

**Extensification Agricole et son Impact sur les Pratiques Agricoles, la
Fertilité des Sols et les Ressources Naturelles:
Résultats Basés sur des Données Communautaires
(y compris des villages périphériques du Parc National de Ranomafana)**

Cécile Lapenu*

Manfred Zeller*

Bart Minten*

Eliane Ralison**

Désiré Randrianaivo**

Claude Randrianarisoa**¹

Ce document analyse l'extensification agricole de trois régions de Madagascar (Majunga, Fianarantsoa et Vakinankaratra), basé sur des données d'une enquête communautaire organisée dans 200 fokontany en Mai-Juin 1997. Les résultats montrent que les surfaces des plaines utilisées pour le riz irrigué ont augmenté de 5% seulement dans les dix dernières années alors que les surfaces en tanety ont augmenté de 23% en moyenne. L'expansion des plaines irriguées est supposée obtenue par l'exploitation des tanety (terrassment,...) alors que l'expansion des tanety est obtenue par le défrichement des forêts primaires et secondaires et des savanes. Nous analysons les impacts de cette stratégie d'extensification sur la fertilité des sols et les ressources forestières. Premièrement, l'analyse des déterminants de la fertilité des sols montre que l'accès aux marchés des intrants agricoles et aux institutions de crédit a des impacts positifs pour maintenir ou améliorer la fertilité des sols. Par ailleurs, les communautés éloignées des routes (ou des institutions) ont connu une dégradation des sols de tanety plus accentuée. De plus, les villages exposés à des désastres naturels tels que la sécheresse ne semblent pas investir dans la maintenance de la qualité des sols, les revenus de l'agriculture deviennent alors plus incertains. Deuxièmement, l'analyse des déterminants des changements dans les surfaces forestières observés sur les dix dernières années montre que l'accroissement du rendement du riz irrigué diminue le défrichement des forêts. Cependant, si une communauté a encore beaucoup des possibilités d'étendre les tanety, le rendement ne freine pas beaucoup l'expansion. En d'autres termes, il semble qu'avec la structure actuelle des prix et les techniques disponibles, les agriculteurs choisissent d'augmenter la production agricole par l'extension des terres et non pas par l'accroissement du rendement. C'est une stratégie de développement dangereuse pour les ressources naturelles, mais également pour le niveau de vie à long terme des ménages ruraux.

¹* IFPRI; ** FOFIFA

1. Introduction

La plupart des stratégies de développement rural réussies se basent principalement au départ sur l'accroissement de la production agricole. La production agricole peut s'accroître par deux moyens: l'extension des surfaces agricoles (extensification) ou l'augmentation du rendement (intensification). Cette analyse au niveau des communautés basée sur une enquête extensive des communautés sur la période Mai-Juin 1997² essaie de traiter l'extensification et ses impacts à Madagascar, à partir de questions de rétrospective à long terme. Le papier présente les tendances de l'extensification et son impact sur les pratiques agricoles, la fertilité des sols et les ressources forestières. Ces analyses d'extensification/intensification sont d'une importance majeure dans le contexte de développement rural de Madagascar compte tenu du nombre important des plantes et animaux endémiques, de la dégradation très rapide en termes de taux des ressources naturelles primaires (ONE, 1997a), et surtout de l'importance de la croissance de la production agricole pour la lutte contre la pauvreté urbaine et rurale. Les techniques de vulgarisation transmettent souvent des systèmes de production intensive du fait que ces systèmes réduisent l'extensification qui conduit à la perte des nombreuses ressources forestières et de la biodiversité. Il semble aussi que l'extensification agricole soit liée à l'existence des feux de brousse, qui intensifient l'érosion des sols entraînant un effet destructif sur la production à long terme des collines et des plaines (ONE, 1997b). La nature de l'extensification à Madagascar est par ailleurs importante à connaître afin d'évaluer les potentialités et les contraintes du développement agricole et de pouvoir mieux définir les actions à mener pour accroître la production agricole tout en respectant les ressources naturelles.

Dans cette enquête communautaire, des questions ont été posées afin d'évaluer les changements sur les dix dernières années des surfaces cultivées et des surfaces de forêts ainsi que d'autres indicateurs sur la qualité de l'environnement³. La structure de ce document est la suivante⁴: nous discutons d'abord de la nature et des contraintes de l'extensification agricole. Comme la rareté des terres est souvent liée au développement

² L'intensification de la production rizicole et ses déterminants a fait l'objet de l'analyse du cahier de la recherche sur les politiques alimentaires No 8, Janvier 1998.

³ Pour plus de détails sur l'échantillonnage et la méthodologie de l'enquête communautaire, se référer au Cahier de la Recherche sur les Politiques Alimentaire no 1. L'enquête comprenait 200 villages dans les régions de Majunga Plaines, Majunga Plateaux, Fianar Hautes-Terres, Fianar - Côtes et Falaises et Vakinankaratra. Les résultats de cette enquête devraient fort bien refléter les réalités dans ces régions compte tenu de l'importance du nombre des observations qui représentent plus de 1% du nombre total des villages dans ces régions.

⁴ Dans cette analyse, une attention sera particulièrement donnée dans la région périphérique de Ranomafana. Bien que cette région ne soit pas incluse dans l'échantillon, les résultats sont pris en considération dans les analyses. Ranomafana est déclaré comme étant un Parc National en 1991 et l'utilisation des terres pour l'agriculture a été interdite pour la population environnante. Avec l'appui de l'USAID, le gouvernement malagasy a fait un investissement important dans cette région pour assurer sa propre gestion environnementale et pour inciter les populations aux alentours à développer des pratiques agricoles sans l'utilisation de la forêt du Parc. Le fait d'introduire la région de Ranomafana dans les analyses permettra d'évaluer l'effet d'une aire protégée sur les problèmes d'extensification et d'intensification.

du marché foncier et à la diversification des revenus, ces thèmes sont abordés dans la section suivante ainsi que les problèmes de dégradation des tanety. Dans la dernière section, l'impact de l'extensification sur les ressources forestières est discuté à travers l'évaluation de l'utilisation des ressources, le niveau de déforestation sur les dix dernières années et les actions entreprises en faveur de ces ressources. L'ensemble de cette analyse doit permettre de dégager des hypothèses sur les contraintes imposées aux ressources agricoles et forestières et les actions à poursuivre ou entreprendre pour permettre un développement durable de celles-ci.

2. Nature et contraintes de l'extensification agricole

2.1. Evolution des surfaces agricoles

Les différences dans la maîtrise de l'eau sont étroitement liées à la topographie de Madagascar. Différents types de terres peuvent être distingués: plaines irriguées, plaines à faible maîtrise de l'eau, terrasses et plateaux, collines "Tanety" et collines "tavy" (système de culture sur brûlis). Les définitions qui sont utilisées dans ce document se rapportent à celles de plaines ou "Rizières" et les collines ou "Tanety". En dehors des terres agricoles, on distingue les forêts - primaires et secondaires - et les savanes ou "kijana". Dans l'enquête communautaire, on a demandé aux chefs de fokontany le niveau de changement de la surface de ces types de terres au cours des dix dernières années.

