peut être car les arbres étaient moins présents autour ces deux villages.

- Avec l'accroissement démographique, les surfaces boisées diminuent puis augmentent

Nous appellerons surfaces boisées l'ensemble des surfaces sous forêt ou sous plantations. Les données précédemment présentées permettent d'estimer l'évolution des surfaces boisées dans un rayon de 2,5 km autour des villages (voir figure suivante).

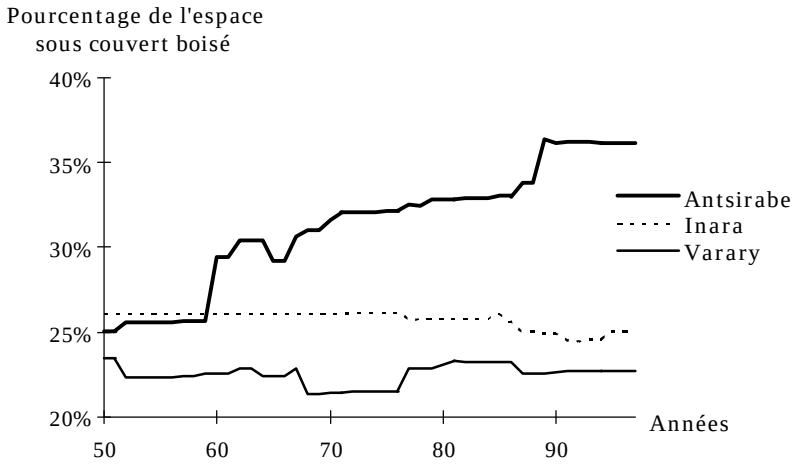



Figure 89. Evolution des surfaces boisées dans un rayon de 2,5 km autour du village

A Antsirabe, compte tenu de l'extension des plantations, les surfaces boisées sont en croissance. A Inara, elles diminuent légèrement et à Antsirabe, elles suivent une évolution non monotone.

Pour comparer les trois villages, l'évolution des surfaces boisées peut être observée en parallèle à l'évolution de la pression démographique. Comme indicateur de la pression démographique autour des trois villages, nous choisissons l'ordre de grandeur de la densité de population dans un rayon de 2,5 km autour du village. Son évolution au cours du temps est estimée à partir des taux de croissance moyens dans la région (à défaut de données démographiques anciennes sur les villages).

Lorsque la densité de population augmente, les surfaces de forêt diminuent (voir figure ci-dessous). Autour d'Antsirabe, les surfaces de forêt sont désormais stables dans la mesure où les bosquets conservés sont protégés par leur caractère sacré. A Inara et Varary, la courbe suit la même évolution mais semble décalée vers le haut par rapport à celle d'Antsirabe. La présence du parc à proximité d'Inara constitue probablement un frein à la disparition de la forêt (dans un rayon de 2,5 km autour d'Inara, le parc occupe 9,5% de l'espace). Autour de Varary, le parc est présent à plus de 2,5 km mais des effets indirects ont peut être joué en faveur de la forêt.

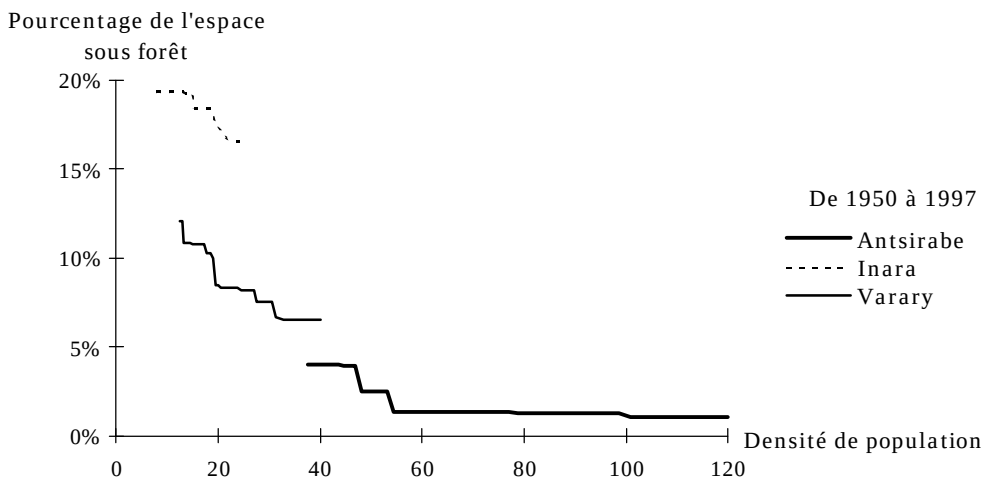



Figure 90. Densité de population et surfaces de forêt dans un rayon de 2,5 km

Lorsque la densité de population augmente, les surfaces de plantations augmentent (voir figure ci-dessous). On note tout de même qu'à densité de population égale l'espace autour Antsirabe est plus couvert de plantations que l'espace autour de Varary, lui-même plus que celui autour d'Inara. L'enclavement explique probablement cette différence (en particulier pour Inara). Si les surfaces de plantations se sont accrues fortement à Antsirabe lorsque la densité de population était de l'ordre de 40 ou 50 hab./km², c'est probablement car les cours étaient élevés à ce moment. Pour Varary, l'évolution ne sera pas la même lorsque la densité de population sera équivalente, compte tenu du contexte économique actuel.

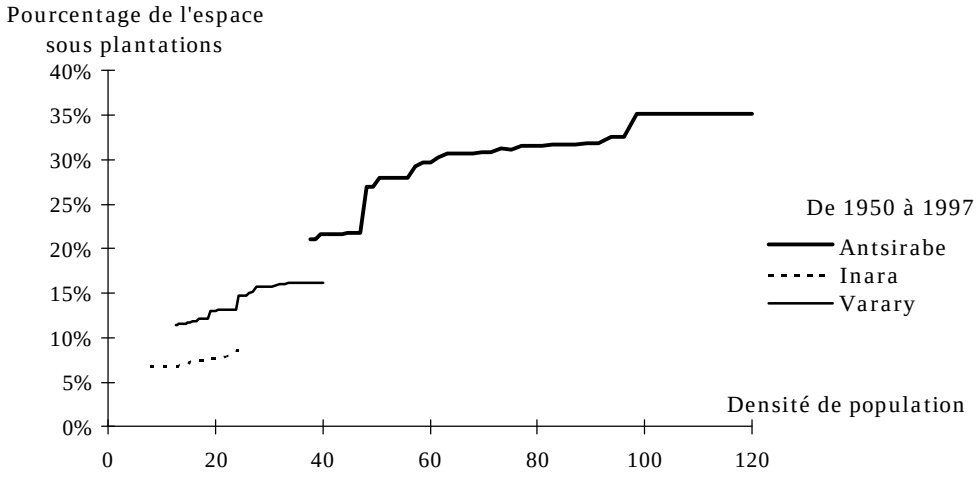



Figure 91. Densité de population et surfaces de plantations dans un rayon de 2,5 km

La somme des deux graphiques précédents nous montre que les surfaces boisées diminuent puis augmentent quand la densité de population augmente (voir figure ci-dessous).

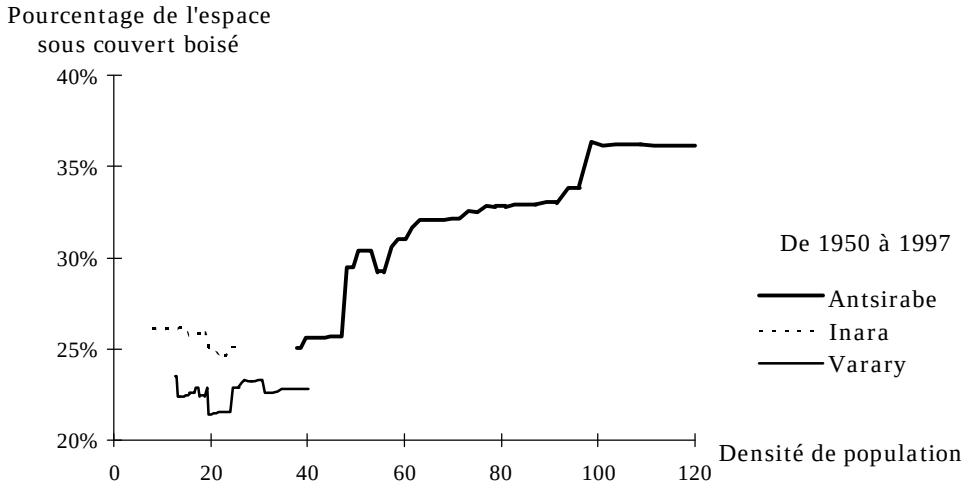



Figure 92. Densité de population et surface boisées dans un rayon de 2,5 km

Le graphique a l'apparence "une courbe en U" [1], malgré les différences entre les villages (enclavement, présence du parc, situation économique à niveaux égaux de densité de population). En réalité, les différences entre villages contribuent à des surfaces de plantations plus élevées à Antsirabe et des surfaces de forêt plus élevées à Inara. Par conséquent, sommer les surfaces de forêt et de plantations réduit les divergences.

On peut émettre l'hypothèse que, pour un village donné, le couvert boisé se réduit puis s'accroît avec l'augmentation de la densité de population (voir figure ci-dessous).

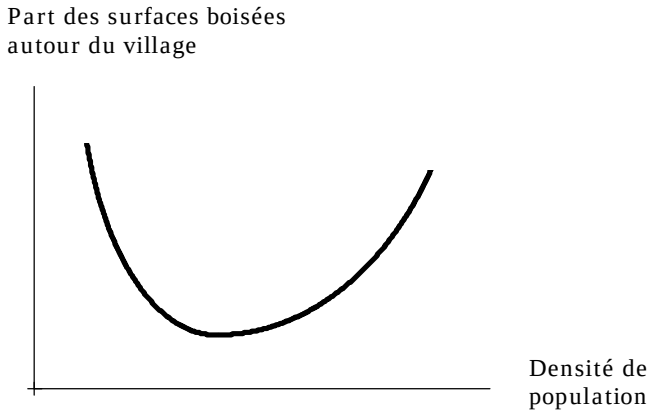



Figure 93. La "courbe en U"

On est passé d'une constatation sur trois villages à une hypothèse sur un seul. En réalité, on ne sait pas si Antsirabe a connu antérieurement une baisse du couvert boisé. Il faudrait travailler sur une échelle de temps plus grande (ou imaginer une histoire lointaine où la forêt couvrait toute la région). On ne sait pas non plus si Inara connaîtra une augmentation du couvert boisé dans le futur.

[1] voir Boissau *et al*. (1998).

En revanche, on voit qu'à Varary, le couvert boisé a globalement diminué quand la densité était inférieure à 20 hab./km² et qu'il a globalement augmenté après. On assiste à Varary au changement de sens de la courbe en U.

L'intérêt de cette courbe est de montrer l'existence d'un seuil de densité de population où les surfaces plantées chaque année en arbres dépassent les surfaces déforestées annuellement.

- L'arbre domestiqué

La courbe en U exprime une conversion : celle de la forêt en plantations. L'arbre du paysage passe d'un statut d'arbre "nature" à un statut d'arbre "domestiqué".

Cependant, cela ne signifie pas la forêt est condamnée à disparaître au profit de plantations de caféiers ou de girofliers : si c'est le cas à Antsirabe où la forêt a quasiment disparu, on assiste en revanche à une augmentation actuelle des plantations à Varary sans que des brûlis de forêt ne soient intervenus depuis 1989.

De plus, il ne s'agit pas vraiment d'une conversion au sens où les agriculteurs ne brûlent pas la forêt en raison de leurs besoins croissants en production marchande. D'abord, le statut de la forêt est un facteur déterminant de son avenir, probablement plus que les besoins de la population (la preuve est que les forêts sacrées ne sont jamais endommagées). Ensuite, le passage de la forêt aux arbres n'est pas direct : on ne brûle pas la forêt pour planter des girofliers, on brûle pour faire du riz sur *jinja*. Des années plus tard, l'agriculteur prendra la décision de planter des arbres. Dans le passage de la forêt aux plantations, deux logiques entrent successivement en compte : une logique vivrière (on brûle de la forêt pour faire du riz) puis une logique marchande (on plante des arbres sur des *savoka*, pour avoir de l'argent).

La conversion de la forêt en plantations doit donc se comprendre au niveau du paysage plus qu'au niveau des agriculteurs. Nous reviendrons plus loin sur les logiques différentes qui interviennent dans le passage de la forêt aux plantations.

## 3. De l'essartage aux terrasses rizicoles : l'eau domestiquée

Les enquêtes montrent que la présence du *jinja* dans le paysage diminue dans certains endroits et que la riziculture irriguée prend de l'importance, en particulier sur les versants.

### *a. Plus ou moins d'essartage ?*

Les évolutions des surfaces de *jinja* et de *savoka* sont indissociables. Un *jinja* créé à partir de la forêt deviendra *savoka* après la période de culture. Le *savoka* sera détruit [1]

[1] par le suite, le terme de transformation sera préféré à celui de destruction.

éventuellement pour créer des plantations ou des rizières : on ne fera plus de *jinja* sur cette surface.

- Les dates

A Antsirabe, les enquêtes ont permis de dénombrer 28 opérations de création de *jinja* (dont 12 sont datées entre 1950 et 1997, 1 est antérieure et 15 ne sont pas datées) et 115 opérations de transformation (dont 67 sont datées entre 1950 et 1997, 26 antérieures et 22 non datées). La création de *jinja* est assez faible : on dénombre entre une et trois créations par an et pour 1000 habitants (voir figure suivante). C'est dans les années 1960 que les créations de *jinja* sont les plus rares (une par an pour 1000 habitants) et que les transformations sont les plus fréquentes (23 par an pour 1000 habitants). Ensuite, les créations augmentent progressivement (jusqu'à 2,1 dans les années 90) tandis que les transformations diminuent (jusqu'à 2,6 dans les années 90).

A Antsirabe, le *jinja* perd de l'importance des années 50 aux années 80 (et surtout dans les années 60). Mais les années 90 montrent un changement de situation : la transformation de *jinja* devient faible et il y a presque autant de créations que de transformations. La crise des années 80 a probablement contribué à revaloriser le *jinja*, facteur de sécurité alimentaire.

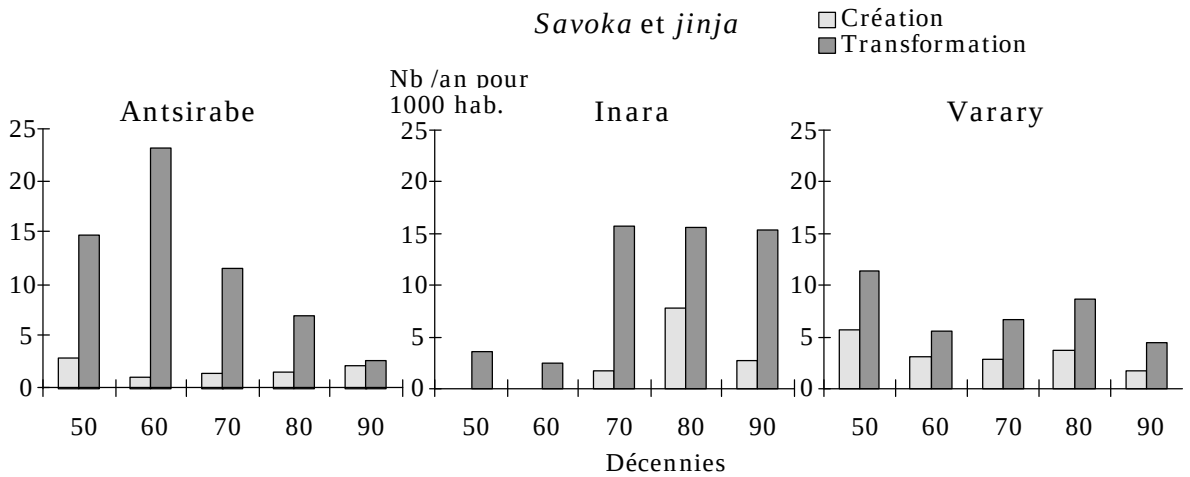



Figure 94. Les dates des créations ou des transformations de *jinja* par les habitants des trois villages

A Inara, les enquêtes ont permis de dénombrer 23 opérations de création de *jinja* (dont 9 sont datées entre 1950 et 1997 et 14 ne sont pas datées) et 55 opérations de transformation (dont 35 sont datées entre 1950 et 1997, 5 antérieures et 15 non datées). Les créations sont faibles dans les années 70 et augmentent dans les années 80 (voir figure). Les transformations sont fréquentes et constantes (environ 15 par an et par habitant) dans les années 70 à 90.

A Varary, les enquêtes ont permis de dénombrer 58 opérations de création de *jinja* (dont 27 sont datées entre 1950 et 1997, 10 sont antérieures et 21 ne sont pas datées) et 99

opérations de transformation (dont 61 sont datées entre 1950 et 1997, 14 antérieures et 24 non datées). Les créations sont assez régulières (voir figure ci-dessus). Elles diminuent progressivement de 5,7 par an pour 1000 habitants dans les années 50 à 1,6 dans les années 90 avec une remontée dans les années 80 à 3,7. Les transformations suivent une évolution similaire : elles diminuent de 11,4 dans les années 50 à 4,5 dans les années 90, avec une remontée dans les années 80 à 8,7. Alors qu'à Antsirabe les créations diminuent quand les transformations augmentent, la situation à Varary est opposée : les créations et les transformations varient de la même façon. A Antsirabe, le contexte économique des années 80 et 90 a relancé l'intérêt pour le *jinja* après des années de perte d'importance. A Varary, le contexte semble avoir moins d'influence et les agriculteurs créent de nouveaux *jinja* au fur et à mesure des transformations.

- Quelles surfaces de *jinja* ou *savoka* en plus ou en moins ?

Les surfaces moyennes mises en jeu dans les opérations de création et de transformation de *jinja* ne sont pas les mêmes. Ainsi, malgré le nombre de création plus faible (27 entre 1950 et 1997) que le nombre de transformation (61) à Varary, les surfaces totales de *savoka* et *jinja* sont en augmentation entre 1950 et 1997 (voir figure suivante). A Inara, la tendance est à l'augmentation mais peu marquée. Par contre, les surfaces de *jinja* et *savoka* des habitants d'Antsirabe sont en régression très nette.

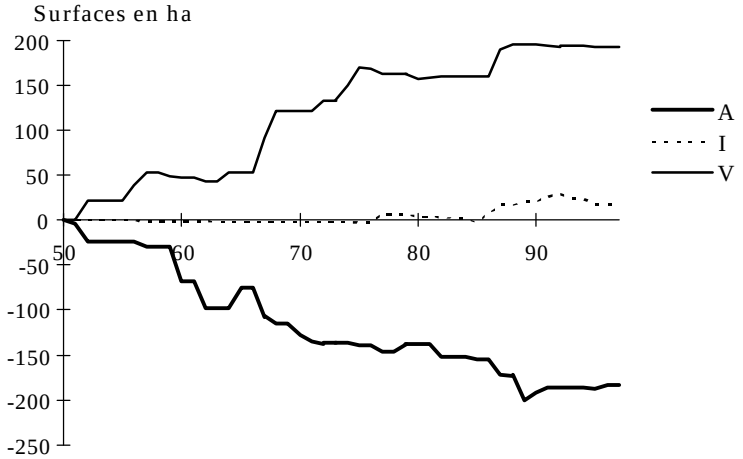



Figure 95. Variation des surfaces de *jinja* et de *savoka* des habitants des trois villages depuis 1950

- Où ?

Les créations de *jinja* par les habitants d'Antsirabe sont situées assez loin du village : 11% dans le premier cercle (moins de 1,25 km), 29% dans le deuxième (de 1,25 à 2,5 km), 36% dans le troisième et 25% au-delà. Au contraire, les transformations sont proches du village : 51% dans le premier cercle, 19% dans le deuxième, 23% dans le troisième et 6% au-delà.

Lorsqu'on observe les localisations à différentes dates, on note que les créations de *jinja* ont tendance à s'éloigner du village avec le temps : avant 1970, la majorité (67%) des créations sont moins de 2,5 km. Après 1970, 89% sont au-delà de 2,5 km.

A Inara, le resserrement des activités villageoises autour du village se retrouve ici encore : 43% des créations et 49% des transformations sont dans le premier cercle, 48% et 42% dans le deuxième, 9% et 9% dans le troisième et rien au-delà.

Les créations de *jinja* par les habitants de Varary sont éloignées du village : 5% dans le premier cercle, 34% dans le deuxième, 55% dans le troisième et 5% au-delà. Les transformations sont également assez éloignées : 21% dans le premier cercle, 36% dans le deuxième, 39% dans le troisième et 3% au-delà.

Pour les deux derniers villages, on ne note pas de tendance particulière d'évolution des localisations au cours du temps.

- Les surfaces consacrées au *jinja* autour des villages

Dans un rayon de 2,5 km autour d'Antsirabe, les surfaces consacrées au *jinja* sont en nette diminution entre 1950 et 1997 : 8,8% de l'espace n'en font plus partie (voir figure ci-dessous). Dans un rayon de 2,5 km autour de Inara et de Varary, le *jinja* a gagné respectivement 1% et 1,8% de l'espace total pendant la même période. Si les villageois de Varary ont fortement augmenté leurs surfaces de *jinja* entre 1950 et 1997 (comme le montre la Figure 95), ils l'ont fait surtout loin du village : c'est pourquoi l'augmentation est faible sur la figure ci-dessous.

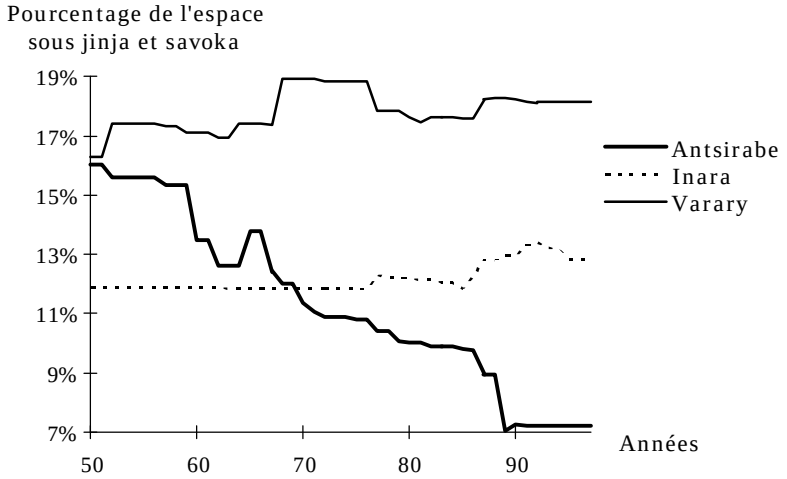



Figure 96. Evolution des surfaces de *savoka* et *jinja* dans un rayon de 2,5 km autour des villages

### b. *De plus en plus de terrasses et de* kirisana

Les enquêtes montrent que la présence des terrasses dans les paysages est en extension. Elles donnent aussi des informations sur la place des *kirisana*, étape dans la construction des terrasses mais aussi élément du paysage.

- Les dates de création des terrasses

A Antsirabe, les enquêtes portent sur 47 créations de terrasses (dont 19 datées entre 1950 et 1997, 24 antérieures et 4 non datées). Après une décennie sans construction dans les années 50 ; l'aménagement des terrasses est important dans les années 60 (voir figure suivante). Les décennies suivantes, il diminue mais reste significatif.

Les enquêtes révèlent 42 créations de *kirisana* et 30 transformations, principalement en terrasses (19 créations entre 1950 et 1997, 20 antérieures et 3 non datées, 12 transformations entre 1950 et 1997, 18 antérieures et aucune non datée). C'est pendant les années 1960 que les créations de *kirisana* sont les plus importantes, comme pour les terrasses. Après 1960, le nombre de créations et de transformations par an et par habitant diminue.

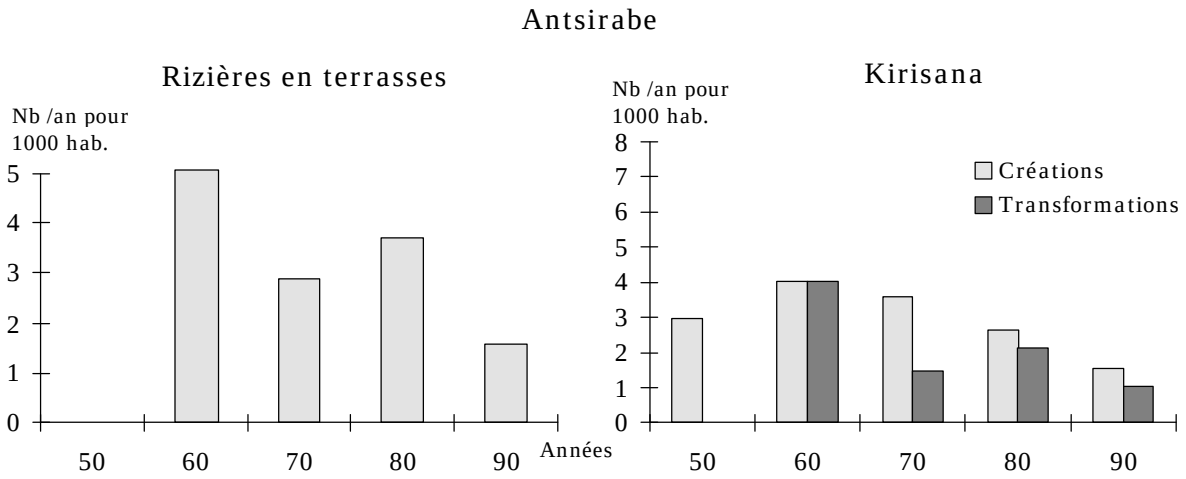



Figure 97. Les dates des créations de terrasses et de *kirisana* à Antsirabe

A Inara, les enquêtes ont relevé 7 créations de terrasses dont 6 entre 1950 et 1997 et 1 antérieure. Au total, 12 créations de *kirisana* ont été relevées (dont 10 entre 1950 et 1997 et 2 antérieures) et 4 transformations (dont 3 entre 1950 et 1997 et 1 antérieure). Comme l'échantillon est de petite taille, sa répartition dans le temps n'est guère représentative (la figure suivante est réalisée avec 6 données seulement pour les créations de rizières). Néanmoins, on note une augmentation des créations de terrasses ou *kirisana* dans les années 80 après une période peu active dans les années 60 et 70.

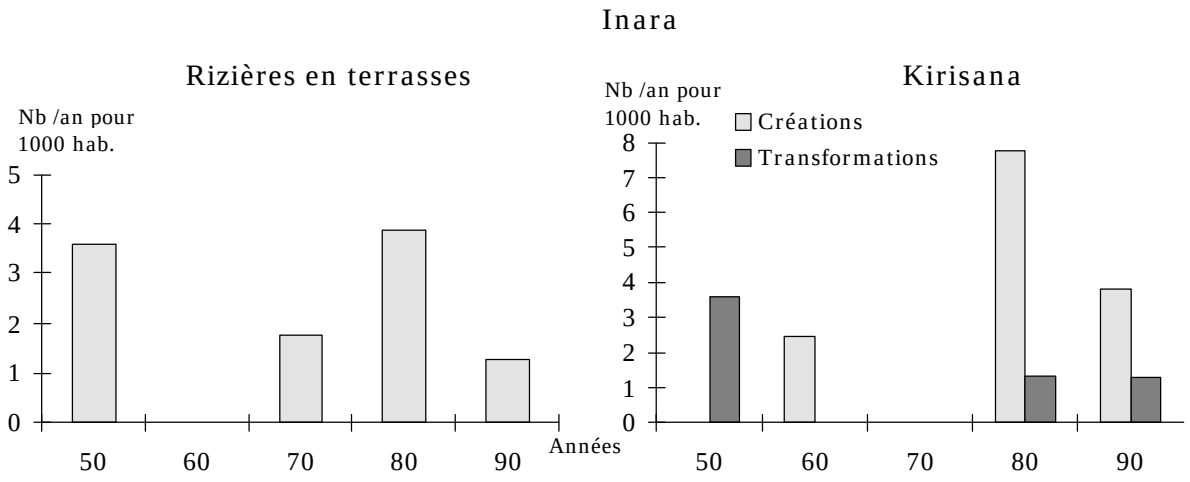



Figure 98. Les dates des créations de terrasses et de *kirisana* à Inara

A Varary, 24 créations de terrasses apparaissent dans les enquêtes (dont 13 entre 1950 et 1997, 9 antérieures et 2 non datées), 37 créations de *kirisana* (dont 20 entre 1950 et 1997, 10 antérieures et 7 non datées) et 22 transformations de *kirisana* (dont 12 entre 1950 et 1997, 8 antérieures et 2 non datées).

Comme à Antsirabe, l'effort de création de terrasses est important pendant les années 60 (voir figure ci-dessous) et celui de création des *kirisana* est important dans les années 50 et 60. Les deux efforts diminuent nettement dans les années 1970. Dans les années 1980, les créations reprennent pour les terrasses et surtout pour les *kirisana*. Pendant la décennie suivante, l'effort diminue un peu.

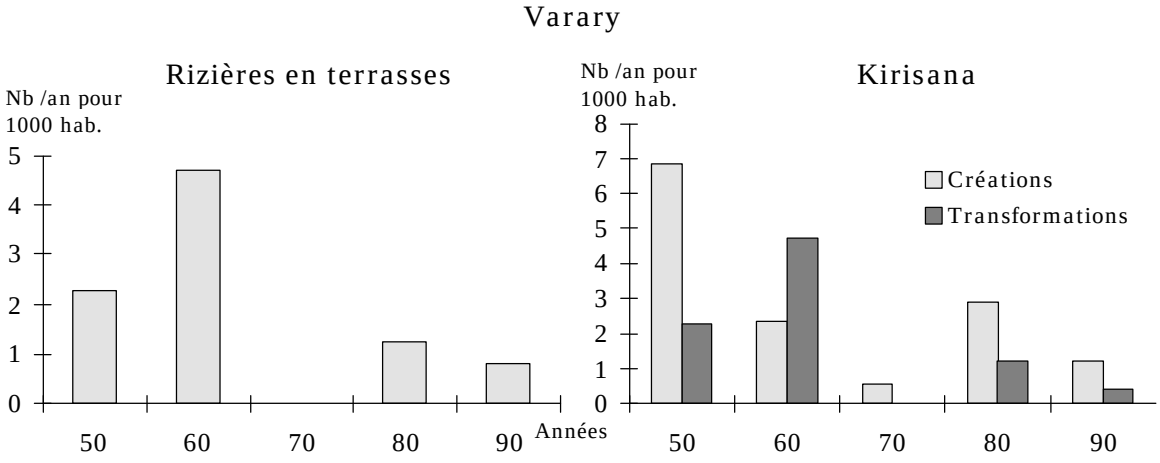



Figure 99. Les dates des créations de terrasses et de *kirisana* à Varary

- Quelles surfaces ?

D'après les enquêtes, les villageois d'Antsirabe auraient aménagé 50 hectares de terrasses dont 17,5 hectares entre 1950 et 1997 (voir figure suivante). Ceux d'Inara auraient aménagé 5,5 hectares dont 4,5 entre 1950 et 1997 et ceux de Varary 9,5

hectares dont 4,5 entre 1950 et 1997. L'augmentation est rapide pour le village d'Antsirabe et plus lente pour Inara et Varary. Malgré son décollage tardif dans les années 70, Inara rattrape Varary dans les années 90.

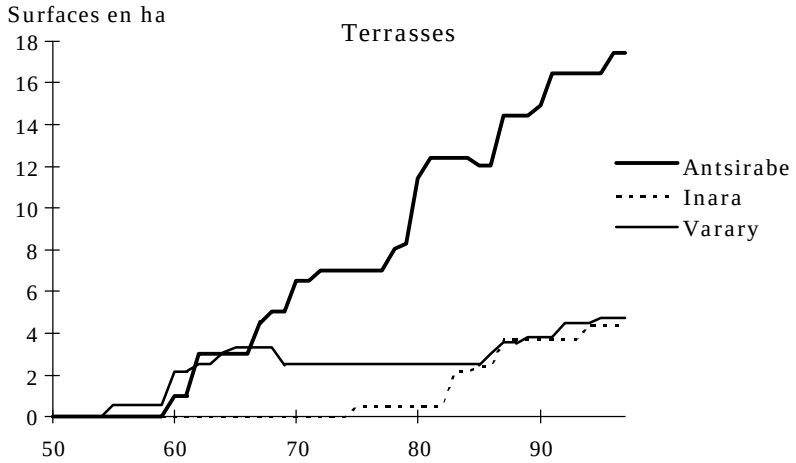



Figure 100. Variation des surfaces de terrasses des habitants des trois villages depuis 1950

Bien que les *kirisana* soient généralement des étapes vers la construction de terrasses, ils ne sont pas créés et transformés en terrasses au même rythme. Par conséquent, leur présence dans le paysage augmente nettement. Chez les habitants d'Antsirabe, on note une différence de surface de 5,3 hectares de *kirisana* entre 1950 et 1997 (voir figure suivante). Pour Inara, la différence est de 3,8 ha et pour Varary aussi.

Figure 101. Variation des surfaces de *kirisana* des habitants des trois villages depuis 1950

- Où ?

Les créations de terrasses ont été effectuées à proximité du village pour les habitants d'Antsirabe (55% dans le premier cercle, 19% dans le deuxième, 21% dans le troisième et 4% au-delà). A Inara, toutes ont été faites à moins de 2,5 km du village (43% dans le premier cercle, 57% dans le second). A Varary, les créations de terrasses sont moins

resserrées autour du village (21% dans le premier cercle, 50% dans le deuxième, 29% dans le troisième et rien au-delà). Pour les *kirisana*, la répartition est voisine.

La localisation des créations de terrasses ou de *kirisana* ne semble pas suivre une évolution particulière au fil des années.

- Les surfaces consacrées aux terrasses et *kirisana* autour des villages

Dans un rayon de 2,5 km autour des villages, les surfaces de riziculture irriguée sur les versants sont en augmentation nette à Antsirabe (voir figure ci-dessous) et plus modérée dans les trois autres villages.

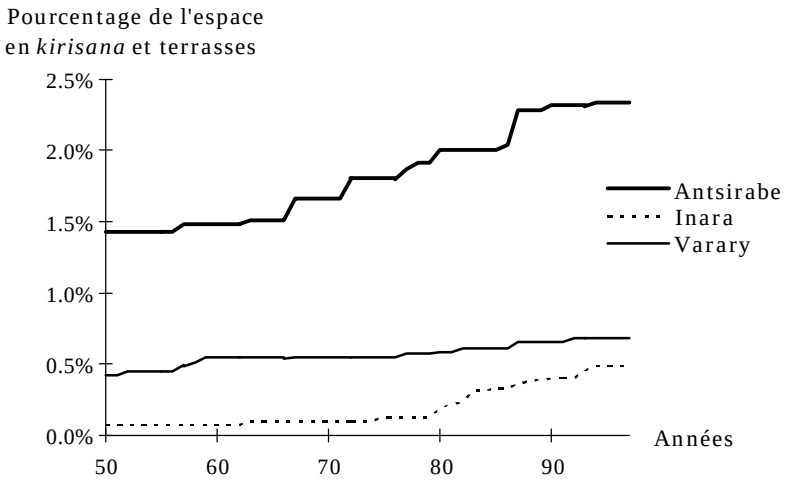



Figure 102. Evolution des surfaces de *kirisana* et terrasses dans un rayon de 2,5 km autour des villages

### c. *Et les bas-fonds ?*

Les enquêtes ont révélé seulement 9 créations de rizières de bas-fonds à Antsirabe (dont 3 entre 1950 et 1997, 5 avant 1950 et 1 sans date), 4 à Inara (dont 2 entre 1950 et 1997 et 2 avant 1950) et 21 à Varary (dont 8 entre 1950 et 1997, 10 avant 1950 et 3 sans date).

Les échantillons sont trop petits pour donner une idée de la distribution dans le temps des créations de rizière. Sur la figure suivante, on voit qu'au plus 2 rizières de bas-fond sont créées par an pour 1000 habitants. La saturation des bas-fonds explique ces faibles valeurs.

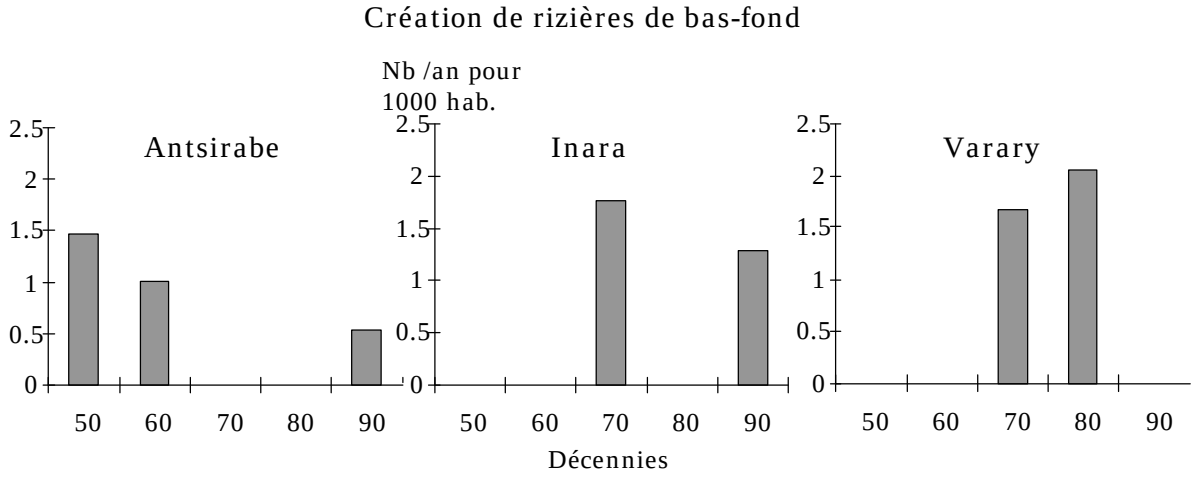



Figure 103. Les dates des créations de rizières de bas-fond par les habitants des trois villages

D'ailleurs, à Antsirabe et à Varary, les bas-fonds proches du village sont déjà très aménagés et les créations de rizières se font plus loin du village. Sur l'ensemble des créations (datées ou non) de rizières de bas-fond par les habitants d'Antsirabe, 22% sont dans le premier cercle (moins de 1,25 km), 33% dans le deuxième (de 1,25 à 2,5 km), 33% dans le troisième (de 2,5 à 5 km) et 11% au-delà. A Varary, 14% sont dans le premier cercle (moins de 1,25 km), 38% dans le deuxième (de 1,25 à 2,5 km), 33% dans le troisième (de 2,5 à 5 km) et 14% au-delà. De plus, à Varary, depuis 1950, toutes les créations ont été faites à plus de 1,25 km. A Inara, les bas-fonds proches du village sont moins saturés.

Dans un rayon de 2,5 km, l'espace occupé par les rizières de bas-fond reste inférieur à 0,4% et augmente peu entre 1950 et 1997 (voir figure suivante).

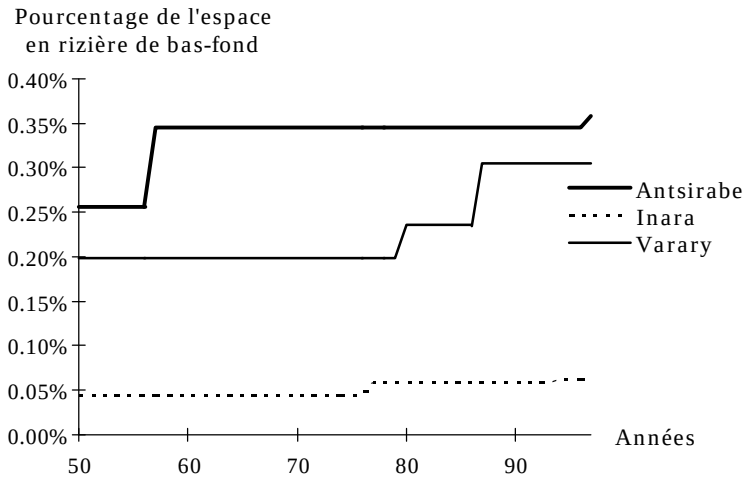



Figure 104. Evolution des surfaces de rizières de bas-fond dans un rayon de 2,5 km autour des villages

### *d. Démographie, marché et évolution de la riziculture*

- Des corrélations historiques ?

Les créations ou transformations de rizières, *kirisana*, ou *jinja* semblent moins influencées par les événements politiques ou économiques que les plantations ou la forêt. Les corrélations observées concernent les années 80. Pendant et après la crise économique de ces années, le *jinja* a été revalorisé à Antsirabe : les transformations ont fortement diminué jusqu'à devenir aussi nombreuses que les créations. A Inara, les créations de *jinja* ont été les plus fortes pendant les années 80. De même, les créations de *kirisana* et de terrasses ont augmenté pendant cette décennie dans les trois villages.

Dans les années 60, on a noté une augmentation de la création de *kirisana* et de terrasses par les villageois d'Antsirabe et de Varary. Ceci est peut être à rapprocher de la fin de la colonisation (1960). Même si notre but n'est pas d'expliquer mais de constater, nous allons tout de même donner éclaircir cette affirmation : pendant la colonisation, les agriculteurs devaient planter obligatoirement des girofliers et des caféiers et il était interdit de les abattre. En 59, un cyclone endommagea beaucoup de girofliers et les agriculteurs en profitèrent pour les détruire et construire des rizières en terrasses et des *kirisana*. Cela révèle que la contrainte sur les plantations gênait le développement de la riziculture irriguée de colline. Par conséquent, avec la fin de la colonisation et la disparition de la contrainte, certains agriculteurs ont aménagé des rizières en terrasses sur les terrains où les girofliers avaient été détruits par le cyclone.

- Le rôle de la démographie

Si le contexte économique et politique semble avoir moins d'effets sur la riziculture que sur le couvert boisé, c'est probablement car la démographie a un rôle prépondérant dans la dynamique rizicole. Comme la démographie évolue régulièrement sans soubresauts, la riziculture évolue de même.

Faire l'hypothèse que la démographie joue un rôle important dans la riziculture est assez logique dans la mesure où la riziculture est une activité vivrière. Lorsque la taille d'une famille augmente, le besoin en riz s'accroît. Comme les productions marchandes présentent de nombreux risques, le ménage ne peut pas s'appuyer sur elles pour garantir un revenu nécessaire à l'achat de riz. Les opportunités de travail non agricole sont faibles, en particulier dans les villages éloignés de la ville. On peut donc imaginer que lorsque la population du village s'accroît, la production rizicole totale doit augmenter aussi. C'est pourquoi nous observerons en parallèle l'évolution démographique et l'évolution de la riziculture.

- Des corrélations entre la démographie et la riziculture dans le paysage

L'observation des évolutions de la riziculture dans le paysage et de la démographie se fera en utilisant la densité de population comme indicateur démographique et divers

indicateurs relatifs à la riziculture. Dans un premier temps, ils porteront sur les surfaces rizicoles dans un rayon de 2,5 km autour du village.

Les surfaces occupées par la riziculture pluviale croissent à Inara et décroissent à Antsirabe. A Varary, leur évolution est plus complexe : entre 1950 et 1997, elles ont été d'abord plutôt croissantes puis se sont stabilisées ensuite. Sur la figure suivante, les trois morceaux de courbe semblent former une courbe "en U retourné" : lorsque les densités de population sont faibles, les surfaces de riziculture pluviale sont faibles et augmentent avec la population. A partir d'un certain seuil de densité de population (ici 20 hab./km² environ), les surfaces occupées par la riziculture pluviale décroissent avec la population.

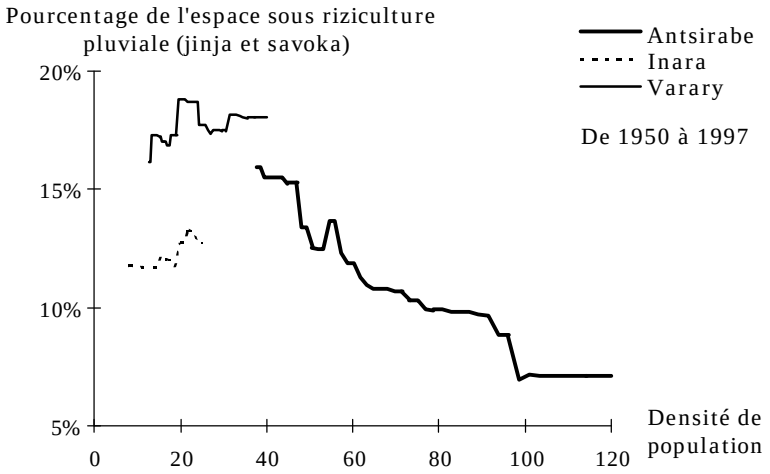



Figure 105. Densité de population et surfaces de riziculture pluviale dans un rayon de 2,5 km autour des villages

Les surfaces de riziculture irriguée de versant augmentent régulièrement avec la densité de population (voir figure suivante). Les surfaces de riziculture de bas-fonds augmentent aussi avec la densité de population mais elles semblent avoir atteint un seuil limite à Antsirabe.

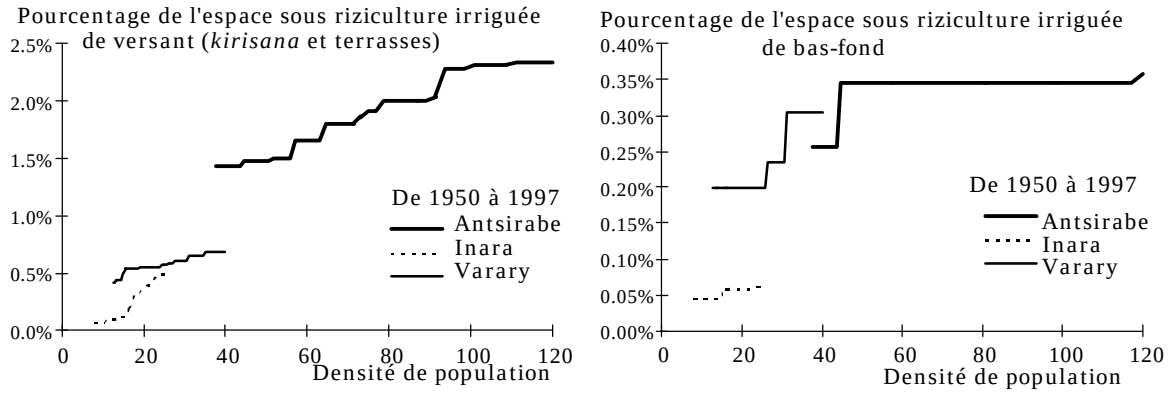



Figure 106. Densité de population et surfaces de riziculture irriguée de versant et de bas-fond dans un rayon de 2,5 km autour des villages

Avec l'augmentation de la densité de population, la riziculture devient de plus en plus irriguée. Le rapport entre production de riz pluvial et production de riz irrigué dans un rayon de 2,5 km est élevé lorsque la densité de population est faible, puis il diminue très rapidement (voir figure ci-dessous). La production de riz pluvial autour des villages est supérieure à la production de riz irrigué jusqu'à une densité de population de 30 hab./km² (voir figure ci-dessous).

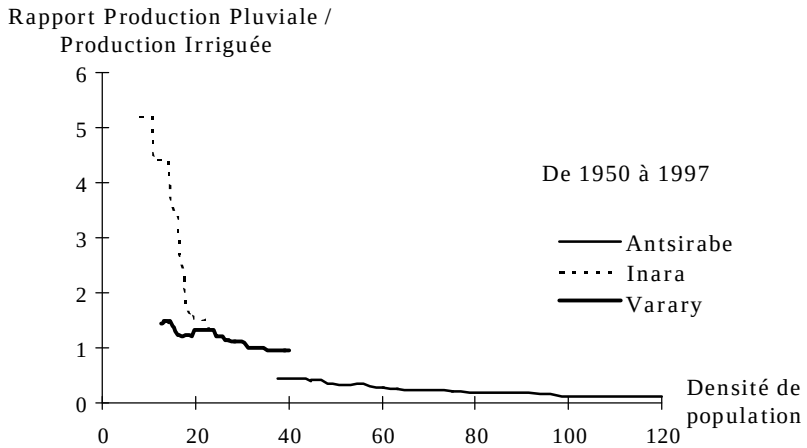



Figure 107. Densité de population et rapport entre les productions rizicoles pluviale et irriguée dans un rayon de 2,5 km autour des villages

La riziculture irriguée étant plus intensive que la riziculture pluviale, l'évolution résulte en une intensification de la riziculture (voir figure ci-dessous où est représenté le coefficient moyen d'intensification[1]).

[1] on utilise les coefficients d'intensification définis dans la fin du chapitre 3 pour chaque riziculture et la moyenne est faite à l'aide des surfaces des rizières, *jinja* et *savoka* dans un rayon de 2,5 km autour des villages.

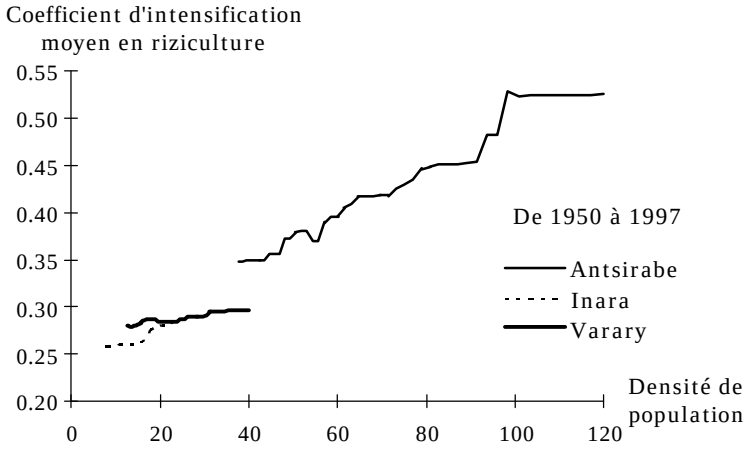



Figure 108. Densité de population et coefficient moyen d'intensification en riziculture dans un rayon de 2,5 km autour des villages

Dans le paysage autour des villages, la surface cultivée en riz chaque année [1] croit avec la densité de population puis se stabilise vers 30 ou 40 hab./km². Ensuite, elle diminue légèrement (voir figure ci-dessous).

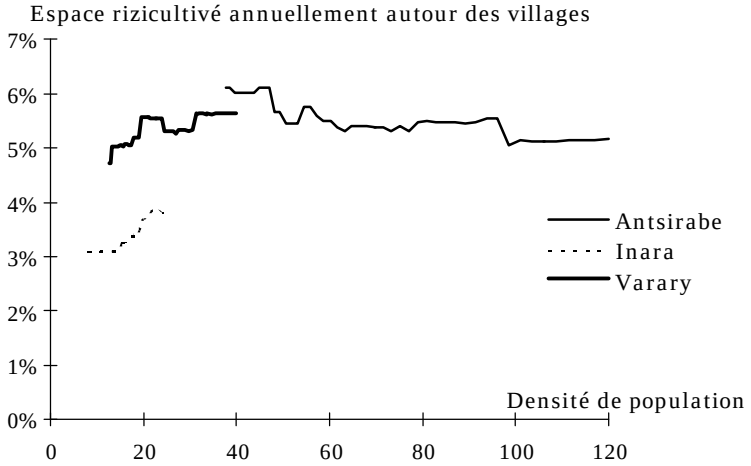



Figure 109. Densité de population et surfaces rizicoles cultivées annuellement dans un rayon de 2,5 km autour des villages

- L'eau domestiquée

Avec l'évolution démographique, l'importance de la riziculture pluviale dans le paysage augmente puis diminue. En même temps, la riziculture irriguée se développe, principalement sur les versants. Dans le paysage, on assiste donc à une conversion de la riziculture pluviale à la riziculture irriguée. Cette conversion exprime un changement de pratiques : l'eau se domestique, elle devient l'objet d'une gestion paysanne élaborée.

[1] ici, on parle de la surface rizicole moyenne cultivée annuellement, c'est-à-dire qu'on ne compte pas les jachères.

Mais la conversion ne signifie pas que les espaces consacrés à la riziculture pluviale deviennent des rizières. D'abord, les surfaces en jeu ne sont pas les mêmes, entre une riziculture pluviale extensive et une riziculture irriguée plus intensive (par exemple à Varary, plus de 15% de l'espace autour du village est couvert par la riziculture pluviale contre moins de 1% pour la riziculture irriguée). Ensuite, les localisations ne sont les mêmes : alors que la riziculture pluviale se concentre dans des zones éloignées des village, la riziculture irriguée se développe à proximité des zones peuplées. Enfin, la diminution des surfaces de riziculture pluviale est principalement causée par l'utilisation des terres pour d'autres usages en particulier la plantation de girofliers ou de caféiers. Compte tenu de l'augmentation des surfaces de plantations, la surface disponible pour la riziculture pluviale se réduit. La conversion de la riziculture est donc liée à la dynamique de développement des plantations.

## 4. Dynamiques du paysage, de la population et du contexte

L'évolution de la riziculture et du couvert boisé conduit au développement des rizières irriguées au détriment du *jinja* et à l'extension des plantations au détriment de la forêt. Mais ce schéma n'est pas le même partout et des zones se différencient. La dynamique de l'occupation de l'espace qui en résulte montre le rôle de la répartition de la population dans l'espace.

### *a. Une différenciation de l'espace ?*

Les enquêtes ont montré que les transformations de la forêt, des plantations, des rizières irriguées et des *jinja* n'étaient pas réparties de façon homogène autour des villages. Il en résulte que l'occupation de l'espace n'évolue pas de façon identique partout.

- Un indicateur de répartition spatiale

Pour évaluer si un type d'occupation de l'espace (par exemple la forêt) est réparti de façon homogène autour du village, un indicateur a été défini. L'espace autour du village est découpé en un nombre *n* de mailles. Dans chaque maille, la part de l'espace occupé par la forêt est mesuré (on le note $x_i$ où *i* est le numéro de la maille entre 1 et *n*). L'indicateur choisi pour caractériser la répartition de la forêt est :

$$d = \frac{\text{é cart - type } (x_i, i \in \{1,\ldots,n\})}{\text{moyenne } (x_i, i \in \{1,\ldots,n\})}$$

Comme l'écart type est une mesure de la dispersion des valeurs par rapport à la moyenne, cet indicateur caractérise l'hétérogénéité de répartition de la forêt entre les mailles. Si la répartition est homogène, l'indicateur est nul. Plus l'indicateur est faible, plus la répartition se rapproche d'une répartition homogène.

Le problème de cet indicateur réside dans la définition des mailles. Plus les mailles sont petites, plus l'hétérogénéité entre les mailles est grande et vice versa. Nous choisissons

comme mailles les secteurs précédemment définis. Les mailles sont assez grossières mais ce choix est cohérent avec le manque de précision dans la localisation des transformations. Comme auparavant, nous nous limiterons aux secteurs compris dans un rayon de 2,5 km autour du village.

Ce n'est pas la valeur de l'indicateur qui nous intéressera mais plutôt son évolution. Comme nous avons représenté les évolutions du couvert boisé et de la riziculture en fonction de l'évolution de la densité de population, nous ferons de même pour l'évolution de l'indicateur dans les trois villages.

- Forêt et *jinja* : une répartition de plus en plus hétérogène

Dans l'espace autour des villages, la répartition de la forêt et des *jinja* (ou *savoka*) devient de plus en plus hétérogène (voir figure ci-dessous).

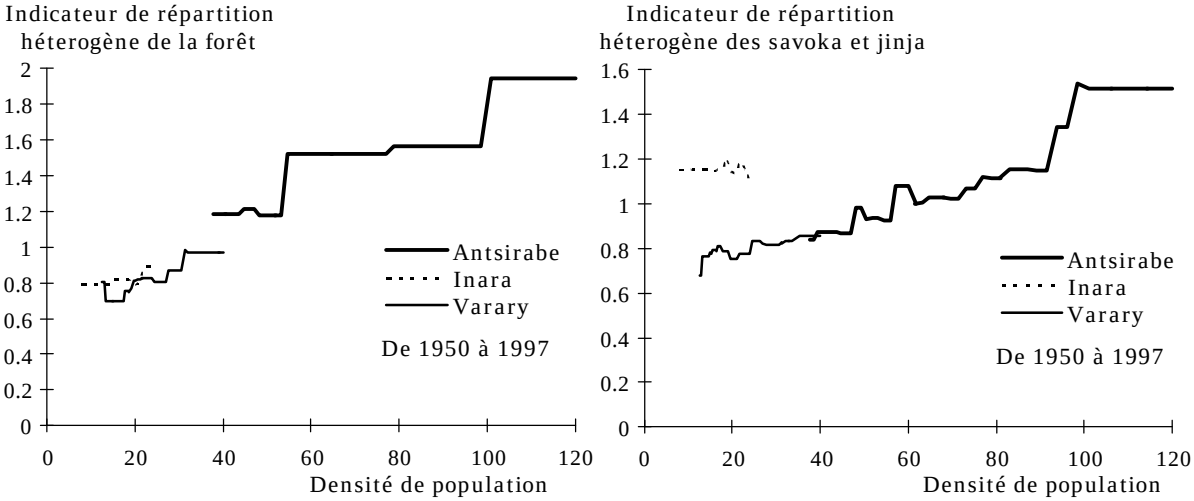



Figure 110. Densité de population et hétérogénéité de répartition de la forêt et des *jinja* autour des villages

A Antsirabe, en 1950, les forêts sont présentes en petites surfaces dans 5 secteurs. Les quelques brûlis de forêt qui ont eu lieu depuis 1950 ont contribué à la faire disparaître de 3 secteurs. A Inara, entre 1950 et 1997, l'écart se creuse entre les secteurs proches du village où la forêt est rare et ceux plus éloignés où elle garde de l'importance. Par exemple, le secteur au sud entre 0 et 1,25 km présentait 6,9% de forêt en 1950 (54% en dessous de la moyenne de tous les secteurs à cette date) et 1,3% en 1997 (90% en dessous de la moyenne) alors que le secteur à l'est entre 1,25 km et 2,5 km passe de 37,2% de forêt en 1950 (148% au-dessus de la moyenne des secteurs) à 34,8% (174% au-dessus de la moyenne). A Varary, compte tenu de la baisse rapide des surfaces globales de forêt autour du village (de 9,6% sur les 8 secteurs en 1950 à 5,9% en 1997), l'existence de secteurs où la forêt reste importante contribue à accentuer l'effet de répartition hétérogène : ainsi, le secteur à l'est (entre 1,25 et 2,5 km) avait 26,8% de forêt en 1950 (180% au-dessus de la moyenne) et 19,2% en 1997 (225% au-dessus de la moyenne).

Les surfaces de *jinja* et *savoka* à Antsirabe ont fortement diminué entre 1950 et 1997 et le secteur où elles restent importantes se distingue nettement : en 1997, dans le secteur à l'ouest entre 1,25 et 2,5 km, les *jinja* et *savoka* représentent 25,4% de l'espace (soit 293% au-dessus de la moyenne des 8 secteurs à cette date). En 1950, ils couvraient une surface voisine (25,9%) mais c'était assez proche de la moyenne de tous les secteurs (24% au-dessus de la moyenne).

A Inara, les changements relatifs au *jinja* entre 1950 et 1997 sont faibles : quelques secteurs restent dominants. A Varary, les secteurs au sud et à l'est (entre 1,25 et 2,5 km) sont de plus en plus marqués par le *jinja* et les *savoka* : par exemple le *jinja* dans le secteur de l'est occupait 35,2% en 1950 (soit 150% au-dessus de la moyenne) et 39,5% en 1997 (soit 186% au-dessus de la moyenne).

- Les plantations : vers une occupation de tout l'espace

Autour des trois villages, la répartition des arbres plantés devient de plus en plus homogène (voir figure ci-dessous).

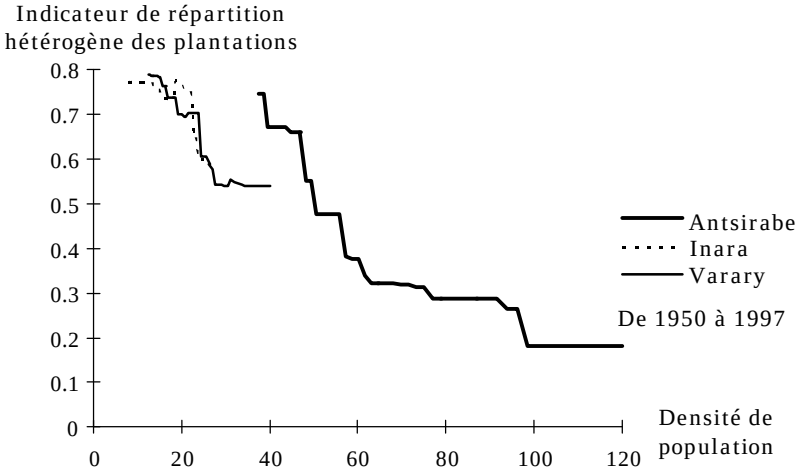



Figure 111. Densité de population et hétérogénéité de répartition des plantations autour des villages

A Antsirabe, en 1997, dans chaque secteur, les arbres plantés occupent entre 29 et 48% alors qu'en 1950, ils occupaient entre 0 et 42%. En 1950, ils étaient dominants dans l'axe nord-sud, aujourd'hui ils tendent à occuper tout l'espace. A Inara, la tendance est la même, mais plus près du village : en 1950, les arbres étaient très présents à proximité du village à l'ouest (84% au-dessus de la moyenne des 4 secteurs proches du village). En 1997, ils le sont au nord (40% au-dessus de la moyenne des 4 secteurs) et à l'ouest (16% au-dessus), mais avec moins de différences entre secteurs. A Varary, entre 1950 et 1997, les arbres sont devenus moins concentrés autour du village et moins regroupés vers le nord. Par exemple, en 1950, les surfaces de plantations dans les deux secteurs du nord sont de 38,9% d'arbres pour le secteur plus proche (147% au-dessus de la moyenne des 8 secteurs à cette date) et de 19% d'arbres pour le plus éloigné (21% au-dessus de la

moyenne). En 1997, ces valeurs sont de 42% (104% au-dessus de la moyenne) et 20,1% (2,7% au-dessous de la moyenne). La répartition des arbres s'homogénéise.

Les arbres plantés se dispersent et tendent à occuper tout l'espace autour des villages.

- Et les rizières ?

A la différence de la forêt, des *jinja* ou des plantations, la répartition des rizières dans l'espace autour des villages ne semble pas devenir plus ou moins homogène. A Antsirabe, l'indicateur n'évolue guère. A Inara, il augmente puis retrouve presque sa valeur initiale. A Varary, il baisse un peu.

A Antsirabe et Varary, dans les années 50, la riziculture irriguée est regroupée à proximité du village (dans les 4 secteurs proches). Entre 50 et 97, elle s'est étendue dans les secteurs plus éloignées à Varary, mais pas à Antsirabe. A Inara, les rizières sont très resserrées autour du village d'où un indicateur plus élevé.

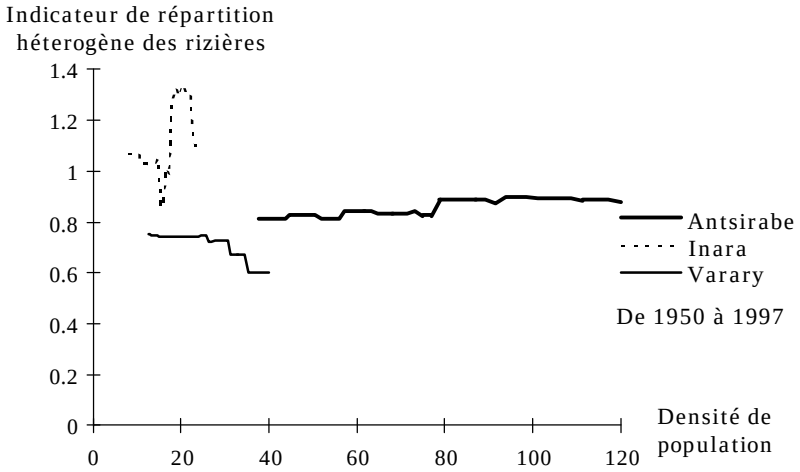



Figure 112. Densité de population et hétérogénéité de répartition des rizières autour des villages

### b. *Démographie, marché et évolution de l'espace*

- La dynamique de l'occupation de l'espace

L'évolution de l'espace autour des villages montre une spécialisation de l'espace. Par exemple, à l'ouest d'Antsirabe (au-delà de 1,25 km) se trouve une zone où la dominance du *jinja* est de plus en plus affirmée, de même au sud et à l'est de Varary (au-delà de 1,25 km) mais de façon moins prononcée. Il semblerait qu'avec l'augmentation de la densité de population, le *jinja* se regroupe dans certaines zones, assez éloignés du village dans des directions de faible densité de population.

