



UNE PLATE-FORME POUR LES ACTEURS DU SECTEUR FORESTIER EN AFRIQUE

# PRATIQUES DE RESTAURATION DES ZONES DEGRADÉES D'AFRIQUE DE L'EST



DOCUMENT DE TRAVAIL DU FORUM FORESTIER AFRICAIN

Copyright © African Forest Forum 2011. Tous droits réservés. Forum Forestier Africain BP 30677 00100  
Nairobi GPO KENYA Tel: +254 20 7224203 Fax: +254 20 722 4001 site web: [www.afforum.org](http://www.afforum.org)

Photo de couverture: African Forest Forum

Citation: Chirwa, P. W. 2014. Pratiques de restauration dans les zones dégradées d'Afrique de l'Est. African Forest Forum, Working Paper Series, Vol. 2(11), 63 pp.

#### Avertissement

Les terminologies utilisées et les données présentées dans cette publication ne sont en aucune manière l'expression d'une opinion quelconque de la part du Forum Forestier Africain sur le statut juridique ou les autorités de quelque pays, territoire ou région que ce soit, ou sur la délimitation de leurs frontières ou les limites de leur système économique ou de leur niveau de développement. Des extraits peuvent être reproduits sans autorisation, à condition que la source soit dûment citée. Les opinions exprimées dans cette publication ne reflètent pas nécessairement celles du Forum Forestier Africain.

Traduit de l'Anglais par: New Alliance Publishers

# **Pratiques de restauration des zones dégradées d'Afrique de l'Est**

Paxie W Chirwa

# Table des matières

Table des matières .....	3
Liste des tableaux .....	4
Liste des figures .....	5
Sigles et abréviations.....	6
Résumé .....	8
CHAPITRE 1 Contexte.....	11
CHAPITRE 2 Etat de dégradation des terres dans les formations boisées et savanes d'Afrique de l'Est .....	15
Aperçu sur la dégradation des terres en Afrique de l'Est .....	15
Description et importance des forêts et ressources en arbres .....	19
Changements climatiques et ressources en forêts/arbres .....	20
CHAPITRE 3 Approches et pratiques de restauration des terres dégradées d'Afrique de l'Est .....	21
Restauration des terres et formations boisées dégradées .....	21
Restauration des ressources en forêts/arbres .....	23
Approches regionales .....	30
Etude de cas: pratiques à l'échelle locale en Tanzanie .....	32
CHAPITRE 4 Pratiques éprouvées et conditions préalables pour leur reproduction à grande échelle.....	46
Evaluation des pratiques de restauration .....	46
Conditions pour une reproduction à grande échelle.....	51
CHAPITRE 5 Conclusions et recommandations .....	55
Expérience de réhabilitation.....	55
Technologies et pratiques à succès.....	55
Conditions pour la reproduction des technologies à succès .....	56
Références Bibliographiques .....	57

# Liste des tableaux

Tableau 1: Superficie forestière et évolution des superficies dans les pays d'Afrique de l'Est de 1999-2000 .....	16
Tableau 2: Proportion de terres arables dans les différents pays d'Afrique de l'Est .....	17
Tableau 3: Dégradation des terres en Afrique de l'Est .....	19
Tableau 4: Quelques techniques de régénération naturelle pratiquées dans certains pays d'Afrique de l'Est.....	25
Tableau 5: Quelques systèmes et technologies d'agroforesterie en Afrique de l'Est .....	27
Tableau 6: Superficie (ha) des plantations de forêts dans les pays d'Afrique de l'Est.....	29
Tableau 7: Richesse de la biodiversité et endémisme en Afrique de l'Est.....	30
Tableau 8: Analyse du cadre politique et législatif relatif aux efforts de régénération en Afrique de l'Est .....	32
Tableau 9: Technologies de réhabilitation/restauration des terres dégradées en Tanzanie	33
Tableau 10: Paramètres du peuplement de <i>Ngitilis</i> et des îlots boisés à Shinyanga.....	41
Tableau 11: Paramètres du peuplement des <i>Ngitilis</i> étudiés dans les arrondissements de la Région de Shinyanga .....	42
Tableau 12: Espèces d'arbres retrouvées dans les <i>Ngitilis</i> étudiés dans la région de Shinyanga.....	43
Tableau 13: Les dix espèces d'arbres ayant la plus forte régénération dans les <i>Ngitilis</i> de la région de Shinyanga.....	45
Tableau 14: Projets bilatéraux d'appui à la GPF exécutés entre 1993 -2000 .....	47
Tableau 15: Stocks et valeurs carbone de tous les <i>Ngitilis</i> et îlots boisés .....	50
Tableau 16: Approches et programmes régionaux et nationaux en Afrique de l'Est et pratiques de restauration recommandées .....	53

# Liste des figures

Figure 1: Utilisation des terres et couverture des sols dans les pays d'Afrique de l'Est (1994) (source: PNUE, 2007).....	18
Figure 2: Changements moyens annuels des paramètres de croissance dans 13 forêts sous différents modes de gestion et de propriété : (8 CBFM, 2 JFM, 1 Gestion par Gouvernance Locale et 1 en accès libre) –(a) Changement moyen annuel dans la surface basale, (b) Hausse moyenne annuelle de volume et (c) Changement annuel du nombre de pied par ha (source: Blomley <i>et al.</i> , 2008) .....	35
Figure 3: Paramètres de perturbation de trois forêts sous JFM et trois sous non-JFM dans l'arrondissement rural de Morogoro: (a) coupe d'arbres appropriés pour le bois, (b) coupe d'arbres et arbustes appropriés pour les perches et(c) coupe d'arbustes appropriés comme le brin d'osier. Barres grises = sites de forêts JFM, et Barres noires = sites de forêt non JFM (source: Blomley <i>et al.</i> , 2008) .....	36
Figure 4: Photos illustrant une régénération naturelle (A) et assistée (B) avec le <i>Ngitili</i> dans la zone rurale de Shinyanga, en Tanzanie (Cliché par Chirwa, 2012).....	37
Figure 5: Etapes successives de la technologie d'îlots boisés en rotation en expérimentation dans le nord ouest de la Tanzanie. La durée approximative de chaque étape est de 2-3 ans (source: Otsyina <i>et al.</i> , 1996) .....	40
Figure 6: Expansion du CBFM et du JFM de 1999 – 2008 (source: MNRT, 2008).....	47
Figure 7: Carte montrant la distribution des <i>Ngitilis</i> et parcelles boisées à Shinyanga (source: Otsyina <i>et al.</i> , 2008).....	49

# Sigles et abréviations

AFF	African Forest Forum
CBD	Convention sur la Diversité Biologique
CBNRM	Community Based Natural Resource Management
CCP	Climate Change Programme
MDP	Mécanismes de Développement Propre
DASS	Development Associates
DNRMP	District Natural Resources Management Project
EAC	Communauté des Etats de l'Afrique de l'Est
EACCP	East African Community Climate Change Policy
EIA	Environmental Impact Assessment
EUCAMP	East Usambara Conservation Area Management Project
FAO	Food And Agriculture Organization
GES	Gaz à Effet de Serre
HASHI	<i>Hifadhi Ardhi Shinyanga</i>
JFM	Gestion Conjointe des Forêts
LAMP	Land Management Programme
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
MEMA	<i>Matumizi Endelevu ya Misitu ya Asili</i>
MNRP	Programme de Gestion des Ressources Naturelles
MNRT	Ministry of Natural Resources and Tourism
NAFRAC	Natural Forest Resource And Agroforestry Centre
NAMAs	Nationally Appropriate Mitigation Actions
NAPA	National Adaptation Programme of Action

ONG	Organisation Non-Gouvernementale
GPF	Gestion Participative des Forêts
SOI	Southern Oscillation Index
TATEDO	Tanzania Traditional Energy Development and Environment Organization
UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification
UNDP	United Nations Development Programme
UNEP	United Nations Environment Programme
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
USD	United States Dollars

# Résumé

En Afrique, la déforestation et la dégradation de forêts sont les plus élevées dans les forêts claires et les formations boisées où la pression foncière augmente de façon continue, la pauvreté est endémique, les moyens de subsistance sont peu nombreux, et les effets du changement climatique sont graves et devraient même devenir plus graves. Par ailleurs, la tenure foncière et forestière et les droits d'accès aux ressources des forêts et formations boisées ne sont pas clairement définis ou sont inexistantes pour de nombreuses communautés. La restauration de forêts et des ressources forestières dégradées ainsi que des formations boisées pourrait donc contribuer à la fois aux moyens de subsistance des populations et à la qualité de l'environnement. Une évaluation a été réalisée dans certains pays de l'Afrique de l'Est (AE) dans le but de documenter les expériences locales de restauration des forêts et ressources forestières dégradées ainsi que les zones de formations boisées. Cette étude a pour objectifs spécifiques de :

- ▶ évaluer les méthodes et expériences développées et utilisées par les paysans et autres acteurs pour réhabiliter les terres et les forêts et ressources forestières dégradées dans les formations boisées et savanes en AE ;
- ▶ identifier et décrire les technologies et pratiques qui ont eu le plus de succès dans la réhabilitation des terres et des forêts et ressources forestières dégradées en AE ainsi que les conditions de leur succès ;
- ▶ déterminer jusqu'à quel point les technologies et pratiques éprouvées et leurs conditions préalables peuvent être reproduites à l'échelle des formations boisées et savanes d'AE.

Les documents publiés ainsi que la littérature grise provenant de diverses sources ont été consultés pour obtenir des données et/ou informations sur la dégradation des terres et les technologies utilisées pour la réhabilitation/restauration dans les pays d'AE. La revue de littérature a été complétée par des visites de terrain dans la région de Shinyanga à l'ouest de la Tanzanie où les forêts naturelles ont été soumises à d'intenses pressions anthropiques ces dernières décennies, entraînant une sérieuse déforestation et dégradation. L'ouest de la Tanzanie se caractérise par un pâturage intense par un grand nombre d'animaux et l'utilisation des forêts comme source d'énergie. De plus, des informations ont été collectées sur la gestion des forêts dans d'autres régions de la Tanzanie, en particulier sur la Gestion Participative des Forêts (GPF).

L'étude a montré que la régénération naturelle à travers l'implication active des communautés locales promue par la GPF et/ou la gestion forestière collaborative, et appuyée par une nouvelle législation forestière, est de loin la meilleur et la plus

prometteuse option pour la restauration des vastes étendues de terres dégradées en Afrique de l'Est. Ceci s'explique par le fait que les communautés locales se sont vues allouées des droits clairs sur les terres de forêts, et leur savoir traditionnel ainsi que leurs pratiques endogènes de gestion (par exemple *Ngitili*) sont pris en compte.

La régénération artificielle à travers les îlots boisés ou plantations forestières est priorisée dans certains pays pour de nombreuses raisons dont l'exploitation forestière par les petits planteurs en Ouganda, la production d'énergie au Rwanda et la reforestation des collines dénudées en Ethiopie. Il existe aussi une opportunité pour la promotion de la plantation d'arbres pour les marchés carbone comme c'est le cas dans les projets pilotes REDD des Mécanismes de Gestion Durable des Forêts axés sur les communautés en Tanzanie.

L'agroforesterie est également reconnue comme une option importante pour la réhabilitation des zones dégradées en particulier pour l'amélioration de la fertilité et la conservation des sols. Ceci est d'une importance capitale dans les agroécosystèmes qui assurent la production d'aliments et d'énergie tout en fournissant d'autres services écosystémiques.

De façon spécifique, sous chaque objectif, les conclusions/recommandations suivantes ont été faites.

## Expériences de réhabilitation

- ▶ Les exclos sont très répandus dans les zones pastorales de Tanzanie et d'Ethiopie où ils sont utilisés pour favoriser la réhabilitation des pâturages.
- ▶ Les systèmes et technologies agroforestiers traditionnels et améliorés à savoir les jachères améliorées, jardins de case, les plantations de délimitation, et les haies de contour pour la conservation des sols et une meilleure fertilité, sont utilisés pour réhabiliter la terre.
- ▶ La régénération naturelle et assistée par élagage et écimage est la forme la plus répandue de régénération utilisée dans la région.

## Technologies et pratiques éprouvées

Les technologies éprouvées en AE regroupent:

- ▶ les exclos pour les agro-pasteurs ;
- ▶ les technologies agroforestières : les jardins de case traditionnels, l'amélioration de la conservation et de la fertilité du sol ;
- ▶ la plantation forestière au Kenya, au Rwanda et en Ouganda ; et

- ▶ les approches CBNRM.

## **Conditions pour la reproduction à grande échelle des technologies éprouvées**

- ▶ Dans l'avenir, il sera nécessaire de revisiter les politiques forestières et environnementales, par exemple au Kenya et en Ethiopie, en y intégrant la restauration des forêts et la réhabilitation des terres.
- ▶ La mise en œuvre de politiques favorables qui promeuvent la restauration des forêts et des terres à travers des systèmes clairs de propriété foncière et l'établissement d'un lien entre la politique énergétique et la restauration des forêts vu la forte dépendance vis-à-vis des ressources forestières pour l'énergie dans la région.
- ▶ La nécessité d'associer la mise en œuvre de la restauration/réhabilitation des forêts et des terres avec le développement d'entreprises forestières (par exemple plantation forestière/petits planteurs) et le paiement de services environnementaux.

# CHAPITRE 1 Contexte

L'un des problèmes majeurs auquel sont confrontées les populations rurales en Afrique Subsaharienne est la dégradation des terres, qui se définit, de façon générale, comme une baisse temporaire ou permanente de la capacité productive de la terre (Stocking and Murnaghan, 2001). Chidumayo (2011) a défini le terme formation boisée dans son sens le plus large comme une variété de formations végétales ligneuses dans lesquelles la couverture de ligneux occupe plus de 10% de la surface du sol, dans des conditions climatiques ayant une saison sèche de trois mois ou plus. Cette définition intègre les types de végétation communément appelés formation boisée, formation arbustive, fourré, savane, prairie boisée, ainsi que les forêts claires au sens strict. Bien qu'une partie de l'Afrique de l'Est (AE) soit bien pourvue en ressources forestières et ressources en arbres y compris les formations boisées et savanes, qui contribuent de façon significative à la séquestration du carbone, toutes les zones et types de forêt connaissent une grande menace de déforestation. Les principales causes de déforestation et de dégradation de forêts comprennent le défrichement pour l'agriculture et les zones d'habitation, la coupe de bois pour le combustible et le charbon, le surpâturage, les feux de végétation et la surexploitation des ressources en bois pour des fins commerciales. Dans les pays d'Afrique de l'Est, de nombreux ménages utilisent d'importantes quantités de bois combustible et de charbon comme principales sources d'énergie. Ces demandes ont créés des anneaux caractéristiques de déforestation autour des villes et cités où les forêts et formations boisées sont encore disponibles. Ces activités contribuent à l'augmentation des émissions de dioxyde de carbone dans l'atmosphère puisque le puits de carbone se réduit progressivement. Cette forte dépendance vis-à-vis des forêts est en grande partie due au manque d'alternatives et de technologies efficaces pour la production énergétique et agricole.

L'effet induit sur les changements climatiques est responsable de l'augmentation de la pluviométrie dans certaines régions, entraînant des inondations et un manque de pluies dans d'autres causant des sécheresses. L'inondation et la sécheresse ont toutes deux eu des impacts sur l'écosystème et la perte de biodiversité. Les changements climatiques vont aggraver davantage la situation et les espèces les plus vulnérables seront celles ayant une aire géographique réduite et présentant une intolérance à la sécheresse/chaleur, de faibles taux de germination, un faible taux de survie des plantules et des capacités limitées de dispersion/migration des semences.

Les ressources en arbres et les forêts, y compris les formations boisées et savanes, présentent les plus grandes opportunités d'atténuation, en tant que stocks nets de dioxyde de carbone, à travers la Réduction des Emissions provenant de la Déforestation et de la

Dégradation des forêts (REDD). Bien que certaines des options technologiques puissent être exploitées à travers des mécanismes basés sur le marché, tels que les Mécanismes de Développement Propre (MDP), un appui plus stratégique est nécessaire dans les domaines où les mécanismes basés sur le marché peuvent ne pas être attractifs. Selon la Politique de Changements Climatiques de la Communauté Est Africaine (EACCCP, 2011), les défis majeurs liés aux forêts qui ont été identifiés dans le but de faire face aux changements climatiques incluent:

- ▶ le maintien ou l'augmentation de la biodiversité et du potentiel de régénération à cause des changements climatiques;
- ▶ la création de sources principales d'énergie alternatives ainsi que de moyens de subsistance alternatives pour les pauvres vis-à-vis des produits forestiers;
- ▶ la réduction des feux de végétation et de forêts;
- ▶ la restauration des zones humides dégradées;
- ▶ la volonté et l'engagement politique pour la conservation des forêts et zones humides;
- ▶ la régénération de la couverture forestière liée à l'empiètement anthropiques; et
- ▶ la possibilité à tous les acteurs, tels que la société civile, le secteur privé, les organisations communautaires de base, les organisations de jeunes et de femmes de participer pleinement à la gestion des forêts.

