

Rapport

Restauration des Paysages Forestiers

Evaluation des potentialités dans le contexte des engagements de Bonn 2.0
et de la Déclaration de New York sur les forêts.

Méthodologie et résultats pour Madagascar.



Mars 2016

Restauration des paysages forestiers

Evaluation des potentialités dans le contexte des engagements de Bonn 2.0 et de la Déclaration de New York sur les forêts.

Méthodologie et résultats pour Madagascar

Client: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Auteurs: Eric Lacroix, Sophia Carodenuto, Dr. Frank Richter, Dr. Till Pistorius, Dr. Timm Tennigkeit. Avec l'appui de Jenny Rust, Christian Burren, Julien Noël Rakotoarisoa et Clarck Rabenandrasana.

Remerciements

Remerciement spécial au Ministère de l'Environnement, de l'Écologie, de la Mer et des Forêts (MEEMF) pour avoir accepté la tutelle de cette étude, à la Secrétaire Général Mme Rabetaliana Hanta et à son Directeur Général des Forêts (D/GF), M. Fidy. Un remerciement spécial va au personnel GIZ Eschborn, à savoir Mme Anna Begemann et au personnel GIZ- Madagascar à Antananarivo à savoir M. Alan Walsch, M. Hermann Fickinger.

Crédit photo

Page de garde, région de la Haute Matsiatra. ©Julien-Noël Rakotoarisoa consultant GIZ



UNIQUE forestry and land use GmbH

Schnewlinstraße 10

79098 Freiburg, Germany

Tel: +49 - 761 - 20 85 34 - 0

Fax: +49 - 761 - 20 85 34 - 10

unique@unique-landuse.de

www.unique-landuse.de

1	RESUME EXECUTIF.....	15
2	EXECUTIVE SUMMARY.....	18
3	INTRODUCTION.....	20
3.1	INTRODUCTION A LA RESTAURATION DES PAYSAGES FORESTIERS (RPF).....	20
3.2	ACTIVITES DE RPF EN COURS A MADAGASCAR.....	23
4	APPROCHE ET METHODOLOGIE DE L'ETUDE.....	27
4.1	ANALYSE NATIONALE ET ECHANTILLONNAGE: CHOIX DES 3 REGIONS DE L'ETUDE.....	27
4.2	IDENTIFICATION DES ZONES DEGRADEES ET DES OPTIONS DE RPF.....	32
4.3	ANALYSE COUTS-BENEFICES.....	33
4.4	ANALYSE CARBONE.....	33
4.5	CADRE FAVORABLE ET TRAVAIL DU TERRAIN.....	33
4.6	APPROCHE POUR IDENTIFIER LES OPTIONS DE FINANCEMENT.....	34
5	CONDITIONS CADRES POUR LA RPF A MADAGASCAR.....	35
5.1	ANALYSE DES PARTIES PRENANTES.....	35
5.1.1	<i>Acteurs du Gouvernement et Autorités.....</i>	<i>35</i>
5.1.2	<i>Organisations non-gouvernementales.....</i>	<i>37</i>
5.1.3	<i>Secteur Privé.....</i>	<i>38</i>
5.1.4	<i>Communautés.....</i>	<i>39</i>
5.1.5	<i>Plateforme d'échange/de dialogue sur la RPF.....</i>	<i>39</i>
5.2	PROCESSUS POLITIQUES PERTINENTES POUR LA RPF.....	39
6	OPTIONS DE RESTAURATION DES PAYSAGES FORESTIERS PRIORITAIRES.....	42
6.1	DESCRIPTION DES REGIONS ETUDIEES.....	42
6.2	REBOISEMENTS SUR TERRES DEGRADEES.....	45
6.2.1	<i>Option de restauration et arrangements pour leur mise en œuvre.....</i>	<i>46</i>
6.2.2	<i>Cartographie des opportunités de reboisements sur terre dégradée.....</i>	<i>49</i>
6.2.3	<i>Analyse coûts-bénéfices.....</i>	<i>50</i>
6.2.4	<i>Besoins de financement.....</i>	<i>51</i>
6.2.5	<i>Bénéfices en Carbone.....</i>	<i>52</i>
6.2.6	<i>Autres biens et services écosystémiques.....</i>	<i>52</i>
6.2.7	<i>Cadre favorable.....</i>	<i>53</i>
6.2.8	<i>Analyse SEPO.....</i>	<i>55</i>
6.3	RESTAURATION DE FORETS NATURELLES DEGRADEES.....	55
6.3.1	<i>Option de restauration et arrangements pour leur mise en œuvre.....</i>	<i>56</i>
6.3.2	<i>Cartographie des opportunités de restauration de forêts naturelles dégradées.....</i>	<i>58</i>
6.3.3	<i>Analyse coûts-bénéfices.....</i>	<i>58</i>
6.3.4	<i>Besoins de financement.....</i>	<i>59</i>
6.3.5	<i>Bénéfices en Carbone.....</i>	<i>60</i>
6.3.6	<i>Autres biens et services écosystémiques.....</i>	<i>61</i>
6.3.7	<i>Cadre favorable.....</i>	<i>61</i>
6.3.8	<i>Analyse SEPO.....</i>	<i>62</i>
6.4	RESTAURATION DE PAYSAGES AGROFORESTIERS.....	62

6.4.1	<i>Option de restauration et arrangements pour leur mise en œuvre</i>	63
6.4.2	<i>Cartographie des opportunités de restauration de paysages agroforestiers</i>	64
6.4.3	<i>Analyse coûts-bénéfices</i>	65
6.4.4	<i>Besoins de financement</i>	66
6.4.5	<i>Bénéfices en Carbone</i>	66
6.4.6	<i>Autres biens et services écosystémiques</i>	67
6.4.7	<i>Cadre favorable</i>	68
6.4.8	<i>Analyse SEPO</i>	69
6.5	RESTAURATION DE PINEDES DEGRADEES	69
6.5.1	<i>Option de restauration et arrangements pour leur mise en œuvre</i>	70
6.5.2	<i>Cartographie des opportunités de gestion de pinèdes</i>	71
6.5.3	<i>Analyse coûts-bénéfices</i>	71
6.5.4	<i>Besoins de financement</i>	72
6.5.5	<i>Bénéfices en carbone</i>	72
6.5.6	<i>Autres biens et services écosystémiques</i>	73
6.5.7	<i>Cadre favorable</i>	74
6.5.8	<i>Analyse SEPO</i>	75
6.6	RESTAURATION DE MANGROVES DEGRADEES	75
6.6.1	<i>Option de restauration et arrangements pour leur mise en œuvre</i>	76
6.6.2	<i>Cartographie des opportunités de restauration de mangroves</i>	76
6.6.3	<i>Analyse coûts-bénéfices</i>	79
6.6.4	<i>Besoins de financement</i>	79
6.6.5	<i>Bénéfices en Carbone</i>	80
6.6.6	<i>Autres biens et services écosystémiques</i>	81
6.6.7	<i>Cadre favorable</i>	82
6.6.8	<i>Analyse SEPO</i>	83
6.7	RESUME DES OPTIONS DE RPF AVEC ACCENT SUR LES POTENTIALITES ENVIRONNEMENTALES	84
6.7.1	<i>Indicateurs de performance</i>	85
6.7.2	<i>Analyse comparative du cadre favorable</i>	87
6.7.3	<i>Motivation claire et Mesures d'accompagnement</i>	89
6.7.4	<i>Conditions de mise en place</i>	91
6.7.5	<i>Mise en œuvre des capacités et des ressources et mesures d'accompagnement</i>	93
7	OPTIONS FINANCIERES POUR LES ACTIVITES DE RPF A APPUYER	95
7.1	IDENTIFICATION DES OPTIONS	95
7.2	FILIERES COMMERCIALES	96
7.2.1	<i>Production d'épices et d'huiles essentielles via l'agroforesterie</i>	97
7.2.2	<i>Sciage de bois de pin</i>	98
7.2.3	<i>Production de charbon de bois et de bois d'œuvre selon le modèle RVI</i>	99
7.2.4	<i>Production de produits halieutiques</i>	100
7.3	EN RESUME	100

8	CONCLUSIONS.....	101
8.1	RECOMMANDATIONS POUR LES AGENCES DE COOPERATION.....	103
8.1.1	<i>Stratégie nationale RPF et renforcement des capacités.....</i>	<i>103</i>
8.1.2	<i>Augmenter les bénéfices tirés de la RPF au niveau local.....</i>	<i>104</i>
8.1.3	<i>Réduire les risques pour les investisseurs privés et leur fournir des incitations</i>	<i>104</i>
8.1.4	<i>Appuyer les réformes de lois</i>	<i>105</i>
8.1.5	<i>Appuyer le processus de titrage foncier</i>	<i>105</i>
8.1.6	<i>Coordination entre les Ministères, institutions et bailleurs de fonds.....</i>	<i>105</i>
8.1.7	<i>Bonne gouvernance.....</i>	<i>106</i>
8.1.8	<i>Appui à la gestion intégrée de zones côtières (GIZC).</i>	<i>106</i>
9	BIBLIOGRAPHIE.....	107

N.B.: Les annexes se trouvent dans un fichier séparé.

Liste des figures

Figure 1: Paysages identifiés pour une potentielle restauration forestière à Madagascar	21
Figure 2: Couverture forestière de 1950 à 2005	21
Figure 3: Carte de végétation avec déforestation (2010 – 2013) avec les 22 Régions administratives de Madagascar dont les 3 étudiées: Boeny, Atsinanana et Haute Matsiatra	22
Figure 4: Carte des 4 écorégions et des 22 Régions administratives, Madagascar dont les 3 étudiées: Boeny, Atsinanana et Haute Matsiatra	28
Figure 5: Rôle des acteurs et institutions dans la RPF.....	35
Figure 6: Les acteurs du Gouvernement dans la RPF à Madagascar, principaux Ministères et Institutions	37
Figure 7: Prairie à Satrana et prairie à Ziziphus du Boeny	46
Figure 8: Carte des prairies potentiellement propices aux reboisements sur sites dégradés au Boeny.....	49
Figure 9: Courbes de stocks de carbone avec ou sans reboisement (baseline) sur site dégradés	52
Figure 10: Forêt naturelle du CAZ (corridor Ankeniheny-Zahamena en survol) et Parc national MNP.....	56
Figure 11: Carte des forêts naturelles et dégradées, potentiellement à restaurer	58
Figure 12: Courbes de stocks de carbone avec ou sans aménagement de forêts dégradée.....	60
Figure 13: Paysage avant l'aménagement agroforestier dans l'Atsinanana.....	63
Figure 14: Carte des zones de jachères de l'Est où l'agroforesterie pourrait potentiellement se développer	65
Figure 15: Courbes de stocks de carbone avec ou sans restauration agroforestière	67
Figure 16: Pinède de la Haute Matsiatra.....	70
Figure 17: Carte des pinèdes de la Haute Matsiatra.....	71
Figure 18: Courbes de stocks de carbone avec ou sans aménagements de pinèdes dégradées	73
Figure 19: Mangrove du Boeny	76
Figure 20: Carte des mangroves au Boeny.....	77
Figure 21: Carte des mangroves à Madagascar	78
Figure 22: Courbes de stocks de carbone avec ou sans restauration de mangrove, modèle avec coupes à 10 et 20 ans.....	80
Figure 23: Courbes de stocks de carbone avec ou sans restauration de mangrove, modèle sans coupes	81
Figure 24: Situation des guichets fonciers à Madagascar en 2014	90

Liste des tableaux

Tableau 1: Activités de RPF passés et en cours réalisés par les principaux bailleurs de fonds à Madagascar	25
Tableau 2: Analyse par critères généraux	29
Tableau 3: Critères permettant de sélectionner régions prioritaires en restauration des paysages forestiers (Les critères en gras sont ceux qui ont été retenus)	30
Tableau 4: Combinaison des critères techniques et généraux	32
Tableau 5: Correspondance des Documents Cadre à Madagascar avec la restauration des paysages forestiers.....	39
Tableau 6: Options prioritaires de RPF à Madagascar	45
Tableau 7: Coûts et bénéfices modélisés par hectare de reboisement sur sites dégradés sur 20 ans	50
Tableau 8: Taux interne de rentabilité en fonction de l'accroissement annuel moyen dans le modèle de reboisement sur sites dégradés sur 20 ans.....	51
Tableau 9: Besoins en financement pour les reboisements sur sites dégradés	51
Tableau 10: Autres services écosystémiques des reboisements sur sites dégradés	53
Tableau 11: Analyse SEPO des reboisements sur sites dégradés	55
Tableau 12: Coûts et bénéfices par hectare de la restauration de forêts dégradées selon le modèle, sur 20 ans	59
Tableau 13: Besoins en financement pour les aménagements de forêts dégradées	60
Tableau 14: Autres services écosystémiques des restaurations de forêts dégradées	61
Tableau 15: Analyse SEPO des restaurations de forêts dégradées.....	62
Tableau 16: Types de plantes pour l'agroforesterie: quelques exemples	64
Tableau 17: Coûts et bénéfices par hectare d'un modèle d'agroforesterie sur 20 ans.....	66
Tableau 18: Besoins en financement pour le modèle de restauration agroforestière.....	66
Tableau 19: Autres services écosystémiques des restaurations agroforestières sur sites dégradés.....	68
Tableau 20: Analyse SEPO des restaurations agroforestières sur sites dégradés	69
Tableau 21: Coûts et bénéfices par hectare pour le modèle de restauration de pinède dégradée sur 20 ans	72
Tableau 22: Besoins en financement pour les pinèdes dégradées.....	72
Tableau 23: Autres services écosystémiques de l'aménagement des pinèdes dégradées	74
Tableau 24: Analyse SEPO des restaurations de pinèdes dégradées.....	75
Tableau 25: Coûts et bénéfices par hectare des mangroves	79
Tableau 26: Besoins en financement pour les mangroves	80
Tableau 27: Autres services écosystémiques de la restauration de mangroves dégradées.....	82
Tableau 28: Analyse SEPO des restaurations de mangroves dégradées	83
Tableau 29: Vue d'ensemble des indicateurs clés de performance (ICP) des différentes options de RPF à Madagascar par modèle proposé.....	86
Tableau 30: Vue d'ensemble des indicateurs clés de performance (ICP), suite	87

Tableau 31: Vue générale des facteurs de succès pour la priorisation des options de RPF à Madagascar	88
Tableau 32: Etude de faisabilité selon les options de RPF	96
Tableau 33: Principaux indicateurs économiques	97

Liste des annexes

Voir fichier séparé, la pagination concerne le fichier joint disponible en format .pdf ou en .docs (volumineux).

Annexe 1: Programme exécuté de la mission par Eric Lacroix	3
Annexe 2: Liste des participants, atelier de démarrage du 16/10/2015 et Engagement des parties prenantes	12
Annexe 3: Liste des participants, atelier de restitution du 24/11/2015	17
Annexe 4: Contexte de l'étude en relation avec les défis de Bonn 1.0 et 2.0	23
Annexe 5: Restauration des paysages forestiers	31
Annexe 6: Activités de restauration des paysages forestiers passés et en cours réalisés par les principaux bailleurs de fonds à Madagascar.	38
Annexe 7: Méthodologie MEOR: concepts pour Madagascar	43
Annexe 8: Choix des 3 régions de l'étude	48
Annexe 9: Prix unitaires utilisés lors de la modélisation des options	57
Annexe 10: Description des 3 régions d'étude.	61
Annexe 11: Cartes thématiques de Madagascar	66

Liste des Cartes

Carte 1: Boeny, Altitude	66
Carte 2: Boeny, Pédologie	67
Carte 3: Boeny, Pentés	68
Carte 4: Boeny, Végétation	69
Carte 5: Boeny, Prairies	70
Carte 6: Boeny, Zone de reboisement	71
Carte 7: Boeny, Mangroves	72
Carte 8: Atsinanana, Altitude	73
Carte 9: Atsinanana, Pédologie	74
Carte 10: Atsinanana, Pentés	75
Carte 11: Atsinanana, Pluviométrie	76
Carte 12: Atsinanana, Végétation	77
Carte 13: Atsinanana, Déforestation et végétation de la zone	78
Carte 14: Haute Matsiatra, Altitude	79
Carte 15: Haute Matsiatra, Pédologie	80
Carte 16: Haute Matsiatra, Pentés	81
Carte 17: Haute Matsiatra, Pinèdes	82
Carte 18: Madagascar, 22 régions	83
Carte 19: Madagascar, Pluviométrie	84
Carte 20: Madagascar, Ecorégions	85
Carte 21: Madagascar, Végétation et déforestation	86

Carte 22: Madagascar, Forêts	87
Carte 23: Madagascar, Prairies sans Aires protégées	88
Carte 24: Madagascar, Mangroves	89
Carte 25: Madagascar, Aires protégées	90
Carte 26: Madagascar, Taux de boisement, par région	91
Carte 27: Madagascar, Augmentation du déboisement entre 2005-2010 et 2010-2013 par région	92
Carte 28: Madagascar, Densité de population par région	93
Carte 29: Madagascar, Précipitations par région	94
Carte 30: Madagascar, Taux de satisfaction des besoins en bois par région	95
Carte 31: Madagascar, Taux de pentes < 30 % par région	96
Carte 32: Madagascar, Taux de bons sols par région	97

Abréviations et noms malgaches

AAM	Accroissement annuel moyen en m ³ /ha /an
AFR100	African Forest Landscape Restoration Initiative, initiative des paysages forestiers africains pour restaurer 100 millions d'ha d'ici à 2030
AGR	Activité génératrice de revenus
AHT	AHT GROUP AG, société privée allemande (gestion du PLAE)
AP	Aire protégée
AVG	Alliance Voahary Gasy, ONG, société civile
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
BVPI	Bassins versants Périmètres Irrigués, projet du Ministère de l'agriculture
CAZ	Corridor Ankeniheny-Zahamena, forêts naturelles
CBD	Convention on Biological Diversity
CCNUCC	Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CDB	Convention sur la Diversité Biologique
CI	Conservation International, ONG internationale de conservation
CIRAD	Centre international pour la Recherche Agronomique pour le Développement, France
COBA	Communauté de Base
COFAV	Aire protégée. Corridor Ambositra-Vondrozo, forêts naturelles
COMATSA	Aire protégée. Corridor Marojejy, Anjanaharibe-Sud, forêts naturelles
COP	Conférence des Nations Unies des Parties, Conference of the Parties
COS	Bois de Construction, d'Œuvre et de Service
DGF	Direction Générale des Forêt de Madagascar
DIANA	Région de Madagascar
<i>Distrika</i>	District (plusieurs par régions)
DREEMF DREEF	Direction régionale de l'environnement, de l'écologie, de la mer et des forêts, Direction régionale de l'environnement, de l'écologie et des forêts
ECO	ECO Consulting Group GmbH, société privée allemande
ER-PIN	Emission Reductions – Program Idea Note (REDD+)
ES	Ecosystem Services, Services écosystémiques
ESSA - Forêts	Département des Eaux et Forêts de l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Antananarivo
ETC Terra	ONG Française (projets de développement dans les pays du Sud)
EUR	Euro
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
<i>Faritany</i>	Provinces (6)

<i>Faritra</i>	Régions (22)
FCPF	Forest Carbon Partnership Facility
FEM GEF	Fonds pour l'Environnement Mondial
FGP	Forest Governance Programme, GIZ
FID	Fonds d'Intervention pour le Développement
FIDA	International Fund for Agricultural Development (IFAD), Rome
Fihavanana	Système de règles, normes et coutumes qui régissent la société malgache
FIP	Programme d'investissement forestier, Forest Investment Program
FLR	Forest Landscape Restoration (RPF en Français)
<i>Fokonolona</i>	Membres de la communauté villageoise
<i>Fokontany</i>	„Villages“ (17.544) ou grands villages
FORMAPROD	Projet FIDA de formation pour la formation agricole qualifiante en vue d'augmenter significativement la productivité des Exploitations Agricoles Familiales (EAF)
FTM	Foiben-Taosarintanin' i Madagasikara, Institut Géographique et Hydrographique de Madagascar
GAR	Groupement des adhérents au reboisement
GBO 4	Global Biodiversity Outlook 4
GCF	Gestion contractualisée des forêts (voir GELOSE)
GEF	Global Environment Facility
GELOSE	Loi n° 96-025 du 30 septembre 1996 relative à la Gestion Locale Sécurisée des ressources naturelles renouvelables
GES	Gaz à Effet de Serre
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GLASOD	Global Assessment of Human-induced Soil Degradation
GNU	Germany, Norway and the United Kingdom
GoM	Gouvernement of Madagascar
GPFLR	Partenariat Mondial sur les Forêts et la Restauration des Paysages, Global Partnership on Forest and Landscape Restoration
Green MAD	Projet d'appui à la GIZ PGM-E, ECO Consulting Group
<i>Hatsaka</i>	Culture sur brulis
ICP	Indicateurs Clés de Performance
IEFN	Inventaire Ecologique Forestier National
INSTAT	Institut national de statistique de Madagascar
IPBES	Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
<i>Kaominina</i>	Communes (1.395)
KEW	KEW botanical Garden, London
KfW	Coopération financière allemande, Kreditanstalt für Wiederaufbau
<i>Lavaka</i>	Lavaka, terme technique de Science du sol: forme d'érosion en forme de cirque

d'érosion, lié à une érosion par infiltration et éboulement

MBG	Missouri Botanical Garden
MEEMF	Ministère de l'Environnement, de l'Ecologie, de la Mer et des Forêts de Madagascar
MEOR	Méthodologie d'évaluation des opportunités de Restauration des paysages Forestiers, UICN (ROAM en Anglais)
MEPATE	Ministère d'Etat chargé des Projets Présidentiels de l'Aménagement du Territoire et de l'Equipeement
MID	Ministère de l'intérieur et de la décentralisation
MINAGRI	Ministère de l'Agriculture
MNP	Madagascar National Parks
MNT	Modèle Numérique de Terrain
MPMP	Ministère auprès de la Présidence en charge des Mines et du Pétrole
NAP	Nouvelle Aire Protégée
NGO	Non-Governmental Organization
NPE	Nouvelle politique de l'énergie
ODD	Objectifs de développement durable
ONE	Office National de l'Environnement
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PAGE	Programme d'Appui à la Gestion de l'Environnement, GIZ
PERR FH	Projet Eco-regional REDD+ dans les forêts humides de Madagascar
PES	Payments for Ecosystem Services
PFL	Produits Forestiers Ligneux
PFNL	Produits Forestiers Non Ligneux
PGM-E	Programme Germano-Malgache pour l'Environnement
PGM-E	Programme Germano Malgache pour l'Environnement (ex PAGE)
PHCF	Programme Holistique de Conservation des Forêts
PLAE	Programme Holistique de Conservation des Forêts
PPP	Partenariat Public-Privé, Private-Public Partnership
REDD+	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation
REL RL FRL	Reference Emission Level / Reference Level / Forest Reference Level
RFR	Réserves Foncières pour le Reboisement
ROAM	Restoration Opportunities Assessment Methodology, IUCN (MEOR en français)
RPF	Restauration des Paysages Forestiers (FLR en Anglais)
RPP	Document de propositions pour l'état de préparation (R-PP) = Readiness Preparation Proposal
RSI	Retour sur intérêt, rendement
RVI	Reboisement Villageois Individuel
SAC	Schéma d'Aménagement Communal
SAPM	Système des Aires Protégées de Madagascar
SAVA	Région de Madagascar

SDG	Sustainable Development Goals
SEPO	Succès, Echecs, Potentiels, Obstacles
SER	Society for Ecological Restoration
SIG	Système d'Information Géographique
SNGF	Silo National de Graines Forestières
SRAT	Schéma régional d'aménagement du territoire
TC	Tonne de carbone
tCO ₂ eq	Tonnes d'équivalents de CO ₂
TG	Transfert de Gestion
TIR	Taux Interne de Rentabilité
TVA	Taxe sur la Valeur Ajoutée
UE	Union Européenne
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification
UNDP	United Nations Development Programme
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UNIQUE	UNIQUE forestry and land use GmbH, société privée allemande
USAID	United States Agency for International Development
USD	Dollar Américain
VAN	Valeur Actualisée Nette
VCS	Verified Carbon Standard
VOI	Vondron'Olona Ifotony, COBA, communauté de base
WCS	Wildlife Conservation Society, ONG international de conservation
WRI	World Resources Institute
WWF	World Wide Fund for Nature

1 Résumé exécutif

Madagascar est un pays insulaire qui souffre beaucoup de la dégradation environnementale. Le niveau de vie des malgaches a décliné dramatiquement les dernières décennies.¹ La majorité de la population est rurale avec des moyens d'existence dépendant des activités agricoles. La dégradation des terres est un problème grave pour ces paysans déjà très pauvres. La restauration des paysages forestiers (RPF) a pour but d'augmenter la productivité de ces terres pour les objectifs socioéconomiques et environnementaux. L'engagement politique de Madagascar d'intensifier ses efforts afin de restaurer ses écosystèmes et terres dégradées a été confirmé au niveau international.² En décembre 2015 lors du Global Landscapes Forum, en marge des négociations sur le changement climatique à Paris (COP 21) a été lancée l'initiative de Restauration des Paysages Forestiers en Afrique (AFR 100). L'AFR 100 prévoit 100 millions d'ha de RPF pour les pays africains d'ici à 2030. Madagascar fait partie d'un des 10 pays qui se sont engagés officiellement dans l'AFR100 avec une première promesse de restaurer 4 millions d'hectares d'ici à 2030.

L'objectif de cette étude est de faire une analyse des opportunités RPF à Madagascar, y compris les perspectives, les approches et les initiatives existantes pour soutenir le gouvernement de Madagascar dans le développement d'une stratégie nationale RPF et assurer la mise en œuvre rapide. Ce rapport présente l'analyse détaillée du potentiel de la RPF pour trois régions de Madagascar, avec des extensions de résultats à l'échelle du pays. La préparation a eu lieu en septembre, le travail de terrain en octobre et novembre et la restitution en novembre 2015. L'étude a été réalisée par le consortium UNIQUE forestry and land use et ECO Consulting group en collaboration avec deux experts nationaux mise à disposition par la GIZ-Madagascar, à savoir Julien Noël Rakotoarisoa et Clarck Rabenandrasana, avec Eric Lacroix (UNIQUE) comme chef d'équipe. La méthodologie appliquée se base sur la [méthodologie d'évaluation des opportunités de restauration](#) (MEOR, initialement développée par UICN), adaptée et améliorée par rapport aux enjeux du cadre favorable et des modèles de commerce grâce à une étude de cas préalable menée en Ethiopie par UNIQUE.

La MEOR permet d'identifier et de structurer les priorités nationales et sous-nationales, de proposer des modèles avec calculs de coûts et bénéfices et atténuation d'émissions de carbone attendues. Ensuite, l'attention se focalise sur la mise en œuvre de la RPF, en chiffrant les investissements requis pour réaliser chaque option RPF, l'identification des modèles de commerce spécifiques et les éléments du cadre favorable pour que les moyens financiers limités des bailleurs de fonds puissent agir comme „levier“ qui attire les investissements du secteur privé. De nombreuses initiatives basées sur les principes de la RPF existent déjà à Madagascar –les Reboisements Villageois Individuels (RVI), le projet WWF/UICN qui a aménagé un paysage dans son intégralité, les plantations de pins, entre-autres. Actuellement, il existe un besoin d'analyser la situation pour réaliser la mise à l'échelle (upscaling) grâce à des investissements importants et l'engagement du secteur privé. C'est pourquoi le BMZ a mandaté la GIZ pour évaluer les potentialités de RPF à Madagascar, y compris le cadre favorable pour attirer les investissements publics et privés dans la RPF.

Le Ministère de l'Environnement, de l'Ecologie, de la Mer et des Forêts (MEEMF), en tant qu'institution de tutelle de la présente étude, a présidé un atelier de lancement de l'étude, lors duquel trois régions ont été sélectionnées pour leur représentation des zones sèches, des

¹ IFAD rural poverty portal: <http://www.ruralpovertyportal.org/country/home/tags/madagascar>

² Par exemple, les défis de Bonn sur le RPF 1.0 et 2.0 en 2011 et 2015 et lors de la Déclaration de New York sur les forêts au Sommet sur le climat en 2014 (promesse de RPF de 350 millions d'ha d'ici à 2030 pour l'ensemble des pays).

zones humides et des hauts plateaux. Seule l'écorégion des forêts épineuses a été écartée de l'analyse, principalement à cause de sa similarité avec l'écorégion des forêts sèches. Etant donné un potentiel énorme en termes de superficies et de types de restauration possibles, ce choix permet d'avancer vers la mise en œuvre des premières actions sur le terrain.

Cinq options de RPF ont été identifiées à l'échelle nationale pour restaurer les paysages dégradés prioritaires:

1. Reboisements sur terres dégradées avec des espèces à croissance rapide pour la production de bois énergie, de bois de construction, d'œuvre et de service („bois COS“) et pour la lutte antiérosive;
2. Restauration de forêts dégradées, naturelles et artificielles, par enrichissement ou par protection;
3. Reboisements de paysages agroforestiers sur sites dégradés souvent en pente forte, très appauvris, modèle qui pourrait être étendu à de nombreuses régions avec de multiples variantes;
4. Restauration de pinèdes dégradées (forêts artificielles), de façon à restaurer les fonctions de production de ces anciennes plantations à but industriel; et
5. Restauration de mangroves dégradées (forêts naturelles) pour la restauration de leurs fonctions de production en bois et en produits halieutiques et de protection des côtes.

Les services écosystémiques sont importants dans chacune de ces cinq options, que ce soit la séquestration de carbone, la protection des sols, la régulation du régime hydrique et la conservation de la biodiversité ou des valeurs culturelles. Ces options de RPF sont en accord avec les politiques nationales concernant la politique forestière, la politique de développement et la nouvelle politique de l'énergie pour la production de bois-énergie de façon à satisfaire la demande nationale prévoyant des plantations sur de grandes superficies. Les activités REDD+, notamment le Programme de Réduction des Emissions à Madagascar, prévoient entre autres la RPF sur plus de 4,8 millions d'ha de forêts humides.³ La coopération allemande est déjà à l'œuvre sur plusieurs axes dont les Reboisements Villageois Individuels (RVI), la lutte antiérosive, le développement des chaînes de valeur liées aux ressources forestières et l'appui aux aires protégées (AP) à travers son appui à Madagascar National Parks (MNP) et la Fondation pour les Aires Protégées et la Biodiversité à Madagascar.

Les options de RPF identifiées ne s'excluent pas mutuellement dans un paysage, mais peuvent être mises en œuvre parallèlement dans un même paysage. Le potentiel en superficies de prairies et de forêts dégradées dépasse 40 millions d'ha, soit plus de deux tiers de la superficie totale de Madagascar (59 millions d'ha). Les prairies ou jachères dégradées avec un potentiel de reboisement couvrent des superficies énormes. Néanmoins, il faut noter que la productivité des arbres (et donc les chances de réussite) varie avec la pluviométrie et les plantations doivent rester proches de la demande en charbon, en bois d'œuvre, etc. L'agroforesterie, quoique théoriquement adaptée à de nombreuses régions, présente une rentabilité plus forte proche du port de Toamasina dans l'Atsinanana. La restauration des forêts humides dégradées peut être réalisée partout où elles se trouvent, principalement à l'Est et au Nord de Madagascar.

Les mesures d'accompagnement proposées permettront de structurer le cadre favorable pour faciliter la mise en œuvre des options de la RPF, surtout par rapport aux investisseurs privés. Ces mesures comprennent la sécurisation foncière, les mesures administratives favorables à

³ Emission Reduction Program Idea Note (ER-PIN) presented at the FCPF Carbon Fund Meeting, Oct. 13, 2015 Brussels: https://www.forestcarbonpartnership.org/sites/fcp/files/2015/September/MDG_ERPIN_English%20with%20annexes.pdf

l'exploitation durable des forêts naturelles et plantées, le renforcement des capacités, femmes incluses, et le développement des chaînes de valeur jusqu'aux modes de consommation.

L'étude a identifié plusieurs idées des modèles économiques qui montrent que la RPF est déjà une activité rentable qui déclenche une mise à l'échelle (upscaling). Les aménagements les plus intéressants du point de vue économique sont l'agroforesterie et les pinèdes, sachant que les entrepreneurs privés devraient couvrir l'essentiel des coûts d'investissement et que la coopération devra intervenir ponctuellement au démarrage.

La prochaine étape très importante est le développement d'une stratégie nationale pour la mise en œuvre de la RPF à Madagascar. Les résultats de la présente étude peuvent informer l'élaboration de ladite stratégie. Néanmoins, les résultats présentés demandent encore des analyses approfondies pour vérifier au niveau local leur applicabilité et leur faisabilité pour la mise en œuvre. De plus, les possibilités de financement disponibles requièrent une analyse détaillée pour s'adapter à chaque situation et trouver des modes de financements privés et publics adaptés à chaque besoin.

2 Executive summary

Madagascar is an island country suffering increasingly from environmental degradation. The quality of life has declined dramatically for the average Madagascan over the past decades.⁴ The majority of Madagascar's population lives in rural areas and is dependent on agriculture as a livelihood strategy. Forest Landscape Restoration (FLR) aims to increase land productivity to achieve both socioeconomic and environmental goals. Madagascar has demonstrated its political commitment to FLR at the international level. Ten African countries and their partners launched the Africa FLR Initiative (AFR 100) in December 2015 at the international climate negotiations in Paris (COP 21) during the Global Landscapes Forum. The AFR 100 aims to restore 100 million ha in Africa by 2030. Madagascar is one of the countries officially engaged in AFR 100, preliminarily announcing its first ambition of restoring 4 million ha by 2030.

The objective of this study is to analyse the FLR potential in Madagascar, including the perspectives, approaches and existing initiatives. This will support the government of Madagascar by providing information for a national FLR strategy and its subsequent implementation. This study presents the results of a detailed analysis of three regions, selected for their general representability of the main ecosystems found in Madagascar. Between September and November 2015, the consortium UNIQUE forestry and land use and ECO Consulting group carried out the study in collaboration with two national experts provided by GIZ-Madagascar, Julien Noël Rakotoarisoa and Clarck Rabenandrasana, and Eric Lacroix (UNIQUE) as team leader.

The methodology is based on the [Restoration Opportunities Assessment Methodology \(ROAM\)](#), initially developed by IUCN. The ROAM toolbox was adapted and improved to incorporate a pre-feasibility analysis of the private sector FLR engagement strategies. The study places attention on the implementation of the FLR, identifying priorities at national and sub-national level, calculating costs and benefits (including climate mitigation) of different FLR options in their respective contexts, and defining the finance required for each FLR option. In addition, the study identified four business models that deserve further analysis and elaboration to support private investment in FLR.

The Ministry of the Environment, Ecology, the Sea and Forests (MEEMF) chaired the study, and supported the selection of three regions of analysis. These regions were selected for their representation of drylands with mangroves, wetlands and highlands. Given the huge potential in terms of areas and types of restoration possible, this allows for a more detailed analysis to facilitate progress towards the implementation of the first actions on the ground.

The five prioritized options identified to restore the degraded forest landscapes are as follows:

1. Afforestation of degraded sites with fast-growing species for timber, construction and service wood ("bois COS"), for wood energy production and for erosion control;
2. Restoration of degraded natural and artificial forests, including plantations, through enrichment or protection;
3. Planting trees in agroforestry systems on degraded sites and steep slopes, a diverse model that can be adapted to the conditions of numerous regions;
4. Restoration of degraded pine forests (artificial forests) to restore old plantations for industrial purposes; and

⁴ IFAD rural poverty portal: <http://www.ruralpovertyportal.org/country/home/tags/madagascar>

5. Restoration of degraded mangroves (natural forests) in the Southwest to the North of Madagascar to restore their function of wood production, fishery products and coastal protection.

Ecosystem service benefits are important in each of the five options, including carbon sequestration, soil protection, regulation of local hydrological systems and conservation of biodiversity and cultural values. These options are not mutually exclusive in a landscape, but rather can be implemented in parallel in the same landscape. Further, these FLR options are consistent with national policies and on-going initiatives. For example, the new energy policy aims to produce wood energy to satisfy national demand providing plantations over large areas. The REDD+ process in Madagascar also aims to implement FLR over 4.8 million hectares, specifically through the large-scale Emission Reduction Program in preparation.⁵ The German development cooperation has on-going activities related to smallholder reforestation (RVI), erosion control, development of value chains, and support for protected areas through support to Madagascar National Parks (MNP) and the Foundation for Protected Areas and Biodiversity in Madagascar.

The total area potentially relevant for FLR is vast, with fallows, grassland, and degraded forest areas exceeding 2/3 of the total area of Madagascar (59 million ha). The feasibility and chances of success for FLR in these areas however requires detailed analysis in the field, as tree productivity (and therefore the chances of success) varies with rainfall. Further, in order to ensure profitability of FLR, market access is crucial, e.g. tree plantations must remain close to the coal or timber demand. Agroforestry, albeit theoretically suited to many areas, has a higher profitability close to the port of Toamasina in the Atsinanana region. Restoring moist rainforests in the east and north of Madagascar is also possible through investments in the productive functions of forests and related value chains. However, legal and regulatory constraints and investor risks are currently hindering such investments.

In order to ensure successful FLR implementation, this study identifies a number of accompanying measures that are necessary to provide the incentives required for the public and private sector and smallholder farmers to engage in FLR. The constraints that must be addressed through accompanying measures include land tenure security, low institutional capacity for sustainable management of natural and planted forests, weak law enforcement, and value chain development from production to consumption.

The study identified several business models that show that the FLR is already a profitable activity that requires upscaling. For example, improved agroforestry (e.g. sustainable and deforestation-free vanilla production) and commercial establishment of pine plantations forests are promising models that merit further analysis in a specific locality to check local applicability and feasibility with project implementers. Such models can provide not only the environmental benefits associated with FLR but also generate important economic benefits for Madagascar's rural economy.

The next important step is the development of a national FLR strategy. The results from this study can inform the development of this strategy. However, the study results require more detailed analysis and verification at the local level to ensure their feasibility and suitability for implementation. Further, the next steps should include a detailed analysis of the public and private finance available to ensure that this is able to meet the needs of the specific FLR options identified in each context.