Avec la régression de la forêt, on assiste à sa concentration : dans certaines zones, la forêt est absente alors qu'elle domine le paysage dans d'autres. A Inara et à Varary, le contraste s'accroît entre les zones forestières de l'est (peu peuplées et souvent englobées

dans le parc national) et les autres zones. Avec l'augmentation de la densité de population, les zones forestières se réduisent aux zones les moins peuplées (loin des village, en direction de zones peu peuplées) ou aux endroits où la forêt jouit d'un statut qui limite les brûlis (forêt sacrée, parc national).

Les plantations, qui étaient regroupées à proximité des villages (à Varary par exemple) ou des axes de communication et de peuplement (l'axe nord sud à Antsirabe par exemple) tendent à occuper l'espace de façon plus homogène. Quand aux rizières, les changements de répartition sont faibles.

- Des pôles attracteurs dans l'espace

L'évolution de l'espace apparaît fortement corrélée à la répartition de la population. L'espace proche du village se différencie de l'espace plus éloigné. Dans l'espace proche du village, les rizières et les arbres plantés se concentreront. Plus le village sera gros, plus l'espace des arbres et des rizières sera étendu.

Avec l'augmentation de la densité de population, les arbres plantés occupent progressivement un espace de plus en plus grand, à la différence des rizières dont la répartition change moins nettement.

Dans l'espace éloigné du village, les directions de faible population se distinguent : c'est là que se concentreront de plus en plus les *jinja* et la forêt. Le statut de la forêt et la taille des villages environnants déterminera l'évolution de l'espace : soit forestier, soit à *jinja*.

La présence d'un parc national est liée à la spécialisation de l'espace : l'espace est nettement forestier dans le parc. Si l'influence est réelle[1], elle est à la fois directe (la forêt est protégée dans le parc[2]) et indirecte (la densité de population est faible car l'installation dans le parc est interdite).

L'organisation de l'espace semble être faiblement corrélée au marché. Si les plantations sont apparemment plus nombreuses le long des axes de communication, cette tendance s'efface avec l'accroissement de la population, quand les arbres s'étendent dans tout l'espace proche des villages.

- Quelle construction du paysage ?

D'après les conclusions relatives à la dynamique des surfaces boisées et de la riziculture dans le paysage, le modèle de l'organisation spatiale autour des villages peut être

[1] on constate que la présence du parc et la présence de la forêt sont corrélés spatialement, mais qui agit sur l'autre ?

[2] même si des brûlis de forêt sont effectués dans le parc, la surveillance et donc le risque sont plus grands.

complété. La dynamique de l'organisation spatiale sous l'effet de l'accroissement démographique peut être schématiquement représentée (voir figure ci-dessous).

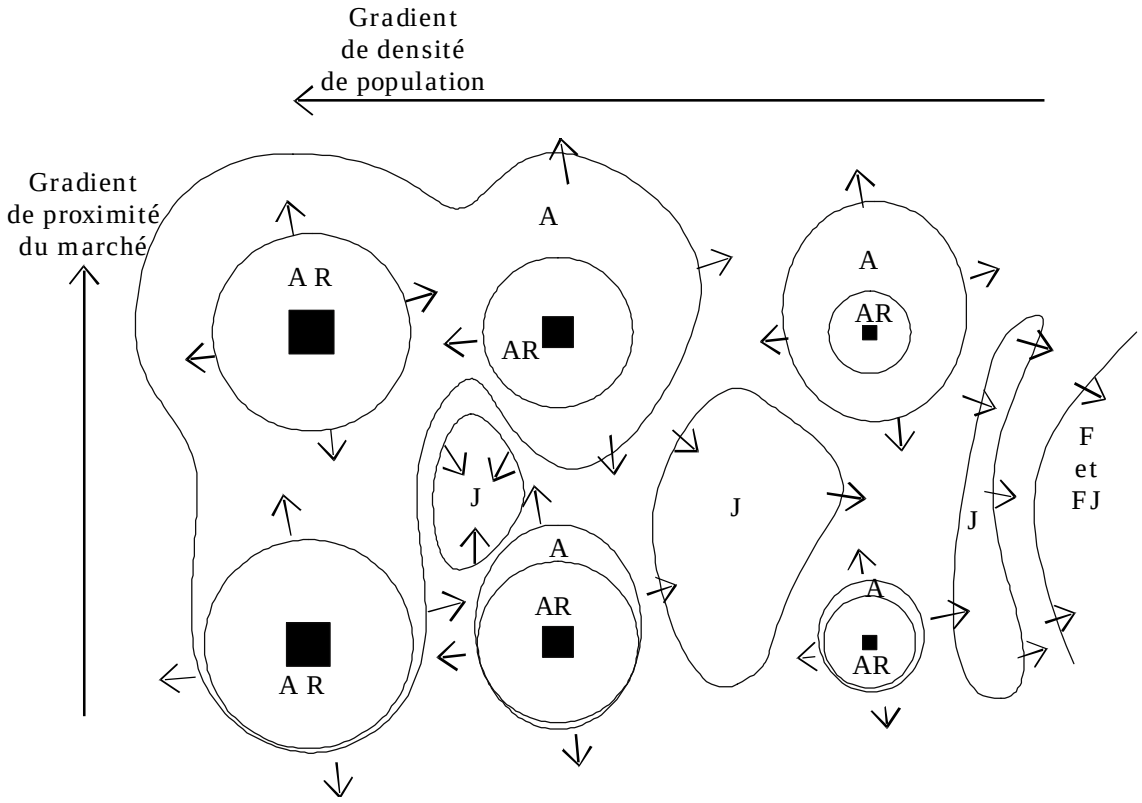



Figure 113. Une ébauche de modèle dynamique de l'organisation spatiale autour des villages

L'extension des zones autour des villages où les arbres plantés et les rizières dominent conduit à un éloignement du village des espaces où le *jinja* domine et leur rétrécissement lorsqu'ils se trouvent entre des zones assez peuplées. Le déplacement des *jinja* les pousse vers la forêt.

Le schéma simpliste ne représente que de l'effet de l'accroissement démographique. En réalité, à la dynamique démographique s'ajoute l'évolution du marché ou du statut de la forêt, qui jouent un rôle sur la dynamique des surfaces plantées et de la forêt.

### *c. Retour sur la construction du paysage*

L'évolution de l'occupation de l'espace a été choisie comme indicateur de la dynamique du paysage. Les surfaces occupées par la forêt, les arbres plantés ou la riziculture ont été étudiées et des zones dominées par une des occupations de l'espace ont été révélées. Mais qu'en est-il de la construction du paysage ?

Quelques modèles de paysage ont été définis précédemment au niveau du terroir (voir section 1 du chapitre 3). Le lien entre occupation de l'espace et paysage est illustré par la figure ci-dessous. Dans les zones où un type d'occupation de l'espace est dominant, des exemples de versants sont donnés. Avec l'évolution démographique, les zones où les

arbres et les rizières sont dominants s'étendre. Cela signifie qu'autour de ces zones, la construction du paysage passera par le développement des plantations et des rizières en terrasses. Lorsque la zone où le *jinja* domine se déplace vers une zone forestière, les *jinja* vont progressivement se développer dans les paysages forestiers.

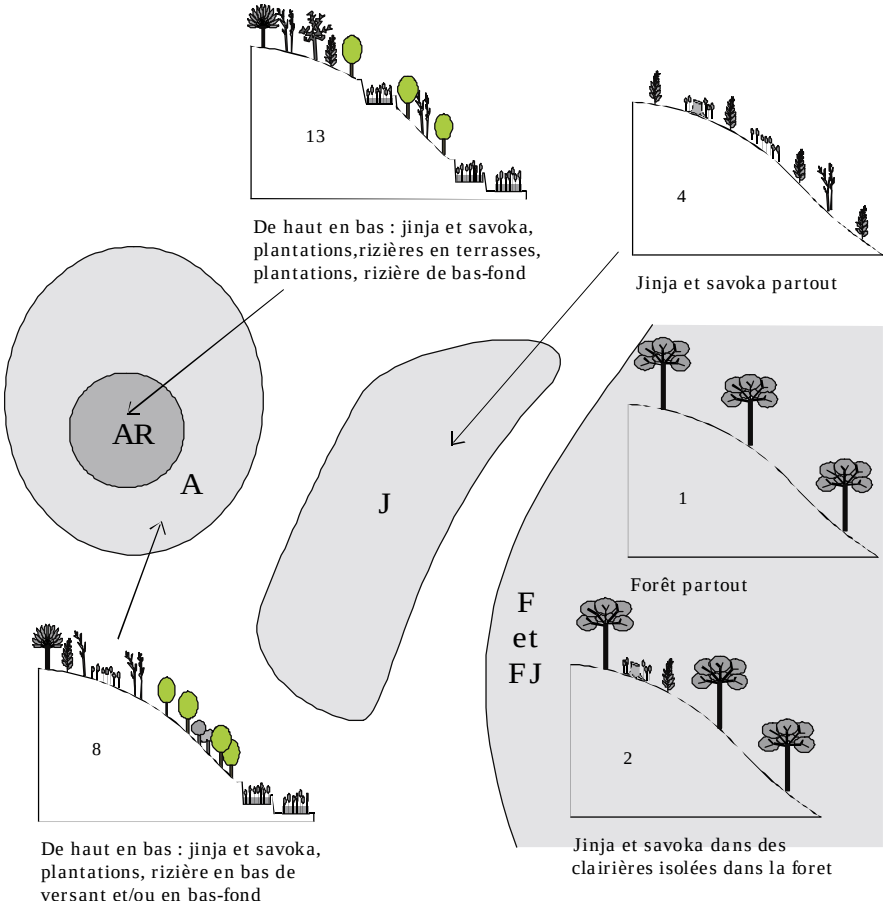



Figure 114. Des exemples de paysage sur un modèle d'organisation spatiale

# Conclusion

Notre question de thèse porte sur les rôles respectifs de la démographie et du contexte économique, social et politique dans la construction des paysages ruraux de la région de Mananara. L'étude du paysage autour de trois villages a permis de mettre en évidence des corrélations entre la construction des paysages et la démographie ou le contexte économique, social ou politique.

Dans un premier temps, les activités villageoises ont été observées. On a remarqué par exemple que plus le village est enclavé, plus la production marchande par habitant est faible et que plus la production marchande est faible, plus la production vivrière est forte. D'autres constatations concernaient la riziculture : plus la densité de population est forte, plus la riziculture irriguée a d'importance face à la riziculture pluviale. Plus la densité de population est forte, plus les rizières en terrasses sont importantes face aux rizières de bas-fond (sauf dans le cas d'un village où les bas-fonds sont très étroits et que les rizières en terrasses sont importantes même à faible densité de population).

L'occupation de l'espace a été déterminée dans un rayon de 2,5 km autour des trois villages. Il y a d'autant plus d'arbres dans l'espace autour du village que le village est important. Mais la taille du village n'explique pas tout : l'enclavement influe sur l'importance des surfaces plantées. Plus la densité de population est forte ou l'enclavement faible, moins la forêt est présente dans le paysage. Comme les trois villages sont d'autant plus enclavés que la densité de population est faible, il est difficile de choisir entre des corrélations avec l'enclavement ou des corrélations avec la densité de population[1]. On retrouve un élément de la théorie de Boserup : lorsque la densité de population augmente, les infrastructures se développent et l'enclavement diminue.

L'étude de l'organisation de l'espace autour des villages a permis de remarquer que la forêt et les *jinja* se situent dans les directions de faible peuplement, sauf pour les forêts sacrées dont la localisation ne suit pas cette règle. Les *jinja* se rencontrent aussi dans des espaces moyennement peuplés, situés entre deux zones très peuplées. Les arbres et les rizières sont situés autour des villages et dans les directions de fort peuplement. Les arbres semblent plus nombreux dans la direction des axes de communication et d'accès au marché mais il est difficile de l'affirmer dans la mesure où ces axes sont aussi ceux du peuplement important.

[1] pour l'instant, on a plutôt privilégié les corrélations entre enclavement et production marchande ou entre population et population vivrière. Les explications ultérieures permettront de confirmer ou d'infirmer ce choix.

La dynamique des surfaces boisées présente des corrélations avec l'histoire économique et politique. Ainsi, les brûlis de forêt sont beaucoup plus importants pendant les périodes de troubles politiques et de crise économique. Depuis l'installation d'un projet de conservation dans un des villages, les brûlis ont chuté. Les plantations d'arbres sont corrélées aux cours du girofle. Dans le village proche du marché (et aussi le plus densément peuplé), des d'arbres sont détruits pendant les périodes de cours bas. On a remarqué aussi que lorsque la densité de population augmente, les surfaces de forêt diminuent. Mais la densité n'explique pas tout : la présence du parc contribue peut être à limiter la baisse des surfaces forestières. Lorsque la densité de population augmente, les surfaces de plantations augmentent. Mais là non plus, la densité n'explique pas tout : l'enclavement et l'histoire du contexte économique entraînent probablement des différences entre villages.

La dynamique des surfaces rizicoles semble moins corrélée au contexte économique. Néanmoins, pendant la crise économique des années 80, les *jinja* ont disparu moins vite à Antsirabe et les créations de terrasses se sont accrues. Avec l'augmentation de la population, les surfaces de *jinja* autour du village augmentent (pour une densité inférieure à 20 hab./km²) puis diminuent (pour une densité supérieure). Avec l'accroissement démographique, les surfaces de riziculture irriguée de versant augmentent progressivement et les surfaces de riziculture irriguée de bas-fond augmentent dans un premier temps avant de stagner rapidement. La riziculture est de plus en plus irriguée et de plus en plus intensive. La riziculture irriguée se situe de plus en plus sur les versants.

L'étude de la spécialisation de l'espace montre qu'avec l'évolution démographique, les *jinja* et la forêt sont de plus en plus inégalement répartis : le *jinja* et la forêt sont de plus en plus concentrés dans les zones les moins peuplées. L'évolution d'une zone, soit vers le *jinja* soit vers la forêt dépend d'autres facteurs comme le statut de la forêt ou la localisation des villages aux alentours. Au contraire, les arbres plantés tendent à occuper tout l'espace.

Avec l'augmentation de la population, le paysage se construit. Cette construction passe par une domestication des ressources, en particulier l'eau et les arbres : on assiste à une conversion du *jinja* en rizières et de la forêt en plantations. La mise en terrasses des versants et la plantation d'arbres construisent le paysage.

Si la construction du paysage semble corrélée à la dynamique de la population et de sa répartition, à l'enclavement et au contexte économique et politique, il est plus difficile de faire apparaître des corrélations entre la construction et le contexte social. La comparaison de situations contrastées (dans le temps ou dans l'espace) est possible en terme de population, de politique ou d'économie mais difficile pour le contexte social, compte tenu de notre connaissance de ce contexte. A ce stade et à défaut de références à d'autres terrain, on doit se contenter de dire que le paysage, construit par des

agriculteurs évoluant dans un contexte social donné, ne serait pas le même dans une autre contexte social.

Les corrélations exposées n'ont pas de valeur explicative. C'est au niveau des acteurs de la construction du paysage que peuvent se trouver des explications. Le changement dans le paysage est le reflet d'un changement de pratiques des acteurs. Les corrélations observées dans le paysage vont se transformer en questions au niveau des acteurs.

# Partie III.

# Construction des paysages et contexte démographique, économique et politique

---

## Plan de la Troisième Partie

Introduction

Chapitre 5. Comprendre la dynamique des paysages

Section 1. Etudier les décisions des «bâtisseurs de paysage»
Section 2. Les bâtisseurs de paysage à Mananara

Chapitre 6. Comparaisons et discussion

Section 1. Mananara : un cas original ?
Section 2. Retour sur la méthode

Conclusion

# Introduction

La question du rôle de la démographie et du contexte économique, social et politique dans la dynamique du paysage a été appliquée à la région de Mananara. Un travail d'observation des paysages et d'enquêtes a permis de retracer l'histoire de l'occupation du sol, indicatrice de l'histoire du paysage.

L'évolution du paysage semble corrélée à celle de la démographie et du contexte. Des corrélations, tant synchroniques que diachroniques, ont été mises en évidence mais aucun lien causal n'a été prouvé. Expliciter des relations de cause à effet nécessite de comprendre pourquoi le contexte influence la dynamique du paysage. Nous montrerons que le contexte influence les décisions des bâtisseurs de paysage et que l'étude des décisions permet de comprendre la dynamique du paysage.

Dans le chapitre 5, des conclusions seront tirées sur le rôle de la démographie et du contexte dans la dynamique de la forêt, des arbres plantés et des rizières en terrasses. Elles permettront dans le chapitre 6 d'établir des comparaisons avec d'autres régions où les dynamiques de paysage présentent des similitudes. Enfin, l'approche suivie dans ce travail sera l'objet des réflexions de la dernière section.

# Chapitre 5. Comprendre la dynamique des paysages

Moins de plantations dans des zones enclavées et plus de construction de rizières en terrasses dans les zones densément peuplées : comment expliquer ces différentes dynamiques du paysage ? Nous avons fait l'hypothèse suivante : la dynamique du paysage est liée à la démographie ou au contexte économique, social ou politique, alors c'est par le biais des décisions des bâtisseurs du paysage. Comprendre la dynamique du paysage, c'est chercher à éclairer les décisions des agriculteurs, sachant qu'ils ont de bonnes raisons de faire ce qu'ils font dans un contexte donné. Les ménages seront pris comme unités pertinentes d'étude des décisions. Ils transforment le paysage pour atteindre des objectifs en fonction de leur situation. Le contexte n'influence pas tous les ménages de la même façon.

## Section 1. Etudier les décisions des «bâtisseurs de paysage»

### 1. Le lien entre le contexte et le paysage : les décisions

L'observation de corrélations entre le paysage et le contexte local nous conduit à chercher des explications. Expliquer pourquoi la situation politique ou économique joue un rôle dans la construction du paysage nécessite d'envisager quelles sont les relations possibles entre ces éléments. Celles-ci passent par les décisions des bâtisseurs de paysage.

#### *a. Un modèle conceptuel*

- Un modèle existant

Faire l'hypothèse que les observations dans le paysage peuvent s'expliquer par les décisions des acteurs revient à choisir une échelle de travail. Le choix de travailler au niveau du décideur nous conduit à exogénéiser certains paramètres du contexte local, que d'autres études à une échelle régionale considéreraient comme endogènes. A propos de ces facteurs exogènes, il convient de voir par quels mécanismes ils agissent sur le paysage.

Le modèle représenté sur la figure suivante (Kaimowitz et Angelsen, 1998) qui se rapporte à des modèles économiques de déforestation, sera le point de départ de l'élaboration d'un modèle adapté à notre question. Il hiérarchise les causes des changements d'utilisation des sols.

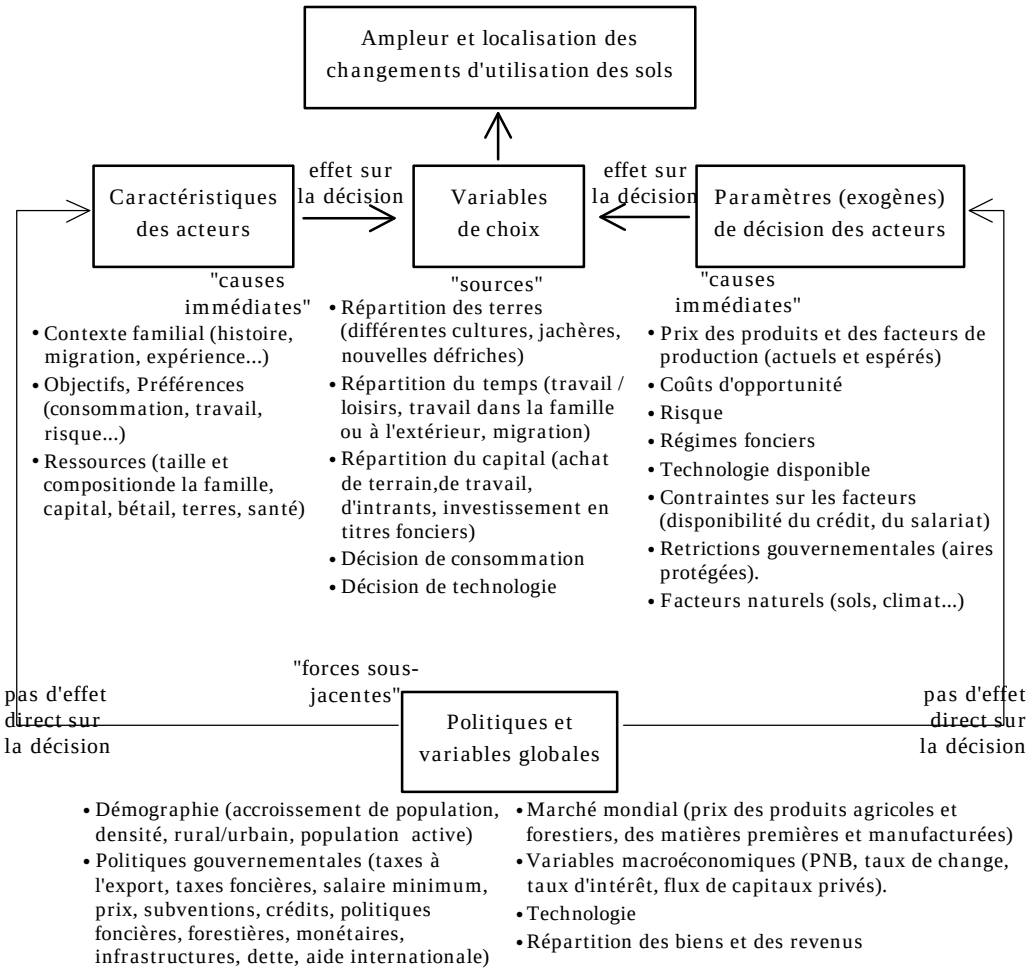



Figure 115. Un modèle conceptuel des variables qui affectent les changements d'utilisation des sols (Kaimowitz et Angelsen, 1998).

Ce modèle représente un acteur qui prend des décisions en fonction de ses caractéristiques (contexte familial, objectifs, préférences, ressources) et de paramètres de décision, exogènes à l'acteur. Ces paramètres constituent ce que nous appelons le contexte local (foncier, marché des produits et des facteurs de production, technologie disponible, législation, marché du travail, etc.). Des variables globales et nationales (comme les politiques, la démographie ou le marché mondial) influencent le contexte local et les caractéristiques des acteurs.

Les décisions des acteurs résultent en des changements d'utilisation du sol. Ainsi ce modèle crée un lien entre le paysage (ou l'utilisation des sols) et des variables globales et locales, par le biais des décisions d'agents. C'est le principe du modèle que nous utiliserons.

- Un modèle complété

Si le principe du modèle précédent nous satisfaisait, certains compléments sont néanmoins nécessaires pour l'adapter à notre point de vue.

Les premiers compléments apportés à ce modèle portent sur l'introduction de la notion de représentation et d'expérience et sur l'intervention de plusieurs acteurs qui peuvent interagir (voir figure suivante).

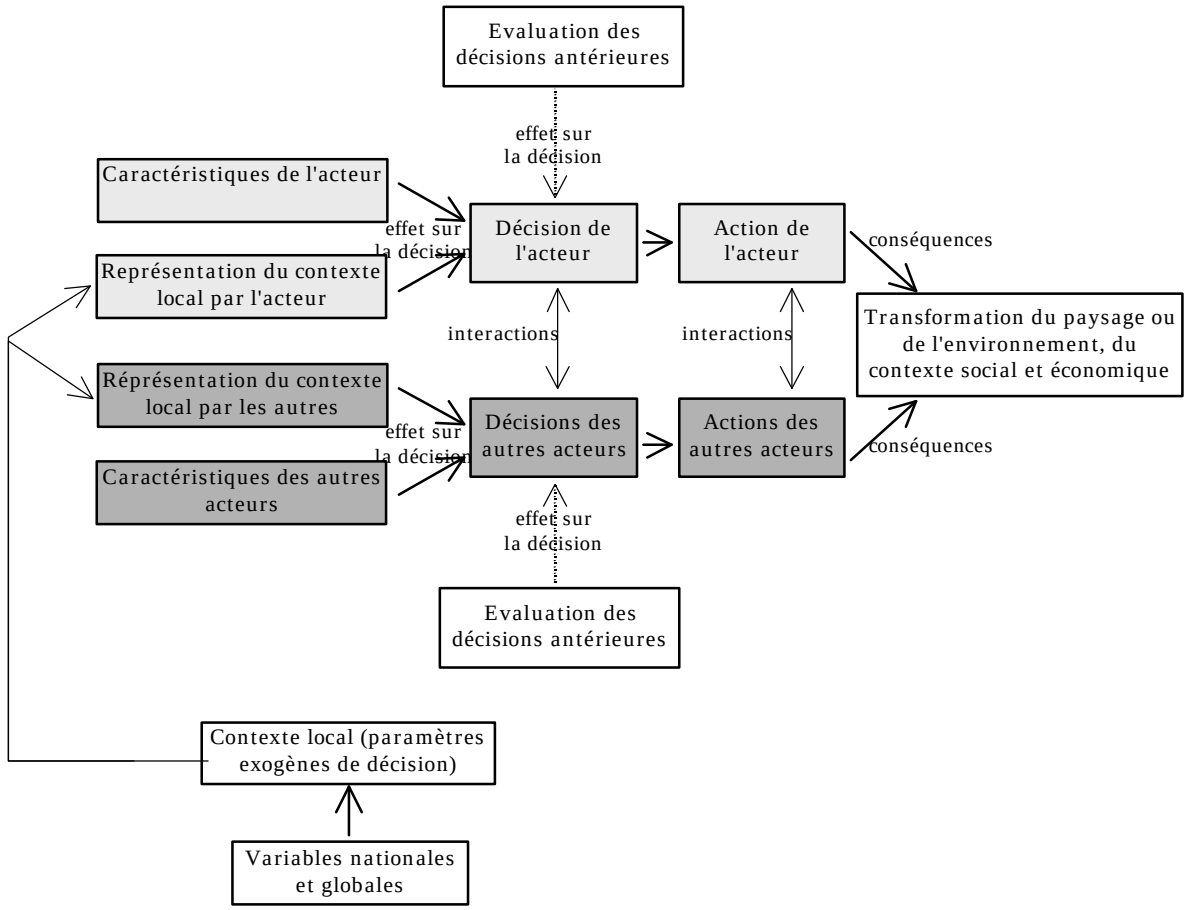



Figure 116. Premier complément au modèle conceptuel des variables qui influent sur le paysage

Dans ce modèle, le paysage est transformé par plusieurs acteurs dont les décisions dépendent de leurs caractéristiques et du contexte mais par le biais de leurs représentations. Les acteurs ne sont pas des individus isolés. Sur la figure se trouve un acteur (en gris clair) qui correspond au modèle précédent et d'autres acteurs (en gris foncé). Les décisions d'un acteur ne sont pas indépendantes des autres acteurs, de même que les actions.

La décision d'un acteur prend en compte les décisions passées (c'est l'expérience de l'acteur). Lors d'une décision, l'acteur peut communiquer avec les autres acteurs pour des échanges de points de vue ou d'expérience. Les décisions conduisent à des actions qui peuvent transformer non seulement le paysage (ou l'environnement) mais aussi le contexte économique ou social local.

Le modèle va de nouveau être complété en introduisant des rétroactions (voir figure suivante).

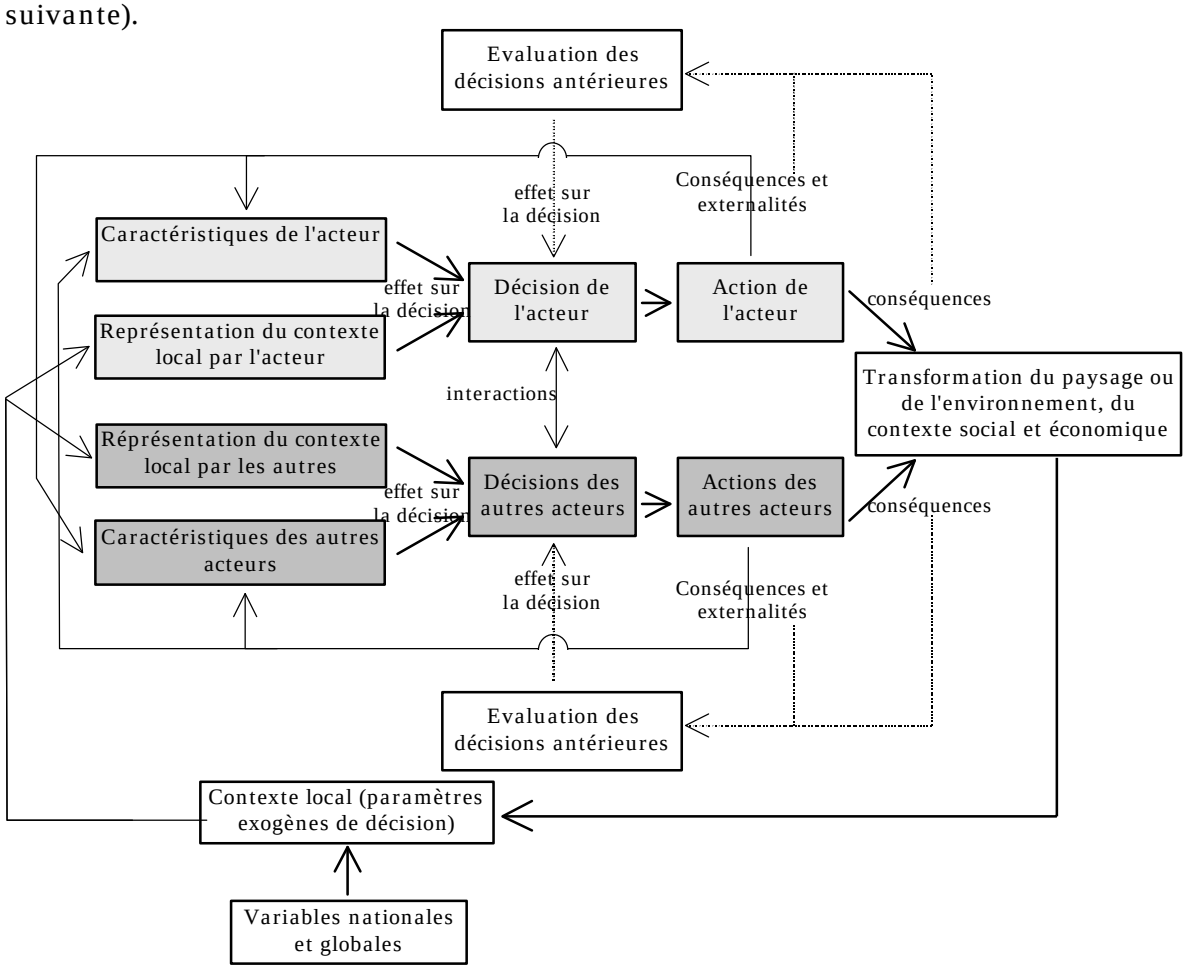



Figure 117. Deuxième complément au modèle conceptuel des variables qui influent sur le paysage

D'abord, les actions d'un individu vont modifier ses caractéristiques (on parle de conséquences) ou celles des autres individus (on parle d'externalité). Ces conséquences et externalités, de même que les conséquences des actions sur le paysage sont l'objet d'une évaluation qui alimente l'expérience du décideur (voir les flèches en pointillés sur la figure).

Ensuite, les transformations du paysage réalisées par l'ensemble des individus vont modifier les paramètres exogènes de décision communs à l'ensemble des décideurs (voir la flèche épaisse sur la figure).

Les deux compléments apportés se rapportent à deux étapes temporelles différentes : le premier concerne le temps de la décision alors que le deuxième concerne le temps de la rétroaction.

- Le rôle de la démographie

Dans ce modèle, la démographie joue un rôle ambigu. Au niveau de l'agriculteur, l'accroissement de la taille de sa famille signifie une main d'œuvre et des besoins plus importants. Au niveau local, l'augmentation de la population se traduit par un plus grand nombre d'acteurs. Elle entraîne des modifications dans la répartition de la terre : les agriculteurs possèdent en moyenne moins de terre et le foncier est morcelé (d'où des déplacements importants pour les agriculteurs). Elle entraîne aussi des transformations du contexte économique local (développement des infrastructures, spécialisations, etc.).

La démographie est aussi une variable globale et nationale qui influe sur le contexte local. Par exemple, la répartition de la population dans le pays agit sur les migrations locales, la population urbaine détermine les débouchés ou la demande en produits agricoles au niveau local.

### *b. Un observateur peut-il comprendre ?*

Pour comprendre le rôle du contexte dans la dynamique des paysages, nous proposons d'étudier les processus de décision des agriculteurs qui construisent le paysage. Comprendre les décisions signifie interpréter les représentations, les objectifs et les stratégies du ménage et leur évolution au cours du temps. L'entreprise est difficile. De plus, il faut mettre en relation cette évolution avec le contexte. La démarche est-elle réaliste ?

Par exemple, si l'histoire du paysage nous montre que les plantations de girofliers ont été importantes pendant les années où les cours du girofle étaient hauts, nous nous interrogerons sur l'influence des cours sur les motivations des gens qui ont planté pendant ces années. Si l'observateur interroge les agriculteurs à propos de leurs raisons de planter et que ceux-ci répondent qu'ils ont planté car le cours était élevé, qu'en déduire ? Qu'un cours élevé stimule les plantations ? Non, car on ne sait pas si, toutes choses étant égales par ailleurs, un cours plus bas n'aurait pas eu le même effet. Le cours est un élément de décision des agriculteurs mais pas le seul.

L'observateur peut déterminer le pourcentage d'agriculteurs qui plantent des arbres pendant une période de temps donnée, parmi tous les agriculteurs qui se trouvent dans une situation voisine et dans le même contexte. Il peut ainsi mettre en évidence des corrélations entre des comportements d'agriculteurs et des contextes ou des situations ;

Mais expliquer des corrélations à l'échelle du paysage par des corrélations à l'échelle des agriculteurs est-elle une démarche satisfaisante ? Selon nous, elle l'est dans la mesure où la vision et l'analyse de l'observateur sont forcément très réductionnistes. Il n'est pas possible de retracer tous les cheminements des processus de décision des agriculteurs qui ont construit le paysage. De plus, la recherche de liens entre le contexte et les décisions doit éviter de tomber dans le déterminisme : un agriculteur n'agit pas de façon univoque en présence d'un événement ou d'une situation donnée. Expliquer des observations dans

le paysage par des observations au niveau des ménages apportera des réponses même si la complexité des décisions ne permet pas de tout comprendre.

Une difficulté mérite également d'être signalée : il s'agit de l'étude à un niveau individuel de la construction d'un paysage, qui est un objet collectif. Nous pouvons admettre que l'agrégation des constructions individuelles représente la construction du paysage mais l'étude de décisions individuelles utilise les notions de contraintes du décideur et gomme l'existence de contraintes collectives. Or, les contraintes globales du groupe social n'apparaissent pas dans l'examen des contraintes individuelles des éléments du groupe. Nous reviendrons sur ce point dans la discussion.

## 2. Au cœur du problème : la décision

### *a. Les théories de la décision*

Les décisions, dans des domaines aussi variés que l'entreprise, la consommation, les marchés financiers ou l'agriculture, sont l'objet de nombreuses théories. Elles sont basées sur différentes conceptions de la façon dont est prise une décision. Les conceptions les plus simples sont celles des théories micro-économiques et des débuts de la recherche sur les décisions. Elles considèrent que le décideur est un être rationnel dont le choix optimise une fonction économique : il voit toutes les alternatives possibles, il connaît toutes les conséquences de tous les choix, il peut classer les conséquences selon une échelle de préférence fixe (Sfez, 1973). Dans les théories les plus simples, la décision est vue comme une action instantanée (et non comme un processus inscrit dans la durée) et l'avenir est certain (ou aléatoire mais le décideur connaît la loi de probabilité objective des événements aléatoires). Le caractère réducteur de ces conceptions limite leur application à des problèmes un peu complexes. C'est pourquoi elles ont évolué vers l'analyse de décision multicritère, par exemple.

Des modèles plus développés ont introduit la notion de rationalité limitée[1] et de raisonnement heuristique (c'est le modèle de Simon[2]). Ensuite, les processus de décision ont été étudiés au sein d'organisations (l'entreprise par exemple). La nature collective de la décision et l'impact de la structure de l'organisation et de l'environnement sur la décision sont des sujets de recherche, de même que la nature politique des comportements dans une organisation (ce sont par exemple les travaux de Crozier[3]).

Une décision peut être définie comme «une action mentale volontaire qui vise à modifier ou à déformer un état de choses en vue d'atteindre un certain objectif» (Courbon, 1982).

---

[1] Le décideur peut faire appel à une série de programmes simples pour répondre aux problèmes posés. Il s'adapte à court terme en déclenchant les programmes appropriés. Il s'adapte à long terme en créant de nouveaux programmes (Courbon, 1982).

[2] Simon H., 1960. *The new science of management decision*. Harper and Row (cité par Courbon, 1982).

[3] Crozier M., Friedberg E., 1977. *L'acteur et le système : les contraintes de l'action collective.* Paris, Eds du Seuil, 504 p.

La décision est fonction de la représentation que se fait le décideur de la situation sur laquelle il agit. Lorsque la décision est prise, les conséquences peuvent modifier ou non la représentation du décideur. C'est pourquoi on distingue souvent la décision réelle (qui a une action sur les objets) et la décision virtuelle (qui a une action sur les représentations).

La décision s'accompagne de l'observation du résultat puis d'une action sur les représentations : elles peuvent se stabiliser (si la conséquence de l'action est conforme aux représentations), se préciser (si les conséquences sont différentes de celles prévues mais les représentations actuelles peuvent expliquer l'observation), se généraliser (les représentations englobent des faits nouveaux mais ne sont pas profondément modifiées) ou se complexifier (les représentations intègrent de nouveaux facteurs ou de nouvelles relations, c'est le processus d'abstraction réfléchissante de Piaget[1]).

Le nouveau système de représentations doit être transformé en un nouvel ensemble de règles à utiliser pour prendre une décision (voir figure ci-dessous). Cet ensemble de règle forme un modèle plus ou moins structuré (plus ou moins explicitable ou, au contraire, intuitif). A chaque évolution des représentations, les modèles sont déstructurés puis progressivement restructurés (Courbon, 1982).

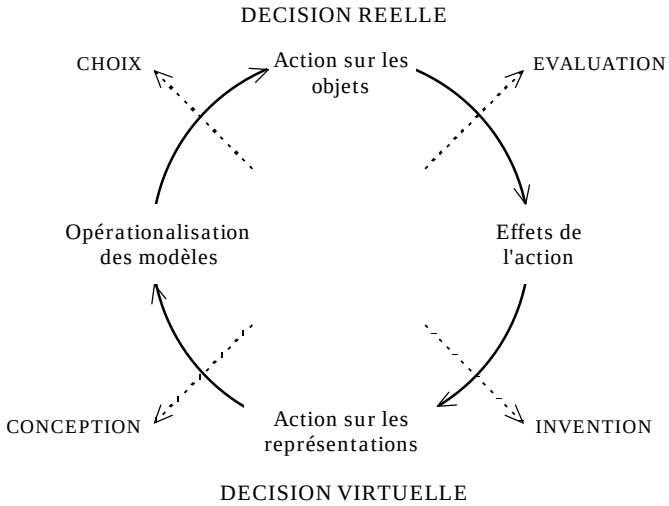



Figure 118. Décision réelle, décision virtuelle (Courbon, 1982)

Une décision est donc composée d'un ensemble d'opérations en boucle (on parle de boucle de décision) : la décision réelle, l'observation-mesure, la décision virtuelle et l'opérationalisation-modélisation.

Ce sont ces cadres théoriques de la décision qui ont été appliquées à des cas plus concrets, comme ceux des décisions en agriculture que nous allons présenter

[1] Piaget J., 1974. *Recherches sur l'abstraction réfléchissante.* Paris, Presses Universitaires de France.

### b. *Analyser les décisions des agriculteurs*

Parmi les modèles d'analyse des décisions des agriculteurs, nous en avons retenu deux : le modèle du comportement adaptatif et le modèle d'action. Ce sont les plus courants et leur application a été réalisée sur des cas variés. Nous discuterons l'utilisation de ces modèles, développés à partir de recherches sur l'agriculture européenne.

- Le modèle du comportement adaptatif des agriculteurs (Petit, 1981)

Le modèle du comportement adaptatif des agriculteurs (Petit, 1981) est une théorie de la décision «prenant explicitement en compte le caractère adaptatif de tout comportement humain». L'auteur précise qu'il s'agit d'une théorie assez générale et que beaucoup de théories économiques en sont des cas particuliers. Elle repose sur une hypothèse de rationalité et utilise les concepts d'objectifs, de situation et de représentation[1] que nous allons développer.

Pour analyser les décisions des ménages, *l'hypothèse de rationalité* des comportements individuels est posée : les agriculteurs ont de bonnes raisons de faire ce qu'ils font, leurs objectifs sont cohérents et leurs choix appropriés à leurs moyens. L'auteur préfère parler d'hypothèse de rationalité plutôt que de postulat pour éviter une vision trop rationaliste des comportements (néanmoins, cette hypothèse n'est pas testée).

Les *objectifs* des décideurs sont définis comme des «intentions d'action avec un résultat escompté» (Petit, 1981). Les objectifs sont hiérarchisés : les objectifs d'ordre supérieur conduisent les ménages à des décisions d'actions, qui occasionnent le choix d'objectifs pour les actions plus élémentaires. Par exemple, un objectif d'*autosuffisance* en riz va entraîner des décisions de développement du riz irrigué. Un objectif à un niveau inférieur va être de créer une nouvelle terrasse rizicole. La mise en œuvre de l'action de création d'une rizière va nécessiter des actions plus élémentaires (créer un canal, aplanir le sol, etc.) donc des objectifs plus élémentaires. Le choix des objectifs fait partie du processus de décision. L'ensemble des objectifs et sous-objectifs et leur structure hiérarchique sont appelés «projet». Le projet n'est pas toujours conscient et le sens de «projet» est différent de celui fréquemment utilisé (le projet comme but général).

La *situation* des ménages peut être définie comme «l'ensemble des contraintes[2] qui limitent les possibilités d'action» (Petit, 1981). Elle comprend en particulier les moyens mobilisables, matériels ou non. Pour un agriculteur, la situation est caractérisée par le milieu biologique (climat et sol), par l'accès aux marchés (des facteurs de production et des produits), par les ressources dont il dispose, par sa famille et par les rapports avec ses voisins et avec la société.

---

[1] En réalité, Petit parle de perceptions plutôt que représentations. Nous préférons ce dernier terme, en continuité avec ce qui précède.

[2] Les contraintes n'existent que par rapport à des objectifs.

C'est la *représentation* que se font les décideurs de leur situation qui compte dans la prise de décision, plus que la situation objective (Friedberg, 1992 ; Godelier, 1974). Le décideur agit en fonction de ses représentations de sa situation, de l'avenir et des conséquences de ses actes. Comme le processus de décision se déroule dans le temps, les représentations évoluent. D'après Petit, face à un problème, le décideur peut réviser ses représentations ou ses objectifs. La révision d'un objectif l'oblige à réfléchir sur l'objectif d'ordre supérieur, et éventuellement à le réviser. Ainsi de proche en proche, il peut réviser un grand nombre d'objectifs. Mais si le décideur change régulièrement d'objectif d'ordre élevé, ceci est un frein à l'action. Petit émet l'hypothèse que ce sont les valeurs sociales qui arrêtent le décideur dans la révision de ses objectifs d'ordre élevé : leur révision remettrait en cause ces valeurs. D'autres auteurs évoquent cette question en parlant de la stabilité des représentations (Weber et Bailly, 1992).

Dans le *fonctionnement du modèle*, une adaptation permanente a lieu entre réflexion, décision et action. Les objectifs ne forment jamais une structure hiérarchique cohérente, élaborée et définitive. Ils sont ne pas des données du modèle comme dans la plupart des modèles économiques. Les modèles économiques de producteurs considèrent des fonctions exogènes d'utilité et de production et les séparent. Le modèle de comportement adaptatif les considère au contraire comme endogènes. En effet, les objectifs du décideur (assimilable à sa fonction d'utilité) s'adaptent en permanence à la situation. Ensuite, la nature hiérarchique des objectifs et des actions fait que chaque agriculteur décide d'actions élémentaires. La fonction de production, qui est l'agrégation des résultats de ces actions, dépend donc de l'agriculteur, de sa situation, de ses choix : elle n'est pas exogène.

- Le modèle d'action (Sebillotte et Soler, 1990)

Le modèle de Petit a été critiqué sur le contenu des représentations et sur le rôle de valeurs sociales dans leur révision. D'autres auteurs (Cerf et Sebillotte, 1988; Duru *et al.*, 1988; Sebillotte et Soler, 1990) ont proposé un modèle de décision appelé modèle d'action (à l'origine, modèle général).

Dans un processus de décision, le décideur réajuste conjointement ses objectifs et ses actions, non seulement en fonction de la représentation qu'il a de sa situation, mais aussi en fonction d'une représentation du futur plus ou moins proche qui constitue un guide pour l'action. Cette représentation s'organise autour d'objectifs généraux, d'un programme prévisionnel et d'états-objectifs intermédiaires (ce sont des points de contrôle en quelques sorte) et un corps de règles (c'est la nature des décisions à prendre pour chaque événement possible). Ces différents éléments forment ce qu'on appelle un «modèle de comportement».

Lorsque le corps de règles ne permet pas d'atteindre les objectifs, le décideur le modifie ou transforme ses objectifs. L'écart entre l'état atteint et l'objectif est mesuré par le décideur sur seulement quelques variables (les «points chauds» que son expérience lui a montrés).

Le décideur se représente le futur à travers quelques événements considérés possibles, parmi lesquels se trouvent des événements extrêmes. En fonction de cette représentation, il va faire des choix qui le conduisent à éviter les situations qu'il juge indésirables et à se rapprocher des situations qu'il juge les meilleures. La représentation du futur varie énormément suivant l'échelle de temps. Pour des décisions à moyen ou long terme (les investissements par exemple), le décideur ne bénéficiera pas de l'expérience de la répétitivité comme pour les décisions à court terme (les choix sur la conduite d'une culture) et son modèle d'action est plus flou. Les règles de décision ne définissent pas des décisions mais plutôt une situation à atteindre ou une stratégie en terme de critères d'évaluation des décisions.

- L'importance du risque

Le risque désigne la possibilité que surviennent des événements qui peuvent avoir des conséquences négatives sur le décideur. Ces événements doivent avoir un caractère irrégulier, incertain et imprévisible pour qu'on parle de risque (Eldin, 1989). Le terme de risque est employé à propos des causes (le risque de sécheresse) et des effets (le risque de mauvaise récolte).

Le risque est bien entendu subjectif. En fonction de leurs situations ou de leurs objectifs, deux décideurs différents peuvent envisager des risques différents. Ainsi, le risque de sécheresse n'est pas pris en compte par l'agriculteur qui pratique des cultures irriguées par des sources qu'il juge intarissables. On voit ici que c'est la probabilité d'occurrence donnée par l'individu à certains événements qui détermine sa représentation du risque. C'est pourquoi on utilise la notion de probabilité subjective pour étudier les effets du risque sur les actions. Dans le cadre d'un modèle de décisions, l'intérêt des probabilités subjectives est qu'elles tolèrent que chaque décideur perçoive différemment les risques (Brossier, 1989).

L'incertitude n'empêche pas l'agriculteur de décider. Néanmoins, ses choix prennent en compte cette incertitude, pour éviter qu'il se trouve dans une situation délicate[1] tout en étant prêt à saisir une opportunité[2].

Face aux risques, les agriculteurs développent des nombreuses stratégies. Des travaux (Sautier, 1989) font la distinction entre les stratégies de dispersion (pour atténuer les effets des risques), d'évitement (pour prévenir les risques en agissant sur les causes plus ou moins directement), et de contournement (pour se placer hors d'atteinte, sans agir sur les causes ou les effets). Les pratiques de minimisation du risque reposent fréquemment sur la dispersion ou la diversité : elles utilisent l'hétérogénéité du milieu ou créent elles-

[1] Par exemple les collecteurs peuvent refuser d'acheter le girofle l'année prochaine et le ménage peut être sans revenus monétaires s'il n'a que le girofle.

[2] Le cours du girofle peut être très élevé l'année prochaine.

mêmes de la diversité (Milleville, 1989). Les ménages développent des stratégies anti-risques, toujours en évolution.

*Risque et modèle de décision*

La façon la plus simple d'introduire le risque dans un modèle de décision a été faite sur des modèles où le décideur maximise un résultat (un revenu, un profit, une production). Le décideur associe aux futurs contextes possibles des probabilités subjectives et chaque contexte possible donnera à son action un résultat particulier. Ou, plus simplement, il donne des probabilités aux différents résultats de ses actions. Le décideur choisira l'action qui maximise l'espérance mathématique de son résultat[1].

Mais si l'utilisation de l'espérance semble la plus évidente, elle n'est pas la plus appropriée : «la critique la plus fondamentale [à l'emploi exclusif de l'espérance mathématique] a été avancée par Bernoulli[2]. Pour cet auteur, d'une part, la symétrie des gains et pertes monétaires ne signifie nullement la symétrie des utilités et désutilités économiques : une bourse pleine n'est pas aussi bonne qu'une bourse vide est mauvaise. D'autre part, les valeurs extrêmes ne doivent pas être traitées de la même façon que les valeurs médianes» (Brossier, 1989).

Par exemple, si un contexte très défavorable a des conséquences dramatiques pour le décideur, il aura une importance dans la prise de décision supérieure à celle que pourrait laisser penser sa probabilité d'occurrence. Supposons que, pendant une année, le ménage a le choix entre, d'un côté, recevoir 1 tonne de riz avec certitude et, de l'autre côté, avoir une chance de 1 sur 2 de recevoir 2 tonnes de riz et une chance de 1 sur 2 de ne rien recevoir. Les deux situations sont équivalentes en terme d'espérance mathématique (1000 kg dans les deux cas). Néanmoins, le ménage choisira la première solution compte tenu des conséquences d'une pénurie de riz pour la famille.

Dans la théorie bernoullienne de la décision[3], c'est la règle du maximum de l'utilité espérée qui permet d'analyser les choix du décideur. Les résultats de l'action sont évalués par le décideur selon son échelle de préférence ou d'utilité. Si les conséquences d'un faible résultat sont dramatiques pour le décideur, il accordera une utilité nettement inférieure à zéro. Sur la figure suivante, la forme d'une telle fonction d'utilité est donnée.

---

[1] L'espérance mathématique du résultat est $\sum_{i=1}^{n} p_i . R_i$ où $p_i$ est la probabilité du résultat *i* et $R_i$ est la valeur de ce résultat.

[2] Bernoulli, 1738. Specimen theoriae novae de mensura sortis. *Commentaires de l'Académie Impériale des Sciences de Saint Petersbourg*, 5 : 175-192, traduit en français dans *Revue de Statistiques Appliquées*, 1971, 19 (3). La référence est citée par Brossier (1989).

[3] «La théorie bernoullienne de la décision est une approche normative du choix risqué basé sur des hypothèses personnelles (probabilités subjectives) plus ou moins forte du décideur, sur la réalisation d'événements incertains et sur l'évaluation personnelle (utilité) des conséquences possibles. L'intérêt de cette théorie est bien d'insister sur le caractère subjectif de la décision qui doit être reliée à l'aversion ou la préférence pour le risque du décideur.» (Brossier, 1989).

Elle exprime que, pour le décideur, les conséquences d'un résultat élevé ne sont pas aussi bonnes que les conséquences d'un résultat faible sont mauvaises.

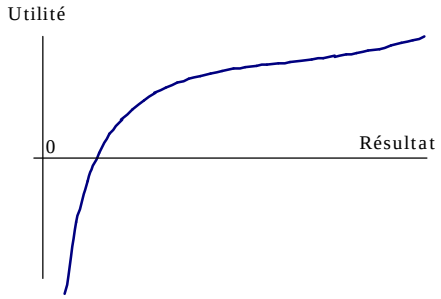



Figure 119. Un exemple de fonction d'utilité

Cependant, il est très difficile d'estimer la façon dont le décideur évalue tous les résultats possibles et par conséquent de déterminer la courbe d'utilité. Dans le meilleur des cas, on peut imaginer intuitivement une forme possible.

Dans le modèle d'action détaillé précédemment, nous avons dit que le décideur se représente le futur à travers quelques événements considérés possibles. Ces événements dépendront de sa représentation du risque : l'un imaginera des scénarios où les cours des produits sont très bas, l'autre imaginera une sécheresse. «L'agriculteur a tendance à valoriser son expérience récente : il choisit dans son passé les périodes les plus proches ou celles qui l'ont particulièrement marqué» (Sebillotte, 1989). Avec ces scénarios possibles, l'agriculteur essaye d'éviter les situations les plus graves et de tirer parti des meilleures.

- Commentaires

L'exposé des modèles de décision appliqués aux agriculteurs amène quelques commentaires. Tout d'abord, ces modèles ont été développés au cours de recherches en Europe et on peut s'interroger sur leur application dans les pays du Sud. Existe-t-il des spécificités de décision pour un agriculteur malgache ou africain, par rapport à un agriculteur européen ou nord-américain ? D'après Sen (1981), si les agriculteurs des pays du Sud font des choix en fonction de contraintes sur leurs situations, néanmoins ce ne sont pas les dotations qui importent mais plutôt leur échangeabilité. Les famines surviennent lorsqu'il y a pénurie de facteurs échangeables et pas forcément lorsqu'il y a pénurie de denrées alimentaires.

L'application des modèles amène aussi une réflexion sur l'hypothèse de rationalité (qui est plutôt utilisée comme un postulat). La rationalité qui est présentée dans ces modèles est assez classique.

Lorsque le chercheur se retrouve devant une décision qui paraît irrationnelle dans le cadre de ce qu'il pense avoir compris du modèle de décision d'un agriculteur, il va être amené à imaginer un nouveau système de représentations et de nouveaux objectifs de l'agriculteur dans lesquels la décision de l'agriculteur serait cohérente. Le chercheur se

retrouve devant une interrogation : sa compréhension du modèle d'action a-t-elle progressé ou bien l'agriculteur a-t-il transformé ses objectifs ? Si on suit la théorie du modèle d'action, on note qu'un agriculteur qui n'a pas atteint son objectif change d'objectifs ou de corps de règles. Cette instabilité du décideur n'est pas très réaliste : une personne ne peut pas changer sans cesse de corps de règles et s'y adapter.

A propos du futur, dans les modèles de décision décrits, le décideur possède une représentation du futur, même partielle. En est-il toujours le cas, par exemple en période de troubles ou de crise ?

Une autre réflexion sur ces modèles porte sur leur caractère individuel. Leur utilisation pour étudier des décisions sur le paysage pose un problème dans la mesure où il s'agit d'un objet collectif.

## Section 2. Les bâtisseurs de paysage à Mananara

### 1. Le ménage, une unité pertinente

L'étude des décisions des agriculteurs à Mananara privilégiera une unité particulière : le ménage. Il s'agit de l'unité de résidence, de consommation et de production. Le choix de cette unité se justifie dans le cas de Mananara.

#### *a. La «famille-exploitation»*

Nous appellerons ménage l'unité formée par une famille nucléaire (et des individus rattachés), ses terres et ses biens. La famille est composée des parents et des enfants, plus quelquefois des petits enfants ou des grands-parents que la famille accueille. Les membres de la famille travaillent et consomment au sein du ménage. A Antsirabe, un ménage comporte en moyenne 5,1 membres, contre 4,9 à Inara et 6,7 à Varary.

Les terres et les biens du ménage regroupent les maisons et la cour, les arbres fruitiers à proximité de la maison, le grenier et son contenu, les rizières, les girofliers, caféiers et vanilliers, les *jinja* et les *savoka* et les terres d'autres cultures.

Le ménage possède une maison principale et, si les enfants sont nombreux, il peut y avoir d'autres petites maisons autour. Cette maison symbolise l'unité de résidence : le ménage est un groupe de personnes qui vivent ensemble. Le ménage possède une cuisine où les repas se prennent en commun. Elle symbolise l'unité de consommation : le ménage est un groupe de personnes qui consomment ensemble. Le ménage possède des terres et un grenier. Ils symbolisent l'unité de production : le ménage est un groupe de personnes qui travaillent et produisent ensemble. La main d'œuvre du ménage provient essentiellement de la famille. Ruf (1992) l'a noté dans le sud-est de Madagascar : «la famille, qui loge généralement sous le même toit, qui se nourrit sur et par les produits de l'exploitation, constitue l'essentiel de la force de travail» (Ruf, 1992).

Le ménage est donc l'unité de résidence, de consommation, de production, similaire au système famille-exploitation dont parle Osty (1978). En réalité, l'unité n'est pas parfaite, par exemple certaines consommations ou productions sont effectuées à d'autres niveaux (l'un des enfants peut vivre et consommer chez ses grands-parents mais travailler avec ses parents, un enfant peut avoir des activités économiques propres dont il garde les bénéfices). Néanmoins, les consommations ou productions qui se ne situent pas au niveau du ménage sont faibles. Une difficulté dans la mise en évidence de cette unité apparaît lorsqu'un enfant du ménage se marie mais reste avec ses parents. Pendant une période transitoire, l'enfant gagne son indépendance en travaillant de plus en plus en dehors du ménage de ses parents mais consomme en commun avec ses parents. Plus tard, il s'installera dans une maison et consommera indépendamment de ses parents. Son ménage se forme petit à petit en tant qu'unité de production, puis de résidence et de consommation. Pendant cette transition, les deux ménages se confondent.

- Les jeunes ménages

Lorsqu'un jeune quitte le foyer de ses parents, il se construit une maison, une cuisine et un grenier mais n'a pas de terres. Plusieurs possibilités peuvent s'offrir à lui pour atteindre l'autosubsistance et, plus difficilement, l'indépendance. Cette dernière passe par l'acquisition foncière qui se fera progressivement. Si la liberté d'action vis à vis de l'argent est importante (salariat, migration, commerce), il reste dépendant des parents vis à vis de la terre.

Dans un premier temps, si les parents du jeune ont des terres, ils lui prêteront une parcelle. Il s'agit souvent de *savoka*, de *kirisana* ou de girofliers/caféiers (voir tableau ci-dessous). Le prêt est en quelque sorte une avance sur héritage : le jeune héritera de cette terre plus tard. On peut presque assimiler ce prêt à un don.

| Mode d'acquisition de la terre / Type de terre | Rizière de bas-fond | Rizière en terrasse | Kirisana | Jinja et savoka | Giroflière, caféière |
|---|---|---|---|---|---|
| Héritage | 61% | 64% | 45% | 38% | 36% |
| Prêt (ou don) des parents | 11% | 12% | ***31%*** | ***27%*** | ***37%*** |
| Achat | 18% | 16% | 14% | 19% | 16% |
| Appropriation terrain libre | 11% | 7% | 10% | 14% | 11% |

Le jeune peut alors aménager son *kirisana* ou son *savoka* en terrasses si le terrain s'y prête et s'il veut produire plus de riz. Il peut également y planter des girofliers, des caféiers ou de la vanille s'il n'y en a pas. Si les parents ont beaucoup de girofliers et de caféiers, ils laissent leurs enfants récolter librement, sans leur prêter la terre. En échange de ces prêts de terrain à travailler ou d'arbres à récolter, les enfants devront aider leurs parents pour des travaux agricoles. Si le jeune a quitté le ménage des parents, il n'en reste pas moins très dépendant. Certains continuent d'ailleurs à prendre leurs repas chez leurs parents.

Le jeune agriculteur peut travailler sur des terres en tant que métayer. Le régime de métayage est assez intéressant pour le jeune dans le cas d'un accord entre membres

d'une même famille étendue mais le problème réside dans la précarité foncière inhérente au métayage : le jeune doit chercher chaque année une solution.

Certains jeunes quittent le village de leurs parents pour aller dans des villages moins peuplés. Ils essayent de trouver une terre à cultiver, par défriche ou éventuellement par mariage. On peut remarquer que lorsqu'un couple se marie et s'installe, il choisit le village de la femme si celui-ci est moins peuplé. Ainsi, à Inara, de nombreux couples sont formés de femmes nées à Inara et d'hommes originaires d'autres villages. Le jeune ménage peut alors cultiver des terres que la famille de la femme aura prêtées.

Certains jeunes partent en forêt pour défricher une nouvelle terre. Cette solution présente des risques assez importants (prison, amende) et est assez pénible (le jeune doit partir habiter loin en forêt pendant les périodes de culture) mais rapporte beaucoup. Les villageois citent le cas de tel ou tel jeune qui a défriché la forêt et s'est acheté un zébu.

Enfin, les activités non agricoles lucratives permettent aux jeunes d'épargner pour acheter une terre. Certains prospectent le quartz, exploitent les bois précieux dans le parc national ou vont travailler en ville. D'autres vont acheter des biens ou des produits à la ville ou dans les zones de production pour les revendre dans les villages : des poissons séchés achetés en bord de mer, de l'écorce de *bilahy*[1] vers le nord, des zébus[2] à Mandritsara à 150 km au nord - ouest ou des produits de première nécessité à Mananara. L'élevage permet de faire fructifier cette épargne (cochons et zébus).

Acquérir un terrain est difficile pour un jeune ménage mais est nécessaire pour atteindre l'autosubsistance et l'indépendance.

- L'importance de l'âge du chef de famille

Les jeunes ménages se distinguent des autres par leurs difficultés à acquérir des terres. Avec le temps, les enfants vont devenir plus nombreux et les besoins de la famille vont évoluer, ainsi que la main d'œuvre disponible.

Lorsque le chef de famille a entre 30 et 45 ans (variable suivant l'âge auquel il a ses premiers enfants), la rareté du facteur travail dans le ménage se fait sentir. Lorsque le ménage s'installe, la main d'œuvre disponible est seulement de deux personnes mais il n'y a pas ou peu d'enfants à nourrir (en moyenne un peu plus d'un enfant pour un chef de famille entre 20 et 24 ans, voir figure suivante).

---

[1] écorce d'arbre qui sert à la préparation du *betsa-betsa*, le vin de canne.

[2] à condition que le jeune ait déjà beaucoup d'argent à investir dans un zébu.

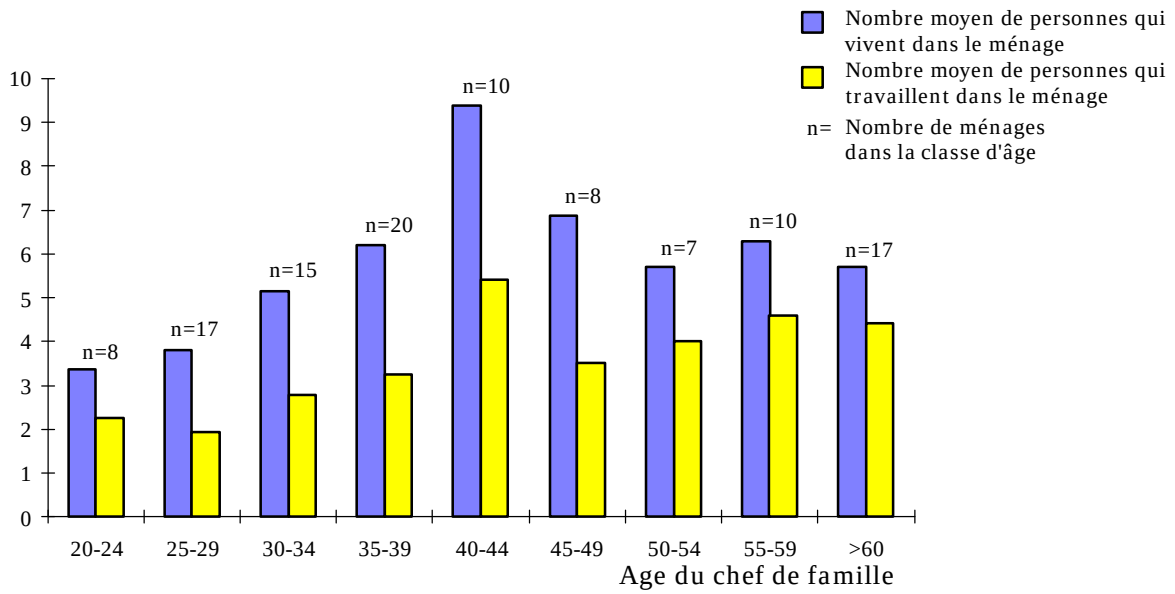



Figure 120. Age du chef de famille et taille du ménage

Plus tard, lorsque les enfants sont nombreux mais pas encore en âge de travailler, les parents doivent travailler énormément pour produire suffisamment pour la famille. Ensuite, les enfants travaillent et les plus âgés quittent leurs parents pour aller s'installer : après 45 ans, la taille moyenne du ménage diminue (voir figure ci-dessus). Après 55 ans, certains ménages vivent avec les petits enfants des enfants qui n'ont pas quitté le ménage, c'est pourquoi la taille moyenne du ménage augmente légèrement.

L'âge du chef de famille est un élément important caractérisant le ménage par le biais de la main d'œuvre disponible et des besoins de consommation. S'en suivront des objectifs et des pratiques différentes.