Le projet "Forêts africaines, Peuple et Changements Climatiques" appuie le Programme du Forum Forestier Africain sur les Changements Climatiques (CCP) (AFF) afin de développer davantage le lien forêt-changements climatiques considéré comme capital pour le développement futur de l'Afrique ([www.afforum.org](http://www.afforum.org), consulté le 01 Février 2014). Le but de l'AFF-CCP est de mieux comprendre comment les forêts et les ressources en arbres, ainsi que les populations qui en dépendent, dans les différentes régions d'Afrique répondent au changement et à la variabilité climatique. Le projet met l'accent sur le développement de la relation forêt/changements climatiques dans les régions semi-arides (ceinture du Sahel), les formations boisées de l'Afrique de l'Ouest, de l'Est et du Sud et les forêts tropicales denses d'Afrique de l'Ouest et du Centre. Comme stratégie globale, les trois axes de travail à savoir politique et plaidoyer, renforcement de capacités et développement de compétences ainsi que l'apprentissage et la gestion des savoirs sont intimement liés.

En Afrique, les taux de déforestation et de dégradation de forêts les plus élevés se rencontrent dans les pays dotés de forêts claires et de formations boisées où la pression foncière augmente de façon continue, la pauvreté est endémique, les moyens de subsistance sont peu nombreux et les effets du changement climatique sont graves et devraient même devenir plus graves. Par ailleurs, nombre de ces pays possèdent des

structures institutionnelles faibles pour la gouvernance des forêts. De plus, la tenure foncière et forestière et les droits d'accès aux ressources des forêts et formations boisées ne sont soit pas clairement définis, ou soit inexistantes pour de nombreuses populations. Dans un tel environnement, il devient très difficile de mettre en œuvre des politiques pour empêcher ou restreindre considérablement les communautés, par exemple, de:

- ▶ couper les arbres et défricher les forêts pour l'agriculture;
- ▶ collecter du fourrage pour ou faire paître le bétail dans les forêts et formations boisées;
- ▶ collecter du bois de chauffe et fabriquer du charbon;
- ▶ récolter du bois et des perches pour les besoins domestiques; et
- ▶ collecter les Produits Forestiers Non Ligneux (PFLNs) qui soutiennent leurs moyens de subsistance.

Ce sont des activités très répandues dans les forêts claires et formations boisées d'Afrique. Elles possèdent un potentiel pour la réduction de la pauvreté. La restauration des forêts et formations boisées dégradées pourrait donc contribuer à la fois aux moyens de subsistance des populations et à la qualité de l'environnement.

Les objectifs de cette étude, tels que stipulés dans les termes de références, sont:

- i)* évaluer les méthodes et expériences développées et utilisées par les paysans et autres acteurs pour réhabiliter les terres et les forêts et ressources forestières dégradées dans les formations boisées et savanes d'AE, à savoir le Burundi, le Djibouti, l'Erythrée, l'Ethiopie, le Kenya, la Somalie, le Sud Soudan, la Tanzanie et l'Ouganda;
- ii)* identifier et décrire les technologies et pratiques éprouvées dans la réhabilitation des terres et des forêts et ressources forestières dégradées en AE ainsi que les conditions de leur succès; et
- iii)* évaluer jusqu'à quel point les technologies et pratiques éprouvées et leurs conditions préalables peuvent être reproduites à l'échelle des formations boisées et savanes d'AE.

Les documents publiés ainsi que la littérature grise provenant de diverses sources ont été consultés pour obtenir des données et/ou informations sur la dégradation des terres et les technologies utilisées pour la réhabilitation/restauration dans les pays d'AE. En raison de contraintes sur les ressources, la revue de littérature a été complétée par une visite de terrain dans la région de Shinyanga à l'Ouest de la Tanzanie où les forêts naturelles ont été soumises à une forte pression anthropique ces dernières décennies, entraînant de sérieuses déforestation et dégradation. L'ouest de la Tanzanie se caractérise par un pâturage intense par un grand nombre d'animaux et l'utilisation des forêts comme source

d'énergie. De plus, des informations sur la gestion des forêts dans d'autres régions de Tanzanie ont aussi été collectées, en particulier sur la Gestion Participative des Forêts.

# CHAPITRE 2 Etat de dégradation des terres dans les formations boisées et savanes d'Afrique de l'Est

## APERÇU SUR LA DEGRADATION DES TERRES EN AFRIQUE DE L'EST

La terre est un bien de premier ordre pour la survie et le développement en AE. La terre supporte les moyens de subsistance de la majorité des communautés en zones rurales, où la taille des populations est généralement élevée. Par exemple, au Burundi, en Erythrée, en Ethiopie, au Rwanda et en Ouganda, plus de 80% de la population vit en zones rurales alors qu'au Kenya et en Somalie elle est supérieure à 60%. Par contre, seulement 16,3% de la population vit en zones rurales au Djibouti (FAO, 2005). A travers l'AE, le changement d'habitat est largement contrôlé par des facteurs anthropiques résultant des utilisations concurrentes des terres, de l'inefficience des instruments de réglementation et de mise en application, des systèmes fonciers pauvres ou non existants et un manque d'appréciation par les décideurs du lien intrinsèque entre les ressources en forêts/arbres et les moyens de subsistance des populations. Les principaux changements d'origine anthropique de l'habitat dans les zones sèches d'AE incluent l'agriculture à faible utilisation d'intrants et particulièrement les pratiques pastorales. Par exemple, 70% du territoire du Kenya est aride ou semi-aride, caractérisé par une pluviométrie faible, aléatoire et mal répartie. Ces régions sont utilisées pour l'élevage. En Tanzanie, les zones en dehors des réserves sont sous une forte pression de conversion en d'autres utilisations de terres, telles que l'agriculture, les réserves/parcs naturels, le pâturage et les implantations d'habitations ainsi que les activités industrielles. La déforestation est causée principalement par les pratiques agricoles non durables et l'exploitation commerciale du bois, la coupe des arbres pour le combustible et le charbon, le pâturage du bétail et les feux de végétation.

Selon l'UNEP (2006), l'AE possède un couvert limité de ressources forestières, y compris les formations boisées, s'élevant approximativement à 13% de l'ensemble des terres avec des variations dans les différents pays (Tableau 1). La Tanzanie est le pays le plus forestier (44% de l'ensemble des terres), suivi par le Kenya (30%) et l'Ouganda (21%) alors que la Djibouti possède la plus faible surface avec environ 6 000 ha (0,3%) (FAO, 2005). Le Burundi a connu la plus grande diminution du couvert en ressources forestières (9%) pendant la période 1999-2000 suivi du Rwanda (3,9%), alors que la Tanzanie a connu la moins importante baisse (0,2%) (FAO, 2005).

**Tableau 1: Superficie forestière et évolution des superficies dans les pays d'Afrique de l'Est de 1999-2000**

Pays	Superficie totale des terres ('000 ha)	Superficie totale des forêts ('000 ha)	Proportion en superficie des forêts (%)	Changement annuel ('000 ha)	Taux annuel de changement (%)
<b>Burundi</b>	2 568	94	3,7	- 15	-9
<b>Djibouti</b>	2 317	6	0,3	NA	NA
<b>Erythrée</b>	11 759	1 585	13,5	- 5	- 0,3
<b>Ethiopie</b>	11 430	4 593	4,2	- 40	- 0,8
<b>Kenya</b>	56 915	17 093	30	- 93	- 0,5
<b>Rwanda</b>	2 466	307	12,4	- 15	- 3,9
<b>Somalie</b>	62 734	7 515	12,0	- 77	- 1,0
<b>Tanzanie</b>	88 359	38 811	43,9	- 91	- 0,2
<b>Ouganda</b>	19 964	4 190	21	- 91	- 2,0

Source: FAO (2005); et NA = Non disponible.

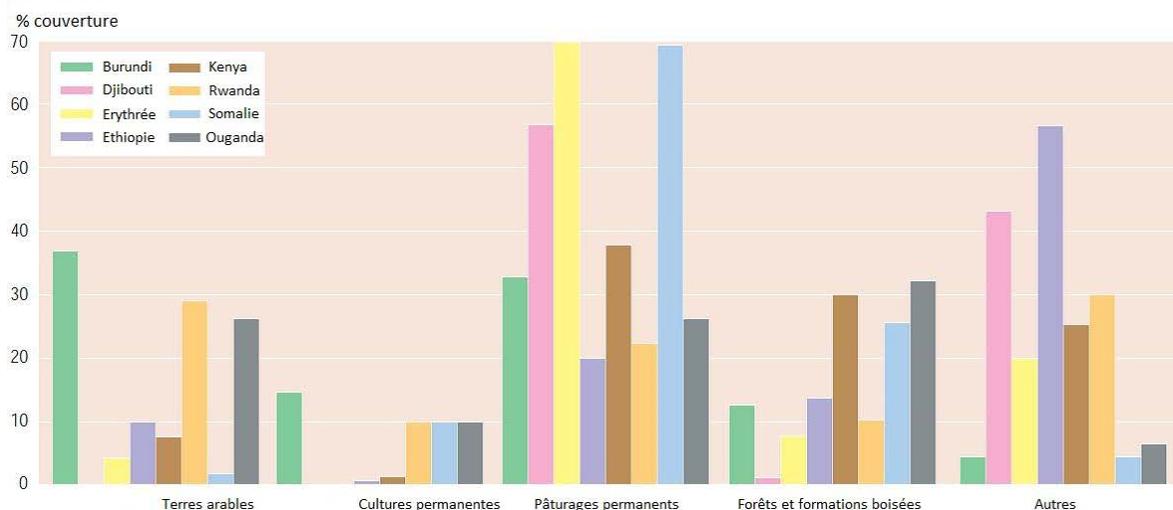
L'Ouganda possède la plus grande proportion de terres arables, alors qu'au Rwanda, toutes les terres arables sont exploitées et la pression sur les terres repousse l'agriculture vers les zones marginales (Tableau 2). En Erythrée, 88% des terres sont en culture. Les petits pays que sont le Rwanda et le Burundi font face à d'énormes défis en relation avec leurs fortes densités de populations atteignant respectivement 340 et 266 personnes au km<sup>2</sup>. En Afrique de l'Est, plus du tiers des terres sert de pâturages permanents puisque la forme dominante d'utilisation des sols est le pâturage du bétail alors qu'à peu près 73% de la superficie totale est caractérisée par des conditions de désert et de zones arides qui se retrouvent en proportions significatives au Djibouti, en Erythrée et Somalie (Figure 1).

**Tableau 2: Proportion de terres arables dans les différents pays d'Afrique de l'Est**

Pays	Superficie totale ('000 km <sup>2</sup> )	Potentiel en terre arable		Terre arable actuelle (en 1994)	
		Superficie ('000 ha)	Proportion par rapport à la superficie totale (%)	Superficie ('000)	Proportion par rapport au potentiel en terre arable (%)
<b>Burundi</b>	26	1 414	54,4	1 180	83,5
<b>Djibouti</b>	23	0	0	0	0,0
<b>Ethiopie</b>	1,101	42 945	39	11 012	25,6
<b>Erythrée</b>	94	590	6,3	519	88,0
<b>Kenya</b>	569	15 845	27,8	4 520	28,5
<b>Rwanda</b>	25	746	29,8	1 170	156,8
<b>Somalie</b>	627	2 381	3,8	1 020	42,8
<b>Tanzanie*</b>					
<b>Ouganda</b>	200	14 169	70,8	6 800	48,0

Source: PNUE (2007). \* Données fournies pour la Tanzanie: superficie totale d'ha et 4,0 millions d'ha de terres arables (voir p106 [http://www.unep.org/dewa/africa/docs/en/aeo-2/chapters/aeo-2\\_ch03 LAND.pdf](http://www.unep.org/dewa/africa/docs/en/aeo-2/chapters/aeo-2_ch03 LAND.pdf)).

La dégradation des sols est très répandue en AE (Tableau 3). Selon FAOSTAT 2005 (UNEP, 2007), le Burundi et le Rwanda font face à une sérieuse menace de dégradation des terres. Respectivement, environ 76 et 71% de l'ensemble de leurs terres connaissent des problèmes de dégradation très poussée. Ils sont suivis par l'Erythrée, l'Ouganda, le Kenya et l'Ethiopie où les superficies de terres dégradées à très dégradées représentent environ 63, 53, 30 et 26% respectivement de l'ensemble des terres. Au Djibouti, l'érosion éolienne est la forme principale d'érosion, mais elle est principalement perçue comme «naturelle» à cause de l'absence de terres agricoles.



**Figure 1: Utilisation des terres et couverture des sols dans les pays d'Afrique de l'Est (1994)**  
(source: PNUE, 2007)

Les pressions et forces motrices conduisant à la dégradation des terres sont semblables dans les pays de la sous-région, y compris la culture intensive, le surpâturage et la déforestation comme soulignés précédemment. Le processus de dégradation des sols est davantage affecté par des facteurs liés aux attributs physiques des terres, tels que la topographie, les conditions édaphiques et pluviométriques. La topographie est une considération importante étant donné que plusieurs pays sont montagneux. Par ordre d'importance, le Rwanda, le Burundi et l'Ethiopie rencontrent les risques potentiels les plus élevés en raison d'une topographie escarpée. Les zones les plus fortement dégradées sont également celles ayant les plus fortes densités de population, telles que les zones montagneuses du Centre et du Nord de l'Erythrée, du Rwanda et du Burundi.

**Tableau 3: Dégradation des terres en Afrique de l'Est**

Pays	Superficie totale ('000 km <sup>2</sup> )	Dégradation avancée		Dégradation très avancée	
		Superficie (%)	Superficie ('000 km <sup>2</sup> )	Superficie (%)	Superficie ('000 km <sup>2</sup> )
<b>Burundi</b>	26	0	0	0	0
<b>Djibouti</b>	23	0	0	0	0
<b>Ethiopie</b>	1,101	8	88.08	20	17.62
<b>Erythrée</b>	94	55	51.7	8	4.14
<b>Kenya</b>	569	19	108.11	11	11.89
<b>Rwanda</b>	25	0	0		
<b>Somalie</b>	627	0	0	15	0
<b>Tanzanie</b>	NA	NA	NA	NA	NA
<b>Ouganda</b>	200	41	82	12	9.84

Source: PNUE (2007); NA = donnée non disponible.

## DESCRIPTION ET IMPORTANCE DES FORETS ET RESSOURCES EN ARBRES

Timberlake et al. (2010) ont indiqué que les plus vastes formations boisées et savanes sèches d'AE se retrouvent dans la zone semi-aride, couvrant 1,6 million km<sup>2</sup> et regroupe les végétations et fourrés à feuilles caduques de microphyllé dominés par les espèces épineuses d'*Acacia* et de *Commiphora*. D'autres ligneux usuelles incluent les espèces des genres *Grewia*, *Balanites* et différents membres de la famille des Capparidaceae tels que *Boscia* et *Cadaba*. Le baobab (*Adansonia digitata* L.) est un arbre caractéristique des régions de faibles altitudes en allant vers la côte et dans les environs de la Vallée du Grand Rift. Des régions de la Tanzanie sont également couvertes par les formations boisées du type Miombo. Abdallah et Monela (2007) ont montré que les formations boisées du type

Miombo représentent environ 90% de toutes les formations forestières de la Tanzanie qui s'élèvent à 44,6 millions d'ha, dont 54% sont des terres communautaires qui se trouvent sous régimes d'accès libre et les réserves forestières du gouvernement central. Ces formations sont concentrées dans les zones Ouest (régions de Tabora, Rukwa et Kigoma) et Sud (régions d'Iringa, Lindi, Mtwara et Ruvuma). Les principales espèces appartiennent aux genres *Brachystegia* et *Jubernardia*. D'autres espèces souvent retrouvées dans ce groupe sont *Pterocarpus angolensis* DC. (mninga), *Albizia* spp. et *Azelia quanzensis* Welw. La plupart de ces espèces sont réparties sur les terres non-classées (terre communautaire) caractérisées par une mauvaise gestion et une rapide déforestation et dégradation à travers les activités socio-économiques.

Les forêts et les ressources en arbres constituent la principale source de combustible pour la majorité des ménages et, par conséquent, sont directement liées aux grandes menaces de déforestation. Chaque année, environ 173 millions de m<sup>3</sup> de bois combustible et environ 5,2 million de m<sup>3</sup> de bois rond industriel sont produits dont la grande partie est consommée dans la sous-région (FAO, 2005). Dans la sous-région, le taux de prélèvement est supérieur à la capacité de régénération naturelle des forêts. De plus, il y a très peu d'investissements dans les initiatives de boisement et reboisement.

## CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET RESSOURCES EN FORETS/ARBRES

En Afrique, les formations boisées abritent une grande diversité d'espèces végétales avec un fort degré d'endémisme, et sont donc, importantes pour la conservation de la biodiversité. Avec les changements climatiques, de nouvelles preuves indiquent également que le réchauffement climatique pourrait réduire la production globale des plantes dans les formations boisées d'AE (Chidumayo *et al.*, 2011). Actuellement, les données suggèrent que le climat en AE se réchauffe à une vitesse supérieure aux prédictions issues des modèles généraux. Par exemple, des hausses de températures de 0,25 – 0,5 °C par décennie ont été enregistrées au Kenya, en Tanzanie et en Ouganda (Ogutu *et al.*, 2007, Chapman *et al.*, 2005 in Chidumayo *et al.*, 2011). Chidumayo *et al.* (2011) ont indiqué une baisse de l'Indice Normalisé de Différence de Végétation (NDVI) dans l'écosystème du Mara-Seregenti en AE et ceci a été attribué à une hausse des températures minimales (Ogutu *et al.*, 2007 in Chidumayo *et al.*, 2011). Ils ont également observé une corrélation significative entre la largeur des cernes des arbres et (i) la précipitation mensuelle, (ii) la température maximale mensuelle de l'air et (iii) la valeur mensuelle de l'indice d'oscillation australe (SOI) dans des expérimentations à long terme sur des arbres de *Isobertinia tomentosa* en Tanzanie (Trouet *et al.*, 2001 in Chidumayo *et al.*, 2011).

# CHAPITRE 3 Approches et pratiques de restauration des terres dégradées d'Afrique de l'Est

## RESTAURATION DES TERRES ET FORMATIONS BOISEES DEGRADEES

L'une des pratiques employées pour la restauration des terres dégradées ainsi que des ressources en forêts et en arbres, y compris les formations boisées et savanes, est connue sous le nom exclos (également désigné par le terme enclos). Le terme exclos désigne la pratique de gestion des terres qui implique l'exclusion du bétail et des humains d'un accès public à une zone connaissant une forte dégradation (Aerts *et al.*, 2009; Teketay *et al.*, 2010). L'exclusion des animaux et humains a pour objectifs de prévenir davantage de dégradation, de promouvoir la re-végétation/régénération de forêt et rétablir les conditions écologiques globales de ces zones. Dans les zones en exclos, la restauration/réhabilitation est principalement un processus naturel et les apports externes sont limités à la protection contre les interférences. Pour cette raison, certains l'appellent stratégie de réhabilitation « zéro gestion ». La stratégie « zéro gestion » est aussi la méthode la moins coûteuse de réhabilitation des zones dégradées. Néanmoins, dans peu de cas, les exclos sont complétés par l'enrichissement en espèces endogènes et/ou exotiques ainsi que par des activités de conservation des sols et des eaux pour accélérer les processus de restauration (Teketay *et al.*, 2010).

Les exclos réalisés sur les terres dégradées généralement à accès libre, dans de nombreuses régions arides d'AE ont été utilisés comme mécanismes de réhabilitation de l'environnement avec un impact biophysique clair sur de vastes portions des terres précédemment dégradées (Tucker et Murphy, 1997). Par exemple, il a été démontré que les exclos en Ethiopie (Mengistu *et al.*, 2005a et b; Birhane *et al.*, 2004, 2006) ont engendré des distributions de fréquences de diamètre de deux espèces ligneuses ayant une forme proche d'un J renversé avec un grand nombre d'espèces ligneuses représentées dans les classes de faible diamètre. Ceci suggère que les exclos possèdent un potentiel pour restaurer les terres dégradées à travers la réhabilitation des espèces ligneuses (Mekuria, 2007). De façon semblable, en Tanzanie, les forêts ont été préservées par les communautés rurales pour divers buts dont ceux culturels, traditionnels, cérémoniels, et des buts plus utilitaires tels que la conservation des zones de pâturage de saison sèche. Une des régions de la Tanzanie qui a été bien étudiée est la région de Shinyanga, une

étude de cas est présentée dans ce rapport. A travers ce projet, de vastes zones de formations boisées ont été récupérées en utilisant les réserves traditionnelles '*Wasukuma*' appelées *ngitili* ('exclos').

Dans le district de Handeni et dans les Montagnes du Pare Nord en Tanzanie, plus de 7000 ha de forêts ont été protégées par des moyens traditionnels et coutumiers. La plupart de ces forêts couvre entre 125 et 200 ha, avec environ 25-30 différentes forêts traditionnellement protégées par village dans le district de Handeni. Ces forêts sont entretenues principalement pour des usages spirituels et culturels, y compris en tant que sites pour les rites traditionnels et les cérémonies (MNRT 2008).

De façon similaire, des parcelles de forêts sont conservées et gérées comme bosquets sacrés à l'intérieur et aux alentours des églises, des monastères, des cimetières, des enceintes des mosquées, et d'autres sites sacrés dans plusieurs régions d'Ethiopie. En particulier, les plateaux du Nord sont pratiquement dépourvus de forêts, comme dans d'autres zones, étant donné qu'elles ont été converties en espaces agricoles et terres de pâturage ne laissant que quelques restes épars confinés principalement autour des églises (Wassie *et al.*, 2005a and b; Aerts *et al.*, 2006; Bongers *et al.*, 2006; Wassie, 2007; Wassie et Teketay, 2006; Wassie *et al.*, 2009a et b; Teketay *et al.*, 2010). Par exemple, Wassie *et al.* (2009b), dans leur étude portant sur 28 églises Orthodoxes du Nord de l'Ethiopie, ont trouvé un total de 500,8 ha de forêts rémanentes dans leurs alentours (en moyenne de 17,9 ha/église), et ont enregistré 160 espèces ligneuses indigènes et 8 espèces exotiques (100 espèces d'arbres, 51 arbustes, et 17 lianes). Le nombre total d'espèces par église a varié entre 15 et 78. La composition spécifique de ces forêts d'église est constituée d'espèces âgées dominée par *Juniperus procera* Hochst. ex Endl., *Olea europaea* L. subsp. *cuspidata* (Wall. ex G. Don.) Cif. et *Celtis africana* Burm. f. Selon Wassie (2007), il existe 35000 églises semblables à travers l'Ethiopie qui sont susceptibles de contribuer à la conservation de surfaces considérables de forêts sèches rémanentes en Ethiopie. Ces forêts ne sont pas juste d'anciennes végétations rémanentes mais produisent également divers produits et services forestiers, et peuvent servir de sources de matériel génétique pour la restauration des forêts sèches dégradées de montagne. Connectées à travers des couloirs de végétations appropriées, elles peuvent constituer une matrice de paysages unique pour une restauration à grande échelle. Des études récentes sur les pratiques de gestion (ex : semis de semences, plantation de plantules, scarification des sols, exclos) à l'intérieur et aux alentours de ces forêts (Wassie, 2007; Wassie *et al.*, 2009b) des résultats encourageants ont été obtenus dans ce sens.

Les pratiques de gestion particulièrement pour les formations boisées du type miombo en AE sont conçues pour répondre aux besoins spécifiques tangibles en certains produits (Chidumayo *et al.*, 1996; Dewees *et al.*, 2011). La production de bois, par exemple dans les formations boisées du type miombo, est aussi affectée par la façon dont les arbres répondent aux prélèvements ou récoltes. Les réponses dépendent de l'état phénologique,

du degré de résistance au feu, de l'aptitude à repousser, du mode de semis, des caractéristiques de germination des semences et du développement des plantules (Chidumayo *et al.*, 1996). Les formations boisées du type miombo répondent généralement à la coupe de bois par la régénération du taillis, mais le taux de régénération est influencé par les activités humaines. En Tanzanie, la gestion des formations boisées du type miombo dans le passé se servait du feu précoce pour protéger la régénération des jeunes arbres contre le pouvoir destructif des feux tardifs de saison sèche. D'autres pratiques y compris l'éclaircissement des taillis et l'enrichissement en particulier dans les forêts tropicales de montagnes.

A l'ouest du Kenya, deux techniques de réhabilitation de forêt naturelle ont été utilisées dans les zones sèches, à savoir la régénération naturelle et la régénération assistée. La régénération naturelle implique la protection de sites de réhabilitation contre les interférences externes, à travers les exclos, afin de faciliter la régénération. La technique est utilisée dans les situations où il reste encore quelques pieds d'arbres dans le paysage pour servir de source de semences au cours de la seconde succession. La régénération assistée implique la plantation d'espèces d'arbres endogènes qui ont été identifiés comme espèces dominantes dans les zones dégradées au cours des premières phases de la seconde succession. Les espèces plantées sont supposées servir d'espèces nourricières pour fournir d'ombrage, enrichir le sol et le microclimat pour la repousse naturelle des autres espèces d'arbres. La technique est utilisée dans les situations où la déforestation a conduit à la perte des sources de semences et dans les régions où les rudes conditions du site ne favorisent pas la régénération naturelle.

## RESTAURATION DES RESSOURCES EN FORETS/ARBRES

Les ressources en arbres et forêts, y compris les formations boisées et savanes, gérées de façon durable, fournissent une large gamme de biens et services à la société en général et aux communautés adjacentes à ces ressources en particulier. Cependant, l'AE connaît des crises en relation avec ces ressources qui affectent négativement les moyens de subsistance des populations et limitent considérablement les options des gouvernements pour la réduction de la pauvreté. Les forêts restantes deviennent de plus en plus dégradées à cause des activités légales et illégales, incluant l'empiètement, l'exploitation non durable de bois combustible et la fabrication du charbon, l'exploitation sélective du bois, les systèmes *shamba* non contrôlés, les feux non maîtrisés, l'agriculture non durable, le surpâturage, l'exploitation de carrières et les prélèvements de sols.

En Tanzanie, la grande partie de cette perte se retrouve dans les terres non-classées. En Ouganda, le gouvernement, les ONGs, les communautés, les ménages et le secteur privé ont été tous impliqués dans les initiatives de restauration de forêt au cours des décennies passées avec un succès considérable. Cependant, il faudrait plus d'initiatives dans la

restauration des paysages forestiers parce qu'il existe encore une perte nette du couvert forestier sur l'ensemble du pays. Ceci devrait aussi se vérifier dans la plupart des pays de l'Afrique de l'Est; spécialement dans des pays tels que le Burundi, le Rwanda et l'Ouganda (voir Tableau 1). Au Kenya, l'une des stratégies utilisées par le gouvernement pour contrer la diminution du couvert forestier consiste à interdire l'exploitation de bois dans les forêts d'Etat et à encourager la plantation forestière. La Loi sur l'Agriculture (Cap. 318) dans ses dispositions sur les règles relatives à la plantation forestière stipule une couverture forestière de 10% sur les fermes alors que la Politique Forestière fournit un environnement favorable pour la plantation d'arbres, leur utilisation et leur commercialisation.

Le choix des techniques pour la réhabilitation de zones dégradées spécifiques dépend en premier lieu des priorités et des objectifs de gestion des différents acteurs, suivis par les coûts et bénéfices associés aux techniques de réhabilitation disponibles ainsi que les valeurs économiques, sociales, et environnementales des ressources en terres dans leurs états actuels et futurs. Les techniques de réhabilitation identifiées en AE regroupent la régénération naturelle, la régénération naturelle assistée, le feu, l'enrichissement, la plantation artificielle d'arbres et l'agroforesterie. La caractéristique commune de ces zones sèches habitées par les éleveurs pasteurs est l'utilisation d'exclos pour promouvoir la restauration des terres dégradées.

## Régénération naturelle

Les espèces des formations boisées du type miombo se régénèrent principalement à travers la repousse du taillis et des drageons plutôt que par les semences. Chidumayo (1988) a observé que les souches de presque tous les arbres des formations boisées du type miombo ont la capacité de produire des repousses. Bien que les semences de la majorité des arbres et arbustes de miombo germent immédiatement après la dispersion lorsqu'il existe suffisamment d'humidité, la densité des repousses de la formation boisée du type miombo décroît avec le temps à cause du stress dû à l'humidité et à la chaleur. La majorité des plantules d'arbres de miombo connaissent une période prolongée de dépérissements/dormance consécutifs durant leur phase de développement dans le but de répondre à ces contraintes. Le dépérissement/dormance des pousses est causé par le stress hydrique et/ou le feu pendant la saison sèche. Egalement, dans le cas des drageons et taillis, le feu peut soit ralentir soit accélérer la croissance. Lorsqu'un feu destructeur se produit avant que les repousses dominantes atteignent une hauteur de sécurité pour échapper à la mortalité, le processus de domination de la repousse retourne à l'étape initiale et les souches répondent en produisant un nombre égal ou supérieur de repousses en remplacement (Chidumayo, 1988). Cependant, la résistance à ces facteurs environnementaux varie en fonction des espèces.

Le feu s'est révélé être le principal facteur écologique qui conduit au développement des formations boisées du type miombo (Lawton, 1978). L'effet du feu sur le miombo dépend du

temps et de la fréquence des feux et de la biomasse inflammable. Trapnell (1959) a indiqué que les feux intenses et tardifs répétés pourraient détruire les formations boisées. Alors que le feu précoce maintient la régénération, la protection complète conduit au développement d'une forêt à canopée plus fermée et partiellement dense. D'un autre côté, la protection complète pendant quelques années entraîne une accumulation de combustible, ce qui est plus préjudiciable à la biomasse ligneuse si un feu survenait.

Il apparaît donc que pour que la formation boisée puisse bien se développer, un régime de gestion des feux devrait être pratiqué. Il est généralement reconnu qu'un des meilleurs moyens de protéger et gérer les formations boisées du type miombo est d'effectuer des feux précoces, c'est-à-dire, de brûler les touffes d'herbe et les broussailles en début de saison sèche, avant que l'herbe ne devienne trop sèche, afin d'éviter des feux plus intenses et plus dévastateurs plus tard dans la saison. Cependant, les recherches sur la gestion des feux n'ont pas été exécutées de façon probante, la grande partie des preuves étant anecdotiques.

En résumé, à l'exception du Kenya pour ce qui est de la régénération naturelle, aussi bien la régénération naturelle qu'assistée sont pratiquées en Ethiopie, Tanzanie et Ouganda (Tableau 4). D'un autre côté, la gestion des forêts à travers l'émondage et l'écimage est pratiquée dans presque tous les pays de la région. Le feu a été uniquement relevé en Ethiopie comme étant un instrument de gestion alors que d'autres pays comme la Tanzanie ont reconnu la prévalence des feux, en particulier dans les miombo, comme faisant partie des dynamiques écologiques.

**Tableau 4: Quelques techniques de régénération naturelle pratiquées dans certains pays d'Afrique de l'Est**

Pays	Régénération naturelle	Régénération naturelle assistée	Emondage	Ecimage	Feu
Burundi			√	√	
Djibouti			√	√	
Ethiopie	√	√	√	√	√
Erythrée			√	√	
Kenya		√	√	√	
Rwanda			√	√	
Somalie			√	√	
Tanzanie	√	√	√	√	
Ouganda	√	√	√	√	

## Agroforesterie

La réhabilitation des terres à travers l'agroforesterie est la plus répandue dans les paysages anthropiques où les arbres à usages multiples sont utilisés, y compris des espèces fixatrices d'azote pour l'amélioration de la fertilité ainsi que des espèces produisant le bois, les fibres et les arbres fruitiers. Les espèces utilisées pour l'amélioration de la fertilité du sol ont été vulgarisées à la fois en Afrique de l'Est et du Sud comme arbres fertilisants (Mafongoya *et al.*, 2006; Akinnifesi *et al.*, 2010). Les systèmes agroforestiers incluant les arbres fertilisants impliquent le renouvellement de la fertilité du sol à travers une gestion à la ferme des arbres fixateurs d'azote (Mafongoya *et al.*, 2006). Ils représentent un nouveau paradigme parce qu'ils utilisent une approche complètement différente de gestion de l'utilisation des terres par les petits agriculteurs. Premièrement, les systèmes agroforestiers incluant les arbres fertilisants capitalisent la fixation biologique de l'azote par les légumineuses pour capturer l'azote atmosphérique et le rendent disponible aux cultures. Deuxièmement, ils permettent la croissance des arbres en association avec les cultures dans le temps ou l'espace afin de bénéficier de la complémentarité dans l'utilisation des ressources (Gathumbi *et al.*, 2002). Troisièmement, ils abordent la grande partie des limites biophysiques et socio-économiques identifiées avec les technologies précédentes basées sur l'utilisation des légumineuses arbustives fixatrices d'azote telles que les engrais verts (Akinnifesi *et al.*, 2008, 2010).

Les technologies d'agroforesterie couramment vulgarisées en AE regroupent les jachères améliorées à l'Ouest du Kenya et la rotation des îlots boisés en zones arides à l'ouest de la Tanzanie (Tableau 5). Les systèmes traditionnels incluent les parcs à *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev. Des études menées en Tanzanie par Kaoneka et Solberg (1994) ont démontré que les populations *Shambaa* utilisent leurs systèmes traditionnels d'agroforesterie et de cultures intercalaires pour améliorer la productivité du sol et les rendements de cultures. Ce système traditionnel d'agroforesterie consiste en un jardin d'arbres multi-étages qui implique le mélange d'arbres et de culture agricoles dans un agencement spatial.