Dans une analyse antérieure basée sur l'enquête IFPRI-FOFIFA, Minten *et al.* (1998) ont montré que les rendements du riz (aussi bien sur les rizières que sur les tanety) ont stagné ou ont légèrement baissé au cours des dix dernières années. Malgré tout, des résultats préliminaires semblent indiquer que la production agricole totale a augmenté durant cette période dans les 200 fokontany. Si les rendements n'augmentent pas, la croissance de la production agricole est permise par l'augmentation des terres cultivées. Ces résultats sont confirmés par les analyses de l'enquête communautaire. Dans presque toutes les régions, le principal moyen d'augmentation de la production est l'extensification des terres, plus particulièrement dans les tanety (Tableau 1). La croissance des surfaces des rizières est en moyenne 5% sur les dix dernières années, tandis que celle des tanety est de l'ordre de 23%. L'extensification des terres est réalisée par le défrichement des forêts primaires et secondaires dont les surfaces ont été réduites de l'ordre de 22%⁵ tandis que les surfaces des kijanas ont diminué de 14%. Dans toutes les régions, les surfaces des rizières ont

augmenté d'un même taux situé entre 4 et 6% pour les dix dernières années, à l'exception de Majunga Plaines où on a noté une augmentation d'environ 13%. Les changements dans l'utilisation des terres les plus importants sont enregistrés dans la région de Fianar Hautes - Terres. Ceci est probablement dû au niveau de la densité de la population très élevée et à la moindre présence de ces ressources naturelles il y a dix ans dans cette région.

Tableau 1
Taux d'extension des différents types de champs

Région		Changement de la superficie comparé avec il y a dix ans (en %)				
		Rizières	Tanety cultivé	Forêt primaire	Forêt secondaire	Kijana
Majunga Plaines	Moyenne	12.8	31.6	-16.5	-19.6	-20.8
	Médiane	12.9	30.0	0.0	-10.0	0.0
Majunga Plateaux	Moyenne	4.7	29.7	-11.5	-20.0	-13.2
	Médiane	0.0	25.0	0.0	-0.2	-5.3
Fianar HT	Moyenne	5.7	34.2	-56.7	-36.8	-32.5
	Médiane	3.0	30.0	-70.0	-30.0	-30.0
Fianar C/F	Moyenne	4.0	7.3	-24.5	-21.7	-12.1
	Médiane	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vakinankaratra	Moyenne	5.7	19.8	-30.3	-32.6	-15.7
	Médiane	5.0	10.0	-10.0	-19.8	0.0
Ranomafana	Moyenne	5.8	12.9	-27.3	-24.2	-5.0
	Médiane	10.0	25.0	-20.0	-12.5	0.0
Total	Moyenne	5.4	23.3	-31.8	-27.3	-18.8
	Médiane	1.2	20.0	-10.0	-15.0	-10.0

Les résultats semblent indiquer que les surfaces des tanety augmentent beaucoup plus vite par rapport à celles des rizières (apparemment cinq fois plus vite). Cependant, il est important de noter qu'il existe une différence significative entre les tanety nouvellement cultivés et les tanety qui sont déjà utilisés du fait que les nouveaux tanety sont souvent situés sur des terres plus marginales des collines⁶.

⁵ L'utilisation des changements en pourcentage pourrait créer des difficultés pour l'interprétation comme il est calculé à partir des ressources de base des dix ans auparavant.

⁶ La différence est illustrée par le fait que beaucoup de régions sont caractérisées par des noms spécifiques indiquant la position locale et le type de sol de la colline (Ramiantsoa, 1995).

2.2. Contraintes de l'extensification

Pour pouvoir évaluer les contraintes sur l'extensification, on a demandé aux chefs de villages les potentialités d'extension des rizières ou des tanety (Tableau 2). Si 15% des villages dans la région de Majunga Plateaux ont évoqué des problèmes d'extension, ce taux monte jusqu'à 65% dans la région de Fianar Côte et Falaise. On a noté aussi la même tendance pour les rizières. Dans les régions de Majunga - Plaines et Fianar - Côte et Falaise, 71% et 60% des communautés déclarent en effet qu'il n'y a pas beaucoup de possibilités pour étendre les rizières. En général, il est moins difficile d'étendre les tanety que les rizières; ceci explique en partie l'importance relative de l'utilisation des tanety dans le système de production de nombreuses communautés. Il est également intéressant de noter que les villages à la périphérie du Parc de Ranomafana ont évoqué des contraintes différentes de celles trouvées dans les autres régions. Bien que les trois quart de ces villages aient déclaré avoir la possibilité d'étendre leurs rizières, cette extension semble impossible pour les tanety.

Tableau 2
Les contraintes sur l'extension des tanety et rizières

Région	Possibilité d'extension des terres (% des fokontany)	
	Rizières	Tanety
Majunga Plaines	29.05	54.13
Majunga Plateaux	52.68	86.75
Fianar Hautes Terres	55.83	58.06
Fianar Côte et Falaise	39.52	37.99
Vakinankaratra	56.99	81.55
Ranomafana	75.00	8.33
Total	51.24	59.51

Le Tableau 3 montre les problèmes qui existent sur l'extension des surfaces cultivées. Dans la plupart des cas, ils concernent surtout le financement nécessaire à la mise en culture des terres aussi bien pour les tanety que pour les rizières. Pour les rizières, la nécessité des grands travaux semble être la plus grande contrainte pour la mise en culture.

Tableau 3**Les principaux problèmes d'extension des rizières et tanety**

Tanety	Région (% des fokontany)					
	Majunga Plaines	Majunga Plateaux	Fianar HT	Fianar C/F	Vakinan- karatra	Ranoma- fana
Fertilité des sols		16.9	23.1	13.5	6.3	11.1
Problèmes avec les propriétaires fonciers		22.6	14.8	5.4		11.1
Problèmes d'accessibilité		6.1	8.2			
Financement	73.4	19.6	53.8	70.4	78.5	66.7
Problème avec l' Etat				10.6		
Insécurité	5.8	4.8			6.6	11.1
Autres	20.8	30.0			8.5	
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Rizières						
Nécessité de gros travaux: barrage, drainage	36.9	59.8	90.0	48.9	67.2	20.0
Problèmes avec les propriétaires fonciers		16.3				
Problèmes d'accessibilité		3.6		4.7		
Financement	63.1	20.3	10.0	42.9	30.1	80.0
Autres				3.5	2.7	
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

3. Extensification et changement dans les pratiques agricoles et la fertilité des sols

3.1. Le marché foncier

En général, le marché foncier commence à se développer quand la terre devient plus rare. Quand la terre est abondante, les agriculteurs défrichent les forêts pour avoir des nouvelles terres arables et le rôle du marché reste souvent limité dans ces sociétés. Ces tendances semblent être confirmées par les résultats de l'enquête. Le marché des terres, mesuré par le pourcentage de location, semble devenir plus important dans les régions où les terres sont rares et où la pression démographique est plus élevée. Il y a une augmentation nette des marchés de location des terres dans les régions enquêtées et cela concerne toutes les régions. Toutes les communautés de la région de Majunga Plaines ont évoqué l'existence de location de terres contre 66%-76% des villages dans les autres régions (Tableau 4). C'est dans la région de Ranomafana que ce niveau est le plus faible (33%).

La location des terres est particulièrement importante pour les rizières. En général, 11% des superficies rizicoles sont en location. Ce taux est le plus élevé dans la région de Majunga (21%). D'une façon générale, on note une augmentation du système dans toutes les communautés et dans toutes les régions sur les dix dernières années. L'augmentation la plus forte est celle de Fianar Hautes Terres (8%) alors qu'on n'enregistre pratiquement aucun changement dans la région du Vakinankaratra. Par contre, les tanety en location représentent seulement 5% des surfaces totales des tanety. Le taux le plus élevé, de l'ordre de 9%, se rencontre dans la région de Vakinankaratra.