La pression démographique moyenne ne varie guère entre classes d'âge du chef de famille (voir le graphique de gauche sur figure ci-dessous). Elle augmente de 233 pour la première classe à 276 pour la troisième, puis diminue à 229 pour la classe des cinquantenaires et augmente à nouveau jusqu'à 286 pour la dernière classe. Les faibles variations sont dues à l'augmentation insuffisante des surfaces cultivées par rapport à l'accroissement de la taille de la famille (voir graphique de droite), d'où une pression démographique forte pour la classe 40-49 ans. Cependant, les moyennes n'ont pas grande valeur compte tenu de la grande variabilité des cas d'une même classe (voir la représentation des écarts-types sur la figure ci-dessous).

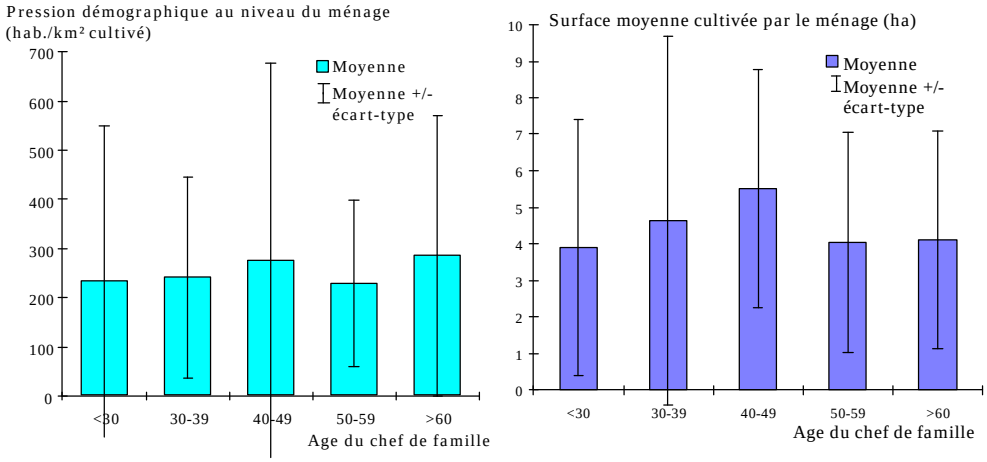



Figure 121. Surfaces cultivées et pression démographique par classe d'âge du chef de famille

### *b. Une unité pertinente pour étudier les décisions*

Le ménage est l'unité retenue pour étudier les décisions des agriculteurs. En effet, la famille prend les décisions relatives à ses activités, comme les surfaces cultivées chaque année, l'organisation du travail, les pratiques culturales, les aménagements, les investissements en travail ou en argent, l'effort consacré aux activités non agricoles. Ruf (1992) l'a montré à propos du sud-est de Madagascar : «le chef de la famille restreinte prend les décisions essentielles de production».

Les décisions se prennent au sein du ménage et tiennent compte de la situation du ménage et de ses objectifs. Cela ne signifie pas que le ménage décide indépendamment des niveaux supérieurs, comme la famille élargie ou le village (Thenevin, 1978).

Enfin, choisir le ménage pour étudier les décisions ne signifie pas que la décision est prise par une seule personne : le chef de famille n'est pas le seul à décider, la femme a un rôle important dans la prise de décisions. Quand les enfants grandissent et veulent prendre de l'autonomie, ils peuvent quitter le ménage ou rester. Cela dépendra souvent de la façon dont ils participent aux décisions du ménage. Les décisions d'un ménage résultent d'interactions entre les différents individus qui le composent.

- Situations, objectifs globaux et décisions.

Les modèles de décision décrits précédemment vont être appliqués à des ménages de la région de Mananara. Compte tenu de la diversité des ménages (esquissée précédemment à propos de l'âge des ménages), il s'agira dans un premier temps de généralités.

La situation regroupe un grand nombre de facteurs. Ils sont relatifs à la composition du ménage qui détermine la main d'œuvre disponible et les besoins de consommation, mais aussi à ses ressources foncières et leurs caractéristiques (en particulier l'eau, le sol et la pente), à son capital (arbres, rizières, matériel) et à son épargne (réserve d'argent disponible le cas échéant). La situation concerne aussi l'accès au marché et le contexte

économique (par exemple les cours des produits), la situation institutionnelle et politique (par exemple l'application des lois sur la forêt) et les rapports sociaux (par exemple les possibilités d'entraide).

Les objectifs de niveau supérieur ne sont pas les mêmes pour tous les ménages. Néanmoins, des constantes se retrouvent chez tous les ménages (voir figure suivante). Compte tenu de l'irrégularité des marchés des produits agricoles (café, girofle, vanille et riz) et du faible développement du marché du travail, les ménages ne peuvent pas compter sur des productions non rizicoles ou sur la recherche d'activités rémunératrices pour atteindre leurs objectifs de consommation de riz. Tous les ménages cherchent à produire suffisamment de riz pour nourrir la famille, de façon régulière pendant l'année et entre les années. Il faut limiter les risques de mauvaise récolte ou de pénurie.

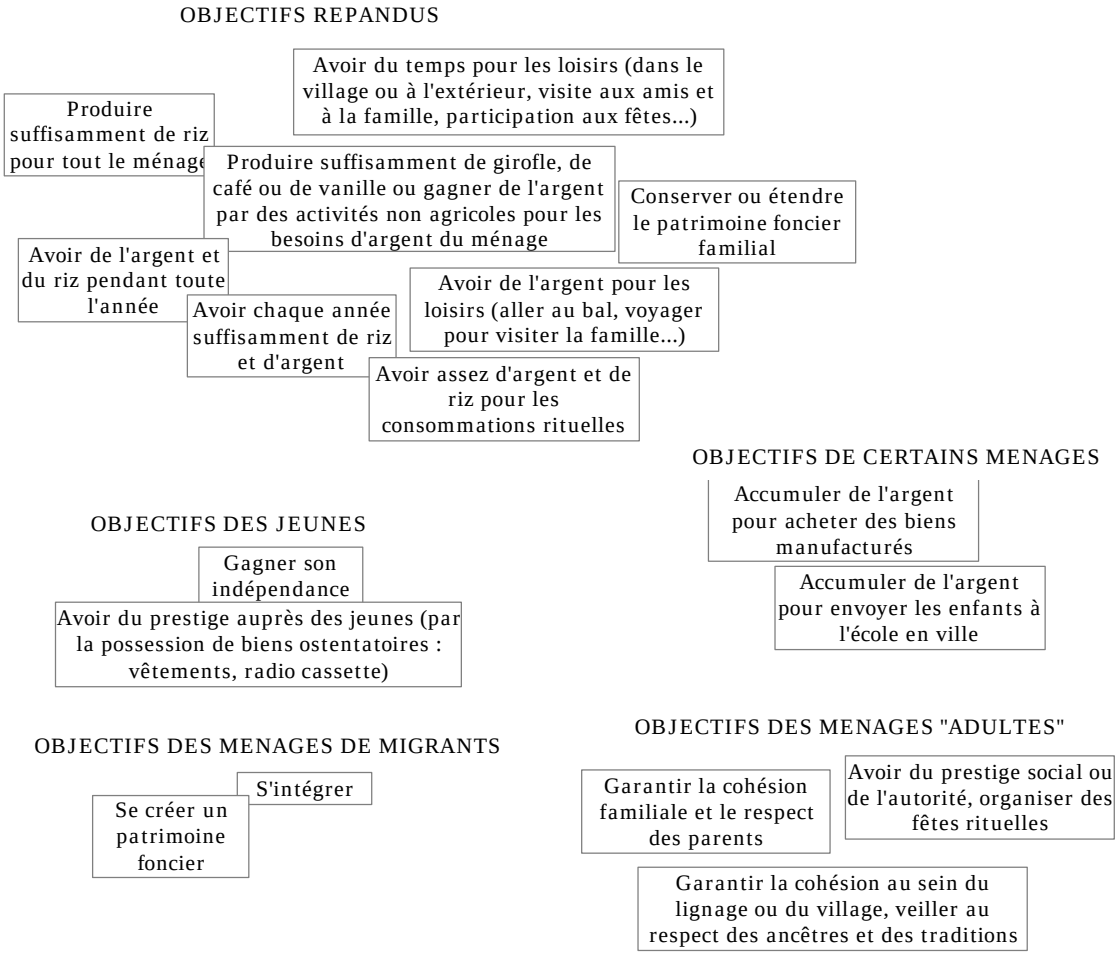



Figure 122. Différents objectifs globaux des ménages

De plus, le ménage a des besoins d'argent incompressibles (produits de première nécessité, école, médicaments, produits manufacturés indispensables), il doit produire du girofle, du café ou de la vanille pour la vente ou exercer d'autres activités. Dans le cas de besoin d'argent dans certaines périodes, il devra vendre du riz. Cette recherche d'argent est difficile pour la plupart les ménages étant donné le contexte économique.

Pour certains, la recherche d'argent répond à un autre objectif : celui d'accumuler pour acheter des biens manufacturés (généralement de confort ou d'apparence) ou pour envoyer les enfants étudier à Mananara.

Pour tous les ménages, les loisirs sont importants : il faut avoir assez d'argent et de temps pour rendre visite aux amis et à la famille, dans le village ou ailleurs, pour aller au bal et pour participer aux fêtes. De même, tous les ménages veulent avoir assez d'argent ou de riz pour les consommations rituelles, lors des cérémonies ou des enterrements.

Tous les ménages veillent à la conservation de leur patrimoine foncier : il serait regrettable de devoir vendre la terre des ancêtres. Pour les jeunes ménages ou les jeunes célibataires, l'indépendance est aussi un objectif important. Certains jeunes travaillent et gagnent de l'argent pour le prestige : ils affichent leur richesse par leurs habits ou leur matériel. Seuls les autres jeunes sont sensibles à cette ostentation. Les villageois adultes visent aussi le prestige mais celui-ci passe plutôt par la participation aux activités sociales, les discours ou la taille de la famille. Le maintien de la cohésion de la famille, du lignage et du village et le respect des ancêtres et des traditions est un objectif partagé par les villageois adultes. Les différents objectifs de niveau supérieur (ou globaux) sont présentés dans la figure suivante[1].

Les agriculteurs font des choix à divers niveaux en vue d'atteindre leurs objectifs. L'ensemble de ces choix résulte en une répartition de la main d'œuvre, de la terre, de l'argent et des productions entre différents usages.

Le temps de chacun des membres de la famille doit se répartir entre les loisirs, les activités sociales, le travail agricole sur les terres du ménage, le salariat, les activités économiques non agricoles, la migration et l'école pour les enfants. Le stock de riz doit être réparti entre la vente, l'autoconsommation et les usages à caractère social (par exemple recevoir des invités ou participer à des cérémonies). Le stock d'argent doit être réparti entre l'achat de nourriture, l'achat de produits de première nécessité, le paiement des frais de scolarité, l'épargne, le paiement de salariés agricoles et les usages à caractère social. Enfin, les terres du ménage peuvent être soit utilisées à leur usage habituel, soit laissées en jachères, soit transformées, soit vendues, prêtées ou louées. De nouvelles terres peuvent être exploitées par le ménage (achat, location, emprunt, métayage, défriche en forêt).

Ces décisions sont fortement interdépendantes. Par exemple, choisir d'utiliser une partie de l'argent du ménage pour payer des salariés permet de consacrer du temps à des activités non agricoles ou permet de transformer un terrain. De plus, une prise de décision entraîne des contraintes sur les décisions suivantes : choisir de défricher un

[1] inspiré de la représentation des «fonctions objectifs» par type d'acteurs et de niveau de décision (Ancey, 1975).

hectare de *savoka* pour faire du *jinja* entraîne un besoin de main d'œuvre pour le semis et la récolte qui suivront.

Compte tenu de la situation du ménage, les décisions conduisent à une forme de gestion du temps de chacun des membres de la famille, de gestion de l'occupation des sols et de gestion du stock de riz et d'argent. De plus, les choix des ménages conduisent à des actions qui construisent le paysage.

Nous nous intéressons aux décisions relatives à l'utilisation du sol. Lorsqu'un ménage décide de modifier l'utilisation du sol sur des terres qu'il travaille, ses décisions entraînent des décisions plus élémentaires concernant la transformation ou l'itinéraire cultural par exemple. Nous n'aborderons pas les décisions plus élémentaires.

- Le risque à Mananara

Dans un contexte d'incertitude sur l'avenir, le ménage essaye d'éviter les états les pires, par exemple celles où il ne produit presque pas de riz, où il ne gagne presque pas d'argent avec les produits des arbres, où il voit son capital détruit (arbres, rizières, maisons, greniers), où la famille se scinde, où il est isolé socialement. Au contraire, il veut pouvoir atteindre des états très favorables si le contexte le permet (produire beaucoup de riz ou gagner beaucoup d'argent, etc.).

Les causes de ces risques sont aussi bien naturels qu'économiques. Les cours du girofle peuvent être très bas les années suivantes et le ménage risque de ne pas gagner d'argent avec ses arbres. Un cyclone, un feu ou des inondations peuvent endommager les arbres ou les rizières. Une sécheresse, un excès d'eau ou des prédateurs peuvent diminuer la récolte de riz.

Une année de mauvaise récolte de riz peut mettre le ménage dans une situation délicate. Si la mauvaise récolte n'est pas généralisée dans le village, il sera aidé par la famille élargie mais son prestige social en subira les conséquences. Si tous les ménages font face à des difficultés importantes, d'autres alternatives devront probablement être mises en œuvre (migration ?).

Certaines activités présentent un risque particulier. Par exemple, une personne qui brûle de la forêt court le risque d'être repéré par les services des Eaux et Forêts et d'être condamné à une forte amende ou à une peine de prison. La distillation d'alcool sans autorisation et la production de tabac pour la vente sont interdites mais les peines moins importantes.

Les risques se définissent par rapport à la situation du ménage. Ainsi, un ménage qui a des réserves d'argent ou beaucoup de terres sera moins sensible aux risques de pénurie alimentaire ou d'argent. Les ménages qui possèdent un savoir-faire particulier (la charpenterie par exemple) ou une activité régulière non agricole (instituteur par exemple) ne considèrent pas les risques de mauvaise production de la même façon que

les autres. Enfin, la situation sociale de certains ménages (les migrants par exemple) joue un rôle dans leur aversion du risque : l'existence d'un réseau de relations sociales peut aider à affronter un aléa dans la production.

Les pratiques de minimisation du risque sont essentiellement basées sur la dispersion ou la diversité. Nous avons déjà vu que l'association vivrier - marchand et l'association riz pluvial - riz irrigué limitaient les risques naturels et économiques. Mais quelles sont les conséquences de la prise en compte du risque dans les décisions d'occupation des sols ?

- Les interactions entre décideurs à Mananara

Comme partout ailleurs, des acteurs différents interviennent dans la décision liée à un espace local donné (Weber et Reveret, 1993). Outre les interactions entre membres du ménage, les décisions d'un ménage ne sont pas indépendantes des autres ménages.

En matière d'occupation du sol, les règles foncières régissent les rapports entre les ménages pour leur accès à la terre. De plus, les décisions d'un ménage peuvent modifier les contraintes pesant sur la décision d'un autre, en matière de travail, de terre ou de matériel (si l'un décide d'aider l'autre).

Dans le domaine technique (choix des dates de l'itinéraire cultural, des méthodes de travail, etc.), les décisions d'un ménage sont semblables à celles des ménages voisins. Lorsqu'un ménage dévie du modèle technique général, il est l'objet de railleries et, au pire, peut être accusé de ne pas respecter les techniques des ancêtres.

### *c. Des observations sur les paysages aux questions sur les décisions*

Les corrélations observées entre les dynamiques des paysages et le contexte dans la région de Mananara nous amènent à formuler des questions relatives aux décisions des acteurs de la construction du paysage. Avant de traduire ces corrélations en questions, il faut réfléchir au rôle du contexte économique, politique et démographique dans les décisions des agriculteurs. Ensuite, il faut traduire la dynamique observée dans le paysage au niveau de l'agriculteur, c'est-à-dire en terme de pratiques de construction du paysage et de localisation des pratiques dans l'espace.

- La démographie au niveau de la famille-exploitation

L'accroissement démographique se traduit par une augmentation de la densité de population dans un espace donné. Au niveau de la famille-exploitation (ou ménage), quel est l'effet de cette augmentation de densité ?

Alors que le contexte économique local devient le contexte de chaque ménage, la situation démographique locale n'a pas d'influence sur la situation démographique du ménage. Chaque famille est démographiquement différente et c'est la somme des ménages qui crée la situation démographique du village ou de la région.

Au niveau du ménage, l'augmentation du nombre d' enfants se traduit d'abord par une augmentation des besoins de consommation et la production agricole doit s'accroître. Ensuite, les enfants plus grands viendront aider leurs parents : la main d'œuvre du ménage va augmenter. Enfin, lorsque les enfants quitteront le ménage, les parents leur prêteront ou donneront une terre. Ainsi, les surfaces cultivées par les parents se réduiront.

Mais l'accroissement démographique au sein du ménage n'a pas que des effets quantitatifs. La présence d'enfants nombreux dans le ménage modifie aussi le statut social des parents dans le village. Elle diversifie également la consommation du ménage : les jeunes ont des besoins différents de ceux de leurs parents (en particulier en terme de loisirs ou d'habillement).

- Un indicateur de pression démographique

Lorsque la taille de la famille augmente, les besoins augmentent. Mais les disponibilités en terre du ménage sont limitées : la pression sur la terre augmente. C'est pourquoi un indicateur de pression démographique au niveau du ménage pourra être le nombre de personnes par kilomètre carré cultivé. Par exemple, dans une famille de 5 personnes qui cultivent 2 hectares, la pression démographique est de 250 pers./km² cultivé[1].

Au niveau du ménage, l'augmentation de la pression démographique exprime une contrainte : les ressources en terre sont limitées par rapport au nombre croissant de bouches à nourrir. La densité de population au niveau local est liée à la pression démographique au niveau des ménages : dans un espace densément peuplé, les surfaces disponibles par personne sont faibles (voir encadré suivant).

*Encadré 28. Densité de population et pression démographique*

Dans les trois villages, l'indicateur de pression démographique au niveau du ménage a pour valeur moyenne 392 habitants par km² cultivé à Antsirabe, 138 à Inara et 151 à Varary. Mais les moyennes cachent une grande disparité : à Antsirabe, les deux ménages les plus extrêmes présentent des pressions démographiques de 34 et 1875 habitants par km². Le premier est un vieux monsieur de 70 ans qui possède de beaucoup de *savoka* et d'arbres et dont le ménage comprend 4 personnes. Le deuxième travaille à l'école du village et possède peu de terres, son ménage comprend 12 personnes. A Inara, les extrêmes sont de 19 et 453 habitants par km² cultivé. A Varary, ils sont de 15 et 596 (voir tableau suivant). Un autre indicateur de pression démographique est le nombre de personnes par km² de surfaces vivrières (autrement dit, rizicoles). Le calcul montre que la pression sur les surfaces rizicoles est très importante à Antsirabe (1818 hab./km² rizicultivés) par rapport à Inara et Varary (respectivement 165 et 276 hab./km² rizicultivés).

[1] Nous ne faisons pas de différence entre les adultes et les enfants dans ce calcul. Les surfaces cultivées englobent les *jinja* et les *savoka*, les rizières (en jachère ou non) et les arbres plantés.

| Village | Antsirabe | Inara | Varary |
|---|---|---|---|
| Ordre de grandeur de la densité de population | 120 | 25 | 40 |
| Nombre de personnes par km² cultivé (moyenne des valeurs des ménages) | 392 | 138 | 151 |
| Idem (minimum-maximum) | (34-1875) | (19-453) | (15-596) |
| Nombre de personnes par km² rizicultivé (moyenne des valeurs des ménages) | 1818 | 165 | 276 |

- Le contexte économique ou politique et le ménage

La représentation du contexte politique et économique local devient pour chaque ménage un élément de sa situation. Ainsi, un ménage qui vit isolé dans la forêt ne ressentira pas de la même façon les variations du prix du girofle ou les instabilités politiques qu'un villageois d'Antsirabe. Ensuite, ce n'est la situation objective qui peut influencer les décisions, c'est la représentation que s'en font les acteurs. Par exemple, les pendant les périodes d'instabilités ou de transitions politiques, les lois sur les forêts n'ont pas changé, ni les moyens mis en œuvre pour la surveillance qui sont toujours réduits. Néanmoins, les agriculteurs ont analysé ces périodes comme des opportunités pour le brûlis, soit parce que la transition politique signifiait l'absence de pouvoir, soit parce que la transition laissait espérer un nouveau pouvoir plus souple (comme après l'Indépendance).

- L'espace et le ménage

Pourquoi le ménage choisit-il de situer telle action à tel endroit de l'espace ? Comment l'espace est-il pris en compte dans les décisions ? Répondre à ces questions est un préalable nécessaire avant de reformuler au niveau du ménage des questions sur le paysage.

La première relation à l'espace est liée au foncier. Le ménage possède des terres sur lesquelles il fera des cultures et il ne peut pas utiliser les terres d'un autre ménage (sauf en cas de contrat). L'espace est pris en compte par le ménage en tant que lieu d'interactions avec les autres ménages. Si tous les bas-fonds aménageables en rizières sont cultivés par d'autres ménages, le ménage devra construire une rizière en terrasse s'il veut produire du riz irrigué.

Malgré cette impossibilité de cultiver où bon lui semble, le ménage aura des décisions à prendre sur l'emplacement de ses activités. Si toutes les terres du ménage étaient regroupées dans un même site, il n'aurait pas à choisir entre les sites, par exemple pour construire une terrasse sur un versant. Mais ce n'est pas le cas : la quasi-totalité des

ménages possède plusieurs sites, quelquefois éloignés les uns des autres ou éloignés de la maison[1] (voir les exemples sur la figure suivante). La rizière en terrasse que le ménage a construite à tel endroit, il aurait pu aussi la construire là où se trouve actuellement un de ses *jinja*.

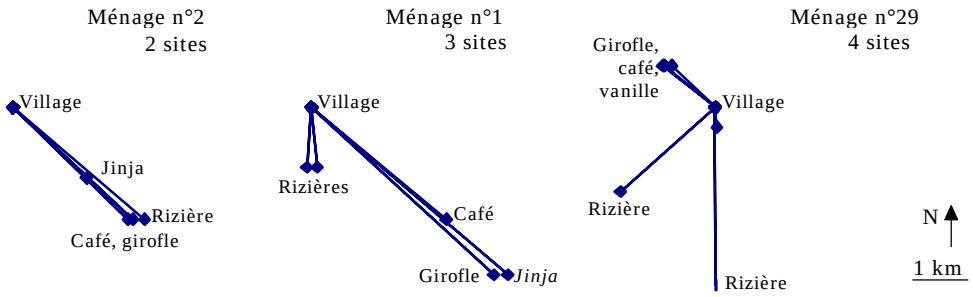



Figure 123. Trois exemples de localisation des terres du ménage par rapport au village

La majorité des ménages cultivent des terres dans 2 ou 3 sites différents (voir figure ci-dessous). L'émiettement du foncier est lié aux séparations lors des héritages et des recompositions au sein des ménages (en plus des transactions foncières : achat, don, échange). Un enfant hérite d'un morceau de la terre de son père et de sa mère et son conjoint aussi. Le ménage cultivera ces terres si elles ne sont pas trop éloignées. Si par exemple un des conjoints est originaire d'un village lointain, une partie de son héritage sera laissé à ses frères et sœurs.

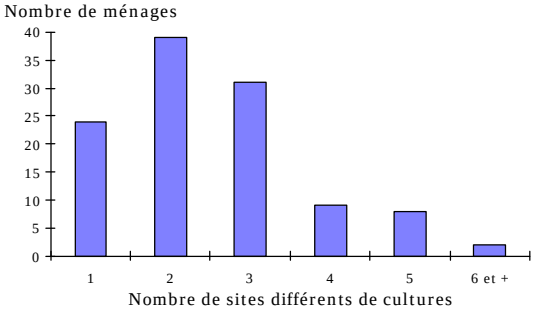



Figure 124. La distribution des ménages en fonction du nombre de sites de culture

Cette idée d'éloignement souligne l'autre lien entre les décisions du ménage et l'espace. Un champ trop éloigné causera des efforts importants de transport des marchandises et des longs temps de trajet pour aller travailler. De plus, la surveillance du champ est impossible. Au contraire, si un problème[2] survient sur un terrain situé à proximité du village, il sera presque toujours observé par un villageois qui préviendra le propriétaire.

[1] en moyenne, les caféiers sont situés à 1,9 km de la maison, les girofliers à 2,1 km, les rizières à 2,3 km et les *jinja* à 3,1 km.

[2] vol de vanille, divagation d'un zébu sur une rizière, etc.

Pour ces raisons, la préférence se porte sur des terrains proches. D'après Allain (1997), le prix d'un *savoka* dépend d'abord de la distance au village puis de la qualité des récoltes passées[1].

- Des questions formulées

Les corrélations observées dans la partie précédente étaient regroupées en six catégories : activités villageoises, occupation de l'espace dans un rayon de 2,5 km autour du village, organisation de l'espace, dynamique des surfaces boisées, dynamique des surfaces rizicoles, spécialisation de l'espace. A partir de ces corrélations, nous formulons des questions portant sur les ménages et leurs décisions.

Les questions relatives aux activités villageoises sont les suivantes : est-ce que les ménages produisent moins de girofle et de café et plus de riz quand le village est enclavé ou quand la densité de population est faible ? Pourquoi ? Est-ce que les différences entre la riziculture irriguée et la riziculture pluviale dans le ménage sont liées à la pression démographique ? Est ce pareil pour les rizières en terrasses par opposition aux rizières de bas-fond ?

A propos de l'occupation de l'espace, de l'organisation de l'espace et de la spécialisation de l'espace, on peut se demander pourquoi des ménages ont brûlé la forêt proche des villages, à l'exception de quelques lambeaux. Pourquoi les arbres et les rizières des ménages sont-ils proches des habitations ? Pourquoi certains ménages installent-ils les *jinja* plus loin du village, dans des directions de faible peuplement ?

La dynamique des surfaces boisées nous amène les questions suivantes : pourquoi certains ménages brûlent-ils plus de forêt pendant les périodes d'instabilités politiques et de crise économique ? Les ménages de Varary ont-ils diminué leur brûlis depuis peu en raison de l'arrivée du projet Biosphère ? Des ménages plantent-ils des arbres à cause des cours intéressants ? Pourquoi certains ménages les détruisent-ils pendant la période de cours bas ? La pression démographique dans le ménage explique-t-elle l'importance des plantations ?

La dynamique des surfaces rizicoles montre que certains ménages produisent de moins en moins de riz sur *jinja*. Pourquoi ? Est-ce lié à la pression démographique dans le ménage ? Pourquoi certains ménages construisent-ils des terrasses et produisent-ils de plus en plus de riz sur terrasses ? L'intensification de la riziculture s'explique-t-elle par la pression démographique ?

Les questions formulées portent sur «des» ménages ou «certains» ménages. Cela sous-entend que l'on s'interroge sur l'identité de ces ménages. Par exemple, qui sont les ménages qui brûlent la forêt ?

---

[1] à Andapa, dans le nord-est de Madagascar.

## 2. Pourquoi transformer le paysage ?

Si la situation d'un ménage et le contexte n'évoluaient pas, le ménage n'aurait pas de raisons de changer ses activités et de transformer le paysage.

### *a. Au-delà des approches par la population ou par le marché*

Deux approches opposées expliquent qu'un ménage transforme le paysage. On retrouve l'opposition entre ces deux approches dans les travaux sur la déforestation[1] (Angelsen, 1996) ou l'intensification agricole (Kates *et al.*, 1993).

D'après la première approche (appelée approche «population»), les actions du ménage ont pour but de satisfaire les besoins de subsistance (c'est le cas chez Boserup). Dans la deuxième (appelée approche «marché»), les actions du ménage dépendent de la demande du marché.

Selon l'approche «population», les agriculteurs produisent juste de quoi couvrir les besoins immédiats des personnes dont ils ont la charge, en travaillant au minimum. Les besoins sont fonction des standards sociaux de consommation. Quand le rapport du nombre de personnes sur les surfaces cultivées augmente, les agriculteurs sont contraints d'apporter plus de facteurs de production (dont le travail). La production par surface cultivée augmente grâce aux changements technologiques qui ont lieu (transformation des terres, irrigation, utilisation de nouvelles variétés, d'engrais, etc.). L'évolution n'est pas continue mais par paliers : les changements demandent des investissements et sont faits seulement lorsque les besoins de production franchissent certains seuils. Le processus d'intensification conduit à une spécialisation du travail et l'apparition d'une production marchande (Kates *et al.*, 1993).

Selon l'approche «marché», les agriculteurs qui ont accepté les productions marchandes doivent répondre aux demandes du marché. Les agriculteurs sont vus comme des agents économiques qui essayent de maximiser leur profit. Dans certains cas, on accorde un peu de réalisme au modèle et on considère qu'une partie de la production est vivrière ou que le comportement de producteur vivrier prend en compte le risque. Néanmoins, c'est le marché qui crée la dynamique et les changements technologiques et institutionnels nécessaires résultent de changements dans la demande : c'est la théorie de l'innovation induite[2].

---

[1] Cette opposition se rapproche de celle exposée par Mertens (1994) : une approche voit la cause de la déforestation tropicale dans les modes d'exploitation du milieu par les populations locales (cause endogène). Pour l'autre approche, la cause de la déforestation est liée aux perturbations exogènes (le marché, les migrants, les nouvelles techniques, etc.).

[2] Ruttan V.W., Hayami Y., 1989. *Rapid population growth and technical and institutional change.* In : Proceedings of UN Expert Group Meeting, New York, august 23-26, 1988, p.393-428 (cité par Bilsborrow et Geores, 1994b).

Ces deux approches s'ignorent alors que presque partout dans les pays du Sud, les exploitations agricoles produisent à la fois pour nourrir la famille et pour vendre dans le cadre d'un marché. La théorie de «l'intensification induite» mélange les deux approches : elle énonce que le comportement des agriculteurs est un mélange de comportements de subsistance et de marché. Les changements en agriculture découlent de l'augmentation des besoins de la famille et de la demande du marché. L'intensification des cultures vivrières est endogène, elle résulte des essais et de l'expérience des paysans. Au contraire, l'intensification des cultures marchandes est exogène, elle est dérivée de recherches publiques ou privées.

- Atteindre des objectifs changeants, dans des situations changeantes

L'opposition entre les approches «population» et les approches «marché» disparaissent lorsque les approches sont replacées dans le cadre plus général des modèles de décision décrits précédemment. Les actions des ménages ne sont pas seulement les conséquences de l'augmentation des besoins de la famille ou de la demande du marché.

Les objectifs des ménages sont variables, de même que leurs caractéristiques (comme le nombre de personnes dans la famille), le contexte local et sa représentation par les décideurs (comme la demande du marché). Il en résulte des actions sur le paysage pour atteindre les objectifs.

### *b. La transformation du paysage et les autres actions*

Les transformations du paysage par le ménage sont le reflet d'actions destinées à atteindre des objectifs mais ce ne sont pas les seules actions. Pour atteindre ses objectifs, le ménage peut mettre en œuvre différentes grandes actions, comme exercer d'autres activités, migrer, intensifier ou innover (voir les définitions retenues pour ces derniers termes dans l'encadré suivant).

*Encadré 29. Intensification, changement technologique et innovation : des définitions*

Les notions d'intensification, de changement technologique et d'innovation sont à préciser.

L'intensification est souvent définie comme l'augmentation de l'utilisation ou de la productivité des terres cultivées. Par exemple, pour Boserup (1970), l'intensification c'est l'augmentation de la fréquence des récoltes.

Une définition générale de l'intensification est l'addition de facteurs de production pour augmenter la productivité totale[1]. Dans le cas de l'agriculture, la productivité et les apports en facteurs de production sont généralement mesurés par rapport à une constante de surface de terre. Dans les agricultures préindustrielles, les facteurs se limitent souvent au travail et l'intensification est donc un apport supérieur de travail à l'hectare pour

[1] rapport de la production sur l'ensemble des facteurs de production.

augmenter les productivités à l'hectare (c'est-à-dire les rendements).

Quand interviennent des changements qualitatifs d'utilisation des facteurs de production, une nouvelle courbe de productivité se met en place : il s'agit d'une innovation d'après la définition de Blaikie et Brookfield (1987).

Cette définition générale de l'innovation est à préciser. Lorsqu'un agriculteur utilise différemment ses facteurs de production tout en restant dans le modèle technique local, nous parlerons simplement de changement technologique. S'il introduit une technologie extérieure à son groupe social (par apport de vulgarisateurs agricoles par exemple), nous parlerons de changement technologique avec innovation.

Par conséquent, l'intensification peut se faire sans changement technologique (diminuer la longueur d'une jachère par exemple) ou avec changement technologique. Dans le cas d'un changement technologique, celui-ci peut être innovant (utiliser des pesticides) ou non (passer d'un *jinja* à un *kirisana* en irriguant). Les changements technologiques peuvent impliquer des changements d'utilisation du sol (la création d'une terrasse) ou non (le repiquage en ligne).

L'ensemble des actions possibles pour un ménage sont les suivantes (Grigg, 1980, Bilsborrow, 1992) :

- Intensifier sans changement technologique (diminuer la longueur des jachères, pratiquer les doubles cultures),
- Intensifier par un changement technologique mais sans changement d'utilisation du sol (apporter des engrais organiques),
- Changer d'utilisation de certaines terres agricoles (irriguer, construire un kirisana ou une terrasse, planter des arbres),
- Utiliser les innovations exogènes (nouvelles espèces, fertilisation minérale, nouvelles pratiques de culture ou d'élevage),
- Extensifier1(achat de terre, location ou métayage, défriche),
- Emigrer de façon permanente (émigrations rurales ou urbaines),
- Avoir des activités hors du ménage (emploi non agricole, salariat journalier, migrations temporaires),
- Avoir des activités non agricoles (commerce, artisanat, migrations temporaires),
- Limiter la croissance des besoins de la famille (limiter les naissances).

Si certaines solutions sont impossibles ou peu souhaitables, les choix se porteront sur les autres.

Ainsi, l'émigration permanente ou temporaire d'un ménage est rare : elle concerne surtout les jeunes célibataires. La cohésion sociale et l'attachement à la terre des ancêtres expliquent probablement le peu d'intérêt pour l'émigration permanente. L'émigration temporaire est difficile en raison de l'enclavement de la région, du coût élevé des moyens de transport et du peu d'opportunités d'emploi dans la ville de Mananara ou dans d'autres régions de Madagascar.

[1] L'extensification est l'extension des terres cultivées (Kates *et al.*, 1993).

La limitation des naissances n'est pas non plus pratiquée pour des raisons techniques (pas de moyens de contraception disponibles) ou économiques et culturelles (un grand nombre d'enfants est apprécié).

En agriculture, l'utilisation d'innovations exogènes est peu répandue et les raisons sont nombreuses. Les moyens de communication et d'information sont peu développés. Ensuite, la vulgarisation agricole souffre des problèmes habituels (incompréhension entre l'agriculteur et le vulgarisateur, mépris des vulgarisateurs). Enfin, compte tenu du coût des intrants chimiques, leur utilisation n'est pas rentable (d'ailleurs, il n'y a pas de filières pour distribuer de tels produits).

L'extensification peut être temporaire (location, métayage) ou permanente (accès à la propriété par défriche ou par achat). Le premier type n'est pas apprécié car le ménage est dépendant d'autres ménages pour produire. Ce sont surtout les jeunes sans terre qui ont recours à cette solution. L'extensification par achat nécessite que le ménage ait accumulé suffisamment d'argent, cela est possible s'il a beaucoup de terres ou des activités lucratives. Enfin, l'extensification par défriche est possible sur des terrains forestiers mais le risque est grand (prison, amende).

Les actions les plus fréquentes sont l'extensification permanente, l'intensification (avec ou sans changement technologique mais sans changement d'occupation du sol), l'intensification avec changement d'occupation du sol et les activités hors ménage. Toutes n'ont pas de conséquences directes sur la construction du paysage.

### *c. Les décisions d'un ménage imaginaire à Mananara*

Quelles sont les actions sur le paysage d'un ménage imaginaire dont la situation et les objectifs sont connus ? Des modèles simples peuvent répondre à cette question.

- Intensification et besoins du ménage

*Le modèle*

Dans un premier temps, un modèle très simple va être développé à l'aide d'hypothèses très simplificatrices. Supposons un ménage qui possède une surface S (en ha) de terre et une main d'œuvre de T (en jours-homme/an). La surface S est fixe : le ménage ne peut pas étendre ses cultures. La main d'œuvre T est également fixe : il n'y a pas de marché du travail (d'ailleurs il n'y a pas de marché du tout, ni d'argent).

Le ménage ne produit que du riz sur la surface S, répartie entre des rizières de bas-fond (b), des rizières en terrasses (t), des *kirisana* (k), sur des *jinja* (j) et des *savoka* (s). Tout l'espace du ménage est cultivé ou en jachère. Soit $S_b$ les surfaces de rizières de bas-fond, $S_j$ les surfaces de *jinja*, etc. Alors $S=S_b+S_t+S_k+S_j+S_s$.

Le ménage répartit la main d'œuvre entre les quatre rizicultures (les charges de travail sont notées $T_b$, $T_t$, $T_k$ et $T_j$) et le repos, les loisirs ou les activités sociales ($T_0$). Par conséquent, $T=T_b+T_t+T_k+T_j+T_0$.

Pour chaque type de riziculture de riziculture irriguée, la productivité de la terre est constante (fréquences des récoltes et rendements constants). Nous prendrons comme valeur de la productivité de la terre les valeurs moyennes observés au cours des enquêtes : 1970 kg/ha/an pour les rizières de bas-fond, 2250 pour les terrasses, 1370 pour les *kirisana*. Pour les *jinja*, les rendements sont constants (égaux à 460 kg/ha) et la surface de jachère doit être au moins égale à 3 fois la surface de *jinja* (pour respecter un temps de jachère d'au moins 3 ans).

La production annuelle de riz est notée P. Elle est la somme des productions de chaque type de riziculture donc $P = P_b+P_t+P_k+P_j = 1970.S_b+ 2250.S_t + 1370.S_k + 460.S_j$ (en kg).

Pour chaque type de riziculture, les temps de travaux à l'hectare sont fixes. En particulier, ils sont indépendants de la taille du champ ou de l'éloignement du champ. Les valeurs moyennes des temps de travaux observés dans la région pour une campagne sont de 217 jours-homme/ha pour les rizières de terrasses et de bas-fond, 208 pour les *kirisana* et 91 pour les *jinja*. Mais sur les rizicultures irriguées, le nombre de campagne pour an peut être différent de 1 (en moyenne 1,18 pour les rizières de bas-fond, 1,44 pour les terrasses, 0,90 pour les *kirisana*). Donc, le travail annuel est de 256 jours-homme sur un hectare de rizières de bas-fond (jachères comprises), de 312 sur les rizières en terrasse et de 187 sur les *kirisana*. Par conséquent, $T_b = 256.S_b$ , $T_t = 312.S_t$, $T_k = 187.S_k$, $T_j = 91.S_j$.

L'étalement du travail au cours de l'année n'est pas pris en compte. Les contraintes de superposition de calendriers culturaux de différentes cultures n'existent pas. Le risque n'existe pas : tout est prévisible. Le ménage n'a pas de projet à long terme, d'ailleurs le temps n'existe pas. Chaque partie de la surface disponible peut être cultivée indifféremment en rizières de bas-fond, rizière en terrasses, *kirisana* ou *savoka* : on oublie les contraintes du milieu physique. Le passage d'une culture à l'autre sur une surface se fait instantanément et sans effort : il n'y a pas d'investissement en travail pour construire une terrasse par exemple.

L'objectif du ménage est de produire une quantité de riz suffisante notée $P_{min}$ et de maximiser son temps de loisirs, de repos ou d'activités sociales (ou de minimiser le temps de travail). Cet objectif ressemble à celui des modèles dits «de subsistance ». $P_{min}$ sera proportionnel à la taille du ménage (nous choisirons une production minimale par personne de 200 kg[1]).

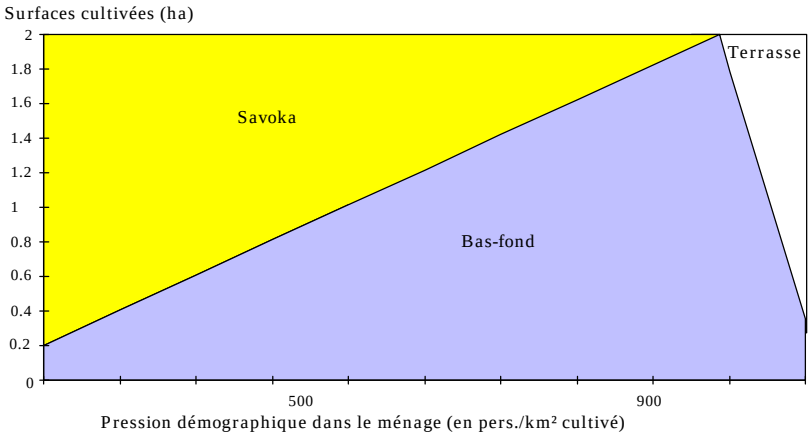
[1] à comparer à la production moyenne actuelle, de l'ordre de 120 kg dans les trois villages, sachant que dans le modèle, il n'y a pas d'autres sources de production ou de revenus.

*Les résultats*

La formalisation du modèle est la suivante :

| | |
|---|---|
| Moyens du ménage : | S et T |
| Variables de décision : | $S_b$, $S_t$, $S_k$, $S_j$ (positifs) |
| Objectif : | Minimiser $(256.S_b + 312.S_t + 187.S_k + 91.S_j)$ |
| Contraintes : | $P_{min} \leq 1970.S_b + 2250.S_t + 1370.S_k + 460.S_j$ |
| | $S - S_b - S_t - S_k - S_j \geq 3.S_j$ |
| | $T \geq 256.Sb + 319.St + 187.Sk + 91.Sj$ |

Nous avons modélisé le cas de ménages possédant deux hectares de terrain et de taille comprise entre 2 à 24 personnes. Les résultats sont représentés sur la figure suivante.



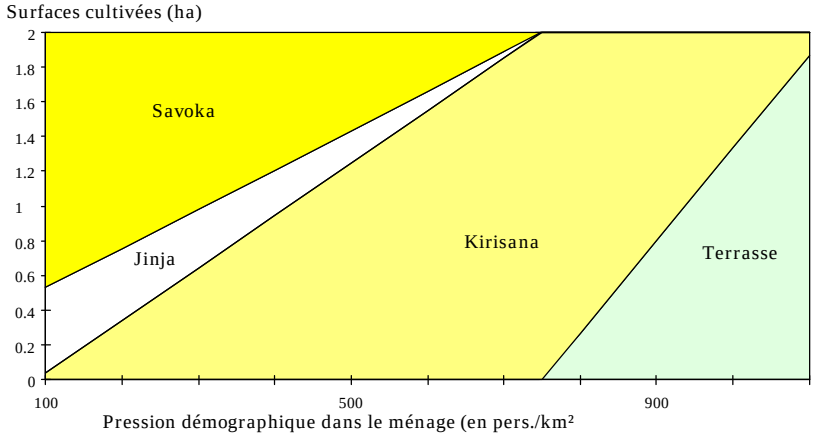

| | Pvité travail (kg/jr) | Pvité terre (t/ha/an) |
|---|---|---|
| J | 5,1 | 460 |
| K | 7,4 | 1370 |
| B | 7,7 | 1970 |
| T | 7,2 | 2250 |

Figure 125. Evolution des surfaces cultivées avec la taille de la famille (premier modèle)

On remarque l'absence des *jinja* et des *kirisana*. Lorsque la pression démographique dans le ménage est inférieure à 1000 hab./km², tout l'espace n'est pas utilisé (comme il n'y a pas de *jinja*, les *savoka* ne sont pas utilisées). Le travail est la ressource rare et le ménage choisit l'occupation du sol qui valorise le mieux le travail. Avec les valeurs retenues, la productivité du travail est de 7,7 kg/jr pour les bas-fonds, 7,4 pour les *kirisana*, 7,2 pour les terrasses et 5,1 pour les *jinja*. Le riz nécessaire au ménage sera produit sur des rizières de bas-fond.

Lorsque la surface n'est plus suffisante pour que les besoins soient couverts avec l'utilisation du sol qui valorise le mieux le travail, les ménages doivent introduire une utilisation du sol qui valorise un peu plus la terre. La seule qui valorise la terre mieux que la rizière de bas-fond (productivité 1970 kg/ha/an) est la rizière en terrasse (2250 kg/ha/an).

Compte tenu de la variabilité des productivités, d'autres valeurs auraient pu être choisies pour le modèle. Ainsi, il est possible que la productivité du travail soit la meilleure sur le *jinja* (voir figure suivante).




| | Pvité travail (kg/jr) | Pvité terre (t/ha/an) |
|---|---|---|
| J | 8,7 | 700 |
| K | 8,0 | 1500 |
| B | 7,7 | 2000 |
| T | 7,8 | 2250 |

Figure 126. Evolution des surfaces cultivées avec la taille de la famille (premier modèle)

Dans cet exemple, lorsque la pression démographique est faible, le ménage choisit de valoriser au mieux son travail en cultivant du riz du *jinja* (avec les trois quarts de l'espace réservés aux jachères). Mais un demi-hectare de *jinja* ne produit que 350 kg. Pour des besoins supérieurs, le ménage va choisir parmi les utilisations du sol (qui ont une productivité de la terre supérieure) celle qui valorise mieux le travail : ici le *kirisana*. Ensuite, ce sera la rizière en terrasse. Comme la rizière de bas-fond a des productivités de la terre et du travail inférieures à celles de la terrasse, elle n'apparaît pas dans l'évolution. Avec l'augmentation des besoins, le ménage intensifie : le travail investi est plus important (voir figure suivante) et la productivité de la terre augmente.

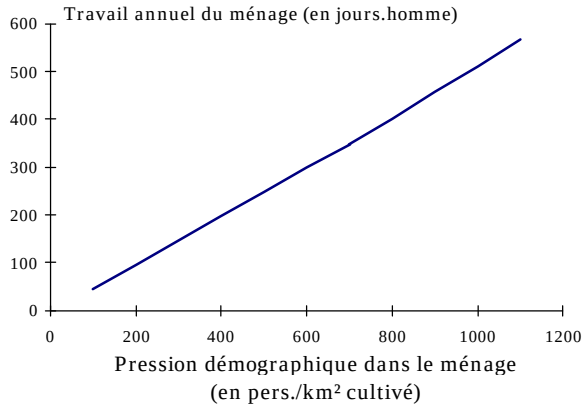



Figure 127. Travail et pression démographique dans le ménage (premier modèle)

On note que dans ce modèle, la main d'œuvre n'est jamais limitante. Pour un ménage de 10 personnes[1] et des besoins par personne de 200 kg de riz, le travail nécessaire est de l'ordre 300 jours-homme par an dans les deux exemples. Il est réalisable par deux personnes. L'absence de limitation par la main d'œuvre est explicable par les hypothèses choisies : le travail d'aménagement est nul (par exemple la construction des terrasses),

[1] soit une pression démographique égale à 500 hab./km².

les déplacements et les calendriers agricoles ne sont pas pris en compte (en réalité, la main d'œuvre est limitante seulement à quelques moments de l'année).

*Conclusion*

Lorsque l'espace disponible est limité, plus les besoins de la famille sont élevés, plus le ménage intensifie. En théorie, ce sont les différences de productivité du travail et de la terre qui expliquent le passage d'une utilisation du sol à une autre. Mais, la grande variabilité des productivités rend difficile l'utilisation des productivités pour expliquer la présence de certaines occupations du sol. Par exemple, avec les valeurs moyennes des productivités, le *jinja* et le *kirisana* n'existent pas. Avec d'autres, c'est la riziculture de bas-fond qui n'a plus lieu d'être.

De plus, les différences de productivités ne sont qu'une des raisons qui expliquent le changement d'utilisation des sols. D'autres facteurs sont à prendre en compte comme l'investissement en travail pour le changement. Par exemple, si le *jinja* ne valorise pas beaucoup le travail, il présente l'avantage de ne pas nécessiter de travail de construction. Au contraire, cultiver des rizières en terrasse n'est possible qu'après un investissement important en travail de construction. Ensuite, tous les changements d'utilisation du sol ne sont pas possibles partout, car l'espace n'est pas uniforme : par exemple les rizières ne peuvent pas couvrir tout l'espace. Enfin, les décisions relatives à l'utilisation des sols tiennent compte du risque, par exemple la diversification des utilisations des sols réduit le risque.

- Un espace non uniforme

*Le modèle*

L'espace cultivé par le ménage est divisé en trois parties : les bas-fonds (où se trouvent les rizières de bas-fonds et des *jinja*), les bas de versant (où se trouvent les rizières en terrasses, les *kirisana*, les arbres et les *jinja*) et les milieux et hauts de versants où l'irrigation est impossible et où se trouvent les arbres et les *jinja*. La partition est fixe. Prenons par exemple 10% pour les bas-fonds, 30% pour les bas de versants et 60% les milieux et hauts de versants.

Lorsque le ménage possède des terres en différents endroits, il va devoir choisir entre les sites pour installer ses cultures. Nous faisons ici l'hypothèse que l'éloignement d'un champ par rapport au village est l'élément principal pris en compte pour le choix. Plus un champ est éloigné, plus les temps de trajet sont longs et plus le travail de transport des récoltes est important.

A partir du modèle précédent, nous considérons que les terres de l'agriculteur sont divisées en deux morceaux : un hectare se trouve très près du village et un hectare est situé à 2 kilomètres du village. Les temps de déplacement augmentent les temps de travaux d'un facteur 1+(2D/5)/6= 1+D/15 (2D/5 est le nombre d'heures mis pour faire un

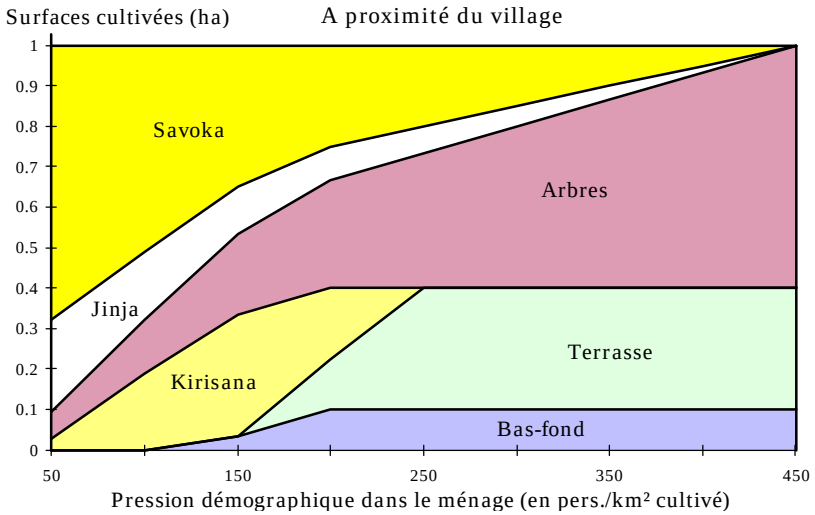
aller retour au champ éloigné de D, 6 est le nombre d'heures de travail dans une journée). Le nombre de jours de travail de transport des produits est égal à Q.D/250 où Q est la quantité en kg et D la distance en km (d'après des données de terrain).

Dans le modèle, nous introduisons également les cultures marchandes (girofle et café). La surface est répartie entre les différents types de riziculture et les arbres (un seul type d'arbre pour simplifier). Une personne récolte 5 kg de produit sec par jour et l'entretien des plantations nécessite 50 jours-homme par hectare et par an. La densité de plantation est de 100 arbres par hectare. Un arbre produit 10 kg de produit sec tous les ans et tout est récolté. Le cours du produit est constant (pris égal à 3000 FMG/kg), tout est vendu sur un marché. Le ménage doit avoir une quantité d'argent minimale pour ses besoins. Les besoins sont proportionnels à la taille de la famille (on choisit 200.000 FMG/pers./an).

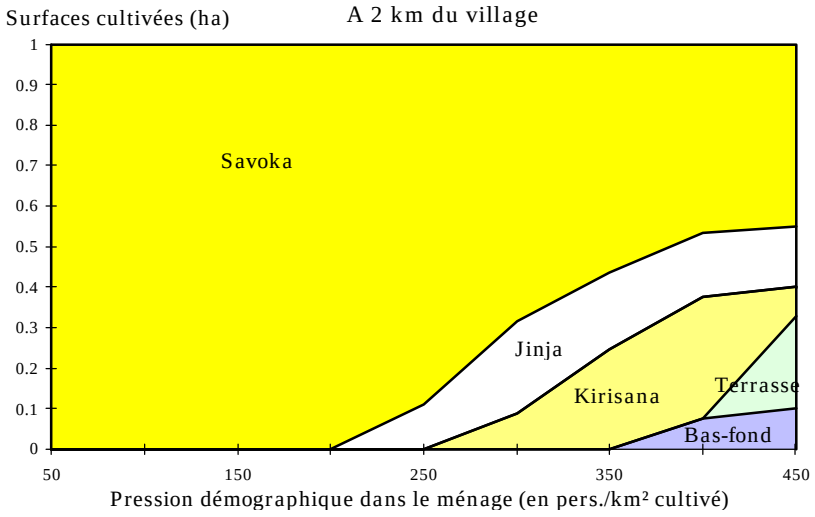
L'objectif du ménage est de minimiser le temps de travail (travail cultural, transport et déplacements) tout en produisant assez de riz et en gagnant assez d'argent pour la famille.

*Les résultats*

Les résultats montrent que les plantations d'arbres et l'intensification rizicole ont lieu à proximité du village et que les terres éloignées sont consacrées au *jinja* (voir figure suivante).




| | Pvité travail (kg/jr) | Pvité terre (t/ha/an) |
|---|---|---|
| J | 8,7 | 700 |
| K | 8,0 | 1500 |
| B | 7,7 | 2000 |
| T | 7,8 | 2250 |




| | Pvité travail (kg/jr) | Pvité terre (t/ha/an) |
|---|---|---|
| J | 8,7 | 700 |
| K | 8,0 | 1500 |
| B | 7,7 | 2000 |
| T | 7,8 | 2250 |

Figure 128. Evolution des surfaces cultivées avec la taille de la famille (premier modèle)

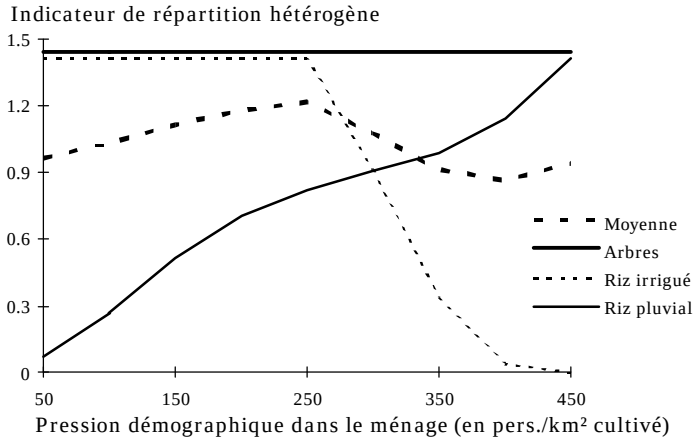
A proximité du village, le *jinja* disparaît progressivement au profit des arbres et de la riziculture irriguée. Cette dernière apparaît même à pression démographique faible. Ce sont d'abord des *kirisana* qui sont cultivés, puis des *kirisana* et des bas-fonds et enfin les trois types de riziculture. Tout l'espace aménageable en riziculture irriguée est aménagé dès que la pression démographique atteint 200 hab./km². Lorsque la pression démographique dépasse 250 hab./km², le *kirisana* disparaît au profit des terrasses. A ce stade, la riziculture irriguée apparaît loin du village.

Au loin, le *jinja* est la seule culture quand la pression démographique est inférieure à 250 hab./km². Les jachères sont de 8 ans environ quand la pression est de 250 hab./km². Entre 250 et 300 hab./km², les durées de jachère de *jinja* se réduisent à 3 ans.

*Conclusion*

Lorsque la pression démographique augmente de 50 à 300 hab./km², l'espace se spécialise nettement vis à vis du *jinja* : *savoka* et *jinja* disparaissent petit à petit à proximité du village et se trouvent essentiellement à distance. Au contraire, rizières et

arbres se répartissent de façon très hétérogène (voir figure suivante[1]) : ils sont concentrés près du village. Lorsque la pression démographique dépasse 250 hab./km², la riziculture irriguée commence à s'étendre et sa répartition s'homogénéise. En revanche, la répartition des arbres ne change pas.




Les résultats du modèle montrent que les arbres et terrasses sont regroupés à proximité du village et les *jinja* sont éloignés. Cela rappelle des observations de terrain. Les résultats du modèle permettraient d'expliquer l'observation de terrain si les ménages possédaient tous une configuration équivalent à celle du modèle : un (ou plusieurs) terrain(s) proche(s) du village et un (ou plusieurs) éloigné(s). De plus, les temps de transport ne sont peut-être pas la seule explication.

Une comparaison avec le modèle précédent montre qu'avec les valeurs de productivité choisies, toutes les occupations sont présentes. De même, le modèle semble beaucoup moins sensible aux différences de productivité : avec les deux jeux de valeurs utilisés précédemment, les résultats sont similaires. Les contraintes d'occupation de l'espace relativisent l'importance des productivités dans les choix des agriculteurs. De plus, en raison de ces contraintes et de la présence des arbres cultivés qui restreignent l'espace, l'intensification commence plus tôt (par exemple les terrasses apparaissent à une pression de 150 hab./km² contre 750 dans le modèle précédent).

- Les changements d'utilisation du sol

*Le modèle*

L'hypothèse la plus simplificatrice des modèles précédents est relative aux changements d'occupation du sol. Nous allons la modifier. Le passage d'un type d'occupation du sol à un autre nécessite du travail. Nous proposons de faire intervenir le temps dans le modèle. Le temps sera discrétisé à l'échelle de l'année.

[1] L'indicateur de répartition hétérogène d'une occupation du sol est le même que celui utilisé en fin de partie 2. Il vaut : écart-type(Xi) / moyenne (Xi) où Xi est la part de la surface du secteur i couverte par une certaine occupation du sol.

Chaque année, le ménage décidera éventuellement de transformer un terrain en fonction de la main d'œuvre disponible et des besoins du ménage. Cette transformation se fera avec des temps de travaux que nous avons estimés (voir encadré suivant).

*Encadré 30. Les travaux de transformation de l'utilisation des sols*

L'estimation des temps de travaux se base sur des observations de terrain. Elle est quelquefois intuitive compte tenu de l'irréalité de certaines transformations (par exemple d'arbres à une terrasse sans passer par un *jinja*) ou l'absence d'observations de notre part. Ils sont présentés en jours-homme par hectare dans le tableau ci-dessous.

| Vers: / De : | B | J | K | T | A |
|---|---|---|---|---|---|
| B (rizière de bas-fond) | 0 | 10 | / | / | / |
| J (*jinja*) | 500 | 0 | 50 (+C) | 700 (+C) | 100 |
| K (*kirisana*) | / | 10 | 0 | 600 | 100 |
| T (rizières en terrasses) | / | 10 | 30 | 0 | 100 |
| A (arbres) | / | 50 | 150 (+C) | 800 (+C) | 0 |

(+C : construction de canal s'il n'existe pas encore)

Le temps de travail pour la plantation d'arbres est de l'ordre de 100 jours-homme/ha par hectare, quel que soit l'utilisation du sol auparavant. Cela comprend le nettoyage du terrain, la préparation et la mise en place des jeunes plants.

Aménager un *jinja* à partir d'un *kirisana*, d'une rizière de bas-fond ou en terrasse demande peu de travail : un nettoyage sommaire et une mise à feu (10 jours-homme/ha). Par contre, à partir d'une plantation d'arbres, le travail est plus important en raison de l'abattage des arbres (50 jours-homme/ha).

La construction d'un *kirisana* ou d'une rizière en terrasse nécessite la présence d'un canal. L'important travail de création du canal est un préalable indispensable. Lorsque le canal est aménagé, le ménage peut construire des terrasses petit à petit. C'est pourquoi nous avons distingué le travail sur les parcelles (proportionnel à la surface) du travail sur le canal (proportionnel à la longueur du canal).

Nous faisons l'hypothèse que l'ensemble des terrasses et *kirisana* du ménage est irrigué par un seul canal et que la construction du canal nécessite un nombre de jours de travail fixe (pris égal à 500 jours-homme[1]). La construction d'un *kirisana* à partir d'un *jinja* est assez rapide («on brûle, on mouille, on piétine»), soit environ 50 jours-homme/ha (l'équivalent de deux piétinages). Pour la construction des terrasses à partir d'un *kirisana*, il faut environ 700 jours-homme/ha. A partir de plantations, le travail supplémentaire est de 100 jours-homme/ha (abattage des arbres et nettoyage assez fin).

*Les résultats*

Le modèle a été testé avec les données suivantes : au départ (année 0), le ménage possède 3 ha de terres et il y a 3 personnes dont 2 qui travaillent. Il n'y a pas de canal. Les surfaces cultivées sont de 0,20 ha pour les arbres, 0,15 pour les rizières de bas-fond

[1] Ce chiffre n'est pas exagéré : certains canaux font plus d'un kilomètre et l'agriculteur doit défricher puis creuser le flanc de la colline. La progression est lente (cinq mètres par jour pour deux personnes).

et 2,65 pour les *savoka* et *jinja*. Ces surfaces permettent de produire assez de riz et d'argent, tout en minimisant le travail (qui est de 146 jours-homme).

L'année suivante (année 1), une personne de plus vit dans le ménage (4 personnes dont 2 qui travaillent). Sans construire de canal, la famille produit suffisamment de riz et gagne assez d'argent avec 0,27 ha d'arbres, 0,25 ha de rizières de bas-fond et 2,48 ha de *savoka* et *jinja*. Le travail total est de 244 jours-homme dont 59 pour l'aménagement (construction de la rizière de bas-fond et plantation d'arbres). On note que presque tout l'espace de bas-fond (0,30 ha) est aménagé en rizières de bas-fond (0,25 ha). On imagine que lorsqu'une personne de plus vivra dans le ménage, l'intensification rizicole nécessitera de cultiver du riz irrigué sur les versants.

L'année suivante (année 2), le ménage passe à 5 personnes dont 3 qui travaillent. Dans ce cas, le modèle ne peut trouver de solutions satisfaisant toutes les contraintes.

Une possibilité est la construction d'un canal (d'où 500 jours de travail) mais la main d'œuvre restante ne permet pas d'intensifier beaucoup : les surfaces cultivées sont de 0,33 ha pour les arbres, 0,30 ha pour les rizières de bas-fond, 0,03 pour les *kirisana* et 2,34 pour les *savoka* et *jinja*. La production de riz est de 936 kg seulement (pour des besoins de 1000 kg). Le travail total est de 750 jours-homme (soit toute la main d'œuvre disponible) dont 533 pour l'aménagement.

L'autre possibilité ne passe pas par la construction d'un canal : les surfaces cultivées sont de 0,33 ha pour les arbres, 0,30 ha pour les rizières de bas-fond et 2,37 pour les *savoka* et *jinja*. Le travail est faible (243 jours-homme dont 31 pour l'aménagement) mais la production de riz est inférieure aux besoins (890 kg produits contre 1000 kg de besoins). Le ménage ne peut pas intensifier : tout l'espace de bas-fond est occupé et l'absence de canal empêche l'intensification sur les versants. Les années suivantes, la même situation se représentera : soit le ménage consacre tout son travail et construit un canal (dont il ne profitera pas des avantages car il n'a pas assez de temps pour construire et travailler sur des *kirisana* et des terrasses), soit il économise son travail (mais le déficit de production se creuse de plus en plus).

*Conclusion*

La comparaison des deux possibilités montre que la première représente une charge de travail très importante pour un gain de production très faible. La limite du modèle est l'absence de prise en compte du moyen ou du long terme dans les décisions. En effet, dans le modèle actuel, l'agriculteur ne peut pas étaler la construction du canal sur plusieurs années : s'il travaille pour construire une partie de canal, cela n'aura aucune influence sur la production de l'année en cours mais consommera beaucoup de main d'œuvre. Par conséquent, le modèle rejette cette éventualité. Dans la réalité, les ménages étalent la construction du canal pour permettre la construction de terrasses et de *kirisana* quelques années plus tard. Cette décision résulte d'objectifs à moyen terme.