**Tableau 5: Quelques systèmes et technologies d'agroforesterie en Afrique de l'Est**

Pays	Système/technologie d'agroforesterie						
	Jachères améliorées	Parcelles boisées de rotation	Haies de contour	Exclos/Ngitiri	Plantation de délimitation	Jardins familiaux	Foresterie paysanne
Burundi							
Djibouti							
Ethiopie				√		√	
Erythrée							
Kenya	√		√		√		√
Rwanda	√		√		√		√
Somalie							
Tanzanie		√		√		√	
Ouganda	√		√		√	√	√

Le système inclut un mélange spatial d'un sous-étage de café (et fruits), de cultures vivrières, telles que le maïs/haricot et une variété de légumes secs, un étage intermédiaire de *Grevillea robusta* A. Cunn, une espèce à usage multiple généralement utilisée pour le bois, le combustible et la production de poteaux. Un autre système traditionnel d'agroforesterie est le *Ngitili* qui a été largement signalé et est basé sur l'utilisation des systèmes d'exclos qui permettent aux arbres soit de se régénérer naturellement soit de connaître une régénération assistée en même temps qu'ils produisent du fourrage pour les animaux (rapporté séparément en tant qu'étude de cas).

## Plantations et îlots boisés

Selon Chamshama (2011), les plantations forestières publiques dominent dans cette région avec une couverture d'environ 1 288 000 ha en comparaison avec 220 500 ha de plantations privé (Tableau 6). Il fait également remarquer que dans les années 1970 et 1980, l'accent était mis sur l'installation d'îlots boisés en tant qu'entreprises forestières individuelles ou communautaires et à des fins de réhabilitation de l'environnement suite à une prise de conscience plus importante vis-à-vis de la rapide déforestation dans de nombreux pays tropicaux. Cependant, les performances de ces îlots boisés sont affectées par de nombreuses contraintes sylviculturales, politiques et financières. Selon Chamshama (2011), plusieurs pays dans la région ont des plantations forestières dominées par quelques espèces d'arbres.

A titre d'exemple, au Kenya, *Cupressus lusitanica* Miller représente 54% des superficies de plantation, suivi des pins à 24%. En Ethiopie, les principales espèces dans les plantations sont des eucalyptus couvrant 56% et *C. lusitanica*, qui occupe 32% de la surface totale, suivi de *J. procera* (2%), *Pinus patula* Schlechtendal & Chamisso (1,8%) et d'autres espèces (8%). Au Soudan, les espèces dominantes des plantations sont les acacias, à savoir *Acacia senegal* (L.) Willd. (pour la production de la gomme arabique) et *A. nilotica* (L.) Willd. (pour le bois de construction et autre bois d'utilité). En Tanzanie, les pins sont l'espèce dominante dans la majorité des plantations publiques et privées avec environ 78% de la surface totale plantée et les 22% restants sont partagés entre les feuillues et autres essences résineuses. Au Rwanda, *Eucalyptus* spp. (*E. camaldulensis* Dehnh., *E. dunnii* Maiden; *E. globulus* Labill. subsp. *globulus*, *E. globulus* Labill. subsp. *maidenii* (F. Muell.) Kirkpatr., *E. grandis* Maiden, *E. maculata* Hook., *E. microcorys* F. Muell.; *E. saligna* Smith et *E. tereticornis* Smith) couvre plus de 55% de la surface. En Ouganda, *Pinus caribaea* Morelet and *E. grandis* sont les principales espèces de plantation.

Il existe évidemment, un plus grand besoin de diversifier les espèces d'arbres utilisés en particulier au niveau des exploitations, en raison des différents produits dont ont besoin les producteurs. Le Soudan possède la plus grande superficie disponible pour l'expansion des plantations (8,4 millions d'ha). Il existe une large gamme de partenariat entre les compagnies et les communautés avec différents accords entre les producteurs et les transformateurs. En dehors des îlots boisés et plantations établis en système de petits planteurs, les îlots boisés sont également établis par des producteurs individuels et les communautés, en utilisant leurs propres ressources, ou des ressources provenant du gouvernement ou des partenaires au développement pour des divers produits, par exemple le bois combustible, les perches de construction, du bois de sciage ou des services environnementaux.

Les principaux problèmes identifiés dans la plantation d'arbres par les individus comprennent le mauvais régime foncier, des services de vulgarisation et mécanismes de financement limités et la mauvaise qualité de germplasm. Malgré ces aspects, l'introduction de la Gestion Participative des Forêts (GPF) semble avoir encouragé la régénération naturelle et assistée, le contrôle des feux et le respect des frontières en Ethiopie et en Tanzanie (Tsegaye, 2008 cité par Chamshama, 2011; MNTR, 2008). Les pistes pour la promotion de plantation d'arbres dans la région comprennent les fonds nationaux pour les forêts comme c'est le cas en Tanzanie, le secteur privé, les partenaires au développement, les conventions et accords internationaux et enfin les activités de financement carbone.

**Tableau 6: Superficie (ha) des plantations de forêts dans les pays d'Afrique de l'Est**

Pays	Superficie (ha)			Espèces de boisement
	Public	Privé	Nouvelles superficies	
<b>Burundi</b>	80 829	4 226	-	-
<b>Ethiopie</b>	190 400	-	2 100	<i>C. lusitanica</i> , <i>P. patula</i> , <i>G. robusta</i> , <i>Eucalyptus</i> spp.
<b>Kenya</b>	12 500	-	-	-
<b>Rwanda</b>	138 348	2 058	-	-
<b>Tanzanie</b>	86 615	40 000	167 000	-
<b>Ouganda</b>	14 140	48 090	154 100	Epèces de <i>Pinus</i> , <i>Cupressus</i> and <i>Eucalyptus</i>
<b>Soudan</b>	654 340	126 075	8 410 000	<i>A. nilotica</i> , <i>A. senegal</i> , <i>C. lusitanica</i> and <i>Eucalyptus</i> spp.
<b>Total</b>	<b>1 164 340</b>	<b>126 075</b>	<b>8 733 200</b>	

Source: Adapté de Chamshama (2011).

## Biodiversité

L'AE contient certaines des aires protégées les plus vieilles et les plus riches du monde, telles que les parcs Tsavo, Queen Elizabeth et le parc national du Serengeti. Ces aires protégées ont été établies dans l'espoir qu'elles continueraient à exister en parfait état et conserver effectivement la diversité biologique inhérente, en particulier le grand nombre de mammifères. Cependant, la perte rapide de biodiversité dans certaines aires protégées du Kenya a été signalée comme étant intimement liées à l'explosion du tourisme. Le conflit entre les populations et la faune a aussi contribué à la perte de biodiversité. L'AE possède une forte population humaine et l'expansion des champs de cultures et des habitations ont amené les pasteurs et leur bétail à être réduits à des zones de plus en plus restreintes. Il existe une compétition grandissante entre les populations et aussi bien entre les populations et les animaux sauvages pour les terres de pâturages et les ressources en eau (UNEP, 2007). L'Erythrée (19%), la Tanzanie (25%), l'Ouganda (36%), le Burundi (37%), l'Ethiopie (39%) et le Rwanda (52%) sont les pays ayant connu la plus grande transformation des terres (Tableau 7).

Depuis le début des années 1990, il y a eu un changement croissant de politique accentué sur l'utilisation durable et une plus importante participation locale. Presque tous les pays donnent une plus grande légitimité à l'implication des populations locales dans la gestion des ressources naturelles. Au Kenya, par exemple, une politique foncière nationale est en cours d'élaboration à travers un processus de consultation participative. Ceci devrait ouvrir de nouvelles opportunités pour les communautés souhaitant investir dans la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique. En Tanzanie, la GPF de toutes les forêts est pleinement opérationnel (MNRT, 2008).

**Tableau 7: Richesse de la biodiversité et endémisme en Afrique de l'Est**

Pays	Superficie (km <sup>2</sup> )	Opportunité de biodiversité (espèces végétales)		Menace [proportion de terres transformées (%)]	Réponse [proportion de terres protégées (%)]
		Endémique	Total		
<b>Burundi</b>	27 830	inconnu	2 500	37	5
<b>Djibouti</b>	23 200	6	826	1	1
<b>Erythrée</b>	117 600	Inconnu	Inconnu	19	4
<b>Ethiopie</b>	1 104 300	1 000	6 603	39	5
<b>Kenya</b>	580 370	265	6 506	13	6
<b>Rwanda</b>	26 340	26	2 288	52	8
<b>Somalie</b>	637 660	500	3 028	6	0
<b>Tanzanie</b>	945 090	1 122	10 008	25	15
<b>Ouganda</b>	241 040	inconnu	4 900	36	7

Source: Adapté de PNUE (2007).

## APPROCHES REGIONALES

### Cadre politique et législatif relatif à la régénération des forêts dans la région

La Gestion Conjointe des Forêts (JFM) et/ou le GPF a été acceptée récemment comme un moyen prometteur pour une gestion durable des ressources forestières. Il est bien documenté que la GPF fournit des opportunités aux populations locales pour participer aux activités de restauration des forêts à travers la conservation et la gestion, contribuant ainsi à l'amélioration de l'état des forêts et au bien être des communautés locales (Alden-Wily,

2002). Certains pays de la région ont changé leurs politiques afin d'impliquer les communautés dans la gestion des forêts et formations boisées. Les cas les plus notables sont ceux de la Tanzanie et l'Ouganda. En Tanzanie, le Code Forestier (2002) s'est basé sur le Code Foncier (1999) et le Code Foncier Villageois (1999) pour la création de différents modes d'implication des communautés (Akida and Blomley, 2006). Le Code Forestier de la Tanzanie de 2002 (voir Lovett, 2003) prévoit une gestion commune des Réserves de Forêts du gouvernement central ou local avec les communautés locales ou les individus à travers les accords de Gestion Concertée des Forêts et que ces derniers possèdent leurs propres Réserves Forestières Villageoises, gérées par des comités de Gestion des Forêts (Akida and Blomley, 2006). D'un autre côté, l'Ouganda reconnaît différentes types de régimes fonciers, incluant la propriété coutumière des terres. Le Plan National Forestier (2002) distingue les forêts possédées par des individus ou des institutions sous propriété foncière libre et propriété louée à bail ("forêts privées") et celles possédées par la communauté sous régime foncier coutumier ("forêts coutumières").

Dans certains pays d'AE, quelques politiques ont une relation directe avec la restauration des forêts en termes de conservation de l'environnement et de l'écosystème (Tableau 8). En Tanzanie, les secteurs politiques qui prévoient des dispositions très en faveur de la restauration des forêts regroupent celui de la forêt, l'environnement, la faune, la pêche, l'énergie et les terres. Au Kenya, la plupart des politiques, y compris la politique forestière, sont moins favorables. En effet, la politique forestière énonce simplement que le gouvernement fera la promotion de la plantation d'arbres et de la réhabilitation des terres par la régénération naturelle pour la production de bois ainsi que la protection des ressources en sols et en eau. La Loi de Coordination et de Gestion Environnementale de 1999 traite spécialement de la régénération des forêts en proposant le reboisement et le boisement des collines, des flancs de coteau et des zones montagneuses qui seront identifiés par les Comités Environnementaux des arrondissements respectifs. La Politique de l'Eau de 1999 propose l'identification et la protection des bassins versants, afin de réduire la pression et permettre la régénération naturelle. En Ethiopie, la nouvelle législation, Proclamation 542/2007, maintient l'orientation politique générale de celle qui l'a précédé (Proclamation No. 94/1994) (Teketay et al., 2010). Cependant, elle a franchi un pas par son approche axée sur les populations en demandant aux communautés locales d'avoir leur mot dans la gestion des forêts nationales et en légalisant l'accès de ces dernières aux forêts pour les produits forestiers non ligneux. Alors qu'elle proscrie de nouvelles installations dans les forêts nationales, la loi exige que la priorité soit donnée au bien être de la communauté en cas d'expulsion. Les principes de gestion scientifique et d'utilisation multiple ont été retenus. Un départ intéressant néanmoins est la nouvelle disposition pour la propriété privée à l'intérieur de forêts naturelles existantes et le renforcement de la propriété des forêts. A l'actif de la législation, notons également un accent mis sur un fort appui de la vulgarisation, la fourniture de germplasm, la création de valeur ajoutée et l'appui du marché. Cependant, comme toutes les précédentes, la

législation forestière actuelles laisse un grand vide institutionnel et laisse penser que le *status quo* d'un difficile mariage entre les secteurs de la foresterie et de l'agriculture continue en ce qui concerne la gestion, l'extension et les fonctions de régulation des forêts. Au Rwanda et en Ouganda les politiques forestières et environnementales sont aussi très favorables. Par exemple, le Rwanda possède un cadre législatif et politique fort, orienté par la Loi Organique Nr 4/2005, qui établit les modalités pour protéger, sauvegarder et promouvoir l'environnement au Rwanda.

**Tableau 8: Analyse du cadre politique et législatif relatif aux efforts de régénération en Afrique de l'Est**

Politique sectorielle nationale	Tanzanie	Kenya	Ethiopie	Ouganda	Rwanda
Politique forestière	++	+	0	++	++
Environnementale	++	+	+	++	++
Terres	++	0	0	0	++
Eau/Pêcheries	++	0	0	0	0
Faune sauvage	++	0	0	0	0
Conservation	0	0	+	0	0
Energie	++	0	0	0	0

Source: Modifié de IUCN-EARO et WWF-EARPO (2001; 2002a, b, etc.). Rapport de la Restauration des Paysages de Forêts. + = favorable, ++ = très favorable et 0 = neutre ou aucune information disponible).

## ETUDE DE CAS: PRATIQUES A L'ECHELLE LOCALE EN TANZANIE

La restauration des formations forestières est un processus pour le rétablissement de l'intégrité écologique et l'amélioration du bien être humain dans les zones déboisées ou dégradées. La régénération naturelle, la régénération naturelle assistée, l'enrichissement, les plantations, l'agroforesterie et les diverses techniques de conservation des sols et des eaux sont tous utilisés dans la restauration des formations forestières.

En Tanzanie, les techniques en cours d'utilisation regroupent les plantations, la régénération naturelle, l'agroforesterie et diverses techniques de conservation des sols et des eaux (Tableau 9). Les plantations ont une étendue trop restreinte pour fournir des moyens de subsistance durables et des services environnementaux pour les vastes superficies nécessitant une restauration, alors que la régénération naturelle assistée et les

enrichissements ont été expérimentés dans le cadre d'activités de recherche. Plusieurs rapports ont indiqué que la régénération naturelle à travers l'implication active des communautés locales promue sous la Gestion Participative des Forêts et appuyée par les nouvelles législations et programmes forestiers, est de loin l'option la plus prometteuse pour la restauration de vastes surfaces de terres dégradées en Tanzanie (voir Tableau 9). La Gestion des Forêts Axée sur les communautés (CBFM) est considérée comme la méthode la plus appropriée pour restaurer les formations forestières et nourrit de grands espoirs de réussite parce que les communautés locales se sont vues allouer des droits clairs, et leurs savoirs et pratiques traditionnels sont pris en compte.

**Tableau 9: Technologies de réhabilitation/restauration des terres dégradées en Tanzanie**

Intervention	Méthode/Technologie	Source
<b>Régénération naturelle</b>	<i>Ngitilis</i> , Gestion participative des forêts	MNTR (2008) and Monela <i>et al.</i> (2005)
<b>Régénération naturelle assistée</b>	<i>Ngitilis</i>	Monela <i>et al.</i> (2005)
<b>Feu</b>	Pas indiqués	
<b>Plantation d'enrichissement</b>	<i>Ngitilis</i> , homegardens and parklands	
<b>Plantations</b>	Parcelles boisées, publiques et privées	Chamshama (2011)
<b>Agroforesterie</b>	Jardins familiaux, parcours, jachères rotatives, arbres au champ (pour certains agroécosystèmes traditionnels)	Khumalo <i>et al.</i> (2012)
<b>Conservation des sols et des eaux</b>	Ngoros	Khumalo <i>et al.</i> (2012) and MNTR (2008)

Les pratiques évaluées pour la Tanzanie dans cette étude incluent les îlots boisés en rotation, le système *Ngitili* et différentes méthodes de gestion des forêts naturelles sous la Gestion Participative des Forêts ou la Gestion des Ressources Naturelles axée sur les communautés (CBNRM).

