



*for a living planet*®

# **Commerce et Environnement**

**Impacts de  
l'Exportation de Maïs  
sur les Forêts d'Epineux  
du Sud-Ouest Malgache**

**Bart Minten  
Philippe Méral**

**Mai 2006**

Ce document résume une partie des résultats de recherche du projet  
«Trade Liberalization, Rural Poverty and the Environment» du



en partenariat avec



la Banque Mondiale.

**Sous financement du:**



Ministerie van  
**Buitenlandse Zaken**

Dutch Directorate General for  
Development Cooperation (DGIS)

et de



la Commission Européenne.

**Publié par :** **WWF Madagascar and West Indian Ocean Programme Office**

B.P. 738  
101 Antananarivo, Madagascar  
Phone: (261) 20 22 348 85  
(261) 20 22 304 20  
Fax: (261) 20 22 348 88  
wwfrep@wanadoo.mg

© WWF MWIOPO, 2006

Pour tout approfondissement et références bibliographiques, il est suggéré de se reporter au rapport final du projet  
« Trade Liberalization, Rural Poverty and the Environment in Madagascar » dont la référence est:  
Minten B., Randrianarison L., Méral P. et J. Swinnen. 2006. *Trade Liberalization, Rural Poverty and the Environment: the Case of Madagascar*. Report for WWF Madagascar, Antananarivo.

*Les auteurs sont seuls responsables du contenu de l'étude.*

## Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>Le contexte local</b>	<b>2</b>
<i>Agriculture et commerce agricole</i>	2
<i>Environnement</i>	3
<b>Les changements des réglementations commerciales européennes et leur impact sur le commerce de maïs</b>	<b>4</b>
<i>Les réglementations commerciales européennes</i>	4
<i>L'impact sur l'île de la Réunion</i>	4
<i>Impact sur les exportations de maïs de Madagascar</i>	5
<b>Observations qualitatives sur la déforestation dans le Sud-Ouest de Madagascar : la voix des communes</b>	<b>6</b>
<i>Les causes de la déforestation</i>	6
<i>L'importance relative du commerce international</i>	8
<b>Les déterminants de la déforestation dans le Sud-Ouest: résultats de l'analyse quantitative</b>	<b>9</b>
<i>Analyse descriptive</i>	9
<i>Résultats économétriques</i>	9
<b>Conclusions</b>	<b>11</b>
<b>Notes</b>	<b>13</b>
<b>Références citées</b>	<b>14</b>

*Les auteurs voudraient remercier les participants aux ateliers et réunions de lancement et de révision du projet qui se sont tenus à Antananarivo, Den Haag et Washington DC, pour leurs commentaires et opinions sur le sujet abordé. Ils souhaiteraient aussi mentionner particulièrement les personnes suivantes pour leur appui et leur contribution : Jean-Paul Paddack, Rija Ranaivoarison et Nanie Ratsifandrihamanana et l'équipe de WWF Madagascar qui a contribué dans le projet «Trade liberalization, rural poverty and the environment»; les membres de l'équipe du WWF-MPO et de la Banque Mondiale à Washington avec Bart Brosius, Kenneth Chomitz, John Nash, David Reed, Owen Cylke, Don Larson, Pablo Gutman, Jonathan Cook et Pamela Stedman-Edwards.*

Bart Minten

E-mail: [bminten@iris.mg](mailto:bminten@iris.mg)

Philippe Méral

E-mail: [Philippe.Meral@c3ed.uvsq.fr](mailto:Philippe.Meral@c3ed.uvsq.fr)

## Introduction

Les bénéfices qu'apportent les forêts à l'écosystème mondial ont été mis en évidence dans bon nombre d'études. Malgré cela, la déforestation continue à des taux élevés, particulièrement dans les pays en développement. Différents facteurs ont été identifiés de manière empirique comme étant des moteurs majeurs de cette déforestation (Pfaff, 1999 ; Angelsen et Kaimowitz, 1999, 2001 ; Deininger et Minten, 1999, 2002 ; Chomitz et Gray, 1996 ; Chomitz et Thomas, 2003 ; Cropper *et al.*, 1999 ; Beghin *et al.*, 2002 ; Foster et Rosenzweig, 2003). Elles comprennent principalement la pression démographique, la migration et la croissance économique, toutes pouvant être liées à la politique gouvernementale ou non. D'autres facteurs peuvent découler des politiques publiques. Elles incluent l'accès au crédit, la sécurité foncière, les régimes de propriété, et l'accès aux routes.

Les gouvernements peuvent aussi changer les réglementations commerciales, ce qui entraîne un changement de la structure des prix. Le débat sur le lien entre le commerce et la dégradation environnementale a donc particulièrement fait rage ces dernières années, en raison particulièrement de la tendance générale de baisse des barrières tarifaires au niveau de l'économie mondiale (Bhagwati, 2000, 2004). La dégradation de l'environnement peut en effet être liée à deux facteurs principaux issus de la mondialisation. Premièrement, le développement du commerce en entraînant une hausse des revenus modifierait la demande pour les biens et services environnementaux. Les chercheurs ont donc examiné les liens entre le revenu et les indicateurs environnementaux mais ont trouvé que les preuves étaient mitigées (Chichilnisky, 1994 ; Grossman et Krueger, 1995 ; Cropper et Griffiths, 1994 ; Cavendish, 2000 ; Foster

et Rosenzweig, 2003). Deuxièmement, la mondialisation peut aussi entraîner une augmentation des investissements et/ou des activités économiques dans les pays avec des normes environnementales plus souples ; dans certains cas, l'état des ressources naturelles pourrait en pâtir irrémédiablement (Reed, 2001, 2000 ; Beghin *et al.*, 2002).

Dans ce contexte, notre étude se propose d'examiner l'impact sur l'environnement de l'exportation d'un produit agricole en provenance d'un pays en développement. Ce document présente ainsi le résumé des résultats de recherche entreprises dans le cadre du projet « Libéralisation du Commerce, Pauvreté Rurale et Environnement » du WWF en partenariat avec la Banque Mondiale. Nous montrons comment les changements dans les réglementations commerciales internationales ont augmenté les incitations à l'exportation de maïs à Madagascar et comment la situation a pu aboutir à la perte irréversible de forêt d'épineux dans le Sud-Ouest malgache. Alors que le rapport entre la dégradation de l'environnement et le commerce international est complexe et que différents facteurs qui ne sont pas liés au commerce international auraient également pu entraîner la déforestation dans le contexte institutionnel malgache, le commerce international a toutefois été un élément majeur dans ce schéma.

En utilisant une combinaison de données qualitatives (particulièrement les résultats d'interviews de *focus groups* tenus entre octobre et décembre 2004) et quantitatives (données du Recensement Général de la Population de 1993) sur le Sud-Ouest de Madagascar<sup>1</sup>, l'étude présente l'importance relative des divers facteurs à l'origine du phénomène, et met en exergue le rôle des incitations commerciales.



## Le contexte local

La pauvreté est très élevée dans le Sud-Ouest de Madagascar. On estime que le ratio de la pauvreté en 1993 était de 85%, ce qui était nettement supérieur aux niveaux nationaux (Razafindravonona *et al.*, 2001) ainsi qu'à la moyenne des zones rurales de la province de Toliara.<sup>2</sup> Toutefois, alors que les niveaux de pauvreté sont dans l'ensemble restés élevés pour la région d'étude, ils se sont améliorés et le ratio de pauvreté a baissé à 73% en 2004.

### Agriculture et commerce agricole

L'agriculture est le principal moyen de subsistance dans le Sud-Ouest de Madagascar. Environ la moitié de la population est directement employée dans l'agriculture, 32% dans l'élevage et seulement 5% ont une activité principale hors du secteur primaire. Il y a eu peu de changement de cette situation dans le temps. La principale culture du Sud-Ouest de Madagascar est le manioc. On estime que presque 70% des ménages agricoles cultivent du manioc, 55% du maïs et 40% du riz.