Tableau 4
Changement dans le marché de location des terres pour les rizières et pour les Tanety sur les dix dernières années

Région	Existence fermage/location dans les fokontany (%)	% de rizières en fermage/location		% de Tanety en fermage/location	
		Il y a dix ans	Actuellement	Il y a dix ans	Actuellement
Majunga Plaines	100.0	17.33	21.50	0.23	5.63
Majunga Plateaux	75.66	8.80	15.03	4.90	5.78
Fianar HT	74.44	3.00	10.54	0.00	1.42
Fianar C/F	65.90	8.42	9.48	3.58	4.64
Vakinankaratra	72.81	5.22	5.94	9.28	8.78
Ranomafana	33.33	4.17	12.08	4.17	5.83
Total	71.11	6.63	11.26	3.46	4.61

3.2 Changement dans les sources de revenu

Comme on l'a montré dans la section précédente, la place des rizières est en déclin bien qu'elles restent toujours les plus importantes. En effet, les possibilités limitées d'extension poussent les agriculteurs à utiliser et à accentuer l'exploitation des tanety. Cependant, il semble que les changements dans les sources de revenu des agriculteurs malagasy dépendent non seulement des comportements face aux prix et à la demande mais aussi en grande partie du problème de l'offre. D'où l'importance d'analyser les contraintes d'extension des terres et de la dégradation des tanety. Le Tableau 5 montre l'importance des différentes cultures l'année dernière et il y a dix ans. Il montre comment le revenu provenant du riz, bien qu'il reste toujours très important, est légèrement en déclin, et comment les cultures sur tanety (manioc, haricot, arachide) augmentent en importance⁷. Le revenu provenant du riz constitue actuellement 38,4% des revenus totaux alors qu'il était au niveau de 42,3% il y a dix ans. Ce changement est plus marqué dans la

région de Majunga Plaines où la part du riz a diminué de 12,7% (de 67,5% à 54,8%) et dans la région de Fianar Hautes Terres où le riz constituait auparavant la culture la plus importante. Dans les autres régions, on constate les mêmes tendances mais dans une moindre mesure⁸.

Tableau 5
Changement des sources de revenu sur les dix dernières années

Région	Riz		Café		Manioc	
	Il y a dix ans	Actuellement	Il y a dix ans	Actuellement	Il y a dix ans	Actuellement
Majunga Plaines	67.48	54.79	0	0	11.92	12.74
Majunga Plateaux	53.61	50.55	5.83	2.56	3.34	6.16
Fianar HT	6.53	53.15	0	0	5.85	3.38
Fianar C/F	17.82	17.71	43.64	34.03	4.91	6.55
Vakinankaratra	19.21	17.58	0	0	6.46	7.91
Ranomafana	33.33	29.16	19.58	15.42	2.92	4.17
Total	42.3	38.39	12.68	9.42	5.39	7.52

Région	Haricot/Arachide		Fruits/légumes		Autres	
	Il y a dix ans	Actuellement	Il y a dix ans	Actuellement	Il y a dix ans	Actuellement
Majunga Plaines	4.01	10.4	0	0	16.59	22.07
Majunga Plateaux	4.81	7.73	3.3	5.36	29.11	27.64
Fianar HT	1.76	2.07	11.13	13.74	20.73	22.66
Fianar C/F	0	0.09	12.34	16.54	21.29	25.08
Vakinankaratra	4.02	4.27	19.27	18.85	51.04	51.39
Ranomafana	6.25	9.58	9.16	9.16	28.76	32.51
Total	2.45	3.61	10.21	12.55	26.97	28.51

3.3. Dégradation des tanety

Malgré les possibilités d'extension dans la plupart des régions, le jugement des villageois sur la situation des tanety rév le généralement une dégradation de la fertilité des sols⁹ (Tableau 6). Il est alors primordial de connaître les raisons et la gravité de cette dégradation¹⁰. A partir des données des 200 villages, quelques résultats empiriques peuvent être soulignés et des hypothèses peuvent être émises. Des travaux ont été

⁷ Quelques hypothèses formulées dans ce document pourront être testées à partir des données sur les ménages pour les régions de Vakinankaratra et Majunga Plaines pendant la période 1991-1997.

⁸ Il est aussi fort probable qu'il y ait une diversification hors agriculture. On peut supposer que, face aux contraintes d'extension, les ménages agricoles cherchent à se diversifier. Il n'y a cependant pas suffisamment d'éléments au niveau de l'enquête communautaire pour quantifier cette évolution. Les enquêtes auprès des ménages ruraux pourront donner plus d'information.

⁹ Afin de faciliter l'interprétation par les chefs de villages, le changement de la fertilité du sol était défini comme le niveau de production obtenu en utilisant la même quantité d'intrants (terre, capital, main-d'oeuvre).

¹⁰ La FAO (1998) estime que le coût du manque à produire de l'agriculture malgache du fait de l'érosion se situerait entre 15 et 50 millions de US Dollars par an.

précédemment menés l'IFPRI sur le développement des régions de collines et la gestion des terres fragiles, en particulier au Honduras (Scherr *et al.*, 1996; Pender and Scherr, 1997; Templeton and Scherr, 1997). Ils cherchent à analyser la situation actuelle et le changement dans l'agriculture et dans la gestion des ressources naturelles et à analyser les facteurs déterminants de cette évolution, au niveau des ménages, des communautés et des politiques locales.

Tableau 6

Perception de la dégradation des tanety par les villageois sur les dix dernières années

	Changement de fertilité des sols des tanety sur les dix dernières années						Total
	Fianar HT	Fianar C/F	Majunga Plaines	Majunga Plateaux	Vakinan karatra	Ranoma- fana.	
Plus fertile	0%	3%	3%	3%	11%	17%	4%
Pas changé	0%	8%	20%	24%	5%	0%	9%
Moins fertile	27%	66%	76%	64%	48%	33%	50%
Très dégradé	73%	23%	0%	9%	36%	50%	37%

Les analyses se basent en particulier sur les théories de l'"innovation induite" (Boserup, 1965). Le modèle utilisé dans ces études intègre les variables traduisant les pressions et les changements exogènes (population, demande du marché, infrastructures, opportunités économiques hors agriculture, changement technique exogène, changements dans les droits de propriété, développement des communautés). Les changements dans les facteurs exogènes sont supposés induire au niveau des communautés des changements micro-économiques en termes de demande en travail, niveau des salaires, valeurs des terres, degré de commercialisation, coûts et disponibilité du capital, profitabilité relative de différentes activités économiques, coûts de l'organisation et de l'information et disponibilité des ressources naturelles pour les ménages.

Le cœur du modèle consiste à analyser les réponses locales à ces changements micro-économiques. Les communautés et les ménages sont supposés avoir différentes options (changements dans les choix individuels pour l'utilisation des ressources en terres, choix techniques; nouveaux investissements améliorant les terres et les autres ressources naturelles, innovation technique locale, nouvelle "organisation" du paysage). L'ensemble de ces changements induits conduit alors à un résultat local spécifique en termes

de conditions des ressources naturelles (terres cultivées, pâturages, eau, for t, bio-diversité), bien- tre des individus (revenus, éducation, nutrition, accès aux ressources naturelles), et production (production et valeur des cultures, for ts, bétail; flux commerciaux) (Scherr *et al.*, 1996).

Les données au niveau des villages sur Madagascar peuvent conduire à tester certaines hypothèses sur les facteurs de dégradation des tanety. Nous cherchons à analyser cette dégradation en prenant comme variables explicatives les indicateurs de pression (prix des marchés, changement de la population, droits de propriété, changement technique) et les conditions locales au niveau des communautés ("dummy variables" qui contrôlent les effets écologiques et climatiques, intégration au marché, développement des institutions locales). Les analyses menées sur la gestion des ressources naturelles montrent en général que l'effet de la croissance de la population, des facteurs institutionnels, de la technologie, des forces du marché et des conditions écologiques intrinsèques dépendent des incitations micro-économiques qui conduiront à favoriser la conservation des ressources (investissements, production, intrants, technologies). Qu'en est-il à Madagascar où il semble que majoritairement la fertilité des Tanety se soit dégradée en dix ans? Afin d'analyser ce problème, nous prenons comme variable dépendante un index de fertilité des Tanety qui a été construit en donnant la valeur 0 lorsque le niveau de fertilité a été très dégradé et la valeur 1 lorsque la fertilité a augmenté, n'a pas changé ou a faiblement diminué (Tableau 7).