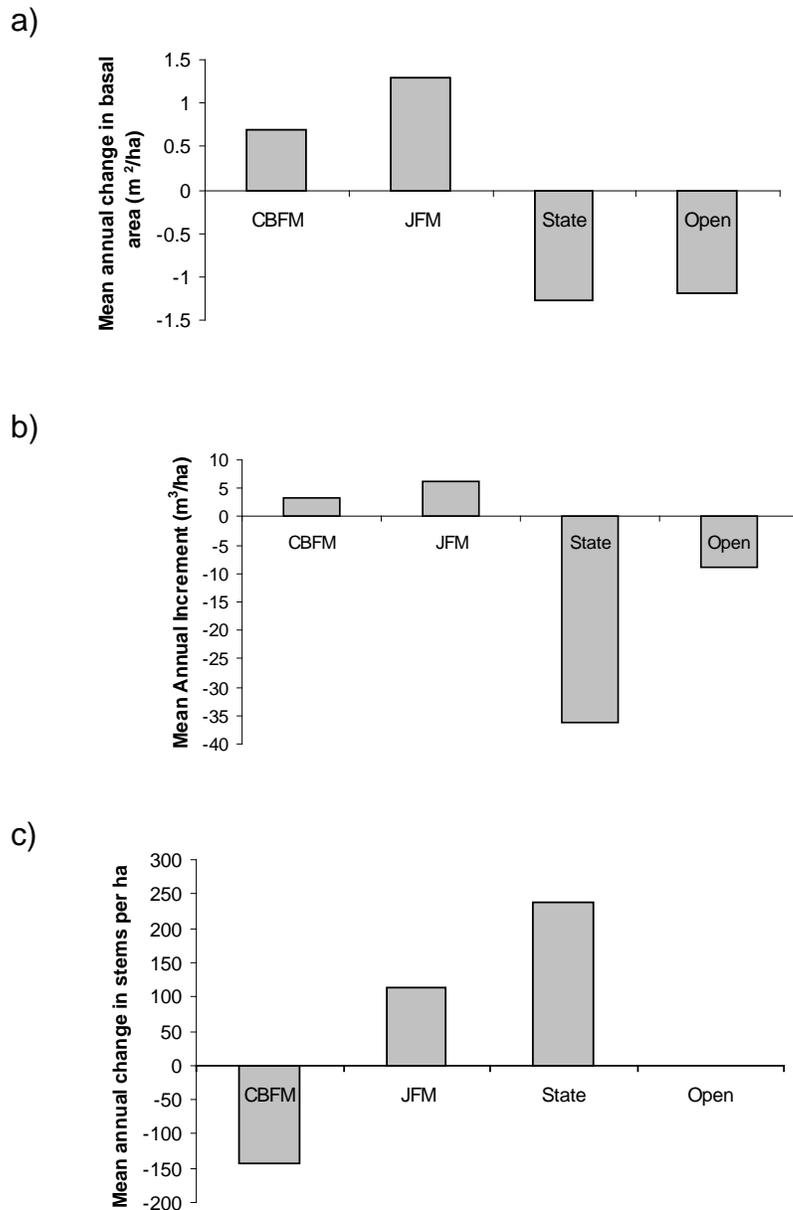
## Gestion conjointe ou Participative des forêts (JFM/GPF)

Selon MNRT (2008), la Gestion Conjointe de Forêts (JFM) était largement conçue comme un moyen pour sécuriser l'appui des communautés locales à la conservation de la forêt; elle a suivi des stratégies semblables dans d'autres régions du monde, telles que le Népal et l'Inde. Les réserves forestières de Gologolo et Kipumbwi dans la région de Tanga et la réserve forestière d'Udzungwa dans la région d'Iringa faisaient partie des premières initiatives de développement de la JFM. Ces initiatives ont été étendues aux forêts des bassins versants dans les régions de Tanga, Arusha, Morogoro et Kilimanjaro et les forêts de mangrove le long de la côte tanzanienne, depuis Mtwara dans le cadre de l'exécution du Programme de Gestion des Ressources Naturelles (MNRP). Le but du MNRP était « *les ressources naturelles ont contribué de façon durable à la réduction de la pauvreté due au revenu, la vulnérabilité au sein des groupes pauvres et une meilleure qualité de vie et de bien être social en Tanzanie* » (MNRT, 2008). L'objectif était: "des bénéfices accrus aux communautés rurales grâce à la gestion durable des ressources naturelles en Tanzanie".

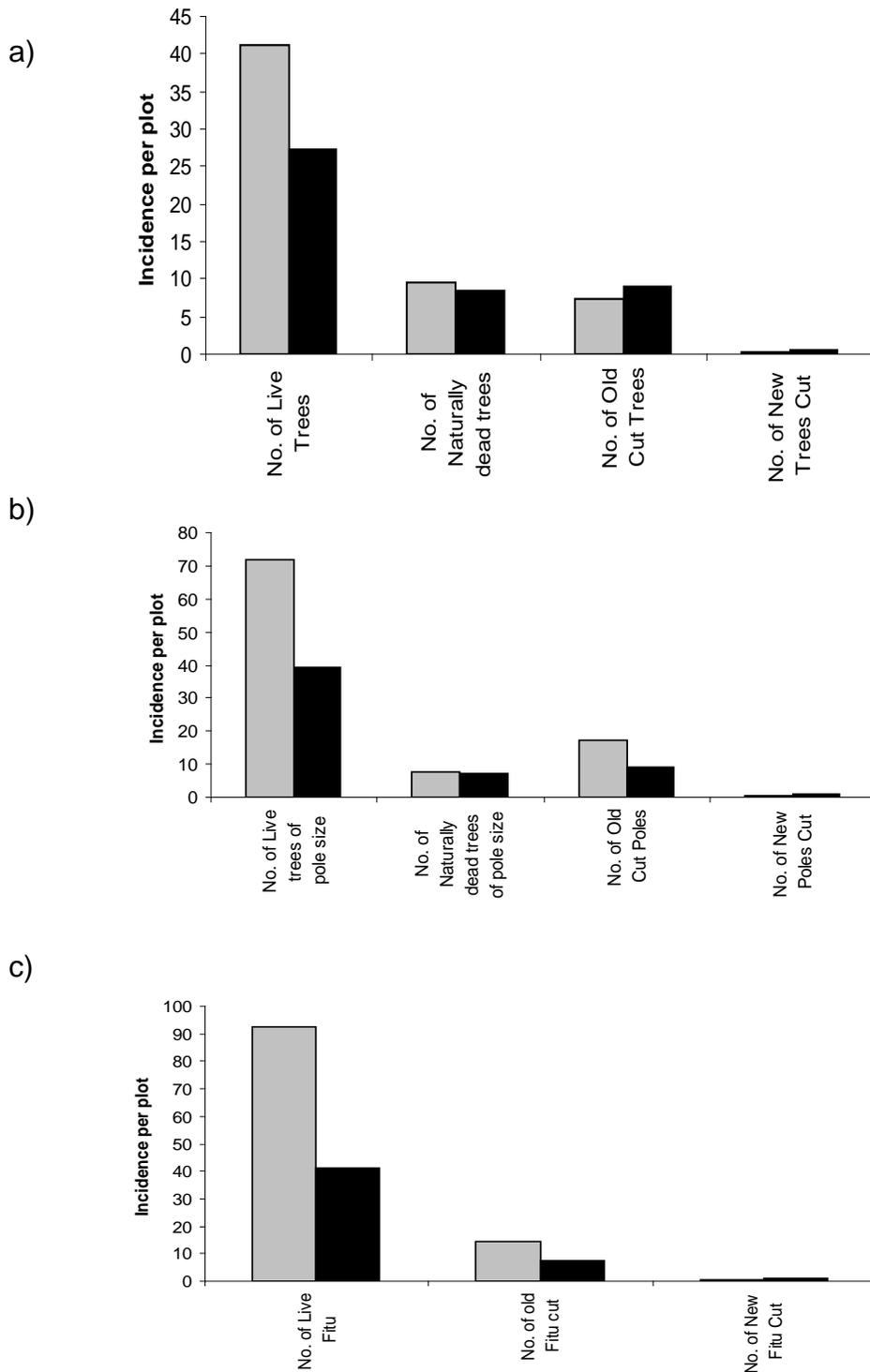
Malgré les investissements plutôt considérables dans la GPF à la fois de la part du gouvernement tanzanien et de ses partenaires au développement, très peu d'études ont été initiées pour évaluer de façon indépendante l'impact de la GPF dans différentes conditions. Un total de 13 forêts ont été échantillonnées et ont révélé une augmentation de la surface et du volume basal sur les sites gérés par la JFM et la CBFM et une diminution de ces variables dans les forêts gérées par le gouvernement ou en accès libre (Figure 2a et b). Il y a eu également une diminution du nombre de pieds par ha dans les forêts en CBFM et une augmentation dans les sites gérés par la JFM et les forêts sous gestion exclusive de l'Etat (Figure 2c). Bien que les données proviennent de différentes zones de la Tanzanie ayant des conditions écologiques différentes, elles tendent à montrer que les forêts gérées par la JFM et le CBFM se reconstituent en comparaison avec les forêts gérées par le gouvernement seul ou en régime d'accès libre.

Pfliegner et Moshi (2007) ont comparé trois paires de forêts similaires sous la JFM et la gestion étatique. Les résultats montrent que les forêts sous la JFM ont des nombres d'arbres vivants et morts naturellement, d'arbres de perches supérieurs et moins d'arbres coupés pour le bois comparativement aux forêts gérées exclusivement par l'État (Figure 3a - c) Le nombre moyen d'arbres était de 13,8 et 9,2 respectivement dans les placettes de forêts en gestion conjointe et étatique; les diamètres moyens des arbres étaient de 28,4 et 22,9 cm respectivement (Figure 3a – c); les hauteurs moyennes des arbres étaient de 13,3 et 9,9 m dans les forêts sous JFM et gestion étatique respectivement. Les forêts sous JMF avaient aussi 68% d'arbres fraîchement coupés pour le bois en moins que dans la gestion de forêt non conjointe, alors que la fréquence de coupe des arbres pour les perches était de 70% en moins dans les forêts sous JFM que dans la gestion de forêt non conjointe. De façon similaire, il y avait 34% plus d'arbres vivants fournissant du bois, 45% plus d'arbres

vivants fournissant de perches et 55% plus de brin d'osier enregistrés dans les zones de JFM et une fréquence plus faible de perches et de brin d'osier fraîchement coupés.



**Figure 2: Changements moyens annuels des paramètres de croissance dans 13 forêts sous différents modes de gestion et de propriété : (8 CBFM, 2 JFM, 1 Gestion par Gouvernance Locale et 1 en accès libre) –(a) Changement moyen annuel dans la surface basale, (b) Hausse moyenne annuelle de volume et (c) Changement annuel du nombre de pied par ha (source: Blomley *et al.*, 2008)**



**Figure 3: Paramètres de perturbation de trois forêts sous JFM et trois sous non-JFM dans l'arrondissement rural de Morogoro: (a) coupe d'arbres appropriés pour le bois, (b) coupe d'arbres et arbustes appropriés pour les perches et(c) coupe d'arbustes appropriés comme le brin d'osier. Barres grises = sites de forêts JFM, et Barres noires = sites de forêt non JFM (source: Blomley *et al.*, 2008)**

De façon générale, en se basant sur ces études, les preuves indiqueraient que lorsque les responsabilités de la gestion des forêts sont pleinement déléguées (comme dans le cas de CBFM), il y a des améliorations considérables dans l'état des forêts et une réduction de leur perturbation. Les conclusions des études analysées plus haut sont moins claires en ce qui concerne l'efficacité de la cogestion des forêts (ou de la JFM) en termes de l'amélioration de la gestion des forêts. C'est un aspect qui nécessitera davantage d'études dans le futur.

## Systeme *Ngitili*

Dans un système *Ngitili*, la végétation et les arbres sont entretenus sur une terre en jachère pendant les cinq mois que dure la saison pluvieuse. Avec un accord mutuel de la communauté, la terre de *Ngitili* est protégée contre les animaux de pâturage de sorte que le fourrage est disponible durant les mois secs où la disponibilité de fourrage pour les animaux est limitée. Contrairement au *Ngitili* traditionnel, d'autres ont été modifiés ou améliorés par l'enrichissement par des espèces exotiques à croissance rapide qui améliorent le sol (Figure 4).



Figure 4: Photos illustrant une régénération naturelle (A) et assistée (B) avec le *Ngitili* dans la zone rurale de Shinyanga, en Tanzanie (Cliché par Chirwa, 2012)

Différents types de *Ngitili* peuvent se retrouver à Shinyanga en fonction du type de propriété et du mode de gestion. Le type de propriété courant de *Ngitili* regroupe les *Ngitili* communautaires, privés et institutionnels.

**Propriété communautaire** -Les *Ngitili* sous la propriété communautaire d'un village ou d'un groupe de personne de la communauté sont répandus dans la plupart des villages. Les *Ngitili* communautaires sont installés en délimitant un espace dans les terres inoccupées ou en associant plusieurs parcelles individuelles et les soumettant à des règles et réglementations communes pour les saisons de pâturage et coupe de l'herbe. La gestion de la ressource est assurée par les aînés de la communauté. Plus récemment, les comités

environnementaux ont pris en charge la gestion des *Ngitili* dans certains villages. Les *Ngitili* communautaires sont en général plus vastes que ceux individuels, variant de 10 à 500 ha (Otsyina *et al.*, 2008).

**Propriété individuelle** – Beaucoup de ménages ont également des *Ngitili* privés, habituellement gérés par les ménages individuels et transmis à travers les générations. Ces ménages maintiennent le droit d'accès au *Ngitili* et donnent normalement leur consentement lorsque les voisins ou d'autres personnes demandent des droits de pâturage. La collecte du bois de feu ou la coupe d'arbres implique généralement un paiement monétaire. Bien que considéré comme le système de gestion des ressources naturelles le plus efficace, les *Ngitili* individuels sont le système de propriété le plus menacé, car souvent sujet à la fragmentation à cause de la raréfaction des terres ou leur achat par les ménages les plus aisés. Les tailles des *Ngitili* individuels varient entre 0,25 et 200 ha (Otsyina *et al.*, 2008).

**Propriété institutionnelle** – Dans presque chaque communauté, les institutions telles que les écoles et les organisations religieuses (l'église) ont établi leurs propres *Ngitili*, la plupart avec des espèces exotiques qui fournissent les produits forestiers tels que le bois, le charbon et les perches pour la construction de maison. La plupart d'entre eux étaient initialement des îlots boisés et plus tard convertis en *Ngitili*.

## Îlots boisés en rotation

L'une des premières technologies d'agroforesterie testée dans les régions Shinyanga et Tabora était l'introduction d'îlots boisés en rotation (voir détails sous la description de la technologie) pour régler la question de la pénurie sévère de bois de chauffage domestique et pour le séchage du tabac. Ceci était supposé réduire la forte dépendance vis-à-vis des forêts naturelles et ressources des formations boisées qui entraînerait autrement une utilisation non durable des forêts publiques non protégées en Tanzanie.

Les îlots boisés en rotation ont été développés à travers une introduction des arbres et arbustes dans les systèmes de cultures et les systèmes pastoraux existants avec une gestion systématique dans le but de régler les questions de graves pénuries de bois de chauffage, d'approvisionnement insuffisante de fourrage, d'accroissement de la déforestation, de dégradation des terres et de l'environnement et de carence alimentaire chronique (Otsyina and Asenga 1993). Ceci est essentiellement un remplacement des systèmes traditionnels de culture itinérante ayant de longues périodes de jachère et de courtes durées de cultures intensives. La technologie implique la plantation d'arbres et l'installation de cultures en trois phases interdépendantes: (i) une phase initiale d'installation où les arbres sont associées avec des cultures, (ii) une phase de jachère d'arbre et (iii) une phase de cultures après la récolte des arbres (Figure 5). Chacune de ces phases peut être spécifiquement gérée pour fournir des produits et services à valeurs économique, sociale et environnementale. La

première étape dure 2 à 3 ans et stimule le système 'Taungya' d'installation des plantations forestières. Pendant cette phase, les arbres bénéficient de la préparation du sol, du désherbage et autres opérations apportées aux cultures annuelles. La culture est interrompue lorsque les racines des arbres et la canopée sont complètement développés et ne permettent plus de rendements économiques des cultures. Durant la phase de jachère des arbres qui pourrait durer 2 à 4 ans, les arbres pourraient être gérés comme le *Ngitili* ou des banques de fourrage.

Certaines espèces d'arbres qui ont été testées en îlots boisés à l'Ouest de la Tanzanie (Tabora/Shinyanga) regroupent *Acacia crassicarpa* A.Cunn ex Benth., *Acacia leptocarpa* A. Cunn ex Benth., *Acacia julifera* Benth., *Acacia mangium* Willd., *Acacia nilotica* (L.) Willd. Ex Del., *Acacia polyacantha* Willd., *Eucalyptus* spp., *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp., *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit et *Senna siamea* (Lam.) Irwin & Barneby. Des études à Morogoro, Tabora et Shinyanga ont montré que les rendements des espèces ci-dessus citées peuvent varier entre 20 et 90 tonnes ha<sup>-1</sup> en quatre à cinq ans. La récolte maximum peut subvenir aux besoins du ménage pendant 7 à 10 ans, réduisant ainsi la pression des récoltes dans les forêts naturelles (R. Otsyina, Observation personnelle).