L'agriculture sur brûlis, largement pratiquée dans la région, est particulièrement dévastatrice pour l'environnement car les champs sont cultivés

pendant quelques années et sont alors laissés en jachère. Alors que des jachères régulières permettraient à la forêt de se régénérer, ce n'est pas le cas pour les sols du Sud-Ouest de Madagascar. Les zones déboisées sont converties en savanes et la perte des ressources forestières est irréversible (Razanaka *et al.*, 2001).

Dans le Sud-Ouest, la culture de maïs se fait sur brûlis.<sup>3</sup> Les techniques agricoles sont essentiellement traditionnelles: les paysans combinent les facteurs de production qui sont relativement abondants, en l'occurrence main-d'oeuvre et terre, pour l'agriculture extensive. Vu l'absence quasi-totale d'intrants en capitaux, la production par hectare est rarement supérieure à deux tonnes et elle diminue nettement au cours de la troisième année d'exploitation, ce qui incite à défricher encore plus de terre (Razanaka *et al.*, 2001). Les besoins en main-d'oeuvre pour le sarclage augmentent aussi beaucoup avec le temps ce qui entraîne une productivité de la main-d'oeuvre plus faible. Il semble que les critères de distance croissante entre les pratiquants de brûlis et le village (mais surtout l'existence des points d'eau qui sont la principale contrainte dans la région) et les contraintes grandissantes en termes de disponibilité de la main-d'oeuvre



soient les seuls qui ralentissent la stratégie d'extensification.

La production et les exportations de maïs sont majoritairement situées dans les zones autour de la forêt de Mikea, au nord et au sud de la ville de Toliara, donc dans les zones où se trouvent encore des forêts. Les *focus groups* communaux rapportent que plus de 50% et parfois même plus de 75% des ménages cultivent le maïs. Par contre, les zones orientales dans le Sud-Ouest sont orientées plus vers la production de manioc et de riz.

Les communes vendent aussi une part de leur production agricole hors de leurs frontières. Dans le cas du maïs, environ 63% des communes disent en envoyer dans d'autres régions.

En 2004, bien que des quantités limitées de pois de cap étaient encore exportées, la plupart des communes ont déclaré qu'elles n'exportaient plus en dehors de Madagascar.<sup>4</sup> Le commerce interne semble aussi être inférieur à son niveau des années précédentes. Cette situation pourrait être en partie expliquée par les cyclones qui ont frappé des grandes parties de Madagascar et par les règles plus strictes quant à l'utilisation des forêts.

Malgré l'amélioration relative des conditions de transport, le nombre de collecteurs qui viennent dans le Sud-Ouest pour acheter des produits agricoles s'est stabilisé ou a légèrement baissé: 18% de *focus groups* communaux ont déclaré qu'il y avait un grand nombre de négociants agricoles quinze ans auparavant alors que seuls 10% ont déclaré la même chose pour 2004. Par contre, même si le nombre de communes où aucun collecteur ne vient a baissé de 7%, presque un quart des communes ne participent pas à la commercialisation d'un quelconque produit agricole.

### Environnement

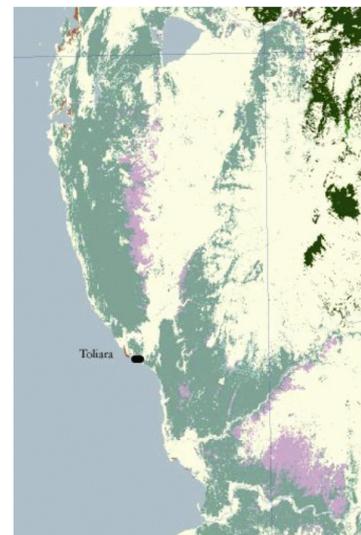
Les forêts qui se trouvent dans le Sud-Ouest de Madagascar sont surtout des forêts d'épineux. Ce type de forêt est considéré comme l'un des plus précieux au monde en terme d'endémisme. La région des forêts d'épineux a donc été classée par le WWF comme une de ses 237 écorégions prioritaires au monde et a été reconnue par de

nombreux auteurs et agences de conservation comme priorité pour la conservation. En 2004, seulement 3,2% de la superficie des forêts d'épineux était régie par des réglementations de protection (aires protégées gérées par l'ANGAP), la manière la plus efficace de réduire le taux de perte de la couverture forestière (WWF, 2000).

En se basant sur les données de la récente carte de la déforestation, Agarwal *et al.* (2004) trouvent que les taux de déforestation dans le Sud-Ouest ont été les plus élevés pendant la période 1990-2000 pour Madagascar. La carte ci-dessous (Figure 1) illustre à quel point la déforestation dans la région qui entoure Toliara a été particulièrement importante au cours de la dernière décennie (1990-2000). De plus, Razanaka *et al.* (2001) estiment que le taux de déforestation dans la forêt de Mikea (nord de Toliara) a augmenté de 0,5km<sup>2</sup> par an pour la période 1949-1967 à 16,4km<sup>2</sup> par an pour la période 1986-1996.

La disparition des forêts est confirmée par les *focus groups* : 63% d'entre eux estiment que la situation est pire par rapport à quinze ans plus tôt. La terre pour l'agriculture et l'élevage se raréfie. Le changement le plus spectaculaire observé dans la région au cours des quinze dernières années est la baisse de disponibilité en eau. Presque 80% des *focus groups* ont déclaré que les débits des sources ont nettement diminué pendant les quinze dernières années, tant en saison des pluies qu'en saison sèche.

Figure 1: Déforestation entre 1990 et 2000 (les forêts sont en vert et les zones déboisées en rouge)



Source: Conservation International, 2003

## Les changements des réglementations commerciales européennes et leur impact sur le commerce de maïs

### Les réglementations commerciales européennes

Des Programmes d'Options Spécifiques à l'Eloignement et à l'Insularité (Posei) ont été mis en place par l'Union Européenne à l'intention de ses territoires les plus éloignés (Guyane, la Martinique, la Guadeloupe, l'Île de La Réunion, les Canaries, Madère et les Açores). Les objectifs étaient d'accélérer l'intégration de ces territoires dans l'Union Européenne, de contribuer au développement économique et social de ces régions, de réduire les effets de leurs désavantages géographiques et de promouvoir la collaboration régionales avec les pays en développement qui leur sont proches (Meyer et Clément, 2000 ; Fauroux, 1999).

Alors que le Programme d'Options Spécifiques à l'Eloignement et à l'Insularité des DOM (*Poseidom* pour les Départements d'Outre-Mer de la France), a commencé en 1989, il n'est devenu effectif qu'à partir de 1992 quand débuta le décaissement des fonds. Deux types de politiques ont été mis en oeuvre au titre de ce programme : une première série axée sur la promotion de fournitures agricoles dans les DOM pour aider les agro-entreprises et le secteur de l'élevage, et une deuxième série axée sur le développement de la production agricole locale. Au titre de ces premières politiques, les départements d'outre-mer ont pu accorder des réductions tarifaires sur les céréales importées car ils ne cultivaient pas de céréales et étaient donc perçus comme étant dans une position désavantageuse.