⁵ Emission Reduction Program Idea Note presented at the FCPF Carbon Fund Meeting, Oct. 13, 2015 Brussels: https://www.forestcarbonpartnership.org/sites/fcp/files/2015/September/MDG_ERPIN_English%20with%20annexes.pdf

3 Introduction

L'objectif de cette étude est de procéder à une évaluation du potentiel de restauration des paysages forestiers (RPF), ses options et défis pour un maximum de trois régions de Madagascar. Semblable à l'étude menée par UNIQUE en Ethiopie, l'étude se base sur le concept de la méthodologie de ROAM UICN qui permet d'identifier et d'hierarchiser les options les plus prometteuses de la RPF à Madagascar, y compris l'analyse critique des actions prioritaires et les interventions de la GIZ pour soutenir leur mise en œuvre et les enseignements tirés du cas de l'Éthiopie.

3.1 Introduction à la restauration des paysages forestiers (RPF)

Pour cette étude, nous retiendrons la définition la plus adaptée de la RPF: selon l'UICN, ce que propose la restauration des paysages forestiers (RPF), c'est **la transformation de vastes zones de terres dégradées et déboisées en écosystèmes résistants et multifonctionnels pouvant contribuer aux économies locales et nationales, séquestrer d'importantes quantités de carbone, renforcer l'approvisionnement en denrées alimentaires et en eau propre et préserver la biodiversité**. Pour plus de détails, voir l'annexe 5 et 4.

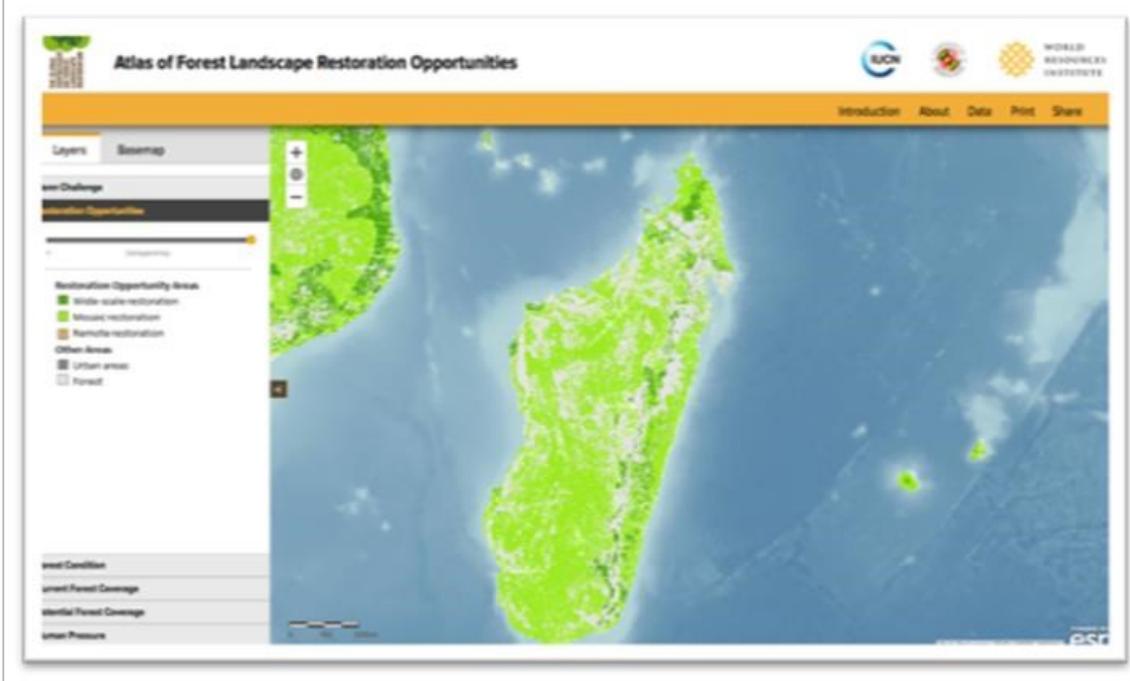
Il existe à travers le monde de nombreuses initiatives en faveur de la RPF tel le défi de Bonn et la Déclaration de New York sur les forêts (voir l'annexe 4). Le BMZ a lancé l'initiative de Restauration des Paysages Forestiers en Afrique (AFR100) lors du Global Landscapes Forum en marge de la COP21 à Paris en décembre 2015. Cette initiative prévoit 100 millions d'ha de RPF pour les pays africains d'ici à 2030. Madagascar fait partie d'un des 10 pays qui se sont engagés officiellement dans l'AFR100 avec une première promesse de restaurer 4 millions d'hectares d'ici à 2030.

Pourquoi la RPF à Madagascar?

Madagascar est un pays insulaire situé au large de la côte sud-Est de l'Afrique. Parmi les 22 millions d'habitants que compte „l'île Rouge“, plus de 92 % vivent avec moins de deux US \$ par jour. Selon le Programme des Nations unies pour le développement, Madagascar est avec l'Afghanistan et Haïti, le pays le plus frappé par la malnutrition. Les derniers chiffres de l'UNICEF montrent que plus de 50,5 % de la population malgache en souffrent. Les femmes et les enfants seraient les plus vulnérables: 43 enfants sur 1 000 meurent entre 0 et 1 an.

La dégradation des terres et des forêts est un problème qui s'aggrave à Madagascar où la majorité de la population est rurale avec des moyens d'existence dépendant souvent des activités agricoles. L'Atlas des possibilités de restauration des paysages forestiers élaborés par le Partenariat mondial pour la restauration des paysages forestiers (GPFLR), montre qu'il existe des opportunités substantielles pour la RPF à Madagascar (Figure 1).

Figure 1: Paysages identifiés pour une potentielle restauration forestière à Madagascar

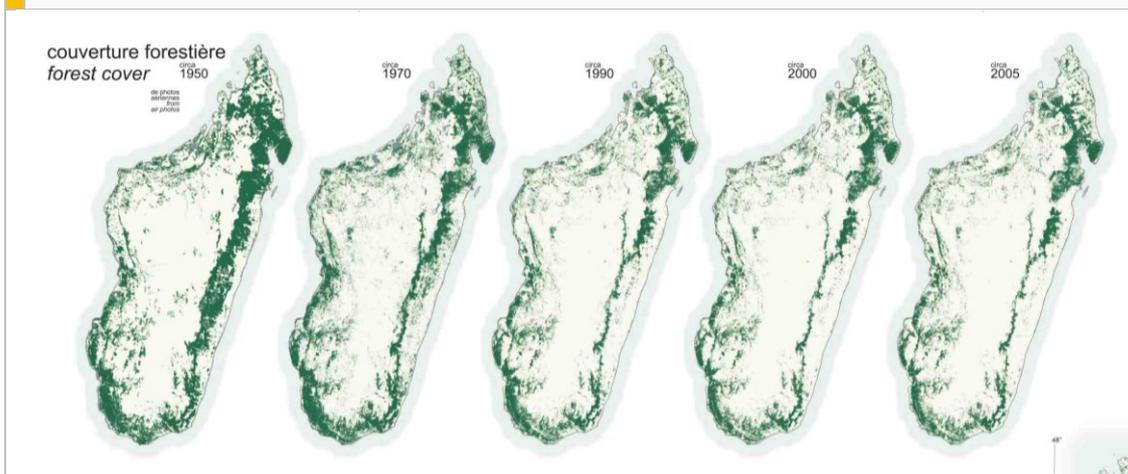


Source: GPFLR [Atlas of Forest Landscape Restoration Opportunities](#). (WRI 2015)

Déforestation et dégradation des paysages à Madagascar

Les forêts de Madagascar régressent lentement comme dans de nombreux pays. De 19 millions d'ha dans les années 50, il restait 8,5 millions d'ha en 2013 (MEEMF 2014).

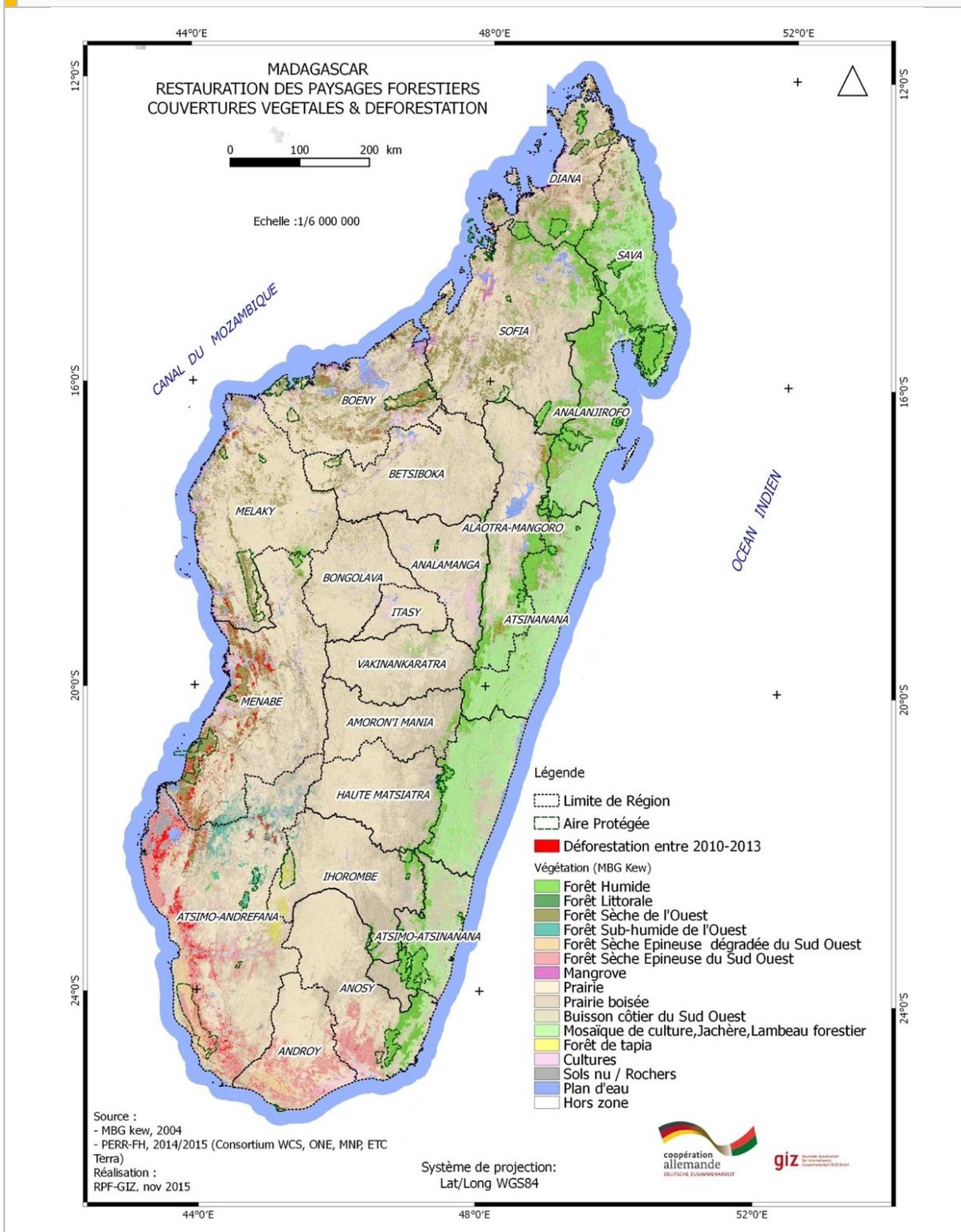
Figure 2: Couverture forestière de 1950 à 2005



Source: CI 2005, extrait de la carte

La principale cause directe de la déforestation est la conversion de forêts en cultures (défrichements). Généralement, les pratiques agricoles pour les cultures principales (riz, cultures de subsistance) provoquent un abandon du terrain après 2-3 ans par manque de fertilité du sol. D'autres causes directes de la déforestation sont les exploitations forestières et minières, surtout les exploitations illicites à petite échelle dans les Aires Protégées (AP).

Figure 3: Carte de végétation avec déforestation (2010 - 2013) avec les 22 Régions administratives de Madagascar dont les 3 étudiées: Boeny, Atsinanana et Haute Matsiatra



Note: Les points rouges indiquent les défrichements entre 2010 et 2013. Source GIZ 2015, PERR-FH 2015 et MBG KEW 2004.

La dégradation est plus insidieuse et n'est pas mesurable facilement à partir des images satellites. Cependant, la dégradation des forêts est forte à Madagascar et réduit fortement les services écosystémiques que ces forêts rendent à la société.

Les principales causes directes de la dégradation sont l'exploitation forestière non durable, la coupe illégale pour fabriquer du charbon et le pâturage en forêt.

Les causes indirectes de la déforestation et la dégradation des forêts sont:

- La croissance démographique rapide, 2,8 % /an;
- L'agriculture non durable;
- Les comportements politiques, sociaux et culturels des populations rurales (forêt = réserve de terrains de culture);
- La pauvreté et précarité des ménages (80 % sont pauvres);
- La gouvernance forestière (crise depuis 2009) et
- L'absence d'incitations financières pour une utilisation durable des ressources.
- La dégradation du contexte politique, économique et social;
- Les techniques de transformation et de combustion peu efficaces et
- Le manque de diversification et professionnalisation des acteurs.

La principale cause transversale de la déforestation et dégradation des paysages à Madagascar est la mauvaise gouvernance des secteurs concernés (MEEMF 2014).

3.2 Activités de RPF en cours à Madagascar

Les initiatives de restauration des paysages forestiers proprement dites existent à Madagascar, par exemple la plantation d'Eucalyptus comme bois de feu et pour le chemin de fer et de pins pour fournir des fibres pour l'industrie de pâte à papier. Plus récemment en 2003, le WWF et l'UICN ont entamé un projet de restauration forestière avec une approche paysage. Les principaux programmes pertinents en cours incluent le REDD+ et l'aménagement des corridors par les ONG internationales de conservation et Madagascar National Parks (MNP) appuyé par la coopération allemande, l'Agence Française de Développement (AFD) et la Banque Mondiale (l'annexe 6 présente les activités de RPF passées et futures à Madagascar par bailleur de fonds). Au niveau des reboisements, la coopération allemande et l'Union Européenne restaurent les paysages en mosaïques⁶, connu à Madagascar comme les reboisements villageois individuels (RVI) avec 15.000 ha réalisés et encore 15.500 ha prévus d'ici à 2020 pour la coopération allemande et 10.000 ha prévus d'ici à 2018 pour l'UE.

Approches existantes pour adresser la dégradation à Madagascar

Coopération allemande - BMZ

Dans un passé récent et actuellement, le BMZ a développé des plantations forestières avec deux approches: l'approche „reboisements villageois individuels (RVI)“ et l'approche „Lutte anti érosive (Projet PLAE)“. Bien que travaillant sur des superficies restreintes de l'ordre de milliers ou dizaines de milliers d'hectares, il faut les analyser au niveau du paysage. Un ha de RVI correspond très approximativement à 10 fois plus en termes de paysage (variable selon les cas). Pour le RVI, l'appui est actuellement très important, comme le labour réalisé avec un

⁶ L'approche RPF mosaïques signifie la restauration sur des petites surfaces tenant en compte la multitude d'utilisations des terres- agriculture, etc.

tracteur très coûteux. Les paysans seuls ne travaillent pas avec ces outils. Dans le cas du PLAE, l'objectif étant la protection des bassins versants, la production est minimale afin que le peuplement garde toute sa fonction anti érosive. De ce fait, ces deux modèles absolument nécessaires au développement de l'agriculture et de la foresterie à Madagascar, représentent une petite part du potentiel de RPF à Madagascar en termes de superficies restaurées.

Approches de restauration - systémique et thématique

A Madagascar, deux approches ont vu le jour jusqu'aujourd'hui: l'approche systémique et l'approche thématique. Dans l'approche systémique, l'aménagement du paysage, du bassin versant, du territoire ou de la zone concernée est réalisé avec une approche holistique, la zone formant un tout où l'on s'occupe de plusieurs types de spéculations productives ou protectrices: conservation, reboisement, agroforesterie, agriculture, pastoralisme, pêche, etc. Cette approche est probablement celle qui correspond le mieux à la définition de la restauration des paysages forestiers. A partir de 2003 et jusque 2009, un paysage a été aménagé selon cette approche avec comme résultat l'aménagement d'un bassin versant dans son ensemble lors du Projet RPF de Fandriana Marolambo du WWF. Cette combinaison de protection, gestion durable, restauration, etc. se voit aussi dans et autour de certaines aires protégées comme Makira ou CAZ.

L'approche thématique concerne une ou rarement plusieurs activités spécifiques non liés à une zone géographique bien délimité. Par exemple un bailleur de fonds se focalise sur le reboisement à vocation énergétique (GIZ, KfW, UE), un autre sur le développement en utilisant l'agroforesterie, ou sur l'aménagement des mangroves, ou sur une chaîne de valeur d'un produit de la forêt (GIZ) ou encore d'un produit indirect de la forêt (crabe de mangroves, etc.).

Approches techniques de restauration: reboiser ou mettre en défens

Les deux principales approches de restauration des paysages forestiers consistent à reboiser ou à laisser l'écosystème se rétablir par diminution ou élimination de la pression anthropologique. Les reboisements de tous types à Madagascar sont réalisés en général à partir de plants en sachets produits en pépinières. Les semences sont récoltées localement ou achetées dans des centres spécialisés. Les essences naturelles demandent un travail plus long en pépinière et accusent un taux de réussite plus faible. La régénération naturelle fonctionne très bien à condition d'avoir assez de semenciers dans les environs, d'avoir un sol propre, bien arrosé, sans feu et sans pâturage. C'est le cas pour la restauration des pinèdes.

On peut soit restaurer des prairies (savanes ou steppes) par le reboisement ou l'agroforesterie, soit restaurer des forêts dégradées naturelles ou artificielles par des reboisements ou par régénération naturelle avec une mise en défens.

Le tableau suivant montre les activités de RPF réalisés par les principaux bailleurs de fonds à Madagascar.

Tableau 1: Activités de RPF passés et en cours réalisés par les principaux bailleurs de fonds à Madagascar

Partenaire	Activités de restauration des paysages forestiers
MEEMF, Direction Générale des Forêts	<p>Actuellement, pas de grandes plantations et RPF en cours, ni pour le bois énergie, ni pour le bois d'œuvre.</p> <p>Terminé, plantations de Pins</p> <p>Les grandes opérations forestières financées par la banque mondiale dont l'objectif était de planter des pins sur 100.000 ha pour alimenter l'usine de fabrication de pâte à papier ont commencé en</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1953 dans la région Haute Matsiatra, en • 1968 dans le Haut Mangoro, et en • 1969 dans le Vakinankaratra. <p>Total restant: 60.000 ha gérés par la société Fanalamanga et 29.000 ha en Haute Matsiatra (dont le TG géré par les Scieries du Betsileo).</p> <p>Dans les années 1920 ou 1930, 80.000 ha d'Eucalyptus furent reboisés pour alimenter les locomotives à vapeur des chemins de fer de Madagascar. C'est ces peuplements qui continuent d'approvisionner Antananarivo en charbon, malgré une surexploitation s'accroissant de jours en jours. Verhaegen compte que 150.000 ha d'Eucalyptus ont ainsi été introduits à Madagascar depuis le 19^{ème} siècle (1857).</p>
MEEMF et GIZ Madagascar	<p>Terminé</p> <p>9.000 ha DIANA; 600 ha Boeny; 100-150 ha Tuléar</p> <p>Reboisements villageois individuels; Appui des COBA dans la gestion</p> <p>Appui du PAGE/GIZ aux CdV, TG, AP, mangroves.</p>
MEEMF, MNP et KfW	<p>En cours</p> <p>2015 – 2019, 10 millions EUR + 7 millions d'EUR à partir de 2016 pour l'appui de MNP.</p> <p>Appui de FAPBM (Fondation pour les aires protégées et la biodiversité de Madagascar) de 22 millions EUR dont les intérêts sont utilisés par MNP.</p>
MINAGRI et KfW (PLAE)	<p>En cours:</p> <p>PLAE III: 9.500 ha de 2014-2019, 50 % protection et 50 % bois-énergie</p> <p>PLAE IV: 6.000 ha 2016-2020, 75 % bois-énergie et 25 % protection, ajouter Sofia</p> <p>Total 15.500 ha de reboisements</p> <p>Terminé:</p> <p>PLAE II: 3.500 ha de protection dans toutes les antennes Boeny et Diana et 1.500 ha de bois –énergie, 2009, terminé.</p> <p>http://www.plae.mg/fr/activites/reboisement-vocation-energetique/objectif-2015</p>
MINAGRI et BVPI	<p>Terminé</p> <p>Programme National Bassins Versants Périmètres Irrigués</p> <p>2010 à 2014; 2.351 ha au total</p> <p>Reboisement d'eucalyptus et d'acacia sur sites dégradées et dénudées</p> <p>Itasy: Analavory- Ifanja- Miarinarivo</p>
Banque mondiale	<p>Actuellement avec MNP, Fonds additionnels (du PE3)</p> <p>Avec MNP: PE3: restauration passive d'aires protégées</p>

Banque mondiale Forest Carbon Partnership Facility REDD+	Actuellement et futur https://forestcarbonpartnership.org/madagascar Analanjirifo, Atsinanana, (Sofia, Sava, Alaotra-Mangoro); CAZ (CI) et Makira (WCS) FCPF finance 3,8 Millions pour la préparation de la mise en œuvre du RPP de la REDD+
Union Européenne	Actuellement, Reboisement de bois-énergie, Contrats signés avec prestataires CIRAD, AIM, SNGF. Région Analamanga, 10.000 ha de reboisements; 2015-2019
WCS	Actuellement: 1) Restauration de forêt naturelle à l'intérieur des ponts forestiers de Parc National Masoala; Années (de 2005 à 2015) Superficie: 120 ha (PF Analambolo et Ilampy) 2) Restauration de forêt naturelle à l'intérieur des trois ponts forestiers du Parc Naturel Makira Années (de 2009 à 2015) 10 ans de travail Superficie: 266 ha, Parc naturel de Makira, 372.470 ha, 250.000 ha autour 710.588 Tonnes de Carbone certifiés par VCS, verified carbon standards, 10% vendus. Objectif: éviter l'émission de 32 million de tonnes dans les 30 prochaines années.
WWF	En cours Le projet-pilote PHCF (projet holistique de conservation des forêts) a été initié conjointement en octobre 2008 par WWF Madagascar et la fondation GoodPlanet, avec air France comme mécène. Il s'agit d'une étude. Une deuxième phase est en cours de finalisation. Elle devrait être cofinancée par: Air France, l'AFD (Agence française de développement) et le FFEM (Fonds français pour l'environnement mondial) à hauteur de 3,5 millions d'euros.
CI	Actuellement: CAZ Corridor Ankeniheny-Zahamena, contrat CI et ministère, Démarré en 2005 et couvrant 371 000 hectares à l'Est de Madagascar, CI travaille sur une méthodologie détaillée pour surveiller les réductions d'émissions. Selon l'organisation américaine Winrock international, jusqu'à 10 millions de tonnes d'émissions de CO2 peuvent être évitées sur 30 ans. L'objectif est de réduire les émissions de 4 millions de tonnes de CO ₂ d'ici à 2017.

Note: Plus de détails en annexe 6.

4 Approche et méthodologie de l'étude

Définition de la MEOR

La [méthodologie d'évaluation des opportunités de restauration des paysages forestiers](#) (MEOR ou ROAM en anglais) a été développée par UICN et le WRI avec l'intention d'évaluer les opportunités de restauration des paysages forestiers (UICN & WRI 2014). La MEOR est flexible et applicable à l'échelon national ou local, selon les besoins et les ressources disponibles. Il s'agit d'une boîte d'outils, avec les étapes (non forcément successives) suivantes:

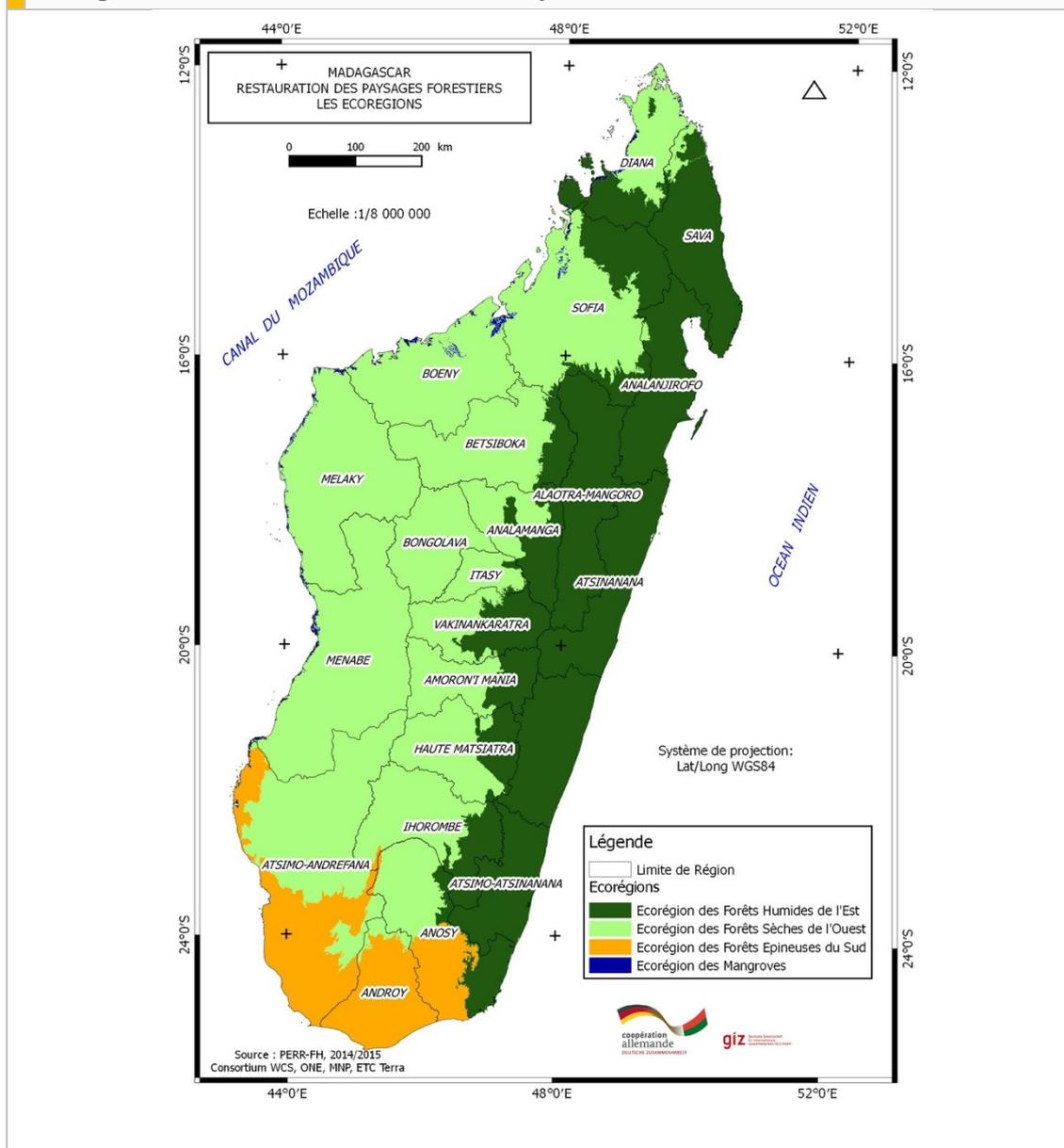
1. Détermination des priorités des interventions de restauration pour les parties prenantes;
2. Cartographie des opportunités de restauration;
3. Modélisation et évaluation économiques coûts - bénéfices de la restauration;
4. Modélisation du carbone;
5. Diagnostic de la restauration lié à la présence de facteurs essentiels de réussite: étude de faisabilité des options;
6. Analyse du financement et des sources de financement pour la restauration.

Pour plus de détails, voir l'annexe 7.

4.1 Analyse nationale et échantillonnage: choix des 3 régions de l'étude

Pour analyser Madagascar en entier, trois régions représentatives ont été sélectionnées pour les analyses détaillées des images satellitaires et du terrain. Le pays comprend quatre écorégions principales: forêts humides de l'Est, forêts sèches de l'Ouest, forêts épineuses du Sud et mangroves (Cf. carte ci-dessous). La mission a alors proposé de choisir une région dans chaque écorégion, sachant que les forêts sèches et épineuses ont beaucoup de points en commun. Par contre, dans les hauts plateaux, le MEEMF possède une bonne expérience dans des reboisements prometteurs, notamment avec des pins. De ce fait, les 3 régions choisies devaient représenter les forêts sèches (avec mangroves), les forêts humides et les hauts plateaux.

Figure 4: Carte des 4 écorégions et des 22 Régions administratives, Madagascar dont les 3 étudiées: Boeny, Atsinanana et Haute Matsiatra



Source: GIZ, PERR-FH 2015.

Ensuite la mission a cherché des critères techniques et généraux permettant de sélectionner ces trois régions: la région de Boeny pour les forêts sèches, la région d'Atsinanana pour les forêts humides et la région de Haute Matsiatra pour les hauts plateaux. Les cartes thématiques des régions et de Madagascar se trouvent en annexe 11.

Choix des 3 régions de l'étude

Cf. Annexe 8 pour plus de détails.

Le pays est divisé en 22 régions administratives qui forment le premier niveau de stratification. Pour cette étude commanditée par le BMZ et mise en œuvre par la GIZ FGP à Madagascar, la mission se concentre sur au maximum 3 régions. Les 3 régions sont sélectionnées à partir de l'analyse de critères techniques et généraux, puis selon les priorités évaluées lors de l'atelier du 16/10/2015. Dans la pratique, la mission a commencé avec les critères généraux et a continué avec les critères techniques pour donner plus de poids à la recherche des régions d'étude.

Critères Généraux pour le choix des 3 régions

Les Critères Généraux sont:

1. Prioritaire pour le Ministère de l'environnement, MEEMF
2. Zone prioritaire de la GIZ PAGE (Boeny, Diana et Atsimo-Andrefana) et de la KfW (Boeny, Diana, éventuellement Sofia)
3. Représentativité de la Région au niveau du pays
4. Financement futur probable
5. Expériences positives existantes
6. Priorité pour la conservation de la biodiversité (MNP ou le SAPM)

Tableau 2: Analyse par critères généraux

	Régions	Prior Min	Prior GIZ	Représentativité	Financement futur	Expérience positive	MNP SAPM	Total points
1	Alaotra-Mangoro	2	1	2	2	1	1	9
2	Amoron'i Mania	3	1	1	1	1	1	8
3	Analamanga	1	1	1	1	1	1	6
4	Analanjirifo	1	1	1	1	1	1	6
5	Androy	1	1	1	1	1	1	6
6	Anosy	1	1	1	1	1	1	6
7	Atsimo-Andrefana	1	3	1	2	1	3	11
8	Atsimo-Atsinanana	1	1	1	1	1	1	6
9	Atsinanana	3	1	2	3	1	1	11
10	Betsiboka	1	1	1	1	1	1	6
11	Boeny	2	3	3	2	3	2	15
12	Bongolava	1	1	1	1	1	1	6
13	Diana	2	3	3	2	3	2	15
14	Haute Matsiatra	3	1	2	1	3	2	12
15	Ihorombe	1	1	1	1	1	1	6
16	Itasy	1	1	1	1	1	1	6

17	Melaky	1	1	1	1	1	1	6
18	Menabe	2	1	2	3	1	2	11
19	Sava	3	1	2	3	1	2	12
20	Sofia	2	1	2	3	2	1	11
21	Vakinankaratra	1	1	1	1	1	1	6
22	Vatovavy-Fitovinany	2	1	1	1	1	2	8

De 1 à 3: 3 = Prioritaire, 2 = Moyennement prioritaire, 1 = Faiblement prioritaire

Ensuite la mission a déterminé des critères techniques pour appuyer les critères généraux avec une approche plus scientifique.

Critères techniques pour le choix des 3 régions

Tableau 3: Critères permettant de sélectionner régions prioritaires en restauration des paysages forestiers (Les critères en gras sont ceux qui ont été retenus)

#	Critère	Unité	Calcul	Observation
A	Critères environnementaux			
1	Altitude	m	-	Plus c'est haut, moins c'est bon pour la RPF
2	Pente	%	-	Plus c'est raide moins c'est bon pour la RPF
3	Pluviométrie	mm/an	-	Plus il pleut mieux c'est pour la RPF
4	Température	°C	-	Plus il fait chaud, mieux c'est pour la RPF
5	Taux de sols appropriés	%	ha de sol RPF / superf. Région	Par Région; Plus il y a de bons sols pour la RPF mieux c'est
6	Superficie forestière	ha	-	Par Région, moins il y a de la forêt, mieux c'est pour la RPF
7	Taux de boisement	%	ha forêt / superf. Région	Par Région, moins il y a de la forêt, mieux c'est pour la RPF
8	Biomasse (carbone) aérienne	tC/ha	-	Moins il y a de la biomasse, mieux c'est pour la RPF
9	Potentiel durable de production de bois	m3/ha/an	m3 produits par an / superf. Région	Par Région; plus il y a de la production mieux c'est pour la RPF
10	Valeur de la biodiversité	%	Ha priorit. CI / superf. Région	Par Région; Plus il y a des zones priorit. CI, mieux c'est pour la RPF
B	Critères socio-économiques			
11	Densité de la population	n/ha	Pop. Région / superf. Région	Par Région; plus il y a du monde (pression), moins c'est bon pour la RPF
12	Evolution du taux de déforestation	%	-	Par Région; plus il y a de la déforestation (2005-2010 et 2010-2013) mieux c'est pour la RPF

Tableau 3: Critères permettant de sélectionner régions prioritaires en restauration des paysages forestiers (Les critères en gras sont ceux qui ont été retenus)

#	Critère	Unité	Calcul	Observation
13	Consommation annuelle en bois	m3/an	Cons. Individ. x pop. Région	Par Région; plus il y a de la consommation, mieux c'est pour la RPF =>
14	Taux de satisfaction des besoins en bois	%	Production / Consommation	Par Région; moins les besoins sont satisfaits, mieux c'est pour la RPF
15	Taux de transferts de gestion	%	Superf. Transf / Superf. Forêts	Par Région; plus il y a des forêts transférées, mieux c'est pour la RPF
16	Taux de certificats fonciers	n/ha	Superf. Certif. / superf. Région	Par Région; plus il y a des certificats fonciers, mieux c'est pour la RPF
17	Feux de brousse (moyenne sur plusieurs années)	n/ha	N points par Région par an / Superf. Région	Par Région; Plus il y a des feux moins c'est bon pour la RPF
18	Superficie de plantation	ha	-	Par Région; plus il y a des plantations mieux c'est pour la RPF
19	Aires protégées	ha	-	Par Région; plus il y a des AP mieux c'est pour la RPF
20	Sites KoloAla	ha	-	Par Région; plus il y a des KoloAla mieux c'est pour la RPF

Combinaison des critères

Pour la combinaison, nous avons multiplié par 7 les valeurs des critères généraux du fait qu'ils étaient évalués sur 3 points alors que les critères techniques l'étaient sur 20 points ($7 \times 3 = 21$).

En plus, selon leur importance, chacun des critères a reçu une pondération de 1 ou 2, les critères recevant 2 ayant deux fois plus d'importance *in fine*.

Tableau 4: Combinaison des critères techniques et généraux

Classement	Régions	SUM	Taux boisement	Déboisement entre 2005-2010 et 2010-2013	Densité de Population	Précipitations	Satisfaction des besoins en bois	Pente inf 30 %	Surf bon sols	Prior Min	Prior GIZ	Représentativité	Financement futur	Expérience positive	MNP SAPM
1	Boeny	295	16	10	19	11	19	20	6	14	21	21	14	21	14
2	Atsinanana	264	13	10	15	20	19	12	16	21	7	14	21	7	7
3	Haute Matsiatra	257	18	9	15	9	17	12	8	21	7	14	7	21	14
4	Diana	248	4	12	17	16	12	4	10	14	21	21	14	21	14
5	Menabe	247	14	10	20	7	14	19	10	14	7	14	21	7	14
6	Vatovavy-Fitovinany	240	16	20	14	20	19	11	14	14	7	7	7	7	14
7	Sofia	232	13	10	19	12	8	12	13	14	7	14	21	14	7
8	Atsimo-Andrefana	231	11	10	19	3	17	18	15	7	21	7	14	7	21
9	Amoron'i Mania	229	19	9	17	13	20	10	1	21	7	7	7	7	7
10	Bongolava	228	20	10	18	15	20	18	13	7	7	7	7	7	7
11	Betsiboka	223	20	18	20	12	17	14	9	7	7	7	7	7	7
12	Sava	223	6	12	17	17	7	1	14	21	7	14	21	7	14
13	Itasy	220	20	11	10	17	20	16	20	7	7	7	7	7	7
14	Alaotra-Mangoro	208	14	12	18	16	1	10	13	14	7	14	14	7	7
15	Vakinankaratra	201	20	9	10	16	20	12	8	7	7	7	7	7	7
16	Atsimo-Atsinanana	198	13	11	16	16	17	10	13	7	7	7	7	7	7
17	Ihorombe	197	18	7	20	7	16	10	9	7	7	7	7	7	7
18	Androy	196	11	10	17	1	18	19	18	7	7	7	7	7	7
19	Melaky	196	13	11	20	11	12	19	9	7	7	7	7	7	7
20	Anosy	192	11	11	19	6	19	10	11	7	7	7	7	7	7
21	Analamanga	188	19	13	1	14	17	12	19	7	7	7	7	7	7
22	Analanjirifo	140	1	1	16	20	2	8	17	7	7	7	7	7	7
	Pondération		2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1

	Zones humide
	Zones sèche
	Zone des haut plateaux

Les régions prioritaires retenues sont:

1. Diana
2. Boeny
3. Haute Matsiatra

Les 3 premières régions du tableau ont été retenues par vote à l'unanimité du *Quorum* lors de la réunion du 16 octobre à la GIZ PAGE par un collège d'une vingtaine d'experts en RPF.

Les cartes correspondant aux critères scientifiques se trouvent en annexe 11, cartes du Pays.

4.2 Identification des zones dégradées et des options de RPF

Pour identifier les zones où les options de RPF pourraient être menées, il faut combiner deux analyses: l'analyse des cartes de végétation détaillées et l'observation de terrain. Un expert en SIG (systèmes d'information géographique et cartographie) a analysé le potentiel théorique de RPF, à vérifier à travers des consultations sur le terrain.