- Des projets à moyen terme

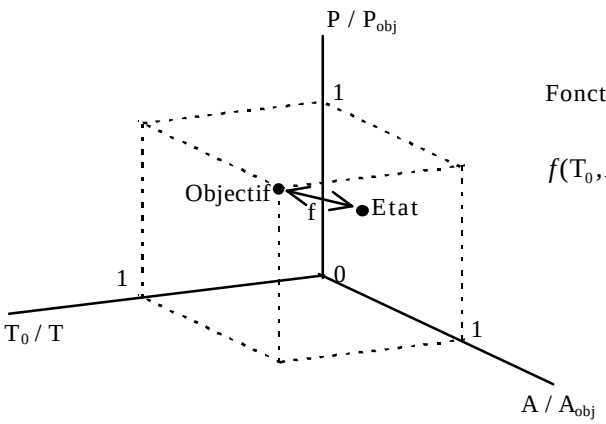
*Des nouveaux objectifs*

Avant d'aborder le quatrième modèle, notons un problème au sein du troisième. Alors que pour les modèles précédents, une solution respectant les contraintes existait toujours, nous avons vu que les contraintes de production minimales n'étaient plus respectées à partir d'un certain seuil (quand les bas-fonds étaient saturés et les canaux des versants pas encore construits). Le modèle est forcé de ne pas respecter l'une des contraintes (ici relative à la production).

Mais certaines contraintes sont strictes et leur non-respect faire perdre tout sens au modèle, par exemple, l'aménagement de rizières en terrasses sans canal, des rizières de bas-fonds qui dépassent l'espace restreint du bas-fond ou un travail annuel supérieur à la main d'œuvre disponible. Par conséquent, nous laissons aux contraintes strictes le statut de contraintes tandis que nous intégrons à la fonction objectif les contraintes non impératives, comme produire une quantité minimale de riz et d'argent.

Les objectifs du ménage sont de maximiser à la fois le temps $T_0$ de non-travail (loisirs, repos et activités sociales), la production annuelle de riz (P) et l'argent gagné annuellement (A). Nous faisons l'hypothèse que le ménage tente de se rapprocher de la situation suivante : $T_0=T$, $P=P_{obj}$, $A=A_{obj}$ où T est la main d'œuvre disponible et $P_{obj}$ et $A_{obj}$ sont les objectifs du ménage en terme de production de riz et d'argent, supérieurs aux valeurs seuils et $P_{min}$ et $A_{min}$.

Le modèle minimisera une fonction de $T_0$, A et P, que nous choisissions égale à la distance de l'état actuel à l'état objectif dans un espace à trois dimensions, de coordonnées $T_0/T$, $P/P_{obj}$ et $A/A_{obj}$ (voir figure ci-dessous).




Fonction distance état-objectif :

$$f(T_0,A,P)=\sqrt{(\frac{T_0}{T}-1)^2+(\frac{A}{A_{obj}}-1)^2+(\frac{P}{P_{obj}}-1)^2}$$

Figure 129. Fonction distance à l'objectif

Le ménage ne pourra jamais atteindre cet objectif qui consiste à produire sans travailler mais il essayera de s'en rapprocher. Le ménage peut choisir entre les loisirs et la consommation : il s'agit d'un modèle de Chayanov.

*Le modèle*

Dans le modèle, la prise en compte du moyen terme par le ménage se fait de la façon suivante : en même temps qu'il décide pour l'année en cours, il prend des décisions sur ses actions des quatre années suivantes, en supposant que tout est égal et en prévoyant une augmentation de la taille de la famille. Il décidera des surfaces à aménager et de la partie de canal à construire. A partir de ses projets d'action, le ménage calcule sa fonction «distance à l'objectif» pour chacune des cinq années. Il estime également cette fonction pour les cinq années suivantes (en supposant qu'il n'y a pas de nouveaux aménagements et que la taille de la famille est stable). Son objectif est de minimiser la fonction moyenne *f* sur les dix années à venir. Ces hypothèses sont développées pour comprendre le comportement du ménage. Même si les mêmes critères ne sont pas utilisés par le ménage, ils sont une traduction mathématique de l'élaboration d'un projet à moyen terme.

*Les résultats*

Le scénario suivant a été proposé : un ménage de 3 personnes à l'année 0 (dont 2 personnes qui travaillent) possède 3 ha de terres. On considère que l'objectif de production est de 400 kg de riz par personne et 400.000 FMG par personne (soit deux fois plus que le minimum de subsistance). Le cours du girofle est de 3000 FMG/kg. Une personne travaille au maximum 250 jours par an. A l'année 0, les terres sont utilisées pour les *savoka* et *jinja* (2,68 ha), pour les rizières de bas-fond (0,13 ha) et les arbres plantés (0,19 ha).

L'augmentation prévue de la taille de la famille est rapide, comme l'indique le tableau ci-dessous.

| | Année 1 | Année 2 | Année 3 | Année 4 | Année 5 | Années 6 à 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nombre de personnes dans le ménage | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Nombre de travailleurs | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |

Si on empêche le ménage de construire un canal (par une contrainte supplémentaire dans le modèle), le ménage projette de développer la riziculture de bas-fond mais, dès la première année, les bas-fonds sont saturés (voir figure suivante). Les arbres se développent progressivement et les *savoka* et *jinja* occupent le reste de l'espace. La fonction *f* à minimiser ne cesse d'augmenter, essentiellement à cause de la production de riz qui s'éloigne de l'objectif.

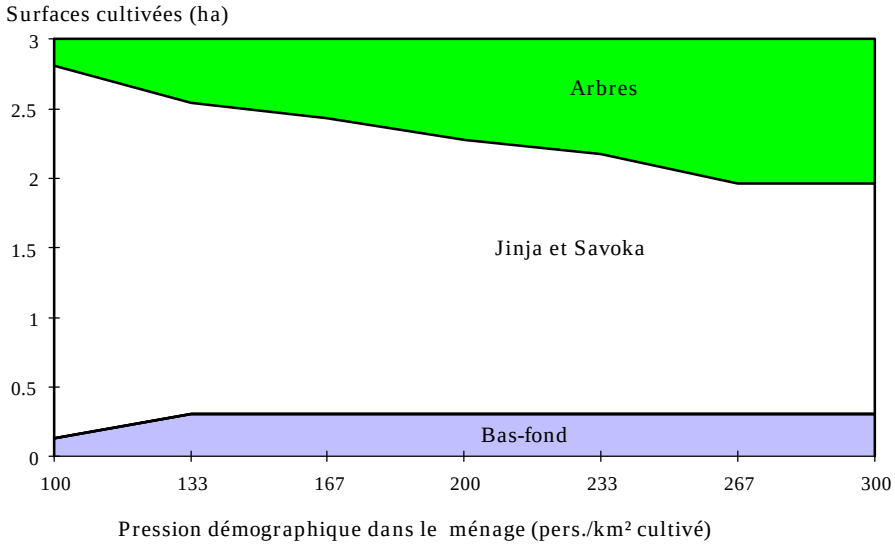



Figure 130. Evolution de l'occupation du sol (sans canal)

Si on laisse le ménage libre de construire un canal, il projette de la réaliser au cours des trois premières années (voir figure suivante) et de travailler au maximum de ses capacités pendant la troisième année (250 jours par an et par personne). La première année, il finit d'aménager les bas-fonds en rizière. L'année suivante, il commence le canal mais la production de riz s'éloigne de l'objectif croissant (il devient inférieur à la production d'*autosuffisance*). Pendant la troisième année il termine le canal. Les années suivantes, le ménage va construire des *kirisana* et continuer à planter des arbres.

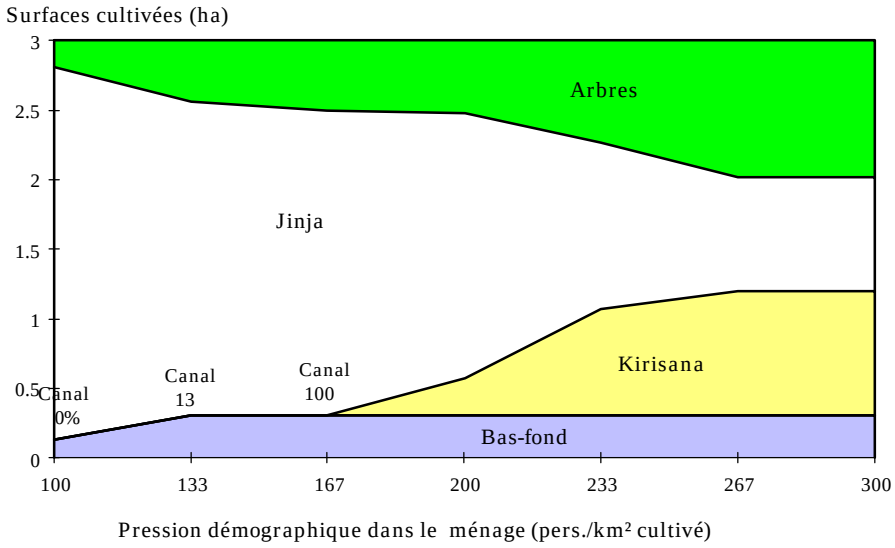



Figure 131. Evolution de l'occupation du sol (avec canal)

Aucune terrasse n'est aménagée car la production de riz est suffisante (supérieure au minimum de subsistance $P_{obj}/2$). Si la taille de la famille croît encore, des terrasses seront aménagées.

Les arbres se développent moins que dans le cas précédent où le ménage compensait sa faible production de riz par des revenus monétaires plus importants[1].

*Conclusion*

Le changement d'objectif par rapport au modèle précédent peut être comparé à un changement d'objectif dans la réalité. Lorsque le ménage ne peut plus atteindre ses objectifs (ici atteindre une production minimale de riz et un revenu minimal avec le travail du ménage), il les transforme. Ici, il accepte de sacrifier ses temps de loisirs pendant un an pour construire un canal afin d'obtenir une production suffisante les années suivantes. Le ménage peut diminuer son temps de non-travail au profit de sa production ou vice versa. Cela ressemble à la réalité, d'autant plus que, dans la réalité le marché permet l'échange entre du travail, des productions vivrières ou marchandes (par l'intermédiaire de l'argent) : une production de riz déficitaire peut être compensée par l'achat de riz avec l'argent du salariat ou de la vente du girofle. Même imparfait, le marché donne un peu de souplesse aux actions du ménage.

- Conclusion sur les modèles de ménage

Les modèles simples apportent quelques réponses aux questions sur les décisions et sur le paysage. Compte tenu des hypothèses des modèles, la pression démographique dans le ménage explique l'intensification rizicole. Le passage de la riziculture pluviale à la riziculture irriguée et le développement des rizières en terrasses accompagnent l'augmentation de la taille de la famille.

L'hypothèse des temps de transport et de trajet explique que les arbres et les rizières sont situées à proximité du village alors que les *jinja* sont éloignés. Dans un modèle à plusieurs acteurs, si on imagine que le foncier se morcelle avec l'augmentation de la population d'un village[2], alors les arbres et les rizières sont regroupés à l'intérieur d'un cercle autour du village. Avec l'accroissement de la population, le rayon de ce cercle augmente les *jinja* s'éloignent quand les villages augmentent. Dans le cas d'un village en forêt dans une zone très faiblement peuplée où se pratique uniquement le *jinja*, la forêt sera brûlée à proximité du village puis progressivement de plus en plus loin avec l'augmentation de population.

Le premier modèle a montré que les productivités du travail et de la terre avaient une grande influence sur les choix des ménages. Avec les compléments des deux autres modèles, les productivités n'avaient pas beaucoup d'influence, en comparaison au rôle des contraintes spatiales ou de l'investissement en travail. L'introduction de nouveaux

---

[1] Nous n'avons pas fait d'hypothèse relative à l'existence d'un marché où l'argent pourrait s'échanger contre du riz. Il s'agit juste d'une compensation au sein de la fonction *f*.

[2] et que par conséquent chaque ménage dispose d'un grand nombre de sites de cultures à différentes distances

paramètres (comme la prise en compte du risque par les ménages) relativiserait peut-être les résultats du dernier modèle.

Dans les modèles, la production marchande sert à atteindre un objectif de revenus. Si le cours est plus élevé, les ménages planteront donc moins d'arbres. Or ce n'est pas le cas dans la réalité. Les comportements des ménages vis-à-vis de la production marchande sont plus complexes que les modèles ne le montrent. Dans les villages les moins enclavés, les cours sont plus élevés mais les besoins d'argent plus importants (en raison du niveau de consommation plus élevé, des déplacements plus fréquents, etc.).

De plus, la présence d'un marché plus développé à Antsirabe qu'à Inara permet à certains ménages de vendre la production marchande pour acheter du riz. Une stratégie de ce type n'est pas possible à Inara. L'échange des produits marchands contre du riz est miné deux fois par l'enclavement : en raison des cours de transport du riz vers le village ou du girofle vers l'extérieur, le riz est plus cher pendant les périodes de soudure qu'à Antsirabe et les cours du girofle sont plus bas pendant les périodes de vente du girofle.

Enfin, étant donné le peu de travail que réclame l'entretien des arbres plantés, les agriculteurs ont intérêt à planter plus d'arbres qu'ils ne peuvent récolter en temps normal afin de saisir les opportunités de s'enrichir quand le contexte économique est favorable. L'incertitude sur l'avenir fait partie d'un des éléments qui jouent un grand rôle dans les décisions mais elle n'apparaît pas dans les modèles.

Si les modèles développés permettent de répondre à quelques questions, leur simplicité limite leur utilisation. Par exemple, ils concernent des ménages isolés qui ont un seul type d'objectif. Dans la réalité, les ménages n'ont pas tous les mêmes objectifs et les mêmes stratégies. Les actions des ménages ne sont pas seulement agricoles, or les autres activités n'apparaissent pas dans les modèles. L'examen de situations concrètes va permettre de compléter les résultats des modèles.

## 3. Des ménages différents, des stratégies différentes

Tous les ménages n'ont pas les mêmes actions sur le paysage comme le montre l'étude des ménages qui transforment l'occupation des sols. Les actions sur le paysage sont à replacer dans le cadre de la trajectoire du ménage.

### *a. Les acteurs des changements d'utilisation du sol*

Certains ménages ont brûlé de la forêt, planté des arbres ou construit des *kirisana* et des terrasses au cours des années passées. Des questions sur ces ménages surgissent : qui sont-ils ? Quelle était leur situation au moment de la décision de brûler, de planter ou d'aménager ? Quel âge avait le chef de famille, quel était son statut, quelle était la composition de la famille, quelle était la main d'œuvre disponible, quels étaient les moyens de production ?

- Qui brûle la forêt ?

Au cours des enquêtes, lorsque les agriculteurs retraçaient l'histoire de leurs terrains, certains nous ont rapporté qu'ils avaient brûlé une parcelle de forêt. Comme ils précisaient la date, nous avions une idée de l'âge qu'ils avaient au moment du brûlis.

Les brûlis de forêt ont été essentiellement pratiqués par des jeunes de moins de 35 ans et des anciens de plus de 45 ans (voir figure ci-dessous[1]).

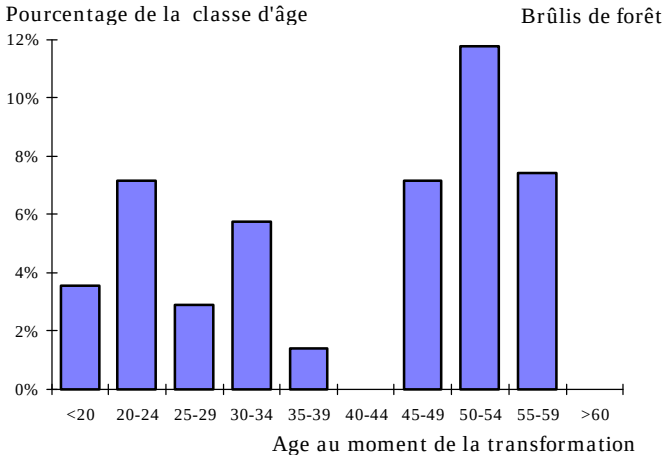



Figure 132. Brûlis de forêt et classe d'âge du chef de famille

Parmi les jeunes, une grande partie (40%) n'avait pas d'enfants, ni de terres à cultiver au moment de la défriche et une autre partie (25%) avait un premier enfant et pas de terres à cultiver. D'autres n'avaient pas ou très peu de terres rizicoles et un premier enfant (15%) ou un deuxième (20%). Parmi les jeunes, 20% sont des immigrants ou des fils d'immigrants.

Parmi les anciens, une grande partie d'entre eux (44%) avaient beaucoup d'enfants au moment du brûlis (de 5 à 7) et une faible production de riz (moins de 600 kg pendant une année moyenne). Une autre partie (22%) concerne des migrants qui avaient des enfants mais ne produisaient pas de riz. Les autres ménages étaient de grande taille et les enfants partaient pour s'installer : le père prêtait certaines de ses terres à ses enfants et ils ont défriché ensemble un nouveau *jinja*. Dans un des cas, il s'agissait d'un ménage qui produisait du riz seulement sur une rizière située dans le village d'origine du père, éloigné de 7 km. Quand des enfants ont quitté le ménage, ils sont partis s'installer dans ce village et ont travaillé la rizière. Le ménage a alors défriché un nouveau *jinja*.

[1] Elle représente le pourcentage des ménages qui ont brûlé la forêt quand le chef de famille se trouvait dans une classe d'âge donnée. Les ménages autour de 50 ans brûlent relativement plus que les ménages jeunes. En absolu, nos enquêtes montrent que les brûlis effectués par des ménages jeunes sont plus nombreux. Mais tous les chefs de familles des ménages ont été jeunes un jour, le contraire n'étant pas vrai (pour les détails, voir l'annexe B6).

Dans l'ensemble, les brûlis de forêt ont été réalisés par des ménages dans des situations remarquables : des jeunes avec très peu ou pas de terres rizicoles, des migrants, des anciens dont les nombreux enfants commencent à s'installer. Dans tous les cas, l'objectif est de produire du riz pour améliorer les conditions d'autosubsistance, assez précaires, et d'étendre le patrimoine foncier.

- Qui plante des arbres ?

Les plantations d'arbres sont réalisées essentiellement par des jeunes (voir figure suivante). Par exemple, plus de 20% des ménages ont planté des arbres quand le chef de famille avait entre 20 et 24 ans. Avec l'âge, l'activité de plantation diminue et reprend vers 50 ans (voir figure suivante).

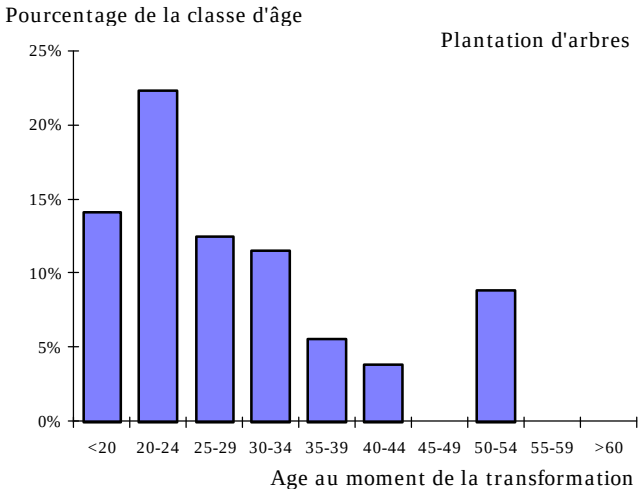



Figure 133. Ages des agriculteurs qui plantent des arbres

Les jeunes ménages qui plantent des arbres le font pour se valoriser un *savoka* prêté par les parents. Les arbres sont plantés quelquefois très tôt (à 15 ans par exemple) avant la naissance du premier enfant. Sur 54 plantations réalisées par des jeunes (moins de 30 ans), on note 42 cas où le ménage n'a pas brûlé de forêt ou créé de rizière de versant pendant les années proches. Dans seulement un cas, le ménage avait créé un *jinja* avant de planter des arbres et dans un autre cas, il avait créé une rizière avant. Dans les autres cas, des rizières ou des *jinja* ont été créés en même temps ou peu de temps après la plantation d'arbre. Compte tenu du délai avant que l'arbre produise (de 3 à 6 ans), le ménage a intérêt à anticiper sur les besoins de production marchande.

- Qui aménage des rizières sur les versants ?

A la différence des plantations, la création de *kirisana* n'est pas une activité de jeune (voir figure ci-dessous). C'est pendant la période où les besoins du ménage sont les plus grands (en général entre 40 et 50 ans, voir Figure 120) que les constructions de *kirisana* sont les plus fréquentes (entre 45 et 49 ans, voir figure suivante).

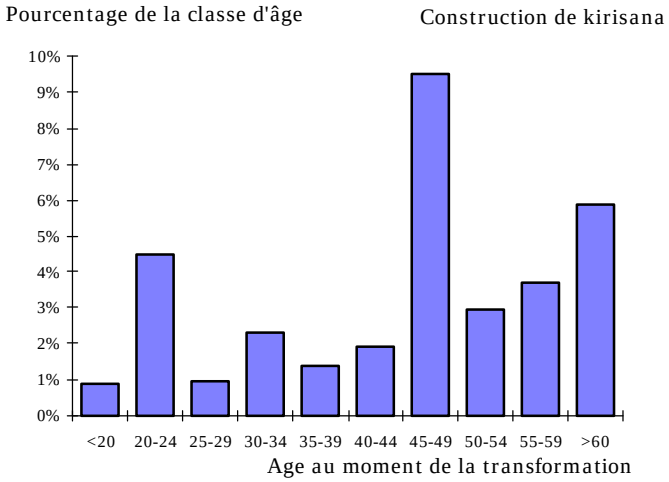



Figure 134. Ages des agriculteurs qui construisent des *kirisana*

Sur le graphique, on note deux pics secondaires qui correspondent aux situations dont on a parlé précédemment. Il s'agit d'une part de jeunes ménages (ici entre 20 et 24 ans) qui s'installent et tentent de valoriser le peu de terres qu'ils cultivent. Il s'agit d'autre part de vieux ménages qui prêtent des terres aux enfants qui quittent le ménage.

La construction des terrasses est réalisée majoritairement par des ménages jeunes, entre 20 et 29 ans, et adultes, entre 45-59 ans (voir figure suivante). Lorsque des jeunes ménages se voient prêter (ou donner) une terre par leurs parents, il s'agit fréquemment de *savoka* et de *kirisana*. Les jeunes peuvent exploiter cette terre plus intensivement en la transformant en terrasses.

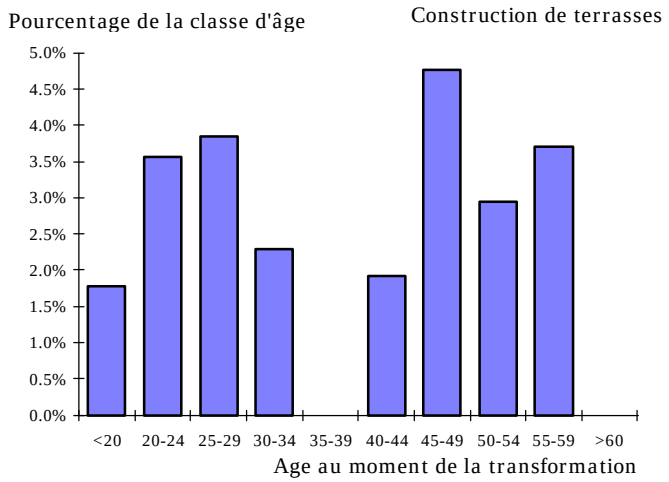



Figure 135. Ages des agriculteurs qui construisent des terrasses

Les ménages «adultes» (de 45 à 59 ans) aménagent beaucoup de terrasses dans une période de leur vie où les besoins du ménage sont importants et la main d'œuvre aussi.

- Conclusion

Les pratiques de changement de l'occupation ne sont pas effectuées par les mêmes classes d'âge. Les plantations sont réalisées essentiellement par des jeunes ménages. Les

*kirisana* sont construits surtout des ménages dont le chef de famille a plus de 45 ans. Les constructions de terrasses et les brûlis de forêt sont surtout le fait de ménages dont le chef a plus de 45 ans et de ménages de moins de 35 ans. Lorsque l'âge du chef de famille est compris entre 35 et 45 ans, les transformations de l'occupation du sol sont rares. Ces remarques nous ouvrent des perspectives sur l'étude des trajectoires des ménages.

### *b. Trajectoires de ménages*

Compte tenu des informations dont nous disposons sur la situation des ménages, un moyen de saisir l'hétérogénéité peut être de classer les ménages en fonction de la taille de la famille, des surfaces cultivées en rizière de bas-fond, en rizière en terrasse, en *kirisana* et en *jinja*, des nombres d'arbres et des autres activités. Mais les disparités entre les activités actuelles masquent des différences entre l'histoire des ménages. Or, c'est l'histoire du ménage et sa «trajectoire» (Capillon, 1993) qui permettent de comprendre les choix antérieurs et actuels et de saisir l'évolution des objectifs du ménage. Comme certains ménages présentent des histoires similaires, des grands types ont pu être définis.

- Des portraits de ménages

Des portraits de ménages permettent de décrire les grands types de trajectoires observées dans les villages.

*Des jeunes ménages dépendants de leurs parents : peu de changements*

Certains jeunes ménages cultivent des terres appartenant à leurs parents mais ne produisent pas suffisamment pour devenir indépendant (voir les exemples dans l'encadré suivant).

*Encadré 31. Deux exemples de ménage dépendant de leurs parents*

Exemple 1.1 : le chef de famille a 26 ans et est père de 3 enfants (le premier est né quand il avait 19 ans). Son père lui prête une rizière en terrasses (8 ares) mais qui ne produit que 200 kg de paddy. Il lui prête quelquefois un *jinja*. Le jeune ménage a planté 20 pieds de vanille en 95 et il récolte du girofle dans les arbres du père de l'homme. Ses productions sont très faibles et il n'a pas d'activités lucratives régulières. Par conséquent, il travaille avec le père. Le ménage projette de construire un *kirisana* si le père lui donne un bout de terre.

Exemple 1.2 : le ménage a 4 enfants et le chef de famille a 38 ans. Son père prête une rizière de 12 ares depuis 13 ans. La production vivrière est assez faible (300 kg). Le ménage a hérité d'une terre il y a 18 ans où se trouvaient des girofliers. Ils ont planté d'autres girofliers et caféiers mais le nombre total reste faible.

S'il se contente de la surface qui vient des parents (moins de 30 ares), le ménage a peu de possibilités d'augmenter la production. Si les parents prêtaient de façon permanente des *jinja* au jeune ménage, celui-ci pourrait intensifier la production de riz mais ce n'est pas le cas.

Comme le ménage est encore de faible taille, les besoins d'acquérir une nouvelle terre ne sont pas trop pressants. De plus, travailler avec les parents est un gage de sécurité.

*Des jeunes ménages dynamiques : cultures marchandes et aménagement des versants*

Certains jeunes ménages valorisent les surfaces que leurs parents leur donnent en intensifiant la riziculture et en développant les cultures marchandes (voir les exemples dans l'encadré suivant).

*Encadré 32. Quatre exemples de ménages dynamiques*

Exemple 2.1 : le ménage a 5 enfants et le chef de famille a 31 ans. Le ménage a hérité d'une rizière en terrasses et de *savoka* (surface totale 0,6 ha). Il a planté des girofliers et des caféiers (quand il avait 21 ans), construit une terrasse (à 21 ans), un *kirisana* (à 24 ans) qu'il projette de transformer. Il a défriché une parcelle dans une petite forêt pour faire un autre *jinja*. En moyenne, il produit 1200 kg de riz.

Exemple 2.2 : le ménage (4 enfants, chef de famille : 34 ans) a hérité d'une petite surface de versant où se trouvaient une rizière en terrasse et quelques arbres. Il a planté des caféiers en plus et de la vanille (quand il avait 28 ans) et transformé des girofliers en *kirisana* (quand il avait 31 ans). Il produit en moyenne 500 kg de riz par an.

Exemple 2.3 : le chef de famille a 59 ans et le ménage a 7 enfants dont 2 sont partis. A partir d'un *savoka* donné par le père (0,2 ha), le ménage construit (à 22 ans) un *kirisana* qu'il transforme en terrasse à 24 ans. A 41 ans, il achète une *savoka* et y plante des girofliers. Plus tard (à 51 ans), il plante des caféiers. Aujourd'hui, il produit en moyenne 900 kg de riz.

Exemple 2.4 : 32 ans et 6 enfants. Lorsque le chef de famille a 17 ans, il a déjà un enfant et il construit un *kirisana* avec son père. Il cultive ce *kirisana*, des arbres et une rizière en terrasses prêtés par son père. Il plante des caféiers (à 17 ans). A 25 ans, le père donne une grand *savoka* et à 27 ans le ménage plante de la vanille. En plus, il pratique le commerce de zébu entre Mandritsara et Mananara. Aujourd'hui, la production de riz est de l'ordre de 2 tonnes par an et le ménage possède deux zébus.

Le jeune ménage prend son indépendance avec une petite surface de terrain (de l'ordre de 50 ares), en *savoka* avec une rizière ou quelques arbres. Rapidement il diversifie ses cultures (par exemple si la terre ne porte pas d'arbres, il en plante). Les cultures marchandes sont développées (vanille, café, girofle) et la riziculture intensive prend de l'importance grâce à l'irrigation et au terrassement. D'autres activités, non agricoles, sont pratiquées.

La quasi-totalité des ménages de ce type se trouvent à Antsirabe, où la proximité du marché permet le développement des cultures et des activités commerciales.

*Planter pour acheter des rizières*

Des jeunes ménages ont développé les cultures marchandes pour pouvoir acheter une rizière avec l'argent gagné (voir les exemples dans l'encadré suivant).

*Encadré 33. Trois exemples de ménages qui ont planté des arbres puis acheté des rizières*

Exemple 3.1 : le chef de ménage a 37 ans et 7 enfants (dont 2 ont déjà quitté le ménage). Quand le ménage a eu son premier enfant (à 17 ans), il a planté beaucoup de girofliers et de caféiers sur des terres données par les parents et où il y avait déjà quelques arbres. Plus tard, il a acheté d'une rizière et a hérité d'une autre. Récemment, il a planté de la vanille. La production moyenne est de 400 kg de riz.

Exemple 3.2 : 28 ans, trois enfants, don de girofliers par les parents puis achat d'une terrasse. Production moyenne de riz de 200 kg.

Exemple 3.3 : 27 ans, un enfant, les parents ont donné des girofliers au ménage qui a acheté ensuite une rizière (avec de l'argent d'autres activités). Production moyenne de riz de 200 kg.

Le ménage reçoit de ses parents une *savoka* avec ou sans arbres et plante beaucoup de girofliers et de caféiers (quelquefois ce sont des jeunes célibataires de 14 ou 15 ans qui plantent déjà des arbres). En attendant que les arbres poussent, le ménage travaille avec les parents ou à l'extérieur (commerce, salariat, etc.). Quand il commence à vendre sa production, le ménage n'est pas encore indépendant mais son épargne va lui permettre de le devenir grâce à l'achat d'une rizière. Les jeunes ménages qui suivent cette trajectoire sont quasiment tous situés à Antsirabe où les arbres sont abondants et où les activités lucratives plus développées.

*Partant de rien, défriche puis intensification ou plantation*

Certains ménages deviennent indépendants en acquérant un terrain sans l'aide de leurs parents. Sur ce terrain, ils vont ensuite intensifier la production rizicole ou développer la production marchande (voir les exemples dans l'encadré suivant).

*Encadré 34. Trois exemples de ménages qui ont acquis des terres par défriche puis ont intensifié ou planté des arbres*

Exemple 4.1 : le chef de famille a 70 ans et 11 personnes vivent dans le ménage. Quand le chef de famille avait 20 ans, le ménage a défriché 2 hectares de forêt puis a planté des girofliers peu de temps après. A 53 ans, nouvelle défriche de forêt (0,2 ha) puis construction d'une terrasse peu de temps après. Aujourd'hui, le ménage produit 400 kg de riz par an en moyenne.

Exemple 4.2 : 44 ans, 7 enfants. Premier enfant à 20 ans et pas de terres. Défriche de forêt à 22 ans (0,5 ha) puis construction de rizière dans le bas-fond déboisé. Plus tard, héritage de girofliers et caféiers. L'exploitation du bois dans la forêt est une activité importante du ménage. La production moyenne de riz est de 700 kg par an.

Exemple 4.3 : 39 ans, 7 enfants, défriche de forêt à 20 ans pour le *jinja* (4,5 ha) puis plantation de girofliers sur une partie. Aujourd'hui, en moyenne 900 kg de riz produits annuellement.

Alors que le ménage n'a pas de terres données par les parents (soit car il veut être indépendant ou car les parents n'ont pas assez de terres), il va défricher un terrain en forêt pour faire du *jinja*. Ensuite, des arbres sont plantés ou des rizières sont construites. Plus tard, des héritages ou des nouvelles défriches agrandiront le patrimoine foncier du ménage.

Le premier exemple concerne un ménage d'Antsirabe mais la défriche d'une surface importante remonte à 50 ans. Les deux autres concernent des ménages de Varary et des défriches qui datent de 20 ans.

*Partant de rien, défriche puis achat de terrain*

Après avoir défriché un terrain, certains ménages n'en changent pas l'utilisation mais épargnent pour acheter une autre terre.

*Encadré 35. Trois exemples de ménages qui ont acquis des terres par défriche puis par achat*

Exemple 5.1 : l'homme est charpentier et il a 35 ans. Vers 25 ans, alors qu'il a déjà un enfant mais pas de terres à cultiver, le ménage brûle en plusieurs fois environ 3 ha de forêt qu'il utilise comme *jinja*. Quand il a 28 ans, le deuxième enfant naît. A 29 ans, le ménage brûle environ 2 ha de plus. A 31 ans, il achète un terrain et plante 60 pieds de caféiers. Aujourd'hui[1] le ménage a 5 ans et ne produit pas assez de riz pour la famille (il en achète généralement pendant trois mois de l'année). Il projette d'aménager une rizière en terrasse à l'endroit de son *jinja*. Aujourd'hui, la production moyenne de riz est de 350 kg par an.

Exemple 5.2 : 36 ans, 6 enfants. Défriche à 20 ans (environ 2 ha) puis achat d'une rizière de bas-fond et de girofliers. 200 kg de riz produits par an en moyenne.

Exemple 5.3 : 46 ans, 7 enfants. Défriche d'une grande surface à 18 ans (9 ha en plusieurs fois). Plus tard, achat d'une caféière et héritage d'une rizière en terrasses et de girofle. Une autre activité lucrative : la fabrication d'alcool. 900 kg de riz produits par an en moyenne.

L'indépendance du ménage passe d'abord par la défriche d'un terrain en forêt. Les surfaces mises en jeu sont plus grandes que dans la catégorie précédente. Cultiver du riz sur défriche de forêt produit beaucoup et les ménages peuvent épargner pour acheter un autre terrain (rizières, arbres). Néanmoins, compte tenu de l'aspect saisonnier de *jinja*, les autres activités sont possibles et permettent d'épargner un peu plus.

Ces ménages se rencontrent à Varary et Inara où des grandes surfaces de forêt à défricher sont présentes à proximité du village.

*Des ménages qui n'évoluent guère*

Certains ménages ne modifient pas (ou peu) l'occupation des sols sur les terrains qu'ils cultivent (voir les exemples dans l'encadré suivant).

*Encadré 36. Exemples de ménages qui modifient peu l'occupation des sols*

Exemple 6.1 : le chef de ménage a 34 ans et sa mère lui prête une rizière en terrasses de 16 ares depuis quelques années. Le ménage a acheté quelques girofliers (quand l'homme avait 28 ans). Aucune autre évolution n'a eu lieu. Le ménage n'a pas d'enfants. L'homme est charpentier. 400 kg de riz sont produits par an en moyenne.

Exemple 6.2 : le chef de famille a 35 ans. Le ménage a reçu en héritage 15 ares de rizières en terrasses, 4 ares de *kirisana* et quelques arbres. Aucune évolution n'a eu lieu depuis. Le

[1] en 1997

ménage n'a pas d'enfant. Il produit 500 kg de riz par an et vend du riz tous les ans.

Exemple 6.3 : le chef de famille a 55 ans et le ménage a 5 enfants dont deux sont encore dans le ménage. Quand il était jeune, son père lui a donné une terrasse (15 ares) et des *savoka* (2,5 ha) A 35 ans, il a agrandi un peu la surface de *savoka* en s'appropriant une vieille *savoka* libre, mais n'a pas planté ni terrassé. La production rizicole annuelle moyenne est de 650 kg.

Les deux premiers exemples montrent des ménages qui cultivent une surface totale de l'ordre de 0,5 ha sur laquelle se trouvent des rizières et des arbres. La production est suffisante pour ces ménages qui n'ont pas d'enfants.

Le troisième exemple est différent car le ménage a cinq enfants, mais la surface totale est de 2,5 ha. Le ménage cultive uniquement du riz en terrasse et en *jinja* sur 2,5 ha. Il habite à Inara et ne produit pas de girofle ou café (peut-être car les girofliers et les caféiers de son père ont été détruits en 1959 par un cyclone).

*Diversification économique et aisance financière*

Quelques ménages ont des activités qui leur fournissent une certaine aisance financière (voir les exemples dans l'encadré suivant).

*Encadré 37. Deux exemples de ménage aux activités diversifiées*

Exemple 7.1 : le ménage a 6 enfants (qui sont indépendants). Le chef de famille a 62 ans. Le ménage cultive des rizières de bas-fond en double culture, mais il n'a ni *jinja*, ni rizière de versant (production de riz moyenne : 800 kg par an). Les rizières ont été héritées. Le ménage produit du girofle, du café, de la vanille, du poivre et de la canne à sucre pour l'alcool. La fabrication et la vente de vin de canne est une activité importante du ménage. Pour différents travaux, le ménage utilise de la main d'œuvre salariée. Hormis quelques plantations, l'utilisation du sol n'a pas évoluée.

Exemple 7.2 : un autre ménage (5 enfants, chef de famille, 40 ans) produit du riz sur des rizières de bas-fond, mais ne possède ni rizière de versant, ni *jinja* (production de riz moyenne : 1100 kg par an) La culture de girofle, de café et de vanille s'ajoute aux activités de commerce (épicerie). De plus, le ménage collecte de la vanille verte et la fait sécher : l'opération rapporte beaucoup d'argent. Le ménage possède beaucoup de biens manufacturés et voyage dans la région. Il n'y a pas eu de transformations de l'utilisation des sols : c'est le père qui a construit les rizières et planté les arbres. Le ménage a seulement replanté des arbres ou ajouté de la vanille sous les arbres.

Ces ménages présentent des activités agricoles et non agricoles diversifiées : culture du poivre, de la canne à sucre, préparation de la vanille, commerce, fabrication d'alcool. Toutes ces activités entrent dans une logique marchande d'accumulation. Les ménages recourent au salariat. Ils ne transforment pas l'occupation des sols.

Un point commun entre ces ménages réside dans l'existence d'un patrimoine familial important transmis par leurs parents. Par exemple, les deux cas décrits ont hérité de rizières de bas-fond près du village, construites il y a longtemps.

Ces ménages se rencontrent essentiellement à Antsirabe, où les opportunités se s'enrichir sont les plus grandes.

*Des migrants qui cultivent du riz en extensif et quelques arbres*

Des migrants s'installent dans les villages et tentent de trouver des terres (voir les exemples dans l'encadré suivant).

*Encadré 38. Trois exemples de migrants qui cultivent du riz en extensif et quelques arbres*

Exemple 8.1. Le ménage est d'origine Sihanaka, il est venu ici pour trouver des terres (c'est un «mpanaraboambary», «celui qui suit les grains de riz»). Aujourd'hui, le chef de famille a 52 ans et est père de 6 enfants. Le ménage cultive du riz uniquement en *jinja*, sur des terrains défrichés dans la forêt quand l'homme avait entre 27 et 32 ans (environ 5 ha). Des girofliers et des caféiers ont été plantés dès le début des défriches. Aujourd'hui, la production de riz du ménage est de l'ordre de 500 kg par an.

Exemple 8.2. Un migrant s'est marié avec une fille du village et a hérité de surfaces de *savoka* de la famille de la fille (au total 10 ha). Il ne cultive que du riz pluvial et a planté quelques girofliers. Il a maintenant 40 ans et 6 enfants, la production de riz est de l'ordre de 800 kg par an.

Exemple 8.3. Un migrant (qui a 35 ans maintenant) s'est marié avec une fille originaire d'un village de la région. Les parents de la fille leur ont laissé un *savoka* éloigné du village et quelques arbres (au total 4 ha). Ils ont planté d'autres arbres et de la vanille. Le ménage qui a 3 enfants produit environ 400 kg de riz par an.

Le premier exemple concerne un migrant qui a du défricher pour acquérir de la terre, il habite à Inara. Les autres ménages ont accédé à la terre par le mariage. Sur des surfaces de riz sur *jinja*, ils ont introduit des cultures marchandes. Les surfaces en *savoka* sont importantes et aucune construction de rizière irriguée n'a eu lieu.

*Des ménages âgés qui ont beaucoup développé la production rizicole*

Certains ménages âgés ont énormément développé leurs surfaces rizicoles, soit extensives, soit intensives (voir les exemples dans l'encadré suivant).

*Encadré 39. Deux exemples de ménages âgés qui ont développé la production agricole*

Exemple 9.1 : le ménage a 8 enfants (tous indépendants) et 21 petits enfants, Le chef de famille a 64 ans. Le ménage possède beaucoup de rizières (bas-fond ; terrasses, *kirisana*). La moitié est cultivée par les enfants qui aident les parents sur leur moitié. Le ménage possède également beaucoup de girofliers et de caféiers mais ce sont les enfants qui récoltent. Lorsque le chef de ménage avait 27 ans et alors que le ménage n'avait qu'un enfant, il construisit des *kirisana* à la place d'un *jinja* et planta des girofliers. Plus tard, un autre *kirisana* fut construit et le premier fut terrassé (vers les 40 ans du chef de famille). Quand les enfants quittèrent le ménage, le chef de ménage donna des rizières à ses enfants et terrassa encore des *kirisana* (vers ses 60 ans). Aujourd'hui, la production de riz est de l'ordre de 800 kg.

Exemple 9.2 : il a 67 ans et vit seulement avec sa femme. Il a donné les 7/8 de ses rizières à ses enfants et a défriché de la forêt quand il avait 56 ans pour faire du *jinja*. La production de riz par an est de 450 kg en moyenne.

Ces ménages ont développé leur potentiel de production rizicole lorsque la famille s'est accrue puis lorsque les enfants ont quitté le ménage. Le développement s'est fait par intensification (construction de rizières) ou par extensification (défriche en forêt).

*Les cas particuliers*

Certains ménages ne sont pas classables dans une catégorie, comme cet agriculteur qui a acheté toutes ses terres ou l'instituteur qui n'a pas de terre et emprunte un *savoka* (voir l'encadré suivant).

*Encadré 40. Des exemples de cas particuliers*

Exemple 10.1 : un migrant de 40 ans (et 6 enfants) exploite le bois dans la forêt et a acheté toutes ses terres grâce aux revenus du bois. Il a d'abord acheté un *savoka* pour le *jinja* et où il a planté des girofliers et des caféiers (à 28 ans) puis il a acheté une terrasse avec un *kirisana* (à 30 ans). Il produit maintenant 1600 kg de riz par an en moyenne.

Exemple 10.2 : il est jeune instituteur (29 ans, célibataire), installé depuis peu dans le village et cultive seulement un petit *jinja* que lui prête le *fokonolona*. Il est aidé par les villageois et produit 100 kg de riz par an.

- Les trajectoires des jeunes ménages

L'examen de quelques histoires de jeunes ménages nous montre quelques grands types de trajectoires (voir figure suivante).

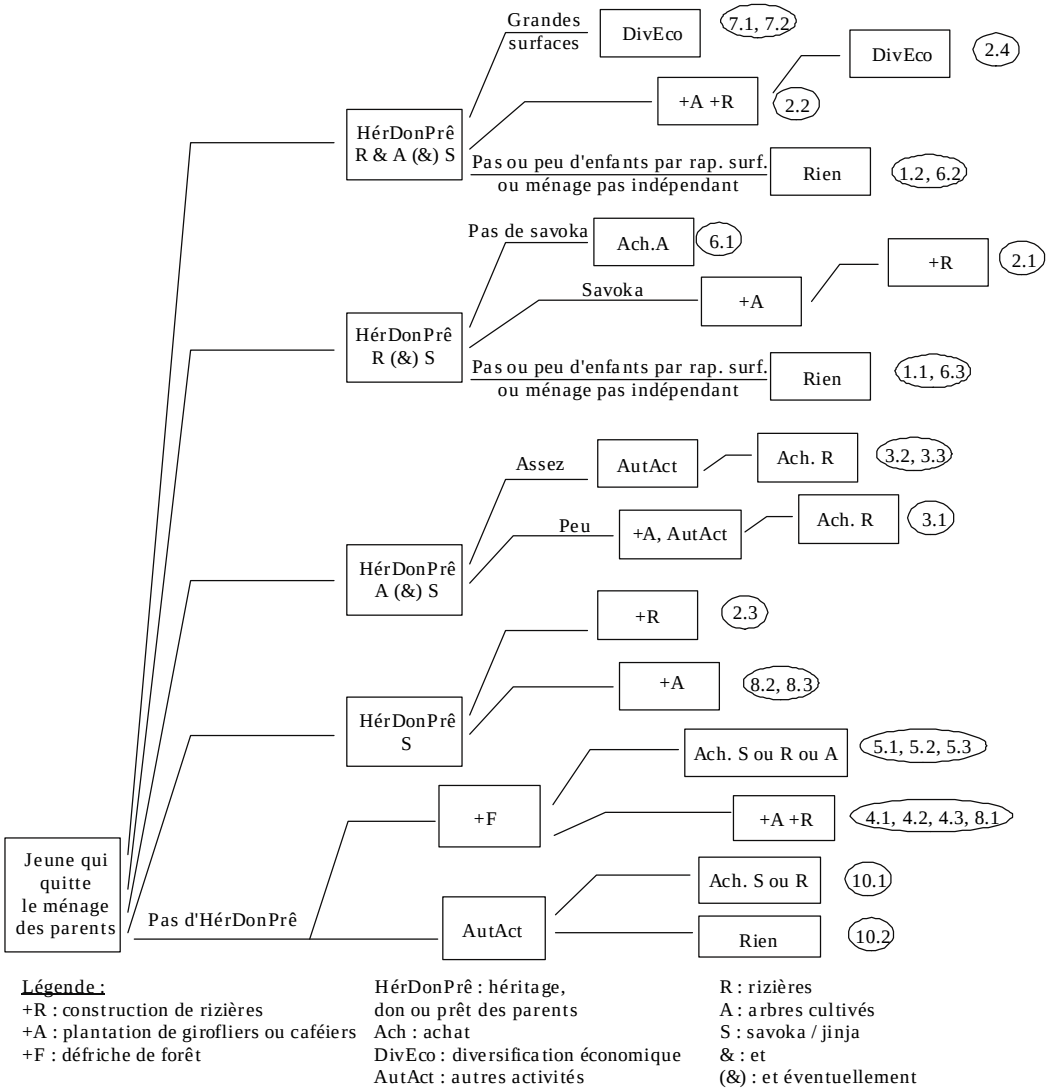



Figure 136. Les trajectoires des jeunes ménages

Si le jeune ménage reçoit de ses parents (par don, prêt ou héritage) une terre comportant une rizière mais pas d'arbres, il va planter des arbres s'il a de la place (cas de 2.1) ou essayer d'acquérir une terre pour des arbres (par achat s'il a beaucoup de rizière ou s'il exerce une autre activité, cas de 6.1). Certains ménages se contentent de ce terrain car la surface à cultiver est grande par rapport à la taille de la famille (cas de 6.3) ou car le ménage travaille encore avec les parents (cas de 1.1).

A l'inverse s'il reçoit une terre avec des arbres mais pas de rizières, son but sera de trouver une terre à riz. S'il a beaucoup d'arbres et d'autres activités, il peut acheter une rizière après quelques années de vente de girofle ou de café et de travail (cas de 3.2 et 3.3) ou il peut au préalable planter des arbres supplémentaires (cas de 3.1). Les ménages qui reçoivent à la fois des arbres et des rizières peuvent les développer (cas de 2.2 et 2.4) ne rien faire (s'ils ont pas ou peu d'enfants par rapport à la surface cultivée) ou profiter de l'aisance matérielle pour se diversifier économiquement (cas de 7.1 ou 7.2). Certains n'agrandissent ni ne modifient leur patrimoine foncier, car ils n'ont pas d'enfants et leur

terre leur suffit (cas de 6.3) ou car ils sont encore très dépendants de leurs parents (cas de 1.1).

Les jeunes ménages qui démarrent avec un terrain de *savoka* construisent d'abord des rizières si la surface est faible (cas de 2.3 qui n'a que 0,2 ha). Ceux qui ont plus de surfaces plantent des arbres et pratiquent le *jinja* sur le reste (cas de 8.2 et 8.3 qui ont plus de 4 ha).

Les jeunes ménages qui n'ont aucune terre peuvent défricher la forêt et cultiver le *jinja* dans un premier temps avant de planter des arbres ou de construire des rizières (cas de 4.1, 4.2, 4.3, 8.1). D'autres préfèrent pratiquer le *jinja* en forêt et acheter un terrain avec l'argent gagné (cas de 5.1, 5.2, 5.3). Les terrains achetés sont préférés au terrain défriché en forêt car la forêt est souvent éloignée et inspire un sentiment d'insécurité. Certains ménages économisent de l'argent grâce à des activités non agricoles et s'achètent des terres (cas de 10.1 et 10.2).

- La suite de la trajectoire

Plus tard, les trajectoires des ménages se caractérisent par la recherche de diversification : ceux qui n'ont pas de cultures marchandes en plantent (dans l'exemple 2.3, des girofliers et des caféiers sont plantés à 41 et 51 ans). La diversification passe quelquefois par l'introduction de la vanille (dans l'exemple 3.1, il plante de la vanille vers 35 ans) ou les activités non agricoles (exemples 7.1 et 7.2).

Dans beaucoup de cas, il y a peu de transformation de l'occupation des sols ou de changement dans les activités après 25 ou 30 ans et 50 ans (exemples 4.1, 4.2, 4.3, 8.1). Quelques-uns étendent leurs surfaces cultivées (à 41 ans dans l'exemple 2.3 et à 35 ans dans l'exemple 6.3). D'autres intensifient (en construisant des terrasses à 40 ans dans l'exemple 9.1).

Après 50 ans, certains ménages donnent ou prêtent une grande partie de leurs terres à leurs enfants qui partent (c'est le cas de 9.1 et 9.2). Par conséquent, la production du ménage diminue et certains vont alors défricher en forêt (cas de 9.2 à 56 ans), construisent de nouvelles rizières (cas de 9.1 à 60 ans) ou font les deux (cas de 4.1 à 53 ans). Les plantations d'arbres à ce moment là sont assez rares.

### *c. Des similitudes dans les stratégies*

Les trajectoires de ménages sont variées mais les actions de tous les ménages montrent une recherche de l'*autosuffisance en riz*. Celle-ci passe par le développement de la riziculture au sein du ménage, en suivant l'augmentation de la taille de la famille. Les stratégies pour atteindre cet objectif sont variées : elles passent par l'extensification par défriche, l'extensification par achat ou l'intensification. D'après une étude dans le sud-est de Madagascar (Ruf, 1992), les besoins minimums seraient de l'ordre de 135 kg de riz par personne et un niveau de consommation satisfaisant est d'environ 175 kg de riz

blanc par personne. Même si la famille a des enfants en bas âge (qui consomment moins), les nombreux invités que reçoit la famille compensent. On note qu'en moyenne les ménages ne sont pas loin de l'objectif de 135 kg (la production moyenne production moyenne de riz par habitant est de 103 kg/hab. à Antsirabe, 137 à Inara et 117 à Varary).

L'autre point commun remarquable est la recherche de la diversification par les ménages : pour ceux qui n'ont que des cultures vivrières, l'action prioritaire est de planter des cultures marchandes (voir les cas de 6.1 ou 2.1). Au contraire, ceux qui n'ont des cultures marchandes développent en priorité leurs cultures vivrières (voir les cas de 3.1, 3.2 et 3.3). Les agriculteurs qui disposent d'une certaine aisance dans les productions marchande et vivrière vont se diversifier économiquement (voir les cas de 2.4, 7.1 et 7.2).

Si la recherche de l'*autosuffisance en riz* et de la diversité des activités est commune à tous les ménages, les stratégies développées sont différentes. Certains utilisent les opportunités du marché, d'autres s'orientent vers l'extensif. Les actions de ces ménages ne sont pas influencées de la même façon par le contexte.

## 4. Contexte et évolution des ménages

Démographie et contexte économique ou politique influencent les trajectoires des ménages. Bien que la trajectoire d'un ménage soit fortement dépendante de l'histoire familiale ou locale, son évolution dépend aussi de facteurs actuels, comme la pression démographique dans le ménage. Celle ci semble être le moteur de l'évolution des ménages. Le contexte économique et foncier joue un rôle important dans les trajectoires, à travers les risques qu'il véhicule.

### *a. Des points communs*

- Le poids du passé

Quel que soit le contexte dans lequel évolue actuellement le ménage, sa trajectoire dépend fortement de l'histoire familiale, villageoise et locale. L'histoire de la famille détermine la dotation en terre dont le ménage peut espérer bénéficier lors de son installation et plus tard lors d'héritages.

L'histoire du village influe sur les possibilités d'actions des ménages. Ainsi, l'absence de forêt autour du village (par exemple à Antsirabe) est le résultat des actions des générations passées. L'extensification par défriche est alors plus difficile que dans le cas de forêt à proximité (comme à Inara). L'état des infrastructures et le développement des filières économiques résultent aussi d'actions passées.

L'histoire passée a aussi orienté les trajectoires des ménages à travers l'éventail de cultures possibles. Girofle, café et vanille ont été introduites dans la région pendant la

colonisation. Aujourd'hui encore, les cultures marchandes concernent essentiellement ces trois produits.

Les ménages évoluent dans un univers contraignant où leurs choix sont limités par l'histoire passée. Les possibilités d'échapper à cet environnement se limitent à la migration.

- La pression démographique : moteur de l'évolution

Parmi les trajectoires observées, certaines sont quasiment stationnaires les activités ne changent pas, l'utilisation des sols non plus. Toutes ces trajectoires concernent des ménages qui n'ont pas enfants. Parmi les trajectoires qui n'évoluent pas beaucoup se trouvent aussi ménages qui ont des enfants mais de grandes surfaces de terre.

La pression démographique semble être le facteur primordial d'évolution du ménage. C'est l'augmentation de la taille de la famille qui pousse le ménage à produire plus et à transformer le paysage[1]. La situation économique locale explique l'importance de la pression démographique dans l'évolution des paysages. Le ménage est contraint par la situation à l'*autosuffisance en riz* : c'est la « tyrannie de la rizière » (Ruf, 1992). Le marché du travail est peu développé et les débouchés pour les activités des artisans sont rares. Ceci est d'autant plus vrai dans les petits villages ou les villages isolés. Même si le ménage a les moyens de gagner de l'argent, le marché du riz présente des risques de pénurie.

- Les réponses aux risques économiques

Le contexte économique local présente de nombreux risques, en particulier ceux liés à l'instabilité des cours des produits marchands. Comme le girofle, le café et la vanille sont les sources principales de revenus, les agriculteurs ont développé des stratégies de limitation du risque de mauvais revenus monétaires.

La plus importante réside dans la plantation d'un nombre d'arbres plus grand que ce que le ménage peut généralement récolter. Par exemple, en supposant qu'une personne récolte 10 kg de girofle par jour, que la récolte dure un mois (avec 3 jours de récolte par semaine) et qu'un arbre produit 10 kg de girofle, alors une personne peut récolter seulement 12 arbres. A Antsirabe, on compte environ 15 pieds de giroflier et 13 pieds de caféier par habitant[2] donc plus d'une vingtaine de girofliers par personne active.

Le nombre d'arbres plantés est élevé pour deux raisons. La première concerne l'objectif de revenus minimums : en cas de cours assez faible, le ménage devra récolter une quantité importante pour satisfaire ses besoins d'argent. S'il est contraint par une

[1] Ce point a déjà été abordé, mais dans le cas d'un ménage imaginaire modélisé.

[2] Dans les deux autres villages, ces chiffres sont plus faibles : 4 pieds de café et 8 pieds de girofle à Inara, 5 pieds de café et 9 pieds de girofle à Varary.

production faible, il devra trouver d'autres sources d'argent. Par exemple, si le cours est de 1.000 FMG/kg et qu'une personne a besoin au moment de la récolte de 200.000 FMG/kg, elle essayera de récolter 200 kg. Si la production des arbres est faible (5 kg/arbres), il lui faudra 40 arbres.

La deuxième raison réside dans la possibilité de saisir des opportunités. Si le cours est très élevé, les ménages essayeront de tirer au maximum de profit en récoltant énormément. Si leurs arbres n'ont pas bien donné cette année là, ils perdront cette chance, sauf s'ils ont beaucoup d'arbres. Comme l'entretien d'une grande surface d'arbres n'est pas trop contraignant, les ménages plantent plus d'arbres qu'ils n'en récoltent habituellement. Cette deuxième raison a une autre conséquence : la rareté des destructions d'arbres. Même après des années de mauvais cours, les ménages ne veulent pas prendre le risque de détruire leurs plantations. Si le cours remonte juste après l'élimination des arbres, il faudra quelques années que de nouveaux arbres poussent avant de pouvoir récolter à nouveau.

- Une sécurité foncière indispensable à l'investissement

Quelques exemples de trajectoires montrent l'importance de la sécurité foncière pour la transformation du paysage. Les ménages ont défriché en forêt essayent d'acquérir une terre plus près du village (par l'achat dans les exemples 5.1, 5.2 et 5.3). L'éloignement de la forêt ou les conditions de vie difficiles en forêt sont deux des raisons. Mais l'insécurité foncière en forêt est une raison importante : dans la mesure où il est interdit de défricher, les ménages peuvent être condamnés. Pour ceux qui ont défriché et se sont installés dans le parc national, ils peuvent être expulsés comme c'est arrivé en 1997. Ils ne se risquent pas à investir du travail pour construire des terrasses.

L'autre cas concerne les jeunes ménages qui empruntent ou louent des terres de façon temporaire, éventuellement à leurs parents. Le prêt n'est pas permanent et les ménages ne peuvent pas risquer d'investir du travail pour aménager la terre.

Mais ces situations d'insécurité foncières ne résultent pas d'un contexte local propice à cela. Il s'agit de situations particulières dans lesquelles se trouvent les ménages (un ménage sans terres qui accepte des solutions provisoires ou un ménage qui accepte les risques fonciers d'une défriche en forêt).

### *b. Des influences du contexte différentes suivant les ménages*

Les ménages ne réagissent pas tous de la même façon au contexte, en particulier à cause des relations différentes au marché ou au risque et des objectifs différents.

- Les jeunes appuient leurs projets sur le marché

Si un objectif généralisé est d'atteindre l'autosuffisance en riz, les stratégies pour y parvenir diffèrent suivant les ménages, en particulier par le rôle qu'ils donnent au marché.

Ainsi, les jeunes ménages d'aujourd'hui plantent souvent des arbres. Quelquefois ils se contentent d'arbres (par exemple pour gagner de l'argent puis acheter une terre à riz). Ils prennent des risques économiques assez importants. En revanche, les agriculteurs âgés répètent souvent que les cultures marchandes ne rapportent pas beaucoup et que le cours est très instable.

Il semblerait que le risque de chute des cours ne soit pas perçu de la même façon par les jeunes et les anciens et qu'un même cours ne soit pas ressenti de la même façon par les deux groupes.

Les anciens se basent sur leur expérience des années 60 et 70 (où le pouvoir d'achat du girofle ou du café était très élevé) et des années 80 (où il a chuté très vite). De plus, les années 80 ont montré la défaillance des filières d'approvisionnement en riz. Les expériences passées incitent les anciens à se méfier des cultures marchandes.

Si les jeunes bâtissent des projets sur les cultures marchandes, ce n'est pas seulement en raison de leur inexpérience des années 80. D'abord, ils constatent que les cours sont quelquefois intéressants[1] et que le peu de temps consacré aux girofliers permet d'avoir d'autres activités. Ensuite ils ont plus besoin d'argent que les anciens en avaient besoin à leur époque. Les jeunes d'aujourd'hui ont des activités et des consommations qui nécessitent d'avoir de l'argent (bal, vêtements « à la mode », etc.).

Enfin, ils n'entretiennent pas les mêmes rapports à l'arbre planté que les anciens. Pendant la colonisation, planter des girofliers et des caféiers était une obligation et certains agriculteurs ont profité de l'Indépendance pour les détruire. La contrainte politique associée à l'arbre pendant la colonisation est restée en mémoire et la contrainte économique prend le relais aujourd'hui. L'arbre reste aux yeux des anciens le symbole de l'asservissement au pouvoir extérieur (voir Althabe, 1969). Pour les jeunes, l'arbre est un moyen de gagner de l'argent, nécessaire pour leurs activités et leur indépendance.

- Si les ménages des villages enclavés cultivent peu de produits marchands, les coûts de transport ne l'expliquent pas entièrement

L'enclavement joue un rôle dans les stratégies des ménages mais ce n'est pas seulement par le biais des coûts de transport.

Les jeunes ménages dont les stratégies reposent sur le marché se trouvent à Antsirabe. Pourtant dans les deux autres villages, les coûts de transport amputent le prix du kilogramme de seulement 100 à 150 FMG/kg[2]. Les différences de prix d'achat du girofle ou du café ne semblent pas suffisantes pour expliquer les différences de stratégies.

---

[1] En 1997, le cours du girofle est jugé « bon » et une personne qui récolte bien peut gagner 30.000 FMG par jour (alors qu'un salarié gagne entre 2.500 et 4.000 FMG par jour).

[2] De l'ordre de 5% du prix du girofle au cours de 97 et 2% du prix du café.

L'enclavement a une influence nette sur les besoins d'argent. A Antsirabe, les épiceries sont nombreuses, la ville est proche, les bals sont fréquents et les commerçants ambulants passent souvent. Par conséquent, les ménages achètent beaucoup de biens de consommation. A Inara, c'est l'inverse : même les quelques ménages qui gagnent beaucoup d'argent avec des activités lucratives ne dépensent pas leur argent en biens manufacturés.

De ce point de vue, les interactions sociales au niveau du village sont importantes : dans un village où les gens ne consomment pas beaucoup, celui qui afficherait sa richesse par l'achat de nombreux biens serait déconsidéré ou jalousé. A l'inverse, dans un village où les gens portent des chaussures manufacturées pour aller au bal, celui qui y vient pieds nus est l'objet de moqueries.

- Les risques des riches, les risques des pauvres

Certains ménages brûlent la forêt malgré l'existence de contrôles des services forestiers et des agents du parc national. En raison des risques d'une telle action, ce sont les ménages qui sont dans des situations délicates, comme des ménages sans terre ou des ménages à pression démographique élevée. Pour ces ménages, le risque de pénurie alimentaire existe et la défriche de forêt présente un risque momentané qui est censé diminuer le risque alimentaire.

Les ménages dont les parents ont transmis un patrimoine foncier intéressant peuvent se permettre de jouer à fond la carte du marché et de la diversification. Les risques pour la famille sont faibles car l'autosuffisance alimentaire est assurée. Ces ménages se rencontrent lorsque les villages sont gros ou l'enclavement est faible, c'est à dire quand les possibilités de diversification économique sont grandes.

Pour la plupart des autres ménages, le but des cultures marchandes est d'avoir suffisamment d'argent pour les dépenses de la famille, et non de s'enrichir. Entre la nécessité d'avoir de l'argent et l'accumulation, les risques ne sont pas les mêmes. Les riches prennent des risques économiques dont les conséquences pour le ménage sont limitées.

### *c. Conséquences sur le paysage*

Le contexte agit différemment sur l'évolution des ménages suivant si ces ménages sont jeunes ou vieux, riches ou pauvres, s'ils sont situés dans un village enclavé ou non, petit ou gros. Les raisons tiennent aux situations différentes des ménages ou aux représentations différentes du contexte, comme le montre le comportement vis-à-vis des cultures marchandes en fonction de l'expérience des ménages. Le contexte local peut agir sur un ménage par le biais des interactions sociales, comme dans le cas du rôle de l'enclavement sur les niveaux de consommation des individus.

Dans les analyses qui précèdent, des liens entre le contexte et les actions de construction du paysage ont été ébauchés. Par exemple, l'enclavement réduit les besoins de consommation des ménages et par conséquent l'étendue des plantations des ménages. Au contraire, dans les villages peu enclavés, les plantations sont un moyen pour les jeunes de gagner de l'argent facilement. L'incertitude sur les cours du girofle et du café incite les ménages à planter plus d'arbres qu'ils ne peuvent généralement récolter. Les lois sur la forêt interdisent les brûlis mais les ménages qui ne possèdent pas ou pas beaucoup de terres prennent le risque de brûler. Les périodes d'instabilité politique sont ressenties comme des périodes de relâchement du pouvoir et les ménages qui prennent le risque de brûler sont plus nombreux.