### L'impact sur l'Île de la Réunion

A cause de ces changements de politique, la production de viande – et en particulier de porc – a commencé à décoller sur l'Île de La Réunion. La Figure 2 montre à quel point la production porcine et avicole a augmenté sur l'Île de La Réunion depuis le début des années quatre-vingt-dix : par rapport à 1990, la production de viande de porc et de volaille de 2003 ont respectivement augmenté de 51% et de 92%. Pour développer le secteur de l'élevage, les importations de maïs comme alimentation animale ont donc augmenté (Figure 3).<sup>5</sup> Meyer et Clément (2000) montrent

comment les fonds du *Poseidom* ont été utilisés pour promouvoir la production locale de porc et de volaille dans les DOM et, tout particulièrement, sur l'Île de La Réunion. Ils trouvent que 57% du montant total des dons offerts entre 1990 et 1997 ont été alloués à l'Île de La Réunion ; 63% de ces dons ont été utilisés pour les secteurs avicole et porcine sur l'Île ; et 86% des subventions reçues par ces secteurs entre 1992 et 1997 ont été utilisés pour les importations de maïs.<sup>6</sup>

Avec la mise en oeuvre du programme *Poseidom*, les fournisseurs du maïs importé sur l'Île de La Réunion ont changé avec le temps. Le choix du fournisseur a essentiellement été un choix entre ceux des pays de l'Union Européenne (où furent accordées des subventions limitées) et ceux des pays en développement (favorisés par une réduction des droits d'importation). En général, la France a été le plus grand bénéficiaire de la demande accrue en maïs à travers le programme.

A partir de 1992, les fournisseurs de maïs pour l'Île de La Réunion étaient la France, l'Argentine et Madagascar. Comparé aux autres pays en développement concurrents (particulièrement l'Argentine), le maïs de Madagascar avait deux avantages qui étaient liés à sa position géographique.<sup>7</sup> Premièrement, les coûts de transport étaient plus bas. Toliara est à environ 1.700 km du port de débarquement réunionnais, alors que la Tanzanie et le Kenya (les précédents fournisseurs de l'Île de La Réunion) sont à environ 1.000km de plus et l'Argentine est à 13.000km de l'Île de La Réunion.<sup>8</sup> Deuxièmement, le délai de livraison était plus court pour Madagascar : les produits pouvaient être livrés en une semaine.

Son objectif étant d'avoir des approvisionnements qui soient à la fois moins chers et plus réguliers, l'Île de La Réunion a créé un port céréalier et y a construit un silo d'une capacité de 6.000 tonnes. Cela lui a permis de se concentrer sur des grandes quantités de produits au lieu de gérer de multiples petits envois. En 2001 cependant, si l'Île de La Réunion importait presque 120.000 tonnes de maïs de l'Argentine et de la France, les importations d'origine malgache ont cessé (Figure 4). Cette interruption fut liée à plusieurs facteurs : (1) un prix d'achat élevé lié à une grande concurrence entre les différents acheteurs

à Madagascar et aux coûts élevés de transport et de manutention au port de Toliara (du fait des monopoles locaux) ainsi que (2) l'incapacité d'assurer un approvisionnement régulier par les parties malgaches.

Figure 2. Cheptel porcin et avicole réunionnais

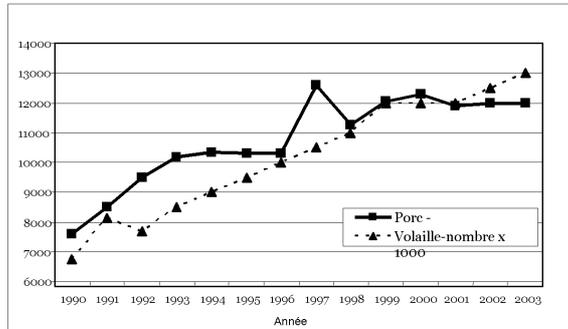


Figure 3. Evolution de l'importation de maïs de l'île de La Réunion

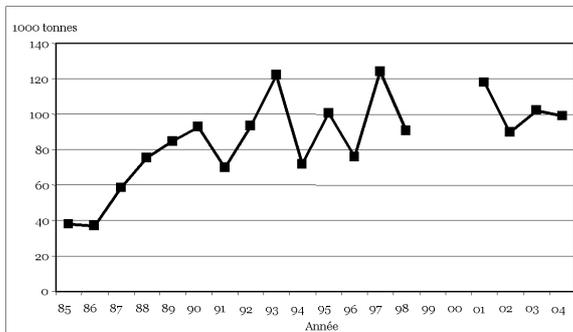
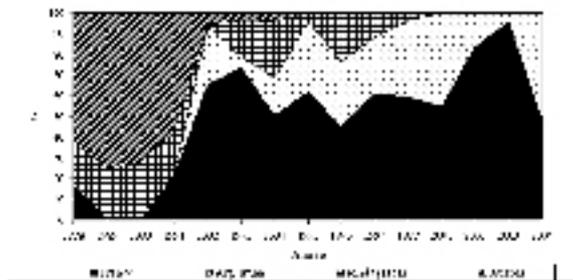


Figure 4. Les fournisseurs du maïs importé par La Réunion



### Impact sur les exportations de maïs de Madagascar

Dans les années quatre-vingt, le maïs et le manioc n'étaient utilisés que comme cultures vivrières dans le Sud-Ouest de Madagascar. Les pois, arachides et particulièrement le coton représentaient les cultures de rente. Alors qu'une chaîne de commercialisation du maïs existait à la fin des années quatre-vingt, elle était surtout orientée vers la consommation alimentaire. Son développement vers une utilisation en tant que nourriture pour animaux était basé sur une

situation socio-économique favorable apparue à la fin du boom du coton. Le commerce du maïs avec l'île de La Réunion a donc commencé à un moment où les structures de l'agriculture commerciale étaient en place et où le boom du coton était fini.

La production de maïs à des fins d'exportation décolle à la fin des années quatre-vingt. Par exemple, la principale coopérative de l'île de La Réunion, l'Union Réunionnaise des Coopératives Agricoles ou Urcoopa, a commencé à faire du commerce avec Madagascar à la fin des années quatre-vingt (1987-1988). Attirée par les conditions à l'exportation améliorées et par les dispositions sur les investissements approuvées en 1989, elle s'est établie dans la région en 1990, date du début des activités de la Société de Production, de Stockage et de Manutention des Produits Agricoles (Sopagri).<sup>9</sup> A la fin des années quatre-vingt, l'Urcoopa a importé entre 25.000 et 30.000 tonnes de maïs l'an pour l'île de La Réunion. Au début des années quatre-vingt-dix, elle a construit un silo d'une capacité de 12.000 tonnes à Toliara et mis en place un système de collecte dans le Sud-Ouest.

George (2002) a identifié environ une douzaine de compagnies à Toliara qui exportait du maïs vers l'île de La Réunion. Elles ont toutes déclaré avoir exporté environ de 2000 à 4000 tonnes par an. Une estimation prudente, basée sur les déclarations d'importation, montre que sur une période de dix ans (1988-1998), Madagascar a exporté environ 160.000 tonnes de maïs vers l'île de La Réunion. Escande (1995) estime que pour la période d'avril 1994 à avril 1995, environ 63% des exportations de maïs partaient pour l'île de La Réunion, 25% étaient livrées aux Seychelles et 11% étaient vendues à l'île Maurice.<sup>10</sup> La part des exportations de maïs pour l'île de La Réunion en 1997 était évaluée à 72% (Fauroux, 1999). Comme cela a été avancé précédemment, alors que les exportations de maïs pour l'île de La Réunion étaient élevées dans les années quatre-vingt-dix, elles se sont soudainement arrêtées dans les années 2000.

Toutefois, la Sopagri a rendu possible le maintien de l'activité de production de maïs dans la région. On estime que pour 2005, la collecte de maïs est d'environ 5.000 à 10.000 tonnes dans la région<sup>11</sup>.

## Observations qualitatives sur la déforestation dans le Sud-Ouest de Madagascar : la voix des communes

Pour analyser les causes de la déforestation et de changement de l'utilisation des terres, nous avons demandé aux *focus groups* communaux d'évaluer l'importance de différents facteurs.