Pour estimer en chiffre les potentialités au niveau national, les ratios mesurés dans un cas précis au niveau d'une région ont été extrapolés.

A ce stade, il fallait regrouper les options spécifiques trouvées sur le terrain pour les différents types de végétations dégradées en général. Sur les prairies, les reboisements et l'agroforesterie sont des options potentielles. Pour les forêts dégradées, l'aménagement pour la conservation de la biodiversité et les reboisements sont des options potentielles. Le cas des pins correspond à un aménagement sylvicole de forêts artificielles dégradées sans reboisement.

4.3 Analyse coûts-bénéfices

Une fois sur le terrain, lorsque les options principales ont été analysées et regroupées dans les catégories principales, la mission a cherché à déterminer les prix unitaires concernant les coûts et investissements des différentes options de restauration. Si nécessaire, certaines suppositions ont été faites pour estimer les coûts non numéraires, par exemple les travaux des paysans non rémunérés (voir Annexe 9 pour les estimations appliqués). En parallèle, les recettes et bénéfices ont été estimés pour les produits forestiers et non forestiers pertinents.

Dans certains cas, en agroforesterie par exemple, les recettes réelles annoncées ont été réduites pour prendre en compte les aléas du marché et du climat.

Toutes les analyses sont réalisées sur 20 ans avec un calcul à 5 ans, et un taux d'actualisation (taux d'intérêt) de 10 % pour les calculs et pour la valeur actualisée nette (VAN).

4.4 Analyse carbone

Pour déterminer des données sur le carbone, la technique de calcul utilisée pour une étude similaire en Ethiopie (Carodenuto & al. 2015) a été reprise, en cherchant les données de base dans les documents du vérificateur (VCS 2013) ou dans la bibliographie (IPCC 2003 et 2006) qui reprend les données pour tout type de forêts, sauf les mangroves, pour lesquelles on a utilisé d'autres données (Blue Venture 2014). La formule de passage du carbone C au carbone équivalent CO₂ est classique (IPCC 2006) en intégrant aussi le carbone du sol (Cf. annexe 9 pour les données unitaires). Pour les accroissements annuels moyens (AAM) des plantations monospécifiques ou des peuplements „naturels“, on a pris des données de la littérature, corrigées par les données récoltées sur le terrain. Par exemple, la littérature annonce pour *Eucalyptus camaldulensis* 10 à 20 m³ /ha /an d'AAM, GIZ annonce 7,5 dans le DIANA et 2,2 au Boeny. La base de calcul du modèle est de 7 m³ /ha /an et nous avons réalisé une étude de sensibilité.

4.5 Cadre favorable et travail du terrain

L'analyse de l'environnement politique, économique, social et culturel met en évidence pour chacune des spéculations les éléments du cadre favorable qui seraient les plus importants pour faciliter le démarrage et l'engagement des acteurs dans les activités de RPF. Cette analyse a été faite à travers une revue de la littérature et par le travail du terrain. Sur le terrain, des enquêtes ont alors commencé, au rythme de 7 jours par région choisie. Un expert RPF et un expert forestier national ont rencontré les parties prenantes de la RPF les plus intéressantes. Le choix des parties à rencontrer a été discuté et réalisé en haute collaboration avec le bureau PAGA/GIZ (uniquement présent au Boeny), les 3 chefs de Région, les 3 DREEMF à travers leurs Directrices/Directeur et leurs collaborateurs qui ont guidé la mission sur le terrain et facilité les rencontres avec les parties prenantes à la RPF. Pour clôturer une région, une restitution à la DREEMF (avec le GIZ/PAGE au Boeny) ont été organisées afin de recueillir les dernières impressions des DREEMF. Les parties enquêtées ont été les administrations de la DREEMF, de l'Agriculture, du foncier, de la Région, de la décentralisation, de Madagascar National Parks, les ONG internationales de conservation, les ONG diverses et les privés œuvrant dans la RPF (dont de gros industriels) et la société civile (ONG). Cette étape (3.2 à 3.5) et les suivantes ont été discutées avec les parties rencontrées.

4.6 Approche pour identifier les options de financement

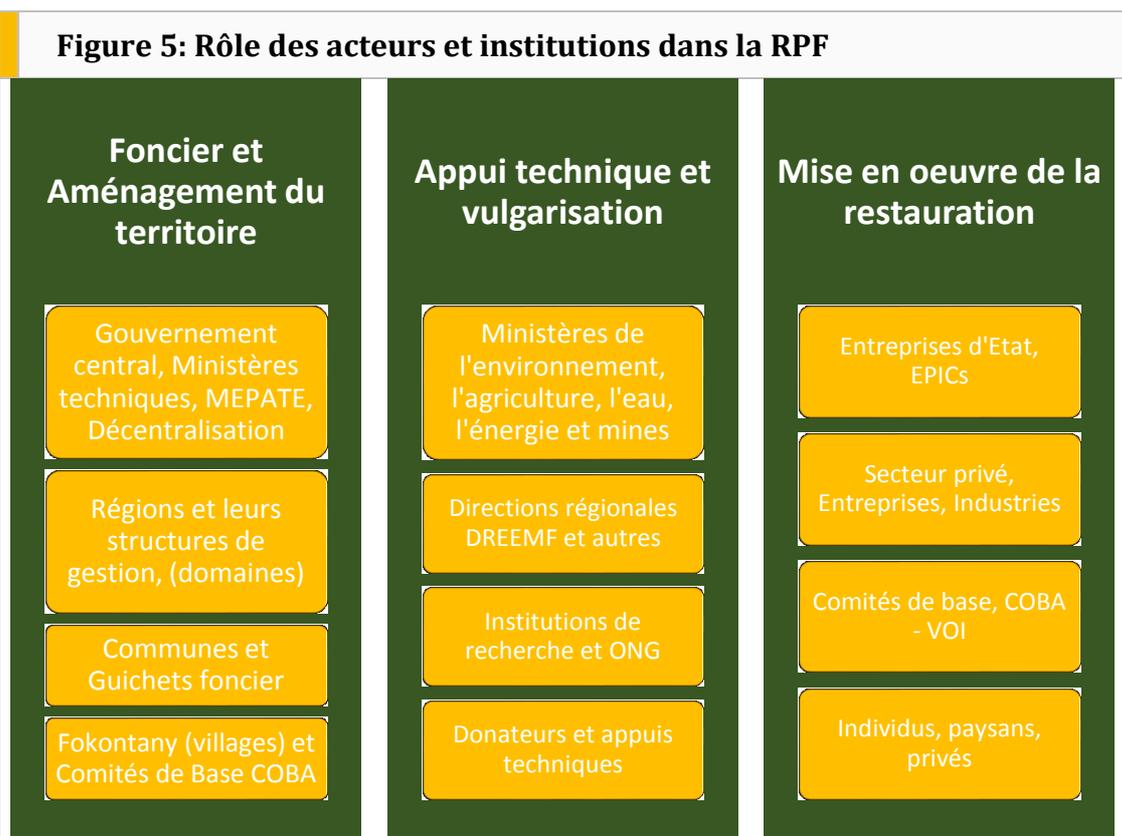
Le financement public limité au niveau international devrait être structuré pour avoir l'effet de levier sur le financement privé. Au niveau national, il faut créer les cadres favorables pour les investisseurs. La tendance pour le secteur privé est d'aller dans les investissements qui génèrent des produits concrets, alors on passe des projets de carbone traditionnels, type REDD+ au chaînes des valeurs comme le bois ou les produits agricoles. L'identification des options de financement pour la mise en œuvre des possibilités de RPF passe par les étapes suivantes:

1. Identifier les pratiques spécifiques digne d'investissement et les partenaires, y compris les chaînes de valeur (filières) spécifiques et des activités commerciales dans une zone géographiquement définie;
2. Fournir un soutien à la commercialisation et faire l'analyse de rentabilité, y compris la structure possible pour l'agrégation/ fédération des entités ou d'accords de partenariats potentiels;
3. Identifier et sécuriser l'investissement privé à travers des discussions avec des fonds d'équité privés, les institutions de financement de développement et d'autres investisseurs concernés;
4. Maintenir la solvabilité de l'investissement et promouvoir le passage à l'échelle supérieure (upscaling), qui sont considérés comme faisant partie des prochaines étapes allant au-delà de la portée de cette étude.

5 Conditions cadres pour la RPF à Madagascar

Pour mieux comprendre le contexte de Madagascar avant de présenter les résultats des options RPF identifiées dans les régions, ce chapitre donne un aperçu de la gouvernance forestière à Madagascar. Spécifiquement, les acteurs clés impliqués dans les décisions liées à la gestion des ressources naturelles ainsi que les processus derrière ces prises de décisions sont présentées.

5.1 Analyse des parties prenantes



Note: Les colonnes représentent les rôles dans la RPF et les cases représentent les institutions et acteurs. Il s'agit d'une interprétation personnelle de l'auteur basée sur la recherche faite lors de l'étude.

5.1.1 Acteurs du Gouvernement et Autorités

Ministères

Le Ministère de l'Environnement, de l'Ecologie, de la Mer et des Forêts (MEEMF) avec sa Direction Générale des Forêts (DGF) à Antananarivo est le ministère central pour la RPF à Madagascar. Au niveau régional, les Directions Régionales (DREEMF ou DREEF) le représentent surtout pour tous types de reboisements.

Autres institutions étatiques qui vont avoir un rôle important pour la mise en œuvre de la RPF sont le Ministère de l'Agriculture (MINAGRI), responsable pour l'agroforesterie et des reboisements pour la lutte anti érosive (Projet de lutte antiérosive, financé par la coopération allemande – KfW), et le Ministère de l'Énergie et des Hydrocarbures. Ce dernier a un rôle dans le

cadre de la chaîne de valeur bois-énergie (charbon et bois de feu) et ainsi dans les reboisements de bois-énergie. Lettre de Politique de l'Énergie de Madagascar 2015-2030 (Draft confidentiel) avec la Nouvelle Politique de l'Énergie (NPE 2015) appuie les efforts soutenant à la protection des ressources forestières et au reboisement de 35.000 à 40.000 ha par an afin de sécuriser l'approvisionnement en bois-énergie. Le Ministère en charge de l'Énergie travaillera étroitement avec le MEEMF pour le respect et le renforcement de la réglementation.

Le Ministère de l'Économie et de la Planification, le MEPATE (Ministère d'État chargé des Projets Présidentiels de l'Aménagement du Territoire et de l'Équipement) et le Ministère de l'Intérieur avec son service des domaines sont centraux par rapport au foncier et doivent être impliqués pour éviter les conflits ou des blocages potentiels pour l'avancement de la RPF. Le fait qu'il y ait 2 acteurs agissant sur la sécurisation foncière montre l'importance du sujet mais aussi sa complexité. Au niveau local, la gestion du territoire est faite à travers les schémas d'aménagement communaux (SAC) et des schémas régionaux d'aménagement du territoire (SRAT) qui permettent l'aménagement harmonieux des zones à restaurer. Dans les régions, l'essentiel de la coordination interministérielle peut être assurée par le Chef de Région lors de plateformes et de comités de coordination comme c'est déjà le cas pour les mangroves du Boeny.

L'État ayant de nombreuses forêts à gérer, il peut déléguer la gestion par des contrats de transferts de gestion (TG) ou transferts de gestion des ressources naturelles (TGRN) à des Communautés Locales de Base (COBA), selon la loi GELOSE (loi non spécifique à la foresterie) ou par des Gestions contractualisées de forêts (GCF), ou encore par des contrats de délégation de gestion à plus grande échelle. Une délégation de la gestion à des opérateurs privés par contrat de délégation de gestion est également possible, mais non encore couverte par des textes d'application spécifiques. Il faut aussi mentionner la FANALAMANGA qui gère près de 60.000 ha de plantations de pins. Les plantations sont toujours là avec des difficultés de gestion. Ce sont des plantations assez récentes (1969-1987) avec de grands financements.

Silo national de graines forestières, enseignement et recherche.

Deux autres acteurs étatiques prennent une grande importance dans la RPF, surtout les reboisements, à Madagascar: le Silo national de graines forestières (SNGF) et l'enseignement - recherche forestière (Département des Eaux et Forêts de l'École Supérieure des Sciences Agronomiques ESSA – Forêts). Le Silo a la charge de fournir des semences et des plants de qualité, l'enseignement a la charge de former des forestiers capables par exemple de préparer des adjudications et la recherche a la charge de promouvoir de nouvelles techniques de reproduction ou de sylviculture, tant pour les espèces autochtones qu'exotiques. Tout ceci est important pour les reboisements en bois-énergie et en forêt naturelle.

Figure 6: Les acteurs du Gouvernement dans la RPF à Madagascar, principaux Ministères et Institutions



Explication: Le graphique représente les Ministères ayant un lien direct avec la RPF. Attention, les noms des ministères peuvent changer rapidement. Les institutions sont le Silo national de graines forestières et l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques (enseignement et recherche). Le Ministère du commerce et de la consommation supervise les Chambres de Commerce. Le Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques s'occupe des mangroves et des poissons, crevettes et crabes issus des mangroves. Il s'agit d'une interprétation personnelle de l'auteur basée sur la recherche faite lors de l'étude.

5.1.2 Organisations non-gouvernementales

Pour les reboisements en milieu villageois avec des individus ou des communautés de base (COBA), de nombreuses ONG nationales et internationales additionnent de petites superficies qui, toutes ensemble représentent un certain volume qui ne dépasse probablement pas quelques dizaines de milliers d'ha de reboisement. Bien qu'elles puissent aider à la RPF, ceci ne permet pas d'arriver à l'échelle du paysage.

Dans le cas particulier des mangroves, une pléthore d'intervenants agit pour leur reboisement malgré un faible taux de déboisement annuel: 0,2 % pour les mangroves de 2010 à 2013 contre 1,5 % pour l'ensemble des forêts de Madagascar (PERR-FH 2015).

Les ONG internationales de conservation sont les principaux moteurs de la RPF par rapport aux forêts dégradées en appuyant l'état pour la restauration de ces écosystèmes pour la conservation. Leur modèle est basé sur la collaboration avec la population riveraine (COBA). Sans être exhaustif, citons Conservation International, WCS et WWF, MBG, AIM etc. L'USAID et le CIRAD sont très actifs dans leur soutien (voir Tableau 1 pour plus d'information sur les activités d'appui spécifiques).

La Banque mondiale et les ONG internationales de conservation sont actives pour l'appui au programme REDD+ national. Actuellement, la REDD+ est au stade de la préparation à la REDD «Readiness». La REDD+ travaille au niveau paysage à large échelle sur de grandes superficies de forêts naturelles.

Madagascar National Parks⁷ (MNP) contribue aussi avec l'appui de plusieurs bailleurs de fonds dont l'Allemagne (voir annexe 6) à la conservation de la biodiversité et la restauration de forêts dégradées. Ces forêts sont les moins dégradées et il s'agit plus de conservation de la biodiversité que de restauration de paysages.

Les Fonds agissent avec de grands moyens à différents niveaux notamment pour l'appui aux AP à travers Madagascar National Parks (MNP) comme le Fonds pour les AP et la biodiversité à Madagascar (FAPBM).

Genre

Du côté du genre, de nombreuses ONG de genre existent et manquent d'appui financier malgré une importance et une efficacité remarquables sur le terrain. Dans les mangroves également, les femmes jouent un rôle central en réalisant les reboisements et en organisant la surveillance des plantations.

Société civile (organisations locales)

La société civile travaille actuellement intensivement sur la sécurisation foncière (voir Figure 24 paragraphe 6.7.4 montrant la situation actuelle des guichets fonciers), élément central pour la RPF. L'Alliance Voahary Gasy (au niveau national) collabore régulièrement avec le PAGE/GIZ et l'ONG FIANTSO de Fianarantsoa travaille spécifiquement sur la nouvelle lettre de politique foncière. La société civile que la mission a rencontré à Antananrivo et Fianarantsoa insiste à ce sujet sur le fait que le gouvernement actuellement se cantonne dans un processus non inclusif et que ce serait plus productif et plus responsable d'inclure aussi la société civile et la population de façon constructive dans les discussions. Ceci concerne spécialement la „Nouvelle lettre de politique foncière“ qui est actuellement en discussion aux plus hauts niveaux.

5.1.3 Secteur Privé

Il y a plusieurs catégories d'opérateurs dans le secteur privé: les individus au niveau villageois, les commerçants d'origine étrangère (Karanes), les petits industriels grands consommateurs de bois de feu pour leurs chaudières (savonneries, usines cotonnières situées dans les grandes villes) et les grands industriels miniers qui ont une grande responsabilité pour le déboisement à grande échelle. Sans oublier les scieries de plus en plus actives pour reboiser ou restaurer des sites dégradés.

Les individus, paysans agriculteurs, sont très actifs pour les reboisements individuels ou communautaires, que ce soit en foresterie ou en agroforesterie, bien que l'agroforesterie soit très peu développée à Madagascar. Ils produisent du bois-énergie pour le marché national et des fruits, huiles essentielles et des épices pour le marché international. Les commerçants, grands industriels miniers et industriels planteurs produisent du bois-énergie pour le marché national de charbon. Les scieries vendent majoritairement à Madagascar et vendent un peu de produits finis à l'étranger.

Les reboisements à Madagascar à travers les VOI sont lents et nécessitent de longs préparatifs. Le problème foncier à lui seul bloque toute initiative de grande superficie.

⁷ Madagascar National Parks est une association malagasy de droit privé, reconnue d'utilité publique et opérante sous la tutelle du Ministère de l'Environnement, de l'Ecologie, de la Mer et des Forêts.

5.1.4 Communautés

Au niveau individuel, les Fokonolona (personnes) vivent dans un Fokontany (zone ou grand village) et peuvent se réunir en groupements, les VOI (Vondron'Olonon Ifotony) = COBA (Communautés de base) qui agissent pour garantir les intérêts collectifs et individuels. Au niveau local, l'organisation, surtout le foncier, se discute fort et longuement avant d'obtenir un accord des riverains et voisins, base de tout reboisement ou possession de terre, sujets très sensibles à Madagascar. Les reboisements se font d'ordinaire en groupe où chaque individu garde sa parcelle individualisée.

5.1.5 Plateforme d'échange/de dialogue sur la RPF

Comité RPF

Lors de la réunion de démarrage de la mission GIZ – RPF – Madagascar, un comité restreint de personnes bénévoles a été créé pour centraliser les informations relatives à la restauration des paysages forestiers (RPF ou FLR en anglais) à Madagascar pour appuyer cette étude. Les membres du comité FLR-Madagascar sont de plusieurs institutions pertinentes pour la RPF: SNGF, DGF/MEEMF, BVPI/MINAGRI, Université d'Antananarivo et GIZ/PAGE.

5.2 Processus politiques pertinentes pour la RPF

Des nombreux initiatives politiques sont pertinentes pour la RPF à Madagascar et doivent être prise en compte lors du développement d'une future stratégie nationale RPF. Le tableau 5 présente les processus politiques le plus pertinentes et donne un aperçu de leurs liens avec le RPF.

Tableau 5: Correspondance des Documents Cadre à Madagascar avec la restauration des paysages forestiers

Politique /Programme /Plan/Stratégie	Date/Durée de validité	Liens avec RPF
Politique Générale de l'Etat	Mai 2014	Défi et Orientation Stratégique 16: entre autre assurer la gestion (...), la conservation de la forêt, de ses productions et services depuis la régénération à l'exploitation (mais peut être intégré dans la plupart des défis liés à la préservation de l'environnement et du développement
Politique National de Développement	2015-2019	Vision: „Bâtir un nouveau Madagascar, un Madagascar fort et ainsi léguer aux générations futures un pays apaisé, uni et prospère, qui aura réussi à devenir un leader mondial de la valorisation et de la préservation de son immense capital naturel en se basant sur une croissance forte et inclusive au service du développement équitable et durable de tous les territoires“ Axe 5: Valorisation du capital naturel et renforcement de la résilience aux catastrophes/Programme 5.2/sous-objectif Aménager les bassins versants et gérer les feux, objectif de passer de 5.000 ha de superficies reboisées et restaurées à 35.000 ha d'ici à 2019
Politique forestière	-première version: 1997 -en cours de	Dans les 4 grandes orientations stratégiques notamment: - Enrayer le processus de dégradation forestière -Augmenter la superficie et le potentiel forestier

Tableau 5: Correspondance des Documents Cadre à Madagascar avec la restauration des paysages forestiers

	mise à jour: disponibilité en 2016 en tant que document d'orientation à valider par le MEEMF	Dans la version mise à jour (encore en cours de consultations régionales et nationale): 1 thème sur les 5 proposés concernant la stratégie de reboisement et 1 second thème sur l'intersectorialité (SNAT,...)
Politique Nationale de l'Environnement pour le Développement Durable	2015 (en cours de validation)	<p>Axes stratégiques touchés:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La promotion d'une approche globale et multisectorielle • La capitalisation des acquis techniques et méthodologiques <p>Acteurs: cohérents avec l'approche RPF (Etat, CTD, ...)</p> <p>Programme Environnemental pour le Développement Durable en cours d'élaboration avec définition d'un baseline</p>
R-PP	Juillet 2014	<p>La restauration fait partie de la stratégie d'utilisation durable des ressources forestières et sert de lignes directrices aux sous-options stratégiques REDD+ 2 et 3 -promouvoir la gestion durable des ressources forestières dont les restaurations compensatoires</p> <p>-favoriser les reboisements et la restauration des forêts dégradées: augmentation du stock de carbone et rôle du secteur privé ER-PIN soumis par Madagascar récemment donne une valeur approximative du gain économique de la restauration</p>
Politique Nationale de Développement Rural	2008	Intègre les différentes politiques sectorielles dont les axes stratégiques de la politique forestière de 1997 dans l'objectif de passage d'économie de subsistance à économie de marché, économie rurale vers industrielle dans une optique de sécurisation alimentaire et augmentation de revenu des ménages ruraux
Lettre de politique foncière	2015	(en cours de discussions)
Politique énergétique	2015	La Lettre de Politique de l'Energie de Madagascar 2015-2030 (NPE 2015) appuie les efforts soutenant à la protection des ressources forestières et au reboisement de 35.000 à 40.000 ha par an afin de sécuriser l'approvisionnement en bois-énergie. Le Ministère en charge de l'Energie travaillera étroitement avec le Ministère en charge de l'Environnement et des Forêts pour le respect et le renforcement de la réglementation.

Au niveau national, la REDD+ à Madagascar est encore dans le stade de „Readiness“ qui impliquent le renforcement des capacités, la mise en place des systèmes, et la préparation de la stratégie nationale. Au même temps, le Madagascar a été choisi parmi plusieurs pays avancés dans la REDD+ pour le financement FCPF d'un programme de réduction des émissions. Voir l'encadré pour plus de précisions sur le processus REDD+ et les liens avec la RPF.

Encadré: REDD+

On estime qu'environ 12 à 15 % des émissions annuelles anthropiques de CO₂ sont liées à la déforestation et à la dégradation des forêts (Chapelle 2013). La lutte contre la déforestation constitue donc un enjeu majeur pour stabiliser le climat. C'est partant de ce principe qu'en 2005, un groupe de pays emmenés par la Papouasie Nouvelle-Guinée, ont mis sur la table des négociations une proposition de création d'un nouveau mécanisme de réduction des émissions liées à la déforestation et à la dégradation des Forêts (REDD). Deux ans plus tard, la proposition est retenue par la conférence des Parties de la convention des Nations unies sur le changement climatique (CNUCC) à Bali (COP-13). En décembre 2010, REDD est intégré aux Accords de Cancun (COP-16) alors que de sérieuses critiques soulignent l'absence d'opérationnalité et les failles de ce mécanisme.

En réalité, l'idée d'un mécanisme de lutte contre la déforestation pour stabiliser le climat n'est pas nouvelle et avait déjà été discutée à Kyoto en 1997. Le principal risque souligné à l'époque était de compromettre l'intégrité environnementale du protocole de Kyoto avec la mise sur le marché de crédits carbone forestier fictifs (mais également de menacer la souveraineté de pays comme le Brésil sur ses forêts).

L'intégration de crédits carbone REDD au marché du carbone n'est pas souhaitable. Ainsi, en 2011, l'Union européenne a annoncé que les crédits REDD ne seraient pas acceptés dans le cadre du système européen d'échanges de quotas au moins jusqu'en 2020.

Maintenant, il y a la REDD+, qui comprend un champ d'application plus large qui inclut la gestion durable des forêts, la conservation et l'amélioration des stocks de carbone.

Une initiative a été prise de mettre l'accent sur les forêts et les activités urgentes nécessaires pour lutter contre la déforestation et la dégradation des forêts, dont beaucoup d'économistes ont dit que c'est l'un des moyens les plus rentables d'aborder effectivement l'atténuation du changement climatique.

Il y a environ 40 pays participants dans le monde entier avec le Programme ONU-REDD, ou avec le Forest Carbon Partnership Facility géré par la Banque mondiale (FCPF) dans les programmes de préparation pilotes REDD. Madagascar fait partie du FCPF.

En 2008, un comité technique REDD Madagascar (connu à la fois comme CT-REDD et REDD Task Force) a été créé, et a été chargé de coordonner les efforts pour élaborer un plan de préparation à la REDD au niveau national. Madagascar a fait partie à cette époque du premier groupe de pays à entrer officiellement dans le Forest Carbon Partnership Facility (FCPF) de la Banque mondiale. Selon le Ministère de l'Environnement et des Forêts en 2011, les quatre options stratégiques REDD+ de la R-PP sont: (1) Améliorer le cadre politique global du secteur forestier et des autres secteurs liés à la REDD+, (2) Créer des incitations à la gestion durable et l'utilisation efficace des ressources forestières (Sous-Option 2.3: Favoriser les reboisements et la restauration des ressources forestières dégradées), (3) Renforcer le suivi et le contrôle forestiers et l'application de la loi à tous les niveaux et (4) Développer et promouvoir des alternatives à la déforestation et à la dégradation des ressources forestières.

Il n'y a pas encore de stratégie nationale REDD+ à Madagascar, elle est en cours de développement. Ce sont les projets pilotes REDD+ (surtout WCS avec Makira et CI avec CAZ et COFAV) qui se sont focalisés jusqu'à présent sur la création d'aires protégées.

Le R-PP (Readiness Preparation Proposal) est un document de propositions pour l'état de préparation et constitue la feuille de route de Madagascar dans sa préparation au mécanisme REDD+ (stade actuel, financement par le FCPF accepté en mai 2015)

À Madagascar, dans le R-PP, la restauration fait partie de la stratégie d'utilisation durable des ressources forestières et sert de lignes directrices aux sous-options stratégiques REDD+ 2 et 3: promouvoir la gestion durable des ressources forestières dont les restaurations compensatoires et favoriser les reboisements et la restauration des forêts dégradées avec augmentation du stock de carbone et rôle du secteur privé. L'ER-PIN (Emission Reductions - Program Idea Note) soumis par Madagascar récemment donne une valeur approximative du gain économique de la restauration. Il a été approuvé fin 2015 à Bruxelles. Sa mise en œuvre est en cours.

6 Options de restauration des paysages forestiers prioritaires

Les résultats présentent l'analyse de trois régions et les données seront ensuite extrapolées au niveau national lorsque c'est possible. L'objectif est d'identifier et de stratifier les possibilités, de proposer des directions concrètes pour que les investissements publics (y compris la coopération allemande) puissent s'investir pour attirer l'investissement dans la RPF à grand échelle.

6.1 Description des régions étudiées

Voir les Figures (Cartes) 2 et 4 aux paragraphes 3.2 et 4.1 ci-dessus.

1^{ère} région: Boeny

Le Boeny, capitale Mahajanga, comprend des écosystèmes très variés avec une superficie est de 3.104.600 ha (5,17 % de la surface de Madagascar). La population, peu dense, est estimée à 821.000 en 2014 (INSTAT) et une immigration importante vient en continu du Sud et s'installe régulièrement dans les forêts. Dans le Boeny se trouvent plusieurs parcs nationaux très riches en biodiversité avec des espèces en voie de disparition. L'agriculture et la pêche y sont florissantes quoique l'agriculture n'y soit pas développée. Les mangroves y jouent un rôle socio-économique important. Elles couvrent 60.000 ha, les prairies 1.836.000 ha et les forêts denses sèches 405.902 ha (PERR-FH), ce qui représente un potentiel important de RPF pour les reboisements et les mangroves. La déforestation annuelle tous types de forêt confondus est de 1,18% pour la période 2005-2010 et de 1,19% pour la période 2010-2013. En comparant les différents types de forêt il faut noter que la déforestation est importante dans les forêts denses sèches et insignifiantes dans les mangroves (PERR-FH 2015). Cette région est une des 3 régions d'intervention du PAGE/GIZ alors que les deux régions suivantes n'en font pas partie.

Les activités économiques sont (source Annumada.com):

- Agriculture: La grande diversité des ressources agro-pédologiques de la Région permet une gamme diversifiée de cultures aussi bien vivrières qu'industrielles ou de rente.
- Filières agricoles porteuses:
 - Cultures vivrières: Riz, manioc, maïs, patate douce, haricot, taro.
 - Culture de rente: Café.
 - Cultures industrielles: Canne à sucre, arachide, cocotier, coton, tabac.
 - Cultures maraîchères: Tomate, etc.
 - Cultures Fruitières: Banane, agrumes, etc.
- Elevage & Pêche: Bovin, volaille, porc, caprin, ovin, apiculture.
- Il y a 67,4% des communes qui exercent la pêche en eau douce, 20,9% en rizipisciculture, 20,9% de pêche côtière, 6,98% en pisciculture, 7% en aquaculture et 2,3% en pêche industrielle maritime.
- Autres filières porteuses de la Région: Tourisme, artisanat, produits miniers.

2^{ème} région: Atsinanana

L'Atsinanana, capitale Toamasina, a une population plus dense (industries) estimée à 1.305.000 en 2014 (INSTAT) et une superficie est de 2.238.000 ha (3,78 % de la surface de Madagascar). La région comprend des forêts humides en altitude (corridors et AP), une zone de collines à Ravenalas intermédiaire et une zone côtière plane et cultivable. Les cultures de rente sont développées et diversifiées et l'activité économique de transformation importante du fait de la présence d'industries de transformation et d'un port de commerce actif. Les grandes

industries minières sont aussi présentes dans la zone. Les forêts humides couvrent 349.719 ha (PERR-FH) et les jachères et prairies 1.678.000 ha, ce qui représente un potentiel important de RPF pour les forêts, l'agroforesterie et les reboisements. La déforestation annuelle au niveau de la Région a fortement augmenté de 0,66 % dans la période 2005-2010 à 1,71 % pour la période 2010-2013 (PERR-FH 2015).

Activités économiques (source Annumada.com):

- Agriculture: Globalement les profils de spéculation dans la Région d'Atsinanana indiquent une forte diversification des cultures: cultures vivrières et de rente et industrielles sont présentes partout bien que variant d'un point de vue de l'intensité.
- Superficie cultivable: ND Superficie cultivée: 190.240 ha.
- Filières agricoles porteuses:
 - Cultures vivrières (20% Superficie cultivée): Riz sur tavy, manioc, maïs, patate douce.
 - Cultures de rente: Café, poivre, girofle, cannelle.
 - Cultures industrielles: Canne à sucre, palmier à huile.
 - Cultures maraîchères: Tomate, brèdes, etc.
 - Cultures Fruitières: Banane, litchis, agrumes, ananas.
 - Elevage & Pêche: Bovin, volaille, porc, caprin, ovin, apiculture.
 - Il y a 32% des communes qui exercent la pêche en eau douce, 27% en pisciculture, 18% en rizipisciculture et 17% en pêche côtière.
- Principales industries de la Région:
 - SHERRIT / AMBATOVY,
 - SAVONNERIE TROPICALE,
 - SMEM / CROWM,
 - GALANA (raffinerie),
 - SIRAMA, etc.
- Autres filières porteuses de la Région: Produits miniers, tourisme, artisanat.

3^{ème} région: Haute Matsiatra

La Haute Matsiatra, capitale Fianarantsoa, est une région agricole du plateau central avec une population estimée à 1.416.000 en 2014 (INSTAT) et une superficie est de 2.096.000 ha (3,55 % de la surface de Madagascar). La région comprend des forêts humides en altitude à l'Est de la région (corridors et AP montagneuses), une zone de collines à l'Ouest et une plaine à l'Ouest. Les cultures de rente d'altitude comme le café et la riziculture sont développées. Les grandes plantations de pins existent dans la zone (de l'ordre de 100.000 ha). Les forêts humides couvrent 81.000 ha et les jachères et prairies 1.974.000 ha, ce qui représente un potentiel important de RPF pour les reboisements et les forêts. La déforestation annuelle tous types de forêt confondus est de 0,40 % pour la période 2005-2010 et de 0,24 % pour la période 2010-2013. En comparant les différents types de forêt il faut noter que la déforestation est faible dans les forêts denses (PERR-FH 2015).

La description détaillée des régions se trouve en annexe 10. Les cartes thématiques des régions et de Madagascar se trouvent en annexe 11.

Activités économiques (source Annumada.com):

- Agriculture: La Région orientale est favorable aux cultures de rente, plus particulièrement de café.
- Sur les Hauts Plateaux, la presque totalité des vallées sont exploitées et les pentes présentant des possibilités d'irrigation sont occupées par les rizières en étage.
- Filières agricoles porteuses:

- Cultures vivrières: Riz, manioc, maïs, patate douce, haricot, pomme de terre, arachide, voanjobory, taro.
- Culture de rente et fruitières: Café, agrumes, giroflier, Ylang-ylang, Litchi.
- Cultures industrielles: Vigne, thé, tabac, canne à sucre, palmier à huile.
- Cultures maraîchères: Tomate, chou fleur, carotte, chou.
- Elevage & Pêche: Bovin, volaille, porc, caprin, ovin, apiculture.
- Il y a 66% des communes qui exercent la pêche en rizipisciculture, 55% en pisciculture, 70% de pêche en eau douce.
- Autres filières porteuses de la Région: Tourisme, artisanat, produits miniers.

Les options de RPF principales sont résumées dans le tableau 6. Les options ont été sélectionnées dans les régions choisies à travers plusieurs délibérations avec les parties prenantes locales lors des visites de terrains ainsi que les discussions au niveau national. Ils ont été priorisés selon les critères suivants: localisation et superficie approximative des différents types des écosystèmes dégradés, propriétaire, utilisateurs et type de restauration faisables.

Tableau 6: Options prioritaires de RPF à Madagascar

Options	Localisation et superficie approximative	Propriétaire	Utilisateurs	Type de restauration
Reboisement sur terres dégradées	Principalement sur des prairies dont 3,8 millions d'ha potentiels dans le pays globalement.	Terres domaniales, communales et privées.	Utilisateurs privés, associations, communautés. Certificats et titres fonciers possibles.	Reboisement avec des essences principalement à but énergétique (charbon). Protection contre le feu. Type: reboisements villageois individuels.
Restauration de forêts naturelles dégradées⁸	Forêts de l'Ouest et du Nord Ouest, 7 millions d'ha potentiels dans le pays globalement.	Terres domaniales transférées ou non, à gestion déléguée ou non.	Utilisateurs privés, associations, communautés.	Mise en défens et plantations d'enrichissement avec des essences autochtones. Protection contre le feu et le pâturage.
Restauration de paysages agroforestiers	Dans toutes les régions, sous diverses formes, sur 500.000 ha potentiels dans l'Atsinanana.	Terres domaniales, communales et privées.	Utilisateurs privés. Certificats et titres possibles.	Plantations agricoles ligneuses et non ligneuses et plantations forestières par pied ou en lignes.
Restauration de Pinèdes dégradées	Au Centre sur plateau, anciennes pinèdes, 29.000 ha dans la Haute Matsiatra et au moins 89.000 ha dans le pays.	Terres domaniales.	Utilisateurs privés, associations, communautés. Contrats de délégation de gestion.	Régénération naturelle assistée. Protection contre le feu. Pas de reboisements prévus.
Restauration de mangroves dégradées	Côte Ouest et Nord principalement, 170.000 ha dans le pays.	Terres domaniales.	Utilisateurs privés, associations, communautés.	Reboisement et protection contre les coupes illicites. Filières des produits halieutiques.

Source: adapté de l'UICN 2014

6.2 Reboisements sur terres dégradées

Il s'agit en général de reboisement sur de petites parcelles. Les sols de cette option, la plus vaste en superficie, se caractérisent par une forte dégradation. Ils sont parfois très érodés, parfois très accidentés, où la culture a été abandonnée du fait d'un manque de fertilité. Ils servent de parcours pour le bétail et sont régulièrement parcourus par le feu. Dans la région du Boeny, ils sont souvent colonisés par des Satrana (*Bismarckia nobilis*) ou les Ziziphus (*Ziziphus mauritiana*, espèce introduite et dont la coupe est permise), dans l'Atsinanana par des Ravenalas (*Ravenala madagascariensis*) ou des Grevilléas (*Grevillea banksii*, espèce introduite)

⁸ Selon le contexte, cette option peut comprendre des plantations.

et dans la Haute Matsiatra par une flore variée. La végétation de ces sols est essentiellement herbacée et les ligneux représentent un pourcentage faible (savanes et steppes). En cas de mise en défens contre le feu, la végétation broussailleuse devient vite dense et impénétrable.

Figure 7: Prairie à Satrana et prairie à Ziziphus du Boeny



Source: @Julien-Noël Rakotoarisoa, consultant GIZ

Ces zones sont des propriétés domaniales anciennement cultivées et sont utilisées pour le pâturage. Etant donné la couverture herbeuse, l'érosion est réduite.

6.2.1 Option de restauration et arrangements pour leur mise en œuvre

Le modèle le plus connu est „Reboisements villageois individuels“ (RVI), où l'objectif est de remplacer une savane ou une steppe en peuplement productif pour le bois d'énergie: le charbon.