Tableau 7
Table de fréquence de l'index de fertilité

Evolution de la fertilité	Nombre de villages	Fréquence
Pas ou peu de changement (valeur 1)	126	63%
Dégradation forte (valeur 0)	74	37%

Un modèle Probit est utilisé pour évaluer ces facteurs¹¹. Les variables explicatives sont supposées influencer le niveau de dégradation des tanety:

(1) Variables caractérisant les communautés

DISTANCE: distance du Fokontany à la route goudronnée (en kilomètre),

¹¹Ce modèle est considéré par les auteurs comme un modèle préliminaire et exploratoire. Dans le futur, ils voudraient utiliser un

INDRISK: index des risques; somme des sécheresses, inondations, gr les, cyclones, maladies phytosanitaires, attaques de poux du riz, attaques de rouille du café sur les 10 dernières années,

NBFEU10: nombre de feu de brousse il y a 10 ans,

DCODREGi: variable qualitative (dummy) des différentes régions, qui contrôle l'effet des conditions agro-écologiques et socio-economiques mais pas observées (valeur 0 si les villages n'appartiennent pas à la région i, valeur 1 s'ils sont localisés dans la région i).

(2) Croissance de la population

VARPOP: croissance de la population en 10 ans ((population actuelle - population il y a 10 ans)/population il y a 10 ans),

(3) Conditions techniques

DISPONB: variable qualitative (dummy): 0 si l'irrigation était disponible il y a 10 ans; 1 si l'irrigation n'était pas disponible,

PERTAN2: variation de la surface des tanety en 10 ans (positif si la surface a augmenté, négatif si elle a régressé, zéro si elle est restée constante),

(4) Influence des prix du marché

SALGRI10: Salaire agricole il y a 10 ans (nombre de kapoaka de riz par jour du travail),

PRIZ10: prix à la consommation d'un kapoaka de riz blanc il y a dix ans (Ariary),

PCASH10: pourcentage du revenu provenant de cultures de rente il y a 10 ans (canne à sucre, café, tabac, coton)

(5) Intégration au marché

ACCINTRA: variable qualitative pour l'accès aux différents marchés d'intrants: engrais, pesticides, herbicides, équipement agricole, semences, produits vétérinaires (pour chaque marché, dummy de valeur 1 si il est disponible au moment de l'enquête, 0 autrement),

TSTINSF2: dummy de valeur 1 s'il existe au moins une institution financière dans la communauté, 0 autrement,

(6) Institutions locales

VULGARIS: dummy de valeur 1 s'il y a un agent de vulgarisation de l'Etat ou d'une ONG dans le Fokontany ou si un agent en dehors du Fokontany vient régulièrement, 0 autrement.

La régression a été conduite sur les 200 villages dont la région de Ranomafana¹². Les résultats de la régression sont présentés dans le Tableau 8. Seules les variables concernant la distance ainsi que les variables régionales sont statistiquement significatives à 5 %.

Tableau 8
Résultats de l'analyse Probit sur la dégradation des Tanety:

Variable	Coefficient	valeur de t
DCODREG2	1.987	3.566***
DCODREG3	-1.469	-3.425***
DCODREG4	.898	1.792**
DISTANCE	-.011	-2.179***
INDRISK	-.018	-1.646**
NBFEU10	.010	1.479*
VARPOP	.004	1.282*
DISPONIB	-.187	-.699
PERTAN2	.003	.812
PCASH10	-.002	-.307
PRIZ10	.002	.228
SALAGR10	.001	.606
ACCINTRA	.084	1.315*
TSTINSFI2	.586	1.752**
VULGARIS	.265	.913

Chi²=160.121; Degré de liberté:154; P=.351

Significatif à 20% (*), 10% (**), 5% (***)

La dégradation de la fertilité des tanety sur les dix dernières années est d'autant plus marquée que la

¹²Pour cette analyse Probit, les données villageoises n'ont pas été pondérées (poids = 1 pour tous les villages).

distance la route goudronnée et donc l'isolement du village sont importants. Elle est accentuée également par le degré d'exposition aux risques. Le nombre de feux semble plutôt avoir un impact positif court terme, procurant des cendres propices à la fertilité des sols. Cela peut expliquer la persistance de ces pratiques au niveau des communautés. A long terme pourtant, les feux doivent accentuer l'effet de l'érosion des sols et avoir un impact négatif sur la fertilité des tanimbary et tanety mais ceci n'a pas pu être vérifié statistiquement avec les données de cette enquête.

Les variables qualitatives régionales montrent que la situation est particulièrement dégradée à Fianar Hautes Terres (région 3) et au contraire plus stable autour de Majunga (région 2). La variable traduisant la pression de la population (VARPOP, croissance de la population) a un signe positif. Cela semblerait indiquer que les Tanety sont d'autant moins dégradés que la population du Fokontany augmente. Cela correspond à une plus grande disponibilité de main d'oeuvre et une valeur importante du capital "terre" par rapport au travail, qui permet de consacrer davantage d'efforts au maintien de la fertilité.

La présence d'un réseau d'adduction d'eau d'irrigation et la variation de la surface des Tanety donnent des résultats qui restent statistiquement très insignifiants. Pour cette raison, ils ne sont pas interprétés. Les variables traduisant l'influence des prix du marché ne sont pas significatives. Il semblerait que la croissance de la part des cultures de rente dans les revenus ait un impact négatif, ce qui peut traduire la pression exercée sur les tanety. L'accès aux intrants ainsi que la présence d'institutions financières semblent avoir un impact positif soulignant l'importance de l'intégration au marché qui permet d'investir dans le maintien de la fertilité des sols. Enfin, les services de vulgarisation semblent pouvoir favoriser par leur action la protection de la fertilité des tanety, mais les résultats statistiques restent non significatifs.

Les résultats de la régression sur la dégradation de la fertilité des tanety permettent pour l'instant de relever les zones les plus soumises à la dégradation tant du point de vue régional (en particulier Fianar Hautes Terres) que du point de vue de l'isolement géographique ou du degré d'exposition aux risques. Ils soulignent le rôle positif des feux court terme, ce qui peut justifier ces pratiques aux yeux des paysans. L'accès aux marchés des intrants et du crédit ayant également un impact positif, leur développement pourrait à terme aider à réduire les pratiques de brûlis dans les stratégies de maintien de la fertilité. Les services de vulgarisation ont sans doute un rôle important à jouer dans l'adoption de ces pratiques plus saines en lien avec le

développement des marchés.

4. Extensification et impact sur les ressources forestières

4.1. Utilisation des ressources forestières

Il est important de connaître les ressources utilisées en forêt par les villageois afin de comprendre quels sont leurs besoins et quelle est la pression exercée sur ces ressources. Le degré d'utilisation du bois et des produits de la forêt a été évalué en demandant dans chaque village enquêté le nombre de ménages utilisateurs par type de ressources. Dans les tableaux qui suivent, sont relevés le pourcentage de villages où plus des trois quarts des ménages utilisent la ressource ou bien au contraire le pourcentage de villages où aucun ménage n'a recours à cette ressource.

4.1.1. Utilisation du bois

Dans la grande majorité des villages, l'ensemble des ménages utilise les ressources forestières pour le bois de chauffe destiné à leur propre consommation (Tableau 9). Le deuxième type d'utilisation porte sur le bois de construction, en particulier à Fianarantsoa/Falaise et Majunga Plateaux (Les fivondronana d'Ikongo et Mampikony comptent respectivement 80% et 96% de villages où plus de 75% des ménages sont utilisateurs). Mis à part quelques villages dans la région de Majunga pour la vente de bois de chauffe et dans la région de Fianarantsoa/Falaise pour la production de charbon, l'exploitation du bois sous d'autres formes reste peu développée.