Nous présentons des statistiques simples de moyennes communales pour 2004 et pour quinze ans auparavant. Nous présentons aussi des moyennes pondérées par la superficie forestière communale<sup>12</sup> pour avoir l'importance relative de ces causes dans les régions où il y a plus de forêt. Nous faisons ainsi la différence entre les utilisations de la terre déboisée dans les communes qui ont montré des taux élevés et des taux faibles de déforestation entre 1990 et 2000. Cette distinction a été faite sur la base des données sur le changement dans l'utilisation de la terre de Steinger *et al.* (2003).<sup>13</sup>

### Les causes de la déforestation

Les *focus groups* considèrent l'agriculture sur brûlis comme une cause importante de déforestation dans leur commune. Le pourcentage de groupes qui partagent cet avis est particulièrement élevé dans les régions caractérisées par une déforestation importante entre 1990 et 2000 (85%).

Pratiquement la moitié des *focus groups* ont déclaré que l'exploitation de nouvelles terres pour l'agriculture et la régénération des pâturages sont aussi parmi les causes les plus importantes de la déforestation, surtout dans les zones les plus déboisées.

La production de charbon de bois est également en forte augmentation, probablement à cause des demandes rapidement changeantes des zones rurales. Cette augmentation de la consommation du bois de chauffe et du charbon de bois est motivée par les demandes de la population locale qui dépend énormément des produits de la forêt pour leurs besoins en énergie. La demande en bois de chauffe et en charbon de bois de la ville de Toliara (environ 180.000 habitants) constitue la majeure partie de la demande locale, et elle est estimée à environ 800 tonnes de bois vert par jour (WWF, 2000).

Des forêts sont aussi brûlées et les sols ne sont pas utilisés par la suite. Différentes raisons sont données à un tel comportement. Un peu plus de

20% des *focus groups* déclarent que la population brûle les forêts pour permettre l'érosion des sols des *tanety* vers les bas-fonds. La couche arable érodée des *tanety* participe à l'augmentation de la productivité de la terre des bas-fonds plus faciles à travailler.

Tableau 1: Causes de la déforestation (d'après les focus groups communaux)

	% de communes qui considèrent ces causes comme « très importantes »							
	Changements dans le temps				Différencespartaux de déforestation			
	2004		15 ans plus tôt		Taux faible.		Taux élevé	
MS	MP*	MS	MP*	MS	MP*	MS	MP*	
Fabrication de charbon de bois/ bois de chauffe	32	20	26	17	37	29	25	13
Exploitation forestière(bois de construction,...)	32	31	25	19	31	31	31	31
Construction de routes	3	2	7	4	3	1	3	2
Recherche de terres agricoles	47	50	47	49	37	40	53	56
Agriculture sur brûlis	71	84	74	81	71	82	69	85
Régénération des pâturages	47	36	47	33	48	42	44	32
Pour favoriser l'érosion des <i>tanety</i> vers les bas-fonds	21	18	21	14	23	26	17	11
Défense contre dahalo	17	15	21	17	23	25	8	6
Feux par dahalo	4	6	4	4	6	10	3	3
Feux criminels	6	3	5	7	9	11	3	3
	Pour 2004, pourcentage de focus groups qui admettent que ...							
	MS		MP*		MS		MP*	
... l'augmentation d'un nombre d'immigrés a aggravé la déforestation			30	28	32	26	28	30
... la déforestation s'est aggravée en raison de la croissance démographique			79	80	81	83	78	77
... la première cause de la déforestation est l'agriculture sur brûlis			95	95	96	99	94	92
... la déforestation s'est aggravée parce qu'il y a plus de débouchés pour les produits agricoles			69	69	66	71	72	68
... ce sont principalement les paysans pauvres qui déboisent			68	67	71	83	64	56
Nombre d'observations	76	76	76	76	35	35	36	36

Source : D'après l'enquête au niveau des communes, 2004 (repris par Minten et Méral, 2006)

MS : Moyenne Simple ; MP : Moyenne Pondérée

\*par rapport à la superficie des forêts calculée en 2000 par Conservation International (Steinger, 2003)

Les régions du sud sont aussi caractérisées par de graves problèmes d'insécurité (Minten *et al.*, 2003). Comme dans le reste du pays, la situation est encore plus grave dans les zones éloignées et dans les communes à faible densité de population (Fafchamps et Moser, 2004). Pour presque 1/5 des communes, se défendre contre les bandits (*dahalo*) est une des principales causes de la déforestation dans leur commune : la population locale brûle les forêts pour pouvoir localiser les dahalo lors de leurs attaques.<sup>14</sup> Ces derniers brûlent aussi les forêts pour rendre difficile leur poursuite par la population locale ou par les forces de l'ordre.

Presque 70% des *focus groups* pensent que ce sont les pauvres en particulier qui défrichent. Toutefois, ceci s'avère nettement moins certain dans les communes à fort taux de déforestation, ce qui indique que ce système de production n'est pas seulement une stratégie de survie mais que c'est aussi une façon de profiter des opportunités commerciales existantes.

Les opportunités croissantes d'exportation pour les produits du Sud-Ouest sont surtout liées à la

production de sisal, de maïs ou à la découverte du saphir (entraînant une demande croissante pour le charbon de bois dans une région riche en biodiversité). Environ 70% des *focus groups* ont convenu que la déforestation a augmenté en raison de la présence de plus de possibilités de vente des produits agricoles, obtenus surtout avec l'agriculture sur brûlis.

Abel-Ratovo *et al.* (2000) illustrent la corrélation entre l'ouverture de l'économie malgache en 1994 et une augmentation du nombre de feux de brousse dans le Sud-Ouest du pays, à travers surtout une augmentation des activités de production agricole. D'après ces auteurs, le maïs issu de l'agriculture sur brûlis (*hatsaky*) était traditionnellement destiné à l'autoconsommation. Cependant, «avec les nouvelles opportunités d'exportation, le maïs est devenu une culture de rente très attrayante» et ils soutiennent que ceci a mené à une importante augmentation de la surface déboisée dans cette région.

L'attrait des diverses opportunités d'exportation a entraîné des flux de migration en provenance du sud et des Hauts-Plateaux vers cette région (Fenn



et al., 1999). Dans certains cas, l'arrivée des migrants semble avoir mené à l'effondrement des structures sociales existantes, qui étaient encore capables de gérer les ressources forestières de manière durable. Cette vague de migrants pourrait donc avoir provoqué une course pour revendiquer des droits sur la forêt à travers la déforestation et exacerbé les problèmes typiques des forêts en tant que ressource en accès libre (Abel-Ratovo et al., 2000 ; Fenn et al., 1999 ; Fauroux, 2001).

Toutefois dans leurs réponses, moins d'un tiers des communes ont lié la déforestation à la migration. Par contre, presque 80% d'entre elles ont déclaré que c'est la croissance de la population qui a été la force motrice.<sup>15</sup> Cependant, les estimations n'arrivent qu'à un taux moyen de cinq pour cent de nouveaux arrivants dans les populations communales. Ceci pourrait indiquer à quel point l'effet de l'immigration récente a été exagéré. Une grande partie de la déforestation a donc dû aussi être causée par un changement dans les habitudes de la population locale ainsi que par la présence de migrants antérieurs.

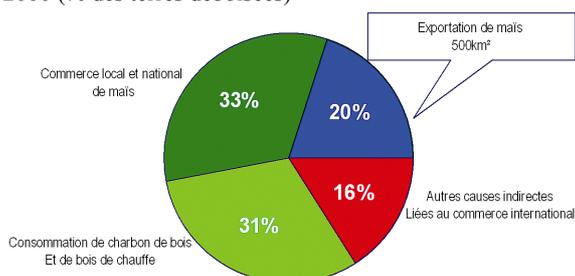
Fauroux (1999) et Fauroux (2001) soutiennent que le boom du maïs a amené une dégradation de la cohésion sociale et des systèmes traditionnels de gestion des ressources naturelles ainsi qu'une course pour la terre, pas seulement pour produire plus de maïs, mais aussi pour revendiquer des droits fonciers restés flous et éviter que d'autres ne le fassent. Ce processus est généralisé dans la région (Razanaka et al., 2001 ; Georges, 2002 ; Blanc-Pamard et Rebara, 2001 ; 2002). Fauroux (1999) continue en disant que les migrants sont particulièrement destructeurs – plus que les populations locales et plus qu'ils ne le seraient eux-mêmes avec les ressources forestières de leur village natal – car ils sont moins liés par des obligations sociales et coutumières. Selon les coutumes locales des populations originaires du Sud, les forêts sont en effet traitées avec respect et elles sont craintes car les forces sacrées et les esprits y vivent, telles que le démontrent les forêts intactes dans les zones d'où les migrants sont originaires (WWF, 2000 ; Fenn et al., 1999 ; Moizo, 1997).