Un schéma général liant le contexte aux actions fait figurer les stratégies qui impliquent des actions directes sur le paysage (plantation, construction de terrasses et *kirisana*) et brûlis de forêt (voir figure suivante).

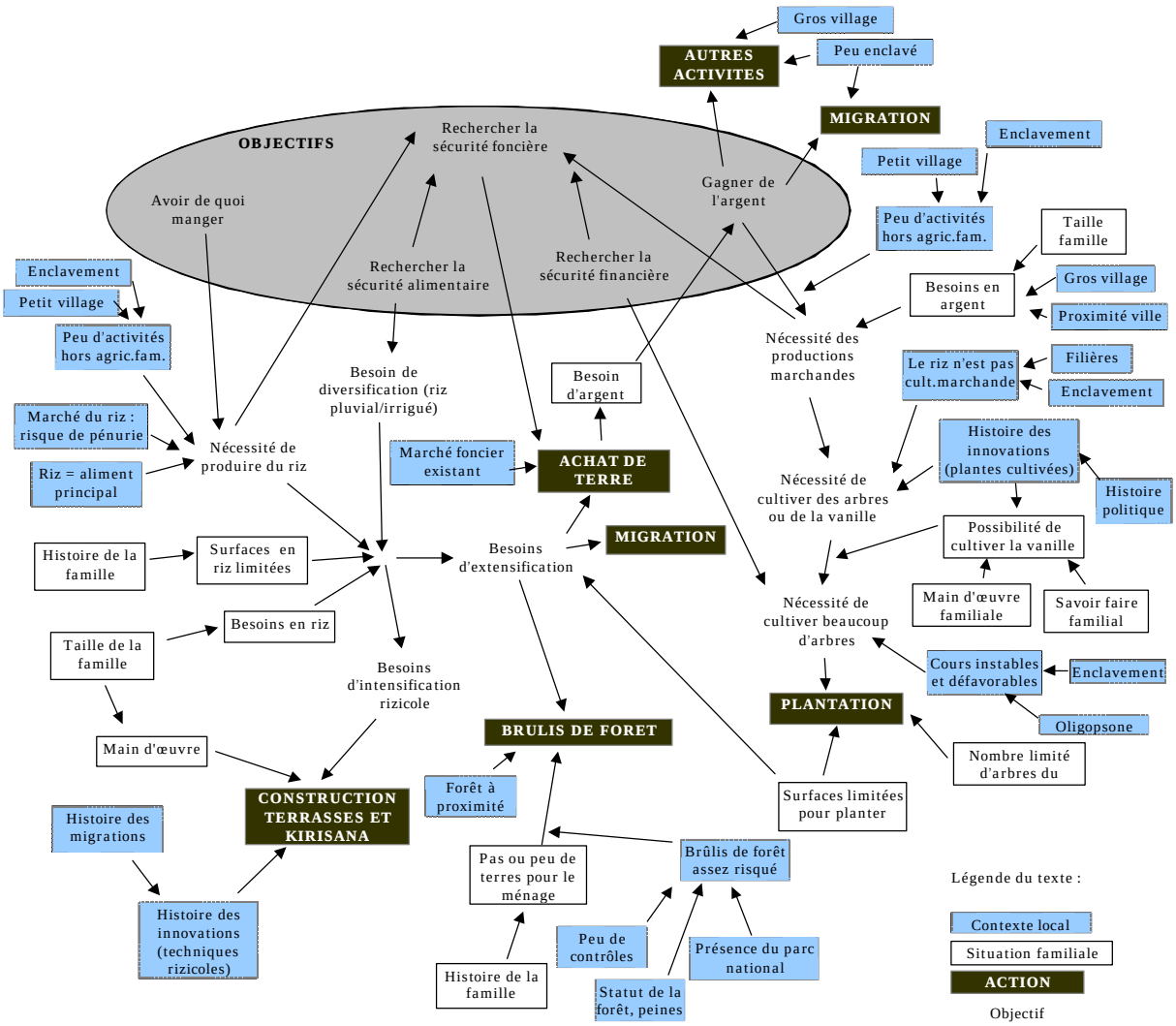



Figure 137. Contexte et actions des ménages

Dans des conditions d'enclavement et dans des petits villages, les activités économiques hors de l'agriculture familiale sont rares. De plus, compte tenu des risques ressentis de pénurie sur le marché du riz, la sécurité alimentaire passe par une production de riz suffisante dans le ménage (voir à gauche du schéma). Si les surfaces héritées des parents sont faibles, le ménage qui cherche à produire suffisamment de riz pour une famille de taille croissante devra extensifier ou intensifier : soit acheter des terres si un marché de la terre existe (d'où des besoins d'argent), soit construire des terrasses et des *kirisana* dans la mesure où les migrations locales antérieures ont permis la diffusion de ces techniques (et si la main d'œuvre familiale le permet), soit migrer, soit brûler une parcelle de forêt. Compte tenu des risques d'une défriche en forêt, seuls les ménages sans terres ou avec peu de terres brûlent. La proximité de la forêt est un élément facilitateur.

Le besoin de gagner de l'argent diminue avec l'enclavement et augmente avec la taille du village. Si le village est petit et enclavé, les activités hors agriculture familiale sont rares et l'argent provient surtout des productions agricoles marchandes (voir la droite du schéma). Vu l'état du marché du riz, la riziculture n'est pas une culture marchande. Les cultures marchandes sont les arbres plantés et de la vanille, dont l'introduction dans la

région s'explique par l'histoire politique (la colonisation). Compte tenu des temps de travaux et du savoir-faire nécessaires à la vanille, beaucoup d'agriculteurs ne la pratiquent pas beaucoup et les productions marchandes sont surtout arborées. Les incertitudes sur les cours des produits de rente entraînent un besoin d'arbres plus importants. Si les arbres du ménage sont insuffisants et si des surfaces sont disponibles, de nouvelles plantations auront lieu.

Ce schéma général diffère suivant les villages, les ménages et les époques, comme le montrent les liens entre le contexte et les actions.

## Conclusion

Les questions qui ont surgi lors de l'étude de l'histoire du paysage ont permis de formuler des questions sur les décisions des ménages. Des hypothèses sur les objectifs des ménages et l'examen des trajectoires et des stratégies des ménages ont fourni des éléments de réponse.

Les modèles simplifiés de ménages ont étudié des ménages de type Chayanovien. Ils ont montré que la pression démographique dans le ménage explique l'intensification en riziculture et par conséquent le développement de l'irrigation et des rizières en terrasses. L'hypothèse des temps de transport explique que les rizières et les arbres sont proches des villages et que les *jinja* s'en éloignent au fur et à mesure de l'extension du village.

L'étude des trajectoires de ménage a confirmé le rôle de la pression démographique dans le ménage pour expliquer l'évolution. Par contre, les stratégies développées diffèrent d'un ménage à l'autre, en fonction de leur situation et du contexte. Ainsi, à la différence de leurs aînés, les jeunes utilisent l'arbre pour s'enrichir et acheter des terres. Néanmoins, des points communs existent comme le fait de planter plus d'arbres qu'il n'est généralement possible d'en récolter. Le contexte économique défavorable aux cultures de rente et l'incertitude sur les cours expliquent cette observation.

L'enclavement réduit les cours des cultures de rente et les agriculteurs devraient planter plus d'arbres pour compenser, d'autant plus que les autres activités lucratives sont rares dans les villages petits et isolés. Mais le contraire s'observe. En réalité, les besoins de consommation non vivrière (et d'argent) sont beaucoup plus réduits dans les villages isolés, ce qui explique la plus faible extension des arbres plantés.

Les brûlis de forêt sont surtout réalisés par des familles sans terres ou avec peu de terres. Quand le contexte politique est troublé, les risques de brûler la forêt sont moins grands (ou ressentis comme tels) et les ménages sont plus nombreux à brûler. La présence d'une aire protégée n'a des effets que par le biais de la surveillance accrue des forêts.

Les phénomènes migratoires actuels sont assez réduits dans la région, autant les migrations internes que les immigrations ou émigrations de ou vers d'autres régions. Les

agriculteurs ont peu de possibilité de travail à l'extérieur du village et ils ne sont pas très informés sur les possibilités à l'extérieur de la région. C'est pourquoi les stratégies mettent en œuvre des solutions relatives à l'agriculture familiale (l'intensification ou les plantations) plutôt que des migrations, même temporaires. Néanmoins, les solutions disponibles sont le résultat d'innovations introduites par les migrations antérieures (comme les *kirisana* et les terrasses). L'histoire et l'actualité des migrations contribuent à créer une dynamique du paysage où les terrasses comptent pour beaucoup.

Les échanges économiques sont limités et l'économie est peu monétarisée, mais le paysage est très marqué par les cultures marchandes. L'histoire politique, facteur déterminant de l'introduction des arbres cultivés et de leur extension, et les conditions actuelles d'enclavement et de marché contribuent à créer une dynamique des paysages où l'arbre planté a une importance primordiale.

Dans les régions voisines de Mananara ou dans d'autres régions des tropiques humides, des histoires et des contextes différents créent d'autres dynamiques de paysages. Les processus environnementaux, comme la déforestation ou l'érosion, prennent alors des formes distinctes.

# Chapitre 6. Comparaisons et discussion

Les conclusions relatives à la dynamique des paysages de Mananara peuvent être comparées à d'autres cas : des études concrètes ou des modèles d'évolution de ressources. A Mananara, le contexte économique caractérisé par un enclavement assez fort et une faible monétarisation explique quelques singularités. Après ces comparaisons, le cheminement et les méthodes utilisées au cours du travail seront évalués.

## Section 1. Mananara : un cas original ?

A Mananara, de nombreux aspects de la dynamique du paysage contrastent avec la situation d'autres sites et les modèles explicatifs de dynamiques environnementales (déforestation, dégradation des sols) semblent s'appliquer à des réalités différentes de celle de Mananara. L'enclavement de la région et la faible monétarisation de l'économie expliquent quelques particularités. Mais certains facteurs sociaux, culturels ou institutionnels jouent un rôle prépondérant dans l'évolution du paysage, sans être pris en compte par les modèles. La présence d'une aire protégée joue un rôle dans la dynamique des paysages mais pas comme dans les théories sur les liens entre conservation et développement.

### 1. Des modèles économiques qui s'appliquent difficilement

#### *a. Des variables explicatives différentes*

Des modèles économiques tentent d'expliquer des dynamiques environnementales en reliant des processus (érosion, déforestation) ou des ressources (forêt, sol, eau, biodiversité) à des contextes. Nous prenons ici l'exemple des modèles de déforestation car ils sont probablement les plus nombreux.

Les modèles économiques de la déforestation peuvent être statistiques ou explicatifs et porter sur différentes échelles : exploitation agricole ou forestière, petite région ou pays. D'après Kaimowitz et Angelsen (1998), les modèles de déforestation concluent tous de la même façon pour certaines relations entre la déforestation et le contexte. Ainsi, une accessibilité plus facile et des opportunités de commerce plus importantes, des prix des produits agricoles et forestiers plus élevés et des salaires ruraux plus bas stimulent la déforestation. L'influence de l'accroissement démographique ou des migrations sur la déforestation passe par des relations plus complexes. Aucune réponse tranchée ne peut être apportée à propos du rôle du prix des intrants ou de la terre, de la sécurité foncière, du niveau de vie des ménages ou de la productivité du travail.

Pour pouvoir comparer avec l'objet de notre travail, nous laissons de côté les modèles statistiques, ainsi que l'échelle macroscopique[1]. Les modèles explicatifs à l'échelle des acteurs de la déforestation posent la question du comportement des acteurs : comment se comportent-ils et pourquoi ? Quels sont les liens entre les décisions et le contexte ?

Ces modèles étudient les effets de nombreux facteurs : les prix et le marché (produits agricoles et forestiers, terre, intrants, transports, salaires, proximité de villes ou accès à des marchés), les finances (accès au crédit, taux d'intérêt), la technologie (progrès technique, productivités agricoles, outils pour l'exploitation forestière), la population (accroissement, migration), la politique (forestière : durée des concessions par exemple, foncière : accès libre à la terre par exemple), les infrastructures (routes).

A Mananara, le rôle de certains facteurs ne peut pas être étudié. Ainsi, l'accès au crédit et le taux d'intérêt n'ont pas d'effets car le crédit rural n'existe pas. Le prix des engrais et pesticides n'a pas d'intérêt car ces produits ne sont pas utilisés par les agriculteurs. La durée des concessions forestières et les outils d'exploitation forestière n'ont pas de valeur car il n'y a pas d'exploitation forestière (excepté des prélèvements illicites et ponctuels de bois précieux).

### *b. Des comportements d'acteurs discutables*

Les modèles considèrent deux types d'acteurs de la déforestation : les agriculteurs et les exploitations forestières. Seul le premier type s'applique à Mananara. Le comportement des agriculteurs est modélisé de deux grandes façons : des modèles en économie ouverte et des modèles de subsistance ou de Chayanov (Kaimowitz et Angelsen, 1998).

- Modèles d'agriculteurs en économie ouverte

Pour les modèles d'économie ouverte, les agriculteurs n'ont pas d'effet sur les prix (des biens ou du travail) qui sont exogènes. L'objectif des acteurs est de maximiser une fonction-objectif en respectant des contraintes, dépendantes des prix, des institutions, des infrastructures et de la technologie disponible. Le marché du travail est parfait (l'offre et la demande en travail s'ajustent au prix du travail). Par conséquent, si l'offre en travail est supérieure à la demande, des travailleurs émigrent (et vice versa pour l'immigration). Il en résulte que la démographie est une variable endogène aux modèles et que l'effet de l'accroissement démographique ne peut pas être étudié.

Compte tenu de ces hypothèses, le déterminant de la déforestation est l'intérêt économique des défriches agricoles (ou de l'exploitation forestière le cas échéant). Par exemple, si les prix des produits agricoles augmentent ou le prix des transports diminue, la déforestation s'accroît.

[1] Les modèles d'Equilibre Général Calculable par exemple (Cleroux et Salles, 1996).

Les hypothèses sont éloignées de la réalité de Mananara, en particulier à cause du marché du travail qui est loin d'être parfait. Par exemple, les salaires ne sont pas uniformes même pour un travail identique.

- Chayanov et subsistance

Dans les modèles de Chayanov ou de subsistance, à la différence des modèles d'économie ouverte, ce n'est pas la valeur du travail sur le marché qui détermine l'allocation de la main d'œuvre entre travail et loisirs. Les préférences des acteurs (en terme de travail et de consommation) jouent un grand rôle dans la prise de décision. Dans les modèles de subsistance, l'objectif des agriculteurs est d'atteindre un niveau de consommation avec le moins possible de travail. Dans les modèles de Chayanov, les agriculteurs choisissent entre consommer ou avoir des loisirs. Dans ces deux types de modèles, le marché du travail est imparfait : un agriculteur ne peut pas vendre ou acheter la quantité de travail qu'il veut (Kaimowitz et Angelsen, 1998).

Avec les hypothèses des modèles de subsistance, les agriculteurs étendent la surface cultivée jusqu'à atteindre leurs besoins. Si la productivité de la terre augmente ou si les prix des produits agricoles augmentent, la déforestation se réduit. L'influence de la population sur la déforestation est linéaire : les surfaces déforestées sont proportionnelles à la taille de la population.

Un exemple simple de modèle de subsistance a été développé. Un agriculteur maximise son temps de loisir avec la contrainte d'atteindre un revenu minimal. Avec les prix et les productivités du scénario de référence, la surface cultivée est de 0,63 ha (voir tableau suivant).

| | | Référence | Scénario 1 | Scénario 2 | Scénario 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Variable | Surface cultivée (ha) | 0,63 | 0,42 | 0,63 | 0,42 |
| A maximiser | Loisirs (jr) | 117 | 144 | 144 | 117 |
| Données | $P^{vité}$ du travail (kg/jr) | 6 | 6 | **9** | 6 |
| | $P^{vité}$ de la terre (kg/ha) | 800 | 800 | 800 | **1200** |
| | Objectif de revenu R (F) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| | Prix du produit (F/kg) | 2 | **3** | 2 | 2 |
| | Travail disponible Tmax (jr) | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Calculs | Travail T (jour) | 83 | 56 | 56 | 83 |
| | Revenu R (F) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Contraintes | $R>R_{obj}$ | Oui | Oui | Oui | Oui |

Lorsque le prix du produit augmente (scénario 1) ou lorsque la productivité de la terre augmente (scénario 3), une surface plus réduite permet d'atteindre l'objectif. Par contre, lorsque la productivité du travail augmente (scénario 2), l'effet sur les surfaces cultivées est nul.

Avec les hypothèses des modèles de Chayanov, les effets sont plus complexes. Si la productivité du travail ou les prix des produits agricoles augmentent, deux effets sont possibles. Comme l'agriculteur a plus de revenus, il veut plus de loisirs et il déforeste moins : c'est l'effet « revenu ». Comme l'agriculteur a plus de revenus par jour de travail, il veut étendre sa surface cultivée et déforeste plus : c'est l'effet « substitution ». Suivant les fonctions d'utilité choisies,

Dans un exemple de modèle de Chayanov, nous avons choisi une fonction d'utilité du type suivant (dans la continuité avec le chapitre précédent) :

$$f(\mathrm{T},\mathrm{R}) = \sqrt{2} - \sqrt{\left(\frac{\mathrm{T}}{\mathrm{T}_{max}}\right)^2 + \left(\frac{\mathrm{R}}{\mathrm{R}_{obj}} - 1\right)^2}$$

où T est le travail, $T_{max}$ est la main d'œuvre disponible dans le ménage, R est le revenu et $R_{obj}$ est un revenu de référence (un revenu très satisfaisant). La seconde racine de l'expression exprime la distance qui sépare un état caractérisé par T et R de l'état idéal où T=0 et R=$R_{obj}$. L'objectif est de minimiser cette distance (donc de maximiser *f*).

Un agriculteur choisit de mettre en culture une surface S. Dans le scénario de référence, pour un prix du produit agricole donné et pour des productivités de la terre et du travail données, la surface est de 0,53 ha (voir tableau suivant).

| | | Référence | Scénario 1 | Scénario 2 | Scénario 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Variable | Surface cultivée (ha) | 0,53 | 0,39 | 0,58 | 0,36 |
| A maximiser | Fonction d'utilité | 1,03 | 1,15 | 1,15 | 1,03 |
| Données | $P^{vité}$ du travail (kg/jr) | 6 | 6 | **9** | 6 |
| | $P^{vité}$ de la terre (kg/ha) | 800 | 800 | 800 | **1200** |
| | Référence de revenu R (F) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| | Prix du produit (F/kg) | 2 | **3** | 2 | 2 |
| | Travail disponible Tmax (jr) | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Calculs | Travail T (jr) | 71 | 52 | 52 | 71 |
| | Revenu R (F) | 852 | 928 | 928 | 852 |
| Contraintes | T<Tmax | Oui | Oui | Oui | Oui |

Lorsque le prix du produit augmente (scénario 1), l'agriculteur gagne plus et en profite pour travailler moins, donc cultiver une surface plus faible (c'est l'effet « revenu »). Lorsque la productivité du travail augmente (scénario 2), l'agriculteur diminue son travail mais dans un rapport inférieur à celui de l'augmentation de productivité. Par conséquent la surface cultivée augmente (c'est l'effet « substitution »). Une augmentation de la productivité de la terre ne modifie pas le travail et le revenu de l'agriculteur mais seulement la surface cultivée qui diminue.

Bien que les hypothèses sur les objectifs des agriculteurs et le marché du travail soient proches de la situation des ménages observés à Mananara, l'effet du prix des produits agricoles ne suit pas la logique décrite dans ces modèles. Nous verrons pourquoi.

#### c. *Conclusion*

Dans les modèles décrits, la déforestation agricole est causée par l'augmentation des surfaces cultivées, en réponse à des changements économiques et démographiques, et la forêt est en accès libre.

En réalité, un ménage peut augmenter ses surfaces cultivées par d'autres moyens, comme l'achat ou la location de terre. Ensuite, la forêt n'est pas toujours en accès libre et les modes d'appropriation[1] sont à prendre en compte. Si l'accès à la forêt est impossible ou risqué alors le ménage tentera d'augmenter sa production agricole par d'autres moyens, comme l'intensification.

Ainsi, à Mananara, la déforestation est fonction de la différenciation sociale et de la répartition foncière[2] et surtout des modes d'appropriation de la forêt. Les prix des produits agricoles ont un effet limité sur la déforestation.

De plus, l'intégration du prix des produits agricoles par les agriculteurs ne suit pas la logique décrite dans les modèles, en partie en raison de la dualité des cultures vivrières et des cultures marchandes et en raison de l'état du marché.

### 2. Mananara : une économie peu monétarisée

#### a. *L'enclavement et les conditions économiques locales*

Le contexte économique de la région de Mananara est marqué par deux caractéristiques importantes : l'enclavement et la faible monétarisation de l'économie.

- Le contexte

La région de Mananara est très enclavée en raison des infrastructures routières en mauvais état et du trafic maritime peu développé. L'enclavement a une incidence sur les filières commerciales qui sont maîtrisées par quelques riches commerçants qui possèdent des bateaux ou des automobiles. Il limite aussi les possibilités d'émigration temporaire compte tenu des coûts de transport. L'enclavement a aussi une incidence sur la circulation des informations (dans les villages isolés, les changements législatifs ou économiques ne sont pas connus). L'application des lois dépend aussi de l'enclavement :

---

[1] La notion de mode d'appropriation d'une ressource est une notion à plusieurs niveaux. Les cinq niveaux concernent les représentations de la ressource, les usages possibles, les modalités d'accès et le contrôle de l'accès, la transférabilité des droits d'accès, la répartition et le partage des ressources (Weber et Reveret, 1993).

[2] Ce sont les sans-terres qui brûlent la forêt.

comme les contrôles sont rares dans les zones isolées, les lois forestières ont moins d'impact que dans les zones accessibles.

L'économie est faiblement monétarisée. Ce constat a été fait par comparaison avec d'autres terrains à Madagascar, où les locations de terre étaient très nombreuses et le recours à la main d'œuvre salariée généralisé : les relations entre agriculteurs impliquaient très souvent des échanges monétaires[1]. Les raisons de cette faible monétarisation sont culturelles (un rapport complexe à l'argent qui donne à la monnaie une valeur symbolique importante : voir Althabe, 1968), sociale et historique (cohésion sociale, peu d'immigration, échanges économiques avec l'extérieur limités[2]).

Dans les villages, les besoins d'argent sont faibles : beaucoup de transactions en travail se font par le biais de l'échange et la consommation alimentaire est en grande partie assurée par les productions du ménage.

Néanmoins, cette situation n'est pas figée. Les jeunes utilisent beaucoup plus d'argent que leurs parents le faisaient à leur âge. Les vieux signalent que les jeunes veulent avoir de l'argent pour aller au bal et qu'ils préfèrent se salarier que de participer à des entraides. Certains jeunes ménages basent leur stratégie sur les cultures marchandes pour gagner de l'argent et acheter une terre à riz.

- Le rôle du marché

La séparation entre la culture du riz, destinée à l'autoconsommation, et les cultures de produits marchands, non comestibles, est nette. Les ménages produisent du girofle et du café pour vendre et du riz pour consommer. Le riz est assez peu vendu sauf en cas de besoin d'argent et les ménages évitent d'en acheter car l'argent sert à d'autres choses. Par conséquent, les attitudes des ménages par rapport au marché sont différentes pour la riziculture et pour les cultures marchandes.

L'état du marché et l'enclavement influencent fortement les productions rizicoles des ménages. Les risques de pénurie de riz chez les épiciers et les risques de faiblesse des revenus monétaires dans les ménages entraînent une recherche de l'autosuffisance en riz. Si le marché du riz était plus proche d'un marché « parfait », les processus d'intensification ne seraient probablement pas aussi avancés. De plus, avec la baisse des cours des produits de rente, le prix relatif du riz augmente. Cela stimule la production rizicole, non pas pour vendre plus de riz, mais plutôt pour éviter d'en acheter.

---

[1] Nous pensons par exemple au sud-ouest de Madagascar (au nord de Tuléar) où travaille le programme GEREM (Gestion des Espaces Ruraux et Environnement à Madagascar) de l'ORSTOM (Milleville, 1997).

[2] En comparaison avec le terrain du sud-ouest qui est une terre de migrants aux origines ethniques diverses et où les échanges économiques avec l'extérieur sont assez importants.

A propos des cultures marchandes, d'après les théories qui relient les évolutions rurales au marché[1], les agriculteurs qui ont accepté les productions marchandes doivent répondre aux demandes du marché. Le marché crée la dynamique du monde rural et les changements technologiques et institutionnels nécessaires résultent de changements dans la demande.

A Mananara, le marché ne crée pas de demandes, probablement en raison de l'enclavement et des faibles débouchés. Les agriculteurs produisent du girofle, du café et de la vanille destinés à l'exportation. Le marché peut absorber leur production à un cours qui varie en fonction du marché mondial. Depuis l'introduction des cultures de rente pendant la colonisation, aucune innovation a été induite par le marché mondial et très peu par le marché local (sauf le maraîchage ou l'élevage à proximité de la ville de Mananara).

### *b. Conséquences sur le paysage et l'environnement*

- Les conséquences de l'enclavement et du marché à Mananara

Si le paysage se construit tel que nous l'avons décrit, c'est en partie grâce à l'enclavement de la région. Si la région était moins enclavée ou si une grande ville était facilement accessible, les opportunités de travail en dehors du ménage seraient plus importantes. Ainsi, l'intensification et la plantation d'arbres seraient probablement moins importants.

L'organisation des filières et la situation du marché mondial du girofle et du café créent une grande instabilité des cours. Comme les possibilités de gagner de l'argent autrement que par les arbres sont limitées, les ménages se sont adaptés au risque économique en plantant de grandes surfaces de girofliers et de caféiers. De plus, la destruction des arbres et la conversion des terres à d'autres usages sont rares même après des années de cours très bas : les agriculteurs n'ont pas beaucoup d'autres alternatives pour gagner de l'argent et les cours peuvent remonter juste après la destruction. Dans des conditions d'enclavement différentes ou dans le cas d'innovations induites par le marché, les plantations d'arbres n'auraient probablement pas la même ampleur.

La recherche d'autosuffisance en riz décrite précédemment et la pression démographique sont les déterminants des processus d'intensification et par-là, de construction des terrasses dans le paysage.

[1] approches « marché » (par opposition aux approches « population »), théorie de l'innovation induite.

- Comparaison avec les modèles économiques

Dans les modèles économiques de la déforestation, l'enclavement est pris en compte par le biais des coûts de transport. Par exemple, la création d'infrastructures diminue les coûts de transport et incite à la déforestation (Southgate, 1980).

Une autre influence est relative à l'innovation : un enclavement faible contribue à l'introduction de nouvelles technologies. Leurs effets sont aussi variés qu'il y a de techniques. Selon Southgate (1980), les nouvelles technologies qui permettent d'économiser le temps ou de réduire les coûts entraînent une augmentation de la déforestation sur les fronts pionniers. De plus, avec de nouvelles technologies, certaines terres considérées comme marginales peuvent être exploitées et donc défrichées.

Ces points de vue concerne surtout les fronts pionniers. Dans la région de Mananara, la déforestation n'est pas que le fait de migrants. Des villageois partent brûler en forêt et les coûts de transport n'ont pas d'incidence sur leurs actions. Ici encore, le rôle des modes d'appropriation de la forêt dépasse largement celui de l'enclavement.

## 3. Des facteurs sociaux, culturels ou institutionnels peu présents dans les modèles

Les représentations culturelles des acteurs, l'organisation sociale et les institutions n'apparaissent pas souvent dans les modèles de dynamique de ressources. Pourtant, dans le cas de Mananara, leur importance dépasse largement celle des facteurs économiques.

### *a. Le contexte socioculturel primordial*

Les approches économiques du comportement des acteurs de la construction des paysages montrent leurs limites.

Si les plantations sont plus réduites dans un village enclavé, l'explication ne résulte par d'une analyse économique classique, comme l'influence du coût de transport sur le prix de vente du girofle ou du café. Les explications sont liées au contexte social (interactions entre acteurs et origine des acteurs). L'enclavement réduirait les besoins d'argent des ménages en raison des occasions de dépense beaucoup plus limitées. Dans la définition des besoins de dépense, les interactions entre villageois sont primordiales : le niveau de consommation d'un individu est fortement influencé par celui de ses voisins[1]. De plus, les villages les plus enclavés sont généralement des villages de création récente, où ont migré des agriculteurs d'autres villages. Certains migrants ne plantent pas d'arbres mais cultivent du riz sur brûlis, pour conserver une certaine liberté de mouvement[2].

---

[1] Comme l'argent sert à acheter des vêtements ou des biens d'équipement, la dépense est visible par tous et peut faire des envieux ou des jaloux.

[2] possibilité de quitter le village à nouveau.

Les représentations culturelles jouent un grand rôle dans l'évolution des paysages. Ainsi, les différences de productivité de la terre en riziculture, la minimisation du risque et l'investissement en travail pour la construction des terrasses n'expliquent pas entièrement la dynamique des surfaces rizicoles. Pour certaines catégories de ménages (les vieux surtout), la valeur symbolique du riz sur brûlis est importante comme le montrent les nombreux rites associés au calendrier cultural[1]. C'est pendant la culture sur brûlis que l'entraide est la plus importante. La culture sur brûlis est aussi un lien avec les ancêtres qui cultivaient essentiellement sur brûlis.

La dynamique des arbres plantés dépend aussi de facteurs culturels. Les anciens ménages associent l'arbre à la colonisation et à la contrainte de planter. Au contraire, les jeunes n'ont pas les mêmes réticences et développent des stratégies basées sur les plantations.

La cohésion sociale et l'attachement à la terre des ancêtres sont des facteurs limitants des émigrations. Par conséquent, elles jouent un rôle dans la dynamique du paysage. Les travaux d'entraide donnent de la souplesse à l'organisation du travail. Les prêts de terres et l'entraide dans la vie quotidienne permettent d'affronter certaines situations problématiques.

La différenciation sociale joue un rôle dans la construction du paysage. Ainsi, ce sont les ménages les plus pauvres ou sans terre qui interviennent dans les brûlis de forêt alors que les ménages les plus riches et les mieux dotés en capital ne construisent pas le paysage. Ce sont les ménages intermédiaires qui construisent des terrasses ou plantent des arbres. Une société plus inégalitaire conduirait peut-être à des brûlis de forêt plus fréquents et des terrasses et plantations moins nombreuses.

### *b. L'importance des modes d'appropriation*

L'évolution du paysage dépend fortement des modes d'appropriation de la terre, comme nous l'avons précisé pour le cas de la déforestation.

L'espace cultivé est approprié individuellement et l'espace forestier est du domaine de l'état. Entre les deux se trouvent les espaces de vie (villages, chemins) et les espaces non cultivables (rivières et berges, zones rocheuses). En forêt, les brûlis sont interdits et l'exploitation forestière est soumise à autorisation. Ce sont les services des Eaux et Forêts qui délivrent les permis de coupe et contrôlent l'état de la forêt. En raison des moyens limités de ces services, le contrôle n'est pas effectif. Comme les communautés locales ne sont pas impliquées dans le contrôle de l'accès aux forêts domaniales, la situation est proche d'une situation d'accès libre. A Mananara, la présence de l'Aire Protégée modifie la situation car les contrôles sont plus efficaces.

[1] Ils sont plus rares pour les rizières et inexistants pour les plantations.

La pression sur la terre dépend des modes d'appropriation : dans un village situé dans une zone à faible densité de population mais entouré de forêt protégée, la pression démographie peut être supérieure à un village où la densité de population est élevée. Si les contrôles en forêt étaient inexistants, la forêt serait de facto en accès libre et la pression sur la terre serait plus faible.

Les modes de transmission du patrimoine foncier jouent un rôle dans la construction du paysage. Comme de nombreux parents confient une petite partie de leurs terres à leurs enfants en âge d'indépendance, ces derniers essayent de valoriser au mieux cette terre et construisent des terrasses ou plantent des arbres. Nous avons vu que les ménages qui ne bénéficiaient pas de cette indépendance n'investissaient pas de travail dans la construction du paysage.

Le marché foncier est limité mais les transactions permettent à des ménages d'acheter des terres. C'est pourquoi certains jeunes ménages plantent des arbres pour acquérir des terres à riz. Les transactions foncières temporaires (prêt, location, métayage) fournissent des solutions aux agriculteurs qui ont peu de terres.

- Le rôle de l'appropriation vue sous un angle économique

Certaines modélisations économiques de dynamiques de ressources prennent en compte les modes d'appropriation. Par exemple, Southgate (1980) étudie l'effet de l'appropriation de la terre sur la déforestation au niveau de fronts pionniers agricoles[1]. Dans le modèle, le foncier modifie la valeur de la rente agricole. Ainsi, lorsqu'il n'y a pas d'appropriation privée de la forêt, l'agriculteur déforeste jusqu'à ce que la rente agricole marginale soit égale au salaire courant. Dans le cas contraire, l'agriculteur doit payer un droit d'accès au propriétaire, la rente agricole est plus faible et la rente marginale atteint plus rapidement le salaire courant. Par conséquent, l'agriculteur déforeste moins.

L'effet du prix des produits forestiers dépend aussi de l'appropriation. Si la rente tirée des produits forestiers est appropriée, le brûlis est découragé. Dans le cas contraire, le bois est vendu par celui qui défriche et cela diminue les coûts de la défriche (d'où une déforestation plus importante).

- Comparaison

Ce modèle associe l'accès à la forêt à un droit à payer. Dans le cas de Mananara, le coût de la déforestation est un risque d'amende ou de prison, la décision de brûler dépendra surtout de l'appréciation du risque par les ménages et donc de la fréquence des contrôles.

Les raisonnements en terme de coûts s'appliquent difficilement à Mananara, comme nous l'avons montré précédemment. Les modes d'appropriation sont à prendre en compte

[1] « Spontaneously expanding agricultural frontier ».

du point de vue du risque, des modalités d'accès, de la transmission et des échanges fonciers.

## 4. Le rôle de l'aire protégée

Une « aire protégée » occupe une partie de la région de Mananara (24.000 ha) [1]. Elle joue un rôle direct dans l'évolution des paysages forestiers. Autour de la zone protégée se trouve une zone tampon[2] et une zone périphérique (respectivement 38.000 ha et 56.000 ha) dans lesquelles sont menées des actions de développement[3].

La présence de l'Aire Protégée a des effets directs sur la forêt et, d'après les théories sur l'intégration entre conservation et développement, les actions menées dans la zone périphérique devraient influer positivement sur la protection de la forêt.

### *a. Des effets directs sur la forêt*

Dans l'aire protégée, toute intervention humaine (autre que le passage) est interdite. Le projet « Réserve de Biosphère » dispose de moyens suffisants pour effectuer des contrôles des défriches. En 1997, des négociations ont été engagées avec les occupants du parc à propos de leur départ et des expulsions ont suivi. Les villageois sont conscients que les risques de sanction sont plus importants pour les brûlis dans le parc qu'à l'extérieur. Par contre, d'autres actions sur la forêt sont réalisées avec peu de risque (prélèvements de plantes ou d'animaux).

Des conséquences indirectes du contrôle de l'accès à la forêt sont visibles. Ainsi, vers le village d'Inara où la densité de population est faible, des terrasses rizicoles sont aménagées dans le paysage. Comme la forêt est abondante autour du village, si les contrôles forestiers étaient inexistants, les villageois pratiqueraient le brûlis plus largement et les processus de mise en terrasse des versants n'auraient peut être pas lieu.

Si les contrôles permettent de limiter les brûlis dans le parc, le problème réside dans le coût élevé et la non-pérennité de cette solution. Lorsque le projet et les contrôles s'arrêteront, que deviendra la forêt ?

Une autre conséquence de l'aire protégée est l'absence d'exploitants forestiers dans la région. Une exploitation forestière était établie dans le sud de la région, avant la

---

[1] L'aire protégée est depuis 1989 une « Réserve de Biosphère » sous l'égide de l'UNESCO (programme Man And Biosphere) dans le cadre du réseau ANGAP (Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées).

[2] dont les limites et le statut sont flous. En principe, le statut est intermédiaire entre zone protégée et zone de développement, elle joue un rôle "d'amortissement des pressions" (d'après le projet).

[3] Elles sont menées dans le domaine agricole (vulgarisation en riziculture intensive et maraîchage, essais de riziculture pluviale sans brûlis), dans l'élevage (vulgarisation, vaccinations et soins vétérinaires,...), dans la construction (de bâtiments publics et d'ouvrages de micro-hydraulique), dans la pêche (formation, appui technique, financements), l'artisanat (formation, appui technique, financements), l'éducation (environnementale), la santé (information, équipe mobile de santé).

création du parc national. Elle n'existe plus maintenant et seule l'exploitation illicite de bois précieux est réalisée dans le parc. Cette exploitation sélective à petite échelle est réalisée par des villageois avec peu d'outils. Les conséquences sur les paysages sont limitées.

### *b. Le lien entre conservation et développement*

Le projet de développement a été mis en place pour favoriser la protection de la forêt. Partout dans le monde, des projets intégrés de conservation et de développement sont mis en place autour d'aires protégées. Dans les textes, plaquettes et autres documents de projets, l'intégration conservation et développement est mise en avant. Nous allons voir pourquoi il semble important de les intégrer et comment l'intégration apparaît dans les textes, dans l'organisation du projet et dans la réalité.

- Pourquoi associer conservation et développement ?

Un projet intégré de développement et de conservation repose sur les trois hypothèses suivantes (Gilmour, 1995).

Dans la mesure où la population est dépendante d'une ressource, il faut l'aider à trouver d'autres ressources ou d'autres activités pour que son impact sur la ressource à protéger soit réduit. Le projet de développement permettra donc de soulager la ressource à protéger. C'est l'hypothèse «substitution».

Une population dont le niveau de vie est faible ne peut pas être impliquée dans un processus de conservation. De nombreuses théories montrent la pauvreté comme une cause majeure de la dégradation de l'environnement. Un des buts du projet de développement serait d'élever le niveau de vie. C'est l'hypothèse «développement économique nécessaire».

Une population accepte les efforts de conservation si elle participe à la planification et à la gestion des ressources et si elle tire des revenus de l'utilisation soutenable des ressources. Le projet de développement permet d'intégrer les populations locales au projet global de l'aire protégée et les populations doivent tirer des revenus liés à la présence de l'aire protégée : par exemple exclusivité sur l'exploitation durable de certaines ressources, revenus liés à l'écotourisme, etc. C'est l'hypothèse «participation et intérêt».

Dans les documents relatifs à la biosphère de Mananara[1], ces trois hypothèses apparaissent assez clairement. Par exemple, le but du projet est de *«maintenir la biodiversité et de mettre la population à un niveau de développement suffisant pour qu'elle ne soit plus directement tributaire des écosystèmes pour sa survie»* (substitution et

[1] Les extraits qui suivent sont tirés des plaquettes et du CD ROM « La réserve de biosphère de Mananara-Nord », édités par l'Unesco (Paris et Antananarivo).

développement économique) ou de «*maintenir la quantité et la qualité de biodiversité dans l'aire protégée et de mettre la population à un niveau de développement suffisant pour une meilleure gestion des ressources naturelles et une participation effective à la conservation*» (participation).

Développement, intégration, participation sont des mots qui reviennent souvent dans les plaquettes, textes de projets et rapports d'activités mais leur emploi est quelquefois maladroit.

- Le passage des théories au projet : l'analyse de la situation

Le constat préalable à l'installation de l'aire protégée était le suivant : dans la région de Mananara subsiste un "*des derniers bastions de forêt tropicale de basse altitude de Madagascar*". L'endémicité de la faune et la flore et, en particulier, la présence du lémurien Aye-Aye donnent à la forêt à une valeur importante. Comme l'agriculture est en crise dans la région (à cause de la chute des cours du café et du girofle), les paysans développent des stratégies de survie en défrichant la forêt pour faire pousser du riz.

La pression principale sur la forêt est la riziculture sur brûlis. En plus, on note de l'exploitation illicite de bois, de la chasse et de la capture d'animaux, de la collecte intensive de certains produits forestiers. Etant donnés "*l'enclavement de la zone, la paupérisation généralisée de la population, la forte croissance démographique et les moyens techniques traditionnels peu performants*", "*la capacité de charge du milieu est largement dépassée*". C'est la conclusion de l'analyse préalable au projet.

L'analyse précédente est semblable à celles d'autres projets de conservation de la nature par ses vues catastrophistes[1], néo-malthusianistes[2] ou « technocentrées »[3]. Certaines analyses de la situation sont faussées. Ainsi, combattre la mobilité des agriculteurs est un objectif essentiel du projet : il **faut** sédentariser. On peut lire dans un rapport sur Mananara : *"La pression démographique pousse les paysans à se déplacer pour trouver une condition de vie meilleure. Ces déplacements constituent les freins à la sédentarisation*." Outre la belle lapalissade qu'elle contient, cette phrase révèle que la « sédentarisation » est un objectif à atteindre. Or, les populations locales sont sédentaires et les migrations sont rares. Mais, par la sédentarisation, c'est le caractère itinérant de l'essartage qui est visé. Or, la culture sur brûlis n'est pas une culture itinérante. Un terrain cultivé une fois n'est pas abandonné : le ménage s'approprie le terrain et y revient régulièrement. Un ménage installé dans un village peut aller brûler un terrain en forêt tout en restant sédentaire.

---

[1] les termes de surexploitation, dégradation, destruction sont redondants.

[2] « la forte croissance démographique »

[3] c'est à dire fondées sur un modèle technique extérieur au modèle local : les moyens traditionnels sont peu performants, voire dégradants et il faut « *améliorer les techniques* » ou « *augmenter les performances technologiques* ».

- Substituer et développer pour conserver la forêt

*Que substituer ?*

Comme la pression principale sur la forêt est la riziculture sur brûlis, le projet développe des actions sur la riziculture pluviale (une technique sans brûlis) et sur la riziculture irriguée (barrages, techniques d'intensification...) :

> *"Toute activité économique qui permet un accroissement des revenus, en dehors du tavy[1], diminue les besoins de pratiquer ce type d'agriculture, aujourd'hui cause majeure de dégradation du milieu dans la zone. Cette hypothèse conduit à promouvoir d'une part la riziculture de bas-fonds couplée au Système de Riziculture Intensive (Système KATAYAMA) , et d'autre part la diversification des productions (élevage, maraîchage, apiculture, artisanat)."*

> *"Mais les stratégies de diversifications et de productions, hors agriculture sur brûlis, sont insuffisantes pour éliminer l'agriculture sur les tavy. Il importe donc d'intervenir sur les tavy eux-mêmes pour moderniser cette agriculture. Les "paquets technologiques" pour moderniser l'agriculture sur brûlis existent et ont été initiés aussi bien en station qu'en milieu paysan (milieu réel)"[2].*

Le projet de développement est à l'origine établi dans le but de diminuer les pressions sur l'aire protégée. En raison de son importance en termes d'activités, il devient rapidement un projet de développement indépendant et le lien entre projet de développement et projet de conservation disparaît un peu, d'autant plus que le projet est séparé en deux volets (développement d'un côté, conservation de l'autre).

*Le cas de la riziculture pluviale sans brûlis*

Les efforts sur la « modernisation de l'agriculture sur brûlis » butent sur des confrontations entre logique paysanne et logique technicienne. Le projet essaye de développer un système de riziculture pluviale sans brûlis (RPSB) où le terrain est défriché à la main et les résidus (troncs d'arbres essentiellement) sont mis en andain pour limiter le ruissellement sur la parcelle. La meilleure conservation du sol permet une utilisation durable de la parcelle. Pour le projet, la RPSB permet de pallier les problèmes de la riziculture sur brûlis classique (son caractère nomade et son impact sur les sols : lessivage, érosion). Vus du côté des agriculteurs, ces problèmes n'en sont pas car la culture sur brûlis n'est pas nomade et l'impact sur les sols ne présente aucun inconvénient (la jachère répare tout).

---

[1] la culture sur brûlis

[2] Source : CD ROM Réserve de Biosphère de Mananara Nord, Unesco

Des essais ont été faits en milieu réel. D'après le projet, ils sont satisfaisants et le seul inconvénient réside dans le travail important lors de la préparation du terrain.[1] Mais on peut s'interroger sur la place de la RPSB par rapport à la riziculture pluviale classique et la riziculture irriguée. Pour la riziculture pluviale classique, l'agriculteur investit le minimum de travail pour une récolte assez faible mais le travail est assez bien valorisé. Il n'y a pas de pratiques de gestion de l'eau ou de la fertilité mais la jachère est là pour réparer la terre après la culture. Pour la riziculture irriguée, il investit du travail pour construire un capital-rizière, qui produit bien et qui est entretenu. Dans le cas de la RPSB, la dépense en travail est importante mais elle ne crée pas un capital (ce n'est pas une rizière, c'est un champ de riz pluvial).

*Des groupes sociaux différents*

Les efforts de développement portent sur des groupes différents de ceux qui font subir des pressions sur la forêt. Par exemple, des barrages sont construits pour améliorer l'irrigation des rizières. Or, les gens qui vont brûler la forêt sont des jeunes ou des familles sans rizières. Le problème de l'hypothèse « substitution » est que le schéma est simpliste, il ne porte que sur un seul type d'acteurs : « l'agriculteur brûleur de forêt ».

Dans les textes du projet, on lit que « les cibles du projet sont prioritairement les populations qui se trouvent en situation de provoquer des dommages au milieu naturel et, parmi celles-ci, les plus pauvres, mais aussi celles qui par leur rôle actuel ou futur dans la société peuvent faire changer les mentalités. ». Dans la réalité, l'identification de ces groupes cibles est difficile.

*Riziculture pluviale et irriguée : pas substituable*

En dehors du fait que ceux qui brûlent la forêt et ceux qui cultivent des rizières irriguées ne sont pas les mêmes, un autre problème réside dans la substitution entre riziculture pluviale et irriguée. Développer la riziculture irriguée ne réduira pas forcément la riziculture pluviale : ce sont des cultures complémentaires (dont l'association permet de diminuer le risque climatique et de récolter du riz à différents moments de l'année), la riziculture pluviale a une importance symbolique et sociale (qui la fera exister même si elle devient inutile) et les calendriers ne sont pas antagonistes.

*Et les filières de rente ?*

La taille du brûlis dépend des terrains disponibles mais surtout de la main d'œuvre pour la défriche entre septembre et novembre. Or à cette époque, les agriculteurs sont surtout occupés par la récolte du girofle et du café. Le cours du girofle ou du café aurait une influence sur la taille des brûlis : lorsque le cours est élevé, les agriculteurs consacrent

[1] Les agriculteurs, quant à eux, ont participé à l'essai avec l'hospitalité de coutume.

presque tout leur temps à la récolte et ne peuvent pas défricher un grand espace pour le brûlis.

Un travail sur l'organisation des filières pourrait permettre d'augmenter le prix au producteur, dans la mesure où les quelques collecteurs qui maîtrisent les filières régionales pratiquent des marges importantes. Le problème est que l'analyse de la situation à Mananara par le projet annonce que les cultures de rente sont en crise. Or ce n'est pas vrai tous les ans. En 1997, le girofle et le café étaient à des prix intéressants et les agriculteurs ont consacré beaucoup d'efforts à la récolte et ont obtenu d'importants revenus.

Cependant, les efforts sur les cultures marchandes ne devront pas porter sur des techniques d'intensification dans les plantations de girofle et de café, contraires à la logique paysanne. Les arbres plantés sont l'objet de peu de pratiques dans le but de minimiser le risque économique.

- Quelle implication et quel retour pour la population ?

La conservation de la forêt a-t-elle une influence sur le développement local ? L'hypothèse "participation et intérêt" se vérifie t-elle ? Autrement dit, les populations locales sont-elles impliquées dans la conservation de la forêt et en tirent-elles des bénéfices ?

*Il n'y a pas de retour direct vers les populations locales*

La conservation de la forêt n'a pas de retour direct pour les populations. Par exemple, l'écotourisme est pour l'instant quasiment inexistant. Un des objectifs du projet est de développer le tourisme, pour apporter des alternatives économiques aux populations riveraines. Par exemple, le projet crée des infrastructures (des cases de passage) pour que les touristes puissent visiter l'aire protégée à partir des villages. Hélas, le contexte local d'enclavement (en particulier la route en très mauvais état entre Tamatave et Mananara) gène le développement du tourisme. De même, les débouchés sont limités pour l'artisanat que développe le projet.

Comme la présence de l'aire protégée a des conséquences directes limitées sur l'agriculture et les activités villageoises, c'est seulement par le projet de développement que l'aire protégée profite aux populations.

Le projet peut avoir des effets pervers dans les villages (opportunisme, jalousie entre bénéficiaires d'un barrage et les autres, etc.). Mais l'aire protégée peut en avoir aussi. On a assisté à des conflits fonciers dans les villages suite à l'expulsion d'occupants de l'aire protégée. Un exemple concerne une famille expulsée du parc qui est retournée dans son village d'origine où elle était sans terre. Les villageois considéraient que cette famille s'était enrichie en enfreignant la loi pendant son séjour dans le parc. Par conséquent, il n'était pas question de l'aider. De son côté, le ménage expulsé s'est approprié une rizière

appartenant à la famille d'un agent du projet, en guise de dédommagement pour l'expulsion. D'où un conflit naissant. D'autres exemples semblables sont visibles dans les villages autour du parc.

*La participation à la conservation*

Pour l'instant, la population ne participe pas à la conservation de la forêt. C'est seulement le projet qui entretient les limites de l'aire protégée et qui surveille. Quelquefois, des villageois contribuent à l'entretien mais par le biais du salariat. Le projet prévoit de développer des systèmes de gestion communautaire :

> *"La Protection et la Conservation des forêts naturelles ne peut se faire que si le pouvoir de décision sur la gestion des ressources naturelles revient entre les mains des communautés riveraines. Leur responsabilisation suppose la structuration de systèmes locaux de gestion durable qui intègrent les formes traditionnelles d'utilisation des ressources naturelles et de l'espace. Cette forme de gestion communautaire devra être assortie de mesures adéquates empêchant toute nouvelle intrusion dans les Aires Protégées."*[1]

Le chemin sera long. Actuellement, l'aire protégée et le projet sont considérés comme le fait des *vazaha* (les étrangers), même si la totalité des agents du projet est malgache. La société Betsimisaraka a toujours marqué son opposition passive aux pouvoirs étrangers (Althabe, 1969) : les colons avant 1960, l'administration depuis l'Indépendance. Aux yeux des villageois, le projet est un représentant de l'administration et de la domination extérieure.

Le projet précise que *"des relations de confiance doivent être fortement établies avec les paysans implantés à l'intérieur de l'aire protégée"*[2]. Compte tenu de la situation conflictuelle qui peut exister entre le projet désireux de protéger la forêt et des agriculteurs qui en vivent, des relations de confiance semblent difficiles à installer. De plus, comme le montre l'exemple des forêts communautaires villageoises, les *fokonolona* ont des pouvoirs limités sur une forêt qui, officiellement, ne leur appartient pas (voir chapitre 3, section 2).

## 5. Dynamiques des ressources et l'environnement

A Mananara, si les zones les plus peuplées montrent des couverts boisées en extension et des versants qui se terrassent, c'est grâce à l'existence des plantations et des terrasses comme solutions paysannes à la recherche de production marchande et d'intensification rizicole. Ailleurs, l'évolution des ressources en eau, en sol ou en arbre peut suivre des trajectoires différentes.

---

[1] Source : CD ROM Réserve de Biosphère de Mananara Nord, Unesco

[2] Source : CD ROM Réserve de Biosphère de Mananara Nord, Unesco

### *a. Les transitions*

Les dynamiques des surfaces boisées et des surfaces rizicoles montrent des transitions de la forêt vers les plantations et de l'essart vers la rizière.

- Les surfaces boisées

A Mananara, la dynamique des surfaces boisées autour des villages montre qu'avec l'accroissement démographique, les surfaces boisées diminuent puis augmentent (c'est l'hypothèse de la courbe en U, voir figure suivante).

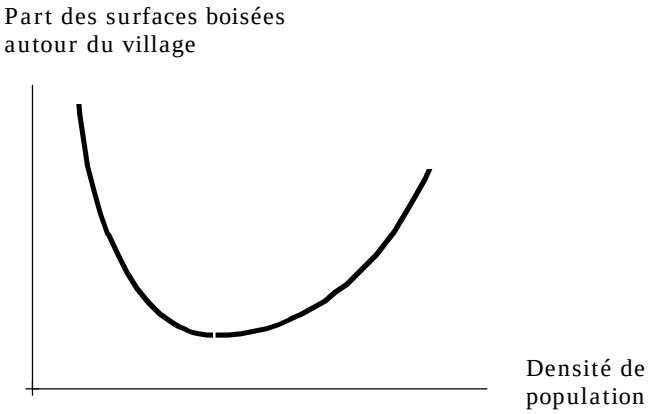



Figure 138. Une évolution en U pour les surfaces boisées

La réduction des surfaces boisées s'explique par la disparition de la forêt alors que l'augmentation s'explique par le développement des plantations. Cette transition de la forêt vers les plantations a été montrée par une étude de l'évolution dans le temps des surfaces boisées dans une surface définie à priori autour des villages (des disques de rayon 2,5 km).

Cette transition peut aussi s'observer dans l'espace : nous avons montré que les rizières et les plantations se concentraient autour des villages alors que les essarts étaient éloignés. Dans le schéma simpliste d'un village isolé en forêt (avec une forêt en accès libre), les plantations forment un disque autour du village et les essarts forment un anneau autour. La forêt se situe au-delà (voir figure suivante).

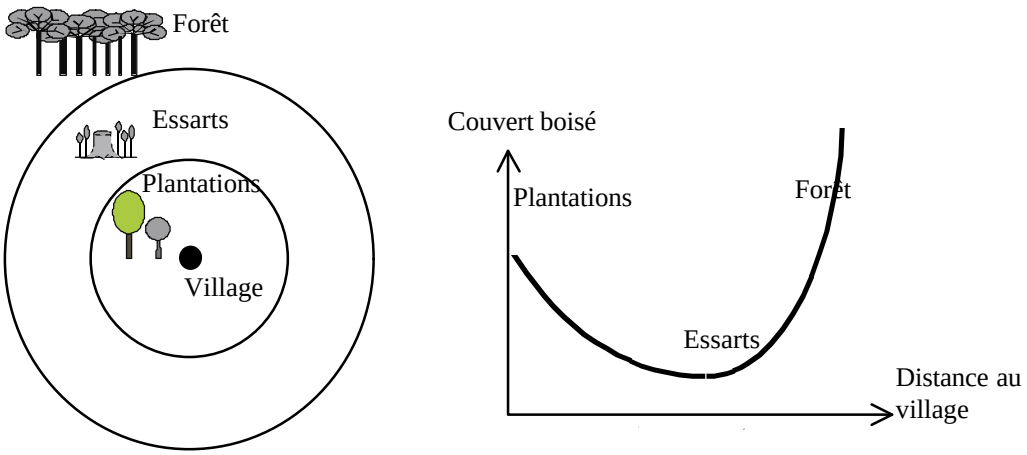



Figure 139. Un modèle simpliste des surfaces boisées autour du village

Dans ce modèle, la surface boisée diminue avec l'éloignement du village (passage de la zone des plantations à la zone des essarts) puis augmente (passage des essarts à la forêt).

Avec l'augmentation de la population, le rayon des disques s'accroît et l'évolution dans le temps du couvert boisé en un point donné suit une même forme (diminution lors du passage de la forêt aux essarts puis augmentation lors du passage des essarts aux plantations).

- Les surfaces rizicoles

Lorsque la population s'accroît, les surfaces rizicoles augmentent (ce sont les essarts qui se développent) puis se réduisent (les plantations occupent du terrain et la riziculture s'intensifie). Les surfaces rizicoles évoluent selon une courbe en U (voir figure suivante).

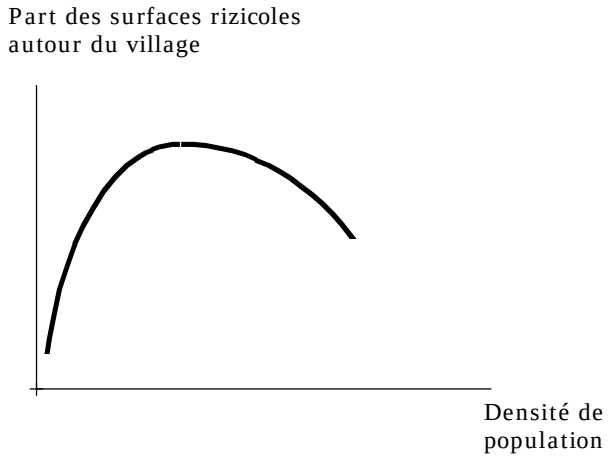



Figure 140. Une évolution en U pour les surfaces rizicoles

La transition est spatiale comme dans le modèle simple où les rizières sont proches du village et les essarts plus éloignés (voir figure suivante).

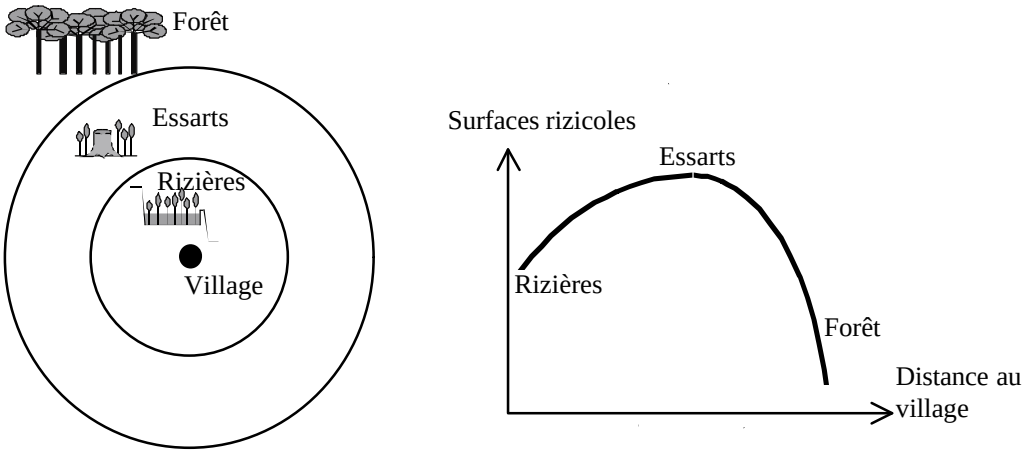



Figure 141. Un modèle simpliste des surfaces rizicoles autour du village

Avec les hypothèses d'évolutions « en U », aussi bien temporelles que spatiales, on conçoit l'importance de l'échelle d'étude. Une étude sur une période assez courte et en un seul endroit mettra en évidence une partie de la courbe, régressive ou progressive. Cela pourrait permettre de conclure à l'existence d'une relation positive ou négative entre croissance démographique et couvert boisé ou érosion.

- Les processus associés

Les deux transitions décrites sont fortement dépendantes l'une de l'autre. Les surfaces forestières diminuent à cause de la concurrence des surfaces d'essart. Plus tard, les surfaces d'essarts sont insuffisantes pour la production de riz et les rizières

apparaissent. Le développement des plantations réduit les surfaces d'essart et accroît l'intensification.

Développement et intensification des cultures vivrières et développement des cultures commerciales extensives sont les deux processus impliqués dans les transitions. Ces processus sont présents dans les évolutions de nombreux systèmes agraires dans le monde. Cependant, ils n'impliquent pas forcément des plantations d'arbres et des terrassements de versants.

### *b. Des processus semblables ailleurs mais des conséquences différentes*

A Mananara, les cultures marchandes sont arborées et l'intensification vivrière implique la construction de rizières en terrasses. Ces deux caractéristiques marquent nettement les paysages.

Dans d'autres sites proches, l'introduction de cultures marchandes et l'intensification ont des effets totalement différents car ils impliquent d'autres types d'éléments du paysage. En résultent d'autres types de gestion de l'eau et des sols, d'autres bilans érosifs, d'autres densités de couvert boisé, etc.

Dans le cas de Mananara, si nous faisons l'hypothèse que le décapage de la terre par l'eau est plus important sur des essarts que sous des arbres plantés et qu'il est faible sur les terrasses et sous la forêt, alors l'érosion des sols évolue également selon une courbe en U lorsque la densité de population augmente. L'érosion est faible sous forêt puis augmente dans les zones dominées par l'essartage et se réduit avec le développement des plantations et des terrasses.

Dans d'autres sites, le développement des cultures marchandes a des effets différents sur les ressources. Par exemple, à Beforona (au centre de la côte est malgache), la culture marchande dominante est le gingembre. Pour cette culture, les sols sont travaillés et peu couverts. Les départs de terre sont environ dix fois plus élevés que sur une parcelle d'essart (Terre Tany, 1997).

Intensification ne signifie pas toujours une gestion plus durable des ressources[1] (Mathieu, 1998). Dans le cas de Mananara, la construction des terrasses montre une gestion de l'eau et des sols plus durable. On retrouve la même situation dans d'autres sites, dans le nord VietNam par exemple (Rossi, 1998a). Mais, dans d'autres cas, l'intensification peut passer par un raccourcissement des jachères des essarts (dans ce cas, les sols se reconstituent de moins en moins au cours de la jachère et ils se stérilisent). L'utilisation de la culture attelée et des engrais ou pesticides peut aussi poser des problèmes d'érosion ou de pollution.

---

[1] et, au contraire, les cultures extensives n'impliquent pas toujours une exploitation minière du sol (par exemple les essarts à longue jachère forestière).

A Mananara, l'évolution des paysages montre que l'arbre est associé à la rizière. Dans d'autres sites, les processus d'intensification s'accompagne de la disparition de l'arbre, comme au nord de la Cote d'Ivoire (Boutrais, 1998).

Si les effets de l'intensification et du développement des cultures marchandes sont très variés, il est impossible de tirer des conclusions générales sur les effets environnementaux de l'évolution des systèmes agricoles. Tout dépend des innovations apportés dans le passé. A Mananara, la présence des terrasses est liée à des migrations et la présence des arbres est lié à l'histoire politique et à l'enclavement.

### 6. Conclusion

Toutes les situations sont particulières car elles sont le résultat de facteurs historiques et actuels spécifiques. Les généralisations sont difficiles.

Si les modèles économiques de dynamiques des ressources ne s'appliquent à la réalité du terrain, c'est en partie à cause du caractère strictement économique. Ces modèles ne prennent pas en compte des acteurs différents dont les actions sur le paysage s'inscrivent dans une trajectoire familiale. Par exemple, ce n'est pas le nombre de personnes qui explique la déforestation mais le nombre de jeunes sans terres ou de migrants. Les logiques des acteurs ne sont pas réductibles à des calculs économiques. Par exemple, les productivités de la terre et du travail ont des portées explicatives assez limitées.

## Section 2. Retour sur la méthode

### 1. Des concepts et outils variés

Paysages, pratiques, décisions : le travail de thèse s'est appuyé sur différents concepts. Leur utilisation a été adaptée aux besoins du travail ainsi qu'aux moyens disponibles.

#### *a. L'utilité du concept de paysage*

Au cours du travail, le concept de paysage a été rapidement substitué par la notion d'occupation du sol. Néanmoins, l'utilisation de ce concept se justifie.

Dans notre travail, le paysage a d'abord permis à préciser une problématique : à l'aide de l'observation des paysages à différentes échelles, des questions ont été définies, sur la dynamique des paysages et les pratiques associées.

L'utilisation de la notion de paysage a permis aussi d'analyser les pratiques dans l'espace et de définir des éléments du paysage à étudier. Ensuite, dans les enquêtes et le retraçage de l'histoire du paysage, l'occupation des sols a été privilégiée : le travail a porté sur la dynamique d'éléments du paysage identifiés au préalable, comme la forêt, les plantations, les essarts et les rizières.

Choisir de caractériser un paysage par des données d'occupation des sols est très réducteur : des informations sur l'organisation des éléments dans le paysage sont perdues. Néanmoins, nous avons tenté de décrire les grands types de terroirs pour essayer de relier occupation des sols et organisation spatiale. La diversité des situations a été forcément réduite.

De même, lors de la localisation des éléments dans l'espace, nous avons choisi d'agréger les résultats au sein de secteurs autour des villages. La perte d'informations est grande mais la présentation des résultats est plus simple. De plus, l'agrégation permet de gommer le manque de précision sur la localisation de certaines parcelles.

- Le choix des éléments du paysage à étudier

Nous avons choisi d'étudier de façon détaillée l'évolution de quelques modes d'occupations des sols : la forêt, les plantations, les essarts et les rizières. Il s'agit des éléments du paysage les plus représentés dans le paysage. D'après nous, la dynamique de ces éléments exprime assez bien la construction du paysage.

Une réduction de la réalité à des modèles simplifiés est nécessaire. Le niveau de simplification est subjectif et critiquable.