## **Productivité, biodiversité et espèces dominantes dans les *Ngitilis* et les îlots boisés**

Les analyses de Otsyina et Asenga (1994) et Monela *et al.* (2005) ont montré que les *Ngitilis* individuels sont bien définis et de meilleure qualité en termes de productivité/stockage du bois et biodiversité comparativement aux *Ngitilis* communautaires. La supériorité des *Ngitilis* individuels par rapport à ceux communautaires a aussi été montrée pour le fourrage et le rendement en matière sèche.

## Phases de gestion des formations boisées rotationnelles

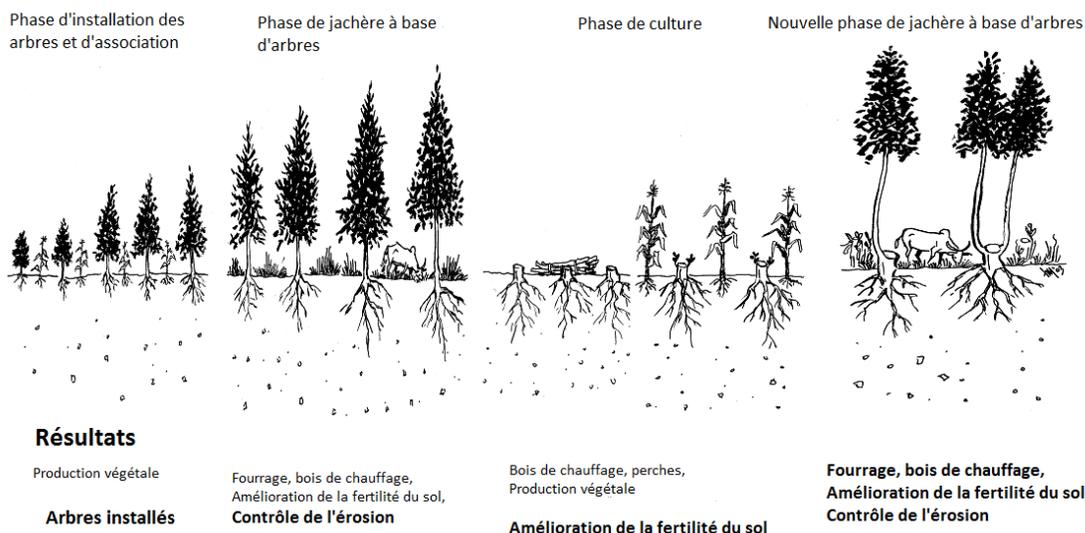


Figure 5: Etapes successives de la technologie d'îlots boisés en rotation en expérimentation dans le nord ouest de la Tanzanie. La durée approximative de chaque étape est de 2-3 ans (source: Otsyina *et al.*, 1996)

Le nombre moyen de pieds (N) par *Ngitilis* peut varier de 380 à 1753 ha<sup>-1</sup> (Tableau 10). Le nombre de pieds était plus élevé à Kahama et plus faible à Shinyanga. La différence dans le nombre de pieds entre les deux études pourrait être expliquée par des facteurs tels que l'âge du peuplement, les espèces, le régime pluvial et la gestion. Ces paramètres contribuent à la production de biomasse des *Ngitilis*. Les valeurs de la biomasse suivent une tendance semblable variant de 1,35 tonnes ha<sup>-1</sup> à Shinyanga à 29,50 tonnes ha<sup>-1</sup> à Meatu avec une moyenne de 25,43 tonnes ha<sup>-1</sup> (Tableau 11).

**Tableau 10: Paramètres du peuplement de *Ngitilis* et des îlots boisés à Shinyanga**

Arrondissement	No. de troncs (ha <sup>-1</sup> )	Aire de base (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	Volume du bois (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	Biomasse (tons ha <sup>-1</sup> )
<b>Ngitilis</b>				
<b>Kahama</b>	1,753.86	8.86	31.51	15.75
<b>Meatu</b>	1,485.42	17.13	59.00	29.50
<b>Shinyanga</b>	380.38	1.31	2.69	1.35
<b>Mean</b>	1,397.30	14.79	50.86	25.43
<b>Parcelles boisées</b>				
<b>Kahama</b>	1,359.58	16.37	60.48	30.24
<b>Meatu</b>	1,014.61	11.16	32.55	16.28
<b>Shinyanga</b>	1,203.93	12.64	60.40	30.20
<b>Mean</b>	1,197.20	13.09	54.85	27.42

Source: Otsyina *et al.* (2008).

Les îlots boisés ont montré des caractéristiques de peuplements très similaires entre les districts. Le nombre de pieds a varié de 1 014 à 1 359 ha<sup>-1</sup> à Meatu et Kahama respectivement, alors que les valeurs de la biomasse ont varié entre 16 et 30 tonnes ha<sup>-1</sup> avec une moyenne de 27,42 tonnes ha<sup>-1</sup>. La biomasse totale des îlots boisés était supérieure à celle des *Ngitilis* à cause des différences d'espèces et des modes de gestion. Les espèces communément utilisées dans les îlots boisés regroupent *L. leucocephala*, *S. siamea*, *Azadiracta indica* A. Juss., *Melia azedarach* L., *Gmelina aborea* Roxb., *Eucalyptus* spp. Il faut remarquer qu'il s'agit d'espèces exotiques. Chose intéressante, il semble y avoir des différences dans les estimations du nombre de pieds, de surface basale et de volume de bois de Otsyina *et al.* (2008) (Tableau 10) et Monela *et al.* (2005) (Tableau 11). Ceci pourrait être attribué à la période où l'échantillonnage s'est fait.

**Tableau 11: Paramètres du peuplement des *Ngitilis* étudiés dans les arrondissements de la Région de Shinyanga**

Arrondissement	No. de troncs (ha <sup>-1</sup> )	Aire de base (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	Volume du bois (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	Indice de diversité de Shannon-Wiener (H')	Indice de dominance (C)
Kahama	6 553	5,76	19,60	3,67	0,04
Shinyanga (zone rurale)	3 232	3,84	10,08	3,51	0,04
Bukombe	2 508	5,86	27,02	3,18	0,08
Bariadi	2 958	3,87	9,18	2,84	0,11
Maswa	2 602	4,56	10,29	2,54	0,11
Meatu	1 964	5,81	14,18	2,20	0,16
Shinyanga (zone urbaine)	4253	3.,94	6,623	1,874	0,292

\* Source: Monela *et al.* (2005).

Les espèces d'arbres dominantes retrouvées dans les *Ngitilis* varient en fonction des arrondissements et les types de végétation (Tableau 12). A l'exception de la repousse dans les formations boisées du type miombo des districts de Shinyanga et de Bukombe, les *Ngitilis* dans le reste des districts sont dominés par les espèces d'acacia. Les espèces d'acacia dominantes sont: *Acacia drepanolobium* Harms ex Sjöstedt, *A. kirkii* Oliv., *A. mellifera* (Vahl) benth., *A. polyacantha*, *A. senegal* (L.) Willd., *A. seyal* Del. var. *fistula* (Schweinf.) Oliv., *A. sieberiana* DC., *A. tortilis* (Forssk.) Hayne et *A. tanganyikensis* Brenan. D'autres espèces différentes des acacias sont *Albizia harveyi* E. Fourn., *Combretum zeyheri* Sond., *Commiphora africana* (A. Rich.) Engl., *Cordia sinensis* Lam., *Dalbergia melanoxylon* Guill. ex Perr., *Diplorhynchus condylocarpon* (Müll. Arg.) Pichon et *Pterocarpus angolensis* DC. Les espèces d'acacia sont des espèces pionnières et par conséquent, leur dominance laisse penser que les formations boisées sont en reconstitution.

**Tableau 12: Espèces d'arbres retrouvées dans les *Ngitilis* étudiés dans la région de Shinyanga**

<b>District de Bukombe</b>	<b>District de Maswa</b>	<b>District de Bariadi</b>
<i>Brachystegia boehmii</i> Taub.	<i>A. tortilis</i>	<i>A. polyacantha</i>
<i>P. angolensis</i>	<i>Terminalia stuhlmanii</i> Engl.	<i>A. nilotica</i> subsp. <i>indica</i> (Benth.) Brenan
<i>Julbernardia globiflora</i> (Benth.) Troupin	<i>A. polyacantha</i>	<i>C. caerulea</i>
<i>Brachystegia spiciformis</i> Benth.	<i>A. seyal</i> var. <i>fistula</i>	<i>O. trichocarpum</i>
<i>Vitex doniana</i> Sweet	<i>Ziziphus mucronata</i> Willd.	<i>D. melanoxylon</i>
<i>Burkea africana</i> Hook.	<i>A. mellifera</i>	<i>A. harveyi</i>
<i>Kigelia africana</i> (Lam.) Benth.	<i>Diospyros fischeri</i> Gürke	<i>D. fischeri</i>
<i>Hymenocardia acida</i> Tul.	<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del.	<i>L. humilis</i>
<i>Albizia versicolor</i> Welw. ex Oliv.	<i>A. drepanolobium</i>	<i>A. drepanolobium</i>
<i>Combretum adenogonium</i> Steud. ex A. Rich.	<i>Catunaregam spinosa</i> (Thunb.) Tirveng.	
<i>Combretum molle</i> R. Br. ex G. Don	<i>C. africana</i>	<b>District rural de Shinyanga</b>
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	<i>C. sinensis</i>	<i>B. spiciformis</i>
<i>Pseudolachnostylis maprounefolia</i> Pax	<i>Grewia similes</i> K. Schum.	<i>Cassipourea mollis</i> (R.E.Fr.) Alston
<i>Multidentia crassa</i> (Hiern) Bridson & Verdc.	<i>Commiphora caerulea</i> Burtt	<i>Ochna holstii</i> Engl.
<i>Hexalobus monopetalus</i> (A. Rich.) Engl. & Diels	<i>Lannea humilis</i> (Oliv.) Engl.	<i>C. molle</i>
<i>Xylopiantunesii</i> Engl. & Diels		<i>Zanha africana</i> (Radlk.) Exell
<i>Terminalia sericea</i> Burch. ex DC.	<b>District de Meatu</b>	<i>Margaritaria discoidea</i> (Baill.) G.L.Webster

<i>A. harveyi</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>D. condylocarpon</i>
<i>Parinari curatellifolia</i> <u>Planch. ex Benth.</u>	<i>A. tortilis</i>	<i>Albizia tanganyikensis</i> Baker f.
<i>Vitex mombassae</i> Vatke	<i>C. africana</i>	
	<i>A. senegal</i>	
<i>Kahama District</i>	<i>C. sinensis</i>	
<i>C. zeyheri</i>		
<i>P. angolensis</i>	<b>District urbain de Shinyanga</b>	
<i>T. sericea</i>	<i>A. sieberiana</i>	
<i>Crossopteryx febrigua</i> (Afzel. ex G. Don) Benth.	<i>Ormocarpum trichocarpum</i> (Taub.) Engl.	
<i>Combretum psidioides</i> Welw.		

Source: Monela et al. (2005).

Les espèces communément utilisées dans les îlots boisés regroupent *L. leucocephala*, *S. siamea*, *A. indica*, *M. azedarach*, *G. aborea* et *Eucalyptus* spp. Cependant, *D. cinerea* a montré le plus grand nombre de plantules ha<sup>-1</sup> SPH (233) suivi de *O. trichocarpum* (101) (Tableau 13). Par conséquent, les espèces de *Brachystegia* ne sont pas si répandues, laissant à supposer des étapes initiales de succession dans les *Ngitilis*.

**Tableau 13: Les dix espèces d'arbres ayant la plus forte régénération dans les *Ngitilis* de la région de Shinyanga**

Espèces	(SPH) Plantules ha-1
<i>D. cinerea</i>	233
<i>O. trichocarpum</i>	101
<i>C. africana</i>	71
<i>Maerua parvifolia</i> Pax	71
<i>M. discoidea</i>	51
<i>A. drepanalobium</i>	46
<i>Catunaregum spinosa</i> Thunb.	36
<i>C. molle</i>	30
<i>Mayternus senegalensis</i> (Lam.) Exell	30
<i>C. zeyheri</i>	30

Source: Monela *et al.* (2005).

# CHAPITRE 4 Pratiques éprouvées et conditions préalables pour leur reproduction à grande échelle

## EVALUATION DES PRATIQUES DE RESTAURATION

Les pratiques de restauration prennent diverses formes dans les différents pays en fonction des besoins. Les principales formes regroupent la protection des terres grâce aux exclos (exemple *Ngitilis*) où la régénération naturelle ou assistée peut être encouragée.

Cependant, la grande partie de la régénération des formations boisées naturelles dans les zones où la GPF a été appliquée, s'est faite à travers la régénération naturelle par élagage. Par contre le nouveau boisement s'est réalisé à travers la régénération artificielle par enrichissement avec des espèces à croissance rapide ou avec des arbres à usages multiples, s'il s'agit des champs des producteurs. Les plantations et les îlots boisés ont été vulgarisés principalement par le gouvernement, le secteur privé et les partenaires au développement. Les îlots boisés ont surtout visé la production de bois pour l'énergie et la construction.

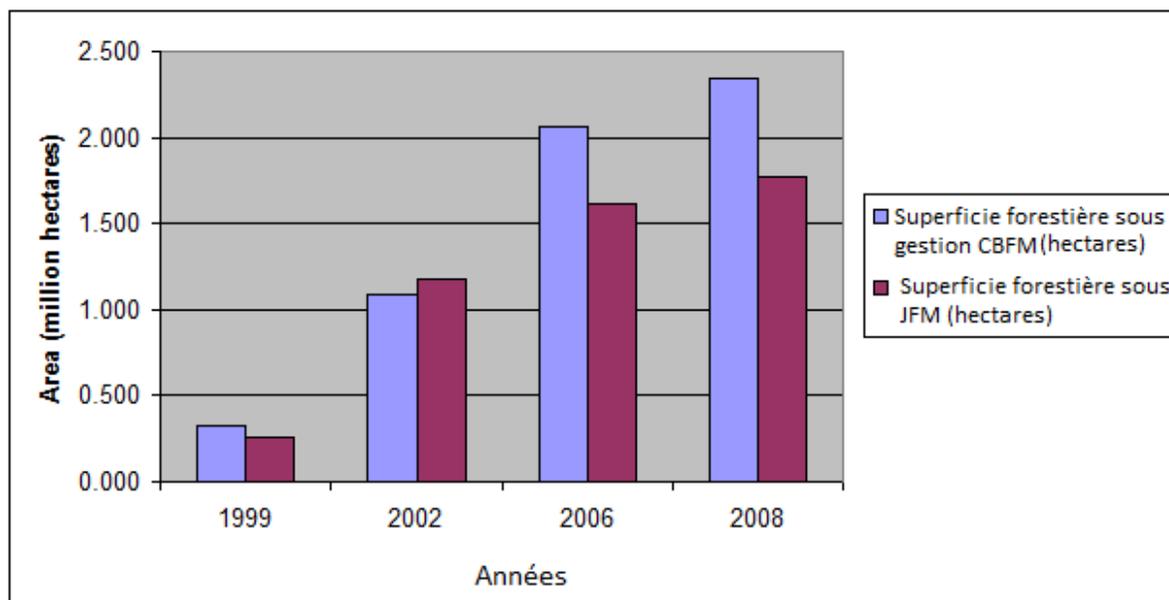
### Restauration à travers l'approche CBFM

Les activités forestières ont connu beaucoup de succès en Tanzanie à travers la GPF (MNRT, 2008). Cinq projets exécutés dans différentes régions de la Tanzanie ont appliqué le CBFM ou le JFM dans les formations boisées où les activités de restauration et/ou réhabilitation ont été menées (Tableau 14). Il y a eu une expansion relativement rapide à la fois du CBFM et du JFM au cours de la décennie passée (Figure 6). Jusqu'en 2008, la superficie de forêt sous les deux approches de gestion a été assez égale. Cependant, à cause de l'intérêt grandissant pour le CBFM associé à certaines difficultés administratives liées à la formalisation et au partage des bénéfices dans le JFM, le CBFM (2,35 millions ha) a maintenant dépassé le JFM (1,77 millions ha) en termes de couverture forestière. Les zones couvertes regroupent Iringa, Babati, Kiteto, Silimanjiro, Singida, Lushoto, Handeni, Mwanga, Muheza, Korogwe et Shinyanga. La récente expansion de la GPF dans les formations boisées d'acacia et du type miombo pourrait être due aux efforts fournis par le Gouvernement de la Tanzanie et ses partenaires au développement pour l'atteinte des objectifs de réduction de la pauvreté. Toutefois, ce succès n'est pas perceptible dans les autres pays de l'AE où la décentralisation des pouvoirs en ce qui concerne la gestion des ressources naturelles n'est pas encore entièrement réalisée (Alden-Wily, 2002).