Tableau 9**Fréquence d'utilisation du bois par les ménages**

% de ménages utilisateurs dans le village	Bois de chauffe		Bois de chauffe pour la vente		Construction		Charbon de bois	
	>75%	aucun	>75%	Aucun	>75%	Aucun	>75%	Aucun
Fianar Hautes Terres	92	0	0	64	16	56	0	64
Fianar C te/Falaise	77	20	0	75	52	40	7	87
Majunga Plaine	84	0	8	12	24	8	0	8
Majunga Plateaux	96	2	2	85	67	10	0	75
Vakinankaratra	88	8	0	70	6	60	0	50
Ranomafana	100	0	0	100	0	25	0	92

La forte utilisation des ressources forestières pour le bois de chauffe est confirmée par la proportion de villages où le mode principal d'approvisionnement des ménages est la collecte de bois: seulement 8,5% des villages achetaient leur bois de chauffe il y a dix ans. La proportion est passée à 14,5% des villages actuellement, mais la grande majorité d'entre eux continue de s'approvisionner en ramassant le bois dans les forêts, en particulier dans les zones rurales (densité de population au niveau des Firaïsansa inférieure à 200 hab/km²) (Tableau 10).

Tableau 10**Principal mode d'approvisionnement en fonction de la densité de population du Firaïsansa¹³:**

Principal mode d'approvisionnement	Densité > 200 hab/km ²		Densité < 200 hab/km ²	
	Il y a 10 ans	Maintenant	Il y a 10 ans	Maintenant
Achat	38.9%	44.4%	5.5%	11.5%
Collecte	61.1%	55.6%	94.5%	88.5%

La collecte de bois de chauffe représente une activité prenante de la vie quotidienne des ménages avec des temps de collecte généralement longs (Tableau 11). Dans toutes les zones à l'exception de Ranomafana, le temps de collecte journalier a augmenté depuis 10 ans. Les contraintes sont particulièrement fortes pour la région de Majunga (surtout Marovoay) où les temps de collecte (aller simple) dépassent deux heures. Les

¹³ 18 Fokontany ont une densité supérieure à 200 habitants au km²; 11 sont situés dans le Vakinankaratra, 5 à Fianar C te/Falaise et 2

contraintes s'accroissent pour le Vakinankaratra où le temps de collecte reste en dessous de la moyenne mais avec une dégradation de la situation depuis 10 ans. Face à ces observations, la position de Ranomafana apparaît intéressante et permet sans doute de souligner les efforts consentis pour gérer les ressources forestières comme nous le verrons par la suite.

Tableau 11
Evolution du temps de collecte du bois sur 10 ans

Régions	Durée journalière de collecte (aller simple en heure)		Evolution du temps de collecte sur 10 ans (en %)
	Il y a 10 ans	Actuellement	
Fianar Hautes Terres	26 min	31 min	+19%
Fianar Centrale/Falaise	31 min	32 min	+3%
Majunga Plaines	1 h 48 min	2 h 11 min	+21%
Majunga Plateaux	55 min	1 h 7 min	+22%
Vakinankaratra	29 min	39 min	+34%
Ranomafana	43 min	40 min	-7%
Total	46 min	53 min	+15%

4.1.2. Les autres ressources forestières

Mises à part la région de Majunga (fruits, plantes, nourriture pour le bétail) et Fianar Centrale/Falaise (plantes médicinales), les autres ressources forestières semblent peu exploitées par la majorité des ménages (Tableau 12). Cependant, il faut rappeler que ces chiffres se basent sur les déclarations des villageois qui peuvent minimiser l'importance des pratiques qualifiées de "prédatrices". Par ailleurs, des ménages isolés peuvent utiliser les autres ressources comme une source majeure de revenu ou de consommation occasionnant alors une forte pression sur ces ressources. Les enquêtes conduites auprès des ménages permettront d'approfondir ces cas individuels. Malgré tout, l'utilisation du bois de chauffe reste prépondérante, et constitue alors un facteur déterminant de la pression sur les ressources forestières.

Tableau 12**Fréquence d'utilisation des autres ressources forestières par les ménages**

% de ménages utilisateurs	Fruits de cueillette		Gibier, chasse		Plantes médicinales		Nourriture bétail	
	>75%	aucun	>75%	Aucun	>75%	Aucun	>75%	Aucun
Fianar Hautes Terres	0	24	0	100	0	92	0	100
Fianar Côte/Falaise	0	72	3	75	10	75	5	70
Majunga Plaines	28	20	0	48	0	52	0	52
Majunga Plateaux	23	56	4	77	36	33	31	42
Vakinankaratra	0	96	0	100	0	98	8	86
Ranomafana	0	67	0	42	0	33	0	50

4.2. Dégradation des ressources forestières**4.2.1. Evaluation du niveau de dégradation des ressources forestières**

Les contraintes de collecte qui ont été soulignées précédemment, semblent peu influencées par la variation de la densité de la population dans les différentes zones, mais davantage par la dégradation progressive de la ressource forestière. En effet, le temps de collecte a particulièrement augmenté (+45%) dans les zones où la surface de forêt secondaire a diminué sur les 10 dernières années (Tableau 13). Nous avons vu également que les surfaces de forêts primaires et secondaires ont diminué en moyenne de 22 % sur les 10 dernières années en relation avec l'extension des surfaces agricoles. La dégradation est plus marquée dans la région de Fianar Hautes Terres, en particulier pour le fivondronana de Ikongo dont la dégradation forte contraste avec un impact relativement faible pour le fivondronana de Manakara.

Les études menées sur la déforestation soulignent en général que la destruction des forêts est déterminée par la conversion des forêts en terres agricoles et l'utilisation du bois à des fins domestiques (feux, construction) ou la production de charbon. Elle est accentuée par la pression de la démographie (densité et croissance de la population) mais les effets de la démographie sont modifiés par le niveau de développement économique et le degré de diffusion des technologies modernes (Cropper, Griffiths, 1994).

Des travaux de Foster *et al* (1997) en Inde montrent que l'effet de l'augmentation des revenus sur les ressources forestières peut être diversifié: ainsi, la croissance des revenus et de la productivité agricole conduit à réduire la surface de forêts; au contraire, l'industrialisation en zone rurale semble protéger les forêts.

Tableau 13
Evolution de la durée moyenne de collecte de bois

Evolution sur 10 ans de la surface de forêts secondaires	Durée moyenne de collecte il y a dix ans	Durée moyenne de collecte actuellement
Diminution (110 villages)	40 min	58 min
Stagnation (67 villages)	52 min	47 min
Augmentation (14 villages)	52 min	48 min
Total (191 villages)	46 min	53 min

La gestion des ressources forestières est d'autant plus complexe que souvent les forêts sont gérées de façon collective: dans ce cas, il n'y a pas de coûts privés associés à l'utilisation de ces ressources, ce qui peut conduire à leur sur-exploitation, moins que des institutions locales ne supervisent l'accès aux ressources. Une régression simple conduite sur la variation (en pourcentage) de la surface de forêt secondaire sur 10 ans permet d'identifier certains facteurs ayant pu influencer l'évolution de la surface en forêt secondaire sur les zones enquêtées.

Les "dummy variables" des régions (DCODREG_i: valeur 1 si le village appartient à la région *i*, 0 autrement) permettent de contrôler les effets agro-écologiques et socio-économiques spécifiques à chaque région et qui peuvent influencer la déforestation. Les variables démographiques (DENSEM10, nombre de ménages par km² il y a 10 ans, au niveau des villages) et le degré d'utilisation des ressources (UTILFORE: index traduisant le degré d'utilisation des ressources forestières par les ménages pour le chauffage, la construction et l'alimentation du bétail) sont supposés traduire la pression exercée par la population sur les ressources forestières et devraient donc avoir un signe négatif. L'électrification des villages (ELECTRIC), procurant une source d'énergie de substitution, devrait avoir un signe positif.