D'autres observateurs du même paysage auraient peut être accordé plus d'importance aux éléments que nous avons considérés comme secondaires, comme les cultures maraîchères, qui apportent de la diversité dans le paysage, ou les interactions entre agriculture et élevage (pour le piétinage des rizières). D'autres études n'auraient pas regroupé les divers couverts boisés plantés par l'homme dans une catégorie « plantations » mais auraient mis en valeur la grande diversité des types de plantations, en terme de densité et de mélange d'espèces.

- Les usages multiples masqués

Compte tenu de la réduction du paysage à l'occupation des sols, certains usages multiples de l'espace ont été masqués. Pour les rizières, les usages autres que la riziculture sont peu nombreux (un peu de pâturage de zébus entre les périodes de culture). Par contre, pour les plantations, les usages sont multiples. Outre la récolte du girofle ou du café et la culture de la vanille sous les arbres, les surfaces plantées servent à la récolte de bois de feu et de plantes médicinales et même à la culture du riz pluvial sous les arbres (mais la pratique est rare). D'autres productions sont tirées d'espèces d'arbres différentes du caféier et du giroflier (en particulier des fruits comme le litchi et des écorces comme la cannelle). Les usages multiples des surfaces plantées sont des éléments importants dans les décisions des agriculteurs relatives à ces espaces. Notre démarche les a un peu occultés.

De même, nous avons considéré la forêt essentiellement comme une réserve foncière pour l'essartage. Or, d'autres usages de la forêt concernent l'exploitation de bois d'œuvre,

la chasse et la cueillette. Nous avons vu que la collecte de bois d'œuvre justifiait la conservation de lambeaux forestiers par les agriculteurs.

Cependant, les villageois n'introduisent pas de nouvelles espèces en forêt[1] comme dans le cas des agroforêts indonésiennes (De Foresta et Michon, 1993). L'appropriation impossible de la forêt par les agriculteurs en est probablement la raison : la forêt appartient à l'état et le seul moyen de s'approprier la terre est de brûler la forêt, quitte à risquer la prison.

- Partir du village ou des parcelles ?

Nous avons choisi de partir de l'habitation pour retracer l'histoire du paysage. Les enquêtes ont porté sur trois villages et les éléments du paysage possédés ou cultivés par les villageois ont été identifiés. Nous avons vu que le passage d'enquêtes sur un village à des résultats sur un paysage nécessitait de faire des hypothèses. Par exemple, nous avons supposé qu'en un endroit donné, des agriculteurs venant de villages différents font évoluer le paysage dans la même direction. Si, dans un secteur donné, les enquêtes fournissaient des informations sur une assez grande superficie de terrain, nous considérions que les enquêtes retraçaient assez bien l'histoire de l'occupation du sol.

L'hypothèse a été testée à partir de comparaisons entre l'occupation des sols actuelle telle qu'elle apparaît au travers des enquêtes et telle qu'elle apparaît sur le terrain. La comparaison montre que l'hypothèse ne se vérifie pas au-delà de 2,5 km du village, et même à plus faible distance dans certaines directions.

Une autre possibilité aurait été de partir du paysage. Par exemple, une cartographie du terrain aurait permis de situer des parcelles, dont on aurait retrouvé l'histoire en interrogeant les agriculteurs concernés. Cette méthode a été testée sur le terrain. Nous avons reconstitué l'histoire de versants en présence des agriculteurs qui avait aménagé le terrain. Les informations tirées de ce travail sont très riches. Cependant, la méthode n'est pas généralisable à de grandes surfaces.

En effet, cartographier un terrain en l'absence de photos aériennes de qualité est un travail énorme[2]. De plus, nous avons pu remarquer les difficultés à mesurer des parcelles ou à faire des croquis de versant : les agriculteurs se méfient beaucoup de telles pratiques[3] . Ensuite, identifier et interroger les agriculteurs concernés par les terrains n'est pas toujours facile : ils peuvent venir de villages très éloignés et ne pas se trouver

[1] Sauf quelques cas très rares où des girofliers ont été plantés sous forêt.

[2] Cela aurait été possible dans le cadre d'un travail de terrain en équipe.

[3] A chaque fois que nous avons été amené à mesurer des terrains, des rumeurs circulaient sur nos projets d'exproprier les agriculteurs ou sur nos liaisons avec le service des impôts pour la taxe foncière. L'opération était possible seulement avec les agriculteurs que nous connaissions bien. Dans le cas contraire, elle pouvait être dangereuse.

en permanence dans leur village[1]. De plus, nous avons pu réaliser des enquêtes dans les trois villages où nos passages successifs nous avaient permis d'établir des relations de confiance avec les villageois. Ailleurs, la tâche était quelquefois plus difficile.

- Quantifier

L'étude de la dynamique des surfaces boisées et rizicoles s'est faite à l'aide de quantification de surfaces. Celles-ci ont été obtenues par des indicateurs indirects (comme les quantités de semis pour les rizières), renseignés lors des enquêtes. Cette quantification est probablement très imprécise mais les recoupements avec des photos aériennes ont été rendus difficiles par la mauvaise qualité des clichés.

Une grande incertitude pèse sur les données démographiques, tant actuelles qu'historiques. On ne peut pas dire si les recensements effectués par les chefs de village sont corrects, à moins de recompter soi-même. De plus, les données démographiques antérieures sont inexistantes pour les villages. Nous avons donc extrapolé l'évolution démographique de la sous-préfecture à celle des villages, à défaut de mieux. Le problème réside dans les phénomènes démographiques masqués par la moyenne régionale (par exemple les immigrations dans un village pendant une période donnée).

Surmonter les problèmes méthodologiques développés précédemment est possible lorsqu'une équipe de recherche s'investit sur un terrain donné. Dans notre cas, des nombreux choix méthodologiques ont été contraints par les moyens disponibles (une personne seule, un terrain assez isolé, des déplacements à pied).

### *b. Le problème des pratiques*

Si l'étude des pratiques apparaît intéressante à priori, sa mise en œuvre sur le terrain est délicate et nécessite de faire des choix importants.

Nous avons décrit précédemment l'intérêt théorique de l'étude des pratiques : ce sont des éléments observables qui permettent d'approcher le fonctionnement de l'exploitation. Sur le terrain, l'étude des pratiques pose des problèmes : comment choisir les pratiques à observer et que doit-on observer dans ces pratiques ? Il n'est pas possible de tout observer, ni s'interroger sur toutes les pratiques. Doit-on se limiter aux pratiques qui construisent le paysage, comme la construction de terrasses ou le brûlis de la forêt ? La réponse est négative car la transformation d'un terrain se fait dans la continuité de pratiques culturales antérieures et postérieures à la transformation. Par exemple, la construction d'une terrasse se fait car le terrain avant la transformation était cultivé une année sur deux et qu'une double culture est envisagée par l'agriculteur après l'aménagement.

[1] La plupart des déplacements dans la région ne peut se faire qu'à pied.

Par contre, l'observation dans le détail de toutes les pratiques culturales n'est pas nécessaire. Est-il important de savoir combien de brins de riz sont repiqués ensemble ? Pour notre travail, cela ne semble pas très intéressant. Le temps ou l'organisation du travail sont des informations plus importantes.

L'observation des temps de travaux et des productions a permis d'évaluer les productivités du travail et de la terre sur différentes occupations du sol. Compte tenu de la grande variabilité du travail investi et des rendements, les productivités varient beaucoup. De plus, nous avons vu que d'autres facteurs plus importants expliquaient les choix d'occupation du sol. Par conséquent, nous pouvons nous interroger sur l'intérêt de consacrer beaucoup de temps à observer des travaux pour calculer la productivité.

Parmi les facteurs plus importants, l'investissement en travail pour le changement d'occupation du sol est assez difficile à évaluer compte tenu de la rareté des transformations. Nous avons tout de même pu assister à quelques brûlis et à quelques constructions de terrasses pendant nos passages sur les villages. Les estimations indirectes par enquêtes sont plus faciles mais moins sûres. Parmi les autres facteurs importants, l'appréciation par les agriculteurs du risque climatique ou économique est également délicate à évaluer.

Etudier les pratiques permet de comprendre comment les agriculteurs choisissent d'allouer leur temps de travail ou leurs moyens. Par conséquent, l'étude ne doit pas se limiter aux pratiques agricoles et intégrer les pratiques sociales ou familiales qui occupent une place importante dans l'emploi du temps. Dans certains cas, des obligations sociales peuvent contraindre un agriculteur à repousser un projet (par exemple de construction de terrasses). Dans cet exemple, ce sont les pratiques sociales qui influent sur la construction du paysage, plus que les pratiques agricoles.

### c. *Une étude des décisions simplifiée*

- Les simplifications

L'étude des décisions des agriculteurs a porté sur quelques décisions principales : celles de construire une terrasse ou un *kirisana*, de planter des arbres et de brûler la forêt. La décision a été replacée dans le contexte de la trajectoire du ménage. Sur le terrain, des enquêtes ouvertes ont été effectuées sur les raisons de faire des agriculteurs. Elles nous ont permis de nous faire une impression générale sur les objectifs des agriculteurs qui construisent le paysage. L'observation des trajectoires et des décisions a permis d'analyser des stratégies.

Dans l'étude des décisions, la diversité des situations disparaît au profit de la mise en évidence de grandes stratégies. De plus, l'étude de décisions se base sur une vision personnelle des raisons de faire des agriculteurs. Une confrontation avec le point de vue d'autres chercheurs serait appréciable. Il ne fait aucun doute qu'un autre travail aurait

mis en évidence des trajectoires de ménages différentes, mais les conclusions générales auraient peut-être été semblables.

- L'individualisation

Les décisions étudiées sont des décisions individuelles portant sur la transformation d'éléments du paysage ou d'autres activités économiques. Comme le paysage est un objet collectif, sa construction n'est pas seulement la somme d'actions individuelles. Nous avons évoqué les interactions qui existent entre les individus lors des décisions, par exemple dans le respect de normes techniques collectives ou dans les règles d'accès à la terre.

Néanmoins, nous avons le sentiment que d'autres décisions importantes pour le paysage sont prises à une autre échelle, celle du groupe social. Ces décisions ne peuvent pas être comprises compte tenu de notre choix d'échelle de travail. Nous avons pu observer l'importance du groupe par exemple pour régler les situations conflictuelles entre deux individus. Les décisions prises par le groupe portent sur le foncier ou l'accès à l'eau : elles ont donc une influence sur la construction du paysage. D'autres décisions collectives pourraient être mises en évidence en travaillant à l'échelle du groupe : c'est une piste de travail.

- Un avenir incertain

Nous avons étudié les décisions en considérant que les agriculteurs faisaient des choix en fonction d'objectifs à atteindre, de leur expérience propre et d'une représentation du futur. Cependant, dans les périodes de crise économique ou d'instabilités politiques qu'a connues la région, certains agriculteurs ne se sont-ils pas retrouvés dans des situations d'incertitude radicale ? Dans ces moments, les actions sur le paysage, comme des brûlis de forêt ou des destructions de girofliers, peuvent-elles s'expliquer dans le cadre d'un modèle de décision classique ? C'est ce que nous avons fait, en justifiant les brûlis plus importants par le fait que les agriculteurs percevaient une contrainte étatique plus faible. De même, nous avons justifié la destruction des girofliers par le besoin de produire du riz. Même si ces explications apparaissent cohérentes, on ne peut pas mettre de côté l'hypothèse de l'existence d'un comportement « de crise », non explicable par des modèles de décision. Il s'agit d'une autre piste de réflexion.

## 2. La finalité du paysage est-elle agricole ?

Dans notre travail, l'approche du paysage par les pratiques agricoles a été un moyen d'expliquer des observations. Cette approche ne doit pas masquer les autres aspects du paysage.

### *a. Une vision réductionniste du paysage*

L'approche que nous avons suivie accorde une place prépondérante à la construction agricole du paysage : la transformation d'un élément du paysage se justifie dans le cadre

d'un système de production agricole. On peut toutefois s'interroger sur cette approche : la finalité de la construction du paysage est-elle seulement agricole ? Probablement non : il existe des relations directes entre l'individu (ou le groupe) et le paysage, qui ne passent pas par l'agriculture.

Le paysage est le lieu d'une communication avec les ancêtres et des traces en sont visibles. Par exemple, les fêtes traditionnelles se déroulent des petites surfaces défrichées où se trouvent généralement une pierre plate posée sur d'autres pierres (pour y déposer les offrandes) et un pieu (pour y placer les cornes du zébu sacrifié). Certaines surfaces sont exemptes d'intervention agricole en raison de la présence de tombeaux dans les environs ou des lieux chargés de symboles.

Même si aucune trace n'est visible, le paysage est chargé de la présence des ancêtres : un grand nombre de pratiques (agricoles ou non) y sont effectuées par continuité avec les pratiques antérieures. La permanence de l'essart en est un exemple. De plus, le paysage est peuplé de symboles. Par exemple, les points cardinaux sont fortement chargés, comme en témoignent les rites funéraires[1]. Cette valeur symbolique justifie l'orientation des maisons et des villages[2]. La disposition des éléments du paysage respecte aussi probablement des règles d'orientation. Il s'agit également d'une piste de travail ultérieur.

La construction du paysage suit aussi d'autres règles que celles de l'agriculture ou du culte des ancêtres. Des valeurs esthétiques ne sont pas à écarter. Au cours des enquêtes, nous avons entendu un jour un agriculteur dire qu'une rizière était « belle ». Ces jugements ont sûrement un rôle à jouer dans les décisions relatives au paysage. Par exemple, les Zafimaniry (peuples de la forêt du sud-est de Madagascar) montrent une préférence pour les paysages ouverts, d'après Bloch (1995). Des travaux d'anthropologie du paysage pourraient éclaircir ce point à propos de Mananara.

### *b. Agronomie, économie, sociologie*

L'approche agronomique du paysage considère que la finalité de la construction du paysage est agricole. C'est l'approche que nous avons utilisée et dont nous avons montré les limites.

L'approche économique associe des valeurs et des coûts au paysage. Un élément du paysage a une valeur d'usage liée à son utilisation et une valeur d'option liée à son non-usage actuel. Ainsi, une surface de forêt a une valeur d'usage (par exemple associée au

---

[1] Lors d'un décès, on place la tête du défunt en direction de l'ouest, là où le soleil achève sa course. Pendant les funérailles, la natte qui avait recueilli le corps est abandonnée au sud du tombeau ou du village, « en affirmant la négativité du sud, coin des forces mortifères et impures, par opposition aux autres points cardinaux qui sont le domaine des puissances bénéfiques et fécondes » (Mangalaza, 1994).

[2] La maison est orientée nord-sud et les deux portes (ou la porte unique) se trouvent sur les façades est et ouest, près de la façade nord. Sur la façade nord se trouve une fenêtre. Le foyer est situé vers le sud. Les lits sont généralement orientés pour que la tête des dormeurs soit au nord.

prélèvement de bois d'œuvre ou à l'utilisation de la surface pour cultiver du riz sur essart) et une valeur d'option (par exemple associée à la richesse biologique qui pourrait être utile un jour ou à sa valeur symbolique)[1]. Dans une approche économique, ces valeurs subjectives sont utiles pour comprendre la prise de décision. Mais comment se passe l'arbitrage entre les valeurs d'option et les valeurs d'usage, surtout lorsqu'elles sont données par des individus différents ? L'approche économique présente un réductionnisme dû à la traduction des différentes finalités du paysage en coûts et en valeurs. Par exemple, comment traduire des normes sociales ou des valeurs symboliques ?

En complément aux approches économiques et agronomiques du paysage, des travaux de sociologie et d'anthropologie du paysage apportent d'autres visions de la construction du paysage. Par exemple, nous avons pu noter que le statut social d'un agriculteur qui ne possède que des essarts est moins élevé que celui d'un agriculteur possédant des rizières. Cette situation a-t-elle une incidence sur la construction du paysage ? Les préférences pour un paysage ouvert sont-elles généralisées parmi les habitants de la région de Mananara ? Quelle en est la conséquence sur le paysage ?

## 3. Perspectives

En guise de conclusion, quelques perspectives de travail ultérieur sont évoquées.

### *a. Pour progresser dans le modèle explicatif*

Le travail a porté sur des objets d'étude variés (paysages, pratiques, ménages) et des échelles spatiales et temporelles diverses (la région, le terroir ou la parcelle, les dernières décennies ou le cycle cultural). Des modèles conceptuels ont été développés pour relier le contexte à la dynamique du paysage, pour comprendre les décisions ou pour analyser les pratiques. La pertinence de ces modèles sur notre terrain n'a pas toujours été analysée.

L'exploration plus poussée de ces modèles pourra se faire à l'aide d'un travail de simulation[2]. Lors de l'élaboration de modèles économiques simples de ménages (dans le chapitre 5), nous avons été rapidement limités par l'outil utilisé. Une simulation multi-agents pourrait permettre de représenter des ménages et des éléments de paysage qui évoluent dans un contexte donné. Les ménages font des choix selon des modèles de décisions (le modèle d'action par exemple). Ils travaillent sur des éléments de paysage qu'ils peuvent transformer. Les ménages peuvent interagir dans leurs choix (par partage d'expérience par exemple) et se prêter ou se vendre des terres ou du travail. Les objectifs des ménages peuvent évoluer en fonction des résultats. L'avenir est incertain et la

[1] La valeur d'option peut être importante : des travaux ont montré que, pour des habitants des Cévennes, la valeur d'option d'un paysage était supérieure à la valeur d'usage (Noublanche, 1999). Ainsi, la finalité agricole du paysage est moins importante que les autres finalités.

[2] De type Multi Agents par exemple (Bousquet, 1996).

représentation du futur par les acteurs change avec les événements rencontrés. L'espace est pris en compte dans le modèle par le biais des potentialités du milieu et des temps de transport. Des règles de transmission des terres déterminent l'allocation en terre des ménages qui s'installent.

Les éléments nécessaires à ce type de simulation ont été présentés dans ce travail. A partir d'hypothèses sur les agents (ménages et éléments de paysage) et leurs interactions, la simulation permettrait de tester l'influence du contexte sur le paysage pris dans sa globalité. Les simulations multi-agents s'intéressent justement à l'émergence de comportements globaux à partir d'interactions entre agents.

### *b. Pour compléter les points faibles du travail*

Nous avons évoqué précédemment les lacunes de notre approche de la construction du paysage. C'est pourquoi nous proposons des pistes de recherches plus englobantes. L'apport de l'anthropologie du paysage ne fait pas doute pour une meilleure compréhension de la lecture paysanne du paysage. Par exemple, qu'est ce qu'un « beau » paysage pour un habitant de la région de Mananara ? Comment les agriculteurs orientent-ils le paysage en fonction de la symbolique des points cardinaux ? Chaque société a une représentation de l'espace qui lui est propre et qui se traduit dans le paysage (Gautier, 1994). Nous avons le sentiment de ne pas avoir eu les connaissances suffisantes pour décrypter ces représentations.

L'autre piste de recherche concerne les moyens d'étude d'un objet collectif comme le paysage. Les travaux d'Ostrom (1989) s'intéressent à la gestion de ressources ou d'objets communs par des groupes sociaux. Compte tenu des relations entre les individus et des relations à la ressource, les groupes sociaux se structurent pour une gestion de la ressource. Cette approche assez utilitariste de la structuration du groupe social est un exemple d'une approche englobante de la gestion de communs. Une piste de recherche pourrait porter sur les moyens d'étudier les liens entre la structure sociale et le paysage.

# Conclusion générale

Au sein des réflexions actuelles sur le développement durable, de nombreuses questions concernent l'influence de la démographie sur la dynamique économique ou environnementale. Ainsi, l'Agenda 21 de la conférence de Rio en 1992, recommande de développer les recherches sur les impacts environnementaux de la croissance de la population.

Bien que les relations entre population et environnement aient été l'objet de nombreux travaux scientifiques aux approches diverses, la question reste dominée par quelques grandes théories. En particulier, deux grands types de théories univoques se confrontent : les théories des «pessimistes» pour qui la croissance démographique a des conséquences négatives (les néo-malthusiens par exemple), et les «optimistes» qui ont une vision favorable des effets de la croissance de la population. Dans cette vision dualiste des théories, les thèses boserupiennes sont rangées habituellement parmi les optimistes alors que certains points ne s'opposent pas radicalement aux thèses malthusiennes.

D'autres approches plus pragmatiques des relations entre population et environnement permettent de dépasser le cadre des débats ou des doctrines. Par exemple, des études de terrain réalisées à des échelles locales ou régionales montrent qu'il n'y a pas d'évidence sur un effet positif ou négatif de la croissance démographique sur l'environnement : la démographie n'explique pas tout. Les interactions entre population et environnement sont complexes et doivent être replacées dans le contexte social, politique et économique.

Ce sont les études empiriques qui permettront de faire avancer la question de l'effet de l'accroissement démographique sur l'environnement. Ces études sont trop peu nombreuses à l'échelle locale, en particulier, celles qui mettent en évidence des relations de cause à effet plutôt que des corrélations. Notre étude de terrain a ce but.

Notre question générale de travail porte sur le rôle de la démographie et du contexte dans les dynamiques environnementales. Nous avons choisi les paysages ruraux comme objet d'étude. En milieu rural, la dynamique des paysages résulte des pratiques de construction du paysage développées par les agriculteurs. Le contexte économique local

et global, l'organisation sociale et les institutions politiques influencent largement les prises de décision des "bâtisseurs de paysage". Par conséquent, nous posons une question spécifique de recherche relative au rôle de la démographie et du contexte social, économique et politique dans la construction du paysage.

Cette question a été abordée dans le cadre géographique de la région de Mananara sur la côte est de Madagascar. Les paysages ruraux de Mananara présentent des éléments communs à d'autres paysages de la zone tropicale humide comme la forêt sempervirente et les zones déboisées, l'essartage, les plantations arborées et les rizières, en particulier en terrasses.

La démographie de la région de Mananara se caractérise par une croissance assez rapide et des migrations faibles. La région est assez enclavée et son histoire montre des périodes d'instabilités politiques ou de crise économique. Les acteurs de la construction du paysage sont essentiellement les agriculteurs.

Dans un premier temps, l'observation des paysages s'opère à l'échelle de la région et permet d'identifier quelques grands types de paysages. Dans l'arrière pays, le contraste est grand entre d'une part les vallées où la population est dense et les éléments du paysage sont très variés (avec la présence des plantations et des rizières de bas-fond ou en terrasses) et d'autre part les reliefs où la population est rare et où dominent la forêt et les essarts.

Dans un deuxième temps, l'examen des paysages est conduit à une échelle plus grande, celle du terroir. Au sein de la grande diversité de paysages, la présence de la forêt, des essarts (et de leurs jachères), des rizières de bas-fond, des rizières en terrasse et des arbres plantés sont des éléments discriminants. L'étendue des différentes occupations du sol est un indicateur simple du paysage. Par conséquent, l'évolution de l'occupation de l'espace est choisie comme indicateur de la dynamique du paysage.

Les arbres plantés sont très présents dans les paysages des zones densément peuplées, de même que la forêt dans les paysages des zones faiblement peuplées. Au contraire, dans les zones intermédiaires en terme de présence humaine, le couvert boisé est faible. Les paysages des zones peuplées révèlent une agriculture semi-intensive associant productions vivrières et marchandes (rizières irriguées et plantations) alors que dans les zones moins peuplées, elle est vivrière et relativement extensive (essarts).

L'observation des paysages nous amène à formuler des hypothèses intuitives : quand la présence humaine dans le paysage s'accentue, le couvert boisé diminue puis augmente et les terrasses rizicoles sont plus nombreuses.

Certaines questions amenées par la lecture des paysages exigent l'étude des usages et des pratiques paysannes sur les principales occupations du sol (forêt, essarts, rizicultures irriguées et arbres plantés) et dans les transformations de l'occupation du sol. Si les cultures arborées sont l'objet de peu d'investissement en travail, les rizières en

terrasses réclament au contraire une main d'œuvre importante. Les *kirisana*, cultures de riz sur des pentes irriguées, facilitent la construction des terrasses et certaines pratiques de gestion de l'eau et des sols permettent une utilisation plus intensive que les essarts.

Parmi les trois formes d'accumulation qui contribuent largement à la construction du paysage (les plantations d'arbres, les rizières de bas-fond, les rizières en terrasses et les *kirisana* qui leur sont associés), les moyens nécessaires à leur construction sont plus ou moins rares. Pour les rizières de bas-fond, la terre est le facteur limitant en raison de la saturation foncière. Pour les rizières en terrasses, le travail est construction est très important alors que la terre n'est pas un facteur limitant : les versants aménageables en rizière sont abondants. Pour les plantations, le travail comme la terre ne sont pas des contraintes importantes à l'aménagement.

Dans le capital constitué, l'investissement annuel en travail est important pour les rizières et assez faible pour les plantations. Les rizières donneront une production en riz assez importante (comparativement aux essarts) avec un risque climatique limité. Par contre, les revenus monétaires tirés des plantations d'arbres très aléatoires en raison de la variabilité des cours. Le capital constitué présente un risque de destruction plus élevé dans le cas des plantations que pour les rizières.

Le faible investissement en travail pour les arbres est cohérent avec le risque important de destruction du capital et surtout avec l'incertitude sur les cours des produits. Face à ces risques, les agriculteurs plantent un nombre d'arbres supérieur à ce qu'ils peuvent habituellement récolter.

Les paysages observés aujourd'hui sont le résultat de pratiques de construction antérieures. Comme seule l'accumulation de ces pratiques apparaît dans les paysages, une méthode a été développée pour retracer l'histoire du paysage et de sa construction. Elle permet de retrouver par enquêtes les occupations du sol successives et les dates de transformation sur des éléments du paysage. Le travail d'enquêtes a concerné les paysages autour de trois villages, choisis pour leurs différences en terme d'occupation humaine, d'enclavement et de paysages.

Dans les trois villages, les activités agricoles diffèrent. Par exemple, plus le village est enclavé, plus la production marchande par habitant est faible et plus la production vivrière est forte. A propos de la riziculture, plus la densité de population est forte, plus la riziculture irriguée a d'importance face à la riziculture pluviale et plus les rizières en terrasses sont importantes face aux rizières de bas-fond (sauf dans le cas d'un village où les bas-fonds sont très étroits et où les rizières en terrasses sont importantes même à faible densité de population). Comme les trois villages sont d'autant plus enclavés que la densité de population est faible, les rôles de l'enclavement et de la densité de population sont difficilement distinguables. Un élément de la théorie de Boserup se confirme ici : lorsque la densité de population augmente, les infrastructures se développent et l'enclavement diminue.

A l'aide des enquêtes et des observations, l'occupation actuelle de l'espace a été déterminée dans un rayon de deux kilomètres et demi autour des trois villages. Dans cet espace, les arbres sont plus nombreux et la forêt est plus rare quand le village est plus grand ou moins isolé. L'étude de l'organisation de l'espace autour des villages a permis de remarquer que la forêt et les essarts se situent dans les directions de faible peuplement, sauf pour les forêts sacrées dont la localisation ne suit pas cette règle. Les essarts se rencontrent aussi dans des zones moyennement peuplées, lorsqu'elles se situent entre deux espaces très peuplés. Au contraire, les arbres et les rizières sont situés à proximité des villages et dans les directions de fort peuplement.

L'histoire du paysage retracée par les enquêtes est caractérisée par une différenciation croissante de l'espace et une domestication des ressources naturelles, en particulier l'eau et l'arbre : la forêt et la riziculture pluviale disparaissent au profit de la riziculture irriguée et des arbres plantés.

L'histoire économique et politique n'est pas sans lien avec l'histoire du couvert boisé. Par exemple, les brûlis de forêt sont beaucoup plus importants pendant les périodes de troubles politiques et de crise économique et ils ont diminué dans un des villages depuis l'installation d'un projet de conservation. Les plantations d'arbres sont plus importantes quand les cours sont hauts et vice versa. Dans le village le plus proche du marché et le plus densément peuplé, des arbres ont été détruits pendant les périodes de cours bas.

La dynamique du couvert boisé et la dynamique démographique semble liées. Les surfaces de forêt diminuent lorsque la densité de population augmente, mais la démographie n'explique pas tout : la présence du parc national limite les essarts en forêt. Les surfaces de plantations augmentent avec la population mais l'enclavement et l'histoire du contexte économique entraînent probablement des différences entre villages.

La dynamique des surfaces rizicoles semble plus corrélée à l'évolution démographique qu'au contexte économique. Néanmoins, pendant la crise économique des années 80, dans le village le plus proche du marché, les créations de terrasses se sont accrues et les essarts ont disparu moins vite. Quand la population s'accroît, les surfaces d'essart autour du village augmentent (pour une densité inférieure à 20 hab./km²) puis diminuent (pour une densité supérieure), les surfaces de riziculture irriguée de versant augmentent progressivement et les surfaces de riziculture irriguée de bas-fond augmentent dans un premier temps avant de stagner rapidement en raison de la saturation des bas-fonds. La dynamique de la riziculture se caractérise par l'irrigation, l'intensification et le terrassement des versants.

Au cours de l'évolution des paysages autour des villages, les essarts et la forêt sont de plus en plus inégalement répartis car ils se concentrent progressivement dans les zones les moins peuplées. L'évolution de ces zones dépend de facteurs comme le statut de la forêt ou la localisation des villages aux alentours. Au contraire, les arbres plantés tendent à occuper tout l'espace.

Si l'organisation de l'espace et la dynamique du paysage semblent corrélées à la démographie et au contexte économique ou politique, les corrélations exposées n'ont pas de valeur explicative. Expliquer la dynamique du paysage nécessite d'étudier les décisions des « bâtisseurs de paysages ». Les ménages sont des unités pertinentes pour l'étude des décisions. Ils transforment le paysage pour atteindre des objectifs en fonction de leur situation et du contexte, qui n'influence pas tous les ménages de la même façon.

Des modèles économiques simplifiés de ménages de type Chayanovien ont montré que l'intensification rizicole et par conséquent le développement de l'irrigation et des rizières en terrasses s'expliquent par la pression démographique dans le ménage. Dans ces modèles, la proximité des rizières et des arbres et l'éloignement des essarts par rapport aux villages s'expliquent par l'hypothèse des temps de transport. Néanmoins, ces modèles masquent la diversité des ménages et leurs interactions : ils ne peuvent pas expliquer la dynamique du paysage.

L'étude de l'évolution des ménages a montré que la pression démographique est un moteur des trajectoires, et par conséquent de la construction du paysage. Cependant, les stratégies des ménages sont diverses. Par exemple, les jeunes ménages considèrent le marché comme un atout pour s'enrichir avec des plantations et acheter des terres rizicoles, à la différence des aînés qui cultivent les arbres pour gagner un argent nécessaire. Dans les zones enclavées, les ménages n'ont pas beaucoup d'opportunités pour gagner de l'argent en dehors des productions marchandes des arbres. L'enclavement qui réduit les cours des cultures de rente devrait stimuler les agriculteurs des zones enclavés à planter plus d'arbres pour compenser. Mais le contraire s'observe car, en réalité, les besoins de consommation non vivrière (donc les besoins d'argent) sont beaucoup plus réduits dans les villages isolés. Un point commun entre les ménages est que le contexte économique défavorable aux cultures de rente et l'incertitude sur les cours entraînent une plantation d'arbres plus importante que les capacités de récolte. Les brûlis de forêt sont réalisés par les ménages sans terres ou avec peu de terres. Quand le contexte politique est troublé, les risques de brûler la forêt sont perçus comme plus faibles et les ménages sont plus nombreux à brûler. La présence d'une aire protégée a des effets par le biais de la surveillance accrue des forêts.

Actuellement, les phénomènes migratoires internes ou externes à la région sont faibles. Comme les agriculteurs ont peu de possibilité de migration ou de travail en dehors du ménage, les stratégies mettent en œuvre des solutions relatives à l'agriculture familiale comme l'intensification ou les plantations. Néanmoins, les techniques disponibles ont été introduites par migrations antérieures, comme les *kirisana* et les terrasses. Les phénomènes migratoires d'hier et d'aujourd'hui ont une grande influence sur la présence des terrasses dans les paysages.

Les échanges économiques internes ou externes aux villages sont limités et l'économie est peu monétarisée. L'histoire politique (qui explique la présence actuelle des arbres

cultivés dans la région) et les conditions contemporaines d'enclavement et de marché justifient l'importance des plantations dans les paysages.

Si la diversité des ménages a été abordée dans l'étude des trajectoires, l'échelle du ménage masque le niveau social. Le paysage est construit par un groupe social : les interactions des ménages expliquent aussi la construction du paysage. Ainsi, certains travaux sont réalisés grâce à l'entraide. Des consommations sont réalisées au niveau du village. Les décisions, même quand elles paraissent individuelles, concernent le lignage et la communauté villageoise qui peuvent avoir leur mot à dire.

La réflexion sur les interactions entre ménages et les niveaux de décision supérieurs a conduit à mettre en évidence certains facteurs qui orientent la construction du paysage. Les règles foncières régissent les interactions entre ménages sur la terre et jouent donc un rôle important pour le paysage. A propos de la transmission de la terre, lorsqu'un jeune ménage s'installe, il reçoit souvent une terre prêtée par les parents, en général une jachère ou un *kirisana*. Ce prêt ressemble à un don à cause de sa permanence et le jeune ménage valorise cette terre en plantant des arbres ou en construisant une terrasse. Cette règle de transmission influe sur l'évolution du paysage.

Au niveau d'un village, les interactions sociales et le culte des ancêtres jouent un grand rôle dans les décisions. Par exemple, le *fokonolona* (ou communauté villageoise) a un pouvoir de délibération et de décision sur presque tout et le culte des ancêtres (*razana*) est présent à tous les moments de la vie quotidienne.

Les interactions sociales expliquent en partie l'homogénéité des choix techniques. Lorsqu'un ménage dévie du modèle technique généralisé, il peut être l'objet de railleries ou de pressions. La communauté peut juger que la déviance est dangereuse car elle peut entraîner des représailles des ancêtres. De même, au niveau d'un village, les niveaux de consommation sont assez homogènes. L'achat de produits manufacturés n'est pas possible pour un ménage qui vit dans un village où les gens n'en achètent pas, c'est le cas des villages enclavés. Ces interactions ont des conséquences sur le paysage car les besoins d'argent se traduisent par des plantations. Ceci montre que, si les plantations sont moins développées dans les villages enclavés, ce n'est pas seulement en raison des coûts de transport des produits.

Le culte des ancêtres entraîne certaines pratiques. Par exemple, l'essartage est une activité où la communication avec les ancêtres est grande. Cela influe sur sa présence dans le paysage. L'organisation du travail respecte certains tabous (ou *fady*) comme l'interdiction de travailler certains jours de la semaine. L'attachement à la terre et le *fihavanana* (système de valeur traditionnel reposant sur la solidarité entre individus) limite les migrations donc accélère la construction du paysage.

Enfin, ces facteurs sont en évolution, comme par exemple les représentations culturelles de l'arbre et de l'argent. Alors que les anciens associent le giroflier ou le caféier à la contrainte de plantation qui existait sous la colonisation, les jeunes acceptent l'arbre ; de

même pour l'argent qui était autrefois un symbole d'asservissement aux étrangers. A propos de l'organisation du travail, l'évolution se caractérise par moins d'entraide au sein du lignage ou du village et un repli sur la famille. Les lignages dominants bénéficient de moins d'aide qu'il y a quelques dizaines d'années. Ces modifications des interactions sociales à propos du travail ont et auront des conséquences sur l'évolution du paysage.

Dans les régions voisines de Mananara ou dans d'autres régions des tropiques humides, des histoires et des contextes différents créent d'autres dynamiques de paysages. Par exemple, lorsque les migrations sont facilitées par les infrastructures, l'intensification vivrière est plus limitée. Dans le cas où les productions marchandes ne protègent pas les sols comme le font les arbres, l'évolution entraîne une augmentation des phénomènes d'érosion. Pour chaque ensemble technologique paysan, les processus environnementaux, comme la dégradation du couvert boisé ou l'érosion, prennent des formes distinctes. A Mananara, la dynamique du paysage se traduit par une évolution « en U » (temporelle ou spatiale) des surfaces rizicoles et des surfaces boisées.

Les études de dynamiques environnementales comme la déforestation utilisent souvent des modèles économiques qui semblent peu adaptés à Mananara. La faible monétarisation de l'économie et l'enclavement expliquent l'inadéquation de modèles introduisant les taux d'intérêt ou le prix des produits agricoles. Le contexte économique incertain a surtout des effets sur le développement par les ménages de stratégies de minimisation du risque. Elles passent par la recherche de l'autosuffisance alimentaire et financière, et donc par l'intensification et les plantations.

Ces modèles ne peuvent pas intégrer de paramètres sociaux, primordiaux pour expliquer la construction du paysage. De plus, peu de modèles abordent les modes d'appropriation de l'espace qui jouent aussi un grand rôle dans le paysage. La répartition foncière agricole et les modes de transmission du patrimoine foncier déterminent la situation des jeunes et des anciens ménages, qui sont ceux qui participent le plus à la construction du paysage. L'accès à la forêt est théoriquement impossible et les possibilités d'extensification dépendent de l'efficacité des contrôles des agents forestiers. Or, la présence du parc national qui contribue à augmenter les contrôles n'est pas pérenne.

La forêt est progressivement brûlée, rapidement pendant les périodes d'instabilités politiques ou pendant la crise économique des années 80 et plus lentement depuis l'arrivée du projet de conservation. Compte tenu des modes d 'appropriation de la forêt, cette situation s'explique.

La forêt ne peut être utilisée qu'en enfreignant la loi. Si l'utilisation concerne une cueillette (les bois précieux par exemple), le risque encouru est faible mais les bénéfices sont à court terme. Pour pouvoir exploiter la forêt sur le long terme, un ménage doit d'abord la brûler. Si le ménage est sanctionné pour le brûlis, il payera sa peine et

conservera sa terre défrichée. L'exploitation de la forêt exclue les ressources forestières proprement dites et concerne seulement ce que représente la forêt dans le contexte appropriatif : une réserve foncière.

Dans le cas de l'agroforesterie indonésienne, des espèces cultivées sont introduites en forêt et contribuent à la pérenniser. A Mananara, la forêt ne peut pas être l'objet d'usages multiples. Si la forêt était appropriée par une communauté, la situation serait peut être différente. Le problème est de savoir si la communauté (le *fokonolona*) a les moyens de contrôler ou de limiter l'accès à la forêt. L'exemple de la disparition des forêts communautaires actuelles n'est pas forcément de mauvais augure car ces forêts ne jouissent pas d'un statut particulier. Leur caractère communautaire n'est pas reconnu par les institutions de l'état.

Actuellement, les politiques de gestion des ressources naturelles sont en cours de réforme à Madagascar. Des projets de lois visent à confier des droits exclusifs de contrôle de l'accès, de gestion et de valorisation des ressources aux communautés locales, sur la base de contrats avec l'administration. L'évolution des paysages de Mananara dépendra fortement des modalités de cette politique de gestion communautaire.

# Bibliographie


Abe Y., 1984. *Le riz et la riziculture à Madagascar : une étude sur le complexe rizicole d'Imerina*. Paris: CNRS CEDRASEMI. 231 p.

Agrasot P., Tabutin D. et Thilgès E., 1993. Les relations entre population et environnement dans les pays du Sud : faits et théories. *In :* Chaire Quetelet I.d.D., UCL, CEPED (Ed.) *Intégrer population et devéloppement* (Academia, pp. 383-419). Paris: L'Harmattan.

Agrawal A., 1995. Pression démographique = dégradation de la forêt : une équation par trop simpliste ? *Unasylva, 181*(46): 50-58.

Agrawal A. et Yadama G.N., 1997. How do local institutions mediate market and population pressure ? Forests panchayats in Kumaon, India. *Development and Change, 28*: 435-465.

Allain G., 1997. *Les voies d'amélioration du tavy : conditions et moyens d'une gestion viable des agroécosystèmes dominés par l'agriculture sur brûlis dans la région d'Andapa (Nord Est Madagascar).* Mémoire de fin d'études, INAPG, Paris, 56 p.

Allen J.C. et Barnes D.F., 1985. The causes of deforestation in developing countries. *Annals of the Association of American Geographers, 75*(2): 163-184.

Althabe G., 1968. La circulation monétaire dans un village Betsimisaraka. *Terre Malgache Tany Malagasy, 3*: 35-46.

Althabe G., 1969. *Oppression et libération dans l'imaginaire : les communautés villageoises de la côte orientale de Madagascar*. Paris: Librairie François Maspéro. 357 p.

Amalric F. et Banuri T., 1992. *Population, environment and de-responsibilization : case studies from the rural areas of Pakistan* . Islamabad, Pakistan: Sustainable Development Policies Institute.

Ancey G., 1975. *Niveaux de décision et fonctions objectif en milieu rural africain* (Note de travail AMIRA 3). Paris: Insee, 30 p.

Andrianaivoarivony R., 1985. Réflexions sur la présence tsimihety dans la région de Mananara Avatra et de Maroantsetra. *Omaly sy Anio (Antananarivo, université de Madagascar), 21-22*: 61-78.

Angelsen A., 1996. *Deforestation : population or market driven ? Different approaches in modelling expansion* (Working paper 9). Bergen, Norway: Chr. Michelsen Institute.

Arizpe L., Stone M.P. et Major D.C., 1994. Introduction. *In :* Arizpe L., Stone M.P. et Major D.C. (Eds.), *Population and environment : rethinking the debate* (pp. 1-9). Boulder: Westview Press.

Arizpe L. et Velazquez M., 1994. The social dimensions of population. *In :* Arizpe L., Stone M.P. et Major D.C. (Eds.), *Population and environment : rethinking the debate* (pp. 15-40). Boulder, Colorado: Westview Press.

Ashby J.A., 1985. The social ecology of soil erosion in a Colombian farming system. *Rural sociology, 50*: 377-396.

Assidon E., 1992. *Les théories économiques du développement*. Collection Repères. Paris: La Découverte. 124 p.

Augagneur V., 1909. Circulaire au sujet des incendies de forêts. *Bulletin économique de Madagascar, 1*: 267-268.

Banque Mondiale, 1991. *The population, agriculture and environment nexus in sud-saharan Africa* (Africa Department ). Washington: Banque Mondiale.

Barrau J., 1972. Culture itinérante, culture sur brûlis, culture nomade, écobuage ou essartage ? Un problème de terminologie agraire. *Etudes Rurales, 45*: 99-103.

Barrue-Pastor M., Blanc-Pamard C. et Deffontaines J.P., 1992. Le paradoxe du paysage. *In :* Jollivet M. (Ed.) *Sciences de la nature, sciences de la société : les passeurs de frontière* (pp. 297-306). Paris: CNRS.

Bilsborrow R.E., 1987. Population pressures and agricultural development in developing countries : a conceptual framework and recent evidence. *World Development, 15*(2): 183-203.

Bilsborrow R.E., 1992. Population growth, internal migration and environmental degradation in rural areas of developing countries. *European journal of population, 8*: 125-148.

Bilsborrow R.E. et De Largy P.F. (Eds.), 1991. *Land use, migration and natural resource deterioration : the experience of Guatemala and the Sudan*. New York: Oxford University Press. 125-147 p.

Bilsborrow R.E. et Geores M., 1994a. Population change and agricultural intensification in developing countries. *In :* Arizpe L., Stone M.P. et Major D.C. (Eds.), *Population and environment : rethinking the debate* (pp. 171-207). Boulder, Colorado: Westview Press.

Bilsborrow R.E. et Geores M., 1994b. Population, land-use and the environment in developing countries : what can we learn from cross-national data ? *In :* Brown K. et Pearce D. (Eds.), *The causes of tropical deforestation* (pp. 106-133). Vancouver: UBC Press.

Blaikie P., 1985. *The political economy of soil erosion*. London: Methuen.

Blaikie P. et Brookfield H., 1987. *Land degradation and society*. New York: Metheun & Company.

Blanchemanche P., 1990. *Bâtisseurs de paysages*. Paris: Eds de la Maison des Sciences de l'Homme. 329 p.

Blanc-Pamard C., 1986. Dialoguer avec le paysage ou comment l'espace écologique est vu et pratiqué par les communautés rurales des hautes terres malgaches. *In :* Chatelin Y. et Riou G. (Eds.), *Milieux et paysages* (pp. 17-34). Paris: Masson.

Blanc-Pamard C., 1992. A l'ombre des bananiers : la diversité des systèmes de production dans la région centrale. *In :* Blanc-Pamard C. et Ruf F. (Eds.), *La transition caféière, côte est de Madagascar* (Collection Documents Systèmes Agraires, Vol. 16, pp. 95-214). Montpellier: CIRAD-SAR.

Blanc-Pamard C., Deffontaines J.P. et Friedberg C., 1992. Techniques et pratiques : à la jonction du naturel et du social. *In :* Jollivet M. (Ed.) *Sciences de la nature, sciences de la société : les passeurs de frontières* (pp. 347-355). Paris: CNRS.

Blanc-Pamard C. et Milleville P., 1985. Pratiques paysannes, perception du milieu et système agraire. *In :* Blanc-Pamard C. et Lericollais A. (Eds.), *A travers champs, agronomes et géographes* (Colloques et Séminaires, pp. 101-138). Paris: ORSTOM.

Bloch M., 1995. Peoples into places : Zafimaniry concepts of clarity-. *In :* Hirsch E. et O' Hanon M. (Eds.), *The anthropology of landscape : persepctives on place and space* (pp. 88-102). Oxford: Clarendon Press.

Boissau S., 1998. *Unifier Malthus et Boserup ? L'exemple de la relation population-forêts*. Mémoire de DEA, EHESS, Paris, 106 p.

Boissau S., Locatelli B. et Weber J., 1999. *Population and environment relationship: a U-shaped curve hypothesis.* Papier présenté à : Jardin planétaire, Chambéry, mars 99.

Bonnemaire J., *et al.*, 1977. *Pays, paysans, paysages dans les Vosges du Sud : les pratiques agricoles et la transformation de l'espace.* Paris: INRA. 192 p.

Boserup E., 1965. *The economics of agricultural growth : the economics of agrarian change under population pressure.* London: George Allen and Unwin Ltd. 124 p.

Boserup E., 1970. *Evolution agraire et pression démographique.* Nouvelle bibliothèque scientifique. Paris: Flammarion. 222 p.

Boserup E., 1975. The impact of population growth on agricultural output. *The Quaterly Journal of Economics, 89*: 257-270.

Boserup E., 1987. Agricultural development and demographic growth. *In :* Fauve-Chamoux A. (Ed.) *Evolution agraire et croissance démographique* . Liège, Belgique: Ordina Editions.

Boserup E., 1994. L'innovation contre Malthus. *Courrier de la planète,* nov-déc 94*:* 91-93.

Bousquet F., 1996. Usage des ressources naturelles et modélisation des représentations : une approche par les systèmes multi-agents. *In : Tendances nouvelles en modélisation pour l'environnement (journées du programme Environnement, Vie et Société)* (pp. 123-128). Paris: CNRS.

Boutrais J., 1998. L'agriculture intensive, meilleure gestionnaire de l'environnement en Afrique ? (commentaires de l'article de Paul Mathieu). *Natures Sciences Sociétés, 6*(3): 36-37.

Brookfield H.C., 1972. Intensification and disintensification in Pacific agriculture. *Pacific Viewpoint, 13*: 30-48.

Brossier J., 1989. Risque et incertitude dans la gestion de l'exploitation agricole : quelques principes méthodologiques. *In :* Eldin M. et Milleville P. (Eds.), *Le risque en agriculture* (A travers champs, pp. 25-46). Paris: Orstom.

Brossier J., Vissac B. et Le Moigne J.L. (Eds.), 1990. *Modélisation systémique et système agraire : décision et organisation.* Paris: INRA. 365 p.

Bunker S.G., 1994. Problems of population and environment in extractive economies. *In :* Arizpe L., Stone M.P. et Major D.C. (Eds.), *Population and environment : rethinking the debate* (pp. 277-301). Boulder, Colorado: Westview Press.

Buttoud G., 1987. *Législation forestière et crise agraire : le cas de Madagascar* . Paris: INRA, 21 p.

C.M.E.D., 1987. *Our common future (the Brundtland report).* Oxford: Oxford University Press.

Capillon A., 1993. *Typologie des exploitations agricoles : contribution à l'étude régionale des problèmes techniques.* Thèse de doctorat, INA, Paris Grignon, tome 1, 48 p.

Carle G., 1909. Contribution à l'étude des irrigations à Madagascar. *Bulletin économique de Madagascar, 1*: 139-158.

Cerf M. et Sebillotte M., 1988. Le concept de modèle général et la prise de décision dans la conduite d'une culture. *Compte-Rendus de l'Académie d'Agriculture de France, 74*(4): 71-80.

Chabrolin R., 1965. La riziculture de tavy à Madagascar. *Agronomie tropicale, 20*(1): 9-23.

Chapotte, 1898. Les forêts de Masoala. *Colonie de Madagascar : notes, reconnaissances et explorations, 4*(19): 870-889.

Chayanov A.V., 1966. *The theory of peasant economy*. Homewood, Illinois: Irwin Inc.

Cheylan J.P., Deffontaines J.P., Lardon S. et Thery H., 1990. Gestion de l'espace rural, des pratiques aux modèles. *Mappemonde, 90*(4): 1-48.

Chidumayo E.N., 1987. A shifting cultivation land use system under population pressure in Zambia. *Agroforestry Systems, 5*: 15-25.

Clark C., 1967. *Population growth and land use*. New York: St Martins Press.

Cleaver K., 1993. *Existe-t-il une synergie entre croissance démographique, développement agricole et environnement en Afrique sub-saharienne ?* (Congrès et Colloques 13). Paris: INED, 83-94 p.

Cleaver K.M. et Schreiber G.A., 1998. *Inverser la spirale : les interactions entre la population, l'agriculture et l'environnement en Afrique sub-saharienne* (Document technique 372). Washington: Banque Mondiale.

Clerc D., 1994. Malthus et Marx. *Alternatives Economiques,* sept-oct*:* 58-59.

Cleroux I. et Salles J.M., 1996. Modélisation économique de la dynamique des forêts tropicales : une revue de la littérature. *Cahiers d'Economie et de Sociologie Rurales, 41*: 93-131.

Commoner B., 1991. *Rapid population growth and environmental stress.* Papier présenté à : Consequence of rapid population growth in developing countries : Proceedings of the UN expert group meeting, New York, 23-26 august 88.

Conklin H.C., 1957. *Hanunóo agriculture : a report of an integral system of shifting cultivation in the Philippines*. Rome: FAO. 209 p.

Costanza R., 1989. What is ecological economics ? *Ecological Economics, 1*(1): 1-7.

Courbon J.C., 1982. Processus de décision et aide à la décision. *Economies et sociétés, série sciences de gestion, 16*(12): 1455-1476.

Coutrot T. et Husson M., 1993. *Les destins du Tiers Monde : analyse, bilan et perspectives*. Collection Economie Sciences Sociales. Paris: Nathan. 208 p.

Crihfield J.B., 1994. Modeling land-use decisions in rural areas. *Review of agricultural economics, January 94*: 103-112.

Cristofini B., Deffontaines J.P., Raichon C. et Verneuil B.d., 1978. Pratiques d'élevage en Castagniccia : exploration d'un milieu naturel et social en Corse. *Etudes Rurales, 71-72*: 89-109.

Cropper M. et Griffiths C., 1994. The interaction of population growth and environmental quality. *Population economics, 84*(2): 250-254.

Dalsgaard J.P.T., Lightfoot C. et Christensen V., 1995. Towards quantification of ecological sustainability in farming systems analysis. *Ecological engineering, 4*(3): 181-189.

Daly H.E., 1991. Sustainable development : from concept and theory to operational principles. *In :* Davis K. et Bernstam M.S. (Eds.), *Resources, environment and population : present knowledge, future options* (pp. 25-43). New York: Oxford University Press.

Dandoy G., 1974. *Terroirs et économies villageoises de la région de Vavatenina (côte orientale malgache)*. Collection Atlas des structures agraires à Madagascar. (Vol. 1). Paris: ORSTOM. 95 p.

Darity W.A., 1980. The Boserup theory of agricultural growth : a model for anthropological economics. *Journal of Development Economics, 7*: 137-157.

De Foresta H. et Michon G., 1993. *Etablissement et gestion des agroforêts paysannes en Indonésie : quelques enseignements pour l'Afrique forestière*. Papier présenté à : L'alimentation en forêt tropicale, interactions bioculturelles et applications au développement, Paris, UNESCO.

De Nemours D., 1930. *Madagascar et ses richesses*. Collection Les Pays Modernes. Paris: Pierre Roger. 294 p.

Deacon R.T., 1995. Assessing the relationship between government policy and deforestation. *Journal of Environmental Economics and Management, 28*: 1-18.

Decary R., 1950. La nature malgache. *In : Madagascar* (pp. 99-122). Paris: Editions "Cahiers Charles de Foucauld".

Decary R., 1969. *Souvenirs et croquis de la terre malgache*. Paris: Editions maritimes et d'outre-mer. 248 p.

Deffontaines J.P., 1972. Analyse régionale des systèmes de production agricole et "science du paysage". *L'Espace Géographique, 4*: 280.

Deffontaines J.P., 1973. Analyse du paysage et étude régionale des systèmes de production agricole. *Economie rurale, 98*: 3-13.

Deffontaines J.P., 1995. Dynamique physionomique d'un paysage rural : essai de modélisation de la composante agricole. *Cahiers Agricultures, 4*: 434-439.

Deffontaines J.P., 1996. Du paysage comme moyen de connaissance de l'activité agricole, à l'activité agricole comme moyen de production du paysage : l'agriculteur producteur de paysages, un point de vue d'agronome. *Compte-Rendus de l'Académie d'Agriculture de France, 82*(4): 54-69.

Demeny P., 1988. Demography and the limits to growth. *In :* Teitelbaum M. et Winter J. (Eds.), *Population and resources in western intellectual traditions* (pp. 213-244). Cambridge: Cambridge University Press.

Deschamps H., 1959. *Les migrations intérieures passées et présentes à Madagascar*. Paris: Berger Levrault. 283 p.

Descola P., 1996. Les cosmologies des indiens d'Amazonie. *La Recherche, 292*: 62-67.

Deutsch K.W., 1974. On the interaction of ecological and political systems : some potential contributions of the social sciences to the study of man and his environment. *Information sur les sciences sociales, 13*(6): 5-15.

Deybe D., 1995. *Politiques pour une agriculture durable : essai sur la gestion de ressources naturelles renouvelables.* Thèse de doctorat en science économique, Université de Paris 1, Paris, 264 p.

Dez J., 1968. Un des problèmes du développement rural : la limitation des feux de végétation. *Terre Malgache Tany Malagasy, 4*: 97-123.

Dez J., 1975. Première structure malgache d'encadrement rural : le fokonolona. *ASEMI (Asie du Sud-Est et Monde Insulindien), 6*(1): 31-69.

Donque G., 1975. *Contribution géographique à l'étude du climat de Madagascar.* Thèse de doctorat d'Etat, Université de Madagascar, Antananarivo, 477 p.

Dove M.R., 1983. Theories of swidden agriculture and the policital economy of ignorance. *Agroforestry systems, 1*(3): 85-99.

Dufour J.P., 1996. Les démographes ne savent plus à quel credo se vouer. *Le Monde,* 31 octobre 96 , pp. 20.

Durocher B., 1995. *Faim de riz, faim de terre : contribution à la réflexion sur l'aménagement de la réserve de biosphère de Mananara Nord.* Mémoire de fin d'études, CNEARC, ENGREF, Montpellier, 118 p.

Duru M., Papy F. et Soler L.G., 1988. Le concept de modèle général et l'analyse du fonctionnement de l'exploitation agricole. *Compte-Rendus de l'Académie d'Agriculture de France, 74*(4): 81-93.

Ehrlich P.R. et Ehrlich A.H., 1969. *The Population Bomb*. New York: Ballantine.

Ehrlich P.R. et Ehrlich A.H., 1991. *The Population Explosion*. New York: Simon & Schuster.

Eldin M., 1989. Du risque de sécheresse au risque de mauvaise récolte : un effort de clarification des concepts. *In :* Eldin M. et Milleville P. (Eds.), *Le risque en agriculture* (A travers champs, pp. 19-23). Paris: Orstom.

Eriksson M., 1990. Land use and soil erosion in Okhaldunga, Eastern Nepal. *Geografiska Annaler A, 72*: 135-139.

Fairhead J. et Leach M., 1994. Représentations culturelles africaines et gestion de l'environnement. *Politique africaine, 53*: 11-24.

Fairhead J. et Leach M., 1996. *Misreading the African landscape : society and ecology in a forest-savanna mosaic.* African Studies. (Vol. 90). Cambridge, UK: Cambridge University Press. 354 p.

Fanony F., 1973. *Fasina : dynamisme social et recours à la tradition* (Travaux et documents n°14). Antananarivo: Musée d'art et d'archéologie de l'université de Madagascar, 392 p.

Fanony F., 1975. La riziculture sur brulis (tavy) et les rituels agraires dans la région de Mananara-Nord. *Terre Malgache Tany Malagasy, 17*: 29-48.

Faucheux S. et Noël J.F., 1995. *Economie des ressources naturelles et de l'environnement*. Paris: Armand Collin. 370 p.

Forman R.T. et Godron M., 1986. *Landscape ecology*. New York: John Wiley & Sons. 619 p.

Friedberg C., 1992. Représentation, classification : comment l'homme pense ses rapports au milieu naturel. *In :* Jollivet M. (Ed.) *Sciences de la nature, sciences de la société : les passeurs de frontières* (pp. 357-371). Paris: CNRS.

Fujisaka S. et Escobar G., 1997. *Towards a practical classification of slah-and-burn agricultural systems* (Rural Development Forestry Network Paper n°21c). London: ODI, 16 p.

Galtié L., 1912. La culture du riz à Madagascar. *Bulletin économique de Madagascar, 1912*(1): 13-29.

Gastellu J.M., 1987. Les gens d'en haut, les gens d'en bas. *In : Les unités d'observation* (Brochure AMIRA n°49, pp. 3-38). Paris: INSEE.

Gautier D., 1994. Fondements naturels et sociaux d'un bocage tropical : l'exemple bamiléké. *Natures, Sciences, Sociétés, 2*(1): 6-18.

Gilmour D.A., 1995. Conservation and development : seeking the linkages. *In :* Sandbukt O. (Ed.) *Management of tropical forests : towards an integrated perspective* (pp. 255-267). Oslo: Center for Development and the Environment, University of Oslo.

Gleave M.B. et White H.P., 1969. Population density and agricultural systems in West Africa. *In :* Thomas M.F. et Whittington G.W. (Eds.), *Environment and land-use in Africa* (pp. 273-300). London: Methuen.

Godard O., 1994. Le développement durable : paysage intellectuel. *Natures Sciences Sociétés, 2*(4): 309-322.

Godelier M., 1974. Considérations théoriques et critiques sur le problème entre l'homme et son environnement. *Informations sur les sciences sociales, 13*(6): 31-59.

Gourou P., 1947. *Les pays tropicaux : principes d'une géographie humaine et économique*. Collection Colonies et Empires, Première Série : Etudes Coloniales. Paris: Presses Universitaires de France. 196 p.

Gourou P., 1971. *Leçons de géographie tropicale*. Paris: Mouton. 324 p.

Gourou P., 1982. *Terres de bonne espérance : le monde tropical*. Collection Terre Humaine. Paris: Plon. 456 p.

Gouvernement Général de Madagascar, 1899. *Guide de l'immigrant à Madagascar*. Paris: Armand Collin. 3 tomes. 409 p., 587 p., 439 p.

Grigg D., 1979. Ester Boserup's theory of agrarian change : a critical review. *Progress in human geography, 3*: 64-84.

Grigg D., 1980. *Population growth and agrarian change : an historical perspective*. Cambridge: Cambridge University Press.

Guichaoua A. et Goussault Y., 1993. *Sciences sociales et développement*. Collection Cursus. Paris: Armand Collin. 190 p.

Hardin G., 1968. The tragedy of the commons. *Science, 1162*(1): 243-248.

Harrison P., 1997. *The third revolution*. Washington: National Institute for the Environment.

Haverbeke L., 1987. *Etude écopédologique du bassin versant d'Antsahabe, Mananara Nord* (Document de travail FAO 15/87). Antananarivo: FAO-DEF-PNUD, 94 p.

House P., 1997. *Forest farmers : a case study of traditional shifting cultivation in Honduras* (Rural Development Forestry Network Paper 21a). London: ODI, 24 p.

Humbert H., 1927. *Principaux aspects de la végétation à Madagascar, la destruction d'une flore insulaire par le feu* (Mémoires de l'Académie Malgache 5). Antananarivo: Académie Malgache, 79 p.

Huttel C., 1998. *Options de conservation dans un plan de gestion (réserve de Biosphère de Mananara Nord)* (Rapport de mission à Mananara ). Antananarivo: Unesco Madagascar, 42 p.

Jeannelle, 1900. Les forêts dans les provinces de Tamatave et de Fénérive: leur situation et les ressources qu'elles offrent. *Colonie de Madagascar : notes, reconnaissances et explorations, 6*(30): 219-232.

Jouve P., 1992. Le diagnostic du milieu rural de la région à la parcelle : approche systémique des modes d'exploitation du milieu. *In :* Mercoiret M.R. (Ed.) *L'appui aux producteurs : démarches, outils, domaines d'intervention* . Paris: Ministère de la coopération et du développement.

Jully A., 1898. Mémoire sur Madagascar : manuscrit de Jacques de Lasalle (1797) extrait des archives de Ste Marie et annoté par A. Jully. *Colonie de Madagascar : notes, reconnaissances et explorations, 3*(17): 555-595.

Kaimowitz D., 1995. *Livestock and deforestation in Central America in the 1980s and 1990s : a policy perspective* . Bogor, Indonésie: CIFOR.

Kaimowitz D. et Angelsen A., 1998. *Economic models of tropical deforestation : a review*. Bogor, Indonesia: Cifor. 139 p.

Kates R.W., Hyden G. et Turner B.L., 1993. Theory, evidence, study design. *In :* Turner B.L., Hyden G. et Kates R.W. (Eds.), *Population growth and agricultural change in Africa* (pp. 1-40). Florida: University Press of Florida.

Keck A., Sharma N.P. et Feder G., 1994. *Population growth, shifting cultivation and unsustainable agricultural development : a case study in Madagascar* (Discussion paper, Africa technical department series 234). Washington: World Bank, 63 p.

Keyfitz N., 1991. Toward a theory of population-development interaction. *In :* Davis K. et Bernstam M.S. (Eds.), *Resources, environment and population : present knowledge, future options* (pp. 295-314). New York: Oxford University Press.

Kull C.A., 1998. Leimavo revisited : agrarian land-use change in the highlands of Madagascar. *Professional geographers, 50*(2): 163-176.

Landais E. et Deffontaines J.P., 1988. Les pratiques des agriculteurs : point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. *Etudes rurales, 109*: 125-158.

Le Bourdiec F., 1978. *Hommes et paysages du riz à Madagascar : étude de géographie humaine*. Antananarivo: Imprimerie Foiben Taosarintanin'I Madagasikara. 647 p.

Le Bras H., 1994. *Les limites de la planète, mythes de la nature et de la population*. Paris: Flammarion.

Lee R.D., 1986. Malthus and Boserup : a dynamic synthesis. *In :* Coleman D. et Schofield R. (Eds.), *The state of population theory : forward from Malthus* (pp. 96-130). Oxford: Basil Backwell.

Lee R.D., 1991. Long-run global population forecasts : a critical appraisal. *In :* Davis K. et Bernstam M.S. (Eds.), *Resources, environment and population : present knowledge, future options* (pp. 44-71). New York: Oxford University Press.

Li J.N., 1991. Population effects on deforestation and soil erosion in China. *In :* Davis K. et Bernstam M.S. (Eds.), *Resources, environment and population : present knowledge, future options* (pp. 254-258). New York: Oxford University Press.

Lizet B. et Ravignan F.d., 1987. *Comprendre un paysage : guide pratique de recherche*. Paris: INRA. 149 p.

Losch B., 1996. *Les agricultures des zones tropicales humides : éléments de réflexion pour l'action*. Paris: Ministère de la Coopération. 317 p.

Lovelock J., 1986. *La terre est un être vivant : l'hypothèse Gaïa*. Paris: Editions du Rocher.

Lutz W., 1994. World population trends : global and regional interaction between population and environment. *In :* Arizpe L., Stone M.P. et Major D.C. (Eds.), *Population and environment : rethinking the debate* (pp. 41-65). Boulder, Colorado: Westview Press.

Maldidier C., 1995. *Marchés, institutions, pouvoirs et forêts tropicales : le cas du Nicaragua* (Mémoire de DEA ). Paris: Cirad Green, 74 p.

Malthus T.R., 1798. *Essai sur le principe de population*. (J.P. Maréchal, 1992 ed.). Paris: Flammarion.

Mangalaza E.R., 1994. *La poule de Dieu : essai d'anthropologie philosophique chez les Betsimisaraka (Madagascar).* Mémoires des Cahiers Ethnologiques. (Vol. 4). Bordeaux: Presses Universitaires de Bordeaux. 331 p.