Encadré: Reboisements villageois individuels, RVI

Cette approche participative a été mise au point depuis 20 ans par le BMZ (GIZ 2014). Les principaux acteurs engagés dans les plantations de grande envergure (9.700 ha réalisés jusqu'à présent) selon l'approche RVI sont les paysans locaux. Ils sont membres de Groupements d'Adhérents au Reboisement (GAR, au niveau local) et assurent l'ensemble des travaux de la pépinière (avec un appui) jusqu'à la plantation. La structuration en association facilite la mise en application des étapes techniques et socio-organisationnelles d'une campagne de reboisement. Les GAR sont indépendants des COBA car ils n'incluent que les paysans reboiseurs. Le RVI associe à la fois les travaux communautaires pendant la phase de production des plants et des activités individuelles qui débutent à partir du repiquage jusqu'à la plantation dans des lots séparés attribués aux reboiseurs qui se sont engagés pour leur mise en valeur et en deviennent ainsi les propriétaires.

Les trois phases sont la sensibilisation et la mobilisation sociale avec constitution d'un GAR et dure 3 mois, ensuite la formation, planification et réalisation des travaux qui dure 8 mois et la phase d'autogestion avec un retrait de l'appui et le renforcement de la prise de responsabilité qui dure 24 mois.

Les RVI demandent de trouver des espèces adaptées au milieu et qui ont une croissance régulière. Cela permet de choisir les meilleures espèces en fonction des besoins. La pépinière permet alors de produire les plants. Etant donné le mauvais état des sols, il faut un tracteur équipé de charrue pour préparer le sol. Les plants sont mis en terre et un regarnissage est réalisé rapidement. Au DIANA 9.000 ha ont ainsi été plantés, 650 ha au Boeny et 50 dans l'Atsimo-Andrefana (GIZ 2014). Actuellement, le Programme de Lutte Antiérosive (PLAE) continue le travail avec un objectif de 15.500 ha d'ici à 2020 dans les régions de Boeny et DIANA dont la plus grande partie sur le modèle RVI et le reste pour la lutte antiérosive pure.

Grâce à ces reboisements, la pression sur les forêts naturelles diminue fortement, ce qui augmente la diversité biologique. Un appui au SAC permet de clarifier la situation foncière et les guichets fonciers sont appuyés pour produire des certificats à moins que des titres fonciers ne soient demandés.

Au final c'est l'individu qui sera usufruitier même si l'ensemble du travail a été regroupé et réalisé au sein d'un GAR pour faciliter les travaux et avoir un paysage plus homogène. La filière charbon est mise en place et développée et la bonne gouvernance de la filière est promue par cette méthode. L'encadrement des prestataires certifiés est assuré et les données enregistrées dans un Système d'information géographique (SIG).

Le RVI est-il une activité de RPF ? Oui dans le sens qu'il pourrait concerner de grandes superficies, oui dans le sens qu'il s'agit de reboisement et de restauration d'un paysage et en même temps, deux obstacles l'empêchent d'être un vrai outil de RPF: il est difficile de faire plus de 1.000 ha par an sur financement BMZ, soit environ 10.000 ha de paysage annuellement, ce qui est déjà impressionnant et il est improbable que les paysans puissent un jour s'approprier l'outil RVI du fait des coûts élevés des travaux de plantation avec l'aide d'un tracteur. Sans oublier les feux, liés à la Culture des zébus et aux habitudes ancestrales.

Source: GIZ 2015

Le terrain appartient à l'Etat ou à la Commune et en même temps à certains endroits à des privés selon le droit coutumier. Il est possible de demander un certificat ou titres fonciers au nom de privés ou de communautés. Le système de sécurisation foncière le plus simple actuellement est le certificat délivré par un guichet foncier.

Pour la réussite des plantations, un grand travail préliminaire est généralement entrepris consistant à réunir tous les riverains et autorités locales pour atteindre un consensus et à certifier ou titrer le terrain. Le partage des travaux, coûts, bénéfices et responsabilités est alors discuté et un document est généralement signé. Ce travail bien réalisé permet notamment d'éviter des conflits et de diminuer très fortement les risques de feu et les défrichements incontrôlés. Certaines communes possèdent déjà un SAC qui précise les terrains propices à ce type de reboisements.

Les produits tirés de ces reboisements correspondent aux besoins des populations: du bois de feu et du charbon de bois d'une part et du bois de Construction, d'œuvre et de Service (COS) d'autre-part. Une grande partie des produits est vendue et une autre partie pourrait parfois être utilisée directement par les responsables de la plantation.

Le niveau technique des planteurs est souvent faible, en sylviculture comme en gestion et en exploitation. En général, les arbres sont plantés à partir de plants en sachets dans des trous préparés à l'avance. Un travail du sol préliminaire avec un tracteur est souvent utilisé et habituel pour les RVI, qui veut dire que l'investissement initial est lourd.

Les espèces les plus plantées sont l'*Eucalyptus camaldulensis* et l'*Acacia mangium*. L'*Eucalyptus* possédant un lignotuber se régénère bien après le feu ou la coupe. Les acacias à phyllodes se régénèrent par semis naturel et peuvent devenir envahissants. Les lignes d'arbres suivent souvent les courbes de niveau pour réduire l'érosion et démarrer la formation de terrasses progressives. L'écartement varie selon la fertilité du sol et les objectifs de production, soit de 2,5 x 2,5 mètres à plus, rarement 2 x 2 mètres sur sols très riches. La protection contre le bétail et le feu est essentielle pour garantir un succès acceptable. Des zones sans pâturage peuvent être installées avec des clôtures ou des gardiens jusqu'à ce que les plants soient hors de danger.

Lors des plantations mélangées, la sylviculture la plus simple consiste à planter les espèces de façon monospécifique ou mélanger plusieurs espèces, comme les *Eucalyptus camaldulensis* et *E. citriodora*, ce qui permet une production combinée de bois énergie et de bois COS en taillis sous futaie. Les arbres peuvent être associés à des légumineuses fourragères pastorales sachant qu'après 5 ans, la densité des arbres permet toujours les cultures intercalaires. Actuellement, le modèle du RVI ne prévoit de produire que du charbon.

Pour le Ziziphus, la technique de régénération est la régénération naturelle assistée: la graine passe par l'intestin de zébus (*Bos taurus indicus*) afin que la dormance soit levée.

Dans le cas des restaurations de paysages originels, la croissance des espèces autochtones prend plus de temps pour couvrir le sol. Les espèces sciaphiles originelles nécessitent des espèces héliophiles pionnières pour l'ombrage en phase d'installation afin d'obtenir des fûts uniques et bien droits. Dans plusieurs cas de reboisements qui ne sont pas des RVI, il existe un mélange de parcelles plantées avec des espèces naturelles proches de parcelles de reboisement avec des espèces à croissance rapide, ce qui représente un bon compromis et permet de garantir d'autres fonctions de la forêt (plantes médicinales, conservation de la biodiversité, lutte antiérosive, développement de la faune, etc.). Les *Eucalyptus* sont coupés en coupe-rase la première fois à 7 ans et ensuite tous les 5 ans, si possible à moins de 12 cm au dessus du sol pour revigorer le système racinaire à partir du lignotuber.

Actuellement, le RVI est conçu pour produire uniquement du charbon. Il serait pertinent d'étudier la possibilité dans le futur de produire aussi du bois de feu, de construction, d'œuvre et de service pour diversifier les revenus des COBA et les amener dans des marchés formalisés. L'approche RVI répond aux objectifs de développement durable du Gouvernement de Madagascar (GoM) concernant la restauration des forêts, la production de bois-énergie et la production d'eau potable,⁹ tout en créant des emplois et en relevant le niveau de vie des populations.

⁹ La politique nationale de développement précise : Axe 5; 5.2/sous-objectif : Aménager les bassins versants et gérer les feux, objectif de passer de 5.000 ha de superficies reboisées et restaurées à 35.000 ha d'ici à 2019.

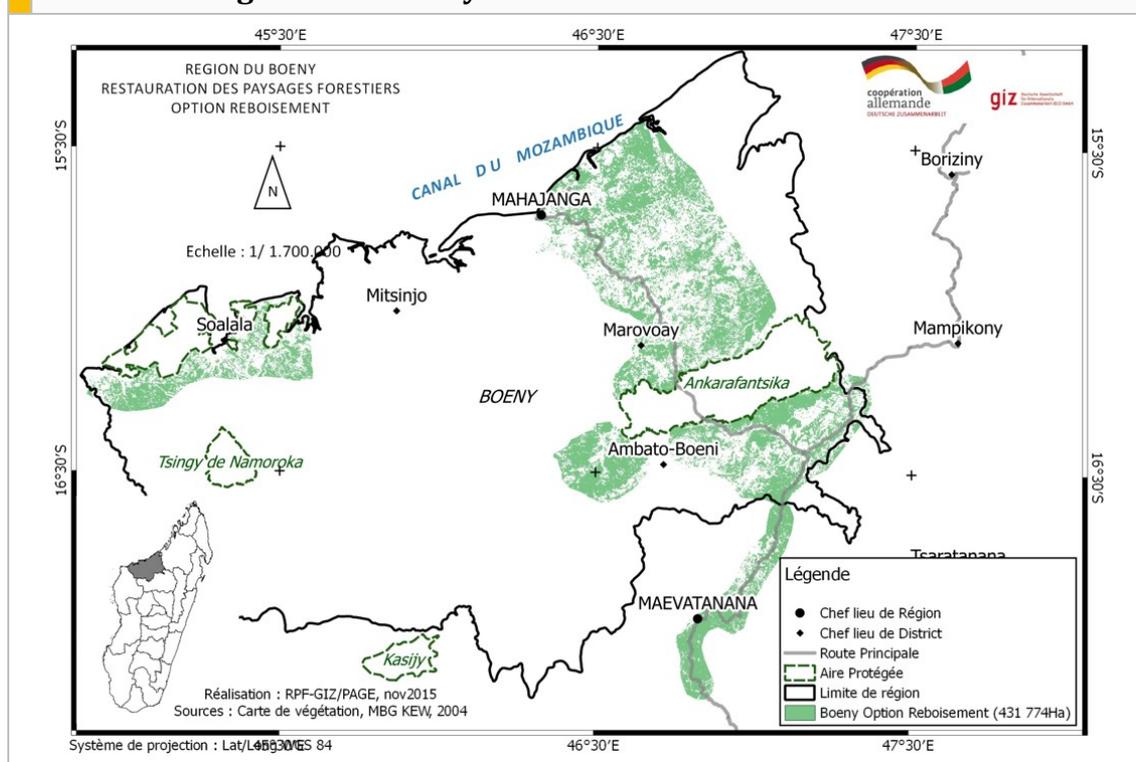
Les variantes de ce type de reboisements sont nombreuses:

1. Plantation pour produire uniquement du charbon sur le modèle reboisements villageois individuels (RVI);
2. Reboisements à but énergétiques mélangés à des parcelles agroforestières ou des plantations de fruitiers ligneux (manguiers, anacardiens, litchis, etc.);
3. Taillis sous futaie d'espèces à vocation énergétique et de bois d'œuvre.
4. Option RVI avec plantes fourragères (déjà réalisé à petite échelle par Ecoformation);
5. Option RVI avec des clôtures (si les coûts le permettent), comme dans d'autres pays.

6.2.2 Cartographie des opportunités de reboisements sur terre dégradée

Les zones propices aux reboisements sur sites dégradés sont dans le Boeny les prairies selon la carte de végétation de MBG-KEW, 2004, soit un total pour le Boeny de 1.756.429 ha potentiels en enlevant les AP et 37.758.197 ha pour le pays tout entier (sans AP). Pour obtenir la superficie réellement reboisible, on a restreint la zone de reboisements dans la région du Boeny à une zone proche des centres urbains ou de la Route Nationale (RN) 4. De cette zone, il faut compter que seulement 30-40 % soient réellement disponible pour des raisons diverses dont la disponibilité foncière. Nous arrivons ainsi à une estimation grossière que 10 % de la surface des prairies sont réellement opportunes pour le reboisement. (Cf. cartes en annexe 11). La figure suivante représente les prairies de la région du Boeny restreintes à la zone reconnue par les partenaires comme prioritaire pour les reboisements à but énergétique. Le même exercice pourrait être réalisé au niveau national.

Figure 8: Carte des prairies potentiellement propices aux reboisements sur sites dégradés au Boeny



Source: GIZ 2015

6.2.3 Analyse coûts-bénéfices

L'analyse de la situation est réalisée avec et sans reboisement. Sans reboisement, il n'y a pas de coûts ni de recettes pour l'aménagiste (paysan ou communauté). Le pâturage est ouvert, les feuilles de Satranas parfois collectées.¹⁰

Les coûts d'installation d'un ha de plantation, labour et plantation tout inclus sont estimés à 400 € /ha (GIZ 2014). Le certificat foncier coûte environ 10-20 €, l'obtention d'un titre foncier 1060 € /ha au Boeny et la dotation foncière à la commune coûte 50 € /ha (GIZ 2014). Etant donné que ces coûts sont variables, il faudra les ajouter selon le cas et ils n'ont pas été inclus dans le calcul du modèle. Les coûts non numéraires correspondent à l'entretien de la parcelle et à la protection contre le feu.

Les plantations sont aménagées en rotations. La première coupe est prévue après sept ans, suivie de plusieurs rotations après cinq ans respectivement. Sur la base d'une densité d'arbres préconisée de 1.100 plants, on peut compter une productivité autour de 6 m³/ha/an, donc de 42 m³/ha au bout de la première rotation de sept ans. Pour les rotations suivantes de cinq ans, une productivité de 7,5 m³/ha/an est supposée. Ce qui donne un volume sur pied de 37,5 m³. La production de bois à transformer en charbon a été évaluée à 10 €/ m³ de bois produit (GIZ 2014). Dans certains cas le bois est vendu sous forme de bois de feu à 6,25 (max 10) € le m³ selon les régions et l'origine. L'amélioration du rendement pourrait être atteinte avec une amélioration de la coupe à ras du sol et en utilisant des meules de carbonisation plus performants.

Les données économiques du modèle proposé sont reprises dans le tableau ci-dessous et les données unitaires en annexe 9. Il s'agit globalement d'une situation économique satisfaisante même si l'investissement met sept ans avant de voir s'afficher les premières recettes.

Tableau 7: Coûts et bénéfices modélisés par hectare de reboisement sur sites dégradés sur 20 ans

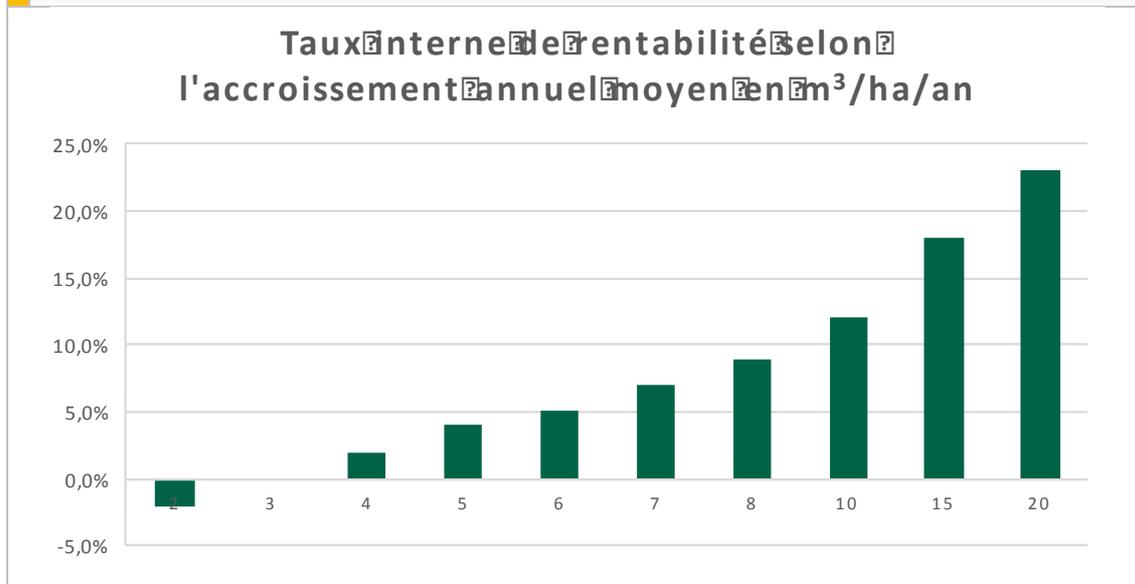
Estimation des coûts et bénéfices	Reboisement (Restauré)
Coût actualisé à 10 %	581 € /ha
Revenus actualisés à 10 %	475 € /ha
VAN, Valeur actualisée nette à 10 %	-96 €
RSI, Retour sur investissement (taux de rendement)	0,82
TIR, Taux interne de rentabilité	16,8 %

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

¹⁰ Remarque : avec les prairies de Madagascar, la mise en défens ne produit que des buissons en 5 ans, situation très différente d'autres pays. La mise en défens ne produit pas beaucoup de biomasse utilisable du fait que les terrains brûlent plusieurs fois par an. La première condition à Madagascar pour produire plus de biomasse est de supprimer les feux. En cas d'incendie après quelques années de mise en défens, les dégâts sont énormes du fait de la grande intensité du feu. Supprimer à 100 % les feux dans ces zones semble à l'heure actuelle très compliqué.

L'analyse de sensibilité suivante montre que sous $3 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$, le taux interne de rentabilité est négatif. Au Boeny, la GIZ annonce des Accroissements Annuels Moyens (AAM) réels de $2 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$, au Diana, 7 à $7,7 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$ et la littérature parle de 15 à $20 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$.

Tableau 8: Taux interne de rentabilité en fonction de l'accroissement annuel moyen dans le modèle de reboisement sur sites dégradés sur 20 ans



Source: UNIQUE, Eric Lacroix

On voit ainsi que le taux interne de rentabilité ne devient positif qu'à partir de $3 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$ d'accroissement annuel moyen, calculs réalisés sur 20 ans. Or, avec les feux, il arrive souvent dans le Boeny d'avoir moins de $3 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$ d'accroissement annuel moyen (GIZ 2015). Par contre une fois les feux supprimés, on obtient sur sables et avec une nappe phréatique proche $14 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$ d'accroissement annuel moyen à Tuléar malgré une pluviométrie de 300-500 mm par an en situation de parcelle de recherche sur sols sableux (Chaix 2003).

6.2.4 Besoins de financement

Compte tenu de la superficie totale de 3,8 millions d'ha potentiels à Madagascar pour les reboisements sur sites dégradés, les estimations en termes de financement sont les suivantes.

Tableau 9: Besoins en financement pour les reboisements sur sites dégradés

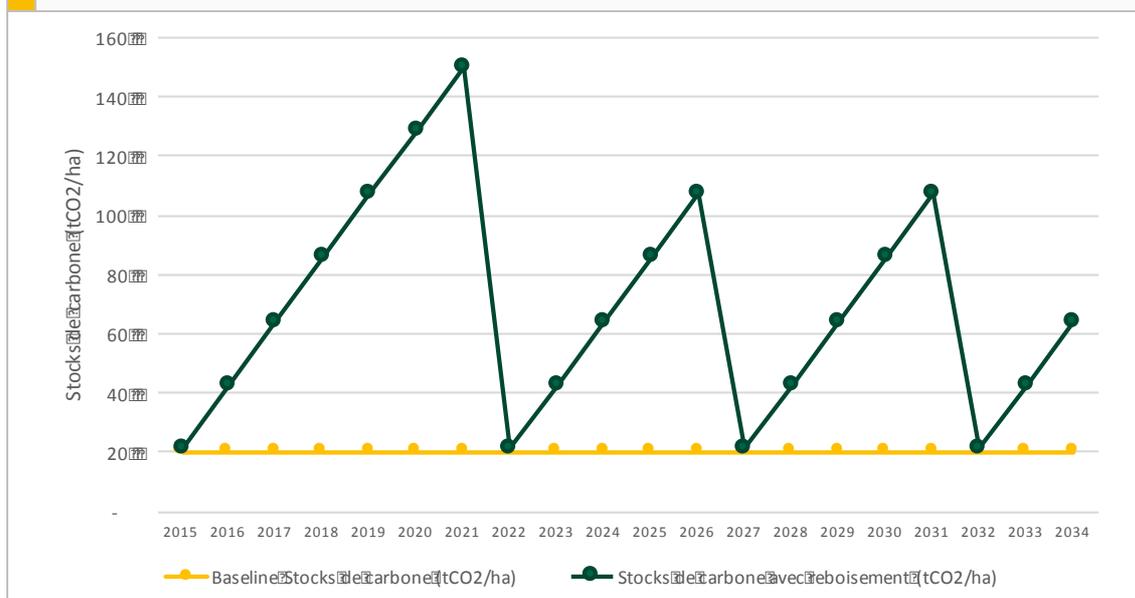
Coûts	5 ans	20 ans	Coût /ha
Monétaires	1.512 M €	1.512 M €	400 €
Non- Monétaires, contribution du travail communautaire	437 M €	684 M €	181 €
Total	1.949 M €	2.196 M €	581 €
Superficie totale pour le pays	3,8 millions d'ha (soit 190.000 ha par an)		

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

6.2.5 Bénéfices en Carbone

Les bénéfices en carbone sont basés sur l'accroissement annuel moyen (AAM) constant de $7 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$, sachant que cette valeur peut chuter à $2 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$ sur des sols pauvres, avec une faible pluviométrie et une sylviculture moins performante (GIZ 2014), et même moins dans le Sud-ouest. Les mesures couramment admises de façon internationale prévoient un AAM de 15 à $20 \text{ m}^3 / \text{ha} / \text{an}$ (Ugalde and Perez 2001, IPCC 2006). Pour les forêts subtropicales de type steppe, on compte $20 \text{ tCO}_2 / \text{ha}$ (IPCC 2003, IPCC 2006, valeur basse, table 4.7) en supposant la valeur constante pendant les 20 ans. Ceci nous donne la figure suivante.

Figure 9: Courbes de stocks de carbone avec ou sans reboisement (baseline) sur site dégradés



Source: UNIQUE, Eric Lacroix

Dans le cas de la situation „baseline“, sans reboisement, il n'y a pas de variation au cours du temps. Dans le cas du reboisement, on peut voir l'accroissement du stock de carbone (quantité non négligeable) et l'effet de trois coupes rases au cours du temps. On a pris un accroissement annuel moyen (AAM) constant alors que dans la réalité, l'accroissement augmente après la première coupe, si celle-ci est bien réalisé techniquement (le bûcheron doit couper le tronc à moins de 12 cm de hauteur). Ceci représente un gain moyen sur la période de 20 ans de $71 \text{ tCO}_2 / \text{ha}$ par rapport au stock de carbone de base de $20 \text{ tCO}_2 / \text{ha}$.

6.2.6 Autres biens et services écosystémiques

Les services écosystémiques du système de reboisement sur sites dégradés sont ou pourraient-être les suivants (tableau ci-dessous):

Tableau 10: Autres services écosystémiques des reboisements sur sites dégradés

Services écosystémiques	Niveau	Explication
Atténuation des émissions de carbone	++	Moyen. Une forêt voit le jour bien qu'elle soit moins dense qu'une forêt naturelle.
Lutte antiérosive	+++	Fort. Les cimes des arbres interceptent les gouttes de pluie, réduisent l'érosion et le ruissellement. La protection des sols est cruciale pour le maintien de la productivité et pour réduire l'envasement en aval, surtout dans les rizières et les barrages nécessaires pour l'agriculture.
Amélioration des ressources hydriques	++	Modéré. Les forêts, c'est bien connu, retiennent dans l'humus de leurs sols une grande quantité d'eau qui sera relâchée progressivement pour alimenter les rivières et les bas-fonds.
Biodiversité	++	Faible à moyenne. Pour assurer une amélioration de la biodiversité biologique, il est important lors des reboisements de garder au moins 10 % de la superficie en espèces autochtones. Des études au DIANA montrent l'impact nettement positif des plantations sur l'écosystème, notamment l'avifaune.
Valeur culturelle	+	Faible. Les espèces introduites ne font pas encore partie du patrimoine culturel.

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

6.2.7 Cadre favorable

Les parties prenantes des reboisements, que ce soit des privés, des communautés, des associations ou autres, qui acceptent de reboiser reçoivent en général une sensibilisation à l'utilisation rationnelle, écologique et économique du reboisement. Cette sensibilisation est organisée par l'organisme d'appui. Que le but soit de protéger les terres, de produire du charbon ou du bois d'œuvre, les bénéficiaires et utilisateurs des terres prennent conscience de l'importance de l'aménagement rationnel du paysage, notamment en luttant de façon efficace contre les feux: lutte active en groupe dès le démarrage des feux, pare-feu de grande largeur (10 mètres et plus) autour des parcelles à protéger, dénonciation des malfaiteurs, etc.

Par rapport à la situation foncière, lorsque les bénéficiaires entament une procédure de certification ou de titrage du terrain ou lorsque les privés ou groupements signent des contrats de délégation de gestion ou de transfert de gestion, un processus s'enclenche et les partenaires améliorent leur confiance dans les actions de protection de ces terrains, puisqu'ils s'en sentent bénéficiaires et plus responsables. Logiquement, ces terrains brûlent moins souvent ou parfois plus du tout, ce qui augmente fortement la richesse biologique et la productivité économique de ces terrains au plus grand profit des individus et de la société.

Les formations pour les utilisateurs des terres ou pour les agents d'encadrement et les fonctionnaires chargés du suivi des opérations sont des activités très importantes. Ces formations permettent d'informer les utilisateurs sur les techniques rationnelles et permettent aussi le changement progressif des mentalités tout en redonnant confiance aux investisseurs. Un paysan qui investit dans son domaine est souvent copié par d'autres paysans soucieux de produire plus et de diversifier leurs activités.

Le développement des pépinières est aussi une action qui œuvre en faveur de cette option RPF. Le constat du manque important de plants de bonne qualité disponibles pour le reboisement est réel. Les pépinières gouvernementales et les ONGs donnent parfois les plants gratuitement, ce qui encourage les plus pauvres et les plus vulnérables à diversifier leur production agricole et forestière. La demande en semences et plants en sachets dépasse très souvent l'offre. Il faut mentionner certains problèmes de qualité avec les plants disponibles au Silo National de Graines Forestières, qui ne favorisent pas vraiment les reboisements.

De nombreux interlocuteurs ont aussi soulevé l'appui pour la lutte contre les vols et les pyromanes. Les délinquants qui allument les feux ou coupent du bois illégalement, même s'ils sont attrapés et jugés, ressortent rapidement de prison. De plus, les charbonniers illégaux bradent les prix et font un tort important aux charbonniers légaux.

Chaine de valeur et filière bois-énergie

La chaine de valeur bois énergie est actuellement essentiellement informelle. Le prix du charbon sur les marchés ne reflète pas les coûts réels de production. De ce fait, il est nécessaire d'améliorer les conditions cadre pour créer un marché de charbon „vert“. Dans la région DIANA, le travail a commencé avec l'appui de la GIZ. L'appui à la confection des SAC et SRAT va aussi dans ce sens. Afin de créer des investissements dans le secteur bois énergie, il est nécessaire d'améliorer les conditions cadre notamment le foncier, la lutte contre les feux, le rendement des meules et des foyers améliorés pour aller dans le sens d'une CdV durable, écologique et profitable.

La GIZ a depuis 1995 appuyé la filière charbon (bois-énergie) pour améliorer la chaine de valeur depuis la production (carbonisation) jusqu'à la consommation (foyers améliorés). En passant par exemple de 12 à 30% de rendement des meules de carbonisation, on multiplie la production par 2,5 sans changer la quantité de bois coupé. Cette augmentation de production est bénéfique au consommateur et à la biodiversité puisqu'il faudra couper moins de forêts pour le même résultat. De ce fait, la pression sur les forêts naturelles diminue aussi fortement. Les meules en terre traditionnelles peuvent être remplacées par des meules améliorées à tirage inversé (MATI) ou par la technique de carbonisation „Voay Mitapy“¹¹. La meule traditionnelle produit un rendement pondéral autour de 12% et les améliorées autour de 20%. Une autre meule à méthanisation de type GMDF (Green MAD dome retort)¹² permet d'atteindre un rendement pondéral de 30% avec un investissement non négligeable (minimum 1.500 €) qui est actuellement pris en charge par la coopération (GIZ 2014).

Le regroupement de charbonniers en association et l'organisation des zones de production permet de diminuer les exploitants illégaux qui bradent le prix du charbon. La constitution d'un capital de départ, l'opérationnalisation de l'achat et vente du charbon à travers des gérants privés organisés, un service de proximité du client et le renforcement de capacité de ces groupements privés garanti l'amélioration de la chaine de valeur et la diminution de la pression sur la biodiversité.

Au niveau régional et communal, la discussion des schémas d'aménagement SRAT et SAC (appuyés par le PAGE/GIZ) va dans le sens d'une amélioration de la chaine de valeur bois-énergie. La grande difficulté avec ce type de filière est que la majorité des chainons sont informels. L'organisation et la structuration de cette filière peut améliorer les gains individuels, la satis-

¹¹ La meule crée une circulation d'air de façon à ce que le bois carbonise de façon homogène, créant moins de pertes par sur-carbonisation.

¹² Four construit en briques

faction des besoins énergétiques nationaux, la préservation de la biodiversité et atténuer les changements climatiques.

6.2.8 Analyse SEPO

Tableau 11: Analyse SEPO des reboisements sur sites dégradés

Succès et forces	Echecs et faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> Volonté politique nationale de développement: Axe 5; Nombreuses expériences positives: GIZ, KfW, ONGs avec Eucalyptus et les Acacias à phylloides. Les Eucalyptus peuvent servir de bois de feu, de carbonisation, de service, de construction et de bois d'œuvre. La demande en charbon dépasse l'offre dans la majorité des régions. Cependant, les faibles prix des produits ligneux indiquent que l'offre dépasse la demande. De plus, le charbon venant de reboisement peut diminuer la pression sur les forêts naturelles. 	<ul style="list-style-type: none"> De nombreux transferts de gestion et plantations privées ou communautaires, parfois de grande taille, ont échoué à cause des feux. Le nombre de plants en sachets disponible est souvent insuffisant. L'organisation des communautés ou des individus en communautés nécessite une longue préparation, d'où la difficulté de l'upscaling. Les plantations à grande échelle ne sont pas acceptées facilement par les communautés ce qui augmente fortement le risque de dégradation ultérieure. Faibles taux de survie dans certains cas.
Potentialités	Obstacles
<ul style="list-style-type: none"> Les terrains ne manquent pas, de vastes zones sont propices à ces reboisements. De nombreuses expériences positives ne demandent qu'à être partagées pour passer à l'échelle supérieure. 	<ul style="list-style-type: none"> La sécurité foncière complexe. Le manque de gestion du feu augmente le risque pour les investisseurs. La mauvaise gestion des conflits juridiques et des délits par vol de bois ou de mise à feu de forêts diminue la confiance des investisseurs. La faible rentabilité et la concurrence des exploitations illicites en forêt naturelle découragent les investisseurs.

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

6.3 Restauration de forêts naturelles dégradées

Les principales forêts naturelles de Madagascar se trouvent à l'Est et au Nord. Les forêts disparaissent au rythme actuel de 1,5 % /an (PERR-FH 2014). Ce type de forêts naturelles se situe sur des sols très variables. En 2013 les forêts naturelles couvraient une superficie de 8,5 Millions d'ha (R-PP 2014).

Pour l'étude de terrain, la mission s'est concentrée sur le corridor Ankeniheny-Zahamena (CAZ) qui a fait l'objet de l'étude dans la région de l'Atsinanana (bien que le CAZ se situe sur plusieurs régions administratives) et dans la région Haute Matsiatra sur le corridor Ambositra-Vondrozo (COFAV), qui couvre 5 régions. Nous avons pu évaluer les opportunités de RPF au Boeny pour la forêt sèche du Parc National Ankarafantiska. Actuellement, ces forêts humides

et sèches riches en biodiversité sont en régression suite aux défrichements sur brûlis. Les coupes de billes à haute valeur commerciale (bois de rose et palissandre) représentent un nombre de pied par ha très petit et ne menacent pas vraiment l'écosystème mais seulement la survie d'espèces endémiques. La conservation des forêts naturelles devrait permettre (et a déjà permis) l'obtention de crédits carbone très convoités mis en jeu dans un système de concurrence qui rend le processus d'obtention des crédits carbone très procédural, incertain et très pénible. Cependant, il reste beaucoup de forêts naturelles dégradées qui pourraient être gérées de façon productive tout en garantissant le retour à une végétation proche de la végétation originelle.

Figure 10: Forêt naturelle du CAZ (corridor Ankeniheny-Zahamena en survol) et Parc national MNP



Source / ©CI (image de gauche) et ©Eric Lacroix, consultant GIZ (image de droite)

Les forêts dégradées sont des propriétés domaniales, parfois exploitées illégalement. Aucun droit foncier traditionnel ne devrait s'y référer. L'érosion peut être forte en zone fortement dégradée et le feu peut y passer régulièrement.

6.3.1 Option de restauration et arrangements pour leur mise en œuvre

Les options classiques de restauration pour les forêts naturelles dégradées sont:

- **La mise en défens** des zones faiblement dégradées pour leur régénération naturelle;
- **Les reboisements d'enrichissement** avec des essences naturelles locales, aussi avec mise en défens.

Encadré: Mise en défens et enrichissements

Mise en défens. Il s'agit de protéger la forêt d'agressions ultérieures (défrichements, coupes, pâturage) grâce à une surveillance régulière à l'aide de patrouilles. Ces patrouilles sont constituées de paysans vivant près de la forêt. Cette technique fonctionne très bien (pas seulement à Madagascar) lorsque les moyens investis sont suffisants.

Enrichissements. Les enrichissements commencent par la préparation d'une pépinière. Ils sont souvent linéaires et réalisés à partir de plants en sachets, de sauvageons transplantés ou de semis directs. La difficulté vient du fait que les essences autochtones de forêt sont sciaphiles ou hémisciaphiles et demandent un ombrage dès la plantation sous peine de prendre dès le jeune âge un port étalé néfaste à la production de bois d'œuvre. Les transplantations sont coûteuses et présentent souvent un taux de survie des plants très bas. L'entretien des jeunes plants, appelé le délianage, est coûteux et doit durer de nombreuses années vu la croissance lente de ces plants. Cette méthode s'avère souvent décevante.

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

L'aménagement de forêts naturelles peut être structuré à travers des contrats de délégation de gestion de l'Etat à des ONG internationales de conservation (CI, WCS, WWF, etc.). Les ONG préparent notamment les documents techniques pour l'obtention de crédits carbone dont les revenus sont ou seront répartis entre les populations riveraines, le Gouvernement de Madagascar et l'ONG. Actuellement, l'offre des crédits d'émission de carbone est largement excédentaire sur le marché. C'est la raison pour laquelle ces „revenus“ mentionnés ne sont pas certains.

Jusqu'à présent, les ONG ne prévoient pas de production sinon uniquement de la protection. Le modèle proposé ici intègre la production raisonnable de produits forestiers ligneux et non ligneux de façon à ce que la forêt produise un revenu sans dépendre des crédits carbone compliqués à obtenir. De ce fait, le modèle présenté propose plusieurs types d'activités de protection (1 à 4) et de production (5 et 6). Ces activités sont:

1. Mise en défens. (Cf. encadré ci-dessus);
2. Plantation d'espèces indigènes;
3. Opérations d'entretien, à savoir: éclaircie, délianage et éclaircies ou dépressages en vue de renforcer la croissance des arbres;
4. Protection de la forêt contre les incendies et la sensibilisation des riverains au feu;
5. Exploitation de bois de feu, de bois de service ou de bois d'œuvre;
6. Exploitation de produits forestiers non ligneux.

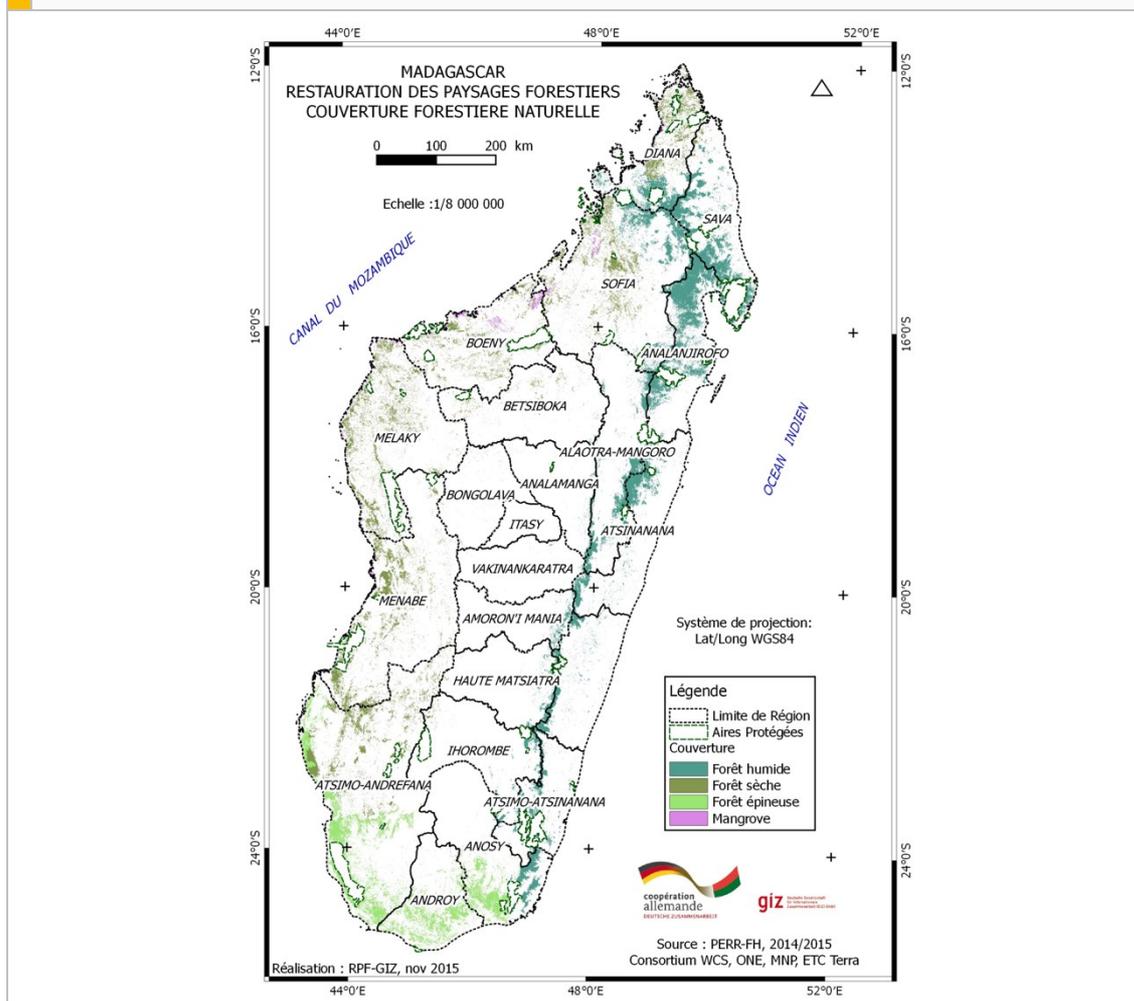
Cette proposition vient du constat que la mise en défens totale sans production renforce les activités illégales et démotive les communautés. Le contrat entre l'Etat et les communautés, dans le cas de forêts gérées pour la protection et la production doit décrire de façon détaillée tous les droits et devoirs. La forêt ainsi gérée protège le sol, produit du bois et du carbone, conserve la biodiversité, produit des services écosystémiques et contribue au développement de la région.