On étudie également l'évolution des surfaces en forêts en fonction de l'évolution de l'activité agricole: la croissance des surfaces des Tanety (PERTAN2) et des Kijana (PERKIJ2), concurrents des forêts, doit avoir

un signe négatif. Le nombre de bovins dans le village, pâturant sur les Kijanas et dans les forêts, peut influencer négativement le développement des forêts. Les rendements rizicoles s'ils augmentent, peuvent conduire à une plus forte pression pour le développement des terres agricoles et donc influencer négativement la croissance des forêts si les terres de rizières sont directement en compétition avec les forêts. C'est ce qui a été observé en Inde (Foster *et al.*, 1997). Ici, nous prenons en compte la variation de rendement (VARRDT¹⁴) de la saison principale sur les tanimbary: si les rendements augmentent, la pression sur l'extension des Tanety sera moindre, les cultures irriguées étant plus rentables; l'impact peut être alors positif sur la surface en forêts. Les institutions locales au sens large (pourcentage de bois et forêts titrés - PERBOIS; organisations paysannes ou ONG travaillant pour la protection de l'environnement - sous forme d'un index totalisant la présence d'ONG: INDENV; services de vulgarisation agricole - VULGARIS) devraient permettre de protéger les forêts de la dégradation.

Les résultats de la régression¹⁵ conduisent en général aux signes attendus sauf pour l'évolution de la surface des Kijana (Tableau 14). La densité de population il y a dix ans aurait un impact négatif sur les forêts mais il semblerait que ce soit davantage le degré d'utilisation par les ménages des produits de la forêt (bois de chauffage, bois de construction et alimentation du bétail) qui influence la déforestation que la densité de population de la zone. L'électrification des villages qui permet d'apporter une source d'énergie de substitution au bois pourrait avoir un impact positif sur les forêts (mais non significatif). Dans l'échantillon cependant, le nombre de villages électrifiés reste faible (7). L'impact de l'électrification doit en outre être fortement dépendant du niveau de revenus qui déterminera dans quelle mesure les ménages pourront profiter de cette nouvelle source d'énergie plus coûteuse nécessitant une dépense monétaire au sein du ménage.

¹⁴VARRDT correspond à la croissance du rendement de la saison principale des rizières Paddy Vakiambiaty - Jeby sur les 10 dernières années.

¹⁵La régression est conduite en pondérant les villages; les données sur Ranomafana sont incluses, avec un poids de 1 pour ces villages.

Tableau 14

Resultats de la regression des déterminants de la variation des surfaces en forêt secondaire

Variables	Coefficients	t-score
DCODREG1	15,518	1.284*
DCODREG2	34,973	3.312***
DCODREG3	3,663	0,527
DCODREG4	7,961	1.277*
DENSM10	-0,0546	-1.431**
UTILFORE	-3,342	-4.342***
ELECTRIC	6,478	0,513
PERTAN2	-0,165	-2.136***
VARRDT	16,321	1.593**
EXTE_RDT	-40,817	-3.154***
PERKIJ2	0,519	6.157***
INDENVIR	2,178	0,827
VULGARIS	-17,06	-3,748***
PERBOIS	0,07512	1,091
BOV_KIJ	-0,639	-2.547***

Adj. $R^2 = .440$; $F = 9.261$.

L'évolution de la surface en forêt est par ailleurs extrêmement liée à l'activité agricole: conformément à nos hypothèses, l'extension des Tanety et le processus d'extensification agricole augmentent la pression sur les forêts. Par contre, l'amélioration des rendements rizicoles semble au contraire avoir un impact positif et significatif sur les forêts. La situation Madagascar n'est en fait pas comparable à celles des pays tels que l'Inde qui ont mené avec succès leur Révolution verte et augmenté leur productivité agricole. A Madagascar, les rendements en moyenne ont eu tendance à baisser sur les 10 dernières années et l'agriculture s'est extensifiée, avec une forte croissance des surfaces des tanety. Foster *et al.* (1997) indiquent à partir de leur modèle en Inde que la multiplication par deux de la productivité agricole réduirait l'étendue des forêts de 6%. Il s'agit sans doute d'un contexte où les rizières sont directement concurrentes des forêts. A partir de nos données, il semblerait que l'augmentation des rendements ne conduise pas systématiquement à une régression de la surface en forêts mais elle permet l'intensification des Tanimbary et une moindre pression sur les Tanety. Malgré tout, lorsqu'il existe encore des possibilités d'extension des tanety (Croissance du rendement croisée avec la variable "dummy" sur les possibilités d'extension des tanety, EXTE_RDT), l'augmentation des rendements n'empêche pas la déforestation et l'extensification reste une stratégie rentable pour augmenter la production (moins sans doute que l'on ait une augmentation majeure des rendements, ce qui n'a pas été le cas sur Madagascar).

La régression révèle par ailleurs un lien positif et fortement significatif entre l'évolution des surfaces des Kijana et celle des forêts : la progression des Kijana doit pouvoir conduire à régénérer des surfaces de forêts secondaires si elles ne sont pas trop intensivement pâturées par le bétail. En effet, si l'on mesure l'effet des kijanas combiné à un troupeau important dans le village (*Dummy* variable prenant la valeur 1 si le troupeau compte plus de 300 têtes, valeur 0 autrement, BOV_KIJ), la relation est négative et significative.

Nous n'avons pas au niveau de l'enquête "Fokontany" suffisamment d'éléments pour évaluer le niveau d'industrialisation rurale et donc son impact sur la déforestation.

Enfin, il semble que certaines organisations locales puissent avoir un rôle favorable dans la protection des forêts ; la régression montre un signe positif mais non significatif pour l'action des ONG et associations paysannes pour la protection de l'environnement. Par contre, la vulgarisation, qui accompagne l'intensification agricole et sans doute l'extension des tanety, à travers la promotion des cultures telles que les haricots, le blé, l'orge, le riz sur tanety, conduit alors à un impact négatif sur l'évolution des ressources forestières. Au niveau des droits de propriété, les forêts titrées semblent mieux protégées que les forêts gérées collectivement ce qui correspond aux observations faites dans d'autres pays et s'explique par les incitations plus faibles pour une gestion raisonnée sur des terrains collectifs.

4.2.2. Perception de la dégradation par les villageois

Lorsqu'on met en relation les temps de collecte avec la perception des villageois sur la nécessité d'entreprendre des actions de reboisement, on observe que cette volonté est d'autant plus marquée que les temps de collecte sont longs (Tableau 15). En moyenne, le reboisement est jugé très nécessaire dans les villages où le temps de collecte a progressé depuis 10 ans (+ 50%) et où il est le plus important (l'heure actuelle (près d'une heure)).

Tableau 15**Nécessité de reboisement en relation avec les temps de collecte**

Les villageois jugent que le reboisement	Durée de collecte	
	Il y a 10 ans	Maintenant
N'est pas nécessaire	45 min	44 min
Commence à être nécessaire	1 h 05 min	52 min
Est très nécessaire	37 min	57 min

Dans certaines régions, le reboisement semble constituer un axe prioritaire dans les préoccupations des villageois. Ainsi, dans le Vakinankaratra, le tableau 16 montre que 87 % des villages déclarent que le reboisement est très nécessaire. La demande est marquée aussi dans la région de Majunga avec des disparités locales puisqu'au niveau des Fivondronana enquêtés, 92% des villages sur Bealanana jugent le reboisement très nécessaire contre seulement 30% des villages de Mampikony.