**Tableau 14: Projets bilatéraux d'appui à la GPF exécutés entre 1993 -2000**

Nom du projet	Arrondissement	Donateur	Activité principale
<b>MEMA</b>	Iringa	Danemark	Facilitation du CBFM dans les formations boisées du type miombo et le JFM dans les forêts de montagnes
<b>LAMP</b>	Babati, Kiteto, Simanjiro, Singida	Suède	Pilotage du CBFM dans les formations boisées sèches
<b>DNRMP</b>	Lushoto, Handeni et Mwanga	Allemagne	Le CBFM et le JFM à la fois dans les forêts de montagne et de plaines
<b>EUCAMP</b>	Muheza, Korogwe et Handeni	Finlande	Appui de la conservation des forêts à forte biodiversité
<b>HASHI</b>	Shinyanga	Norvège	Appui à la réhabilitation des formations boisées de zones arides à travers la pratique traditionnelle de restauration <i>Ngitili</i> pour la réserve en saison sèche

Source: MNRT (2008).

**Figure 6: Expansion du CBFM et du JFM de 1999 – 2008 (source: MNRT, 2008)**

## Restauration à travers les exclos et les îlots boisés

Les exemples de restauration à travers les exclos (*Ngitilis*) et les îlots boisés les plus cités en AE se retrouvent à l'Ouest de la Tanzanie où ils ont fait leurs preuves. Les exclos sont également utilisés dans le Nord de la Tanzanie (Mengistu *et al.*, 2005a et b; Birhane *et al.*, 2004, 2006; Mekuria, 2007; Teketay *et al.*, 2010) et les régions pastorales de Borana et Somali en Ethiopie (Zelege, 2009). De façon semblable, la plantation forestière, une forme d'îlots boisés a aussi été vulgarisée en Ouganda (Chamshama, 2011) en tant que mesure d'atténuation des changements climatiques.

### *Ngitilis* et îlots boisés

Selon R. Otsyina (Observation personnelle), la superficie et le nombre exact de *Ngitilis* et des autres interventions à Shinyanga ne sont pas connus. De nombreuses estimations ont été faites par des membres de la communauté et des chercheurs. Par exemple Kaale *et al.* (2003) ont estimé environ 78 122 ha (46 593 et 34 206 de *Ngitilis* individuels et communautaires) de *Ngitilis* dans 172 villages en 2001 alors que Monela *et al.* (2005) ont estimé environ 500 000 ha provenant de 833 villages. D'autres estimations indiquent qu'il existe actuellement 500 000 à 600 000 ha de superficies protégées pour toutes les interventions (Otsyina *et al.*, 2008; Figure 7). Plusieurs de ces îlots boisés installés à l'origine pour les cultures intercalaires sont également gérées comme des *Ngitilis*.

En tant qu'un des neufs projets pilotes des mécanismes REDD pour la Gestion Durable des Forêts axés sur les communautés exécutées dans les zones semi arides de la Tanzanie, le *Ngitili* et le système d'îlots boisés de Shinyanga donnent un aperçu des orientations futures pour connecter les paysans avec les MDP en EA. Le projet est exécuté dans l'arrondissement rural de Shinyanga et de Kahama de la région de Shinyanga par un consortium formé par l'Organisation Tanzanienne de Développement de l'Energie Traditionnelle et de l'Environnement (TATEDO) et les Associations de Développement (DASS) en partenariat avec le Centre des Ressources Forestières Naturelles et d'Agroforesterie (NAFRAC) et les conseils de district. Le but global du projet est de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) à travers une gestion durable des forêts et les incitations du marché carbone. Ce projet en particulier, se focalise sur les propriétaires de forêts privées à l'échelle de la communauté pour explorer les modalités de leur implication dans le processus REDD. Son objectif est d'aider 250 propriétaires de *Ngitili* à établir un cadre institutionnel local robuste qui gère effectivement les *Ngitilis* restaurés pour bénéficier des avantages issus de la REDD. Certaines des pratiques de gestion liées directement à la restauration des forêts incluent :

- ▶ la facilitation de l'installation des îlots boisés et de la plantation d'arbres comme interventions pour réduire la dégradation et la déforestation dans les *Ngitilis* ;

- l'enrichissement des *Ngitilis*; et  
l'éclaircissement des arbres.

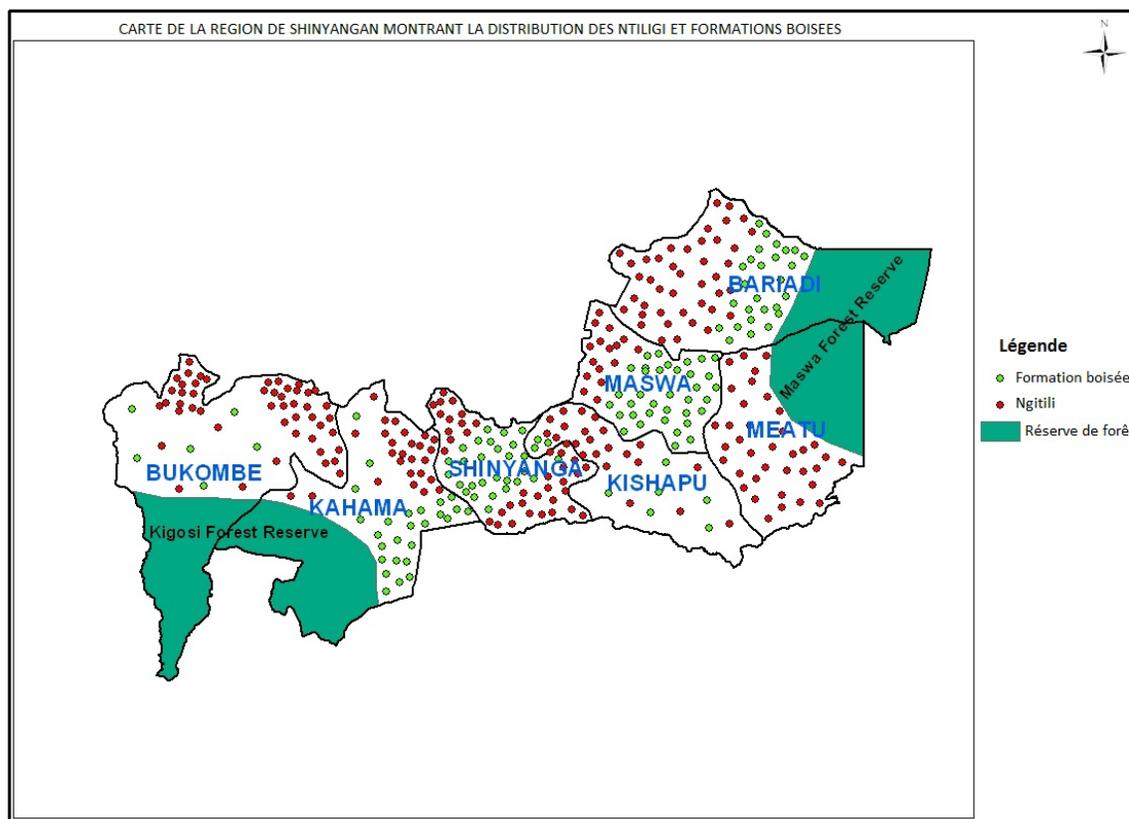


Figure 7: Carte montrant la distribution des Ngitilis et parcelles boisées à Shinyanga (source: Otsyina et al., 2008)

Dans les *Ngitilis*, Otsyina *et al.* (2008) ont estimé une production de biomasse de 25,43 tonnes ha<sup>-1</sup> provenant des arbres, 3,6 tonnes ha<sup>-1</sup> provenant des herbes et autres plantes herbacées, 2,32 tonnes ha<sup>-1</sup> provenant de la litière et 8,61 tonnes ha<sup>-1</sup> provenant du carbone du sol (Tableau 15). Les îlots boisés ayant des densités d'arbres élevées étaient plus productifs avec une production de biomasse de 27,42 tonnes ha<sup>-1</sup> provenant des arbres, 2 tonnes ha<sup>-1</sup> provenant des herbes et autres plantes herbacées, 2,71 tonnes ha<sup>-1</sup> provenant de la litière, 6,86 tonnes ha<sup>-1</sup> provenant des racines et 8,41 tonnes ha<sup>-1</sup> du carbone du sol. En supposant une superficie totale d'environ 500 000 ha de *Ngitilis* et 1 500 ha d'îlots boisés et autres systèmes agroforestiers, on peut estimer à 23 143 671 ha la biomasse totale (sur pied) sous les *Ngitilis* et 23 214 752 tonnes de matière sèche. Ceci équivaut à environ 11 607 376 tonnes de carbone (en utilisant un facteur de conversion de 0,5 Matière sèche par unité de carbone) et environ 42 599 070 tonnes d'équivalents de dioxyde de carbone. En utilisant le taux moyen sur le marché volontaire du carbone de 5,0

US \$ par tonne de dioxyde de carbone Otsyina *et al.* (2008) ont estimé la valeur totale du système à US\$ 212 995 350,00.

**Tableau 15: Stocks et valeurs carbone de tous les *Ngitilis* et îlots boisés**

	Biomasse moyenne (tonnes ha <sup>-1</sup> )	Superficie couverte (ha)	Biomasse totale (tonnes ha <sup>-1</sup> )	Carbone (tonnes ha <sup>-1</sup> )	CO <sub>2</sub> Equivalent	Valeur monétaire (US\$)
<b>NGITILIS</b>						
<b>Biomasse sur pied (arbres)</b>	25,43	500 000	12 715 127	6 357 563	23 332 257	116 661 286
<b>Souterrain* (racines)</b>	6,36	500 000	3 178 782	1 589 391	5 833 064	29 165 322
<b>Herbes et autres plantes herbacées</b>	3,57	500 000	1 785 121	892 561	3 275 697	16 378 486
<b>Fraction de la litière</b>	2,32	500 000	1 157 823	578 912	2 124 606	10 623 028
<b>Carbone du Sol</b>	8,61	500 000	4 306 818	2 153 409	7 903 011	39 515 057
<b>SOUS TOTAL</b>			23 143 671	11 571 835	42 468 636	212 343 179
<b>Îlots boisés</b>						
<b>Biomasse sur pied (arbres)</b>	27 42	1500	41 134	20 567	75 482	377 408
<b>Souterrain* (racines)</b>	6 86	1500	10 284	5 142	18 870	94 352
<b>Herbes et autres plantes herbacées</b>	1 99	1500	2 985	1 493	5 478	27 388
<b>Fraction de la litière</b>	2 71	1500	4 058	2 029	7 446	37 231
<b>Carbone du Sol</b>	8 41	1 500	12 620	6 310	23 159	115 793
<b>SOUS TOTAL</b>			71 081	35 541	130 434	652 171
<b>TOTAL GENERAL</b>			23 214 752	11 607 376	42 599 070	212 995 350

Source: Otsyina *et al.* (2008); \* Biomasse racinaire estimée à 25% de la biomasse des arbres.

## Exclos en Ethiopie

Les exclos traditionnels des pasteurs de Borana portaient le nom *seera yabbii* (littéralement 'pâturage protégé pour veaux') (Zelege, 2009). Ils étaient relativement petits, autour de 10 hectares ou moins, et avaient un but très spécifique – conserver le pâturage ou mettre de côté une partie du pâturage pour les vaches à lait, les veaux et les animaux malades durant la saison sèche/les périodes de sécheresse. Ils ont été en grande partie remplacés suite à l'introduction des *Kallos*, qui sont plus larges, les exclos clôturés avec différentes fonctions. Ces derniers sont des *kallos* semi-privés/communautaires et même s'ils sont organisés sur la base d'une communauté ou un groupe de communautés, ils sont clôturés, soit physiquement (en utilisant des arbustes épineux) ou socialement (par un règlement ou un

accord de la communauté), et, par conséquent excluent certaines personnes de ce qui étaient autrefois des pâturages ouverts.

Il existe différents types de *kallos*, semi-privés/communautaires et leurs usages, établissement et gestion varient et peuvent être catégorisés comme suit: (i) ceux initiés par les communautés, (ii) ceux initiés ou facilités par les ONG et (iii) ceux initiés/facilités par le gouvernement. Il y a aussi des exclos privés (*Dhunffaa*), destinés aux entreprises commerciales d'engraissement/élevage. Ils sont autorisés aussi bien traditionnellement – aussi longtemps que le requérant se réfère au système des anciens et obtient l'accord de ces derniers – ou par l'autorité locale. La pratique s'est développée et des individus clôturent de vaste superficie, soi-disant pour l'installation de cultures, mais par la suite, installent des cultures sur une petite portion et gardent le reste comme pâturage à louer ou pour la production et la vente de foin. Ce type d'exclos se répand dans toute la région de la plaine de Borana. La grande partie de ces types d'exclos est située dans les plaines des vallées empêchant ainsi l'accès aux terres les plus productives et les plus fertiles.

Finalement, il y a les exclos de coopératives (*Weldaa*), qui ont été installés en premier lieu dans les années 1980 par l'Unité de Développement des Parcours du Sud (SORDU) avec comme objectif principal la création de revenus pour les membres de la coopérative en fournissant l'accès du pâturage au commerçants de bétail. Il y aurait cinq grands ranches (dont deux de coopératives) dans les parcours de Borana couvrant actuellement une superficie d'environ 33 000 ha. Seuls les membres et ceux qui s'acquittent d'une redevance sont autorisés à utiliser les pâturages des ranches. Auparavant, il s'agissait de surfaces ouvertes, incluant des ressources importantes en pâturages et en eau pour le système pastoral de Borana.

Dans la région de Somali, il existe en gros, quatre types de 'seero' (exclos), à savoir: privé, gouvernemental, communal et/ou appuyé par les ONG (dans certaines régions) et possédées par des coopératives. Deux types d'exclos privés sont reconnus, à savoir "sera" – à l'intérieur d'une ferme existante - et "beer" –en dehors de la ferme.

## CONDITIONS POUR UNE REPRODUCTION A GRANDE ECHELLE

Selon Desanker et Magadza (2001), les stratégies d'adaptation les plus prometteuses face à la baisse des ressources en arbres dans les pays d'Afrique subsaharienne incluent la régénération naturelle des espèces locales, la gestion durable des forêts et la gestion des ressources naturelles axée sur les communautés. Cependant, le succès de telles stratégies dépend généralement de la capacité des populations locales à exercer le pouvoir d'inventaire et de gestion des ressources locales dans les systèmes de CBNRM. La plupart

des actions nationales appropriées d'atténuation (NAMA) en Afrique de l'Est ont identifié l'expansion agricole et le surpâturage comme faisant partie des causes de déforestation. En effet, certains des facteurs qui ont contribué à la dégradation des forêts soulignée en Ethiopie, au Rwanda et en Ouganda étaient les fréquentes sécheresses (Tableau 16). Les différents pays semblent avoir différentes pratiques pour la restauration. Par exemple, la Tanzanie et l'Ethiopie semblent promouvoir les exclos et la régénération naturelle dans des régions de surpâturage. La régénération artificielle est prônée pour les îlots boisés communautaires en Tanzanie et au Rwanda, la reforestation des zones montagneuses dégradées en Ethiopie et les plantations forestières en Ouganda (Tableau 16)

**Tableau 16: Approches et programmes régionaux et nationaux en Afrique de l'Est et pratiques de restauration recommandées**

Pays	Type et cause de dégradation	Objectifs et/ou activités de restauration	Pratiques potentielles de restauration
<b>Tanzanie</b>	Expansion agricole, installation humaine et hausse de population; surpâturage Bois combustible et production de charbon; extraction de bois de construction; développement d'infrastructure, Production de bio carburant	Gestion collaborative des forêts • Assurer la stabilité des écosystèmes à travers la conservation de la biodiversité des forêts, des bassins versants et de la fertilité des sols • Vaste campagne nationale de plantation d'arbres • Gestion participative des Forêts	Développer des approches axées sur les communautés Gestion des feux de forêts Régénération artificielle (Boisement des terres dégradées) & MPTs îlots boisés communautaires Régénération naturelle des forêts
<b>Ethiopie</b>	Expansion de l'agriculture, dégradation du sol, érosion du sol, déforestation, perte de biodiversité, désertification, sécheresse récurrente,	Réhabilitation axée sur les communautés des écosystèmes dégradés dans des zones sélectionnées en Ethiopie Reforestation des zones montagneuses dans la partie Nord de l'Ethiopie Promotion de l'agroforesterie et de la culture de jardin de case	Régénération naturelle Régénération artificielle (reboisement) Agroforesterie
<b>Ouganda</b>	Sécheresses et inondations fréquentes Hausse de la population Mauvaises pratiques agricoles	La plantation forestière promeut la culture de plantes médicinales et comestibles forestières	Régénération artificielle
<b>Rwanda</b>	Forte dégradation des terres arables à cause de l'érosion Désertification, Dégradation des forêts Sécheresses saisonnières prolongées	Développer des sources alternatives au bois énergie Préparation d'un plan de développement des forêts	Agroforesterie Régénération artificielle

## Approche CBNRM

En Tanzanie et en Ethiopie, l'approche axée sur les communautés semble être le moyen promu pour l'exécution des activités qui abordent la conservation de la biodiversité des forêts, des bassins versants et de la fertilité des sols. En Ethiopie, ceci est même étendu à la réhabilitation axée sur les communautés des écosystèmes dégradés Un exemple de

restauration réussie de paysage de forêt est le système *Ngitili* des communautés agro pastorales dans la région de Shinyanga. Les études ont montré que plus de 350 000 ha de terre étaient occupés par des *Ngitilis* restaurés ou nouvellement installés, dont environ 50% étaient possédées par des groupes et l'autre moitié par les individus. Les bénéfices provenant des *Ngitilis* ont été estimés à US\$ 14 par personne par mois, ce qui est très supérieur aux dépenses moyennes mensuelles par personne en zone rurale en Tanzanie (US\$ 8.5). Les «success story» de la restauration de paysage forestier (par exemple *Ngitilis*) ont toujours été associées à de situations où les communautés étaient activement impliquées, et leurs intérêts, savoirs locaux et pratiques étaient pris en compte. Cette notion fait déjà partie des politiques actuelles et de la législation dans presque tous les secteurs en Tanzanie, qui offrent l'environnement favorable nécessaire à la restauration des terres dégradées. Les impacts positifs initiaux de la restauration des paysages donnent des conseils et encouragements pour un succès plus large dans le futur. Ce n'est cependant pas le cas dans la plupart des autres pays de l'AE où il semble y avoir une promotion des plantations privées d'arbres (plantation forestière paysanne) comme c'est le cas en Ouganda. De façon similaire, le succès de la GPF ou JFM en Tanzanie est le résultat des politiques favorables mises en place (Alden-Wily, 2002).