Marchal J.Y., 1979. L'espace des techniciens et celui des paysans : histoire d'un périmètre antiérosif en Haute-Volta. *In : Maîtrise de l'espace agraire et développement en Afrique tropicale : logique paysanne et rationalité technique. Actes du colloque de Ouagadougou, 4-8 décembre 1978* (pp. 245-252). Paris: Orstom.

Marchal J.Y. et Blanc-Pamard C., 1987. L'approche géographique dans la phase du diagnostic : de la région à la parcelle. *In :* (Brochure AMIRA, Vol. 49, pp. 143-148). Paris: INSEE.

Marquette C.M., 1997. *Turning but not toppling Malthus : Boserupian theory on population and the environment relationships* (Development Studies and Human Rights Working Paper 16). Bergen, Norway: Chr. Michelsen Institute.

Marquette C.M. et Bilsborrow R., 1997. Population and environment relationships in developing countries : a select review of approaches and methods. *In :* Baudot B. et Moomaw W. (Eds.), *The population, environment, security equation* . New York: MacMilian.

Mathieu P., 1998. Population, pauvreté et dégradation de l'environnement en Afrique : fatale attraction ou liaisons hasardeuses ? *Natures Sciences Sociétés, 6*(3): 27-34.

Mazoyer M. et Roudart L., 1997. *Histoire des agricultures du monde : du néolithique à la crise contemporaine.* Paris: Editions du Seuil. 545 p.

Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J. et Behrens W.W., 1972. *The limits to growth*. New York: Universe Books.

Mertens W., 1994. *Population and deforestation in humid tropics* (Policy and research papers ). Washington: International Union for the Scientific Study of Population, 27 p.

Milleville P., 1987. Recherches sur les pratiques des agriculteurs. *Les cahiers de la recherche-développement, 16*: 3-7.

Milleville P., 1989. Risque et pratiques paysannes : diversité des réponses, disparité des effets. *In :* M. E. et P. M. (Eds.), *Le risque en agriculture* (A travers champs, pp. 179-186). Paris: Orstom.

Milleville P., 1997. *Observations sur l'agriculture pionnière dans le sud-ouest de Madagascar* . Antananarivo: ORSTOM CNRE, programme GEREM, 11 p.

Myers N., 1989. Population growth, environmental decline and security issues in sub-saharan African. *In :* Ornas A.H. et Salih M. (Eds.), *Ecology and Politics : environmental stress and security in Africa* (pp. 211-231). Stockholm: Scandinavian Institute of African Studies.

Nations Unies, 1991. *World population prospects 1990* . New York: United Nations.

Noublanche C., 1999. *Evaluation économique d'un paysage : quelles possibilités d'identification des composantes de la demande pour l'aide à la décision publique, à partir de l'exemple de la chataigne.* Thèse de doctorat d'agro-économie, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Montpellier, Montpellier, 263 p.

Nukunya G.K., 1975. Population pressure, land tenure and agricultural development in southeastern Ghana. *In :* Polgar S. (Ed.) *Population, ecology and social evolution* (pp. 191-217). The Hague: Mouton Publishers.

Ostrom E., 1989. *Governing the commons : the evolution of institutions for collective action*. New York: Cambridge University Press. 280 p.

Osty P.L., 1978. L'exploitation agricole vue comme un système : diffusion de l'innovation et contribution au développement. *Bulletin technique d'information, 326*: 43-49.

Oxby C., 1985. L'agriculture en forêt : transformation de l'utilisation des terres et de la société dans l'est de Madagascar. *Unasylva, 37*(148): 42-51.

Palloni A., 1994. The relation between population and deforestation : methods for drawing causal interferences from macro and micro studies. *In :* Arizpe L., Stone M.P. et Major D.C. (Eds.), *Population and environment : rethinking the debate* (pp. 125-165). Boulder, Colorado: Westview Press.

Palo M., 1994. Population and deforestation. *In :* Brown K. et Pearce D. (Eds.), *The causes of tropical deforestation* (pp. 42-56). Vancouver: UBC Press.

Passet R., 1979. *L'économique et le vivant*. Collection Petite Bibliothèque. Paris: Payot. 287 p.

Passet R., 1990. Environnement et biosphère. *In :* Greffe X., Mairesse J. et Reiffers J.L. (Eds.), *Encyclopédie économique* (Vol. 2, ). Paris: Economica.

Pearce D.W., Barbier E. et Markandya A., 1990. *Sustainable Development : Economics and the Environment in the Third World*. London: Earthscan. 217 p.

Pélissier P. et Sautter G., 1994. Préface. *In :* Raison J.P. (Ed.) *Paysanneries malgaches dans la crise* (pp. 5-12). Paris: Karthala.

Perroux F., 1963. *Introduction à l'économie du XXème siècle*. Paris: Presses Universitaires de France.

Peters W.J. et Neuenschwander L.F., 1988. *Slash and burn : farming in the third world forest*. Moscow: University of Idaho Press.

Petit M., 1981. *Théorie de la décision et comportement adaptatif des agriculteurs*. Papier présenté à : Formation des agriculteurs et apprentissage de la décision, Dijon, 21 janvier 1981, Enssaa Inpsa Inra Inrap.

Petit M., 1990. *Géographie physique tropicale : approche aux études du milieu*. Economie et Développement. Paris: Karthala ACCT. 351 p.

Pingali P.L. et Binswanger H.P., 1984. Population density and agricultural intensification : a study of the evolution of technologies in tropical agriculture. *In :* Johnson D.G. et Lee R.D. (Eds.), *Population growth and economic development : issues and evidence* (pp. 27-56): University of Wisconsin Press.

Prudhomme E., 1901. *L'agriculture sur la côte Est de Madagascar*. Paris: Publications du comité de Madagascar. 118 p.

Quesnel A., 1994. Transitions démographiques, transformations des systèmes d'exploitation agricole et environnement. *Compte rendus de l'académie de l'agriculture de France, 80*(8): 123-132.

Rabearimanana G., 1994. Le Boina. *In :* Raison J.P. (Ed.) *Paysanneries malgaches dans la crise* (pp. 13-149). Paris: Karthala.

Rajoelina P., 1988. *Quarante années de la vie politique de Madagascar : 1947-1987*. Paris: L'Harmattan. 176 p.

Rakoto Ramiarantsoa H., 1994. L'Imerina. *In :* Raison J.P. (Ed.) *Paysanneries malgaches dans la crise* (pp. 233-347). Paris: Karthala.

Rakoto Ramiarantsoa H., 1995. *Chair de la terre, oeil de l'eau : paysanneries et recompositions de campagnes en Imerina (Madagascar)*. Collection A Travers Champs. Paris: Orstom. 370 p.

Rakotonirina V.S., 1996. Réserve de biosphère de Mananara-Nord : implantation humaine. *Hanitriniala Magazine des Aires Protégées, 8:* 7-9.

Ramade F., 1987. *Les catastrophes écologiques*. Paris: Mc Graw-Hill. 309 p.

Ramangalahy D., 1989. *Contribution à l'étude et à la caractérisation écologique des "savoka" de la région de Mananara-nord*. Mémoire de DEA de sciences biologiques appliquées, Université des Sciences, Antananarivo, 89 p.

Rarijaona R., 1967. *Le concept de propriété en droit foncier de Madagascar : étude de sociologie juridique*. Série Etudes Malgaches. Paris: Cujas. 306 p.

Ratovoson C., 1979. Les problèmes du tavy sur la côte est malgache. *Madagascar Revue de Géographie, 35*: 141-165.

Razanadravao M.J., 1997. *Etude phytoécologique des savoka de la réserve de biosphère de Mananara-Nord (Madagascar)*. Mémoire de DEA de biologie et écologie végétale, Université des Sciences, Antananarivo, 83 p.

Reij C., Scoones I. et Toulmin C., 1996. *Techniques traditionnelles de conservation de l'eau et des sols en Afrique*. Dossiers du Programme Zones Arides. (Vol. 67). Londres: IIED. 26 p.

Repetto R. et Holmes T., 1983. The role of population in resource depletion in developing countries. *Population and development review, 9*: 609-632.

Rossi G., 1997. Notre érosion et celle des autres. *Cahiers d'Outre Mer, 50*(197): 57-68.

Rossi G., 1998a. A propos de quelques paysages forestiers et de leurs gestions : essai autour de quelques interrogations. *In :* Rossi G., Lavigne Delville P. et Narberuru D. (Eds.), *Sociétés rurales et environnement : gestion des ressources et dynamiques locales au Sud* (pp. 97-118). Paris: Karthala-Regards-GRET.

Rossi G., 1998b. Une relecture de l'érosion en milieu tropical. *Ann. Géo., 601*: 318-329.

Rudel T.K., 1989. Population, development and tropical deforestation : a cross-national study. *Rural sociology, 54*(3): 327-338.

Rudel T.K., 1998. Is there a forest transition ? Deforestation, reforestation, and development. *Rural sociology, 63*(4): 533-552.

Ruf F., 1992. Riz ou café Ou riz et café ? Les systèmes de production dans le sud-est. *In :* Blanc-Pamard C. et Ruf F. (Eds.), *La transition caféière, côte est de Madagascar* (Documents Systèmes Agraires, Vol. 16, pp. 3-93). Montpellier: CIRAD-SAR.

Ruthenberg H., 1971. *Farming systems in the tropics*. London: Clarendon Press.

Sachs I., 1980. *Stratégies de l'écodéveloppement*. Collection Développement et Civilisations. Paris: Editions Economie et Humanisme. 140 p.

Sautier D., 1989. Risques agricoles et risques alimentaires : remarques sur un exemple andin. *In :* Eldin M. et Milleville P. (Eds.), *Le risque en agriculture* (A travers champs, pp. 395-405). Paris: Orstom.

Sautter G., 1985. Paysagismes. *In :* Blanc-Pamard C. et Lericollais A. (Eds.), *A travers champs, agronomes et géographes* (Collection Colloques et Séminaires, pp. 289-297): ORSTOM.

Schmink M., 1994. The socioeconomic matrix of deforestation. *In :* Arizpe L., Stone M.P. et Major D.C. (Eds.), *Population and environment : rethinking the debate* (pp. 253-275). Boulder, Colorado: Westview Press.

Sebillotte M., 1989. Digressions sur le risque en forme de dialogue. *In :* Eldin M. et P. M. (Eds.), *Le risque en agriculture* (A travers champs, pp. 601-619). Paris: Orstom.

Sebillotte M. et Soler L.G., 1990. Les processus de décision des agriculteurs. *In :* Brossier J., B V., B. et Le Moigne J.L. (Eds.), *Modélisation systémique et système agraire : décision et organisation* (pp. 93-117). Paris: INRA Editions.

Sen A., 1981. *Poverty and Famines : an essay on entitlement and deprivation*. Oxford: Clarendon.

Sfez L., 1973. *Critique de la décision*. Cahiers de la Fondation Nationale des Sciences Politiques. Paris: Armand Collin. 392 p.

Simon J.L., 1981. *The ultimate resource*. Princeton: Princeton University Press.

Simon J.L., 1990. The unreported revolution in population economics. *Public interest, 101*: 89-100.

Spencer J.E., 1966. *Shifting cultivation in southeastern Asia*. Berkeley: University of California Press. 247 p.

Sunderlin W.D. et Resosudarmo I.A.P., 1996. *Rates and causes of deforestation in Indonesia : towards a resolution of the ambiguities* (Occasional Paper n°9). Bogor, Indonesia: CIFOR, 19 p.

Tabutin D. et Thiltgès E., 1992. Relations entre croissance démographique et environnement : du doctrinal à l'empirique. *Revue Tiers Monde, 33*(130): 273-294.

Teissier J.H., 1979. Relations entre techniques et pratiques. *Bulletin INRAP, 38*: 19.

Terre Tany, 1997. *Un système agro-écologique dominé par le tavy : la région de Beforona, falaise Est de Madagascar*. Cahiers des études et recherches. (Vol. 6). Antananarivo: Projet Terre-Tany / Bema / Fofifa. 153 p.

Thapa G.B., 1996. Land use, land management and environment in a subsistence mountain economy in Nepal. *Agriculture, ecosystems and environment, 57*: 57-71.

Thenevin P., 1978. *L'investigation en milieu rural et la pratique du développement : cadre d'intégration et approche systémique* (Brochure AMIRA n°16). Paris: INSEE, 63 p.

Tiengou T., 1995. *Déforestation : des points de vue et des méthodes* (Mémoire de fin d'études ). Paris: Ecole Polytechnique, 80 p.

Tiffen M., Mortimore M. et Gichuki F., 1994. *More people, less erosion*. New York: Wiley. 311 p.

Turkelboom F., Van K.K., Ongprasert S., Sutigoolabud P. et Pelletier J., 1995. *The changing landscape of the northern Thai hills : adaptative strategies to increasing land pressure.* Papier présenté à : "Montane mainland southeast Asia in transition", symposium régional, Chiang Mai, Thailand, 12-16 nov 95.

Turner B.L., Moss R.H. et Skole D.L., 1993. Human causes of land-use change. *In :* Turner B.L., Moss R.H. et Skole D.L. (Eds.), *Relating land-use and global land-cover change : a proposal for an IGBP-HDP core project* (Report, Vol. 24, ). Stockholm: IGBP.

Veyret Y., 1998. *L'érosion entre nature et société.* Dossiers images économiques du monde. (Vol. 22). Paris: Sedes. 344 p.

Wahren C., 1991. Population, environment, development : an inseparable troika. *Populi, 18*(1): 4-21.

Warner K., 1991. *Shifting cultivators : local technical knowledge and natural resource management in the humid tropics* (Community forestry note : Forests, Tree and People 8). Rome: FAO, 80 p.

Weber J., 1995. *Gestion des ressources renouvelables : fondements théoriques d'un programme de recherche* . Paris: Cirad Green, 21 p.

Weber J. et Bailly D., 1992. Prévoir c'est gouverner. *Natures, Sciences, Société, 1*(1).

Weber J. et Reveret J.P., 1993. La gestion des relations sociétés-natures : modes d'appropriation et processus de décision. *Le Monde Diplomatique, collection Savoirs, 2*: 71-72.

Weinberg A., 1992. Quand l'histoire bouscule les doctrines. *Sciences Humaines, 23*: 17-21.

Wilson E.O., 1985. The biological crisis : a challenge to science. *Issues in Science and Technology, 2*: 20-29.

# Table des figures et des encadrés

## Table des figures

*Figure 1. Evolution de la population mondiale depuis 2 millénaires (d'après les données de Grigg, 1980)* ..... *16*
*Figure 2. Evolution de la population par région et de la part des pays du Nord et du Sud entre 1950 et 2025 (données : Nations Unies, 1991)* ..... *17*
*Figure 3. Taux de fécondité dans différentes régions du globe en 1990 (données : Nations Unies, 1991)* ..... *18*
*Figure 4. Différentes conceptualisations de la relation population-environnement (adapté de Marquette et Bilsborrow, 1997)* ..... *46*
*Figure 5. Les déterminants et les principales caractéristiques de la population (d'après Lutz, 1994)* ..... *49*
*Figure 6. Une représentation de l'exploitation agricole inspirée de la modélisation systémique et centrée sur les pratiques des agriculteurs (Landais et Deffontaines, 1988)* ..... *55*
*Figure 7. Trois volets de recherche complémentaires pour caractériser les pratiques des agriculteurs (Landais et Deffontaines, 1988)* ..... *55*
*Figure 8. Paysage et pratiques agricoles* ..... *56*
*Figure 9. Un modèle simplifié d'interprétation du paysage (d'après Bonnemaire et al., 1977)* ..... *63*
*Figure 10. Une "matrice" de déforestation (d'après Schmink, 1994)* ..... *65*
*Figure 11. Un modèle conceptuel des variables qui affectent les changements d'utilisation des sols (d'après Kaimowitz et Angelsen, 1998).* ..... *66*
*Figure 12. Carte de situation de Madagascar et de Mananara* ..... *68*
*Figure 13. Les zones tropicales humides dans le monde (d'après Losch, 1996)* ..... *69*
*Figure 14. Précipitations et températures à Mananara (moyenne 1951-1980)* ..... *70*
*Figure 15. Données pluviométriques de Mananara et des stations proches* ..... *70*
*Figure 16. Pyramides des âges par sexe en 1975 et 1993 dans la Sous-Préfecture de Mananara* ..... *77*

*Figure 17. Carte de localisation des ethnies malgaches (d'après Le Bourdiec, 1978)..... 78*
*Figure 18. Quelques dates importantes dans l'histoire de la région de Mananara..... 85*
*Figure 19. Cours internationaux du girofle, du café et de la vanille entre 60 et 97 (sources des données : FAO Stat)..... 96*
*Figure 20. Indice de pouvoir d'achat du girofle, du café et de la vanille entre 65 et 95 (tendance générale)..... 97*
*Figure 21. Carte de la région de Mananara..... 106*
*Figure 22. Carte des paysages de la région de Mananara..... 107*
*Figure 23. Les principaux bassins versants de la région de Mananara..... 110*
*Figure 24. Profil longitudinal du fleuve Mananara ..... 111*
*Figure 25. Classification des éléments du paysage (les éléments sont encadrés)..... 118*
*Figure 26. Représentation des éléments..... 120*
*Figure 27. Un exemple de terroir ..... 121*
*Figure 28. Vue aérienne d'une zone de forêt, essart et savoka ..... 123*
*Figure 29. Les terroirs à forêt, essart et savoka uniquement ..... 124*
*Figure 30. Vue d'un bas-fond rizicultivé et d'un versant de forêt, savoka et essart ..... 125*
*Figure 31. Les terroirs à rizière de bas-fond et forêt, essart, savoka sur les versants..... 126*
*Figure 32. Vue d'un versant entre Sandrakatsy et Varary ..... 127*
*Figure 33. Les terroirs à plantations sur les versants..... 128*
*Figure 34. Vue d'un versant au nord de Sandrakatsy..... 129*
*Figure 35. Vue de la vallée de la Fontsiarivo (vers Ambodimangafotsy)..... 131*
*Figure 36. Les terroirs à rizières en terrasses..... 133*
*Figure 37. Diagramme des caractéristiques de trois paysages remarquables..... 135*
*Figure 38. Les transformations de l'occupation des sols, dans les bas-fonds et sur les collines ..... 138*
*Figure 39. Fréquence d'observations des rythme culture/jachère sur les jinja..... 153*
*Figure 40. Un profil du savoka..... 154*
*Figure 41. Le découpage du bas-fond et de la colline ..... 156*
*Figure 42. Nettoyage des murets des casiers rizicoles..... 158*
*Figure 43. Digues des casiers rizicoles..... 160*
*Figure 44. Aménagements du canal d'irrigation du kirisana ..... 162*
*Figure 45. Construction d'une parcelle en terrasse sur un kirisana..... 167*
*Figure 46. Relation présumée entre le prix d'achat du girofle et la quantité récoltée ..... 171*
*Figure 47. Productivité de la terre en riziculture ..... 177*
*Figure 48. Circulation des productions vivrière et marchande ..... 179*
*Figure 49. Productivité du travail en riziculture ..... 181*
*Figure 50. Calendriers culturaux des principales cultures et repères temporels ..... 182*
*Figure 51. Comparaison des trois formes d'accumulation qui construisent le paysage : investissement et risque ..... 191*
*Figure 52. Les cercles concentriques utilisés dans les cartes suivantes..... 196*
*Figure 53. L'espace autour d'Antsirabe : limites, voies de communication, population.. 199*
*Figure 54. L'espace autour d'Inara : limites, voies de communication, population..... 201*
*Figure 55. L'espace autour de Varary : limites, voies de communication, population..... 203*

*Figure 56. Surfaces de riziculture irriguée par habitant dans les trois villages* ..... *206*
*Figure 57. Détail des surfaces de riziculture irriguée par habitant dans les trois villages206*
*Figure 58. Surfaces de jinja par habitant dans les trois villages* ..... *207*
*Figure 59. Productions moyennes en riz pluvial et irrigué dans les trois villages*..... *207*
*Figure 60. Nombre de pieds de girofle et de café par habitant dans les trois villages* ..... *208*
*Figure 61. Comparaison entre production vivrière et marchande dans deux contextes économiques contrastés*..... *208*
*Figure 62. Transects topographiques autour d'Antsirabe*..... *209*
*Figure 63. Localisation de quelques paysages autour d'Antsirabe*..... *210*
*Figure 64. Transects topographiques autour d'Inara*..... *211*
*Figure 65. Localisation de quelques paysages autour d'Inara*..... *212*
*Figure 66. Transects topographiques autour de Varary*..... *212*
*Figure 67. Localisation de quelques paysages autour de Varary*..... *213*
*Figure 68. Occupation de l'espace autour d'Antsirabe par les villageois* ..... *216*
*Figure 69. Occupation de l'espace autour d'Inara par les villageois*..... *218*
*Figure 70. Occupation de l'espace autour de Varary par les villageois* ..... *219*
*Figure 71. Secteurs où l'occupation des sols révélée par les enquêtes est proche de l'occupation réelle*..... *221*
*Figure 72. Situation des trois villages en termes de production marchande et d'enclavement*..... *223*
*Figure 73. Situation des trois villages en termes de production marchande et de production vivrière*..... *223*
*Figure 74. Situation des trois villages en termes de rapport riz pluvial / riz irrigué et de densité de population*..... *224*
*Figure 75. Situation des trois villages en termes de densité de population et de rapport bas fond / versant pour le riz irrigué*..... *224*
*Figure 76. Situation des trois villages en terme de production marchande et de la présence d'arbres plantés dans le paysage*..... *225*
*Figure 77. Situation des trois villages en terme de densité de population et de la présence de forêt dans le paysage*..... *225*
*Figure 78. Situation des trois villages en terme de densité de population et de la présence d'arbres plantés et de forêt dans le paysage* ..... *226*
*Figure 79. Une ébauche de modèle de l'organisation spatiale autour des villages*..... *228*
*Figure 80. Les transformations de l'occupation des sols révélées par les enquêtes*..... *229*
*Figure 81. Les dates des brûlis de forêt par les habitants des trois villages* ..... *232*
*Figure 82. Cumul des surfaces déforestées par les habitants des trois villages depuis 1950233*
*Figure 83. Surfaces déforestées par an et par habitant dans les trois villages*..... *233*
*Figure 84. Evolution des surfaces de forêt dans un rayon de 2,5 km autour du village*.. *234*
*Figure 85. Les dates des plantations et des destructions de girofliers par les habitants des trois villages*..... *235*
*Figure 86. Les dates des plantations de caféiers par les habitants des trois villages* ..... *236*
*Figure 87. Cumul du nombre de pieds de girofliers et de caféiers plantés dans les trois villages depuis 1950*..... *237*

*Figure 88. Evolution des surfaces de plantations dans un rayon de 2,5 km autour du village* ..... 239
*Figure 89. Evolution des surfaces boisées dans un rayon de 2,5 km autour du village* ... 240
*Figure 90. Densité de population et surfaces de forêt dans un rayon de 2,5 km* ..... 241
*Figure 91. Densité de population et surfaces de plantations dans un rayon de 2,5 km* ... 241
*Figure 92. Densité de population et surface boisées dans un rayon de 2,5 km* ..... 242
*Figure 93. La "courbe en U"* ..... 242
*Figure 94. Les dates des créations ou des transformations de jinja par les habitants des trois villages* ..... 244
*Figure 95. Variation des surfaces de jinja et de savoka des habitants des trois villages depuis 1950* ..... 245
*Figure 96. Evolution des surfaces de savoka et jinja dans un rayon de 2,5 km autour des villages* ..... 246
*Figure 97. Les dates des créations de terrasses et de kirisana à Antsirabe* ..... 247
*Figure 98. Les dates des créations de terrasses et de kirisana à Inara* ..... 248
*Figure 99. Les dates des créations de terrasses et de kirisana à Varary* ..... 248
*Figure 100. Variation des surfaces de terrasses des habitants des trois villages depuis 1950* ..... 249
*Figure 101. Variation des surfaces de kirisana des habitants des trois villages depuis 1950* ..... 249
*Figure 102. Evolution des surfaces de kirisana et terrasses dans un rayon de 2,5 km autour des villages* ..... 250
*Figure 103. Les dates des créations de rizières de bas-fond par les habitants des trois villages* ..... 251
*Figure 104. Evolution des surfaces de rizières de bas-fond dans un rayon de 2,5 km autour des villages* ..... 251
*Figure 105. Densité de population et surfaces de riziculture pluviale dans un rayon de 2,5 km autour des villages* ..... 253
*Figure 106. Densité de population et surfaces de riziculture irriguée de versant et de bas-fond dans un rayon de 2,5 km autour des villages* ..... 254
*Figure 107. Densité de population et rapport entre les productions rizicoles pluviale et irriguée dans un rayon de 2,5 km autour des villages* ..... 254
*Figure 108. Densité de population et coefficient moyen d'intensification en riziculture dans un rayon de 2,5 km autour des villages* ..... 255
*Figure 109. Densité de population et surfaces rizicoles cultivées annuellement dans un rayon de 2,5 km autour des villages* ..... 255
*Figure 110. Densité de population et hétérogénéité de répartition de la forêt et des jinja autour des villages* ..... 257
*Figure 111. Densité de population et hétérogénéité de répartition des plantations autour des villages* ..... 258
*Figure 112. Densité de population et hétérogénéité de répartition des rizières autour des villages* ..... 259

*Figure 113. Une ébauche de modèle dynamique de l'organisation spatiale autour des villages* ..... *261*
*Figure 114. Des exemples de paysage sur un modèle d'organisation spatiale* ..... *262*
*Figure 115. Un modèle conceptuel des variables qui affectent les changements d'utilisation des sols (Kaimowitz et Angelsen, 1998).* ..... *269*
*Figure 116. Premier complément au modèle conceptuel des variables qui influent sur le paysage* ..... *270*
*Figure 117. Deuxième complément au modèle conceptuel des variables qui influent sur le paysage* ..... *271*
*Figure 118. Décision réelle, décision virtuelle (Courbon, 1982)* ..... *274*
*Figure 119. Un exemple de fonction d'utilité* ..... *279*
*Figure 120. Age du chef de famille et taille du ménage* ..... *283*
*Figure 121. Surfaces cultivées et pression démographique par classe d'âge du chef de famille* ..... *284*
*Figure 122. Différents objectifs globaux des ménages* ..... *285*
*Figure 123. Trois exemples de localisation des terres du ménage par rapport au village* *291*
*Figure 124. La distribution des ménages en fonction du nombre de sites de culture* ..... *291*
*Figure 125. Evolution des surfaces cultivées avec la taille de la famille (premier modèle)* *298*
*Figure 126. Evolution des surfaces cultivées avec la taille de la famille (premier modèle)* *299*
*Figure 127. Travail et pression démographique dans le ménage (premier modèle)* ..... *299*
*Figure 128. Evolution des surfaces cultivées avec la taille de la famille (premier modèle)* *302*
*Figure 129. Fonction distance à l'objectif* ..... *306*
*Figure 130. Evolution de l'occupation du sol (sans canal)* ..... *308*
*Figure 131. Evolution de l'occupation du sol (avec canal)* ..... *308*
*Figure 132. Brûlis de forêt et classe d'âge du chef de famille* ..... *311*
*Figure 133. Ages des agriculteurs qui plantent des arbres* ..... *312*
*Figure 134. Ages des agriculteurs qui construisent des kirisana* ..... *313*
*Figure 135. Ages des agriculteurs qui construisent des terrasses* ..... *313*
*Figure 136. Les trajectoires des jeunes ménages* ..... *321*
*Figure 137. Contexte et actions des ménages* ..... *329*
*Figure 138. Une évolution en U pour les surfaces boisées* ..... *350*
*Figure 139. Un modèle simpliste des surfaces boisées autour du village* ..... *351*
*Figure 140. Une évolution en U pour les surfaces rizicoles* ..... *352*
*Figure 141. Un modèle simpliste des surfaces rizicoles autour du village* ..... *352*
*Figure 142. Schémas d'évolution de la végétation des savoka (adapté de Razanadravao, 1997)* ..... *406*
*Figure 143. Le versant de PM en 1997* ..... *414*
*Figure 144. Le versant de PM en 1970* ..... *416*
*Figure 145. Le versant de PM en 1980* ..... *416*
*Figure 146. Exemple de mesure de surface* ..... *421*
*Figure 147. Carte des zones de production de girofle «à dires d'acteurs», dans la région de Mananara* ..... *424*

*Figure 148. Carte de localisation des trois villages choisis : Antsirabe-Fontsiarivo, Inara, Varary* ..... 426
*Figure 149. Carte d'interprétation des photos aériennes de 1997* ..... 427
*Figure 150. Ages des agriculteurs qui brûlent la forêt* ..... 428
*Figure 151. Composition de l'échantillon d'enquêtes en terme d'âges* ..... 428
*Figure 152. Représentativité des classes d'âge* ..... 429
*Figure 153. Brûlis de forêt et classe d'âge du chef de famille* ..... 429

# Table des encadrés

*Encadré 1. L'exemple de l'érosion des sols* ..... 25
*Encadré 2. Les trois sphères (d'après Passet, 1979)* ..... 27
*Encadré 3. Les pratiques des agriculteurs au niveau de l'exploitation* ..... 54
*Encadré 4. Caractérisation des tropiques humides* ..... 68
*Encadré 5. Le climat de Mananara* ..... 69
*Encadré 6. Biogéographie de Mananara* ..... 71
*Encadré 7. Démographie* ..... 77
*Encadré 8. Les migrations passées à Mananara* ..... 78
*Encadré 9. Unités familiales* ..... 81
*Encadré 10. L'argent, simple objet économique ?* ..... 83
*Encadré 11. Des infrastructures déficientes* ..... 84
*Encadré 12. L'histoire de la région de Mananara avant 1960* ..... 86
*Encadré 13. L'histoire de la région de Mananara après 1960* ..... 87
*Encadré 14. Le* tavy *dénoncé par les colons* ..... 91
*Encadré 15. L'introduction du girofle, du café et de la vanille* ..... 94
*Encadré 16. Les filières des produits de rente à Mananara* ..... 96
*Encadré 17. La riziculture irriguée dans des documents anciens* ..... 98
*Encadré 18. L'origine de la riziculture irriguée par ruissellement* ..... 99
*Encadré 19. Les villages dans le paysage* ..... 116
*Encadré 20. Les voies de communication dans le paysage* ..... 117
*Encadré 21. Quels éléments dans les paysages ?* ..... 119
*Encadré 22. La diversité des activités non agricoles* ..... 140
*Encadré 23. Critères paysans d'évaluation des savoka* ..... 147
*Encadré 24. Un exemple de* savoka ..... 154
*Encadré 25. Gestion de la fertilité et de l'érosion* ..... 164
*Encadré 26. Un calcul de productivités de la terre sur un exemple* ..... 178
*Encadré 27. Un calcul de productivités du travail sur un exemple* ..... 184
*Encadré 28. Densité de population et pression démographique* ..... 289
*Encadré 29. Intensification, changement technologique et innovation : des définitions* ..... 294
*Encadré 30. Les travaux de transformation de l'utilisation des sols* ..... 304

*Encadré 31. Deux exemples de ménage dépendant de leurs parents* ..... *314*
*Encadré 32. Quatre exemples de ménages dynamiques*..... *315*
*Encadré 33. Trois exemples de ménages qui ont planté des arbres puis acheté des rizières315*
*Encadré 34. Trois exemples de ménages qui ont acquis des terres par défriche puis ont intensifié ou planté des arbres* ..... *316*
*Encadré 35. Trois exemples de ménages qui ont acquis des terres par défriche puis par achat*..... *317*
*Encadré 36. Exemples de ménages qui modifient peu l'occupation des sols* ..... *317*
*Encadré 37. Deux exemples de ménage aux activités diversifiées* ..... *318*
*Encadré 38. Trois exemples de migrants qui cultivent du riz en extensif et quelques arbres319*
*Encadré 39. Deux exemples de ménages âgés qui ont développé la production agricole..* *319*
*Encadré 40. Des exemples de cas particuliers*..... *320*
*Encadré 41. Un exemple d'enquête* ..... *418*
*Encadré 42. Un exemple de mesure de parcelle et de semis* ..... *421*

# Annexes

Annexe A. Fiches thématiques ..... 398

Fiche 1. L'essartage sous les tropiques ..... 398
Fiche 2. La dynamique des savoka à Mananara ..... 405
Fiche 3. Pratiques sur des éléments secondaires du paysage à Mananara ..... 409
Fiche 4. La production de vanille à Mananara ..... 411

Annexe B. Fiches méthodologiques ..... 413

Fiche 1. Retracer l'histoire de l'occupation de l'espace : méthode générale ..... 413
Fiche 2. Un exemple d'histoire de versant ..... 414
Fiche 3. Des enquêtes sur l'occupation de l'espace ..... 417
Fiche 4. Le choix des villages ..... 423
Fiche 5. Carte d'interprétation des photos aériennes ..... 426
Fiche 6. Remarque sur une présentation de données ..... 427

Annexe C. Glossaires ..... 430

1. Lexique ..... 430
2. Noms de plantes cités ..... 431

Annexe D. Photographies ..... 432

# Annexe A. Fiches thématiques

## Fiche 1. L'essartage sous les tropiques

Dans un ouvrage de 1947, Gourou intitule l'un des chapitres «L'agriculture caractéristique des pays tropicaux». Il y décrit l'agriculture itinérante sur brûlis, que l'on rencontre dans toutes les régions chaudes et humides et qui constitue une «solution trouvée par l'agriculteur aux problèmes que lui posaient le sol» (Gourou, 1947). Barrau (1972) parle d'un «très ancien mode d'utilisation du sol et de la végétation, jadis d'un usage quasi universel, longtemps mal compris dans ses formes tropicales par bien des agronomes, forestiers ou géographes coloniaux».

Les auteurs s'intéressant à cette agriculture en milieu tropical (humide ou non) citent quelques uns de ses noms vernaculaires : *milpa* (en Amérique Centrale), *coamile* (au Mexique), *conuco* (au Venezuela), *roça* (au Brésil), *masole* (au Zaïre), *chitemene* (en Afrique Centrale), *tavy* ou *jinja* (à Madagascar), *djum*, *bewar*, *dippa*, *erka*, *jara*, *kumari*, *podu*, *prenda*, *dahi*, *parka* (en Inde), *chena* (au Sri-Lanka), *taungya* (en Birmanie), *tamrai* (en Thaïlande), *karen* (au Japon), *ladang* (en Indonésie), *humah* (à Java), *djuma* (à Sumatra), *ray* (en Indochine), *caïñgin* (aux Philippines). (Gourou, 1947 ; Conklin, 1957). Malgré l'existence de cette forme d'agriculture dans beaucoup de régions du monde (comme en témoignent ces dénominations), le principe est le même partout. Il s'agit d'une culture sur une parcelle de forêt (ou de végétation arbustive) défrichée à l'aide du feu, suivie d'une jachère (plus longue que la période de culture et généralement forestière) et de la défriche d'une nouvelle parcelle.

La terminologie scientifique comporte d'autres termes que celui de culture itinérante, comme ceux d'abattis-brûlis, d'essartage, d'écobuage et de culture sur brûlis. En anglais, les termes les plus couramment employés sont *slash-and-burn*, *swidden*, *shifting cultivation*. Dans une réflexion terminologique, Barrau (1972) remarque que les termes de culture sur brûlis ou de culture itinérante ne sont pas satisfaisants car ils n'énoncent qu'une partie des caractéristiques de cette agriculture : le brûlis ou l'itinérance. Quant au terme d'écobuage, sa définition exacte ne correspond pas à la réalité que l'on veut décrire : il s'agit plutôt du brûlis de végétation ou de résidus que l'on a au préalable arrachés et rassemblés. Barrau (1972) recommande l'utilisation du terme d'essartage[1] (ou celui de *swidden cultivation* en anglais), défini par le Littré comme un «mode d'exploitation des bois... qui se pratique en arrachant les plantes qui couvrent le sol, en écobuant ensuite et cultivant pendant deux ou trois ans, pour essarter de nouveau après

[1] l'essartage est la pratique, l'essart est la parcelle.

quinze ou dix-huit ans». Gourou (1982) utilise également ce terme : «Parcourant les Tropiques, j'y découvre partout l'essartage bien vivant».

L'essartage dont nous traiterons est le système à jachère-forêt ou à jachère-buisson de la classification de Boserup (1965). Il s'agit d'une culture extensive où le maximum est produit avec le minimum de travail. Ruthenberg (1971) considère qu'on parle d'essartage lorsque le coefficient R est inférieur à 30% (c'est-à-dire que moins de 30% de l'espace cultivé est utilisé pendant une année donnée)[1]. Au-delà, il s'agit de cultures semi-permanentes. Nous présentons d'abord les techniques de l'essartage au niveau de la parcelle avant de replacer cette culture dans un contexte plus large.

- Les pratiques de l'essartage

L'itinéraire cultural commence par le choix par l'agriculteur d'un terrain en forêt. Il choisit en fonction de la fertilité, décelée par de nombreux facteurs en particulier les plantes. Par exemple, au Brésil, les terrains préférés sont ceux où poussent les arbres appelés «arbres-guides». Au Bénin, l'agriculteur goûte la terre pour évaluer sa fertilité (Gourou, 1947). Le choix tient compte aussi des contraintes physiques (la pente, la présence de rochers, etc.), de critères sociaux (l'appropriation des terrains, les tabous, etc.) et éventuellement de la législation : si une autorisation est nécessaire, le choix sera plus ou moins contraint par l'administration ; si le brûlis est interdit, le choix portera sur des terrains enclavés ou peu accessibles pour éviter les contrôles.

- Défriche et brûlis

Ensuite, l'agriculteur commence le dégagement du terrain forestier. Couper la végétation est un préalable indispensable à la mise à feu car la végétation sur pied, trop humide, ne brûlerait pas. En général, les arbres sont abattus au-dessus des contreforts ou à hauteur d'homme et les arbustes, buissons et broussailles sont coupés au ras du sol. Certains gros arbres sont laissés tels quels. Le bois n'est généralement pas exploité en raison de l'isolement des champs ou de l'inexistence de filières. Lorsque le couvert boisé est moins dense, la totalité des arbres peut être coupée. Cependant, il ne s'agit pas d'un défrichement total, dans la mesure où les souches se sont pas enlevées. Aux limites du Zaïre et de la Zambie, les agriculteurs qui pratiquent le *chitemene* prélèvent des branches aux alentours de la parcelle (sur une étendue jusqu'à huit fois plus grande que le champ) pour augmenter la quantité de biomasse à brûler car la combustion de la forêt claire n'apporte pas assez de cendres (Gourou, 1982).

Le brûlis a lieu après une période de séchage de la végétation, avant le début des pluies. Des pare-feu peuvent être aménagés en limite de parcelle pour éviter de brûler une surface trop importante. En forêt, le brûlis peut consumer jusqu'à 300 tonnes de bois par hectare, ce qui explique la formation de nombreux cumulus de fumée dense au-dessus de

[1] R=100*(nombre d'années de culture)/(nombre d'années de culture + de jachère).

la forêt pendant la période des brûlis. En Angola, les branches non brûlées dans un premier incendie sont rassemblées en tas et brûlées à nouveau. Les cendres sont particulièrement abondantes à ces emplacements et permettront une croissance plus rapide des plantes semées (Gourou, 1982).

Le nettoyage du terrain n'utilise pas forcément le brûlis et la défriche préalable. Si la préparation du terrain qui consiste à «couper, brûler et planter» est la plus fréquente, il en existe d'autres. Dans les régions très humides, comme la côte est de Mindanao (Philippines), la côte ouest de la Colombie et l'île de Mentawei (à l'ouest de Sumatra, Indonésie), il n'y a pas de brûlis : les plantations et semis se font sous la litière produite par la défriche de la végétation (Gourou, 1982). On appelle ce système «couper, planter». D'autres systèmes consistent à «brûler et planter» (dans le cas d'une végétation sèche), à «couper, planter, brûler», «couper, attendre une saison, planter», etc. (Ruthenberg, 1971).

Après le brûlis, aucun travail du sol n'est généralement effectué. En effet, le sol forestier, naturellement meuble, est ameubli encore par le feu. De plus, le travail du sol aggraverait nettement sa sensibilité à l'érosion. Dans certains cas cependant, le sol est travaillé superficiellement (à la houe par exemple) pour préparer un lit de semence. Pour les tubercules ou les boutures, des buttes ou des billons peuvent être aménagés. Il n'y a pas d'apport de fertilisants avant le semis. Cependant, on peut voir une forme de fertilisation dans l'apport de végétaux extérieurs à la parcelle avant l'incendie (voir plus haut).

- Les plantes cultivées

Plusieurs espèces peuvent être cultivées sur le même champ, à différents endroits de la parcelle ou mélangées, en même temps ou décalées dans le temps. La culture principale est généralement une culture vivrière qui fournit la base, riche en glucides, de l'alimentation. Il s'agit d'une céréale (comme le riz, le mil ou le maïs), d'une racine (comme le taro, manioc) ou d'un tubercule (comme l'igname). Elle est très souvent associée à des cultures secondaires qui donnent une production étalée dans l'année et complémentaire de la culture principale au point de vue alimentaire. Ces cultures associées ont d'autres fonctions, par exemple lorsqu'elles sont préférées par les prédateurs qui épargnent ainsi la culture principale. Chez les Hanunóo aux Philippines, Conklin (1957) identifie sur l'ensemble des essarts 87 plantes cultivées, dont 68 sont alimentaires (dont 17 sont des bases de l'alimentation comme le riz, le manioc, la patate douce, le sorgho, la banane, le maïs, le taro et l'igname), 47 sont des plantes médicinales, 17 produisent des matériaux (pour les outils, les ustensiles, la construction, etc.), d'autres ont des usages cosmétiques ou ont une valeur rituelle, sociale ou commerciale. Les différents types de plantes cultivées sont introduits dans l'essart à différents moments de l'année : de cinq à six types au début, on passe à une quarantaine à la fin de la première année (Conklin, 1957).

Au-delà de la fourniture de produits tout au long de la saison de culture ou de l'année, le mélange des cultures sur la parcelle assure une couverture du sol assez dense et

permanente, ce qui le protège de l'érosion. Si l'essart porte presque systématiquement des cultures vivrières, ce n'est pas une règle générale. Les agriculteurs du centre du Sri-Lanka cultivent sur leurs essarts du coton destiné à la vente et produisent les cultures vivrières sur des champs permanents et irrigués (Gourou, 1982).

- Du semis à la récolte

Lorsque le climat présente une saison sèche, le semis est pratiqué au moment des premières pluies. Souvent, il est fait à l'aide d'un bâton à fouir : un trou est pratiqué à l'aide du bâton, quelques graines y sont jetées ou déposées et le trou est rebouché avec le pied. Les graines sont mélangées permettant de semer plusieurs cultures en même temps. L'opération est identique dans le cas de plants ou de boutures. L'outillage est généralement simple : un bâton à fouir, éventuellement une petite houe, avec des variantes locales, comme dans le cas des Kuoy au nord du Cambodge chez lesquels un tube permet de guider les graines vers le trou (Gourou, 1947).

Le désherbage est souvent inexistant car les adventices sont détruits par la jachère et, dans une moindre mesure, par le feu. Toutefois, dans le cas de jachères courtes, il devient nécessaire. La fertilité de la parcelle est restaurée pendant la jachère, généralement sans pratiques de gestion de la fertilité (comme l'apport d'engrais organiques ou minéraux, la mise en terrasses, etc.). Si les maladies végétales et les insectes parasites sont rares en raison de l'isolement des champs, d'autres ennemis de la culture sont présents (ruminants, rongeurs, oiseaux). Lorsque les grains apparaissent, une surveillance doit s'opérer pour repousser les oiseaux, à l'aide de cris ou de pierres. Les systèmes d'épouvantails sont quelquefois bruyants et animés en permanence par l'eau comme chez les Moï du Viêt-nam (Gourou, 1947).

Le cycle s'achève par la récolte. En raison des associations culturales, la récolte des différents produits plantés sur l'essart est étalée dans le temps.

- Travail

Au cours de l'itinéraire cultural, la défriche de la parcelle est la charge de travail la plus intense et importante, ensuite vient la récolte (avec le transport et le traitement). Les temps de travaux varient beaucoup suivant les endroits en raison de la diversité des milieux et des techniques et des écarts de mesures. Par exemple, Ruthenberg (1971) signale que le travail nécessaire au nettoyage d'un hectare varie entre 179 et 1450 heures selon plusieurs études à Bornéo, au Congo et au Guatemala.

- Plusieurs années de culture ?

Les champs de culture sur abattis-brûlis sont généralement cultivés un ou deux ans. La durée de la jachère dépend des techniques utilisées (en particulier en matière de conservation du sol), des terres disponibles et des autres activités agricoles ou non. Au nord de la Thaïlande, dans les mêmes montagnes, deux groupes ethniques pratiquent

des essartages différents : les Karen cultivent leur parcelle pendant un an seulement alors que les Miao les utilisent pendant plusieurs années, jusqu'à dix ans. La différence s'expliquerait par les autres activités, en particulier la riziculture irriguée (Gourou, 1982).

La durée d'utilisation dépend surtout de l'épuisement de la fertilité et de la multiplication des adventices, toutes deux dépendantes de l'état de la parcelle avant la mise en culture. Par exemple, dans le sud-ouest du Nigeria, un champ défriché sur forêt est utilisé pendant trois ans et seulement pendant un an dans le cas d'une défriche sur savane (Gourou, 1947). Néanmoins, le problème des adventices peut être atténué par le travail du sol ou par des sarclages. Les Miao de Thaïlande, qui utilisent leur essart pendant plusieurs années, houent dès la première année (Gourou, 1982). Pendant les années successives de culture, les plantes cultivées ne sont généralement pas les mêmes. Par exemple, Gourou (1947) cite les Nupé du Nigeria qui cultivent igname, coton ou arachide la première année (suivant les terrains) et sorgho ou millet la deuxième.

- Une jachère plus ou moins longue

La durée de la jachère est très variable, suivant les conditions écologiques locales et suivant la disponibilité en terres. Elle peut varier de trois ans à plus de cinquante ans. C'est la longueur de la jachère qui détermine l'état de la végétation et du sol au moment du brûlis suivant. Une jachère de plus de quinze ou trente ans (suivant les milieux) permet la repousse d'une végétation secondaire proche de la forêt, le système d'abattis-brûlis peut alors être appelé système forestier. La jachère n'est pas toujours de même longueur à chaque cycle : au Honduras, House (1997) cite un système de jachères qui alterne deux jachères courtes (4 ans) et une longue (25 ans).

- Le rôle de la jachère

Après le premier brûlis, la fertilité est maximale en raison des apports minéraux des cendres du brûlis et de la minéralisation accélérée de l'humus forestier provoquée par le réchauffement et l'aération de l'horizon superficiel du sol. Si le sol est particulièrement fertile pour la première culture qui suit un brûlis, les pertes sont rapides : par lessivage et dénitrification, et par les minéraux exportés dans les produits récoltés. La jachère doit être assez longue pour que se reconstituent la matière organique du sol (humus) et la biomasse à couper et à brûler.

La jachère permet aussi de réduire la présence des mauvaises herbes. Quand la parcelle revient progressivement à la forêt, les adventices disparaissent par compétition avec les autres espèces végétales. Si la jachère est courte, la culture suivante sera concurrencée par les adventices et prendra place sur un sol peu fertile.

- Déplacement de l'essart

Pendant que la parcelle est en jachère, l'agriculteur doit défricher d'autres terres pour assurer une production, c'est pourquoi on qualifie d'itinérant ce type de culture. Après la jachère, la parcelle est utilisée une nouvelle fois selon le même itinéraire. Quelquefois, le brûlis est pratiqué de nouveau sur une parcelle qui avait été soumise à une autre utilisation du sol. Par exemple, en Nouvelle Calédonie, l'essart se pratiquait sur des terrasses aménagées par les agriculteurs initialement pour la culture du taro (Gourou, 1982).

- Un outillage simple

Spencer (1966) fait de l'outillage un critère distinctif des différents essartages. Il distingue les systèmes à outillage simple des systèmes à houe et des systèmes à charrue. L'outillage le plus simple est composé d'un coupe-coupe ou d'une hache et d'un bâton à fouir, il est le plus adapté en zone de forêt humide. En zone de savane ou lorsque les jachères ne sont pas arborées, la houe permet de travailler le sol et de désherber. La charrue ne peut pas être utilisée à moins que la jachère soit herbacée (Ruthenberg, 1971).

Les systèmes agraires à essartage

- Une grande variété

Si le principe de l'essartage est le même d'une région à une autre, les systèmes agraires à essartage sont néanmoins très variés. La longueur des jachères et la place de l'essart dans le système agraire sont des éléments de différenciation. De nombreux auteurs ont tenté de classer les systèmes existants, comme Boserup (1965) dont le facteur discriminant est la longueur de la jachère et de la culture. D'après Fujisaka et Escobar (1997), les caractéristiques à prendre en compte pour différencier les essartages sont relatives à la couverture végétale initiale (forêt primaire, végétation secondaire arborée ou arbustive[1], végétation secondaire herbacée), les agriculteurs (communautés autochtones, colonisation organisée officiellement, colonisation spontanée), la végétation après la culture (jachère et végétation secondaire, pâturages, cultures pérennes et agroforêts, plantations et *taungya*[2]) et la longueur des jachères (longues de plus de 8 ans, moyennes entre 3 et 8 ans, courtes entre un et deux ans, inexistantes dans le cas de systèmes non-cycliques).

[1] y compris les agroforêts (combinaison de cultures herbacées et de végétaux ligneux).

[2] le *taungya* (nom d'origine birmane) est un système d'essartage suivi de plantations forestières (avec des essences de pleine lumière et de cycle court, comme le teck). Une fois les arbres exploités, la culture a lieu à nouveau.

- Systèmes partiels et intégraux

Parmi les différents types de systèmes agraires à essartage, Conklin (1957) distingue les systèmes partiels des systèmes intégraux : les systèmes partiels répondent à des logiques économiques à la différence des systèmes intégraux où l'essartage est un mode de vie. Parmi les systèmes partiels, il distingue ceux où l'essartage est un complément de ceux où l'essart est naissant. Dans le premier cas, un agriculteur cultivant des champs permanents consacre une partie de ses efforts à faire de l'essartage, éventuellement sur la terre d'autrui, pour des raisons de pauvreté, d'insuffisance de terres de bas-fond ou en terrasses, et il habite souvent loin de l'essart. Dans le second cas, un agriculteur, souvent sous grande connaissance du brûlis et venant d'une région densément peuplée, migre vers des montagnes où il se consacre entièrement à l'essart et habite près de ses champs.

Parmi les systèmes intégraux, Conklin (1957) distingue les systèmes pionniers (où de grandes surfaces de forêt primaire sont brûlées chaque année) des systèmes établis (où peu ou pas de forêt primaire est brûlée et où des cultures arborées sont présentes).

Les pratiques varient d'un type à l'autre. Par exemple, dans les systèmes intégraux, la jachère est généralement forestière et le nombre d'espèces cultivées sur l'essart est plus élevé que dans les systèmes partiels. Dans les systèmes partiels, les modes d'appropriation de l'essart sont souvent individuels comme pour les cultures permanentes pratiquées par les mêmes agriculteurs. Dans les systèmes intégraux, l'appropriation de la terre est généralement communautaire (Conklin, 1957). L'accès peut même être libre pour les membres de la communauté : chacun choisit son emplacement et défriche la surface qui lui plaît, comme chez les Bemba de Zambie dont parle Gourou (1947). Lorsque l'accès n'est pas libre, c'est la communauté qui décide de l'emplacement du brûlis et accorde temporairement une parcelle à un individu. Après la période de culture, la parcelle redevient une propriété commune. Dans les systèmes intégraux (et souvent aussi dans les systèmes partiels), «l'essartage ne peut se réduire à un simple mode d'agriculture, car il couvre toute la vie sociale» (Abe, 1984). En témoignent les rites associés aux différentes phases de l'itinéraire cultural ou les modes d'organisation du travail (Peters et Neuenschwander, 1988).

- Les «mythes» de l'essartage

Les systèmes intégraux correspondent à l'image «traditionnelle» de l'essartage où des populations assez isolées dans des régions montagneuses forestières, quelquefois des minorités ethniques (surtout en Asie et en Amérique Latine), pratiquent l'essartage dans le cadre d'une économie de subsistance, en association avec la chasse, la pêche et la cueillette. Mais tous les essarteurs ne sont pas des agriculteurs qui vivent dans des régions enclavées, qui brûlent des forêts, qui pratiquent une agriculture uniquement vivrière et dont l'appropriation de la terre, le travail et la consommation sont communautaires. Dove (1983) parle des mythes de l'essartage à propos de ces images répandues.

Aujourd'hui, l'essartage est pratiqué par des sociétés très variées, par exemple par des peuples de régions très isolées (comme les peuples de l'intérieur de la Nouvelle Guinée) aussi bien que par des sociétés agraires tournées vers le marché (Ruthenberg, 1971). Les peuples sont quelquefois sédentaires, quelquefois itinérants. Lorsque les champs s'éloignent de la maison ou du village, il peut devenir intéressant de déplacer l'habitat. Des auteurs distinguent les déplacements aléatoires, linéaires comme dans le cas de fronts pionniers et cycliques au sein d'un espace approprié par le groupe ou la famille (Ruthenberg, 1971).

## Fiche 2. La dynamique des *savoka* à Mananara

C'est l'histoire de la parcelle (en particulier à travers le nombre de cycles de cultures) qui influence l'aspect d'un *savoka*. Des analyses botaniques ont été réalisées dans la région de Mananara sur différents types de *savoka* physionomiquement différents dont on a retrouvé par enquête l'âge et, assez souvent, l'histoire[1] (Ramangalahy, 1989, Razanadravao, 1997). Nous avons également effectué des enquêtes sur des histoires de jachères et observé leur état. Les résultats de ces trois sources fournissent une dynamique supposée de l'évolution des *savoka* (voir figure suivante).

[1] le nombre de brûlis effectués sur la parcelle ou, plus simplement, le type de végétation avant le brûlis le plus récent.

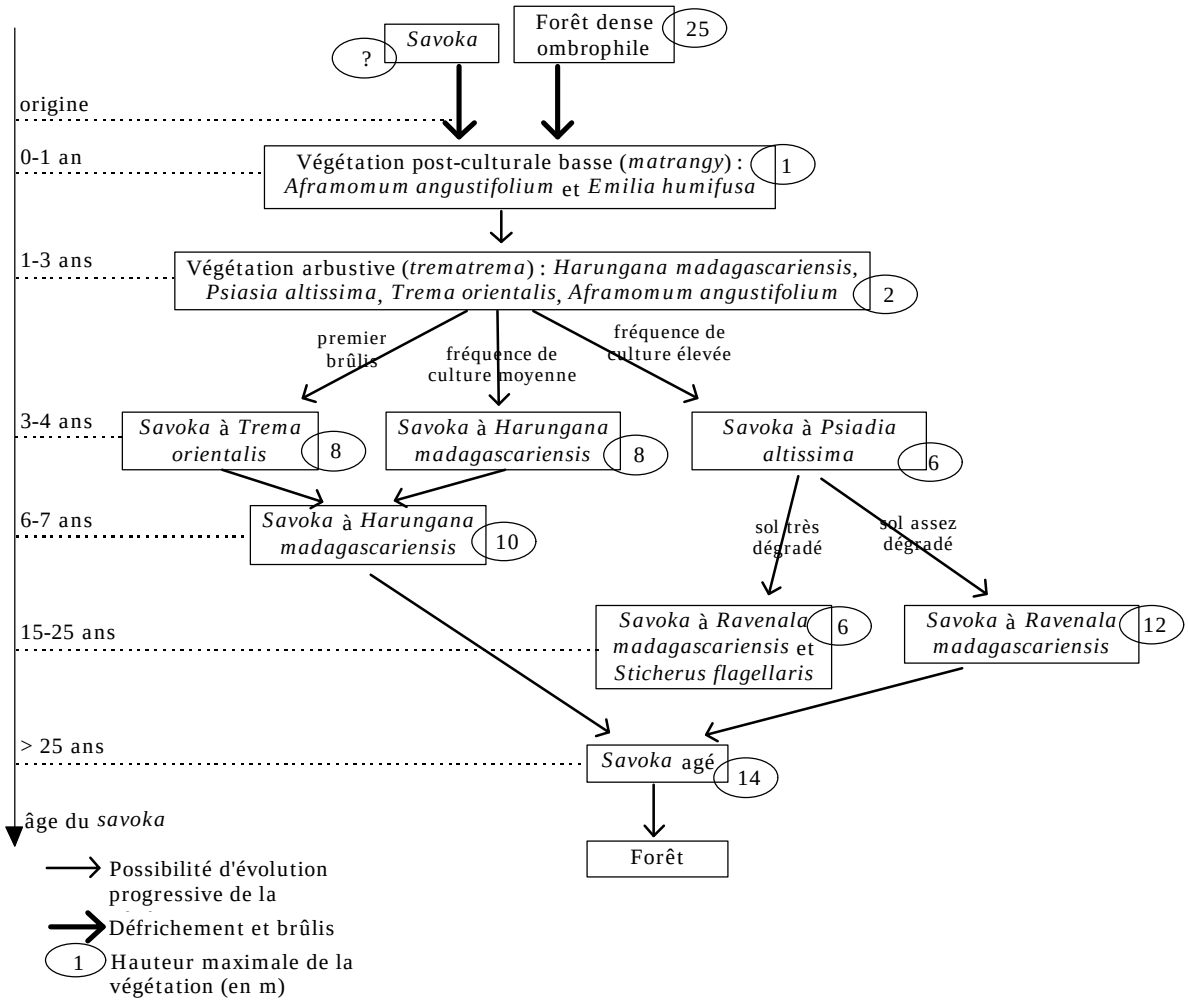



Figure 142. Schémas d'évolution de la végétation des *savoka*
(adapté de Razanadravao, 1997)

Sur les parcelles de *matrangy* (moins d'un an après la récolte), la végétation est une formation basse (inférieure à un mètre de hauteur), caractérisée par un très fort pourcentage d'individus herbacés. Les espèces les plus visibles sont herbacées (*Aframomum angustifolium* et *Emilia humifusa*) mais des ligneux font déjà leur apparition (*Trema orientalis* et *Harungana madagascariensis*). A ce stade de la jachère, des différences sont déjà visibles entre parcelles (certaines parcelles ont déjà une couverture assez dense en *Aframomum angustifolium*, d'autres non) mais elles s'accentueront par la suite.

Sur un *trematrema* de plus d'un an et de moins de trois ans, la formation arbustive dense à très dense, de hauteur inférieure à deux mètres, est composée d'espèces ligneuses héliophiles (*Harungana madagascariensis, Trema orientalis, Psiadia altissima, Dombeya sp.*) qui commencent à surcimer les herbacées (*Aframomum angustifolium*). Etant donnée l'abondance de la zingibéracée *Aframomum angustifolium* sur de nombreux *matrangy* ou *trematrema*, on caractérisera souvent ces formations par le nom vernaculaire de la plante : *savoka* à *longoza*.

Après trois ans, les herbacées commencent à disparaître, une stratification émerge et les *savoka* se distinguent par les espèces ligneuses dominantes : *Trema orientalis, Harungana madagascariensis* ou *Psiadia altissima*.

Le premier type de *savoka* se trouve apparemment sur les parcelles où un seul brûlis a été effectué depuis la disparition de la forêt. La formation végétale présente une voûte supérieure de huit mètres de hauteur maximale, assez fermée et formée essentiellement par *Trema orientalis* (associé à *Harungana madagascariensis*). La strate moyenne est composée de jeunes ligneux, d'herbacées hautes (toujours *Aframomum angustifolium*) et de fougères arborescentes (*Cyathea serratifolia*).

Le deuxième type de *savoka* de trois ou quatre ans présente une strate supérieure de quatre à huit mètres, dominée par *Harungana madagascariensis* associées à des espèces forestières (*Dombeya sp., Ampalis madagascariensis, Ficus tiliaefolia*). Des herbacées hautes (en particulier *Aframomum angustifolium*) et des jeunes espèces forestières occupent la strate moyenne assez dense et des plantules et des herbacées la strate inférieure, la plus riche.

Le troisième type de *savoka* de trois ou quatre ans ressemble à une formation monospécifique à *Psiadia altissima* atteignant six mètres de hauteur, mélangé par endroit avec *Harungana madagascariensis* et *Ravenala madagascariensis* avec un sous bois présentant des espèces herbacées (*Aframomum angustifolium* en particulier). Ce type semble se rencontrer sur des terrains où les brûlis ont été nombreux et rapprochés dans le temps (un brûlis tous les cinq ans ou moins). Plus tard, les *Ravenala madagascariensis* vont surcimer les *Psiadia altissima* et, suivant l'état du sol, la formation va évoluer vers des *savoka* à Ravenales avec ou sans fougères.

Pour des sols dégradés, le *savoka* présentera, entre quinze et vingt-cinq ans, des *Ravenala madagascariensis* de deux à six mètres répartis de façon irrégulière au-dessus d'une couche dense de *Sticherus flagellaris* [1] pouvant atteindre deux mètres de hauteur. Les autres espèces sont rares et de petite taille : l'enchevêtrement des fougères empêche la croissance des autres espèces. Cette formation semble correspondre à un stade ultime de dégradation (Razanadravao, 1997).

Pour des sols moins dégradés, le *savoka* du même âge sera largement dominé par *Ravenala madagascariensis* mais ne présentera pas de fougères *Sticherus flagellaris*, sa richesse floristique sera plus grande. De la strate supérieure émergent *Ravenala madagascariensis* et *Ocotea sp*. qui peuvent atteindre douze mètres. Les strates moyennes et inférieures sont denses (espèces forestières et herbacées hautes comme *Aframomum angustifolium*).

[1] des fougères très envahissantes.

Lorsque l'évolution du *savoka* ne conduit pas au *savoka* à Ravenales et fougères, le *savoka* évolue après vingt-cinq ans vers une forme de «*savoka* âgé» qui présente une physionomie proche de celle de la forêt, en particulier par sa structure (mais pas par sa taille, encore faible). La strate supérieure atteint quatorze mètres et n'est pas fermée. Les espèces les plus fréquentes et abondantes sont *Uapaca ferruginea* et *Anthostema madagascariensis*. et quelques *Ravenala madagascariensis* sont visibles.

*Les sols des* savoka

A partir d'une étude écologique de *savoka* et d'analyses chimiques de sols, Razanadravao (1997) confronte perception paysanne et analyse scientifique à propos des espèces indicatrices. Parmi les espèces que les agriculteurs considèrent comme caractéristiques d'une bonne fertilité du sol, *harongana* (*Harungana madagascariensis)* se rencontre effectivement sur des sols riches en humus[1] (5,3%), en carbone (3,1%) et en azote (0,13%). De même, *longoza* (*Aframomum angustifolium)* se trouve sur des sols où la décomposition de la matière organique est bonne et la fertilité élevée avec C/N voisin de 12, ainsi que *radriaka* (*Lantana camara*).

D'après les agriculteurs, *dingadingana* (*Psiadia altissima)* indique un sol de mauvaise qualité. En effet, cette plante pousse sur des sols pauvres en humus (2,3%), en carbone (1,3%), en azote (0,07%) et en phosphore (0,0013%). Les fougères caractérisent des mauvais sols et les analyses montrent des sols pauvres en humus, carbone et azote, avec un rapport C/N élevé (de l'ordre de 22), traduisant une faible activité de minéralisation de la matière organique. De même, *ravinala* (*Ravenala madagascariensis)* domine sur des sols à faible teneur en humus (2,3%) et en carbone (1,3%) et à teneur moyenne en azote (0,12%) (Razanadravao, 1997). Les critères paysans d'évaluation des sols de *savoka* et les analyses de sol sont concordants.

[1] les résultats d'analyse que nous donnons ici sont ceux de Razanadravao (1997), il s'agit de la composition chimique moyenne des deux premiers horizons des échantillons prélevés.

## Fiches 3. Pratiques sur des éléments secondaires du paysage à Mananara

Le paysage et les activités humaines ne se limitent pas à la forêt, aux essarts, à la riziculture irriguée et aux arbres plantés. Des éléments, de moindre importance en terme de surfaces, méritent tout de même d'être décrites, c'est le cas des cours d'eau, des cultures marginales et des lieux de vie. Un écologiste du paysage accorderait beaucoup d'importance à ces éléments (des «corridors» et des «patchs») car ils participent aux flux d'énergie et de matière et apportent de la diversité au paysage.

- Rivières, canaux et interfaces

Les rivières sont fréquemment bordées de bambous. Il s'agit là d'une pratique de protection des berges. Comme les rizières sont proches des rivières, le creusement des berges lors des crues pourrait emporter une partie de la rizière. Pour cela, les agriculteurs favorisent le peuplement des berges par les bouquets de bambous.