Tableau 16**La perception de la nécessité de reboisement par région**

Reboisement	Fianar	Fianar	Majunga	Majunga	Vakinan-	Ranoma-
	Hautes Terres	Côte/Falaise	Plaines	Plateaux	karatra	fana
Pas nécessaire	45%	19%	8%	10%	10%	0
Commence à être nécessaire	43%	37%	38%	35%	3%	42%
Très nécessaire	12%	44%	54%	55%	87%	58%
Variation for t secondaire	-37%	-22%	-20%	-20%	-33%	-24%

Il est intéressant de noter que la perception des villageois sur la nécessité de reboisement n'est pas directement corrélée avec le degré de dégradation des forêts secondaires. Ainsi, 54% des villages déclarent le reboisement très nécessaire dans la région de Majunga Plaines alors que les forêts secondaires ont diminué de "seulement" 19%; pour Fianar Hautes Terres, au contraire, face à une diminution de 37% des forêts secondaires, seulement 12% des villages jugent le reboisement très nécessaire. Ces variations peuvent être essentiellement marquées par les différences en surface absolue de forêt secondaire per capita entre les villages, mais également par la sensibilité différente des villageois aux questions écologiques. Quelle est, face à la dégradation observée de la forêt et la demande des villageois, la situation des actions pour le reboisement?

4.4. Les actions entreprises pour l'environnement

4.4.1. Nature des sites de reboisement

Les sites de reboisement sont présents dans toutes les zones enquêtées. Le nombre de sites de reboisement est le plus élevé dans la région de Majunga - Plateaux où on atteint 50% des villages enquêtés et le moins élevé dans la zone de Fianar - Haut Terres et dans les villages de la périphérie de Ranomafana où le nombre n'atteint pas 20% des villages (Tableau 17).

Tableau 17

Existence de sites de reboisement par région en nombre (et pourcentage) de villages

	Fianar Hautes Terres	Fianar Côte/Falaise	Majunga Plaines	Majunga Plateaux	Vakinankaratra	Ranomafana
Oui	4 (16%)	19 (48%)	9 (36%)	24 (50%)	22 (44%)	2 (17%)
Non	21 (84%)	21 (52%)	16 (64%)	24 (50%)	28 (56%)	10 (83%)

Les reboisements sont généralement mis en oeuvre sur les terrains du Fokonolona (75 – 100% des cas) sauf sur Fianar Côte/Falaise où les reboisements sur des terrains privés concernent 46% des cas. Les sites sont proches des villages (moins de 2 km dans la plupart des cas, excepté sur Majunga Plaines où ils sont situés en moyenne 3.5 km) et concernent le plus souvent des reboisements en Eucalyptus. Quant à l'utilisation de ces sites, lorsque l'exploitation est déjà possible, il semble qu'ils servent essentiellement à la fourniture de bois de construction. Dans ce cas, les sites ne répondraient que partiellement ou pas du tout aux contraintes rencontrées par les ménages dans la collecte du bois de chauffe.

Tableau 18**Utilisation des sites de reboisement**

Ramassage bois de chauffe	Fourniture bois de construction	Pas encore ou pas utilisés	Autres
1,9%	47,6%	46,6%	3,9%

4.4.2. Justification des sites de reboisements

Lorsqu'il existe des sites de reboisement, ils paraissent souvent justifiés, en particulier dans la région de Fianar Hautes Terres et Fianar Côte/Falaise (Tableau 19). Dans les villages où les sites de reboisement ne sont pas encore développés, la situation paraît appeler davantage d'actions de reboisement autour de Fianar Hautes Terres et le Vakinankaratra.

Tableau 19**Dégradation de la forêt dans les Fokontany selon l'existence des sites de reboisement**

Dégradation en 10 ans	Fokontany où il existe des sites de reboisement					
	Fianar Hautes Terres	Fianar Côte/Falaise	Majunga Plaines	Majunga Plateaux	Vakinankaratra	Ranomafana
Forêt primaire	-62,5	-40,7	-17,5	-8,9	-34,3	-17,5
Forêt secondaire	-32	-32	-8,9	-9,3	-34,5	-20
Dégradation en 10 ans	Fokontany où il n'existe pas de sites de reboisement					
Forêt primaire	-57,6	-19,3	-11,3	-17,5	-23,9	-29,4
Forêt secondaire	-37,4	-20,2	-20	-25,8	-30,2	-25

Globalement, les sites de reboisement correspondent effectivement aux yeux des villageois des zones où le reboisement est jugé nécessaire. Les actions sont donc bien comprises et bien acceptées localement (Tableau 20). Dans les villages où les actions de reboisement n'ont pas encore été mises en oeuvre, on retrouve cette fois une demande forte dans le Vakinankaratra et Majunga où la nécessité du reboisement se fait sentir très fortement face à l'absence d'actions engagées dans ce sens. C'est en particulier le cas sur Bealanana avec 100% des villages sans sites de reboisement qui jugent le reboisement très nécessaire. Viennent ensuite les régions de Fianar Côte/Falaise (Ikongo) et Ranomafana où l'action sur le reboisement

semble nécessaire aux villageois.

Tableau 20
Nécessité du reboisement dans les Fokontany où il existe des sites de reboisement

Reboisement	Fokontany où il existe des sites de reboisement					
	Fianar Hautes Terres	Fianar Côte/Falaise	Majunga Plaines	Majunga Plateaux	Vakinankaratra	Ranomafana
Pas nécessaire	0	5,3	0	4,2	9,1	0
Commence à être nécessaire	75	36,8	33,3	16,7	4,5	50
Très nécessaire	25	57,9	66,7	79,2	86,4	50

Reboisement	Fokontany où il n'existe pas de sites de reboisement					
	Fianar Hautes Terres	Fianar Côte/Falaise	Majunga Plaines	Majunga Plateaux	Vakinankaratra	Ranomafana
Pas nécessaire	52,4	23,8	6,3	16,7	10,7	0
Commence à être nécessaire	38,1	38,1	31,3	37,5	0	40
Très nécessaire	9,5	38,1	62,5	45,8	89,3	60

4.4.3. Les actions des associations et des ONG sur la protection de l'environnement

Certaines associations paysannes au sein des villages travaillent pour la protection de l'environnement. Pour les villages enquêtés, on en dénombre 53, réparties dans 41 villages, soit environ 20% de l'échantillon. La concentration varie entre 12 et 25% de villages concernés et grimpe à 58% sur Ranomafana. Les projets et ONG dont l'action est ciblée sur l'environnement sont au nombre de 32 dans l'échantillon et travaillent en moyenne depuis déjà plus de trois ans. On retrouve encore, une distribution en faveur de Ranomafana: les projets restent absents de l'échantillon sur Majunga Plateaux ; ils existent dans 4 sur 24% des villages sur les autres régions avec un temps moyen de présence de 1 à 4 ans; Ranomafana reste l'exception avec des projets dans 75% des villages enquêtés totalisant une durée de vie moyenne de plus de 5 ans. Dans plus de 80% des villages où ils sont présents, les villageois pensent qu'ils ont mené des actions qui ont amélioré la situation locale de l'environnement.

La situation "privilegiée" de Ranomafana en termes d'action des projets et des associations paysannes peut

peut- être mise en relation avec les résultats développés précédemment qui soulignaient que seule la région de Ranomafana enregistrait une baisse dans le temps de collecte de bois de chauffe alors que ce temps augmentait partout ailleurs. Ce point devra sans doute être approfondi.

Au niveau des ressources forestières, il semble qu'elles soient essentiellement utilisées pour le bois de chauffe et la construction. Ainsi, les actions sur la gestion et le renouvellement des ressources naturelles doivent en priorité se focaliser sur ces utilisations majeures. Des études plus précises doivent en outre permettre d'approfondir le niveau d'utilisation des ressources par des ménages isolés.