### L'importance relative du commerce international

Sur la base des données de Steininger et al. (2003), la superficie totale déboisée dans la région étudiée s'élève à 2.552 km<sup>2</sup> entre 1990 et 2000. En supposant que la quantité totale de maïs exportée a été d'environ 200.000 tonnes durant cette période<sup>16</sup> et qu'on peut obtenir 4(6) tonnes/ha<sup>17</sup> avant que les champs de maïs ne soient abandonnés, ceci représenterait environ 500(333)km<sup>2</sup> ou 20(13)% de la surface totale déboisée dans la région du Sud-Ouest qui peut être directement lié au commerce international. En utilisant une moyenne des prix au producteur tel qu'il est rapporté par Fauroux (1999)<sup>18</sup>, on estime que les cultivateurs ont obtenu environ 10 millions de dollars pour les exportations de maïs au fil des années ou 20.000(30.000) dollars par km<sup>2</sup> de forêt convertie.

Les autres causes de déforestation sont multiples. Elles sont d'abord liées à la production de maïs destiné aux marchés locaux et à l'autoconsommation. En utilisant les données d'Escande (1995) et en les extrapolant à la région entière, le maïs utilisé pour la consommation locale et pour les marchés nationaux pourrait expliquer 33% de la surface déboisée. Ensuite, il y a la consommation locale de bois de chauffe et de charbon de bois. En se basant sur les besoins énergétiques de la ville de Toliara, ASE-PSO-PNEBE (1998) estime que 80km<sup>2</sup> sont perdus chaque année. Ceci représenterait 800km<sup>2</sup> pendant la période allant de 1990 à 2000 ou 31% de la zone déboisée. Des causes indirectes qui sont liées au commerce international ont aussi leur importance mais sont plus difficiles à quantifier. Nous essayons d'en découvrir l'importance à travers une analyse quantitative.

Figure 5. Importance relative du commerce international dans la déforestation dans le Sud-Ouest malgache entre 1990 et 2000 (% des terres déboisées)



## Les déterminants de la déforestation dans le Sud-Ouest: résultats de l'analyse quantitative

### Analyse descriptive

Nous commençons d'abord avec une analyse descriptive des variables liées à la déforestation. Les différentes variables furent divisées entre les communes qui étaient caractérisées par des taux élevés et faibles de déforestation pendant la période 1990-2000. Dans l'ensemble, il y a peu de différences significatives entre les deux catégories. Les exceptions les plus notables sont *l'origine ethnique, le type de pratiques agricoles de la population locale et la présence de production et de commerce de maïs*.

En 1990, dans les communes avec des taux de déforestation élevés, les collecteurs de maïs étaient plus nombreux et les producteurs de maïs de même. La riziculture est par contre plus répandue dans les communes moins déboisées.

Les règles relatives à l'utilisation des forêts sont aussi devenues plus sévères. Dans l'ensemble, alors que seulement 53% des *focus groups* communaux ont déclaré que leur accès à la forêt était réglementé en 1990, ce pourcentage est passé à 83% en 2004. Environ un quart des groupes communaux a déclaré qu'aucune autorisation n'était nécessaire en 1990 contre 6% seulement en 2004. Cette autorisation doit venir des agents forestiers. Toutefois, ces agents sont généralement éloignés des zones de déforestation et de plus, il existe des problèmes manifestes de gouvernance : moins d'un tiers des *focus groups* communaux ont dit qu'ils croyaient en l'honnêteté des agents forestiers.

De plus, des autorités traditionnelles intervenant dans la gestion des forêts sont plus présentes dans les communes à forte déforestation. Leur présence ne semble donc pas avoir empêché la déforestation.

La mise en oeuvre du programme *Gelose* - Gestion locale sécurisée des ressources renouvelables – pour les ressources forestières s'est étendue. Sous ce programme appliqué dans 27% des communes en 2004, les droits d'utilisation et de propriété des ressources naturelles sont transférés aux villageois eux-mêmes. Le programme est adopté dans 25% des communes à faible taux de déforestation et 30% des communes à taux élevé de déforestation.

### Résultats économétriques

Ces résultats repris dans le tableau 2 nous permettent de voir que *l'accès à la route* est un déterminant majeur de la déforestation : un doublement du temps moyen de déplacement nécessaire pour aller de la commune à la capitale provinciale, Toliara, réduirait le taux annuel de déforestation d'environ 0,6% (le taux moyen est de 1,1%). Des études faites tant dans d'autres pays (Angelsen et Kaimowitz, 1999) qu'à Madagascar (Moser, 2004) montrent également ce résultat.

Des taux de *pauvreté* plus élevés au début de la période d'étude semblent être liés à des taux de déforestation plus bas. Les communes qui ont un taux de pauvreté de 10% supérieur à la moyenne montrent un taux de déforestation inférieur de 0,4% par rapport aux autres. Ceci confirme les anecdotes selon lesquelles ce n'est pas la pauvreté en soi qui entraîne une plus grande dégradation des ressources forestières dans le Sud-Ouest. Les résultats de Freudenberger et Freudenberger (2002) et Brand *et al.* (2002) pour d'autres parties du pays montrent aussi que les agriculteurs plus riches, qui peuvent payer d'avance pour la main-d'œuvre, contribuent souvent en grande partie à la déforestation. Il semble donc que la combinaison pauvreté et éloignement ait été une protection effective contre la déforestation rapide dans certaines communes.<sup>19</sup>

Les résultats confirment également à quel point la déforestation a été poussée par la *culture du maïs*. Les pourcentages de cultivateurs de maïs, de manioc et de riz dans la population totale en 1990 ont été inclus comme variables indépendantes dans la régression. Le nombre de cultivateurs de maïs a eu un effet significatif positif sur la déforestation. Une augmentation de 10% du pourcentage de cultivateurs de maïs augmente le taux de déforestation de 0,13%, toutes choses égales par ailleurs. On trouve que la culture du manioc et la riziculture ont moins d'impact négatif sur les ressources forestières. Les communes qui ont réussi à attirer les gens vers un mode de production plus intensif semblent avoir moins souffert de la déforestation et de l'agriculture extensive. Ces résultats tiennent lorsque nous contrôlons la densité de population qui, en elle-même, n'entraîne pas plus de déforestation.

Le type d'activités de la population est donc plus important que la croissance de population proprement dite.

La *composition ethnique* de la population communale est aussi importante. Les communes avec un pourcentage relativement élevé de Mahafaly sont caractérisées par des taux de déforestation nettement plus élevés. Les coefficients pour les groupes Antanosy et Antandroy montrent aussi des signes positifs mais leurs coefficients ne sont pas significatifs aux seuils de significativité conventionnels. Ces derniers groupes sont formés des nouveaux venus et des migrants de la zone.<sup>20</sup> Le premier groupe ethnique est originaire de la région mais est très impliqué dans l'agriculture et particulièrement dans l'agriculture sur brûlis (et ceci est en contraste avec les autres groupes ethniques tel que les Vezo qui sont pêcheurs et les Bara qui sont éleveurs-cultivateurs). D'après les résultats d'une recherche anthropologique, Fauroux (2001) soutient que les tribus "Antandroy et Mahafaly sont les acteurs les plus directs de la destruction

des forêts". Ce résultat est une indication supplémentaire du fait que l'agriculture sur brûlis a été la cause majeure de déforestation dans la région.