L'option classique de gestion des forêts dégradées dans le but unique de la protection reste valable pour les ONG internationales de conservation qui proposent des activités génératrices de revenus (AGR) complémentaires pour motiver les COBA. Ces AGR sont souvent des micro-projets qui peuvent s'avérer assez coûteux. Madagascar National Parks quant à lui est un organisme de conservation pure, même s'il réalise ponctuellement des activités de restauration.

6.3.2 Cartographie des opportunités de restauration de forêts naturelles dégradées

Les forêts naturelles sont parfois fort dégradées ou fragmentées. Leur cartographie a été établie avec précision par (PERR FH 2015) et on retrouve 4.3435.093 ha de forêts humides, et 2.678.640 ha de forêts sèches de l'Ouest. Avec les forêts épineuses (1.466.765 ha) et les mangroves (169.877 ha), le total atteint 7.023.733 ha. Les forêts sèches du Sud sont trop peu productives, quoique importantes socialement et parmi les plus déboisées: 1,66 % /an (PERR-FH 2014). Les mangroves seront traitées plus tard (option 5).

Figure 11: Carte des forêts naturelles et dégradées, potentiellement à restaurer



Source: GIZ 2015, PERR-FH 2015

6.3.3 Analyse coûts-bénéfices

L'analyse proposée prend en compte le modèle de conservation avec production. Sans aménagement, il n'y a pas de coûts ni de bénéfices et la forêt continue de se dégrader. Dans le modèle proposé, qui combine la protection classique avec des éléments de production, la récolte des PFNL (produits forestiers non ligneux) est estimée à 13,1 € /ha/ an en incluant le miel et les plantes médicinales (Carodenuto 2015). Actuellement, les ONG ne pratiquent pas ces acti-

vités et ne les comptabilisent pas, c'est pourquoi les données utilisées viennent de la littérature. Les discussions avec les partenaires œuvrant déjà sur le terrain montrent que ces données sont réalistes voire sous-estimées notamment pour les huiles essentielles qui pourraient augmenter les bénéfices. Les communautés (COBA) s'organisent pour la gestion de ces forêts et couvrent certains frais de façon volontaire ou bénévole (non monétaire). L'Etat et les ONG peuvent fournir un support technique, organisationnel, administratif, du matériel et conduire des formations. L'évaluation de la mise en place de ces structures est estimée à un coût unique de 42 €. Il y a trois principaux avantages matériels attendus des forêts restaurées: le bois de chauffe récolté légalement, soit environ 3 m³ /ha /an après 3 ans, le bois rond récolté, soit environ 0,28 m³ /ha /an (soit deux rondins), après 5 ans et des PFNL – particulièrement le miel, les plantes médicinales, les huiles essentielles ou des des matériaux pour fabriquer des nattes et des paniers. Les plantations comptabilisées représentent 10 % de la superficie soit 40 € /ha. Les coûts de la restauration concernent la délimitation des limites, la lutte contre le feu, les opérations sylvicoles, les frais d'exploitation du bois de feu, de rondins et des PFNL.

Tableau 12: Coûts et bénéfices par hectare de la restauration de forêts dégradées selon le modèle, sur 20 ans

Estimation des coûts et bénéfices	Avec restauration de la forêt
Coût actualisé à 10 %	317 € /ha
Revenus actualisés à 10 %	384 € /ha
VAN, Valeur actualisée nette à 10 %	60,9 €
RSI, Retour sur investissement (taux de rendement)	1,21
TIR, Taux interne de rentabilité (%)	16,8%

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

6.3.4 Besoins de financement

Les forêts naturelles représentent une superficie importante et il faudrait un budget énorme pour s'occuper de l'entièreté. La Direction Générale des Forêts /MEEMF a déjà donné en délégation de gestion des superficies importantes.

Compte tenu d'une superficie totale de 7 millions d'ha potentiels au niveau du pays pour l'aménagement de forêts naturelles dégradées (MBG-Kew, carte de végétation 2004), dont 50% sont réellement aménageables, soit 3,5 millions d'ha, nous avons les données ci-dessous.

Environ 74% des coûts seraient sous forme de main-d'œuvre fournie par les communautés pour la gestion de la forêt et des activités de surveillance, ce coût est non monétaire. Le reste est à financer.

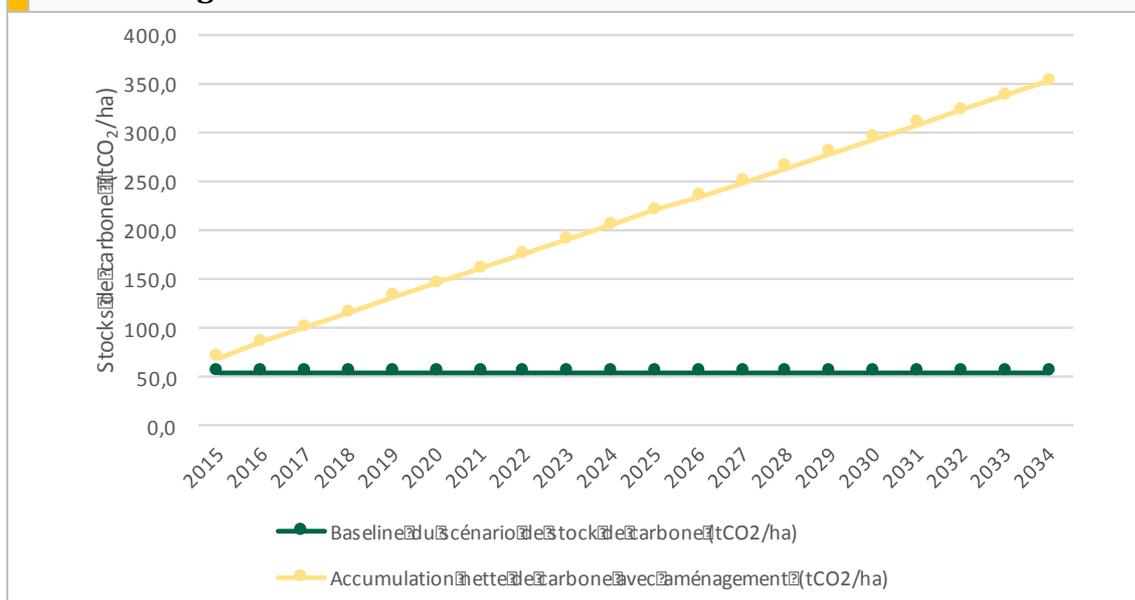
Tableau 13: Besoins en financement pour les aménagements de forêts dégradées

Coûts	5 ans	20 ans	Coût /ha
Monétaires	287 M €	287 M €	81,9 €
Non-Monétaires: contribution du travail communautaire	334 M €	822 M €	234,9 €
Total	620 M €	1.109 M €	316,8 €
Superficie Totale	7.000.000 ha		
Superficie aménagée	3.500.000 ha (soit 175.000 ha par an)		

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

6.3.5 Bénéfices en Carbone

Les prestations de carbone obtenues à partir de la restauration des forêts dégradées ont été modélisées sur base d'un accroissement annuel moyen (AAM) de 7 m³ /ha /an (estimé d'après IPCC 2006¹³). La ligne de base (baseline) du volume de biomasse de la forêt est basé sur (IPCC 2006, forêt subtropicale dense humide non dégradée), soit 220 tCO₂ /ha, chiffre que nous avons divisé par 4 (estimation) pour avoir la valeur des tonnes de carbone pour une forêt dégradée, soit 55 tCO₂ /ha. Pour information, le CAZ a une biomasse estimée à 654 tCO₂eq /ha (VCS 2014). Le stock de carbone, sur 20 ans est montré dans la figure ci-dessous.

Figure 12: Courbes de stocks de carbone avec ou sans aménagement de forêts dégradée

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

Au cours des 20 ans, le stock moyen de carbone de la forêt restaurée serait d'environ 157 tCO₂ /ha.

¹³ L'USAID propose : forêt humide 5,8 m³/ha/an et forêt sèche 1,04, ce qui rend l'option choisie un peu élevée.

6.3.6 Autres biens et services écosystémiques

Les principaux services écosystémiques générés par une gestion améliorée des forêts restaurées sont repris dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14: Autres services écosystémiques des restaurations de forêts dégradées

Services écosystémiques	Niveau	Explication
Atténuation des émissions de carbone	+++	Fort. La forêt naturelle stocke bien le carbone.
Lutte antiérosive	+++	Fort. Les cimes des arbres devraient intercepter les gouttes de pluie, réduire l'érosion et le ruissellement.
Amélioration des ressources hydriques	+++	Fort. Ces forêts retiennent dans l'humus de leurs sols une grande quantité d'eau relâchée progressivement pour alimenter les rivières et les bas-fonds.
Biodiversité	+++	Fort. La restauration des forêts naturelles améliore considérablement la conservation des espèces, flore et faune, et modifie le climat local.
Valeur culturelle	+++	Forte. Les plantes de la forêt sont utilisées pour de multiples usages médicaux et astrologiques.

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

6.3.7 Cadre favorable

La Politique Forestière de Madagascar¹⁴ prévoit dans ses grandes orientations stratégiques notamment: «Enrayer le processus de dégradation forestière» et «Augmenter la superficie et le potentiel forestier».

Les conditions d'une gestion durable sont la mise en place de structures d'aménagement de gestion fortes et autonomes. Tous les acteurs aujourd'hui reconnaissent les VOI ou COBA comme point d'entrée pour l'aménagement des forêts naturelles en approche de cogestion. Dans un premier temps, la mise en place de ces structures de gestion nécessite du matériel, des formations et des visites d'échange.

Pour que ce modèle fonctionne, il est nécessaire que le MEEMF à travers sa Direction des forêts garantisse deux choses essentielles. Premièrement, les contrats de délégation de gestion doivent rester valables et exécutables sans nouvelles contraintes lors de possibles changements politiques. Deuxièmement, les signataires doivent pouvoir exploiter suffisamment de produits pour que l'aménagement soit rentable et sans que la capacité de production de la forêt ne soit dépassée. D'un autre côté, pour que ce modèle fonctionne, il est nécessaire que les signataires bénéficiaires de ce type de contrat gèrent le site ou le paysage en mettant autant d'énergie pour la restauration, les plantations et la régénération que pour l'exploitation. Cela signifie de réinjecter dans le système une partie des bénéfices réalisés sous forme

¹⁴ Politique forestière: première version : 1997 et en cours de mise à jour. Le document devrait être disponible en 2016 en tant que document d'orientation à valider par le MEEMF.

d'investissements, sachant bien que le signataire ne pourra jamais réclamer ces sommes à l'Etat. Cela demande enfin une volonté de l'Administration de suivre régulièrement le travail du contractant afin de s'assurer que tout se passe conformément au contrat signé, malgré le manque de moyens évident de l'Administration, situation qui n'est pas nouvelle et qui nécessite de faire avec ce qui est disponible.

6.3.8 Analyse SEPO

Tableau 15: Analyse SEPO des restaurations de forêts dégradées

Succès et forces	Echecs et faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> Le gouvernement, dans sa politique forestière, souhaite enrayer le processus de dégradation forestière, augmenter la superficie et le potentiel forestier En diminuant les coûts d'installation à l'ha par le transfert de la gestion à des COBA ou communautés motivées, l'aménagement de ces massifs permet de produire des revenus publics et privés réguliers. 	<ul style="list-style-type: none"> Dans la période de démarrage, l'initiation et le maintien d'efforts de restauration dépendront fortement du soutien externe, par exemple des ONGs et des services des DREEMF. Ce système exige des structures communautaires robustes à mettre en place. Les chaînes de valeurs actuelles sont à développer au risque de ne pouvoir écouler les produits à des prix intéressants et motivants.
Potentialités	Obstacles
<ul style="list-style-type: none"> La disponibilité de surfaces énormes. Evoluer vers la gestion intégrée de zones forestières à usages multiples. Leçons apprises de l'expérience REDD+ et complémentarité entre les programmes REDD+ et RPF. 	<ul style="list-style-type: none"> La bonne gouvernance et la bonne gestion et la résolution des conflits (activités illégales) restent problématiques à Madagascar.

Source: UNIQUE, Eric Lacroix:

6.4 Restauration de paysages agroforestiers

La troisième option principale est l'agroforesterie. Voir la Figure 14 ci-dessous, carte qui représente les zones potentielles pour l'agroforesterie du type décrit. En simplifiant, la succession des paysages à l'Est de Madagascar consiste en un paysage agricole en bas, un paysage agroforestier dans la pente et un paysage forestier en altitude (Corridor). La restauration des paysages forestiers dans la zone côtière et dans de nombreuses autres parties du pays pourrait consister à juxtaposer une approche forestière à une approche agricole, avec pâturage possible entre les parcelles.

Le paysage actuel dans l'Atsinanana est une savane à Ravenalas ou à Grevilléas. Les premiers sont naturels, les seconds ont été importés et sont devenus envahissants, quoique très utiles pour fabriquer du charbon. Les sols, anciennement forestiers ont été défrichés puis cultivés il y a parfois de nombreuses années et sont retournés à un état dégradé de jachères, parfois cultivées jusqu'à ce que le sol soit réellement appauvri en éléments minéraux. Les sols sont agricoles et forestiers, profonds, en pente souvent fortes, souvent latéritiques.

6.4.1 Option de restauration et arrangements pour leur mise en œuvre

Pour restaurer ces paysages, l'option agroforestière consiste à mélanger des plantes agricoles annuelles, des plantes horticoles ligneuses pérennes, des arbustes agroforestiers enrichissants pour le sol et des arbres forestiers pour les délimitations de parcelles et pour fournir le bois de feu nécessaire à la distillation des huiles essentielles. Le FIDA, projet FORMAPROD, a mis au point un modèle déjà appliqué dans l'Atsinanana sous la forme pilote et à petite échelle, en utilisant les CdV déjà existantes dans la région, notamment pour l'essence de giroflier. Les zones de rizières en bas des pentes ont des superficies réduites ne permettant pas aux paysans de trouver des revenus suffisants avec la riziculture, ce qui fait que la majorité des paysans sont très pauvres, le riz étant la spéculation de base pour le pays. Etant donné les pentes fortes, la mise en culture provoque une érosion rapide et très forte après les premiers travaux du sol, ce qui diminue la productivité de ces sols à long terme. L'expansion démographique demande une utilisation plus intense pour diminuer les défrichements incontrôlés et la destruction définitive des derniers lambeaux de forêt dense.

Figure 13: Paysage avant l'aménagement agroforestier dans l'Atsinanana



Source: ©Julien-Noël Rakotoarisoa consultant GIZ

Dans l'option agroforestière, le modèle le plus réaliste et le plus simple consiste à planter des ligneux agricoles (horticoles) et forestiers. Les plantes horticoles sont des arbres à production rapide, des lianes et des plantes annuelles.

Tableau 16: Types de plantes pour l'agroforesterie: quelques exemples

Types de plantes	Espèces
Plantes agricoles et horticoles dites «cultures de rente»	<ul style="list-style-type: none"> • Girofliers (<i>Syzygium aromaticum</i>), • Poivriers (<i>Piper nigrum et spp.</i>), • Faux poivrier (<i>Schinus terebinthifolius</i>), • Caféiers (<i>Coffea arabica</i>), • Bananiers (<i>Musa sinensis et spp.</i>), • Corossols (<i>Annona muricata</i>), • Agrumes (<i>Citrus spp.</i>), • Litchis (<i>Litchi chinensis</i>), • Cannelliers (<i>Cinnamomum verum</i>), • vanilliers (<i>Vanilla planifolia</i>)
Plantes agroforestières	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gliricidia sepium</i>, • <i>Flemingia macrophylla et spp.</i> • <i>Cajanus cajan</i>, • <i>Inga edulis et spp.</i> • <i>Moringa oleifera</i>
Arbres forestier	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Eucalyptus camaldulensis, citriodora, robusta, etc.</i> • <i>Acacia à phyllodes, A. mangium, A. auriculiformis</i>

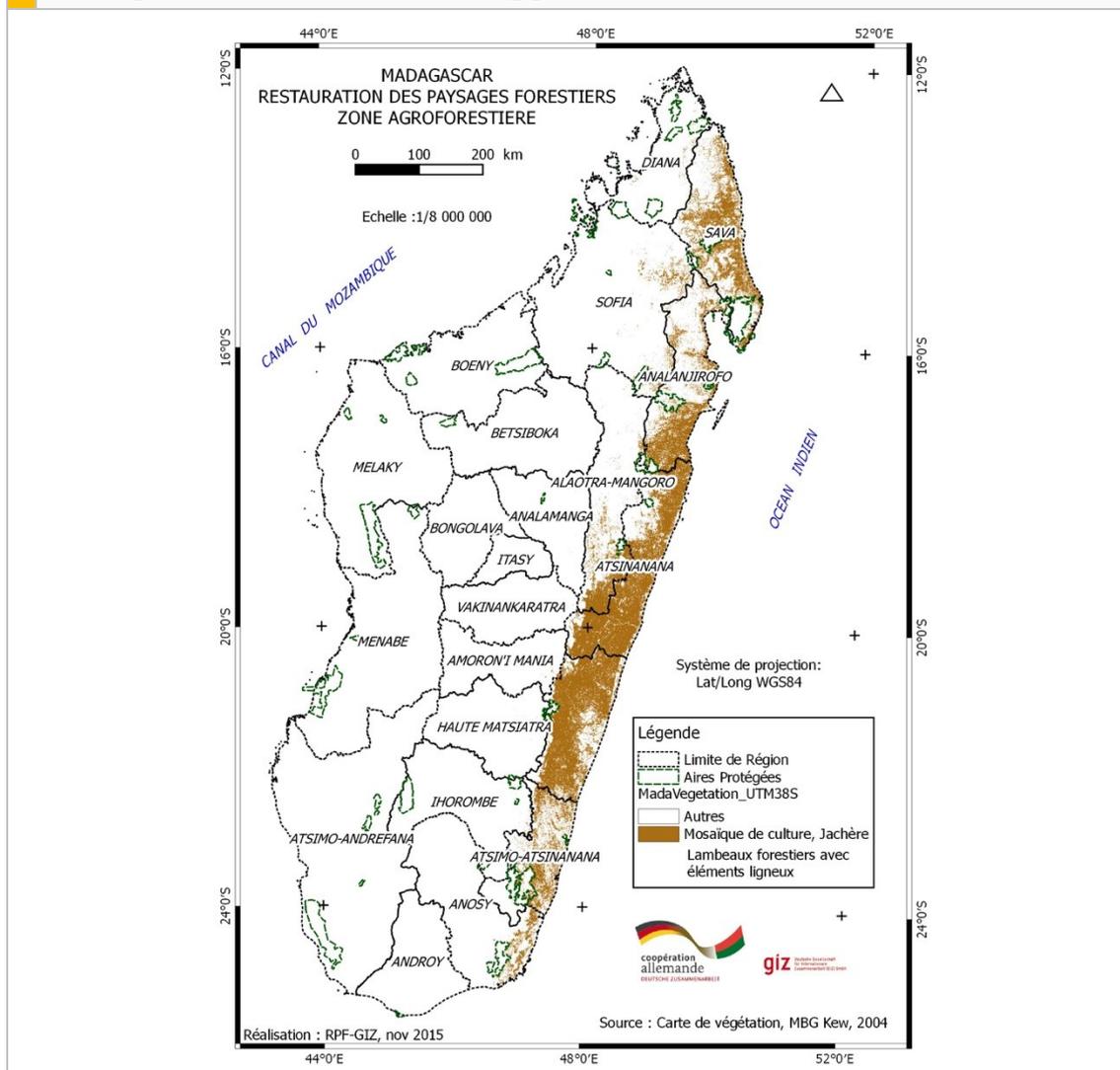
Source: UNIQUE, Eric Lacroix

Les parcelles type sont de 0,5 ha. Les plantes forestières et agroforestières sont plantées sur des buttes en courbes de niveau de façon à former une terrasse progressivement. Les plantes annuelles agricoles peuvent, surtout les premières années, venir trouver une place entre les jeunes arbres. Le mélange permet d'augmenter l'utilisation de l'espace aérien et racinaire. Certaines plantes comme les bananiers produisent déjà en première année. Du fait du grand investissement en temps et en numéraire, le paysan protège son bien et les feux sont exclus. Attention, la distillation d'huiles essentielles (feuilles de giroflier) consomme beaucoup de bois de feu.

6.4.2 Cartographie des opportunités de restauration de paysages agroforestiers

Dans la région d'Atsinanana, un total de 500.000 ha est estimé propice à ce type de restauration des paysages parmi les jachères et prairies situées entre les forêts en altitude et les cultures en bas qui couvrent un total de 6 millions d'ha (Cf. la carte ci-dessous). L'agroforesterie peut être pratiquée sur plusieurs dizaines de millions d'ha au niveau national et n'est actuellement pas encore très développée. D'autre part, si on compte les prairies du pays (38 millions d'ha) et les jachères de l'Est, on arrive à 44 millions d'ha soit 4 millions d'ha potentiels théoriquement au niveau national. Cependant nous proposons de débiter uniquement à l'Est pour l'aménagement restaurateur des collines et la protection indirecte des forêts naturelles de l'Est.

Figure 14: Carte des zones de jachères de l'Est où l'agroforesterie pourrait potentiellement se développer



Source: GIZ 2015, MBG KEW 2004

6.4.3 Analyse coûts-bénéfices

Les coûts d'installation et de production sont inspirés d'une expérience réelle du FORMAPROD (FIDA) de Taomasina. Le modèle inclut l'installation des bourrelets antiérosifs avec des arbres agroforestiers et la plantation sur 0,5 ha de: 30 girofliers, 125 poivriers, 50 cafés, 30 bananiers, 10 corossoliers, 5 agrumes, 5 litchis ainsi que des cannelliers et de la vanille dont la production n'est pas comptabilisée. Les arbres sont plantés sur la clôture et leur production n'est pas comptabilisée. L'entretien à charge du paysan est comptabilisé en non-numéraire. Les récoltes calculées sont comptabilisées à 1/4 des données maxima car les délits, fluctuation des marchés, aléas climatiques et pertes inhabituelles ne sont pas prises en compte. Comme plusieurs spéculations ne sont pas comptées, que ce soit la cannelle, la vanille, le bois d'énergie ou de service, cela nous donne des chiffres assez conservateurs.

Tableau 17: Coûts et bénéfices par hectare d'un modèle d'agroforesterie sur 20 ans

Estimation des coûts et bénéfices	Avec agroforesterie (Restauré)
Coût actualisé à 10 %	2.333 € /ha
Revenus actualisés à 10 %	6.692 € /ha
VAN, valeur actualisée nette à 10 %	3.961 € /ha
RSI, Retour sur investissement (taux de rendement)	2,87
TIR Taux interne de rentabilité (%)	40,9%

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

Les coûts mentionnés ne comprennent pas la sensibilisation et les formations comme pour les RVI. Ceux-ci peuvent facilement atteindre jusqu'à 600 € /ha.

6.4.4 Besoins de financement

Compte tenu d'une possibilité d'aménagement potentielle de 500.000 ha, nous avons les besoins indiqués dans le tableau suivant. Environ 78 % des coûts selon le modèle présenté, sont à charge du paysan. La valeur élevée du coût monétaire /ha vient de la plantation la première année et de l'achat d'outils et matériels divers: 57 € chaque année. Les coûts de plantation seuls sont de 384 € /ha, le tout en une seule fois la première année. Une grosse partie des coûts monétaires peuvent être pris en charge par les paysans à partir de la troisième année (production plus importante des cultures de rentes).

Tableau 18: Besoins en financement pour le modèle de restauration agroforestière

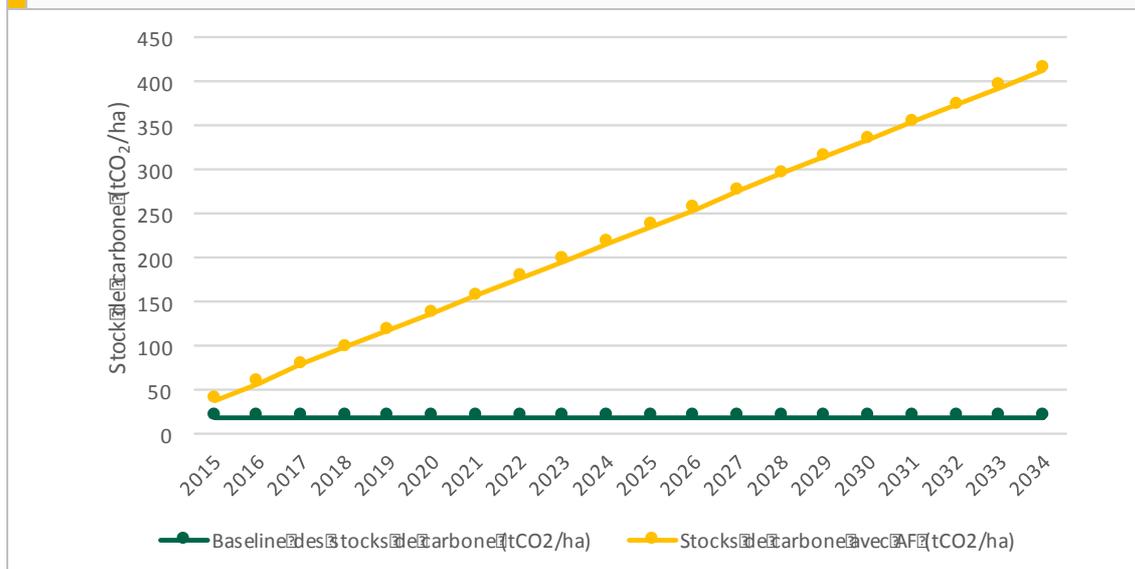
Coûts	5 ans	20 ans	Coût /ha
Monétaires	255 M €	255 M €	509 €
Non- Monétaires – contribution du travail communautaire	358 M €	912 M €	1.823 €
Total	613 M €	1.166 M €	2.333 €
Superficie Totale proposée	500.000 ha (soit 25.000 ha /an)		

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

6.4.5 Bénéfices en Carbone

Les avantages en carbone sont basés sur un accroissement annuel moyen de 9 m³ /ha /an estimé à partir de plusieurs données (IPCC 2006 et estimations) sachant qu'il va diminuer après 20 ans. Les données de biomasse de carbone sont les données minima pour une steppe tropicale: 20 tCO₂ /ha (IPCC 2006). Ici, dans la réalité, on coupe des tiges et des perches, produits que nous n'avons pas comptés. Cependant la biomasse de ce type de plantation est extrêmement dense et les ligneux horticoles et forestiers ne seront pas coupés, sauf de rares cas. La figure suivante montre la courbe de stocks de carbone.

Figure 15: Courbes de stocks de carbone avec ou sans restauration agroforestière



Source: UNIQUE, Eric Lacroix

Au cours des 20 ans, le stock moyen de carbone des agroforêts serait d'environ 207 tCO₂ /ha. Ces valeurs très élevées montrent un potentiel important très compétitif par rapport aux forêts naturelles et aux RVI en termes de stock de carbone accumulé à long terme malgré le côté peu „forestier“ du système. De plus, vu le grand profit économique de ces parcelles, le risque de feu et de dégradation est nettement inférieur à des RVI ou des forêts naturelles aménagées. L'investissement est ainsi mieux garanti, ce qui intéresse tout le monde.

6.4.6 Autres biens et services écosystémiques

Les principaux services écosystémiques générés par une restauration agroforestière sont repris dans le tableau ci-dessous.

Tableau 19: Autres services écosystémiques des restaurations agroforestières sur sites dégradés

Services écosystémiques	Niveau	Explication
Atténuation des émissions de carbone	+++	Fort. L'agroforêt stocke très bien le carbone.
Lutte antiérosive	+++	Fort. Les cimes des arbres et arbuste interceptent les gouttes de pluie. Les buttes isohypses diminuent ou suppriment l'érosion en nappe et le ruissellement.
Amélioration des ressources hydriques	+++	Fort. Ces agroforêts retiennent dans l'humus de leurs sols une grande quantité d'eau qui sera relâchée progressivement pour alimenter les rivières et les bas-fonds.
Biodiversité	++	Moyen. Les agroforêts améliorent considérablement la conservation des espèces, et modifient le climat local. Une (avi)faune nouvelle trouve refuge dans ces agroforêts.
Valeur culturelle	++	Moyenne. L'agroforesterie permet aux paysans de développer des plantes utiles à usages multiples.

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

6.4.7 Cadre favorable

La motivation des paysans pour un type d'agriculture à productions multiples qui diminue les risques dus aux fluctuations des prix du marché et les incertitudes écoclimatiques est importante. Les paysans trouvent sur ces parcelles des cultures de rente, des cultures intercalaires de subsistance, du bois, des fruits, etc. Dans un système de type familial, la valorisation et la formation des femmes requièrent une attention particulière du fait qu'elles sont les principales actrices du système. Pour que ce système fonctionne bien, la première étape consiste à expliquer et convaincre des paysans de s'investir en temps et en travail dans ce système. La meilleure façon d'y parvenir passe par des formations, qui transformeront de simples paysans en Chef d'exploitation agroforestière, première étape pour arriver éventuellement à l'étape suivante: l'exploitation semi-industrielle à productions multiples.

Là où un grand travail reste à faire, c'est au niveau de l'amélioration génétique des semences agricoles et forestières. Au niveau régional, le FIDA travaille déjà à petite échelle sur ce type de restauration du paysage et appuie aussi les paysans pour l'obtention de documents de certification ou titrage fonciers. Les marchés et la commercialisation fonctionnent déjà bien dans la région, même si un appui reste toujours nécessaire.

Le passage à l'échelle supérieure est le défi. Cependant, on peut escompter un effet de démultiplication important une fois que le système sera implanté chez un pourcentage suffisant de paysans.

6.4.8 Analyse SEPO

Tableau 20: Analyse SEPO des restaurations agroforestières sur sites dégradés

Succès et forces	Echecs et faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Connaissance des cultures de rentes; • Appui potentiel de plusieurs secteurs: environnement, agriculture, domaines, etc. • Taux de rentabilité élevé pour certains produits, certaines années. • Le marché des produits agricoles industriels existe et grandissent. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peu d'encadrement et d'organisations promeuvent ce type de système à grande échelle. • La polyvalence technique n'est pas suffisamment disponible pour l'appui. • L'appui de l'Administration est encore insuffisant. • L'insécurité politique et sociale peut refroidir l'ardeur de certains paysans investisseurs.
Potentialités	Obstacles
<ul style="list-style-type: none"> • Les surfaces libres sont énormes; • Les paysans sont prêts à démarrer ce type d'activité • Le marché de nombreux produits existe et les industries de transformation aussi (huiles essentielles, vanille, giroflier et autres) • La population augmente et les besoins augmentent proportionnellement. 	<ul style="list-style-type: none"> • La situation foncière n'encourage pas à l'investissement. • Les feux fréquents détruisent encore aléatoirement de grandes superficies. • Les banques ne promeuvent pas vraiment ce type d'investissement. • Les vols sont encore trop fréquents, pour la vanille et le bois, entre-autres.

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

6.5 Restauration de pinèdes dégradées

Voici un cas particulier de restauration de forêts artificielles dégradées qui se reproduisent par régénération naturelle assistée. Dans la Haute Matsiatra se trouvent 12 sites de pinèdes domaniales qui furent plantées avec de bonnes provenances de *Pinus patula* et de *Pinus kesiya* à partir des années 50 (soit 100.000 ha pour Madagascar). Il y a aussi 60.000 ha de pinèdes dans l'Alaoatra-Mangoro gérées par la société d'Etat Fanalamanga et on retrouve des pins à plusieurs autres endroits sur les hauts plateaux. Ces pinèdes se trouvent sur des collines et sur des sols pauvres, forestiers et généralement non agricoles.

Les plantations pour la plupart ont été réalisées dans de bonnes conditions techniques puis plus ou moins abandonnées et parcourues régulièrement par le feu.

La pluviométrie et la température correspondent à ces espèces et on peut s'attendre, surtout dans les bas-fonds, à des productions très importantes. La grande particularité de ces peuplements est qu'ils ne doivent pas être reboisés, puisqu'ils se régénèrent naturellement après le passage du feu. Les pestes comme les foreurs et autres maladies ne font actuellement pas de ravages même si dans le passé des traitements avaient dû être réalisés. Une fois aménagés, ces peuplements remplissent les conditions techniques pour une production soutenue et rentable, comme montré par la société privée Les Scieries du Betsiléo.

Figure 16: Pinède de la Haute Matsiatra

© Les Scieries du Betsileo

Ces forêts domaniales, peuvent être gérées à partir d'un contrat de délégation de gestion signé avec le MEEMF. Elles comprennent aussi parfois des Eucalyptus qui ne font actuellement pas partie de la délégation de gestions. Les pistes existent et sont à entretenir et les pare-feu sont inexistantes ou nettement insuffisants. Les populations vivent autour et dans ces périmètres (souvent illégalement).

6.5.1 Option de restauration et arrangements pour leur mise en œuvre

L'option de restauration pour ces peuplements consiste à mettre en œuvre avec des privés des contrats de délégation de gestion. Des appuis avec des Partenariat Public-Privé (PPP) pourraient faciliter la mise en place de structures privées fonctionnelles en renforçant les bénéfices sociaux, par exemple en impliquant les communautés locales.

L'objectif est le sciage de bois d'œuvre, la production de bois de chauffe pour les industries et éventuellement de charbon pour cuisiner.

Il s'agit d'un système forestier (pins seulement), quoique les peuplements puissent être mélangés à d'autres espèces plantées pour la production d'huiles essentielles, par exemple, comme c'est en train de démarrer dans la Haute Matsiatra. Les opérations techniques suivantes sont nécessaires:

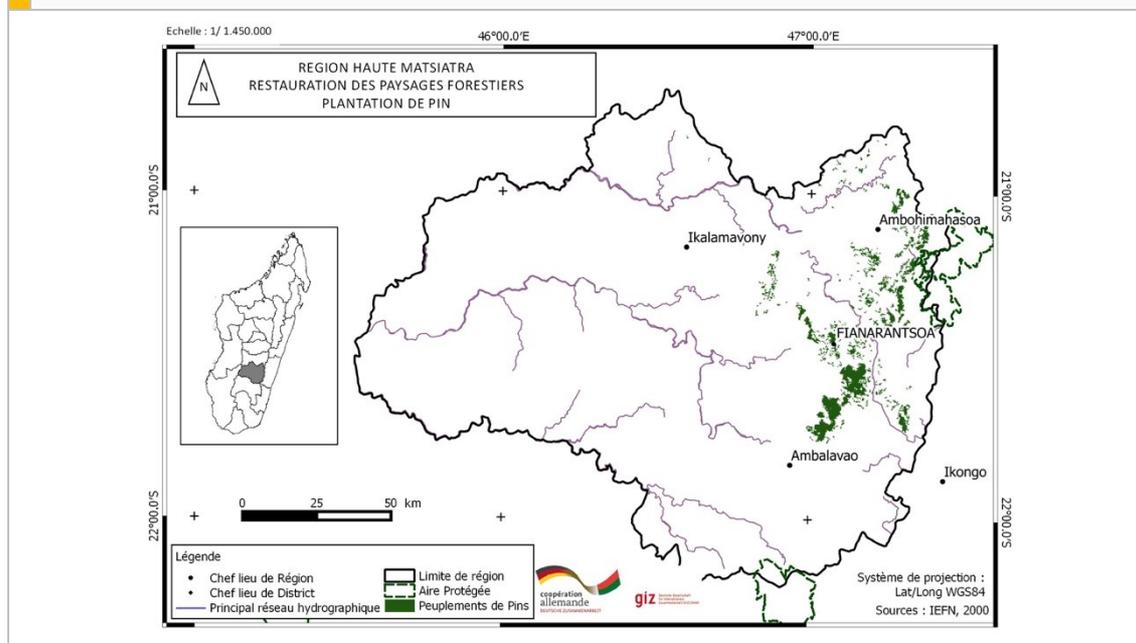
- Ouverture et réouverture de pistes de coupe;
- Entretien de routes et pistes d'accès y inclus de petits ouvrages d'art (ponts);
- Eclaircies et nettoyage du terrain pour diminuer les risques de feu et produire du bois de feu;
- Coupes de bois d'œuvre et sciage en forêt à la scie mobile;
- Séchage du bois scié en forêt;
- Transport du bois de la forêt à la scierie;
- Transformation et vente du bois en ville.

Tout ceci demande une maîtrise sylvicole pour la gestion des peuplements et technique pour la gestion de la scierie. Au niveau administratif, la gestion de plusieurs dizaines de personnes, voire des centaines en comptant les temporaires et d'un minimum de matériel à investir, requiert une maîtrise de la gestion d'entreprise. L'enjeu pour le démarrage de telles entreprises se situe notamment au niveau de la capacité financière pour l'investissement au démarrage.

6.5.2 Cartographie des opportunités de gestion de pinèdes

Les zones propices identifiées en Haute Matsiatra représentent 12 peuplements, soit 29.000 ha au total (cf. carte ci-dessous). On compte 89.000 ha au moins au niveau national.

Figure 17: Carte des pinèdes de la Haute Matsiatra



Source: GIZ 2015, IEFN 2000

29.000 ha de pinèdes domaniales. La cartographie ne permet pas d'identifier les anciennes pinèdes ou les parcelles de moins d'un ha.