Sur les rivières, les barrages sont assez rares. En effet, les crues fréquentes emportent les ouvrages. Ils ne sont donc réalisés que sur les petits cours d'eau ou lorsqu'on ne peut faire autrement pour irriguer. Dans les autres cas, l'irrigation des rizières se fait par des captages de dérivation en amont des petits cours d'eau, sur les collines. Des canaux descendent des collines pour irriguer les rizières. Lorsque les canaux doivent franchir des obstacles (un talweg ou un glissement de terrain), l'eau circule dans des ponts-canaux, réalisés en bambous mis bout à bout. Les berges des canaux sont souvent plantées de *fotatra* (*Barringtonia butonica*) ou d'autres plantes considérées comme anti-érosives.

Les canaux sont souvent des interfaces entre deux parcelles contiguës. Pour cette raison, ils jouent un rôle dans le cheminement de l'eau et dans les déplacements de terre. De même, l'état de la végétation entre deux parcelles joue un rôle dans les transferts. Ces interfaces sont l'objet de pratiques. En effet, certains transferts de sol (par exemple d'un versant à un bas-fond) sont jugés néfastes par les agriculteurs, comme la descente de sable vers les rizières :

- Nous : «C'est bénéfique ou pas, la descente de terre de la colline vers la rizière ?»
- L'agriculteur : «Il y a deux phénomènes différents : là où il y a une colline sableuse, le riz ne monte pas bien dans la rizière en bas. Si la colline a de la bonne terre, il monte bien. »

Dans le cas de parcelles amont sableuses et de parcelles aval à protéger du sable, des canaux peuvent remplir ce rôle, comme en témoigne cet extrait d'entretien.

- «Peut-on voir des ensablements de rizières ?
- Non.
- Le sable ne descend pas de la colline vers la rizière ?

- Non, il y a de la végétation sur la colline et, juste au pied de la colline, j'ai creusé un canal.
- Le canal sert à irriguer ou à retenir le sable ?
- C'est un canal d'irrigation. »

Mais les canaux ne sont pas construit seulement pour limiter les transferts :

- «A quoi sert ce canal en bas de colline ?
- A irriguer et à recueillir le sable.
- Et si ça sert seulement à recueillir le sable, vous le faites aussi ?
- Non, jamais. »

Dans certains cas, l'absence de canal entre le bas-fond et la colline sableuse est justifiée par une impossibilité technique :

- «J'ai vu des canaux en bas de collines pour éviter que le sable n'arrive dans la rizière. Et ici ?
- Non, car en période de grosse pluie, ça ne servirait à rien : le canal serait emporté par le courant d'eau»

Un autre agriculteur distingue *hôba* et *kôkan'a*

- «Faites-vous des canaux en bas de collines pour récupérer le sable ?
- J'ai fait ça dans le *kôkan'a*.
- Et pourquoi pas dans le *hôba* ?
- Si je fais ça dans le *hôba*, les diguettes vont s'effondrer quand le canal est plein. »

Dans quelques cas rares, les agriculteurs plantent des arbustes (*fotatra*) à l'interface colline/bas-fond :

- «Connaissez-vous des moyens pour éviter l'arrivée de sable plutôt que de le retirer ?
- Il y a une chose à faire : planter des *fotatra*.
- On les plante où ?
- En bordure de la rizière, à l'endroit le plus bas de la colline et aussi au milieu de la colline.
- Plantés comment ?
- En ligne.
- C'est efficace ?
- Non, pas très efficace.»

Le transport du produit de l'érosion peut se faire entre parcelles non contiguës par le biais des canaux ou des rivières. Dans les zones littorales où les sables sont abondants, les agriculteurs redoutent plus le sable apporté par les crues des cours d'eau que par l'érosion diffuse par les collines. Les canaux véhiculent aussi beaucoup de sable et les prises d'eau sont souvent surélevées par rapport au fond du canal pour limiter la quantité de sable qui pénètre dans les casiers. A l'extrémité du canal, le premier casier rizicole irrigué est souvent ensablé et joue un rôle de filtre pour le reste des parcelles : l'agriculteur sacrifie la production d'un ou deux casiers.

- «Est-ce que les gens font quelque chose pour éviter que le sable aille dans la rizière ?
- Non, aucune mesure n'est prise contre ça. Il y a un barrage à Sarahandrano avec une prise directe qui amène beaucoup de sable. Mais ce n'est pas grave si quelques casiers sont abandonnés à cause du sable, l'important c'est qu'il y ait de l'eau dans les autres casiers.»

- Lieu de vie et chemins

Les lieux de vie (villages et hameaux) et les chemins sont l'objet de pratiques d'entretien. Outre le désherbage ou le nettoyage, des aménagements de contrôle de la circulation de l'eau sont mis en place. En effet, l'absence de végétation et la topographie propice aux écoulements concentrés rendent ces surfaces très sensibles à l'érosion linéaire et en masse. L'écoulement de l'eau est détourné dans des canaux de dérivation et d'évacuation.

Les pratiques d'entretien de ces espaces sont collectives, par exemple c'est l'ensemble des villageois qui travaille sur le chemin conduisant au village.

- Cultures marginales

La plupart des cultures sèches, comme le manioc ou la patate douce, est cultivée sur les champs de *jinja* avec le riz ou après la récolte du riz. Les cultures maraîchères (brèdes, tomates) sont cultivées sur les versants ou les sommets de petites collines et représentent des surfaces faibles. Les parcelles de maraîchage sont généralement divisées en planches ceinturées de fossés de collecte du ruissellement. Parmi les cultures marginales, le gingembre est assez rare.

## Fiche 4. La production de vanille à Mananara

La vanille, cultivée sous les arbres, a peu d'importance directe dans le paysage, mais sa vente rapporte beaucoup d'argent à certains ménages.

Le vanillier (*Vanilla planifolia*) est une orchidée grimpante qu'on fait pousser sur des tuteurs de 2 à 3 mètres de hauteur et qui se plante par boutures à toute saison mais de préférence au début de la saison des pluies. Le vanillier commence à produire au bout de deux ans et demi à trois ans. L'entretien des pieds consiste au remplacement des plants morts et à la pollinisation manuelle. En effet, compte tenu de la disposition des organes de la reproduction au sein de la fleur, la fécondation ne peut se faire naturellement. Dans les régions d'où est originaire le vanillier, la fécondation est assurée par un insecte, absent à Madagascar. La fécondation manuelle consiste à déposer du pollen sur l'extrémité stigmatique du pistil à l'aide d'une aiguille. Elle se pratique entre le mois d'août et le mois d'octobre. Lorsque la gousse a grossi et qu'elle arrive à maturité après six mois, elle est récoltée entre avril et juillet puis préparée par le procédé dit de l'eau

chaude : les gousses sont trempées quelques minutes dans de l'eau à 60°C environ, puis séchée alternativement à l'ombre et au soleil. Le séchage de la vanille demande beaucoup de travail car, pendant quelques semaines, il faut la déplacer régulièrement, du soleil à l'intérieur de la case, trier suivant les tailles et l'état du séchage, allonger les gousses déformées, etc. La vanille est vendue aux collecteurs soit sèche, soit verte.

La vanille demande un certain savoir-faire, tant au niveau de l'entretien du plant ou de la pollinisation qu'au niveau du séchage et de la préparation. Ce savoir-faire est fortement valorisé compte tenu des prix d'achat de la vanille séchée.

Certains agriculteurs achètent de la vanille verte pour la sécher eux-mêmes et la revendre. L'opération de séchage est très lucrative : par exemple, on a vu de la vanille verte achetée à 2.000 FMG le kilogramme et revendue sèche et préparée à 40.000 FMG [1]. Même si on considère que la vanille perd la moitié de son poids au séchage, le travail est bien valorisé.

[1] en 1997, 1 franc français vaut environ 900 francs malgaches (FMG).

# Annexe B. Fiches méthodologiques

## Fiche 1. Retracer l'histoire de l'occupation de l'espace : méthode générale

Autour de trois villages, l'histoire de l'occupation de l'espace a été retracée à l'aide d'enquêtes et d'observations de terrain. Des photos aériennes ont fourni quelques informations complémentaires. La région de Mananara a été couverte par des photos aériennes en 1957[1] et en 1997[2]. Etant donnés l'âge et l'échelle des premières et le manque de qualité des dernières, les photos n'ont pas été utilisées pour l'observation de l'évolution des rizières, néanmoins elles ont fourni des informations sur la forêt et les plantations.

Sur le terrain, deux méthodes ont été utilisées. La première consistait à observer en détail un versant ou une petite vallée en compagnie du (ou des) propriétaire(s) des terres qui nous renseignaient sur l'histoire du paysage. Nous en verrons un exemple dans la fiche 2. Comme il n'était pas possible de visiter toutes les terres des villageois étant donné leur dispersion, nous avons effectué des enquêtes complémentaires au village. Nous verrons la procédure d'enquête et les problèmes occasionnés dans la fiche 3.

*D'autres informations*

En parallèle avec l'histoire du paysage, nous avons voulu retracer l'histoire démographique et économique. Comme nous l'avons vu dans le contenu du questionnaire, les enquêtes ne concernent pas seulement l'occupation des sols et son histoire. Elles apportent aussi des informations sur l'histoire des familles et du village, sur l'importance des migrations, sur l'organisation du travail, sur les rendements, sur le foncier, sur l'autosuffisance alimentaire, sur la diversification des activités économiques.

Des enquêtes complémentaires ciblées ont été effectuées auprès des anciens (pour connaître l'histoire du village), des présidents de *fokontany* (pour les recensements), auprès des épiciers (pour les filières et les cours des produits de rente et du riz) et auprès des quelques agriculteurs particulièrement coopératifs (pour des informations sur tout le reste, c'est-à-dire toutes les questions qui survenaient au fil de la recherche).

*Des problèmes particuliers*

---

[1] clichés monochromatiques, échelle d'environ 1/50.000

[2] clichés en couleur, de qualité inégale, souvent flous, échelle environ 1/22.000.

Pour estimer connaître l'évolution de la population, nous avons consulté les données de recensement. Au niveau du village, le chef de *fokonolona* connaît la population du dernier recensement, éventuellement des précédents. A la sous-préfecture ou à l'institut national de statistiques d'Antananarivo, des données plus anciennes sont disponibles mais sont agrégées au niveau du *firaisan* (groupe de *fokonolona*, équivalent du canton, appelé depuis peu Commune Rurale ou Urbaine). Les nombreux changements de découpage administratifs ne simplifient pas la lecture de ces données. De plus, nous n'avons pas de garantie sur leur fiabilité.

Les recensements de la population sont effectués à l'intérieur des limites spatiales du *fokonolona*. Aucune carte des limites administratives des villages n'existe, aussi bien localement qu'à la Commune, la sous-préfecture ou la Capitale, mais les anciens du village connaissent les limites. La traduction de leurs connaissances sur une carte n'a pas été toujours facile.

Les données démographiques sont donc assez imprécises et nous conserverons souvent des ordres de grandeurs plutôt que des chiffres précis.

## Fiche 2. Un exemple d'histoire de versant

En 1997, un transect sur le versant possédé et cultivé par P.M. a été réalisé. P.M. est un villageois de 64 ans qui a 8 enfants et 21 petits-enfants. Nous avons observé la topographie, les sols, la couverture végétale et les aménagements. De haut en bas, on distingue les occupations du sol suivantes (voir figure) :

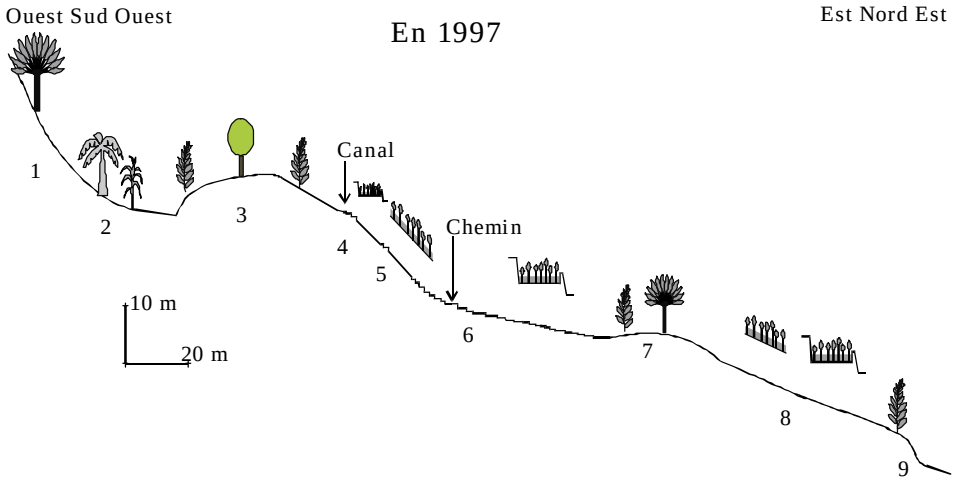



Figure 143. Le versant de PM en 1997

– Dans la partie supérieure (partie 1 sur la figure), on trouve des ravenales de 10 mètres de haut et des longoza de 3 à 4 mètres, le sol est marron foncé.

– En 2, sont plantés de la canne à sucre et des bananiers, le recouvrement du sol est très faible.

– En 3, sur un replat, un étage dense est composé de longoza de 3 mètres de haut, l'étage inférieur (de 0 à 50 centimètres) est très dense, le sol est marron foncé très compact et recouvert à plus de 50% de résidus végétaux (branches, feuilles). Quelques girofliers en assez mauvais état surciment les longoza.

– En 4, un canal de 30 centimètres de large et peu profond apporte par des brèches successives de l'eau à 2 casiers rizicoles, larges de 1,70 mètre et séparés d'une hauteur de 60 centimètres. Dans le canal, on remarque beaucoup de sable. Le sol des 2 terrasses est aussi très sableux.

– En 5, deux kirisana de 12 mètres de long et inclinés de 20° se succèdent. Ils sont séparés par deux casiers rizicoles de 1 et 1,50 mètre. Sur les kirisana, l'eau s'écoule de façon très lente sur un sol à microtopographie très accidentée. A la différence des deux terrasses au-dessus, le sol n'est pas sableux.

– En 6, des casiers rizicoles se succèdent, on compte 27 «marches d'escalier» dont les dénivelés varient entre 10 et 80 centimètres et les largeurs entre 1 et 5 mètres. Plus la pente du terrain est forte, plus les dénivelés sont grands et les largeurs faibles. L'eau s'écoule de rizière en rizière par des brèches dans les diguettes. Les diguettes sont assez petites, au maximum 5 centimètres de haut et 10 centimètres de large.

– En 7, sur une petite remontée du terrain, des longoza et quelques petits ravenales (5 mètres). Le sol est marron clair, un peu sablonneux. Il est peu recouvert (peu de résidus et de litière).

– En 8, sous une végétation de Cyperacées (beloha) très dense et d'un mètre de haut, on distingue les traces de rizières en terrasses et de kirisana non utilisés. Les sols sont hydromorphes.

– En 9, le sol est mieux drainé et la végétation est composée des longoza de 1,50 mètre de hauteur et d'herbes courtes. En bas se trouve un petit ruisseau.

Au cours d'un entretien réalisé sur place, P.M. nous a dévoilé l'histoire de ce versant. D'après lui, la forêt a disparu depuis plus d'un siècle. Le versant a été consacré au *jinja* pendant de longues années. L'agriculteur se souvient de jachères d'environ 10 ans. Vers le sommet, des ravenales ont été plantés par son grand-père pour fournir des matériaux de construction («à l'époque, il fallait aller loin pour trouver des ravenales»). Après les essarts, les ravenales qui avaient été brûlés repoussaient vite.

En 1960, P.M. vient s'installer dans le village de Varary proche du versant. Il quitte un autre village distant de 6 kilomètres à cause d'un conflit foncier. Le village qu'il quitte est situé dans une vallée très rizicole. A son arrivée, P.M. construit deux grands *kirisana* (sur la figure, partie 8 et partie 6 en bas du chemin), irrigués par deux canaux qui descendent l'eau de la colline.

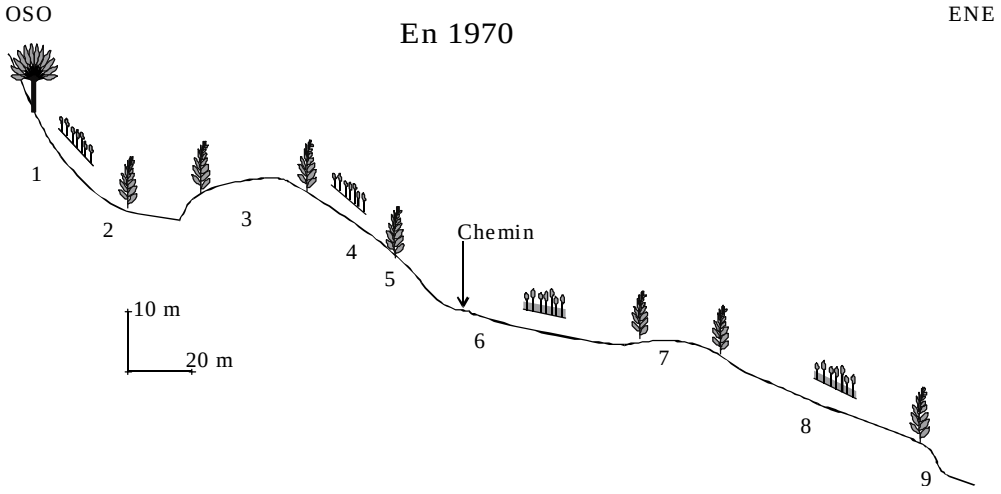



Figure 144. Le versant de PM en 1970

En 1972, le *jinja* disparaît du versant : un *kirisana* est aménagé au-dessus du chemin (parties 4 et 5) avec un troisième canal. Plus haut, quelques girofliers et arbres fruitiers sont plantés (parties 2 et 3). A partir de 1973, des travaux de terrassement commencent : d'abord dans la partie 6 puis dans la partie 8 en 1974. P.M. réalise les travaux seuls («pour une bande[1], il me fallait 2 jours, quelquefois je travaillais le plus dur possible pendant un mois, mais c'était pénible»).

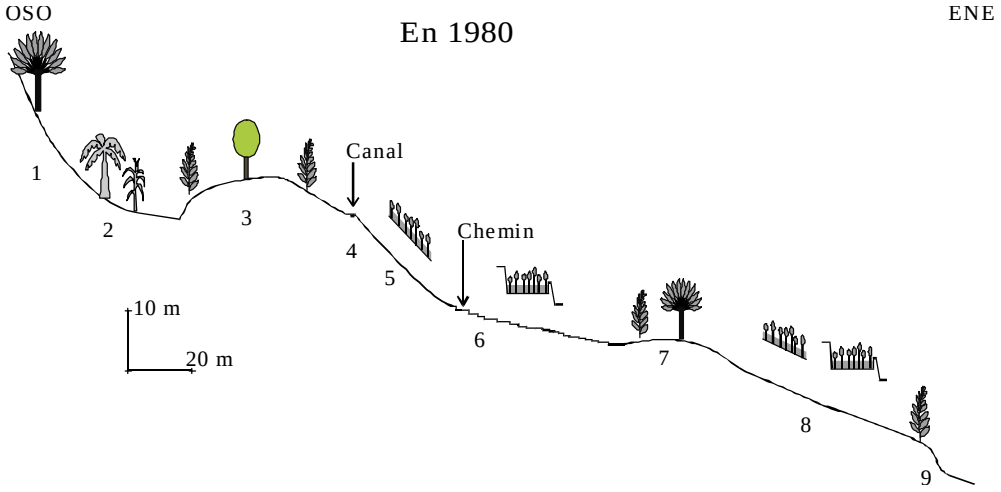



Figure 145. Le versant de PM en 1980

En 1995, des terrasses sont aménagées dans les parties 4 et 5, avec l'aide de l'un de ses fils. P.M. a des projets : il veut terrasser le *kirisana* du bas (de la partie 5) l'année prochaine s'il en a la possibilité. Il justifie les transformations en terrasses par la conservation de la fertilité : le *kirisana* s'épuise assez vite à la différence des terrasses.

[1] des casiers en courbe de niveau, de dimensions 3 m sur 20 m.

En 1997, les terrasses et *kirisana* du bas (partie 8) sont en friche : ils n'ont pas été utilisés pendant un an à cause d'un manque de main d'œuvre et les mauvaises herbes ont poussé très vite.

De l'observation du versant en 1997, nous sommes remontés à son histoire en demandant les étapes successives de chaque parcelle. C'est aussi le principe des enquêtes par questionnaires.

## Fiche 3. Des enquêtes sur l'occupation de l'espace

Les histoires de versant sont riches d'informations mais ne permettent pas de toucher un grand nombre d'agriculteurs en raison du temps qu'elles nécessitent et de la dispersion des terres. De plus, mesurer des parcelles et observer des terres en détail n'est possible que chez les agriculteurs que l'on connaît bien. Chez les autres, de telles pratiques sont difficiles en raison des réactions de suspicion qu'elles déclenchent[1]. Des enquêtes par questionnaires ont été effectuées au village.

Les enquêtes devaient permettre de reconstituer l'histoire des parcelles possédées ou cultivées par les villageois. De plus, leur but était aussi de fournir des informations sur la population du village, les activités agricoles ou non et sur l'organisation du travail. L'unité enquêtée était le ménage ou la famille nucléaire, qui correspond à peu près à l'unité de base de production et de consommation[2]. Les décisions relatives à l'agriculture et au paysage se prennent à ce niveau même si les niveaux de la famille étendue, du lignage et du village influent sur les décisions.

Le plan d'enquête était le suivant :

– Les informations générales (nom du chef de famille, âge, lignage, village ou hameau).

– Les enfants (pour chaque enfant, son année de naissance ou son âge, sa présence dans la famille ou la date de son départ, son travail avec la famille).

– La taille du ménage : nombre de personnes qui vivent au sein de la famille (en détaillant : père, mère, enfants, petits-enfants, grands-parents, autres), nombre de personnes qui travaillent au sein de la famille.

– L'histoire de la famille (origine, migrations), les émigrations de collatéraux (frère, sœur, oncle, tante) ou d'enfants.

– L'élevage et les activités non agricoles (bois, quartz, commerce, instituteur, fabricant d'alcool,...).

---

[1] l'étranger est souvent soupçonné de faire des enquêtes pour repérer les meilleures terres avant d'exproprier les agriculteurs.

[2] à peu près car certaines activités productrices et certaines consommations se situent à des niveaux supérieurs (groupe de famille, village...) ou inférieurs (individu).

– Les quantités de riz achetées ou vendues cette année (pendant quels mois ?).

– L'organisation du travail (entraide ? de quel type ? pour quels travaux ?).

– Pour toutes les parcelles cultivées ou possédées, nous nous sommes renseignés sur la localisation, l'histoire (les états successifs et les dates de transformation), les projets de transformations, l'origine des terres (héritage du père ou de la mère, achat,...), le propriétaire et la tenure (la parcelle est-elle louée ou prêtée ? souvent ?). En plus :

- pour chaque terre à riz (rizière, *kirisana*, *jinja*), nous avons demandé les quantités de riz semé et récolté, plus des informations différentes suivant le type de parcelle :

  - pour les rizières : est-ce en bas-fond ou en terrasse, cultive-t-on du riz de première ou deuxième saison, quelle est la date du repiquage cette année, y a-t-il des jachères ?

  - pour les *kirisana* : y a-t-il une terrasse en bas, cultive-t-on du riz de première ou deuxième saison, quelle est la date du repiquage cette année, y a-t-il des jachères ?

  - pour les *jinja* : de combien d'années de culture et de jachère se compose un cycle, combien de cycles depuis la création du *jinja*, date du brûlis cette année ? Pour les *jinja*, il faudra faire attention à poser des questions sur les essarts en jachère, c'est-à-dire les *savoka*. Souvent, les agriculteurs ne donnent des informations que sur l'essart actuellement cultivé.

- pour les cultures de rente (girofle, café, vanille), nous avons demandé le nombre de pieds, la quantité récoltée par an, les dates de plantations de nouveaux pieds ou de destruction (combien et pourquoi ?).

Cette enquête était effectuée en environ une heure, avec l'aide d'un interprète. Pour alléger la charge de l'enquête, elle était quelquefois effectuée en deux fois. De plus, avec l'habitude et l'apprentissage de la langue Betsimisaraka (limitant les temps de traduction), la durée de l'enquête se raccourcissait.

Un exemple illustre le type d'informations dont nous disposions sur les villageois à l'issue des enquêtes (voir encadré ci-dessous).

*Encadré 41. Un exemple d'enquête*

L'agriculteur interrogé, monsieur J., a 41 ans, il appartient au lignage M. et a 7 enfants (de 23 ans à 3 ans), tous présents au foyer. Au total, 10 personnes vivent sous ce toit (les 2 parents, 7 enfants et un neveu) et 7 travaillent aux champs (les 2 parents, 4 enfants et le neveu).

La famille paternelle est originaire de A. (un autre village à 8 km au nord) et l'arrivée date du grand-père paternel de l'agriculteur (qui s'est marié ici). Par rapport à la jeunesse du chef de famille, beaucoup de choses ont changé au village, surtout la production de riz qui a diminué (les terres s'épuisent et l'eau manque quelquefois) et le travail collectif qui

disparaît : avant, il n'était pas nécessaire d'aller voir chaque famille pour faire l'annonce d'un travail collectif, il suffisait de l'annoncer au travail précédent et tout le monde venait. On faisait tout en commun. Maintenant, un seul lignage le fait encore.

Le ménage cultive une rizière en terrasse et un *kirisana*, au lieu-dit d'A' (à 15 minutes au sud). Sur la rizière, il sème 30 *kapoaka* (soit une surface de 12 ares) et une récolte de 20 *sobika* (soit un rendement d'environ 1,6 t/ha). Sur le *kirisana*, il sème 20 *kapoaka* (soit une surface de 10 ares) et une récolte de 17 *sobika* (soit un rendement d'environ 1,7 t/ha). Il cultive du riz de deuxième saison (le *vary vato*) sur les deux. Il y avait de la forêt il y a très longtemps, puis du *jinja*. La transformation en *kirisana* est ancienne. Une partie du *kirisana* a été transformée en terrasses en 1955 (juste avant sa naissance). L'agriculteur ne projette pas de continuer la transformation du reste du *kirisana* car «le terrain est trop mou» : il est impossible de faire des casiers (ils s'effondrent) ou des diguettes (il y a trop de fuites).

Le *kirisana* et la rizière sont en jachère de temps en temps, pendant les années où il a beaucoup travaillé pour défricher une grande surface de *jinja*. Les jachères sont de moins en moins fréquentes et longues car les terres deviennent insuffisantes pour la famille et car le ménage n'a plus de zébus : travailler la rizière avec le *timbilôho biôhy* (*kisobe* ou grand couteau) après une jachère est vraiment difficile. Piétiner avec des zébus serait plus facile.

Le propriétaire de la rizière et du *kirisana* est le père du chef de famille. Il lui a prêté pour qu'il puisse cultiver mais ne lui a pas encore donné.

Le ménage cultive des terres à *jinja* (possédés à la fois par lui et par son père) au lieu-dit d'A" (à une heure au sud-est). La surface totale correspond à un semis de 400 *kapoaka* (soit environ 5 hectares), environ un quart est cultivé chaque année et produit de 50 à 80 *sobika* (soit un rendement moyen de 0,5 t/ha). Trois ans de jachères succèdent à un an de culture. La forêt était présente il y a 23 ans. Les premiers brûlis ont eu lieu à cette date.

Il possède et exploite 50 plants de girofliers situés à A" (une heure au sud-est) et 100 plants de caféiers situés à A. (quarante minutes au sud-est). Les girofliers ont été endommagés par des cyclones et par les brûlis (ils se trouvent à côté des *jinja*). Avant cela, la production était correcte (100 kg soit 2 kg/pied, pour une moyenne locale de 3 kg/pied). Maintenant, elle est très faible. Quant aux caféiers, ils sont vieux et les Albizzia qui faisaient de l'ombre sont morts. La production est maintenant quasiment nulle alors qu'elle était de 50 kg il y a vingt ans (soit une moyenne de 0,5 kg/pied, à comparer à la moyenne locale de 0,75 kg/pied). Néanmoins, des repousses de caféiers sont actuellement en croissance. L'agriculteur a planté 20 plants de vanille, vers les caféiers. Il produit 10 kg de vanille verte. Il en plantera peut être d'autres, si le prix est bon. Quant aux girofliers et caféiers, il n'a pas de projet de plantations actuellement.

L'agriculteur n'a pas de zébus, ni de petit élevage. Il ne pratique pas de commerce ou d'autres activités rémunératrices. Il n'achète presque pas de riz et n'en vend pas non plus. En moyenne, la production de riz du ménage est de 1020 kg, soit environ 100 kg par personne et par an (à comparer avec la moyenne de 125 kg/personne pour l'ensemble de nos enquêtes).

Les enquêtes ont concerné aléatoirement des jeunes et des vieux ménages, de tous les lignages, habitant au sein du village ou dans les hameaux proches. Au total, 113 enquêtes ont été réalisées, elles couvrent 15 à 30% de la population de chacun des trois villages. Nous faisons l'hypothèse d'un échantillon représentatif pour extrapoler les résultats à l'ensemble du village.

- Quelle représentativité ?

La représentativité des enquêtes au sein des 3 villages est donnée dans le tableau ci-dessous. Par exemple, 47 enquêtes ont été effectuées à Antsirabe. Les 47 ménages

regroupaient au total 240 personnes, soit 15,9% de la population du *fokontany*. A Varary et à Inara, les taux sont plus élevés car les villages sont plus petits et il est aisé de connaître les villageois.

| | Antsirabe | Inara | Varary |
|---|---|---|---|
| Nombre de ménages enquêtés | 47 | 20 | 46 |
| Nombre total de personnes dans les familles | 240 | 98 | 308 |
| Nombre total de personnes dans le village (au sens administratif) | 1506 | 331 | 1015 |
| Pourcentage de personnes touchées par les enquêtes | 15,9 % | 29,6 % | 30,3 % |

Les ménages ont été choisis dans des lignages différents et les chefs de famille étaient de tous âges (de 18 à 76 ans). On peut donc espérer avoir un échantillon assez représentatif de la population du village.

- Mesurer les surfaces

Lors des discussions devant un paysage, nous pouvons mesurer les surfaces des parcelles dont l'agriculteur retrace l'histoire. Mais lors des enquêtes aux villages, l'estimation des surfaces pose un problème. Si nous demandions combien d'hectares faisait une parcelle, l'agriculteur répondait volontiers par un chiffre, en général une fraction («un quart d'hectare», «un demi-hectare», etc.), mais cette valeur n'avait souvent aucune réalité. Une autre solution aurait pu consister à demander les longueurs et largeurs approximatives du champ. Mais l'imprécision de la notion de mètre associée à la complexité de forme des champs rendait cette solution tout aussi inutile.

Le moyen le plus efficace était donc de recourir à des indicateurs indirects, comme les quantités de semis et les temps de travaux (pour la riziculture). Par exemple, la main d'œuvre nécessaire pour repiquer une rizière nous informe sur sa surface car nous considérons habituellement que 40 jours-femme sont nécessaires pour repiquer un hectare de rizières. Cependant, ce chiffre de référence est difficile à étalonner et les agriculteurs ne se souviennent pas toujours de la main d'œuvre consacrée à une tache, surtout si le travail s'est étalé sur plusieurs jours avec un nombre de personnes variable pendant et entre les journées.

Nous avons choisi d'utiliser les semis dont les quantités sont bien connues et les densités à peu près constantes sur chaque facette. Comme les enquêtes concernant les densités de semis n'ont pas donné de résultats cohérents, il est apparu nécessaire de les mesurer. Le calcul de la densité s'est effectué de deux manières différentes : d'une part en interrogeant un agriculteur sur son semis puis en mesurant son champ, d'autre part en mesurant la densité des poquets et le nombre de grains par poquets pour l'essartage (possible peu de temps après le semis) ou la densité de repiquage et le nombre de brins par touffes pour les rizières et *kirisana*.

*Encadré 42. Un exemple de mesure de parcelle et de semis*

Sur un *jinja* situé à proximité du village de Varary et semé dix jours auparavant, l'agriculteur nous a dit avoir semé 40 *kapoaka*[1]. Nous avons mesuré la densité des poquets de semis (à l'aide d'un carré en bambou de 4 m², en comptant les poquets qui ont germés et les trous où les grains ont été mangés par les oiseaux) et le nombre moyen de grains par poquets (en comptant les tiges germées). Réaliser la mesure avec l'agriculteur permet de limiter les erreurs dans la mesure où il reconnaît les trous de semis, même si les grains n'ont pas germés ou ont été mangés par les oiseaux. Enfin, nous avons mesuré la surface en cartographiant le contour de la parcelle à l'aide d'une boussole et d'un double décamètre (ou d'une mesure de distance au double pas). Le tracé du contour de la parcelle s'est fait à l'aide de l'azimut et la longueur de chaque côté de la parcelle ; la formule des demi-produits vectoriels a donné la surface (voir figure ci-dessous).

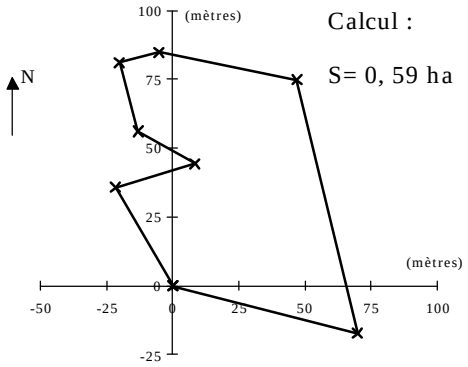



Figure 146. Exemple de mesure de surface

La surface est de 0,59 hectare d'où un semis de 68 *kapoaka* à l'hectare.

Sur la parcelle, la densité moyenne des poquets est de 9,3 par m² (pour 9 observations et un écart-type de 2,7) et le nombre moyen de grains par poquet est de 8,9 (pour 25 observations et un écart-type de 4,6), soit 82,8 grains par m². Un comptage nous a montré qu'il y a environ 8000 grains de paddy par *kapoaka* (gobelet), par conséquent nous obtenons le chiffre de 103 *kapoaka* de semis par hectare.

Ces deux résultats sont assez différents : 68 *kapoaka*/ha pour la première méthode et 103 pour la deuxième. C'est compréhensible. La première méthode calcule la densité moyenne sur la parcelle mesurée dans sa totalité. Or, il y a de nombreuses parties du terrain peu ou pas semées (zones de forte pente, bords de parcelle ou obstacles : souches d'arbres, rochers, etc.). Par contre, la deuxième méthode fait des mesures ponctuelles de la densité de semis et, bien qu'on mesure cette densité en plusieurs endroits choisis «aléatoirement», on évite souvent les zones difficiles à pratiquer et qui sont peu semées (forte pente, dessous de troncs d'arbres, etc.). Le résultat de la deuxième méthode majore donc celui de la première.

Comme nous nous intéressons à ces densités de semis pour estimer des surfaces de parcelles, nous conserverons donc plutôt les valeurs minorantes (celles de la première méthode).

Nous avons appliqué les deux méthodes sur quelques rizières (terrasses et bas-fonds), de *kirisana* et de *jinja*. Les moyennes que nous retiendrons sont les suivantes :

[1] un *kapoaka* est un gobelet de taille standardisée (une boite de lait Nestlé)

| | | |
|---|---|---|
| Rizière (terrasse et bas-fond) | 250 kapoaka/ha | (10 observations, écart type : 46) |
| Kirisana | 200 kapoaka/ha | (9 observations, écart type : 39) |
| Jinja | 80 kapoaka/ha | (12 observations, écart type : 21) |

Pour les rizières et les *kirisana*, nous avons éliminé les mesures concernant la technique du SRI (Système de Riziculture Intensive, diffusé par les vulgarisateurs agricoles) qui préconise un repiquage à un ou deux brins[1] au lieu des cinq ou six brins de la technique traditionnelle. Dans les enquêtes, nous avons donc demandé le nombre de *kapoaka* de semis en méthode traditionnelle. Même si l'agriculteur pratique le SRI, il connaît la quantité de semis en traditionnel.

- Dater

Lors des enquêtes, nous nous intéressions à l'histoire (des villages, des familles ou de l'occupation des sols) mais souvent les événements importants étaient difficiles à dater par les villageois. Nous avons utilisé des repères communs ou familiaux, variables suivant les agriculteurs. Par exemple, l'un d'eux date les événements en fonction des régimes politiques (par exemple, «j'ai construit cette rizière pendant Ramanantsoa[2]» ou «j'ai fait de l'essartage ici pour la première fois à la fin des *vazaha*[3]»). Certains utilisent des repères climatiques avec les cyclones (par exemple, le grand cyclone[4]). Pour d'autres, ce sont les enfants qui marquent le temps ou les événements familiaux (par exemple, «quand j'ai fait des terrasses ici, mon premier fils ne marchait pas encore»). Dans la mesure où nos séjours dans les villages étaient prolongés et répétés, il était assez facile de connaître l'histoire de la famille ou du village et de traduire ces repères.

Pour le temps de l'année, il est également difficile de dater avec précision les événements. Les repères communs sont la fête nationale (le 26 juin), la rentrée scolaire et la période des fêtes de fin d'année. Les cahiers distribués à certains agriculteurs nous ont permis de dater les repères propres au village, comme les enterrements et les *tsaboraha* (fêtes coutumières). Sur les cahiers, ils décrivaient leurs emplois du temps au jour le jour avec plus ou moins de précision. Ces cahiers furent très utiles pour obtenir des informations sur les pratiques paysannes, les calendriers agricoles et les activités sociales.

---

[1] en réalité, le repiquage moyen en SRI est de 2,4 brins pour la rizière et de 2,5 pour le *kirisana* (d'après nos mesures).

[2] au pouvoir de mai 72 à février 75.

[3] *vazaha* signifie étranger, «la fin des vazaha» signifie la fin de la colonisation (1960).

[4] il s'agit de celui de 59 qui a été très violent. En réalité, il y a eu trois cyclones en 1959 : les cyclones I58, L58, M58 qui sont passés à Mananara respectivement le 22 février 1959, les 18-19 mars 1959 et le 25 mars 1959, le dernier étant le plus violent avec des vents de 180 km/h et 300 à 800 mm de pluies en 5 jours.

- Localiser

Lors des enquêtes au village, un autre problème résidait dans la localisation des terres. Comme chaque versant ou chaque partie de vallée porte un nom, nous avons utilisé ces appellations. Mais ces noms ne figurent pas sur les cartes. Dans la mesure du possible, nous nous sommes renseignés sur la localisation du lieu-dit auprès de plusieurs personnes pour permettre des recoupements.

- La précision

Les informations quantitatives obtenues par enquêtes n'ont pas toutes été vérifiées. Quand elles ont été vérifiées, la confrontation enquête/terrain a montré que les données d'enquêtes n'étaient pas toujours exactes. De plus, le traitement que nous avons fait subir à ces données a ajouté des erreurs (par exemple lors de la conversion des quantités de semis en surfaces, etc.). Nous sommes conscients des erreurs importantes qui peuvent se trouver dans nos mesures. Compte tenu de l'imprécision des mesures, nous n'avons pas appliqué certains opérations. Par exemple, lorsque nous comparerons des surfaces de parcelles (éventuellement pentues) et des surfaces sur carte ou photos aériennes, nous ne corrigerons pas les mesures avec un coefficient de pente.

## Fiche 4. Le choix des villages

Dans la région de Mananara, nous avons choisi trois villages pas trop éloignés les uns des autres mais présentant des différences en terme d'occupation humaine et de paysages. Notre lecture des paysages à l'échelle de la région aurait pu nous permettre de choisir des sites mais elle n'était pas assez avancée au moment du choix. De plus, nous ressentions le besoin de comparer cette lecture subjective à d'autres lectures.

Nous avons reçu l'aide de personnes connaissant bien la région (sept agents du projet Biosphère). Nous les avons amenés à traduire leur lecture personnelle du paysage et leur connaissance subjective de la région sur des cartes à thème. Chaque personne remplissait huit cartes en faisant apparaître des zonations (en 2 ou 3 classes selon les cartes). Ces huit cartes concernaient :

- la densité de population (appréhendée par la taille et la proximité des villages),
- la production de riz,
- la production de girofle,
- la présence de rizières en terrasses,
- la présence de rizières de ruissellement,
- la présence de sols dégradés sur les collines (caractérisés par une couverture végétale de fougères et ravenales ou d'Imperata et caractéristiques d'essarts répétés à jachères courtes),
- l'utilisation des bas-fonds,
- l'enclavement.

Pour un thème donné, les cartes des différentes personnes étaient en général assez semblables, les différences résultaient souvent de détails concernant des zones que certains enquêtés connaissaient particulièrement bien ou mal. Les informations ont été rassemblées dans huit cartes bilans (voir un exemple dans la figure ci-dessous).

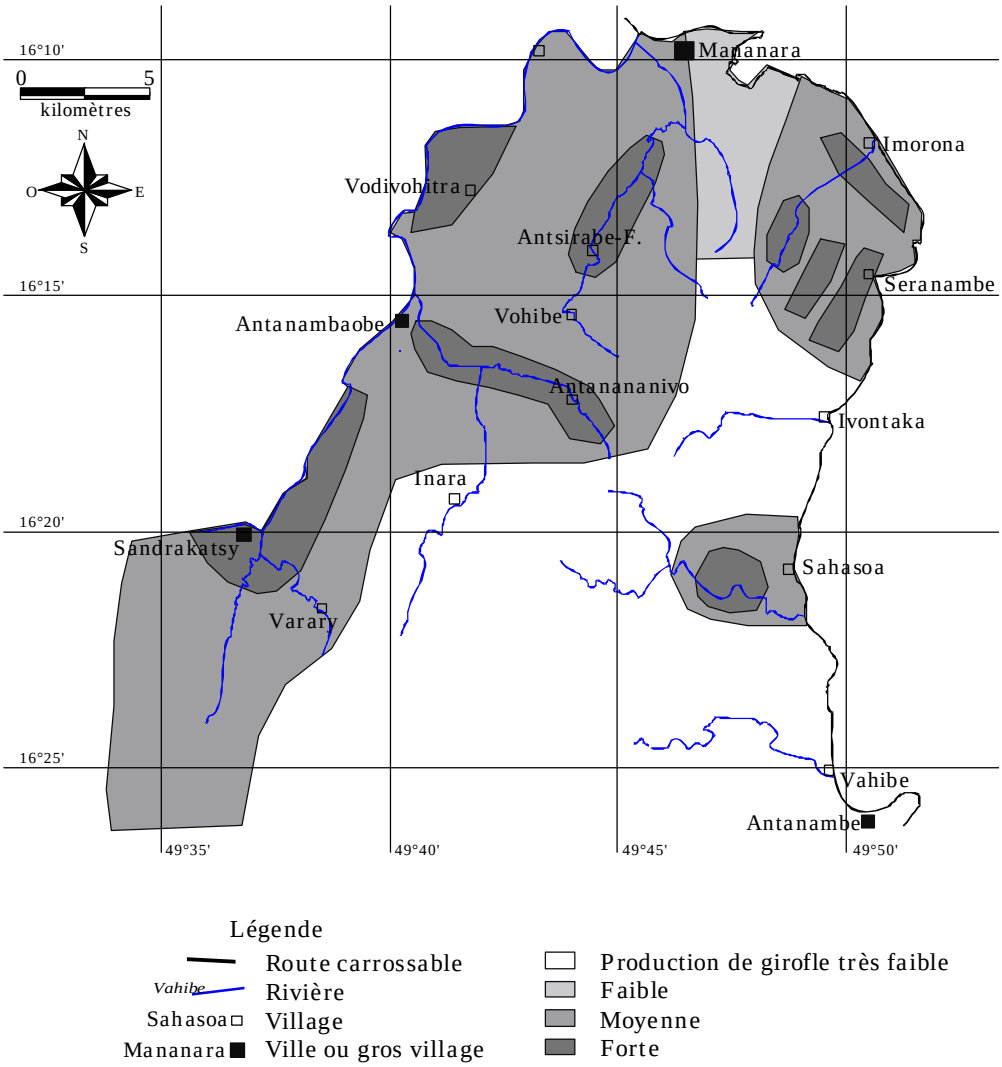



Figure 147. Carte des zones de production de girofle «à dires d'acteurs», dans la région de Mananara

Quarante villages ont été caractérisés chacun par huit indicateurs (un par carte), lus directement sur les cartes bilans. A l'aide des ces valeurs, une classification des villages a été effectuée (méthode de classification ascendante hiérarchique). Le choix de quatre classes nous a conduit à la classification suivante[1] :

– classe 1 : «les greniers». Ce sont les villages à forte production de riz et de girofle et à forte densité de population,

[1] les descriptions résultent de l'interprétation des résultats de la classification (matrice de contribution des variables aux classes et matrice des centres de gravité) et de la situation géographique des villages de chaque classe.

– classe 2 : «les isolés». Ce sont les villages à faible production de riz et de girofle, à faible densité de population et à fort enclavement,

– classe 3 : «le littoral». Ce sont les villages aux collines à sols dégradés et sans terrasses, non enclavés et à densité de population assez forte. Ces villages sont en zone littorale.

– classe 4 : «les collines». Ce sont les villages où les terrasses sont nombreuses, la production de girofle importante mais la production de riz assez faible.

Nous avons retenu 3 villages dans 3 de ces classes : Antsirabe-Fontsiarivo dans la classe 1, Inara dans la classe 2, Varary dans la classe 4. Ces villages sont situés dans l'arrière-pays (voir Figure 148). Il n'a pas été choisi de village dans la classe 3 qui correspond à la zone littorale pour des raisons d'éloignement.

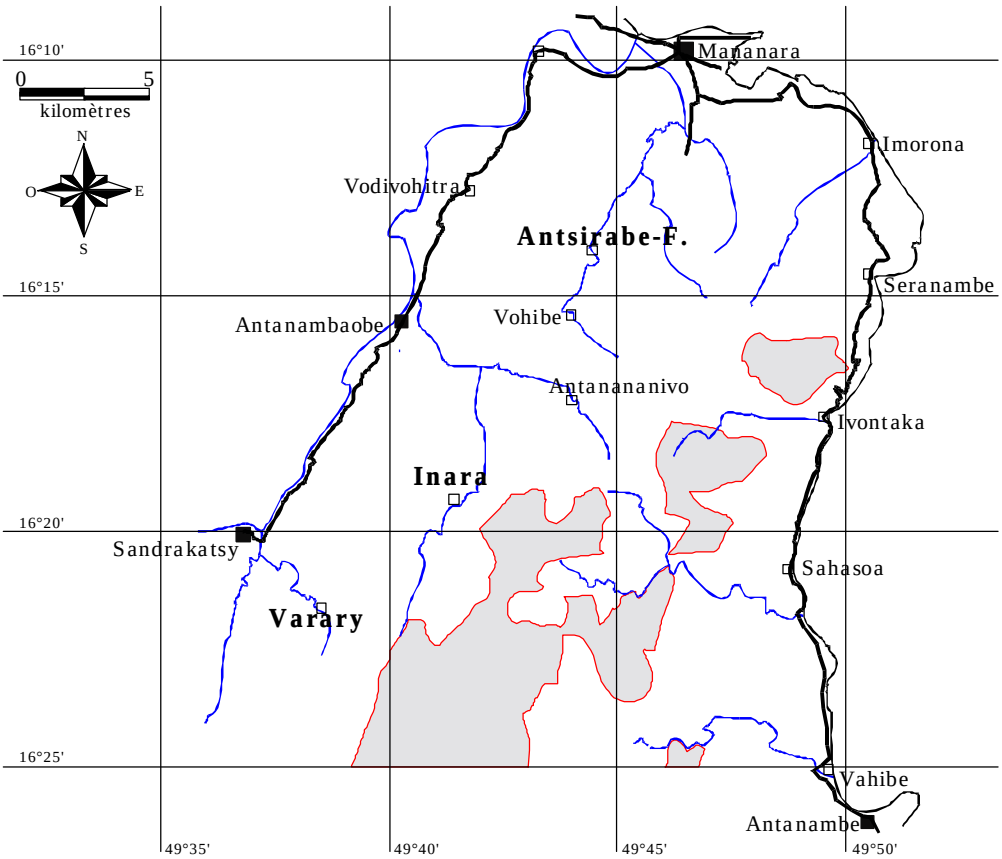


Figure 148. Carte de localisation des trois villages choisis :
Antsirabe-Fontsiarivo, Inara, Varary

- En résumé

Le tableau ci-dessous caractérise les 3 villages à l'aide des indicateurs utilisés pour le choix des villages.

| Village<br>Classe | Antsirabe<br>«les greniers» | Inara<br>«les isolés» | Varary<br>«les collines» |
|---|---|---|---|
| Indicateur | | | |
| Densité de population | Forte | Faible | Moyenne |
| Production de riz | Forte | Faible | Assez faible |
| Production de girofle | Forte | Faible | Moyenne |
| Présence de terrasses | Fréquentes | Absentes | Fréquentes |
| Présence de kirisana | Fréquents | Rares | Fréquents |
| Présence de sols dégradés | Rares | Rares | Rares |
| Utilisation des bas-fonds | Grande | Moyenne | Grande |
| Enclavement | Faible | Grand | Moyen |

## Fiche 5. Carte d'interprétation des photos aériennes

Les photos aériennes ne sont pas de qualité suffisante pour permettre de distinguer les rizières. Nous pouvons toutefois distinguer la forêt, les arbres plantés et les *jinja* (les photos ont été prises en novembre 97, à l'époque où les parcelles de *jinja* sont défrichées et facilement repérables du ciel). Nous avons tracé puis mesuré les surfaces de forêt, de plantations et de *jinja* autour des villages. Excepté pour Antsirabe, les photos dont nous disposions ne nous ont pas permis de suivre exactement le tracé des secteurs définis précédemment. Certains secteurs sont couverts seulement partiellement par les photos aériennes d'où des tracés de formes singulières (voir figure suivante).

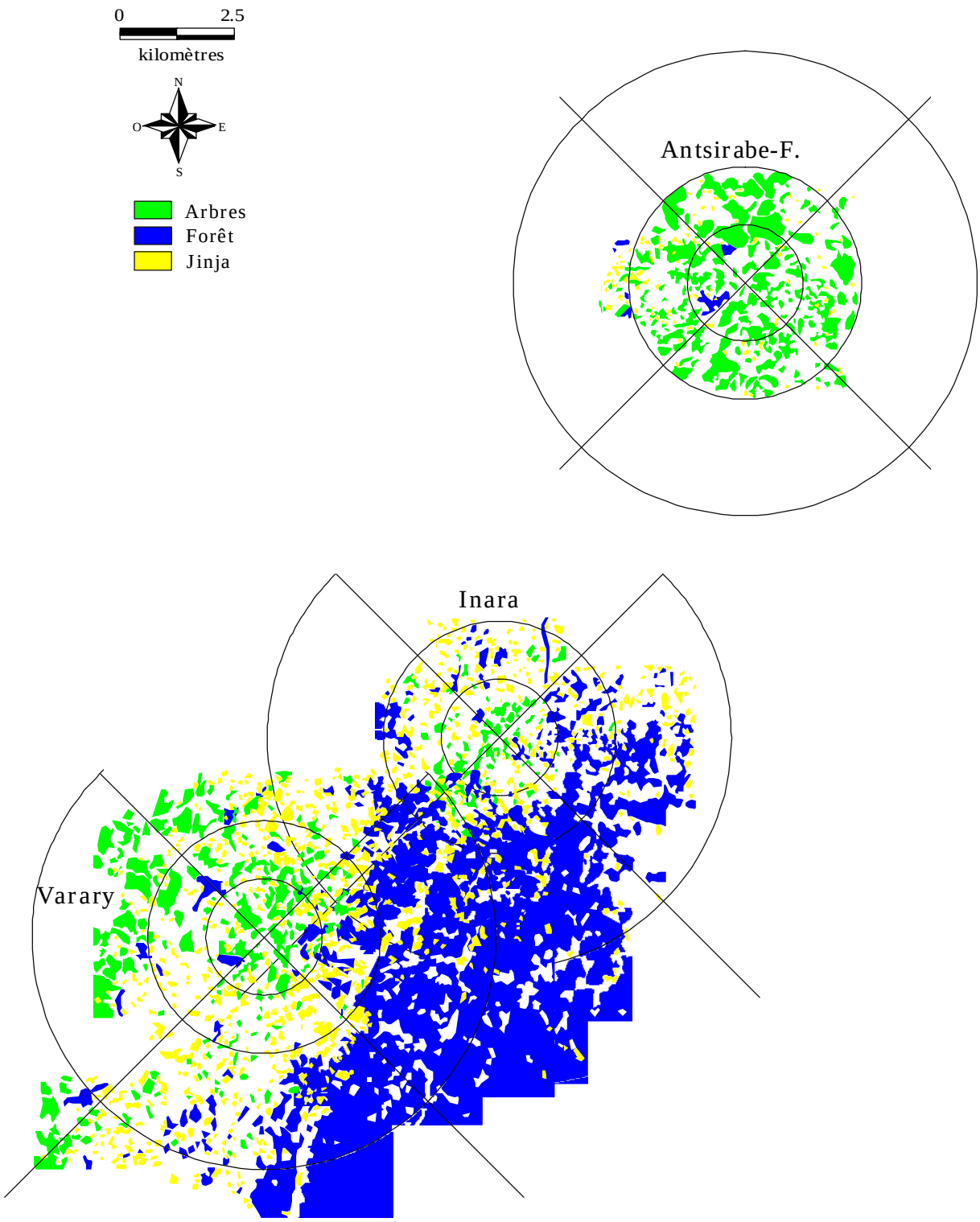



Figure 149. Carte d'interprétation des photos aériennes de 1997

## Fiche 6. Remarque sur une présentation de données

Le graphique suivant représente la répartition des ménages en fonction de l'âge du chef de famille au moment du brûlis de forêt (voir chapitre 5, section 3).

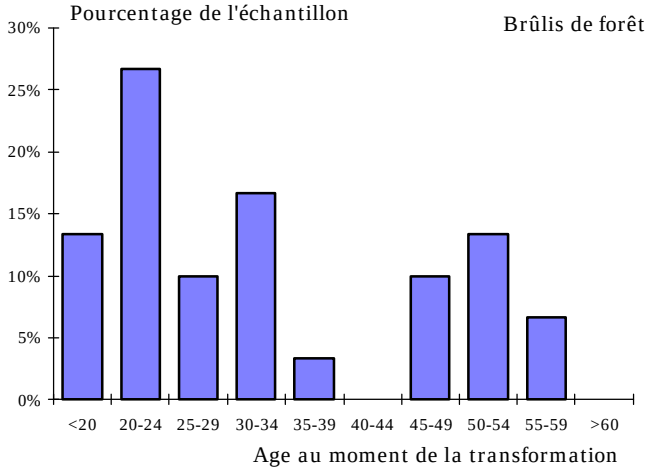



Figure 150. Ages des agriculteurs qui brûlent la forêt

Sur le graphique, nous avons représenté le nombre de ménages par classes d'âges en pourcentage de l'échantillon. Ce graphique montre une dominance des classes jeunes en terme de brûlis.

Or il faudrait ramener le nombre de jeunes qui brûlent la forêt au nombre total de jeunes pour avoir une idée de l'importance du brûlis dans les classes jeunes. Le graphique ci-dessous donne une idée de la composition de l'échantillon d'enquêtes en terme d'âge.

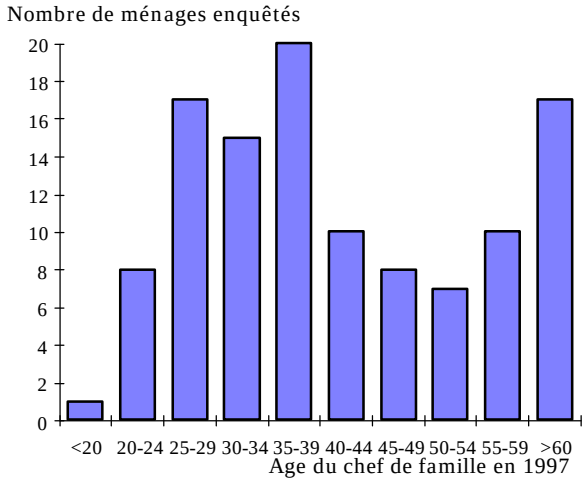



Figure 151. Composition de l'échantillon d'enquêtes en terme d'âges

Mais l'âge des chefs de famille en 97 n'est pas la donnée à utiliser. Par exemple, il y a en 97 plus de «55-59 ans» enquêtés que de «20-24» ans enquêtés, mais tous les «55-59 ans» ont été un jour des «20-24 ans», le contraire n'étant pas vrai. Si les brûlis effectués par des ménages jeunes sont plus nombreux, c'est en partie car tous les chefs de familles des ménages ont été jeunes un jour. L'information à utiliser est donc le nombre de ménages dont le chef de famille s'est trouvé un jour dans la tranche d'âge (voir figure ci-dessous).

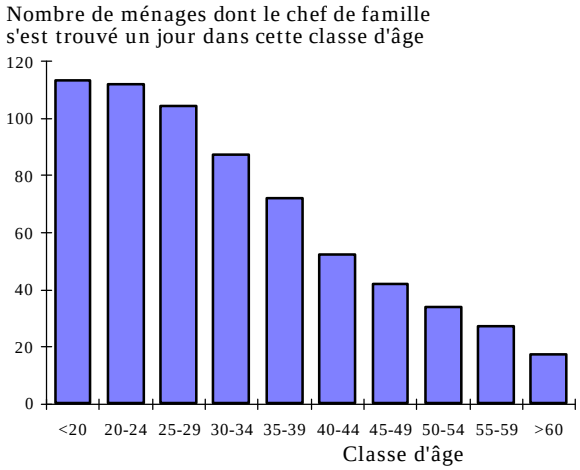



Figure 152. Représentativité des classes d'âge

Le graphique relatif à l'âge des agriculteurs qui brûlent la forêt (Figure 150) peut être comparé à la figure suivante, où est représenté le pourcentage des ménages qui ont brûlé la forêt quand le chef de famille se trouvait dans une classe d'âge donnée. Les ménages autour de 50 ans brûlent relativement plus que les ménages jeunes. Désormais, nous présenterons les résultats de cette façon.

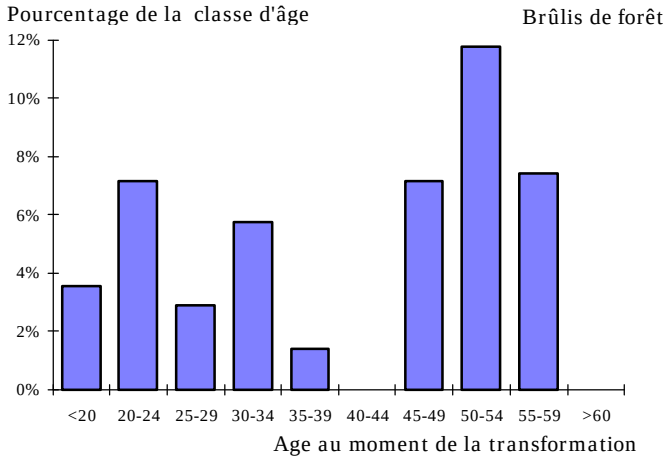



Figure 153. Brûlis de forêt et classe d'âge du chef de famille

# Annexe C. Glossaires

## Lexique

| Termes malgaches ou betsimisaraka | Signification |
|---|---|
| ambany | En bas |
| ambony | En haut |
| anambolondriana | Plante à utilisation anti-érosive |
| angady | Bêche malgache |
| Antemoro (ou Antaimoro) | Groupe ethnique du Sud-est |
| Antesaka | Groupe ethnique du Sud-est |
| be | Grand |
| Betsileo | Groupe ethnique du Sud des Hautes Terres |
| Betsimisaraka | Groupe ethnique de la côte est |
| fokonolona | Groupe des habitants du village |
| fokontany | Entité administrative de base (village) |
| fotatra | Plante à utilisation anti-érosive |
| hely (ou kely) | Petit |
| hôba | Bordure de bas-fond, non inondée |
| horaka | Rizière |
| jinja | Essart, essartage |
| kirisana | Riziculture sur colline irriguée par ruissellement |
| kôkan'a | Bas-fond inondé |
| matrangy | Parcelle de brûlis peu après la récolte du riz |
| ohotra | Fougère |
| ravin-savoka | Feuilles de la savoka |
| savo-maîtso | Savoka de 6 à 10 ans |
| savo-matoy | Savoka de 15 à 20 ans |
| savo-mody | Savoka de 4 à 6 ans |
| savoka | Végétation secondaire |
| tanety | Colline |
| tany | Terre |
| tavy | Essart, essartage |
| teviala | Brûlis sur forêt primaire |
| trematrema | Parcelle de brûlis 2 ou 3 ans après la récolte |
| tsiatsia | Lentille longue |
| tsidimy | Gros pois |
| Tsimihety | Groupe ethnique du nord-ouest |
| vary | Riz |
| vary malemy | Riz de première saison |

| | |
|---|---|
| vary vato | Riz de deuxième saison |
| vata | Panier servant de mesure pour le riz |
| voantsiroko | Lentille |
| zezika | Fertilité, litière |

## Noms de plantes cités

| Nom scientifique | Nom vernaculaire | Famille |
|---|---|---|
| Afromomum angustifolium | *Longoza* | Zingiberacées |
| Albizia gummifera | *Volomborona* | Mimosacées |
| Aristida sp | *Bozaka* | Graminées |
| Barringtonia butonica | *Fotatra, fotabe* | Lecythidacées |
| Cinnamonum zeylanicium | *Cannelle* | Lauracées |
| Clidemia hirta | *Manzana, mazambôdy* | Melastomacées |
| Coffea canephora | *Café, kafe* | Rubiacées |
| Dombeya biumbullata | *Mangalavo* | Sterculiacées |
| Dracaena reflexa | *Hasina* | Agavacées |
| Eugenia caryophyllus | *Girofle, jirofo* | Myrtacées |
| Ficus tiliaefolia | *Voara* | Moracées |
| Harungana madagascariensis | *Harongana, haronga* | Hypericacées |
| Hyparrhenia rufa | *Vero* | Graminées |
| Imperata cylindrica | *Tenina* | Graminées |
| Lantana camara | *Fantsy, Radriaka, Fankataviakôho* | Verbenacées |
| Piper nigrum | *Poivre* | Piperacées |
| Psiadia altissima | *Dingadingana* | Composées |
| Ravenala madagascariensis | *Ravinala, Ramiamboka, Fontsy* | Musacées |
| Solanum auriculatum | *Sevabe* | Solanacées |
| Trema orientalis | *Angezoka, Andrarezina* | Ulmacées |
| Vanilla planifolia | *Vanille, lavanihy* | Orchidacées |
| Zingiber officinale | *Gingembre* | Zingibéracées |

# Annexe D. Photographies

Les photos qui suivent sont appelées dans le texte du chapitre 3.

Les photos 1 à 9 se rapportent au paragraphe 1 (Découverte des paysages à l'échelle de la région) de la section 1 (Les paysages de la région de Mananara). Les photos 10 à 16 concernent le paragraphe 2 (A l'échelle des terroirs, le paysage s'affine) de cette même section.

Les photos 17 à 25 sont relatives à la section 2 (Usages et pratiques dans le paysage).

Photo 1 : vue de la bordure océanique à Antanambe et des collines en arrière plan

Photo 2 : vue aérienne de la côte rocheuse vers Ivontaka

Photo 3 : vue aérienne des basses collines

Photo 4 : vue aérienne d'un seuil rocher sur le fleuve Mananara

Photo 5 : un versant vers Sandrakatsy

Photo 6 : la vallée alluviale vers Antana-nanivo

Photo 7 : un versant d'une vallée densément peuplée (la vallée Fontsiarivo vers Antsirabe)

Photo 8 : vue aérienne d'une clairière en forêt

Photo 9 : moyennes collines consacrées entièrement au brûlis, entre Inara et Antananarivo

Photo 10 : vue aérienne d'un village

Photo 11 : un village-rue

Photo 12 : paysage de *savoka* et de lambeaux forestiers (vue aérienne)

Photo 13 : forêt, *savoka* et rizières de bas-fond (entre Varary et Inara)

Photo 14 : rizières, plantations et *savoka* (entre Varary et Sandrakatsy)

Photo 15 : savoka, rizières en terrasses et plantations (vers Antsirabe)

Photo 16 : vue aérienne de la forêt

Photo 17 : semis sur un *jinja* (entre Inara et Varary)

Photo 18 : champ de *jinja* en lisière de forêt (vers Varary)

Photo 19 : plantations de girofliers et rizicultures irriguées : de bas-fond au premier plan, de *kirisana* et en terrasses sur le bas du versant (vers Sandrakatsy)

Photo 20 : piétinage d'une rizière à l'aide de zébus (vers Varary)

Photo 21 : un grand *kirisana* en jachère avec des canaux sur la surface et quelques terrasses au sommet (au nord d'Inara)

Photo 22 : un *kirisana* avec des canaux de collecte du ruissellement (vers Vohibe)

Photo 23 : une construction de terrasses en partant du haut d'un *kirisana* (vers Varary)

Photo 24 : des terrasses construites en bas d'un *kirisana* (vers Antsirabe)

Photo 25 : des terrasses achevées récemment vers Varary