On trouve aussi que *l'insécurité* est un déterminant significatif de la déforestation. D'après les *focus groups*, les communes où l'insécurité prévaut ont des taux annuels de déforestation de 1,1% plus élevés par rapport à celles plus calmes. Ceci semble être lié aux us locaux de défense et d'attaque face au banditisme tel que cela a été décrit précédemment. Cela pourrait aussi être lié à la difficulté à faire régner l'ordre et appliquer la loi dans les zones forestières. Dans l'ensemble, il semble que la présence d'agents forestiers a eu peu d'effet sur les taux de déforestation comme cela est démontré par un coefficient non significatif. Ceci pourrait être le fait des problèmes de gouvernance et de l'ampleur de la tâche face au faible nombre d'agents affectés dans des régions où le transport est difficile. Nous ne contrôlons en effet pas l'endogénéité potentielle dans leur répartition.

Tableau 2: Déterminants de la déforestation dans le Sud-Ouest malgache (variable dépendante: taux de déforestation annuel entre 1990 et 2000 en %)

Variable	Unité	Coefficient	Valeur de t
Temps nécessaire pour aller à Toliara 1990	Log(heures)	-0,566	-1,910
Taux de pauvreté 1993	ratio	-4,450	-1,700
Densité de la population	pers./km2	-0,016	-1,690
Cultivateurs de riz 1990	%	-0,008	-1,750
Cultivateurs de maïs 1990	%	0,013	2,350
Cultivateurs de manioc 1990	%	-0,015	-1,850
Producteurs de charbon de bois 1990	%	-0,004	-0,380
Eloignement des agents des Eaux et Forêts les plus proches 1990	Log(heures)	0,011	0,100
Population du groupe ethnique mahafaly 1990	%	0,014	1,840
Population groupe ethnique antanosy 1990	%	0,011	1,280
Population du groupe ethnique bara 1990	%	-0,011	-1,060
Population du groupe ethnique antandroy 1990	%	0,004	0,400
Population du groupe ethnique masikoro 1990	%	-0,006	-0,750
Population du groupe ethnique vezo 1990	%	-0,009	-0,920
Accès réglementé aux forêts 1990	Oui=1	0,105	0,310
Communes avec insécurité 1990	Oui=1	1,078	2,620
Sol type 1	%	0,000	0,030
Sol type 2	%	0,012	0,820
Sol type 3	%	-0,016	-0,970
Température moyenne de la commune	°C	0,079	0,920
Pluviométrie moyenne de la commune	mm	-0,003	-1,310
Altitude moyenne de la commune	m	0,005	1,270
Constante		-11,953	-0,580
Nombre d'observations	70		
LR chi <sup>2</sup> (22)	42,4		
Prob > chi <sup>2</sup>	0,0056		
Pseudo R <sup>2</sup>	0,1806		

Source: Minten et Méral (2006)

## Conclusions

Ce document présente le résumé des résultats d'une étude de cas sur le lien entre le commerce international et la dégradation de l'environnement. Les changements dans les réglementations commerciales européennes ont augmenté les incitations pour la production de viande sur l'île de La Réunion et y ont créé une forte demande pour l'alimentation animale, particulièrement le maïs. Ceci a mené à une extensification agricole dans des zones écologiquement vulnérables de Madagascar où les agriculteurs ont cultivé du maïs pour profiter des opportunités d'exportation existantes. Ce maïs a été cultivé sur brûlis dans les zones des forêts sèches d'épineux qui sont restés à l'état de savane après la destruction de la couverture forestière. Le commerce international a donc entraîné des dégâts environnementaux irréversibles et la perte d'environ 500 km<sup>2</sup> de forêts d'épineux dans le Sud-Ouest de Madagascar sur une période de dix ans. Toutefois, le boom de l'exportation n'a été que temporaire et s'est arrêté au début des années 2000.

Nous n'avons étudié que le lien direct entre les changements dans les réglementations commerciales et leurs effets sur l'utilisation de la terre. Cependant, il semble que le commerce qui a eu lieu pourrait aussi avoir déclenché d'autres changements dans l'utilisation de la terre. Les compagnies locales, qui collectaient et vendaient le maïs et qui ont été ouvertes spécialement suite aux incitations du commerce international, sont toujours en activité. Ces compagnies achètent encore du maïs dans la région – bien que la plupart d'entre elles aient diversifié leur portefeuille – mais ne le vendent plus, ou seulement en quantités limitées, sur les marchés internationaux. Le surplus commercial de maïs a baissé et le maïs est surtout destiné aux marchés nationaux.

Dans une situation où les incitations pour un bon comportement du secteur privé sont ambiguës, il y a un rôle à jouer par l'Etat pour limiter les dégâts causés à l'environnement. Une première option de politique serait la mise en oeuvre d'éco-certificats comme preuve que les produits agricoles sont obtenus de manière durable. Des entretiens avec les exportateurs de l'île de La Réunion montrent qu'ils seraient éventuellement intéressés par un maïs qui est prouvé comme

n'étant pas génétiquement modifié (chose impossible avec le maïs en provenance d'Argentine). Cette certification pourrait alors être étendue pour être une preuve de durabilité du système de production tout entier. Alors qu'il serait peut-être possible de mettre ceci en oeuvre facilement pour le commerce international, il faudrait aussi le faire pour le commerce intérieur pour réduire la déforestation de manière effective. Toutefois étant donné que l'agriculture sur brûlis pour l'autoconsommation ne serait pas concernée, cette option de politique devra être combinée avec d'autres interventions pour réellement réduire la déforestation.

Par ailleurs, les aires protégées se sont avérées être une manière effective pour réduire la déforestation dans des zones écologiquement sensibles de Madagascar (World Bank, 2003 ; Gorenflo *et al.*, 2005). Toutefois il faut veiller à ce que la conservation ne déplace la déforestation vers d'autres zones (sensibles). Tous les besoins en agriculture (pour la nourriture) et en forêt (pour l'énergie) doivent être pris en considération en vue d'une planification appropriée. Il faut que des initiatives soient prises par des organisations environnementales tel que le WWF et le Service d'Appui à la Gestion de l'Environnement (SAGE) pour une planification à la fois meilleure et réussie. La coordination doit être étendue à toutes les parties prenantes, y compris le secteur privé.

Le suivi environnemental a aussi un rôle important à jouer. Dans le cas de la déforestation du Sud-Ouest, il semble que la dégradation irréversible de l'environnement s'est poursuivie sans que les parties prenantes n'en soient conscientes. Malgré toute l'attention accordée à l'environnement à Madagascar, ce n'est qu'au début des années 2000 que les premières cartes de déforestation sont devenues disponibles au niveau national.

Puis, certains pays, y compris l'Union Européenne, exigent des analyses d'impact environnemental des actions de politique proposées. Alors qu'une telle évaluation pourrait potentiellement avoir prédit l'augmentation des exportations de maïs de Madagascar, il se peut qu'elle n'ait pas prévu que la production de maïs ait lieu dans des écosystèmes fragiles. Dans tous les cas, c'est là le genre de situation que ces évaluations sont supposées traiter.

Enfin, les droits de propriété par rapport aux ressources forestières ne sont pas bien définis à Madagascar et les forêts sont encore en général traitées comme des ressources en accès libre. Nous trouvons que la déforestation dans le Sud-Ouest était particulièrement élevée dans les communautés où les systèmes de gestion traditionnelle se sont effondrés. Plus d'efforts pour assurer qu'il y ait de meilleurs droits de propriété pourraient donc vraisemblablement réduire la déforestation et il serait utile d'évaluer l'impact et les leçons apprises des programmes de transfert de gestion (Gelose, GCF, etc.) qui ont été mis en place dans le pays durant la dernière décennie.