6.5.3 Analyse coûts-bénéfices

En cas d'intervention, en 20 ans, on devrait revenir à une situation normale d'une pinède non dégradée. Le modèle est certes théorique sur base d'une exploitation de 3.750 ha de superficie dont seulement 1.250 ha (1/3) sont réellement exploitables, du fait de la forte dégradation de la forêt. Les coûts de dépressage sont de 31,25 €/ha, les frais de coupe de 93,75 €/ha, de transport de bois scié entre le terrain et l'usine de 0,32 €/m³/km avec 30 Km de distance, etc. Le modèle compte 20 permanents et 100 à 200 temporaires. Les réparations mécaniques coûtent très cher (20.000 €/an) car les camions doivent rouler sur des pistes défoncées. 1.500 m³ de planches (3.000 m³ de grumes) et 10.000 stères de bois de feu (7.000 m³) sont vendues annuellement. Un investissement de 100.000 € est nécessaire pour démarrer: achat d'une scie mobile et divers matériel, salaires, location du site de l'usine, etc. Le bénéfice en année 1 est de zéro et 50% du bénéfice en vitesse de croisière en année 2. Les taxes payées à l'Etat sont de 20 % des produits vendus plus la valeur de „location“ du contrat de délégation, soit 29.400 € par an.

Tableau 21: Coûts et bénéfices par hectare pour le modèle de restauration de pinède dégradée sur 20 ans

Estimation des coûts et bénéfices	Reboisement (Restauré)
Coût actualisé à 10 %	1.077 € /ha
Revenus actualisés à 10 %	1.118 € /ha
VAN, valeur actualisée nette à 10 %	37 € /ha
RSI, Retour sur investissement (taux de rendement)	1,04
TIR, Taux interne de rentabilité	12,2%

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

6.5.4 Besoins de financement

Compte tenu de la superficie totale de 89.000 ha potentiels dans le pays, pour l'aménagement de pinèdes dégradées, nous avons les données théoriques suivantes. Une grande partie des investissements monétaires devront être réalisés par le privé investisseur. Nous n'avons pas compté de coûts non monétaires.

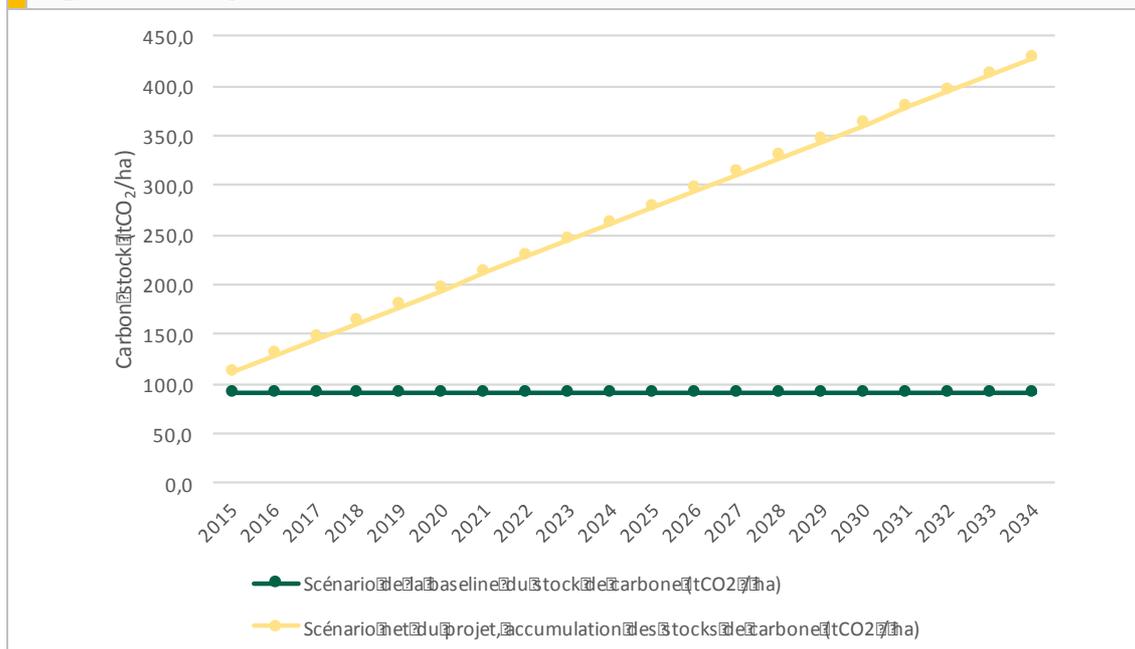
Tableau 22: Besoins en financement pour les pinèdes dégradées

Coûts	5 ans	20 ans	Coût /ha
Monétaires	52 M €	190 M €	2.132 €
Non- Monétaires, contribution du travail communautaire	-	-	-
Total	52 M €	190 M €	2.132 €
Superficie Totale	89.000 ha (soit 4.450 ha/an)		

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

6.5.5 Bénéfices en carbone

Les bénéfices en carbone sont modélisés sur l'accroissement annuel moyen (AAM) de 10 m³ /ha /an, sachant que cette valeur vaut en général le double (IPCC 2006). Pour les forêts subtropicales de pins, on compte 90 tCO₂ /ha (IPCC 2003, IPCC 2006, zone subtropicale humide, 270 tCO₂ /ha) soit 1/3 de la valeur réelle (estimation) pour prendre en compte la dégradation, en supposant la valeur constante pendant les 20 ans. Ceci nous donne la figure suivante.

Figure 18: Courbes de stocks de carbone avec ou sans aménagements de pinèdes dégradées

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

Dans le cas de la situation „baseline“, il n’y a pas de variation au cours du temps. Dans le cas de l’aménagement, on peut voir l’accroissement apparemment linéaire du stock de carbone. Ceci représente un gain moyen malgré les coupes sur la période de 20 ans de 180 tCO₂ /ha par rapport au stock de carbone de base de 90 tCO₂ /ha.

6.5.6 Autres biens et services écosystémiques

Les services écosystémiques de l’aménagement de pinèdes sont décrits dans le tableau ci-dessous.

Tableau 23: Autres services écosystémiques de l'aménagement des pinèdes dégradées

Services écosystémiques	Niveau	Explication
Atténuation des émissions de carbone	+++	Fort. Les pinèdes stockent bien le carbone.
Amélioration des ressources hydriques	+++	Fort. Les pinèdes retiennent une grande quantité d'eau dans le sol qui le restitue progressivement.
Lutte antiérosive	++	Moyen. Les pinèdes après aménagement vont réduire l'érosion quasi totalement, alors que les pinèdes dégradées n'y parviennent que partiellement, selon la pente et le couvert.
Biodiversité	++	Faible à moyenne. Les pinèdes sont riches en faune, quoique cette faune soit différente de la faune naturelle des forêts naturelles (Iémuriens et autres).
Valeur culturelle	+	Faible. Les pinèdes ne font pas encore partie de la culture régionale, quoique certains sous produits soient utilisés par les riverains comme la résine.

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

6.5.7 Cadre favorable

Les privés qui souhaiteraient investir dans ce type de forêts réfléchissent tous sur les investissements à réaliser et sur la sécurité du contrat à signer. L'investissement moyen à réaliser se monte à 100.000 €. C'est pourquoi un appui via un Partenariat Public Privé (PPP) ou une subvention, prêt ou don, pourraient faciliter la mise en place de structures privées fonctionnelles.

Un appui juridique et à l'Administration forestière devrait permettre d'avancer la sécurité du contrat. De plus, l'Administration doit avoir la possibilité de suivre les contrats de délégation de gestion, ce qui nécessite moyens, formations et temps.

La sensibilisation des riverains pour diminuer les feux et participer activement à la restauration des pinèdes dégradées est très importante. Un appui pour mettre en place un système de contrôle forestier efficace pour diminuer les actes délictueux (vols, feux) permettra d'avancer vers une meilleure gestion durable de ces pinèdes.

6.5.8 Analyse SEPO

Tableau 24: Analyse SEPO des restaurations de pinèdes dégradées

Succès et forces	Echecs et faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Une scierie existe depuis 15 ans qui prospère malgré un environnement économique peu favorable. • Les anciennes plantations de pins existent, croissent bien et n'attendent qu'à être aménagées. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'investissement est lourd et incertain. • Manque d'accès aux financements, ex. prêts de banque • L'Administration a par la passé rompu des contrats, ce qui rend les investisseurs méfiants, du fait d'une approche répressive et peu entrepreneuriale.
Potentialités	Obstacles
<ul style="list-style-type: none"> • La crise économique diminue. • 12 massifs sont disponibles pour la délégation de gestion. • La demande de bois et de bois de feu industriel existe et augmente. • Des essences pour produire des huiles essentielles peuvent être plantées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Situation politico-économique incertaine • Investissements importants • Il faut maîtriser sylviculture et culture d'entreprise pour se lancer avec plus de chance de succès.

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

6.6 Restauration de mangroves dégradées

Les mangroves de Madagascar sont bien différenciées des autres types de végétation. Ecosystèmes mi terrestres, mi marins, ces forêts se situent essentiellement sur la côte Ouest et Nord de Madagascar. Elles se situent sur des sols alluvionnaires très riches en éléments minéraux.

La végétation caractéristique de ces milieux comprend 5 plantes prédominantes, *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba*, *Brughiera gymnorhiza* et *Ceriops tagal* (Razafindravola 2014). La faune est très diversifiée dans le milieu aquatique, dont les crevettes pennéides (Caverivière 2008) et les crabes très appréciés commercialement tout comme les nombreux poissons, base de l'alimentation régulière de nombreux riverains et urbains de la zone.

Cette végétation de zone côtière renferme une avifaune importante qui fait l'objet d'un tourisme de vision qui se développe. Sans s'étendre sur la description de cette zone côtière, il est important de constater que les produits de la mangrove font, par exemple à Mahajanga, partie de la vie de tous les jours, pour l'alimentation, la cuisson et la construction. Néanmoins, la loi en vigueur ne permet pas l'exploitation de bois dans ces écosystèmes. Les charbonniers coupent illégalement en coupe rase les peuplements exploités.

L'exploitation de bois étant interdite, les services de l'Etat ne peuvent pas percevoir de taxes sur le bois que l'on trouve partout en ville de Mahajanga.

La régénération de ce type de forêts est très rapide lorsqu'elle est assistée, alors qu'une mangrove coupée à ras ne se régénère pas facilement d'elle même.

Figure 19: Mangrove du Boeny

Source: ©Andrée Ethève, FEM

Ces mangroves sont sur des terres domaniales et certaines sont récemment devenues des nouvelles aires protégées (NAP), ce qui n'a pas diminué l'exploitation illégale et n'a pas simplifié la gestion.

6.6.1 Option de restauration et arrangements pour leur mise en œuvre

Les variantes de restauration des mangroves sont:

1. Le reboisement à l'aide de propagules de *Rhizophora* ou de *Brughiera* ou autres;
2. Le reboisement à l'aide de semences ou de plants en sachets d'*Avicennia* ou autres;
3. La mise en défens contre le pâturage des zébus lors des plantations.

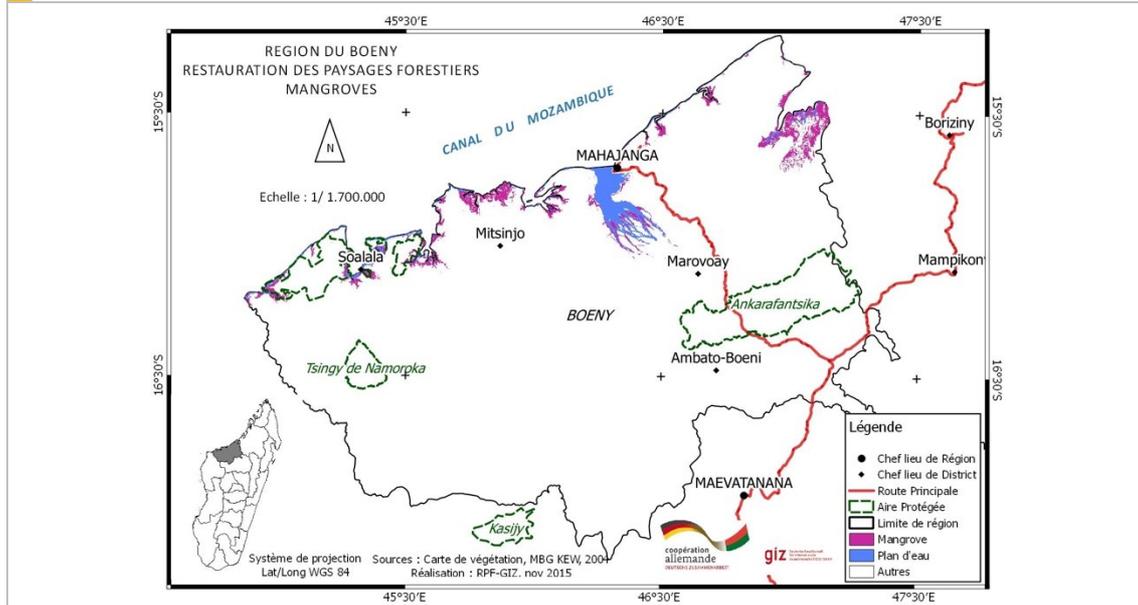
La méthode est bien connue des riverains et les résultats sont surprenants. Les propagules sont plantées en général par les COBA avec l'appui d'ONG ou autres bailleurs à une densité de 10.000 propagules par hectare, ce qui correspond à l'état naturel. Les plantations ont besoin de surveillance durant 3 mois (Razafindravola 2014) et certaines ONG installent des surveillants permanents. Côté technique, les semences (propagules et graines) peuvent être facilement récoltées avec une bonne qualité génétique. Une fois la plantation sécurisée, la coupe à 50 % pourrait survenir à 20 ans, voire chaque 10 ans (Razafindravola 2014), et pour cela, il faudrait pouvoir exploiter.

La restauration passe par une sensibilisation et prise en main du travail par les Comités de base à travers des contrats. Ceci diminue fortement les frais d'installation et garantit la durabilité de l'action entreprise. Les COBA concernés sont les COBA de pêcheurs et les femmes sont très actives pour ces travaux. Sur le terrain, il y a tellement d'acteurs (mais pas de bailleurs de fonds importants) qu'une réelle compétition provoque le désordre. La Région fait office de catalyseur et de coordinateur des activités.

6.6.2 Cartographie des opportunités de restauration de mangroves

La mangrove occupe actuellement 60.028 ha au Boeny avec un taux de déboisement de 0,2 % /an (PERR-FH 2015) et aurait occupé 144.000 ha en année 2013 (Razafindravola 2014). On peut estimer qu'un tiers de ces peuplements a subi une coupe rase et que le reste est dégradé entre 25 et 70 % (GIZ). Il y a ainsi à reboiser 30.000 ha uniquement pour le Boeny. Le pays comprend 169.877 ha de mangroves (PERR-FH 2015), probablement toutes dans le même état de dégradation qu'au Boeny. On retiendra que 50 % des 170.000 ha de mangroves sont à restaurer.

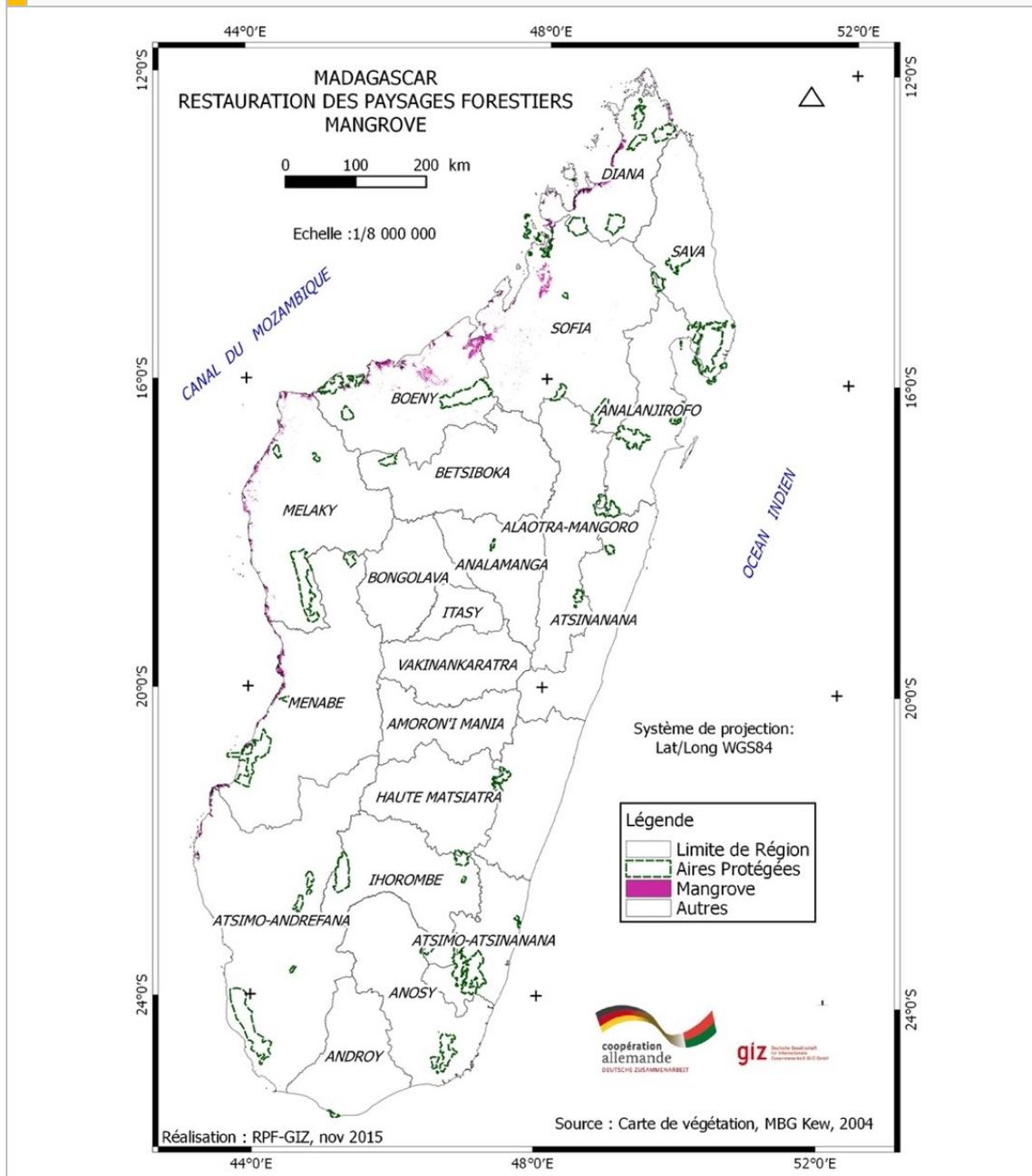
Figure 20: Carte des mangroves au Boeny



Source: GIZ 2015, MBG KEW 2004

La carte de végétation montre 60.028 ha de mangroves en mauve, le bleu étant de l'eau (delta du fleuve Boeny).

Figure 21: Carte des mangroves à Madagascar



Source: GIZ 2015, MBG KEW 2004

La carte de végétation montre 170.000 ha de mangroves de l'Atsimo-Andrefana jusqu'à SAVA en passant par le Boeny.

Les zones indiquées sont les zones repérées comme mangroves lors de l'analyse des images satellitaires par MBG-KEW 2004 et ne montrent pas les zones complètement déboisées. Certaines installations aquacoles ont par exemple des bassins de 2.000 ha abandonnés (Razafindravola 2014). Cependant dans la réalité, certaines zones non indiquées comme mangrove par ces cartes seraient à restaurer.

6.6.3 Analyse coûts-bénéfices

Avec la restauration des mangroves, nous avons plusieurs bénéfices: le bois (au cas où la coupe légale soit autorisée) et les produits indirects: poisson, crevettes, crabes¹⁵, soie sauvage, tourisme, etc. Le chiffrage de ces bénéfices relève essentiellement de l'estimation. Pour les calculs, nous avons pris les données suivantes. Accroissement annuel moyen de 7 m³ /ha /an (Jones 2014, révolution de 20 ans¹⁶). Les coûts d'installation d'un ha de mangrove de 180 EUR /ha (GIZ) avec une main d'œuvre à 0,86 € la journée (DREEMF). Pour information, une ONG qui a réalisé 3.000 ha sur fonds américains a des coûts avec surveillance forte permanente et sensibilisations de 938 € par ha. Pour le modèle, la coupe a lieu à 10 et 20 ans, 50 % du volume sur pied, avec un coût fictif de coupe de 6 € /m³ et un bénéfice de 10 € /m³. Les bénéfices des produits halieutiques et des PFNL comme la soie sauvage sont estimés à 0,29 €¹⁷ /ha /jour à partir de la quatrième année, ce qui est en-dessous de la réalité.

Tableau 25: Coûts et bénéfices par hectare des mangroves

Estimation des coûts et bénéfices	Mangrove restaurée
Coût actualisé (/ ha)	443 €
Revenus actualisés (/ ha)	880 €
VAN à 10 %	397 €
RSI, Retour sur investissement (taux de rendement)	1,99
TIR Taux interne de rentabilité (%)	23,4%

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

En excluant la coupe de bois du modèle, le taux interne de rentabilité chute de 23,4 à 21,9 %, de façon à suivre la réglementation actuelle qui interdit les coupes de bois en mangroves (réglementation non respectée dans les faits).

6.6.4 Besoins de financement

Compte tenu de la superficie totale de 170.000 ha potentiels dans le pays pour les mangroves dont 85.000 ha sont à restaurer, les données du tableau suivant. 79% des coûts sont non monétaires sur 20 ans.

¹⁵ Pour que la production halieutique soit optimum, le couvert de la mangrove doit être semi perméable à la lumière et non dense (GIZ Vietnam).

¹⁶ L'USAID annonce 5 m³/ha/an

¹⁷ = 1.000 MGA

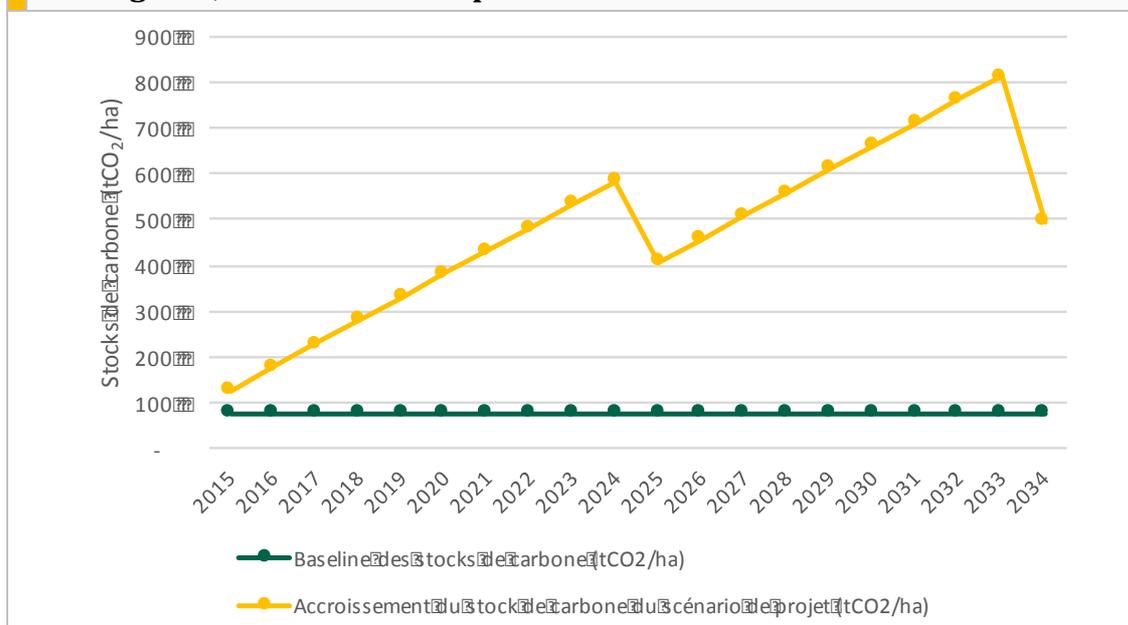
Tableau 26: Besoins en financement pour les mangroves

Coûts	5 ans	20 ans	Coût /ha
Monétaires	17 M €	17 M €	200 €
Non- Monétaires, contribution du travail communautaire	17 M €	64 M €	754 €
Total	34 M €	81 M €	954 €
Superficie Totale à reboiser	85.000 ha (soit 12.750 ha /an)		
Sup. Tô. du paysage à reboiser	170.000 ha		

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

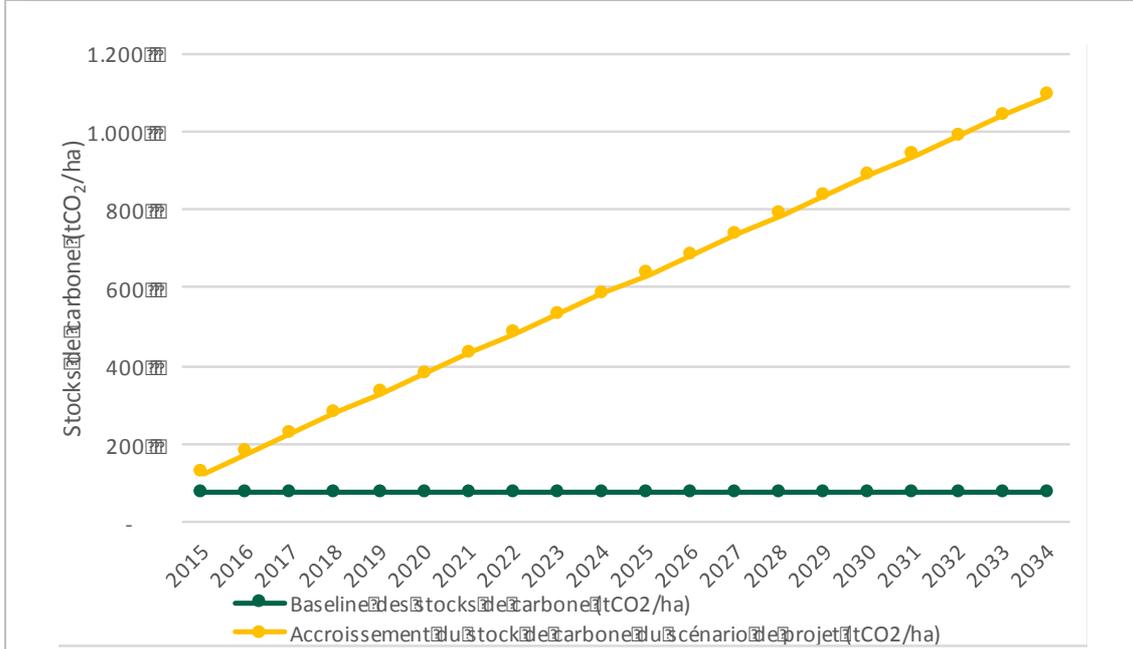
6.6.5 Bénéfices en Carbone

Le taux de carbone pour une mangrove avec couvert fermé est de: 359 TCO₂ /ha carbone végétal et si on ajoute le carbone organique du sol: 2.174 TCO₂ /ha. Une mangrove avec couvert ouvert contient 77 à 158 TCO₂ /ha de carbone végétal et si on ajoute le carbone organique du sol: 1.345 à 1.969 TCO₂ /ha (Jones 2014). Nous travaillerons seulement avec le carbone végétal et pas avec le carbone organique du sol qui atteint des valeurs impressionnantes mais qui n'évolue pratiquement pas après coupe rase: ce qui est séquestré n'est pas réémis (Jones 2014). Les bénéfices en carbone sont modélisés sur l'accroissement annuel moyen (AAM) de 7 m³ /ha /an (Jones 2014, rotation de 20 ans). Pour les coûts et bénéfices, voir les figure suivants, avec ou sans coupes de bois à 10 et 20 ans.

Figure 22: Courbes de stocks de carbone avec ou sans restauration de mangrove, modèle avec coupes à 10 et 20 ans

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

Figure 23: Courbes de stocks de carbone avec ou sans restauration de mangrove, modèle sans coupes



Source: UNIQUE, Eric Lacroix

Dans le cas de la situation „baseline“, il n’y a pas de variation au cours du temps. Dans le cas du reboisement, on peut voir l’accroissement du stock de carbone et l’effet de 2 coupes de 50% du capital sur pied. Ceci représente un gain moyen sur la période de 20 ans de 323 tCO₂/ha par rapport au stock de carbone de base de 77 tCO₂/ha. Dans le cas où il n’y a pas de coupes, le gain moyen sur la période de 20 ans de 455 tCO₂/ha par rapport au stock de carbone de base de 77 tCO₂/ha. Dans la réalité, la croissance n’est pas linéaire mais exponentielle.

6.6.6 Autres biens et services écosystémiques

Les services écosystémiques de la restauration des mangroves dégradées sont décrits dans le tableau suivant

Tableau 27: Autres services écosystémiques de la restauration de mangroves dégradées

Services écosystémiques	Niveau	Explication
Atténuation des émissions de carbone	+++	Fort. Les mangroves stockent bien le carbone, surtout dans le sol (carbone organique), sans émissions.
Biodiversité	+++	Forte. L'écosystème mangrove est encore peu connu et représente une source incalculable d'organismes terrestres, marins et volants.
Valeur culturelle	+++	Forte. La mangrove regorge de nombreux produits utilisés par les communautés.
Lutte antiérosive	+	Faible. Les mangroves se créent et disparaissent avec la formation et disparition des îles. Toutefois, les mangroves protègent les terres en cas (très rare) de raz-de-marée et contre l'érosion côtière.
Amélioration des ressources hydriques	+	Faible. Etant les pieds dans l'eau, l'influence sur le régime hydrique n'est pas perceptible.

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

6.6.7 Cadre favorable

Les points suivants pourraient améliorer l'environnement socio-organisationnel pour rendre la restauration des mangroves plus effective. Le passage d'une approche thématique (bois, charbon, poisson) à une gestion intégrée des zones côtières serait intéressant, sachant que cela a déjà été initié au niveau de l'Etat (Projet PNUD). Pour que la restauration des mangroves prospère dans l'ordre et de façon plus organisée, la coordination des nombreux intervenants pourrait être renforcée au niveau régional. Le point de départ pour l'aménagement de ces sites est l'organisation des COBA (de pêcheurs). Une structure bien organisée produit un travail beaucoup plus durable. De plus, l'appui à la gestion des transferts de gestion gagnerait à être améliorée de façon à ne plus créer des transferts de gestion où la coupe prédomine et où la restauration est oubliée.

Tant que les perches et le charbon de mangrove circuleront de façon illégale, il est illusoire de vouloir introduire un système de production légal compétitif. Un appui législatif et juridique s'impose. Pour remplacer le bois de mangrove, la région doit trouver rapidement une source de charbon de substitution pour pouvoir satisfaire les besoins des populations urbaines. Les reboisements à but énergétique sur sites dégradés peuvent, mais pas immédiatement, résoudre ce point. Le développement de filières légales pour le charbon et les perches de construction permettrait progressivement et rapidement de passer d'une situation où tout le monde ou presque est „hors la loi“ à une situation économiquement plus rentable pour les individus et pour l'Etat qui pourra encaisser les taxes dues.

Le PAGE/GIZ travaille actuellement sur la restauration de la mangrove en appuyant des plantations et les COBA qui ont ces mangroves à charge (via des TG). Les résultats sont excellents et les coûts réduits.

Les intervenants multiples apportent en général peu de fonds et ceux qui travaillent sur de grandes superficies ont des coûts très élevés de reboisement. L'important est de passer à l'échelle supérieure: grandes superficies et à coûts réduits.

Les ressources halieutiques aussi sont menacées, poissons et crustacés. L'appui à la mise en œuvre de la législation des pêches permettra de maximiser la reproduction de ces espèces (poissons, crevettes, crabes) pour assurer une meilleure durabilité du système. L'appui au développement des chaînes de valeur (filiales) poissons, crevettes, crabes en zone de mangroves permettra de garantir une exploitation rationnelle et le respect des périodes de reproduction.

Les riverains s'occupant de la restauration des mangroves (COBA) devraient aussi en mesure d'accompagnement pouvoir construire des abris contre les cyclones, là où le village peut se réfugier en cas de tempête, avec des réserves d'eau potable suffisantes. La vie des personnes est prioritaire. L'aménagement des mangroves est un tout indissociable.

6.6.8 Analyse SEPO

Tableau 28: Analyse SEPO des restaurations de mangroves dégradées	
Succès et forces	Echecs et faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • De nombreuses parties prenantes sont prêt à intervenir; • La Région joue le rôle de médiateur et d'organisateur pour la mangrove; • Il existe des zones non touchées; • Les semences existent en quantité suffisante, à prix variables • Faible taux de déforestation (0,2 % /an) 	<ul style="list-style-type: none"> • La loi n'est pas appliquée et chacun peut couper comme il veut ou presque; • La demande excède grandement l'offre, surtout en charbon et perches de construction; • Les consommateurs ont pris goût aux produits illégaux. • Le désordre entre les intervenants ne profite à personne.
Potentialités	Obstacles
<ul style="list-style-type: none"> • La mangrove d'elle même se régénère bien et des superficies importantes sont à reboiser. • De nombreux COBA n'attendent qu'un peu d'appui structurel et financier. • Filières halieutiques très rentables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Situation politico-socio-économique instable. • Le saupoudrage de fonds pour marquer sa présence par certains bailleurs de fonds.

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

6.7 Résumé des options de RPF avec accent sur les potentialités environnementales

Le tableau 29 montre que les grandes superficies potentielles peuvent être atteintes avec des reboisements sur terres dégradés, la restauration des forêts naturelles et avec l'agroforesterie. Les mangroves et les pinèdes présentent des superficies potentielles plus réduites avec toutefois un intérêt important économiquement et pour le développement local.

Les aménagements les plus intéressants en tant que modèles d'affaire et les plus coûteux sont l'agroforesterie et les pinèdes, sachant que les entrepreneurs privés devraient couvrir l'essentiel des coûts d'investissement et la coopération intervenir ponctuellement au démarrage.

L'aménagement de forêts naturelles proposé comporte des coupes de bois d'énergie à partir de la deuxième année et de 2 billes par an après la cinquième année avec récolte de produits forestiers non ligneux (PFNL). Il s'agit d'une approche nouvelle qui pourrait améliorer la durabilité de ce système par rapport à des approches purement conservatrices comme celles que les ONG internationales de conservation utilisent. La restauration de forêts dégradées permet de stocker de grosses quantités de carbone même si le système REDD+ est devenu très lourd à gérer. Ce type de modèle est plus compliqué à mettre en place dans le contexte actuel.

Pour répondre aux besoins énergétiques nationaux, soit 0,85 à 1 m³ /personne /an¹⁸, et une population estimée à plus de 22 millions en 2015, il faudrait au moins 19 millions de m³ annuellement (données variables selon les sources), ce qui signifie exploiter plus de 6 millions d'hectares de forêts naturelles produisant 3,5 m³ /ha /an. Or, il ne reste que 8,5 millions d'hectares de forêts à Madagascar (PERR-FH 2014).

Il est clair que Madagascar est proche d'une situation de manque de charbon à laquelle il faut répondre de suite pour éviter une dégradation sévère des conditions de vie des malgaches et l'accentuation des déboisements. Le Ministère de l'Energie de Madagascar prévoit qu'en 2030, la demande en charbon sera supérieure à l'offre (NPE 2015, WWF 2012). Dans cette optique et avec l'expérience acquise par la coopération allemande à Madagascar, l'option de reboisements sur sites dégradés, à grande échelle, est certainement une option prioritaire. La question est: comment réaliser la mise à l'échelle ? De plus, la GIZ a produit des documents de synthèse sur la connaissance acquise depuis 20 ans sur la modernisation de la filière bois-énergie avec une série de fiches thématiques sur l'approche et les enseignements (lessons learnt) de l'expérience réalisée par le Programme d'Appui à la Gestion de l'Environnement (PAGE) GIZ Madagascar, avec l'appui d'ECO Consulting Group GmbH (GIZ 2014). De ce fait, pour toute personne désirant se lancer dans un RVI, progresser dans les techniques de carbonisation et passer d'une meule traditionnelle à une meule améliorée en organisant les groupements de charbonniers ou diminuer la consommation de charbon en utilisant les foyers améliorés, ce document est une référence où le lecteur trouvera les données chiffrées et les résultats d'un long travail.

L'option agroforestière, bien que plus agricole que forestière, permet de restaurer le paysage durablement, développer l'économie régionale et apporter de nombreux services écosystémiques comme l'amélioration des ressources hydriques et la protection des forêts naturelles. Les huiles essentielles et les épices par exemple, représentent un marché international très intéressant.

¹⁸ Selon deux sources : (USAID 2009 et FAO) 1 m³ /personne /an de bois énergie et 1,23 m³ /personne /an de bois énergie + COS (Construction, bois d'œuvre et de service). La lettre de Politique de l'Energie de Madagascar (NPE 2015) propose 0,85 m³ /personne /an de consommation de bois énergie.

La restauration des mangroves produit de nombreux impacts comme une nette amélioration de la reproduction des poissons et crustacés à haute valeur commerciale. D'autres produits comme la soie sauvage peuvent être récoltés dans les mangroves. Actuellement, leur production semble bien être menacée à long terme. Pour le passage du niveau site au niveau paysage (upscaling), il est cependant nécessaire d'agir avec une approche différente: la gestion intégrée des zones côtières, un changement de longue haleine.

6.7.1 Indicateurs de performance

Dans le tableau ci-dessous, les options reboisement et forêts peuvent être développées sur des millions d'ha, toutefois à des coûts difficilement compressibles pour les RVI. L'investissement par ha est très variable et dépendra de l'intensité des opérations de restauration par ha. Il faut ajouter toutes les mesures d'accompagnement comme la sensibilisation et la sécurisation foncière. Pour les forêts naturelles, la participation des communautés peut être très importante en non monétaire, ce qui réduit beaucoup l'investissement. Les revenus actualisés sont les plus intéressants pour l'agroforesterie et le sciage de pins. Les taux internes de rentabilité élevés se trouvent pour l'agroforesterie (épices, huiles essentielles, fruits), le sciage de pins (planches) et la mangrove (produits halieutiques). Les investissements sur 20 ans se chiffrent en centaines de millions à un milliard d'Euro par option. L'atténuation des émissions de carbone est la plus importante avec les forêts naturelles et les reboisements. Les revenus actualisés les plus élevés sont obtenus avec l'agroforesterie.