La collecte du bois, qui concerne la majorité des ménages, devient une contrainte de plus en plus forte à l'exception de Ranomafana où l'action des nombreux projets et associations paysannes travaillant pour la protection de l'environnement ont pu avoir un effet bénéfique. Les actions en termes de reboisement, entreprises sur l'ensemble des zones enquêtées, sont généralement bien comprises par la population locale, même si elles ne semblent pas spécifiquement répondre aux contraintes pour la collecte de bois de chauffe, mais plutôt pour le bois de construction. Certains villages de Betafo, Antsirabe et Bealanana, où aucun reboisement n'a encore été entrepris, restent pourtant des zones prioritaires face à la dégradation des forêts.

On observe des résultats contrastés par région en ce qui concerne les temps de collecte du bois, la dégradation des forêts secondaires et la perception par les villageois de la nécessité de reboisement. Pourtant a priori, il semblerait que ces variables soient liées et doivent évoluer en parallèle. Nous devons d'abord souligner que la dégradation a été mesurée en termes relatifs, et que les surfaces absolues par habitant auraient été un indicateur important de la situation réelle de la déforestation. Le temps de collecte peut alors être pris comme un indicateur de l'état des forêts. Dans ce cas, la région de Majunga et Marovoay en particulier semble pouvoir être ciblées en priorité pour des actions de reboisement. Néanmoins, la sensibilité des villageois au reboisement peut être également prise en compte et des actions peuvent être développées en particulier dans le Vakinankaratra et Majunga. Si les villageois perçoivent la nécessité du reboisement, les actions ont d'autant plus de chance d'être bien comprises et prises en charge au niveau des villages.

5. Conclusion

Comme les expériences des pays développés et en voie de développement le montrent, un des objectifs majeurs pour une stratégie réussie de développement rural et économique en général passe par l'augmentation de la production agricole à un rythme plus élevé que l'accroissement de la population. En principe, la production agricole peut augmenter par deux moyens: l'augmentation des surfaces cultivées (extensification) ou l'augmentation du rendement agricole (intensification) ou la combinaison des deux facteurs. Cependant, l'accroissement de la production agricole doit aller de pair avec la politique environnementale: l'augmentations à court terme du rendement ou des surfaces cultivées ne devrait pas conduire au déclin du rendement ou surfaces cultivées à moyen et long termes du fait de la dégradation des sols, des forêts, des eaux ou des autres ressources naturelles.

Ce document étudie l'extensification agricole de trois régions de Madagascar (Majunga, Fianarantsoa et Vakinankaratra). La première partie de ce document fait le point sur l'expansion des surfaces cultivées (plaines ou collines) qui peut permettre d'accroître la production alors que d'autres analyses de l'IFPRI/FOFIFA ont montré que le rendement du riz a stagné ou même baissé durant les dix dernières années (Minten et al, 1998). On montre dans cette analyse que les surfaces des plaines utilisées pour le riz irrigué ont augmenté seulement de 5% sur les dix dernières années alors que les surfaces en tanety ont augmenté de 23% en moyenne. L'expansion des plaines irriguées est obtenue par l'exploitation des tanety (terrassment,...) alors que l'expansion des tanety est obtenue par le défrichement des forêts primaires et secondaires et des savanes. Même si les données présentées ne sont pas encore, on peut déjà penser que l'accroissement de la production agricole des dix années a été permises par l'expansion des terres. Les producteurs malgaches ont choisi la stratégie d'extensification pendant ces années, stratégie à risque pour l'environnement et non soutenable à long terme.

Dans la seconde partie du document, nous analysons les impacts de cette stratégie d'extensification sur des variables comme la fertilité des sols et les ressources forestières. L'analyse sur les déterminants de la fertilité des sols montre que l'accès aux marchés des intrants agricoles et aux institutions de crédit a un impact positif pour soutenir et améliorer la fertilité des sols. L'accès aux marchés des intrants réduit ainsi les coûts d'obtention des engrais nécessaires pour améliorer le bilan nutritif des sols, et l'accès au crédit aide à financer ou à acquérir ces intrants. D'autre part, les communautés éloignées des routes (ou des institutions) ont connu une dégradation des sols de tanety plus accentuée. De plus, les villages exposés à des désastres naturels tels que la sécheresse ne semblent pas investir dans la maintenance de la qualité des sols. Dans ce cas, il semble que la sur-exploitation des sols et des forêts ou la migration deviennent une stratégie plus rationnelle pour les ménages. L'expansion accrue des terres a pu également contribuer au

déclin du rendement du riz des rizières du fait de l'érosion des tanety mais les informations disponibles à partir de l'enquête communautaire ne permet pas de vérifier cette hypothèse.

Dans la dernière partie de ce document, nous analysons les déterminants des changements dans les surfaces forestières observées sur les dix dernières années. L'enquête communautaire a souligné la pratique généralisée de la collecte du bois de chauffe. Cette pratique représente à la fois une pression sur les ressources forestières et une contrainte quotidienne de l'activité des ménages. Des actions ciblées sur le développement des ressources spécifiquement gérées pour fournir du bois de chauffe ou de sources alternatives d'énergie pourraient être encore développées. L'accroissement du rendement du riz irrigué diminue le défrichage des forêts, et il semble que dans ce cas, il devient moins profitable de produire dans les tanety. Quoi qu'il en soit, si une communauté a la possibilité d'étendre les tanety, le rendement du riz de tanimbary n'aura pas beaucoup d'influence sur l'expansion. Il est possible de prévoir différentes mesures pour promouvoir les stratégies d'intensification et de décourager les stratégies d'extensification. La recherche IFPRI/FOFIFA planifie l'identification et l'évaluation des politiques agricoles et environnementales alternatives, à moindre coût, pour contribuer à résoudre ce problème.

Bibliographie

Boserup, E., 1965, *The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure*. Chicago: Aldine Publishing Co.

Cropper, M., Griffiths, C., 1994 (Mai), *The Interaction of Population Growth and Environmental Quality*, *American Economic Review*, 84:2, 250-254.

Foster, A., Rosenzweig, M., Behrman, J., 1997 (Août), *Population Growth, Income Growth and Deforestation: Management of Village Common Land in India*, Brown University, University of Pennsylvania.

Gezon, L., 1997, *Institutional Structure and the Effectiveness of Integrated Conservation and Development Projects: Case Study from Madagascar*, *Human Organization*, 56:4, 462-470.

Jodha, N., 1985 (Juin), *Population Growth and the Decline of Common Property Resource in India*, *Population and Development Review*, 11:2, 247-264.

Minten, B., Randrianarisoa, C., Zeller, M., 1998 (Janvier), *Niveau, Evolution et Facteurs Déterminants des Rendements du Riz à Madagascar*, *Cahier de la Recherche sur les Politiques Alimentaires*, No 8, FOFIFA-IFPRI, Antananarivo

Office National de l'Environnement, *Bulletin Statistiques Environnement*, No 1, Antananarivo, Juin 1997

Office National de l'Environnement, FOFIFA, CIRAD, *Projet conservation du Sol, Conclusions et Recommendations*, Antananarivo, Mars 1997

Pender, J., Scherr, S., 1997 (Avril), *Community Survey of Hillside Development Patterns in the Central Region of Honduras*, IFPRI-EPTD.

Ramiarantsoa, H.R., *Chair de la Terre, Oeil de l'Eau*, Orstom Editions, Paris, 1995

Scherr, S., Barbier, B., Bergeron, G., Hazell, P., Neidecker-Gonzales, O., Otsuka, K., Oram, P., Pender, J., Vosti, S., Witcover, J., 1996 (Novembre), *Policies for Sustainable Development of Fragile Rainfed Lands: Research Program Overview*, IFPRI-EPTD.

Templeton, S., Scherr, S., 1997 (Avril), *Population Pressure and the Microeconomy of Land Management in Hills and Mountains of Developing Countries*, EPTD Discussion Paper No 26, IFPRI-EPTD.