Les dégradations environnementales observées dans l'étude se sont produites à cause d'un ensemble d'incitations du marché international, de droits de propriété qui n'étaient pas clairs, d'une

absence de mécanisme de suivi environnemental, d'un manque de bonne gouvernance et de moyens dans le secteur de l'application de la loi environnementale. On soutient généralement que ces problèmes sont des problèmes nationaux et donc non imputables aux changements dans le commerce international. Cependant, le coût de la protection des biens environnementaux mondiaux ne figure qu'au bas de la liste des priorités des pays avec des contraintes budgétaires comme Madagascar où 70% de la population est pauvre, la moitié est analphabète, et presque la moitié des enfants accuse un retard de croissance à cause de la malnutrition et de la sous-alimentation. Les pays pauvres n'ont souvent pas les moyens de faire face à ces problèmes dans leur ensemble et ne sont donc pas encore à l'abri d'impacts environnementaux similaires causés par le commerce international dans l'avenir.



## Notes

- 1 Le Sud-Ouest de Madagascar est défini dans notre enquête comme la zone qui entoure la ville de Toliara. Nous avons décidé d'inclure toutes les communes des six *fivondronana* de la région (les fivondronana de Toliara II, Morombe, Ankazoabo, Sakaraha, Benenitra, Betsioky). Un total de 80 communes a été visité pour les entretiens avec les *focus groups*, dont les membres ont été choisis de manière à être aussi représentatifs que possible de la population de chaque commune. Concernant le Recensement Général de la Population, bien que ces données sur la population datent quelque peu, nos observations personnelles sur le Madagascar rural de la dernière décennie font que nous sommes confiants sur le fait que ces données offrent un substitut acceptable de la situation de 2004.
- 2 Razafindravonona *et al.* (2002) ont estimé ce seuil de pauvreté à d'environ 988.600 Francs Malgaches par personne par an à Madagascar en 2001 (environ 0,42\$ par personne par jour au taux de change actuel).
- 3 On estime qu'environ 80% de la production de maïs du Sud-Ouest de Madagascar est faite à travers l'agriculture sur brûlis (Escande, 1995, p. 41).
- 4 Cependant, les agriculteurs peuvent ne pas toujours savoir la destination des produits qu'ils vendent aux collecteurs locaux. Les exportations pourraient donc être sous-estimées.
- 5 Le maïs représente environ 50% de la nourriture des porcs et des volailles sur l'île de La Réunion (Fauroux, 1999).
- 6 Cette production était uniquement utilisée pour la consommation propre. En 1997, on a estimé que l'île de La Réunion a fourni respectivement moins de 30%, 63%, et 63% de sa propre viande de bœuf, de porc et de poulet pour sa consommation.
- 7 L'île de La Réunion importait déjà du maïs de Madagascar dans les années cinquante et soixante mais l'importation s'est arrêtée dans les années soixante-dix à cause des taxes d'exportation élevées à Madagascar.
- 8 Les importations d'Argentine ont commencé à décoller à partir de 1995. Comme les prix du maïs argentin étaient exprimés en dollars américains, ils ont montré une forte baisse par rapport au Franc Français à partir de 1995 à cause de la forte dépréciation du dollar (ainsi que du peso).
- 9 Le Code des Investissements qui fut voté en 1989 donnait des avantages fiscaux (taxes zéro), de meilleures conditions d'exportation (aucune taxe à l'exportation) et d'autres avantages aux investisseurs étrangers pour les encourager à investir à Madagascar.
- 10 Escande (1995) estime aussi que pendant cette période 43% de la production de maïs était utilisé pour l'autoconsommation, 19% pour les marchés locaux, et 38% pour les marchés à l'exportation.
- 11 Le produit est exporté vers des pays de l'Océan Indien (Les Comores, Mayotte, Les Seychelles et même l'Algérie), à deux compagnies de l'île de La Réunion (les Ets Malaisé et Lao-ouine, deux compagnies de petite taille), et vendu à Picor (exerçant dans l'élevage de poulets et lié à Urcoopa) dans la capitale Antananarivo.
- 12 Ces moyennes sont calculées en donnant plus de pondération aux communes qui ont plus de surface boisée sur leur territoire (la pondération dépend de la surface de forêt).
- 13 Le document principal fournit une discussion méthodologique plus détaillée.
- 14 Par contre, la population des zones à fort taux d'insécurité peuvent aussi être plus enclins à conserver les forêts car ces dernières peuvent servir d'abri pour le bétail pour contrôler le braconnage (Casse *et al.*, 2002 ; Blanc-Pamard et Rebara, 2001).
- 15 Ceci confirme les résultats quantitatifs de Moser (2004) dans son analyse de la déforestation.
- 16 Environ 160.000 tonnes de maïs ont été exportées vers l'île de La Réunion pendant cette période. Les exportations vers les autres pays (qui sont aussi surtout dans l'Océan Indien) constituent 20% de plus de ce volume.
- 17 La terre peut être cultivée trois ans ou plus mais une fois déboisée, elle ne peut être cultivée que pendant une ou deux années (Razanaka *et al.*, 2001, p. 59). En supposant une période de culture moyenne pour le maïs d'environ deux ans et un rendement de 2 tonnes/ha, ceci donne un rendement total de 4 tonnes/ha. Les rendements baissent rapidement après la troisième année (Razanaka *et al.*, 2001). En supposant de plus longues périodes de culture (quatre ans) mais des rendements plus faibles pendant la troisième et la quatrième année (1 tonne/ha), nous arrivons à 6 tonnes/ha. Ce scénario est ajouté entre parenthèses.
- 18 61US\$/tonne en 1996, 39US\$/tonne en 1997 ; 55US\$/tonne en 1998 ; pour une moyenne de 52US\$/tonne pendant ces trois années.
- 19 Ces variables sont en fait très liées à Madagascar (Stifel et Minten, 2004).
- 20 Les Antanosy sont de plus anciens immigrants alors que les Antandroy sont relativement nouveaux dans la zone (Razanaka *et al.*, 2001).