Tableau 29: Vue d'ensemble des indicateurs clés de performance (ICP) des différentes options de RPF à Madagascar par modèle proposé

Indicateurs de performance de RPF	Reboisements	Forêts dégradées	Agroforesterie	Sylviculture des pinèdes	Restauration mangroves
Surface maximale (Pays), estimation	3.780.000 ha	7.000.000 ha	500.000 ha	89.000 ha	170.000 ha
Modèle de coûts et revenus pour un hectare					
Coûts monétaires /ha (investissements)	400 €*	82 €**	509 €	2.132 €	200 €*
Coût non monétaires /ha	181 €	235 €	1.824 €	-	754 €
Coûts totaux /ha	581 €	317 €	2.333 €	2.132 €	954 €
% de coûts non monétaires sur coûts totaux	31,1%	74,2%	78,2%	0,0%	79,0%
Coûts actualisés /ha	581 €	317 €	2.333 €	877 €	443 €
Revenus actualisés /ha	475 €	384 €	6.691 €	1.118 €	880 €
VAN, valeur actualisée nette /ha	-95,9 €	60,9 €	3.961,5 €	219,4 €	397,37 €
TIR, Taux interne de rentabilité en %	7,1%***	16,8%	40,9%	22,5%	23,4%****
RSI, Rendement, retour sur investissement	0,82	1,21	2,87	1,28	1,99
Coûts/tCO ₂	11,9 €	2,0 €	12,5 €	9,8 €	1,4 €
Coûts / 20 ans (d'ici à 2035)					
Coûts monétaires	1.512 M €	287 M €	255 M €	190 M €	17 M €
Coûts non-monétaires	684 M €	822 M €	912 M €	-	64 M €
Total coûts	2.196 M €	1.109 M €	1.166 M €	190 M €	81 M €
Total Coûts actualisés	2.196 M €	1.109 M €	1.166 M €	75 M €	39 M €
Total Revenus actualisés	1.796 M €	1.343 M €	3.346 M €	95 M €	78 M €
Gain moyen sur 20 ans	69 tCO ₂ /ha	157 tCO ₂ /ha	207 tCO ₂ /ha	180 tCO ₂ /ha	323 tCO ₂ /ha
Atténuation de Carbone	259 MtCO ₂ /ha	550 MtCO ₂ /ha	103 MtCO ₂ /ha	16 MtCO ₂ /ha	27 MtCO ₂ /ha

Source: UNIQUE, Eric Lacroix,

* sans mesures pour rendre le cadre favorable

** à beaucoup plus selon le modèle.

*** Ce taux n'est positif que si l'accroissement annuel moyen est supérieur à 3 m³ /ha /an.

**** et 21,9% sans coupe de bois

Tableau 30: Vue d'ensemble des indicateurs clés de performance (ICP), suite

Principaux services écosystémiques					
Indicateurs de performance de RPF	Reboisements	Forêts dégradées	Agroforesterie	Sylviculture des pinèdes	Restauration mangroves
Atténuation émissions carbone	++	+++	+++	+++	+++
Lutte antiérosive	+++	+++	+++	++	+
Amélioration des ressources hydriques	++	+++	+++	+++	+
Biodiversité	++	+++	++	++	+++
Valeur culturelle	+	+++	++	+	+++
Coûts / 5 ans (d'ici à 2020)					
Coûts monétaires /ha	400 €	82 €	509 €	585 €	200 €
Coûts non-monétaires /ha	115 €	95 €	716 €	0 €	200 €
Total coûts /ha	515 €	177 €	1.225 €	585 €	400 €
Coûts monétaires totaux	1.512 M €	287 M €	255 M €	52 M €	17 M €
Coûts non-monétaires totaux	437 M €	334 M €	358 M €	0	17 M €
Coûts totaux	1.949 M €	620 M €	613 M €	52 M €	34 M €

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

Le diagnostic rapide des facteurs clés de succès (UICN 2014) a été appliqué en combinant l'évaluation économique et des „Principaux services écosystémiques“ dans le tableau ci-dessus.

6.7.2 Analyse comparative du cadre favorable

Ci-dessous, vous trouverez une analyse comparative du cadre favorable dans les cinq options. Un diagnostic des facteurs de succès va permettre de mieux analyser les différentes options pour évaluer la présence ou l'absence de conditions favorables à leur réalisation.

Les trois conditions préalables générales pour la réussite de la restauration des paysages forestiers sont (UICN 2014):

1. **Motivation des parties prenantes.** Les décideurs, les propriétaires et les citoyens sont motivés pour restaurer les paysages forestiers, les avantages de la restauration des paysages forestiers sont connus et communiqués; les incitations juridiques existent et sont appliquées.
2. **Conditions de mise en place existantes.** Que ce soit au niveau écologique, au niveau des marchés, au niveau politique, social, institutionnel, la situation est propice à la réussite de la restauration des paysages forestiers. La répartition des rôles entre acteurs est claire et acceptée.
3. **Développement et mise en œuvre des capacités et des ressources.** Les capacités et les ressources sont en place et sont mobilisées pour mettre en œuvre la restauration sur une base durable. Les aspects clés comprennent l'efficacité des services de vulgarisation et la

capacité pour les petits exploitants de bénéficier des dernières recherches concernant les techniques de restauration des paysages forestiers.

Tableau 31: Vue générale des facteurs de succès pour la priorisation des options de RPF à Madagascar

Facteurs clés de réussite ↓	Reboisements	Terres dégradées	Agroforesterie	Pinèdes	Mangroves
Motivation	Situation foncière peu favorable pour privés, revenus après 7 ans. Beaucoup de travail. 	Les faibles revenus découragent les comités. Forte motivation des ONG. 	Paysans motivés bien que beaucoup de travail. Peu d'ONG motivées. 	Les privés pas habitués de travailler pour la foresterie durable. Peu d'incitations. 	La motivation des COBA, des ONG et des autorités est forte. 
Conditions de mise en place	Certificats, titres ou contrats possibles à petite échelle (privés et communautés). Terrains peu productifs. 	Délégation ou transferts de gestion et de location gérance possibles avec les ONG d'appui ou COBA. 	Certificats fonciers ou titres difficiles à obtenir et coûteux pour les privés. Terrains peu productifs. 	Délégation de gestion: adjudications (pas de gré à gré) qui rebutent certains privés. Trop de feux. 	Transferts de gestion avec les COBA possibles. Immigration non contrôlée démotivante 
Mis en œuvre des capacités et ressources	Bailleurs et ONG et quelques expériences se développent. Filières à appuyer. 	Mise en place difficile avec les COBA loin des forêts. Crédits Carbone sont compliqués à obtenir 	Manque d'appui technique et en organisation et de fonds. Spéculation peu promues. 	L'appui institutionnel faible et le privé manque d'appui technique. Pas de PPPs d'appui. 	Les ONG sont là, les services d'appui à renforcer. Beaucoup de petits bailleurs de fonds. 

Source: UNIQUE, Eric Lacroix



En place



Partiellement en place



Pas encore en place

6.7.3 Motivation claire et Mesures d'accompagnement

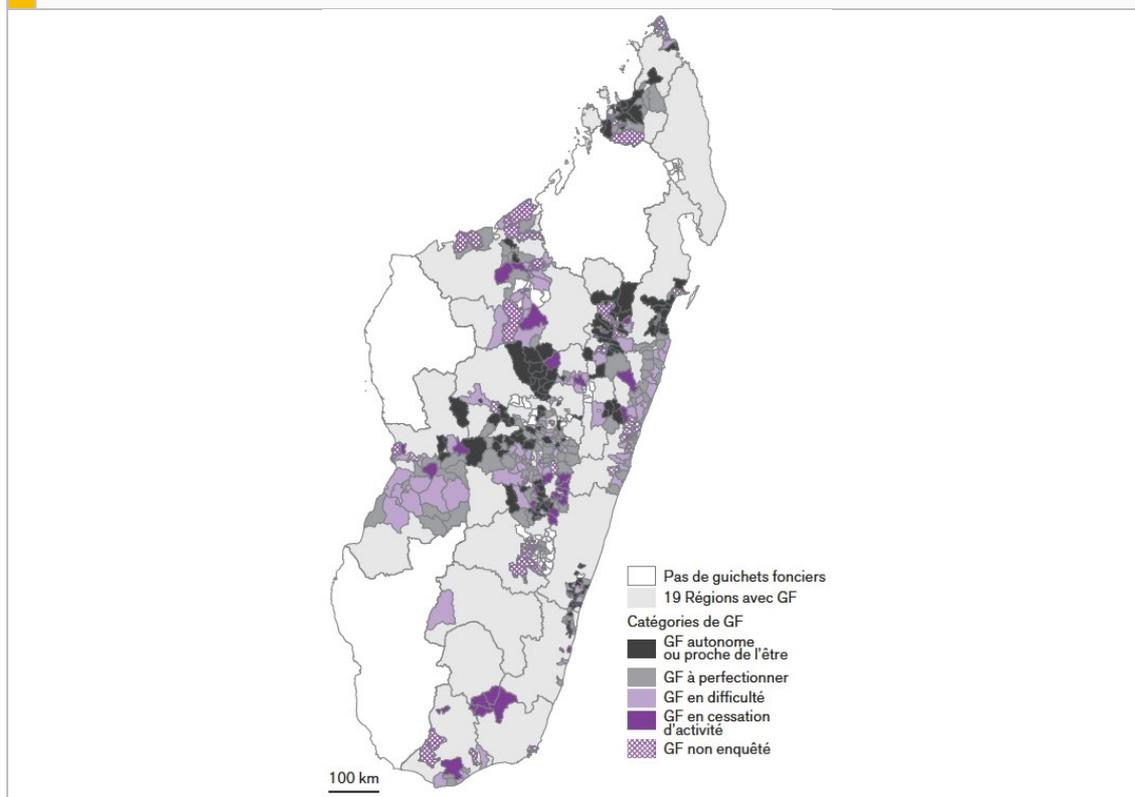
Propriété foncière des forêts

L'importance de droits foncier pour la RPF est vastement documenté, y compris pour le cas de régénération naturelle à Madagascar (Elmqvist et al. 2007). A Madagascar, de paysans et de COBA hésitent à planter sachant que la propriété des produits à exploiter n'est pas clairement définie. Comme la propriété est domaniale, ils ne sont pas certains qu'ils puissent bénéficier des produits forestiers une fois que les arbres seront arrivés à maturité. Cette incertitude pèse d'autant plus que des contrats signés ont dans le passé été rompus et que la situation politico-économico-sociale n'est pas favorable aux investisseurs.

La politique forestière et foncière est en pleine discussion au niveau de l'Etat, et de grandes avancées sont encore possibles. De nombreux partenaires de la société civile craignent que l'on n'avance pas assez loin dans la bonne direction, quoique la pression de très riches „barons“¹⁹ sur l'appareil législatif permette d'avoir des doutes que l'on puisse sortir rapidement. Ne pas lutter contre les Barons reviendrait à annuler toutes les actions et mesures d'accompagnement et de ce fait, cette lutte devrait se situer au cœur du travail de base pour démarrer les actions de RPF. Au niveau juridique forestier et foncier, de nombreux décrets manquent encore et un appui juridique est nécessaire.

Les Plan Locaux d'Occupation Foncière (PLOF, documents administratifs indiquant les certificats et titres existants) peuvent différer entre le terrain et le chef lieu de l'administration régionale. Dans l'Atsinanana, certains titres anciens (époque coloniale) bloquent le processus administratif du fait que le Ministère doit d'abord annuler l'ancien titre avant d'en attribuer un nouveau. La nouvelle lettre de politique foncière est actuellement en discussion, elle concerne les règles d'attribution des titres et certificats fonciers et le rôle de chaque administration dans ce travail. La première version donnait plus de pouvoir aux régions et moins aux domaines. Des pressions fortes à travers les syndicats des agents des domaines ont fait changer d'avis au gouvernement qui est revenu en arrière en revalidant l'approche de l'ancienne version et actuellement le document est toujours en discussion. La version actuelle permettrait à des agents des domaines d'attribuer des terrains plus facilement à des étrangers à la zone et rend l'attribution de terre aux paysans plus compliquée. Les guichets fonciers de plus n'existent pas dans tous les districts. Voir ci-dessous la figure montrant la situation actuelle. Les guichets fonciers permettent aux paysans d'obtenir un certificat foncier, beaucoup moins cher qu'un titre foncier.

¹⁹ Les barons sont des individus qui opèrent hors de l'Etat de droit.

Figure 24: Situation des guichets fonciers à Madagascar en 2014

Source: Afrique contemporaine²⁰

Les possibilités d'acquisition foncière se limitent à 3 systèmes: l'obtention de certificats, de titres et via la dotation foncière à la commune. La procédure la plus courte est le certificat foncier si toutefois un guichet foncier existe et coûte de 10 à 20 €/ha. Le titrage foncier est plus sécurisé et coûte plus de mille €/ha (GIZ 2014). Une autre façon d'obtenir le droit de récolter les fruits d'une plantation est la signature d'un contrat de gestion, par transfert de gestion (TG) ou délégation de gestion (DG) et passe maintenant à travers une procédure d'adjudication (appel à concurrence) du fait que la procédure de gré à gré a été abolie en 2000. Cependant des cas de suspension des contrats de TG ou DG sans explications ont déjà eu lieu dans le passé et de ce fait les signataires potentiels hésitent à signer de tels contrats.

Investissements long terme

Quand on parle de bois-énergie, l'option la plus fréquente est la plantation d'Eucalyptus. Cependant beaucoup de paysans hésitent à s'investir pour installer ce type de plantations du fait que la première coupe intervient après sept ans. Une solution serait de trouver un marché à des produits intermédiaires, ce qui toutefois diminuerait la rentabilité lors de la transformation du bois en charbon. C'est pourquoi le modèle de la coopération allemande du RVI est le plus adapté à Madagascar: les investissements sont sécurisés au maximum malgré un environnement biologique difficile, économique défavorable et politiquement instable. Le mélange bois de feu, charbon et bois d'œuvre reste en discussion.

²⁰ http://www.afrique-contemporaine.info/numero_revue/2014-3-madagascar-anatomie-d-un-etat-de-crise/

Faibles revenus des forêts naturelles, pas d'exploitation possible

Ce qui rebute les COBA de s'investir dans l'aménagement de forêts naturelles est que dans le schéma actuel proposé par l'Etat et les ONG conservationnistes, aucune exploitation n'est possible. Les revenus sont composés des salaires payés pour les patrouilles, les pépinières et les plantations forestières. Une autre source de revenus provient ou proviendrait des crédits carbone où les COBA recevront jusqu'à 50 % des crédits accordés.

Il est à craindre que ces crédits soient distribués sans vision sur le changement climatique. Le coût des patrouilles étant très faible, on comprend vite que l'impact de ces salaires sur le développement local reste limité. Enfin, les ONG compensent les faibles revenus des populations par des dons pour la mise en place d'activités génératrices de revenus (AGR) qui coûtent très cher à l'unité en encadrement, formations et investissement. Que se passera-t-il lorsque les AGR ne seront plus financées par les ONG ? Il est probable que les membres des COBA aillent en forêt chercher les revenus qu'ils ne trouveront plus ailleurs.

Actuellement, dès que l'on parle d'aires protégées de façon générale, il est clair pour chacun que l'exploitation y est interdite. Les textes légaux sont anciens et jusqu'alors n'ont pas été modifiés. Aucun décret ne permet des coupes en forêt naturelle, quoique cela dépende du type de forêt ou d'aire protégée. La loi précise clairement que c'est seulement dans les aires protégées de type 1, 2 et 3 que la coupe est interdite. Or, si on doit aménager une forêt de façon durable, il faut pouvoir tirer des bénéfices de cette forêt et pas seulement des AGR au niveau des villages.

Il paraît évident que l'organisation d'une filière légale fera moins de mal à la forêt que les filières illégales actuelles qui dévastent les forêts naturelles. Rappelons que le premier danger pour la forêt naturelle est le défrichement incontrôlé et les coupes rases pour la carbonisation, beaucoup moins les coupes illicites de troncs. L'organisation des chaînes de valeurs (filières) permettra de maximiser les produits. Une scie mobile atteint 50 % de rendement contre 15 % pour le façonnage de „madriers“ à la hache de façon traditionnelle. La vraie lutte se situe aussi dans l'amélioration de l'agriculture et de l'agroforesterie, comme l'a montré le projet GIZ avec le projet projet d'amélioration des conditions de vie des petits producteurs de vanille, Région SAVA - Zones Andapa et Sambava.

6.7.4 Conditions de mise en place

Cadre politique et légal

Madagascar a déjà donné une place dans sa politique nationale de développement pour la RPF, mais beaucoup de politiques sont encore en stade de draft et les chiffres cités doivent être transformés en actions et en mesures palpables. Les mesures pertinentes et préalables pour la RPF sont dispersées dans plusieurs politiques et stratégies sectorielles. Par rapport au secteur forestier, la gestion des ressources forestières comporte quatre axes stratégiques: (i) la protection à travers le Système des Aires Protégées de Madagascar; (ii) la gestion communautaire; (iii) la gestion durable à travers les zones KoloAla; et (iv) **la restauration des forêts dégradées et la reforestation**.²¹ Cette vision nationale sera affinée à travers les Schémas Régional d'Aménagement de Territoire, qui intègrent toutes les parties prenantes au niveau de chaque région (GdM 2014). La draft politique forestière nationale vise à aménager les bassins

²¹ Ces axes ont été formalisés par l'arrêté interministériel 18 633 du 17 octobre 2008.

versants et gérer les feux, objectif de passer de 5.000 ha de superficies reboisées et restaurées à 35.000 ha d'ici à 2019. La politique énergétique (en cours de validation) a une nouvelle stratégie de reboiser 40.000 ha pour la production de bois énergie.

Gouvernance et application des lois

Même si les cadres politiques et légaux existent au niveau national, la mise en œuvre incomplète de ces politiques fait que la dégradation environnementale continue. Un exemple souvent cité est la mauvaise application du Plan National de l'Environnement, adopté avec les soutiens des bailleurs internationaux, notamment la Banque Mondiale en 1991 (Pollini 2007). Les résultats de ce Plan sur le terrain sont peu et dispersés. Dans beaucoup des cas, les droits locaux coutumiers (et non la législation étatique) ont plus d'influence sur l'utilisation des terres que les institutions formelles (Elmqvist et al. 2007). Par exemple, les habitudes dictent souvent que les utilisateurs de terres défrichent pour augmenter leurs sécurité foncière.

Sols latéritiques dégradés

Ecologiquement parlant, la restauration des paysages forestiers signifie dans la majorité des cas que le reboisement se réalise sur des sols pauvres et latéritiques, comme les sols des prairies, où la végétation est brûlée une à deux fois par an pour produire les jeunes herbes importantes pour les éleveurs de zébus²². La richesse de ces sols est, à cause des feux, très réduite, même si après les feux les cendres stimulent pour un temps la repousse des herbes. Sur sols ferrugineux latéritiques, on se trouve dans de mauvaises conditions pour la croissance des arbres. Il n'est pas étonnant que les productivités annoncées dans la bibliographie ne puissent pas être atteintes dans les prairies de Madagascar.

Planification territoriale

Pour la planification territoriale, deux niveaux existent: le Schéma régional d'aménagement du territoire (SRAT) et le Schéma d'aménagement communal (SAC). Au Boeny notamment, la coopération allemande – GIZ PAGE s'est déjà fort investie pour développer ces documents de base. Lors de la confection du SAC, la commune définit les différentes zones d'utilisation des terres notamment les zones de reboisement. Ceci facilite le travail et diminue fortement les discussions pour l'allocation de terres pour les reboisements sur sites dégradés. Ce type d'appui est absolument nécessaire.

Coordination institutionnelle

Dans le cas des mangroves, vu le nombre d'intervenants, une coordination est importante pour garantir la paix entre les intervenants et maximiser les bénéfices pour les COBA. Actuellement, la Région joue ce rôle de présidence de la coordination entre les différents bailleurs à travers l'organisation de comités multipartenaires. Etant donné le succès de la restauration des mangroves, les enjeux financiers des intervenants sont importants. L'appui de cette coordination est important pour la bonne **gestion intégrée des zones côtières** de mangroves (GIZC). Ce concept décentralisé de gestion d'une zone, en opposition à la gestion thématique actuelle (forêts et zone marine séparées) permettrait d'améliorer grandement la protection de

²² Animal qui remplace le compte en banque et la richesse des pauvres.

la mangrove et l'utilisation économique de ce milieu riche et très exploité. La GIZC donne d'excellents résultats en Europe comme en Asie du Sud.

Stratégie nationale de RPF

Au niveau de l'Etat, il est nécessaire de développer rapidement une **stratégie nationale de restauration des paysages forestiers** incluant la REDD+. Il en est de même au niveau régional. La répartition géographique et thématique permettrait de mieux couvrir les besoins et de mieux répartir les bénéfices pour un développement plus harmonieux et une meilleure protection des forêts restantes contre les défrichements contrôlés.

6.7.5 Mise en œuvre des capacités et des ressources et mesures d'accompagnement

Renforcement de capacités

Le renforcement des capacités des paysans, des COBA et de l'administration par des ateliers, des formations de masse, des formations et des visites d'échange est la base du développement individuel et collectif vers une amélioration des techniques pour le développement économique du pays et l'amélioration de la biodiversité à long terme.

Coordination, efficience

Les bailleurs de fonds manquent à plusieurs niveaux. Par exemple pour la restauration des mangroves, de nombreux bailleurs de fonds participent, souvent avec peu de fonds. Il s'agit d'une vitrine publicitaire certes, qui finalement nuit aux bénéficiaires puisque à la fin tout le monde croit que l'on fait beaucoup de choses alors que le saupoudrage prédomine et que le travail n'avance pas vraiment beaucoup. Un bailleur de fonds pourrait par exemple prendre en charge le «cas» de Mahajanga ou du Boeny et reboiser 30.000 ha en 5 ans avec l'appui et en synergie avec tous les donateurs actuels.

Recherche et vulgarisation

Que ce soit pour le choix des espèces adaptées, ou leur mode de reproduction, il y a un manque de données publiées et facilement utilisable par les COBA et les encadreurs. De nombreux Eucalyptus et autres espèces sont utilisés comme bois d'œuvre. D'autres espèces à croissance rapide aussi pourraient venir augmenter la liste actuelle restreinte.

La privatisation des pépinières et leur professionnalisation profitera à tout le monde. Le SNGF produit de nombreux plants en sachets qui pourraient être subventionnés au plus grand profit de la restauration des paysages forestiers en mosaïque. La qualité des semences actuellement utilisées est insuffisante. L'utilisation des modes végétatifs de reproduction (boutures) est sous-utilisée.

Développement des filières ou chaînes de valeurs

L'appui aux chaînes de valeur tel qu'exécuté par la GIZ – PAGE est de la plus haute importance. La première difficulté est l'envergure de l'action. Il est nécessaire de restaurer des millions d'ha de paysages, soit des centaines de milliers d'ha de reboisements. Pour réaliser cela, les utilisateurs de terres doivent sentir de véritables bénéfices qu'ils peuvent tirer de leurs efforts dans le RPF.

Le sujet le plus sensible pour l'avenir de Madagascar est sans nul doute le bois-énergie et particulièrement le charbon, mais d'autres filières doivent être considérées pour augmenter les rendements possiblement obtenues de la RPF. L'appui au niveau de l'amélioration de la filière charbon dans presque toutes les régions de Madagascar est prioritaire. L'appui à une meilleure carbonisation avec des rendements nettement améliorés ou l'appui à la consommation à travers l'utilisation massive de foyers améliorés est aussi prioritaire. La RPF consiste maintenant à passer de l'échelle pilote à l'échelle nationale. Tel est le défi de la restauration des paysages forestiers et agroforestiers avec les chaînes de valeurs.

Synergie entre les bailleurs de fonds

Les projets ne manquent pas au niveau du terrain, ce qui manque c'est l'organisation pour préparer de nouveaux projets et aller les défendre auprès des bailleurs de fonds. Le fundraising est un travail important du développement et c'est aux gens de terrain aussi de préparer des projets à défendre sur la scène internationale. Il faut la coopération entre une multitude d'acteurs qui opèrent à plusieurs niveaux avec des mandats et intérêts distincts.

Pour l'upscaling, une des solutions envisageables serait d'utiliser les structures en place qui ont atteint un résultat et de financer le passage à l'échelle, avec les mêmes structures, une vision „paysage“ et une organisation plus performante, de façon à réaliser des économies d'échelles. Cela veut dire que les petites superficies reboisées à travers la RPF en mosaïques doivent jouer un rôle important au niveau des paysages. Pour cela il faut mélanger deux expertises: la meilleure expertise scientifique que les ONG internationales maîtrisent et la meilleure expertise économique et managériale que les bureaux d'études possèdent, le tout à travers des COBA bien encadrés et formés.

7 Options financières pour les activités de RPF à appuyer

Ce chapitre a comme objectif de préparer la suite de l'étude et de mettre en évidence les modèles de commerce qui peuvent tirer de finance privé pour leur mise en œuvre. Pour distinguer, les modèles de commerces sont des approches générales qui n'ont pas nécessairement une entreprise ou investisseur identifié pendant que les cas d'affaires sont plus concrets et incluent des exécutants sur le terrain. Les modèles de commerce analysés lors de cette étude requièrent une analyse plus en profondeur pour s'assurer de leur rentabilité et faisabilité, à travers une analyse financière détaillée, étude légale et fiscale, analyse des risques, etc. Les modèles de commerce ont été priorisés avec les critères généraux suivants (voir Tableau 32):

- Capacité de mobilisation rapide (existence d'exécutants potentiels)
- La rentabilité est connue et considérée comme profitable
- Le contexte existe (*proof of concept*)
- Présence du cadre institutionnel.

7.1 Identification des options

Quatre modèles de commerce ont été identifiés pour la mise en œuvre de RPF dans les trois régions analysées. L'option potentielle de financement pour les **reboisements sur terres dégradées** est le modèle des reboisements villageois individuels (RVI) avec plantations par des paysans et COBA, éventuellement avec des commerçants privés (parcelles plus grandes), ou des industriels malgaches avec l'appui de la coopération et autres bailleurs de fonds. Le modèle des RVI et l'appui aux chaînes de valeur charbon, bois de feu et bois de construction, d'œuvre et de service vont de pair, carbonisation et foyers améliorés inclus. Ce cas d'affaire est en cours. L'ouverture de ce modèle à la production de bois d'œuvre reste un défi. La grande difficulté est de rendre ce modèle indépendant des financements de la coopération.

L'option potentielle de financement pour **l'aménagement de forêts dégradées** est d'une part d'appuyer les ONG internationales conversationnistes par la coopération internationale pour les aires protégées à conserver, aires protégées de type 1, 2 et 3. D'autre part, pour les **forêts dégradées aménagées pour la protection et production** (aires protégées de type 4, 5 et 6 et aires non protégées), les COBA, voire des commerçants privés, industriels malgaches avec l'appui de la coopération et autres bailleurs de fonds, peuvent tenter l'aventure si l'administration propose des solutions viables légales. Le seul cas d'affaire possible serait si un privé investissait pour l'installation d'une petite scierie mobile simple, comme dans le cas de la gestion des pinèdes. Ce modèle d'affaire est non seulement peu probable dans le court terme mais aussi peu attractif pour des investisseurs.

L'option potentielle de financement pour **l'agroforesterie** est une coopération avec des paysans individuels selon un modèle de RVI à adapter à l'agroforesterie, avec appui de la coopération et autres structures. Étant donné que le modèle RVI existe et fonctionne bien, l'adaptation à ces nouvelles chaînes de valeur ne devrait pas poser de grosses difficultés. Les chaînes de valeurs doivent aussi être appuyées fortement et demandent moins de délai que la filière charbon car l'agroforesterie produit déjà après un an. L'agroforesterie proche des forêts naturelles a un impact important sur celles-ci en termes de changement climatique mondial et de diminution des défrichements incontrôlés.

L'option potentielle de financement pour la **silviculture des pinèdes dégradées** est de travailler avec quelques industriels privés avec un appui de la coopération et autres bailleurs de fonds, à travers de multiples sortes d'appuis dont des PPP. La rentabilité est immédiate et seul

le démarrage est critique. L'introduction d'espèces productrices d'huiles essentielles serait la cerise sur le gâteau.

L'option potentielle de financement pour la **restauration de mangroves dégradées** est de travailler avec les COBA, surtout féminins, avec appui de la coopération et autres bailleurs de fonds à la plus grande échelle possible. Etant donné que les mangroves ne sont pas très dégradées et que le démarrage des chaînes de valeur des produits halieutiques (poisson, crevette, crabes) demande une expertise pointue et très technique nécessitant un couvert de mangrove intermédiaire et non fermé, il s'agit aussi d'un cas d'affaire intéressant à appuyer, quoique plus complexe et non forestier.

7.2 Filières commerciales

Une analyse de faisabilité de quelques filières commerciales pourrait être développée là où il existe suffisamment d'éléments pour pouvoir présenter un modèle viable, ce qui n'est pas l'objet de la présente étude. Cependant Tableau 32 donne quelques éléments de réflexion.

Tableau 32: Etude de faisabilité selon les options de RPF					
Options de RPF	Reboisements	Forêts dégradées	Agroforesterie	Pinèdes	Mangroves
Activité rentable	Commercialisation de charbon, éventuellement de bois de feu et de bois d'œuvre	Bois de feu, sciage artisanal de qualité et vente de PFNL à haute valeur commerciale.	Epices, fruits et végétaux pour vente directe ou pour produire des huiles essentielles	Sciage industriel et bois de feu industriel.	Produits indirects: poisson, crevettes, crabes, soie sauvage, etc. Exploitation interdite.
Viable financièrement ?	Oui lorsque la productivité est suffisante. Demande nationale forte.	Oui pour les PFNL, le sciage artisanal est une nouvelle filière à organiser et légaliser	Très rentable et fonctionne déjà dans certaines zones comme l'Atsinanana.	Très rentable et fonctionne déjà à petite échelle.	Très rentable et fonctionne déjà illégalement. La demande de produits halieutiques est forte.
Le concept existe?	La GIZ a développé le concept RVI et développé la filière carbonisation, le bois d'œuvre est à l'étude.	Le concept de scier en forêt est nouveau.	L'exportation d'huile essentielle de vanille et girofle et de clous de girofle est florissante	Les scieries du Betsileo fonctionnent bien. La demande de planches pour la construction est forte	Oui, il reste à rationaliser le commerce des produits halieutiques et développer leur reproduction pour l'élevage.
Institutions présentes?	Oui, les COBA existent, il manque des guichets fonciers.	Les COBA existent, les structures d'exploitation n'existent pas.	Oui, les privés producteurs, les transformateurs et les exportateurs existent.	Un seul scieur existe. La DREEMF existe.	Les COBA, la DREEMF, les Pêches et le privé existent.

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

Chaque activité potentiellement rentable devrait pouvoir attirer des investissements privés. Les études de faisabilité qui sont décrites ci-dessous vont prendre en compte les aspects suivants :

- Vue générale du concept;
- Localisation et arrangements pour la mise en œuvre;
- Production, marchés et chaîne de valeur;
- Ebauche d'analyse financière;
- Financement;
- Diminution des risques.

Tableau 33: Principaux indicateurs économiques

Indicateurs de coûts / bénéfiques	Epices, huiles essentielles	Sciage de pin et autres bois	Charbon et bois d'œuvre	Produits halieutiques
Coûts actualisés par ha	2.333 €	877 €	581 €	443 €
Revenus actualisés par ha	6.691 €	1.118 €	475 €	880 €
Taille proposée pour une unité ou pour un groupe d'individus pilote	10.000 ha	3.000 ha	10.000 à 100.000 ha	10.000 ha
Régions pilotes	Atsinanana	Haute Matsiatra	Boeny, Diana, Atsinanana, Sofia et Haute Matsiatra	Boeny, Diana, Sofia
Taux interne de rentabilité	40,9 %	22,5 %	7,1 %	23,4 %

Source: UNIQUE, Eric Lacroix

Les revenus et les taux internes de rentabilité peuvent être beaucoup plus élevés les bonnes années pour les épices et huiles essentielles (vanille, girofle) et pour le sciage selon la transformation. Les produits halieutiques devraient produire aussi beaucoup plus avec une meilleure organisation. Les priorités pourraient être: mise en place immédiate, CdV déjà développées dans la région et rentabilité et durabilité environnementale fortes.

7.2.1 Production d'épices et d'huiles essentielles via l'agroforesterie

Il s'agit d'un cas d'affaire directement prometteur et prioritaire pour l'implantation immédiate d'un programme.

Vue générale du concept. L'agroforesterie produit des épices (vanille noire, clous de girofle, poivre, cannelle etc.), des huiles essentielles (feuilles de girofle, vanille verte, Ylang-Ylang (*Cannanga odorata*), Eucalyptus, Saro (*Cinamosma fragrans*), etc.) et des fruits (Litchis, mangues, agrumes, etc.). Ces filières sont bien implantées et la demande est forte. Madagascar est le premier exportateur mondial d'huile essentielle de vanille verte, le deuxième de clou de girofle et exporte l'huile essentielle de girofle. Les industries de transformation exportent les produits sans difficultés. Attention, les huiles essentielles consomment beaucoup de bois de feu.

Localisation et arrangements pour la mise en œuvre. Dans la région Atsinanana, les filières existent.

Production, marchés et chaîne de valeur. La production est bien connue et il est resté pas mal d'organisation des filières à réaliser de façon à maximiser la valeur ajoutée au niveau du paysan producteur.

Analyse financière. L'analyse détaillée de chaque chaîne de valeur requiert un important travail d'étude. Actuellement, la GIZ s'est spécialisée dans la vanille de la région SAVA grâce à une modélisation très détaillée des profits par heure de travail selon diverses spéculations dont le café, riz, haricots et poule. Le CIRAD étudie activement la filière du giroflier. Pour information, pour le modèle agroforestier proposé, n'ont pas été comptabilisées les recettes de la cannelle, la vanille, le bois de feu, de carbonisation et bois d'œuvre.

Financement. Le financement de ces spéculations est d'abord un investissement privé, à subventionner et appuyer par de nombreux renforcements de capacités, l'établissement de pépinières de qualité et un appui administratif et judiciaire comme pour les reboisements (foncier et organisation en groupe).

Atténuation des risques. Les plus grands risques sont le feu, les vols et le manque de capacité organisationnelle et entrepreneuriale des investisseurs. De ce fait, les mesures d'accompagnement améliorant le cadre favorable devront être à la hauteur des ambitions.

7.2.2 Sciage de bois de pin

Il s'agit d'un cas d'affaire directement prometteur et prioritaire pour l'implantation immédiate d'un programme.

Vue générale du concept. Le sciage en scierie n'étant pas possible du fait de la difficulté d'organiser le transport, il est nécessaire de scier en forêt. Trois méthodes existent: dégrossissage de madriers à la hache, sciage à la scie de long à la main (comme les scies-troncs au Rwanda) ou sciage à la scie mobile (comme les scieries du Betsileo). Le sciage traditionnel a un rendement d'environ 15 %, alors qu'une scie mobile de petite dimension atteint facilement 50 % de rendement (1 m³ de grumes produit 0,5 m³ de planches). Une machine performante en usine automatisée atteint jusqu'à 75 % de rendement mais nécessiterait le transport de la grume jusqu'à l'usine automatisée, soit un investissement très important à Madagascar.

Localisation et arrangements pour la mise en œuvre. La localisation des peuplements proche d'une voie de desserte, piste praticable ou route est importante du fait du relief des sols en forêts. De ce fait, la première zone où l'on peut débiter la restauration des paysages forestiers est la Haute Matsiatra. 11 peuplements de pins domaniaux sont disponibles pour l'investissement.

Production, marchés et chaîne de valeur. Si l'on retient pour le pin une production d'environ 2 m³ de bois grumes /ha /an de pinède dégradée aménagée dans un premier temps (soit 1 m³ de bois scié /ha), on peut avoir une idée de la production potentielle (source: les Scieries du Betsileo). Dans le cas de pinèdes plus endommagées, il faudra compter moins de production. Le marché du pin ne pose pas de difficultés tant la demande à Antananarivo est importante: 680.000 m³ de bois COS (construction, œuvre, service) /an pour l'Analamanga seul avec les données USAID 2009 et INSAT 2014, alors que les scieries du Betsileo fournissent seulement 3.000 m³ grumes /an.

Analyse financière. Avec une demande de 4,4 millions de m³ de bois COS /an pour le pays (données USAID 2009 et INSAT 2014), le marché est garanti. La rentabilité du sciage est aussi garantie (selon le modèle basé sur des données des scieries du Betsileo). Seul l'investissement au démarrage reste un frein.

Financement. Le financement pour la production de planches de pin relève de l'investissement privé, à soutenir par des appuis PPP ou autres de façon à passer le cap délicat du démarrage.

Atténuation des risques. La seule manière d'atténuer les risques pour l'exploitation en forêt naturelle dégradée est de commencer à petite échelle. Pour le pin, l'échelle est déjà restreinte du fait qu'il reste peu de possibilités et peu d'investisseurs potentiels, ce qui ne pose pas de risques majeurs.

7.2.3 Production de charbon de bois et de bois d'œuvre selon le modèle RVI

Il s'agit d'un cas d'affaire prometteur et de seconde priorité pour l'implantation immédiate d'un programme. La rentabilité n'est pas très forte pour ce type de spéculation et la mise en place est difficile à cause des contraintes foncières.

Vue générale du concept. La production de charbon de bois a été étudiée depuis plusieurs années par le programme de la coopération allemande PGM-E et PAGE de la GIZ Madagascar (avec ECO Consulting Group). Actuellement, le PLAE soutenu par la KfW (avec AHT) fonctionne de façon similaire et il travaille actuellement sur les plantations (investissement) et la GIZ travaille sur la filière carbonisation (développement).

Localisation et arrangements pour la mise en œuvre. Le pays entier a besoin de charbon, surtout les villes. La production devrait avoir lieu essentiellement à proximité des (grandes) villes et le long des axes routiers y menant. Ainsi, la Haute Matsiatra pourrait approvisionner le Sud où la productivité est insuffisante à cause de la pluviométrie et de sols en général assez pauvres en éléments minéraux.

Production, marchés et chaîne de valeur. Pour obtenir des peuplements plus productifs, plusieurs aspects pourraient être améliorés ou étudiés:

- Utilisation de semences améliorées d'origine et de qualité garanties;
- Amélioration des pare-feu et leur entretien régulier;
- Plantation à espacements plus denses de façon à diminuer la masse de graminées sèches lors du passage des feux;
- Rabattage de la souche à moins de 12 cm de haut lors de la coupe;
- Essayer des taillis sous futaie pour produire du bois d'œuvre d'Eucalyptus en plus du charbon.

Analyse financière. Le marché du charbon et l'amélioration des techniques de transformation a été bien étudié par la coopération allemande et a démontré qu'une augmentation impressionnante de la valeur ajoutée est possible en changeant de méthode de carbonisation. Passer de 12 à 30 % de rendements signifie multiplier par 2,5 son chiffre d'affaire par m³ de bois transformé, ce qui améliore les revenus des charbonniers. Le passage du produit charbon (meule améliorée) aux planches de sciage multiplie le chiffre d'affaire par 7,5 par m³ de bois transformé.

Financement. Pour qu'un paysan plante une parcelle d'Eucalyptus, un appui au départ est nécessaire. Cet appui tourne autour de 400 € /ha sans compter l'amélioration du cadre favorable. Il est difficile dans ce cas d'imaginer l'upscaling en diminuant les coûts d'installation de la parcelle. Par exemple le coût du labour avec un tracteur est incompressible. De ce fait, plus on veut planter, plus il faut trouver de fonds correspondants. L'appropriation des investissements par le privé est peu probable à long terme, ce qui rend ce modèle peu propice pour un "cas d'affaire" de type privé.

Atténuation des risques. Le grand ennemi des plantations est le feu. Les améliorations du cadre favorable nécessaires sont la sécurisation foncière, l'amélioration de la législation, le renforcement juridique, la définition d'une stratégie régionale et nationale et le développement et l'organisation de filières légales.

7.2.4 Production de produits halieutiques

Il s'agit d'un cas d'affaire prometteur et de seconde priorité pour l'implantation immédiate d'un programme. Les CdV ne sont pas encore appuyées et la rentabilité n'est pas connue, mais la GIZ a déjà noté l'importance de ce CdV et est en train de faire des analyses de base.

Vue générale du concept. Pour que la mangrove produise un maximum de produits halieutiques, il faut que le couvert soit en permanence intermédiaire, ni ouvert, ni trop dense. Ceci nécessite une gestion de proximité et intense des mangroves par les COBA avec un appui technique du secteur des pêches (aquaculture) important.

Localisation et arrangements pour la mise en œuvre. Les mangroves sont localisées à l'Ouest et au Nord de Madagascar et nécessitent des COBA de pêcheurs proches pour leur aménagement.

Production, marchés et chaîne de valeur. La pêche des produits halieutiques est artisanale et maîtrisée. La production de glace pour le transport et la conservation des produits est encore peu organisée. L'élevage de ces produits est soit industriel avec des sociétés en difficultés financières, soit à développer.

Analyse financière. Les données financières sont difficiles à obtenir avec des filières informelles. En comparant avec d'autres pays ayant un écosystème similaire (Sénégal, Viet Nam), il est certain que de nombreuses améliorations restent à faire pour augmenter la valeur ajoutée des produits jusqu'à la commercialisation.

Financement. L'appui nécessaire demande une réorganisation complète de la gestion intégrée des zones côtières, mode d'organisation à développer, ce qui va prendre du temps et des moyens pour agir sur le cadre favorable.

Atténuation des risques. Les grands risques de ces filières sont les cyclones et la mauvaise gouvernance politique. Seul le renforcement des organisations de base, les COBA, permettra de se préparer activement contre ces risques majeurs.

7.3 En résumé

La conclusion de cette analyse est que deux cas d'affaires semblent à priori intéressants pour un démarrage direct: la restauration des pinèdes dégradées dans la haute Matsiatra et la restauration des sites dégradés avec l'agroforesterie dans l'Atsinanana.

Deux autres cas d'affaire semblent être prometteurs à plus longue échéance: le développement de RVI avec production de charbon et de bois d'œuvre à grande échelle et la restauration et l'aménagement de mangroves dégradées pour la production halieutique.

8 Conclusions

La déforestation des 8,5 millions d'ha forêts à Madagascar continue au rythme de 1,5% /an (PERR-FH 2014) et la dégradation dans une mesure similaire. Les besoins en restauration des paysages forestiers (RPF) sont importants et pressants du fait des services écosystémiques que la forêt devrait rendre à la population rurale de Madagascar. Les opportunités de RPF à Madagascar sont énormes, plus des 2/3 de la superficie étant potentiellement propice à la RPF (WRI 2015). Ce qui veut dire que des sommes énormes chiffrées en milliards d'Euro pourraient être investies pour la RPF à Madagascar, pour le reboisement, la protection et la régénération forestière et pour l'agroforesterie.

En analysant 3 des 22 régions de Madagascar représentatives du pays,²³ cette étude décrit des options de RPF prioritaires pour les parties prenantes, avec analyse de coûts, bénéfices et carbone et présentant des conditions favorables et les mesures d'accompagnement nécessaires. Ensuite ont été analysés le financement et les différents bailleurs de fonds potentiels en décrivant de façon qualitative des chaînes de valeurs porteuses pour le futur et les cas d'affaire prioritaires. Les mesures d'accompagnement, très importantes dans le cas de Madagascar, sont décrites tout au long du texte car ces mesures sont essentielles pour renforcer les actions de RPF et sont très sensibles.

Les prairies de la zone sèche couvrent 38 million d'ha sur l'ensemble du pays (Madagascar a une superficie de 59 millions d'ha) et sont théoriquement toutes propices aux reboisements et même à l'agroforesterie. Uniquement en reboisant ces prairies, on peut couvrir tout Madagascar, les 22 régions au complet et cela demanderait une somme à investir proche de quatre milliards d'Euro en comptant les frais de plantation plus les frais d'appui si l'on compte environ 1.000 Euro par ha (dont 400 Euro pour la plantation). Pour les mesures d'accompagnement, les blocages peuvent survenir au niveau du foncier et de la qualité des sols (incluant la donnée „pluviométrie“). Les acteurs de ces reboisements seront les individus (paysans) et rarement des entreprises ou des privés investisseurs. Le foncier est un thème sensible et il n'est pas possible actuellement pour un étranger d'intervenir à ce niveau en achetant de grandes superficies. En fait, le plus grand blocage à ce niveau est le temps, car travailler avec des comités de base COBA et des individus et gérer certificats fonciers pour des milliers d'ha prend énormément de temps. Le BMZ / KfW actuellement avance au rythme d'un à deux milliers d'ha reboisés par an (soit 10 fois plus en termes de paysages) alors que l'objectif national de RPF est chiffré en millions d'hectares en 5 ans, soit une échelle dix fois plus grande.

Les forêts dégradées représentent environ la moitié des 8,5 millions d'ha de forêts, y inclus les 1,7 millions d'ha d'aires protégées. Il est très difficile de définir la limite entre forêt dégradée et non dégradée et encore plus difficile de les identifier à partir d'images satellites. Certaines de ces forêts pourraient être reconstituées ou transformées en forêts productives avec des essences à croissance rapide ou très rapides. Cela demanderait au moins un milliard d'Euro d'investissement pour restaurer ces forêts naturelles dégradées. Le blocage ici viendrait de la faible rentabilité des forêts ainsi restaurées, de leur éloignement et de l'existence de „barons“ très puissants de l'exploitation (illégal) sans scrupules. Les mesures d'accompagnement concernent l'appui au MEEMF pour légaliser, appuyer et contrôler l'exploitation forestière, l'appui à la justice pour mieux jouer son rôle répressif contre les coupeurs illicites et appuyer les administrations forestières et agricoles en renforçant les capacités de façon à mieux encadrer les

²³ Parmi les 3 régions étudiées, le Boeny représente les zones sèches et les mangroves, l'Atsinanana représente les zones humides et l'agroforesterie et la haute Matsiatra représente les hauts plateaux et les pinèdes. Les forêts épineuses très sèches du Sud n'ont pas été analysées du fait de leur ressemblance aux forêts sèches.

comités qui désirent exploiter légalement les forêts tout en conservant leur capital productif grâce à des plans d'aménagement et de gestion durables mis en œuvre avec un appui technique et bien contrôlés.

Au niveau des aires protégées, malgré l'appui financier actuel très important du BMZ, le déboisement continue (à très faible vitesse comparativement aux autres forêts), même au cœur des parcs nationaux, souvent avec la complicité de „barons“ faisant pression sur tous les niveaux des fonctionnaires (y inclus ceux qui sont en charge de la gestion de ces forêts) et Officiers de police judiciaire (OPJ) régionaux jusqu'aux paysans devenus exploitants illégaux. Ces barons engrangent des sommes énormes et sont définis par certains comme „intouchables“, ce qui n'est pas vrai car certaines „têtes“ commencent par être en difficulté. L'appui solide à la société civile (les organismes professionnels, à appuyer ou à créer) serait une mesure d'accompagnement efficace pour juguler ce fléau.

Avec ce regard, 60 à 75 % de la superficie de Madagascar est propice pour la RPF. De ce fait, les options proposées peuvent avoir de nombreuses variantes quoique les reboisements villageois individuels (RVI) adaptés resteraient valables dans toutes les régions étant donné l'ampleur des besoins. L'option agroforestière à elle seule peut présenter plusieurs variantes selon le bassin-versant où l'on se situe et sera plus rentable dans l'Atsinanana. L'aménagement de forêts naturelles dégradées présente autant de variantes que de bailleurs de fonds, chacun s'adaptant à l'écosystème, aux riverains, aux procédures du bailleur de fonds et aux options techniques et administratives et se situe essentiellement dans le Nord et sur la côte Est de l'île. Le cas des pinèdes et des mangroves sont spécifiques, que ce soit en Haute Matsiatra ou plus au Nord, sur les hauts plateaux. La restauration de pinède fonctionne bien sur au moins un site, ce qui est très encourageant. Les reboisements de mangroves sont presque garantis à la réussite à plus de 90 %, ce qui est excellent en foresterie. Les mangroves à restaurer se trouvent sur la côte Ouest du Boeny (et un peu au Sud du Boeny) jusqu'au Nord de l'île.

Les acteurs des RVI sont des individus groupés, les agroforestiers sont aussi des individus, rarement des gros privés ou industriels. Les acteurs pour la gestion des pinèdes sont des privés de moyenne envergure et pour les mangroves, il s'agit de COBA, en général de COBA de pêcheurs, donc d'individus regroupés en comités. Tous ces acteurs ont besoin comme mesure d'accompagnement d'appuis technique, organisationnel et juridique avec un renforcement des capacités important, continu et une vision d'appui à long terme et surtout pas ponctuelle. Des formations de base en alphabétisation et en comptabilité permettront de les renforcer intellectuellement pour les aider à mieux affronter les défis qui les attendent. La GIZ a de très bonnes expériences dans ce sujet dans de nombreux pays.

Les options de RPF présentées ici ont été identifiées et regroupées en collaboration avec de nombreux partenaires, de différents Ministères, des ONG, du privé et de la coopération dont les DREEMF et la GIZ, KfW et leurs contractants qui ont tous une longue expérience de RPF sous diverses formes. La première analyse a montré que toutes les superficies potentielles sur la carte ne sont pas réellement utilisables pour la RPF, souvent il faut compter que seulement 10 % seront réellement utilisables, au moins pour les premières années. La propriété foncière et les droits d'utilisation des sols sont complexes et conflictuels. Le feu est culturel, culturel et nécessaire au pâturage des zébus, sans parler qu'il est un outil politique de contestation. Les terrains de plus peuvent être sous gestion collective par des comités de base avec des parcelles individualisées comme dans les RVI. La sensibilisation et le renforcement de capacités est une étape importante et préliminaire de la RPF. De ce fait c'est seulement à l'issue de ces discussions préliminaires que les terrains de RPF pourront être réellement identifiés. Les cartes de végétation ou de délimitation de zones de RPF restent indicatives du potentiel écologique

et non du potentiel social. Tout l'enjeu, le défi et le travail se situe à ce niveau. Et à Madagascar, tout commence sous l'arbre sous forme de discussions.

La méthode MEOR permet d'avoir une vision d'ensemble du potentiel de RPF. Ceci ne remplacera jamais une analyse sur le terrain avec les parties prenantes, que ce soit pour l'analyse du potentiel de production ou des chaînes de valeur des produits ou des possibilités de financement par le privé. Cette analyse des acteurs potentiels et du financement des opérations est à réaliser avec les parties prenantes, à chaque étape.

8.1 Recommandations pour les agences de coopération

Il existe plusieurs possibilités pour les agences de coopération d'appuyer l'engagement du secteur public et privé, sous forme de mesures d'accompagnement, d'actions de développement et d'investissement. Cette section est structurée selon les axes dignes le plus pertinents pour l'appui des agences de coopération, à savoir:

1. Stratégie nationale RPF et renforcement des capacités;
2. Augmenter les bénéfices tirés de la RPF au niveau local;
3. Réduire les risques pour les investisseurs privés et leur fournir des incitations;
4. Appuyer les réformes de lois;
5. Appuyer le processus de titrage foncier;
6. Coordination entre les Ministères, institutions et bailleurs de fonds
7. Renforcer la gouvernance forestière;
8. Appui à la gestion intégrée de zones côtières (GIZC).

8.1.1 Stratégie nationale RPF et renforcement des capacités

Pour développer l'investissement public et privé, les agences de coopération pourront agir pour appuyer la création du cadre favorable à travers un appui à plusieurs Ministères: MEEMF, décentralisation (sachant que la tendance actuelle est à la re-centralisation selon les autorités régionales), intérieur, plan énergie, justice, économie, chambres de commerce, etc. Le paysage institutionnel pour la RPF demande non seulement la définition d'une stratégie nationale et de stratégies régionales (régions administratives) mais aussi la coordination des intervenants et différents bailleurs de fonds au niveau régional. Il serait très opportun dans ce stage préliminaire d'animer un dialogue entre ces acteurs pour clarifier les rôles et priorités pour aller de l'avant.

Il faut d'abord appuyer la définition de la stratégie de RPF (nationale et régionale) pour clarifier et concrétiser l'intention du gouvernement. Il n'y a pratiquement plus de plantations à grande échelle de bois d'œuvre depuis 50 ans à Madagascar. L'appui à la production et la mise en valeur des produits issus de RPF mériterait une mise à l'échelle à d'autres régions.

MEEMF, le Ministère „de tutelle“: La prochaine étape de coopération avec le MEEMF consiste à organiser le développement rapide d'une stratégie nationale et de stratégies régionales de RPF. Les grandes lignes sont (1) la définition d'une stratégie technique et foncière, (2) la définition d'une stratégie pour l'organisation de sa mise en œuvre et (3) la définition de la stratégie des besoins de financements. Ces actions sont prioritaires et pourraient démarrer de suite. Ces stratégies se baseront sur des groupes de travail d'experts en RPF venu de plusieurs horizons, coopérations ou Ministères. Ensuite, le MEEMF pourra formaliser en termes juridiques les

principales recommandations des groupes de travail de façon à permettre le développement d'activités sur le terrain dans des délais raisonnables.

8.1.2 Augmenter les bénéfices tirés de la RPF au niveau local

Pour que les différentes approches de RPF aient du succès au niveau local, il faut que les utilisateurs de terres perçoivent des bénéfices concrets. Les options RPF à Madagascar ne peuvent pas seulement améliorer la situation environnementale, mais le plus important est d'augmenter les bénéfices tirés de la RPF. Les agences de coopération internationales peuvent appuyer le processus de RPF en améliorant les chaînes de valeurs des produits potentiellement dérivés de la RPF pour augmenter la productivité à l'hectare. Par exemple, le modèle RVI pourrait être revu pour aussi satisfaire une partie des besoins en bois COS, qui représentent 20% de la demande totale en bois à Madagascar. Une stratégie éventuelle serait de planter 10 ou 20 % d'espèces à croissance rapide avec l'objectif d'intégrer la production du bois d'œuvre dans les plantations de bois-énergie. Cet appui permettrait d'augmenter les profits des intervenants à plus long terme. Mais dans cet exemples, il faut tenir en compte que le manque de capacité au niveau local reste contraignant et il faudrait étudier la faisabilité de cette approche plus en détail.

8.1.3 Réduire les risques pour les investisseurs privés et leur fournir des incitations

Quand la RPF est réalisée à travers un investisseur privé, il faut réduire les risques pour l'investisseur privé à travers, par exemple, des contrats où les modèles de partage des bénéfices sont clarifiés. Pour attirer des investisseurs tout en appuyant l'appareil d'Etat au niveau du MEEMF mais aussi d'autres Ministères, des cas concrets peuvent être développés avec un appui des agences de coopération en investissement et en développement. Ces cas peuvent agir comme pilotes pour attirer encore des investisseurs quand ils voient que les investissements dans le RPF peuvent être rentables.

Ce rapport décrit les cas d'affaire du sciage de pins et de l'agroforesterie, deux exemples relativement faciles à mettre en œuvre. Pour la gestion privée par délégation et transferts de gestion, des PPP avec des investisseurs industriels du bois permettront d'améliorer à la fois la production et la restauration des pinèdes et le renforcement des retombées sociales en impliquant les communautés locales de façon plus efficiente. Cela demande l'appui de plusieurs Ministères dont le MEEMF, le plan et la chambre de commerce (Ministère du commerce). Pour l'agroforesterie, l'appui aux privés producteurs de cultures de rente dans l'Atsinanana semble favorable, proche du port de Toamasina et des industries de transformation et des exportateurs d'huile de Girofle, d'Ylang-ylang, de Litchi, de mangues, de poivre noir et rouge, de vanille verte et noire, etc. Ces derniers pourraient devenir les partenaires des producteurs pour l'investissement.

L'appui aux investisseurs privés, actuellement peu développé, permettrait de profiter des effets de levier des investissements publics et de mettre en place des actions de RPF de grande envergure nécessaires pour aller dans le sens de la mise à l'échelle (*upscaling*). Ces premiers investisseurs (*early movers*) pourraient ouvrir la porte pour montrer à d'autres investisseurs la voie à suivre dans la direction de la RPF à plus grande échelle. A Madagascar, tout changement prend du temps. Il serait très intéressant de répondre à la question de savoir comment les agences de coopération peuvent travailler avec l'Althelia Climate Fund, Livelihoods ou d'autres

impact investors au niveau international. L'intérêt quant à lui est évident et permettra de multiplier le nombre de groupes cibles et d'élargir le travail de RPF à l'échelle de paysages.

Une possibilité réaliste consiste à continuer à travailler au niveau des individus, soit à petite échelle individuellement et de multiplier les sites et les régions. Faire ce que l'on sait faire, en multipliant les sites. Ce serait de l'investissement à long terme bien placé pour Madagascar. En parallèle, le développement de scénarii à plus grande échelle peut démarrer progressivement en s'adaptant au climat politique et foncier encore frileux et qui ne demande qu'à se réchauffer dans l'expectative de profits intéressants attendus à moyen terme dans le cadre d'une CdV professionnelle.

8.1.4 Appuyer les réformes de lois

L'exploitation forestière de forêts naturelles et de mangroves est encore dans beaucoup d'esprits un tabou. Pendant ce temps, l'exploitation illégale et les défrichements détruisent de façon irréversible annuellement plus de 100.000 ha de forêts de grande valeur chaque année. Certains craignent que des espèces non encore découvertes disparaissent avant d'avoir été découvertes. L'Etat doit renforcer son rôle d'appui sous la forme de répression (contraire aux mentalités et à la culture malgache), incitations et conseil en favorisant les investissements du secteur privé, au niveau des reboisements, des pépinières et de l'exploitation. L'appui à l'Etat au niveau juridique pour la réduction des taxes, l'appui aux investisseurs et aux reboiseurs à travers différents ministères comme la justice à travers des incitations financières pourrait faire partie aussi des priorités dans un programme de RPF national. Encore plus important est l'application des lois. Madagascar pourrait bénéficier énormément du processus FLEGT de l'Union Européenne (Forest Law Enforcement, Governance and Trade Action Plan).

8.1.5 Appuyer le processus de titrage foncier

Une étape préalable à l'investissement est l'amélioration de la sécurité foncière. Le Ministère du plan a commencé le processus avec les guichets fonciers, mais ces guichets sont très peu nombreux et doivent être renforcés. Les personnels qui travaillent dans ces guichets nécessitent le renforcement de capacités. La politique foncière est en pleine discussion au niveau de l'Etat et de grandes avancées sont encore possibles. A Madagascar, toute plantation commence par une discussion (parfois longue) sur le foncier.

8.1.6 Coordination entre les Ministères, institutions et bailleurs de fonds

Grâce à sa longue expérience en développement de la coopération entre acteurs étatiques, ONG et privés, le BMZ peut jouer un rôle de médiateur entre le secteur forestier, agricole, les services chargés du foncier, l'énergie, du plan, de l'économie et du commerce, les pêches, les ONG, la recherche, l'enseignement et le privé. Les renforcements de capacités peuvent ici être mis en œuvre pour le développement de synergies entre les acteurs et le développement de nouvelles approches. La formation sur les techniques et approches de la RPF peut ainsi atteindre les régions tandis que la capitale s'occupera de développer la stratégie nationale et de l'adapter aux dernières actualités mondiales. Actuellement, le PAGE/GIZ joue un grand rôle dans ces domaines, à regretter toutefois qu'il n'agisse que sur 3 des 22 régions (14 %) alors que la RPF se chiffre en millions d'hectares.

Le renforcement de la coopération entre les grands bailleurs est aujourd'hui bien illustré par les reboisements de l'Union Européenne qui a pris comme modèle le RVI pour démarrer des

reboisements à grande échelle, même s'il faut s'attendre à de grandes difficultés sur le terrain en termes de foncier et de feux. L'amélioration du modèle RVI, en intégrant le bois d'œuvre, le pâturage organisé voire la clôture des parcelles pourrait ainsi avoir un impact important sur le terrain une fois acquis le renforcement de la coopération entre les bailleurs. Renforcement qui peut venir de chaque bailleur à travers des rencontres, réunions, ateliers et autres événements. La GIZ excelle dans l'organisation de ce type d'évènements et pourrait jouer un rôle central pour développer les synergies entre les bailleurs et entre les administrations.

Pour la mangrove, l'appui des agences de coopération pourrait être de combiner plusieurs actions: l'appui à la coordination des acteurs (Ministère du plan et Région), le développement des chaînes de valeur des produits halieutiques (Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques) et l'investissement dans le reboisement de mangroves à large échelle par les COBA (MEEMF). Cette coordination multi-bailleurs et multisectorielle garantira que les *lessons learned* des uns serviront à l'ensemble pour la mise à l'échelle (*upscaling*) et l'extension des actions de restauration des paysages forestiers à une nouvelle échelle.

8.1.7 Bonne gouvernance

Les principaux goulets d'étranglements sont la bonne gouvernance avec une transparence dans la gestion des sujets délicats comme le foncier. Dans ce domaine, il faut considérer les avis des bénéficiaires (population rurale), l'exploitation illégale de bois d'œuvre (en dénonçant/supprimant les „barons“), l'appui à la décentralisation (l'impression actuelle est plus à la recentralisation, considérée comme une „marche arrière“ par beaucoup de partenaires), et la coordination des acteurs au niveau régional (appui à la Région). La mise en place d'interfaces avec d'autres champs thématiques est nécessaire, surtout quand il s'agit de mangroves (la GIZ a de bonnes expériences en Asie), l'encouragement à la prise d'initiatives régionales comme l'utilisation légale du bois de mangroves, etc. Il y a beaucoup de „pain sur la planche“. La GIZ travaille actuellement avec le SAC et SRAT au niveau régional avec succès et cela devrait être renforcé.

8.1.8 Appui à la gestion intégrée de zones côtières (GIZC).

Grâce aux outils de décentralisation comme les schémas d'aménagement communaux (SAC), en appuyant la région comme coordinateur régional pour les activités de RPF et en développant la GIZC dans le cas de l'aménagement des mangroves, les agences de coopération (dont les agences des Nations Unies qui en ont été le principal promoteur) peuvent développer de nouvelles approches régionales adaptées intégrant plusieurs options de RPF pour l'aménagement des bassins versants allant jusqu'au milieu aquatique marin. Le rôle de coordination des intervenants et bailleurs de fonds multiples aura un effet multiplicateur sur l'efficacité globale de la RPF au niveau des régions ou au niveau multirégional. La coordination par la création de comités ou bureaux régionaux pour la gestion des activités de RPF donnera une nouvelle dimension à la décentralisation et renforcera la prise de décision et l'investissement local. La gestion intégrée de zones paysagères de restauration forestière peut démarrer. L'appui au fonctionnement d'un groupe de coordination nationale pour la gestion intégrée des zones côtières (GIZC au sein du MEEMF, du Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques et du Ministère de l'Economie et de la Planification entre-autres) est d'actualité.

9 Bibliographie

- Andiramanantseheno C., Richter F. & Sepp S. 2013. Standards et principes du „reboisement villageois individuel“ - Reboisement énergétique sur terrains dénudés. ECO-Consulting Group. Online: http://www.eco-consult.com/fileadmin/user_upload/pdf/downloads/RVI_standards_et_principes.pdf
- Bertrand A. & Montagne P. 2008. Domanialité, fiscalité et contrôle: la gouvernance locale contractuelle des ressources renouvelables dans un contexte de décentralisation (Niger, Mali et Madagascar). *Mondes en Développement* 141: 11–28. (Doi:10.3917/med.141.0011)
- Bertrand A., Aubert S., Montagne P., Lohanivo A.C. & Razafintsalama M. H. 2014. Madagascar, politique forestière: Bilan 1990 – 2013 et propositions. *Madagascar Conservation et développement*, Volume 9, Issue 1, Jun 2014, P. 20. Online: <http://dx.doi.org/10.4314/mcd.v9i1.4>
- Bertrand A., Babin D. & Nasi R. 1999. Evolution et diversité du concept d'aménagement forestier. *Bois et Forêts des Tropiques* 260: 33–40.
- Bertrand A., Montagne P., Besse F., Serre-Duhem C. & Raharimaniraka L. 2006. Nouvelles politiques forestières et gestion économique des filières des produits forestiers non ligneux. In: *Forêts Tropicales et Mondialisation; les Mutations des Politiques Forestières en Afrique Francophone et à Madagascar*. A. Bertrand, P. Montagne et A. Karsenty (eds.), pp 243–275. Editions Karthala, Paris.
- Bertrand A., Rabesahala Horning N., Rakotovao Andriankova S., Ratsimbarison R. & Andriatahiana V. 2007. Les nouvelles idées de la gestion des ressources renouvelables et le processus de promulgation de la loi 96-025. Histoire du cheminement d'une évolution majeure de la politique environnementale à Madagascar. In: *Tanteza, le Transfert de Gestion à Madagascar, Dix Ans d'Efforts*. P. Montagne, Z. Razanamaharo et A. Cooke (eds.), pp 21–28. CIRAD, Montpellier, France.
- Bertrand A., Serpantié G., Randrianarivelo G., Montagne P., Toillier A., Karpe P., Andriambolanoro D. & Derycke M. 2012. Contre un retour aux barrières: Quelle place pour la gestion communautaire dans les nouvelles aires protégées malgaches ? *Les Cahiers d'Outre-Mer* 257: 85–123. (Doi:10.4000/com.6493)
- Blue Venture 2014. Ecological Variability and Carbon Stock Estimates of Mangrove Ecosystems in Northwestern Madagascar. Jones T. G., RatsimbaH. R., Ravaoarinosihoarana L, Cripps G., Bey A. *Forests* 2014, 5, 177-205; doi:10.3390/f5010177, forests, ISSN 1999-4907, www.mdpi.com/journal/forests
- Bullock J. M., Aronson J., Newton A. C., Richard F. Pywell R. F. & Rey-Benayas J. M. 2011. Restoration of ecosystem services and biodiversity: conflicts and opportunities. In *Trends in Ecology and Evolution* October 2011, Vol. 26, No.10, pp 541-549. http://lerf.eco.br/img/publicacoes/2011_1311%20Restoration%20of%20ecosystem%20services%20and%20biodiversity%20conflicts%20and%20opportunities.pdf
- Carodenuto S., Wathum G., Kiff L., Pistorius T. & Tenningkeit T. 2015. Forest landscape Restoration Amhara /Ethiopia. Options for GIZ to support its implementation in the context of the Bonn Challenge 2.0. UNIQUE forestry and Land use GmbH. 104 p.
- Caspari T., Alexander S., ten Brink B. & Laestadius L. 2014. Review of Global Assessments of Land and Ecosystem Degradation and their Relevance in Achieving the Land-based Aichi Biodiversity Targets. INF Document presented at CBD COP12. Online: <https://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-12/.../cop-12-inf-18-en.pdf>

- Caverivière A., Chaboud C. & Rafalimanana T. 2008. Les crevettes côtières de Madagascar, Biologie, exploitation, gestion. IRD Editions.
- Chaix G. 2003. Bilan et recommandations sur la gestion du dispositif de production de semences forestières améliorées et le programme d'amélioration génétique des espèces feuillues à croissance rapide à Madagascar. Fofifa-Cirad, 55 p.
- Chapelle S. 2013. REDD+ à Madagascar: le carbone qui cache la forêts. Basta et les amis e la terre. http://www.amisdelaterre.org/IMG/pdf/rapp_madagascar_web_ok_10_7_13.pdf
- Chazdon R.L. 2008. Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded lands. *Science*, 320(5882): 1458–1460.
- CI 2007. Madagascar, couverture des forêts naturelles. 1990 – 2000 - 2005. Carte - Poster.
- Convention Européenne du paysage 2000.
<http://conventions.coe.int/Treaty/FR/Treaties/Html/176.htm>
- EUEI 2015. Assistance pour le Développement d'une Nouvelle Politique Énergétique et d'une Stratégie pour la République de Madagascar – Phases 2 et 3. Document d'Etude de la Politique et Stratégie Énergétiques. Ministère de l'Énergie et des Hydrocarbures: Antananarivo, Madagascar.
- ESRI 1997. Arcdoc (Environmental Systems Research Institute, Inc.)
- FAO 2010. Global Forest Resources Assessment 2010 – Main Report., Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO Forestry Paper 163. Rome, Italy. Available online: www.fao.org/docrep/013/i1757e/i1757e.pdf
- GIZ 2014. Vers une modernisation de la filière bois-énergie: série de fiches thématiques sur l'approche et les enseignements (lessons learnt) de l'expérience réalisée. Programme d'appui à la gestion de l'environnement (PAGE) GIZ Madagascar, ECO Consult.
- Gouvernement de Madagascar (GdM) Proposition des Mesures pour l'état de Préparation (R-PP). Fonds de partenariat pour le carbone forestier (FCPF) Version 09 juin 2014.
- Gulke M., Pistorius T., del Valle Pérez P., Merger E. & Calo Vidal I. 2014. Certified timber production and landscape governance. In: Chavez-Tafur, J. & Zagt, R.J. (eds.): Towards Productive Landscapes. Tropenbos international, Wageningen, Netherlands.: 190-196. Online:
<http://www.tropenbos.org/publications/etfrn+news+56:+towards+productive+landscapes>
- Hansen M. C., P. V. Potapov R. Moore M. Hancher S. A. Turubanova A. Tyukavina D. Thau, S. V. Stehman S. J. Goetz T. R. Loveland A. Kommareddy A. Egorov L. Chini C. O. & Townshend J. R. G. 2013. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science*, 342: 850–53.
- Hein L., Miller D.C. & de Groot R. 2013. Payments for ecosystem services and the financing of global biodiversity conservation. *Terrestrial Systems*, 5(1): 87-93.
- IPCC 2003. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. Penman J., Gytarsky M., Hiraishi T., Krug, T., Kruger D., Pipatti R., Buendia L., Miwa K., Ngara T., Tanabe K., Wagner F. (Eds). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), IPCC/IGES, Hayama, Japan.
- IPCC 2006. International Panel on Climate Change, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, vol 4, Agriculture, forestry and other land use. 678 p.
- IUCN & WRI 2014. A guide to the Restoration Opportunities Assessment Methodology (ROAM): Assessing forest landscape restoration opportunities at the national or sub-

- national level. Working Paper (Road-test edition). Gland, Switzerland: IUCN. 125pp.
Online: http://cmsdata.iucn.org/downloads/roam_handbook_lowres_web.pdf
- Jones T., Ratsimba H., Ravaoarinorotsihoarana L. & Cripps G. 2014. Ecological Variability and Carbon Stock Estimates of Mangrove Ecosystems in Northwestern Madagascar
- Kim D.H., Sexton J. & Townshend J.R. 2015. Accelerated Deforestation in the Humid Tropics from the 1990s to the 2000s. *Geophysical Research Letters*, 42(9): 3495-3501.
- Lacroix E. 1990. Cours de sylviculture spéciale. Section des Ingénieurs des travaux des eaux et forêts, Ecole nationale des cadres ruraux, Bambey, Sénégal. Coopération technique Suisse, Union Mondiale ORT, Genève.
- Lacroix E. 1990b. Cours d'agroforesterie. Section des Ingénieurs des travaux des eaux et forêts, Ecole nationale des cadres ruraux, Bambey, Sénégal. Coopération technique Suisse, Union Mondiale ORT, Genève.
- Lamb D. 2011. *Regreening the bare hills; Tropical Forest Restoration in the Asia Pacific Region*. Springer, Dordrecht, Heidelberg, London and New York: 547 p.
- Leadley P. 2010. Biodiversity Scenarios: Projections of 21st Century Change in Biodiversity, and Associated Ecosystem Services: a Technical Report for the Global Biodiversity Outlook 3 (No. 50). UNEP/Earthprint.
- MEEMF 2014. Proposition des mesures pour l'état de préparation (R-PP), Madagascar. Fonds de partenariat pour le carbone forestier. Banque Mondiale. 173 p.
- Nambena S. 2013. Identification des zones favorables au reboisement dans les régions de Amoron'i Mania et Vakinakaratra. Consultation privée. Financement privé SOCOTA. 21 p.
- NPE 2015. Lettre de Politique de l'Energie de Madagascar 2015-2030. Draft. Ministère de l'énergie et des hydrocarbures.
- Pan Y., Birdsall R.A., Fang J, Houghton R., Kauppi P.E., Kurz W.A., Phillips O.L., Shvidenko A., Lewis S.L., Canadell J.G., Ciais P., Jackson R.B., Pacala S.W., McGuire D.A., Piao S., Rautiainen A., Sitch S. & Hayes D. 2011. A Large and Persistent Carbon Sink in the World's Forests. *Science*, 333: 988-993.
- PERR-FH 2015. Analyse historique de la déforestation: 2005-2010-2013. (Projet Eco-regional REDD+ dans les forêts humides de Madagascar) document PPT et online: http://www.perr-fh-ma-da.net/lizmap/www/index.php/view/map/?repository=p1&project=Projet_QGIS_BD_PER
- Pistorius T., Kiff L., Carodenuto S. & Tennigkeit T. 2015. Draft: From pledge to implementation: support for Forest Landscape Restoration. UNIQUE, Freiburg. 43p.
- Razafindravola J. & Rakotonihaina F. 2014. Etat de lieux des mangroves et de la filière „palétuvier“ dans la région Boeny. GIZ PGM-E Madagascar. 100 p.
- Sarr D. A. & Puettmann K. J. 2008. Forest management, restoration, and designer ecosystems: Integrating strategies for a crowded planet. *Ecoscience*, 15(1), 17-26.
- Sayer J., Sunderland T., Ghazoul J., Pfund J. L., Sheil D., Meijaard E., Venter M., Klintuni Boedihartono A., Fay M., Garcia C., van Oosten C. & Buck L. E. 2013. Ten principles for a landscape approach to reconciling agriculture, conservation, and other competing land uses. *Proceedings of the national academy of sciences*, 110(21): 8349-8356.
- Sayer J.A. 2009. Reconciling conservation and development: Are landscapes the answer ? *Biotropica* 41(6): 649-652.

- SER 2004. The Society for ecological restoration (SER) primer on ecological restoration. Online: www.ser.org
- Talberth J. & Grey E. 2012. Global Costs of Achieving the Aichi Biodiversity Targets – A Scoping Assessment of Anticipated Costs of Achieving Targets 5,8 and 14. Online: www.cbd.int
- UICN & WRI 2014. Guide de la méthodologie d'évaluation des opportunités de restauration des paysages forestiers (MEOR): Evaluer les opportunités de restauration des paysages forestiers à l'échelon national ou local. Document de travail (Version préliminaire). Gland, Suisse: UICN. 125pp. (Le terme „résilience“ tout au long du document doit être lu comme „résistance“, pour améliorer la compréhension. Online: http://cmsdata.iucn.org/downloads/guide_de_la_methodologie_d_evaluation_des_possibilites_de_restoration.pdf
- Ugalde L. & Perez O. 2001. Mean annual volume increment of selected industrial forest plantation species. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.
- UN Climate Summit 2014. Forests Action Statements and Action Plans. 23 September 2014. New York: UN Headquarters. 17 pp.
Online: <http://www.un.org/climatechange/summit/wp-content/uploads/sites/2/2014/07/New-York-Declaration-on-Forest-%E2%80%93-Action-Statement-and-Action-Plan.pdf> (access 09 June 2015).
- USAID 2009. Etude sur la consommation et la production en produits forestiers ligneux à Madagascar. Version actualisée 2009, USAID, IRG, GISC
- VCS 2013. Carbon emissions reduction project in the forest corridor Ambositra-Vondrozo (COFAV), Madagascar. Verified Carbon Standards et Conservation International. 158 p.
- Verhaegen D., Randrianjafy H., Montagne P., Danthu P., Rabevohitra R., Tassin J. & Bouvet J-M. 2011. Historique de l'introduction du genre Eucalyptus à Madagascar. CIRAD. Online: <https://hal.archives-ouvertes.fr/cirad-00845157/document>.
- WRI 2015. Atlas of Forest and Landscape Restoration Opportunities.
Online: <http://www.wri.org/applications/maps/flr-atlas/#>
- WWF (2012): Diagnostic du secteur énergie à Madagascar. WWF à Madagascar et dans l'Océan Indien Occidental. 197 p.