## Références citées

- Abel-Ratovo, H, Andrianarison, F, Rambeloma, T et R Razafindraibe. 2000. *Analyse des causes racines socio-économiques de la perte de la biodiversité dans l'écorégion de forêt tropicale épineuse de Madagascar*. Report to WWF Madagascar.
- Agarwal, D K, Silander J A Jr, Gelfand, A E, Dewar, R E et J G Mickelson Jr. 2004. Tropical Deforestation in Madagascar: Analyses Using Hierarchical, Spatially Explicit, Bayesian Regression Models. *Ecological Modeling*. (in review).
- Angelsen, A. et D. Kaimowitz. 1999. Rethinking the Causes of Deforestation: Lessons from Economic Models. *The World Bank Research Observer*, 14 (1), pp. 73-98
- Angelsen, A. et D. Kaimowitz. 2001. *Agricultural technologies and Tropical Deforestation*. CAB International Publishing, Cambridge, MA.
- ASE-PSO-PNEBE. 1998. *Evaluation de la consommation de charbon de bois dans la région de Tuléar*. Association de Sauvegarde de l'Environnement – Projet Sud-Ouest – Programme National d'Economie de Bois Energie.
- Bhagwati, J. 2000. On Thinking Clearly about the Link between Trade and Environment. *Environment and Development Economics*, 5(4), pp.485-96.
- Bhagwati, J. 2004. *In Defense of Globalization*. Oxford University Press.
- Beghin, J., Roland-Holst D. et D. Van Der Mensbrugge. 2002. *Trade and the Environment in General Equilibrium: Evidence from Developing Countries*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 289p.
- Blanc-Pamard, C; et F. Rebara. 2001. L'école de la forêt : dynamique pionnière et construction du territoire. In: Razanaka, S., Grouzis, M., Milleville, P., Moizo, B. et C. Aubry (eds), *Sociétés paysannes, transitions agraires et dynamiques écologiques dans le Sud-Ouest de Madagascar*. Actes de l'atelier CNRE – IRD, 8-10 novembre 1999, Antananarivo, pp. 117-138.
- Blanc-Pamard, C. et F. Rebara. 2002. *Paysans de la Commune d'Analamisampy : Dynamiques sociales et transitions agraires en pays masikoro* (Sud-Ouest de Madagascar). GEREM/IRD/CNRE.
- Brand, J., Minten, B., et C. Randrianarisoa. 2002. Etude d'impact de la déforestation sur la riziculture irriguée. *Cahier d'Etudes et de Recherches en Economie et Sciences Sociales*, FOFIFA, No. 6.
- Casse, T., Milhoj, A., Ranaivoson, S. et J.R. Randriamanarivo. 2002. Causes Of Deforestation in South-West Madagascar: What Do We Know?. *Forest Policy and Economics*.
- Cavendish, W. 2000. Empirical Regularities in The Poverty-Environment Relationships of Rural Households: Evidence From Zimbabwe. *World Development*, 28(11);
- Chichilnisky, G. 1994. North-South trade and the global environment. *American Economic Review*, 84(4), pp. 851-974.
- Chomitz, K. et D. Gray. 1996. Roads, Land, Markets and Deforestation: a Model of Land Use in Belize. *World Bank Economic Review*, pp. 487-512.
- Chomitz, K. et T. Thomas. 2003. Determinants of Land Use In Amazonia: A Fine-Scale Spatial Analysis. *American Journal of Agricultural Economics*, vol.85, no. 4, pp. 1016-1028.
- Cropper, M. et C. Griffiths. 1994. The Interaction of Population Growth and Environmental Quality. *American Economic Review*, vol. 84, no. 2, pp. 250-254
- Cropper, M., Griffiths, C. et M. Mani. 1999. Roads, Population Pressure and Deforestation in Thailand: 1976-1989. *Land Economics*, 75(1), pp. 58-73
- Deininger, K. and B. Minten. 1999. Poverty, Policies and Deforestation: the Case of Mexico. *Economic Development and Cultural Change*, 47:313-344.
- Deininger, K. et B. Minten. 2002. Determinants of Deforestation and the Economics of Protection: An Application to Mexico. *American Journal of Agricultural Economics* 84 (November): 943-960.
- Escande, C. 1995. *Etude des réseaux commerciaux et de la formation des prix des produits agricoles*. Thesis, CNEARC Montpellier.
- Fafchamps, M. et C. Moser. 2004. Crime, Isolation and Law Enforcement. *Journal of African Economies*.
- Fauroux, S. 1999. *Instabilité des cours du maïs et incertitude en milieu rural: le cas de la déforestation dans la région de Tuléar (Madagascar)*. Mémoire DESS, Paris X Nanterre, GEREM(IRD/CNRS), 163p.
- Fauroux, E. 2001. Dynamiques migratoires, tensions foncières, et déforestation dans l'ouest malagache. In: Razanaka S., M. Grouzis, P. Milleville, B. Moizo et C. Aubry (eds), *Sociétés paysannes, transitions agraires et dynamiques écologiques dans le Sud-Ouest de Madagascar*, actes de l'atelier CNRE – IRD, Antananarivo, 8-10 novembre 1999, pp. 91-106
- Fenn, M., Robinson, M., Whyner, D. et K. Bernard. 1999. *Les tendances actuelles de la migration des peuples et son impact dans la région écologique des forêts épineuses à Madagascar*. WWF, mimeo.

- Foster, A. et M. Rosenzweig. 2003. Economic growth and the rise of forests. *The Quarterly Journal of Economics*, 118 (05): 601-637.
- Freudenberger, M. S et Freudenberger, K. 2002. Contradictions in Agricultural Intensification and Improved Natural Resource Management: Issues in the Fianarantsoa Forest Corridor of Madagascar. In: Barrett, C B, Place, F et A A Aboud (eds.), *Natural Resource Management in African Agriculture: Understanding and Improving Current Practices*, pp. 181-192. CABI Publishing, New York.
- George, E. 2002. *Analyse des dynamiques économiques impliquées dans la déforestation de la forêt des Mikea à Madagascar*. Cahier du C3EDM, No. 1, Antananarivo
- Gorenflo, L J, Corson, C, Chomitz, K M, Harper, G, Honzák M et B Özler. 2005. *Exploring the Association Between People and Deforestation in Madagascar*. Unpublshied report.
- Grossman, G et Krueger, A. 1995. Economic growth and the environment. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110, pp. 353-377.
- Meyer et Clément. 2000. Evaluation de l'impact des actions réalisées en exécution du volet agricole du Poseidom. Final report.
- Minten, B, Randrianarisoa, C et L Randrianarison. 2003. *Agriculture, pauvreté rurale et politiques économiques à Madagascar*. Cornell University/FOFIFA/INSTAT, Antananarivo:
- Moizo, B. 1997. Des esprits, des tombeaux, du miel et des bœufs : Perception et utilisation de la forêt en pays Bara Imamono. *Milieux et sociétés dans le Sud-Ouest de Madagascar*, Collection Iles et Archipels, n° 23, pp. 43-66.
- Moser, C. 2004. Causes And Misconceptions: Population, Roads, Poverty, and Deforestation in Madagascar. Cornell University, mimeo.
- Pfaff, A.S.F. 1999. What Drives Deforestation in The Brazilian Amazon? Evidence From Satellite and Socio-Economic Data. *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 37, pp. 26-43
- Razafindravonona, J, Stifel, D et S Paternostro. 2001. *Dynamique de la pauvreté: 1993-1999*. INSTAT, Antananarivo.
- Razanaka, S, Grouzis, M, Milleville, P, Moizo, B et C Aubry. 2001. Sociétés paysannes, transitions agraires et dynamiques écologiques dans le Sud-Ouest de Madagascar. *Actes de l'atelier CNRE – IRD*, 8-10 november 1999, Antananarivo.
- Reed, D. 2000. Structural Adjustment, The Environment And Sustainable Development. Earthscan, London
- Reed, D. 2001. *Poverty Is Not A Number, The Environment Is Not A Butterfly*. WWP-MPO, Washington D.C.
- Steininger, M, Harper, G, Juhn, D et F Hawkins. 2003. *Analyse du changement de couverture forestière nationale: 1990-2000*. Conservation International, Center for Applied Biodiversity Science (CABS), U.S. National Air and Space Administration (NASA).
- Stifel, D et B Minten. 2004. Remoteness, agricultural productivity and welfare. Mimeo.
- World Bank. 2003. *Review of the rural and environmental sector*. Report No.26106-MG.
- WWF. 2000. *Une vision de la biodiversité de la région écologique des forêts d'épineuses*.



© texte 2006 WWF Tous droits réservés. © 1986 Panda symbole du WWF. © WWF Marque déposée. Images © WWF-MWIOPO / S. Rafiadana-Nisoa



**Le WWF travaille pour une planète vivante**

Le WWF a pour objectif de stopper la dégradation de l'environnement dans le monde et de construire un avenir où les êtres humains pourront vivre en harmonie avec la nature :

- en préservant la diversité biologique du globe ;
- en garantissant une utilisation durable des ressources naturelles renouvelables ;
- en encourageant des mesures destinées à réduire la pollution et la surconsommation.

**Bureau du WWF à Madagascar et dans l'Océan Indien Occidental**

BP 738, (101) Antananarivo,  
Madagascar  
Tél : +261 20 22 348 85 / 304 20  
+261 33 02 888 05 / 888 06  
Fax : +261 20 22 348 88  
Courriel : [wwfrep@wanadoo.mg](mailto:wwfrep@wanadoo.mg)