## **Régénération artificielle (plantation d'arbres) et agroforesterie**

En dehors de la promotion de la régénération artificielle dans les systèmes agroforestiers ou les agro écosystèmes basés sur les arbres, cela devient également important dans les exploitations forestières commerciales à petite échelle. Cependant, le succès des "plantations forestières paysannes" est dû au régime clair de propriété des arbres qui existe en Ouganda. Chamshama (2011) a réitéré que la plantation d'arbre réussie par des individus en AE ne peut être réalisée sans un régime foncier clair, des services de vulgarisation et des mécanismes de financements améliorés et la disponibilité de germplasm de bonne qualité.

# CHAPITRE 5 Conclusions et recommandations

L'étude a montré que la régénération naturelle à travers l'implication active des communautés locales promue par la GPF et/ou la gestion forestière collaborative, et appuyée par une nouvelle législation forestière, est de loin la meilleure et la plus prometteuse option pour la restauration des vastes étendues de terres dégradées en Afrique de l'Est. Ceci s'explique par le fait que les communautés locales se soient vues allouées des droits clairs sur les terres de forêts et leur savoir traditionnel ainsi que leurs pratiques endogènes de gestion (par exemple *Ngitili*) sont pris en compte.

La régénération artificielle à travers les îlots boisés ou plantations forestières est priorisée dans certains pays pour de nombreuses raisons dont l'exploitation forestière par les petits planteurs en Ouganda, la production d'énergie au Rwanda et la reforestation des collines dénudées en Ethiopie. Il existe aussi une opportunité pour la promotion de la plantation d'arbres pour les marchés carbone comme c'est le cas dans les projets pilotes REDD des Mécanismes de Gestion Durable des Forêts axés sur les communautés en Tanzanie.

L'agroforesterie est également reconnue comme une option importante pour la réhabilitation des zones dégradées en particulier pour améliorer la fertilité et la conservation des sols. Ceci est d'une importance capitale dans les agroécosystèmes qui assurent la production d'aliments et d'énergie tout en fournissant d'autres services écosystémiques.

De façon spécifique, sous chaque objectif, il a été conclu et/ou recommandé ce qui suit:

## EXPERIENCE DE REHABILITATION

- ▶ Les exclos sont très répandus dans les zones pastorales de la Tanzanie et d'Ethiopie où ils sont utilisés pour favoriser la réhabilitation des pâturages.
- ▶ Les systèmes et technologies agroforestiers traditionnels et améliorés à savoir les jachères améliorées, jardins de case, les plantations de délimitation et les haies de contour pour la conservation des sols et une meilleure fertilité sont utilisés pour réhabiliter la terre.
- ▶ La régénération naturelle et assistée par élagage et écimage est la forme la plus répandue de régénération utilisée dans la région.

## TECHNOLOGIES ET PRATIQUES A SUCCES

Les technologies réussies incluent:

- ▶ les exclos pour les agro-pasteurs;
- ▶ les technologies d'agroforesterie: jardins de case traditionnels; l'amélioration de la conservation et de la fertilité du sol;
- ▶ la plantation forestière au Kenya, au Rwanda et en Ouganda, et
- ▶ les approches CBNRM.

## CONDITIONS POUR LA REPRODUCTION DES TECHNOLOGIES A SUCCES

Les conditions de reproduction des technologies éprouvées incluent:

- ▶ la nécessité de revisiter les politiques forestières et environnementales, par exemple au Kenya et en Ethiopie, en y intégrant la restauration des forêts et la réhabilitation des terres;
- ▶ la mise en œuvre de politiques favorables qui promeuvent la restauration des forêts et des terres à travers des systèmes clairs de propriété foncière et l'établissement d'un lien entre la politique énergétique et la restauration des forêts vu la forte dépendance vis-à-vis des ressources forestières pour l'énergie dans la région ;
- ▶ la nécessité d'associer la mise en œuvre de la restauration/réhabilitation des forêts et des terres avec le développement d'entreprises forestières (par exemple plantation forestière/petits planteurs) et le paiement de services environnementaux.

# Références Bibliographiques

- ABDALLAH, J.M. AND MONELA, G.G. 2007. OVERVIEW OF MIOMBO WOODLANDS IN TANZANIA. WORKING PAPERS OF THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE 50: 9-23.
- AERTS, R., NYSSSEN, J. AND HAILE, M. 2009. ON THE DIFFERENCE BETWEEN "EXCLOSURES" AND "ENCLOSURES" IN ECOLOGY AND THE ENVIRONMENT. JOURNAL OF ARID ENVIRONMENTS 73: 762–763.
- AERTS, R., VAN OVERTVELD, K., HAILE, M., HERMY, M., DECKERS, J., MUYS, B. 2006. SPECIES COMPOSITION AND DIVERSITY OF SMALL AFROMONTANE FOREST FRAGMENTS IN NORTHERN ETHIOPIA. PLANT ECOLOGY 187: 127-142.
- AKINNIFESI, F.K., AJAYI, O.C., GUDETA, S., CHIRWA, P.W. AND CHIANU, J. 2010. FERTILIZER TREES FOR SUSTAINABLE FOOD SECURITY IN THE MAIZE-BASED PRODUCTION SYSTEMS OF EAST AND SOUTHERN AFRICA: A REVIEW. AGRONOMY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT 30: 615-629.
- AKINNIFESI, F.K., CHIRWA, P.W., AJAYI, O.C., GUDETA, S., MATAKALA, P., KWESIGA, F.R., HARAWA, R. AND MAKUMBA, W. 2008. CONTRIBUTIONS OF AGROFORESTRY RESEARCH TO LIVELIHOOD OF SMALLHOLDER FARMERS IN SOUTHERN AFRICA: 1. TAKING STOCK OF THE ADAPTATION, ADOPTION AND IMPACT OF FERTILIZER TREE OPTIONS. AGRICULTURAL JOURNAL 3 (1): 58-75.
- AKIDA, A. AND BLOMLEY, T. 2006. TRENDS IN FOREST OWNERSHIP, FOREST RESOURCES TENURE AND INSTITUTIONAL ARRANGEMENTS: ARE THEY CONTRIBUTING TO BETTER FOREST MANAGEMENT AND POVERTY REDUCTION? CASE STUDY FROM TANZANIA. FAO, ROME (UNPUBLISHED REPORT).
- ALDEN WILY, L. 2002. "PARTICIPATORY FOREST MANAGEMENT IN AFRICA: AN OVERVIEW OF PROGRESS AND ISSUES." KEYNOTE PAPER PRESENTED AT THE SECOND INTERNATIONAL WORKSHOP ON PARTICIPATORY FOREST MANAGEMENT IN AFRICA, ARUSHA, TANZANIA, FEBRUARY 18-23 ([HTTP://WWW.CBNRM.NET/PDF/ALDENWILY\\_L\\_002\\_CFM.PDF](http://www.cbnrm.net/pdf/aldenwily_l_002_cfm.pdf), ACCESSED IN NOVEMBER, 2013).
- BIRHANE, E., TEKETAY, D. AND BARKLUND, P. 2004. ENCLOSURES AS A TOOL OF REHABILITATING DEGRADED WOODLANDS IN ETHIOPIA. IN: BLAY, D, BONKOUNGOU, E., CHAMSHAMA, S.A.O. AND CHIKAMAI, B.(EDS.). REHABILITATION OF DEGRADED LANDS IN SUB-SAHARAN AFRICA, PP.73-77, FORESTRY RESEARCH NETWORK FOR SUB-SAHARAN AFRICA AND IUFRO SPECIAL PROGRAM FOR DEVELOPING COUNTRIES, NEULENGBACH, AUSTRIA.
- BIRHANE, E., TEKETAY, D. AND BARKLUND, P. 2006. ACTUAL AND POTENTIAL CONTRIBUTION OF EXCLOSURES TO ENHANCE BIODIVERSITY OF WOODY SPECIES IN THE DRYLANDS OF EASTERN TIGRAY. JOURNAL OF DRYLANDS 1: 134-147.
- BLAY, D., BONKOUNGOU, E., CHAMSHAMA, S.A.O. AND CHIKAMAI, B. 2004. REHABILITATION OF DEGRADED LANDS IN SUB-SAHARAN AFRICA: LESSONS LEARNED FROM SELECTED CASE STUDIES. FORESTRY RESEARCH NETWORK OF SUB-SAHARAN AFRICA (FORNESSA), INTERNATIONAL UNION OF FOREST RESEARCH ORGANIZATIONS (IUFRO), EUROPEAN COMMISSION, EUROPEAN TROPICAL FOREST RESEARCH NETWORK (ETFRN), NEULENGBACH, AUSTRIA.

- BLOMLEY, T., PFLIEGNER, K., ISANGO, J., ZAHABU, E., AHREND, A. AND BURGESS, N. 2008. SEEING THE WOOD FOR THE TREES: TOWARDS AN OBJECTIVE ASSESSMENT OF THE IMPACT OF PARTICIPATORY FOREST MANAGEMENT ON FOREST CONDITION IN TANZANIA. *ORYX* 42 (2): 1-12.
- BONGERS, F., WASSIE, A., STERCK, F.J., BEKELE, T. AND TEKETAY, D. 2006. ECOLOGICAL RESTORATION AND CHURCH FORESTS IN NORTHERN ETHIOPIA. *JOURNAL OF THE DRYLANDS* 1: 35-44.
- CHAMSHAMA, S.A.O. 2011. FOREST PLANTATIONS AND WOODLOTS IN THE EASTERN AND NORTH EASTERN AFRICAN COUNTRIES: A REGIONAL OVERVIEW. *AFRICAN FOREST FORUM WORKING PAPER SERIES* 1 (18): 1-69.
- CHAPMAN, C.A., CHAPMAN, L.J., STRUHSAKER, T.T., ZANNE, A.E., CLARK, C.J. AND POULSEN, J.R. 2005. A LONG-TERM EVALUATION OF FRUITING PHENOLOGY: IMPORTANCE OF CLIMATE CHANGE. *JOURNAL OF TROPICAL ECOLOGY* 21: 1-14.
- CHIDUMAYO, E.N. 1988. A RE-ASSESSMENT OF EFFECTS OF FIRE ON MIOMBO REGENERATION IN THE ZAMBIAN COPPERBELT. *JOURNAL OF TROPICAL ECOLOGY* 4: 361-372.
- CHIDUMAYO, E.N., GAMBIZA, J., AND GRUNDY, I. 1996. MANAGING MIOMBO WOODLANDS. IN: CAMPBELL, B. (ED.). *THE MIOMBO IN TRANSITION: WOODLAND AND WELFARE IN AFRICA*, PP 175–193. CIFOR, BOGOR.
- CHIDUMAYO, E.N., OKALI, D., KOWERO, G. AND LARWANOU, M. (EDS.). 2011. CLIMATE CHANGE AND AFRICAN FOREST AND WILDLIFE RESOURCES. *AFRICAN FOREST FORUM*, NAIROBI, KENYA.
- DESANKER, P.V. AND MAGADZA, C. 2001. AFRICA. IN: MCCARTHY, J.J., O.F. CANZIANI, N.A. LEARY, D.J. DOKEN AND WHITE, K.S. (EDS.). *CLIMATE CHANGE 2001: IMPACTS, ADAPTATION AND VULNERABILITY*, PP. 488–531. IPCC WORKING GROUP II, THIRD ASSESSMENT REPORT. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS.
- DEWEES, P., CAMPBELL, B., KATERERE, Y., SITEO, A., CUNNINGHAM, A.B., ANGELSEN, A. AND WUNDER, S. 2011. MANAGING THE MIOMBO WOODLANDS OF SOUTHERN AFRICA: POLICIES, INCENTIVES AND OPTIONS FOR THE RURAL POOR. PROGRAM ON FORESTS (PROFOR), WASHINGTON DC.
- EACCCP, 2011. EAST AFRICAN COMMUNITY CLIMATE CHANGE POLICY (EACCCP), EAC SECRETARIAT, ARUSHA, TANZANIA.
- FAO. 2005.. STATE OF THE WORLD'S FORESTS 2005. FAO, ROME.
- GATHUMBI, S., NDUFA, J., GILLER, K.E. AND CADISCH, G. 2002. DO SPECIES MIXTURES INCREASE ABOVE- AND BELOW-GROUND RESOURCE CAPTURE IN WOODY AND HERBACEOUS TROPICAL LEGUMES? *AGRONOMY JOURNAL* 94: 518-526.
- IUCN-EARO AND WWF-EARPO. 2001. FOREST LANDSCAPE RESTORATION. TANZANIA COUNTRY REPORT.
- IUCN-EARO AND WWF-EARPO. 2002A. FOREST LANDSCAPE RESTORATION: THE OPPORTUNITIES AND CHALLENGES FOR EASTERN AFRICA. A SYNTHESIS REPORT OF A REGIONAL WORKSHOP. MOMBASA, KENYA.
- IUCN-EARO AND WWF-EARPO, 2002B. FOREST LANDSCAPE RESTORATION: ANALYSIS OF EXISTING INITIATIVES AND POLICY AND LEGAL FRAMEWORK IN KENYA. KENYA COUNTRY REPORT .
- IUCN-EARO AND WWF-EARPO. 2002C. FOREST LANDSCAPE RESTORATION: INITIATIVES IN ETHIOPIA.

- KAALE, B., MLENGE, W. AND BARROW, E. 2003. THE POTENTIAL OF NGITILI FOR FOREST LANDSCAPE RESTORATION IN SHINYANGA REGION, A TANZANIAN CASE STUDY. PAPER PRESENTED AT AN INTERNATIONAL CONFERENCE ON LIVELIHOODS, FORESTS AND BIODIVERSITY, BORN, GERMANY. 35 PP.
- KAONEKA, A.R.S. AND SOLBERG, B. 1994. FORESTRY RELATED LAND USE IN THE WEST USAMBARA MOUNTAINS, TANZANIA. *AGRICULTURE, ECOSYSTEMS AND ENVIRONMENT* 49: 207-215.
- KHUMALO, S., CHIRWA, P.W., MOYO, B.H. AND SYAMPUNGANI, S. 2012. THE STATUS OF AGRO-BIODIVERSITY MANAGEMENT AND CONSERVATION IN MAJOR AGRO-ECOSYSTEMS OF SOUTHERN AFRICA. *AGRICULTURE, ECOSYSTEMS AND ENVIRONMENT* 157: 17-23.
- LAWTON, R. M. 1978. A STUDY OF DYNAMIC ECOLOGY OF ZAMBIAN VEGETATION. *JOURNAL OF ECOLOGY* 66: 175-198.
- LOVETT JON C. 2003 THE FOREST ACT, 2002 TANZANIA. *JOURNAL OF AFRICAN LAW* 47: 133-135.
- MACHANYA, J.M. MINJA, E.M., MWESIGA, P.K. AND MSANGI, H.B.A. 2003. THE BLOOMING DEGRADED LAND. HASHI EXPERIENCE 1986-2003. MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND TOURISM, DAR ES SALAAM, TANZANIA.
- MAFONGOYA, P.L., BATIONO, A., KIHARA, J. AND WASWA, B.S. 2006. APPROPRIATE TECHNOLOGIES TO REPLENISH SOIL FERTILITY IN SOUTHERN AFRICA, NUTRIENT CYCLING IN AGROECOSYSTEMS 76: 137-151.
- MANSOURIAN, S. 2005. OVERVIEW OF FOREST RESTORATION STRATEGIES AND TERMS. IN: MANSOURIAN, S., VALLAURI, D. AND DUDLEY, N. (EDS.). *FOREST RESTORATION IN LANDSCAPES: BEYOND PLANTING TREES*. SPRINGER, NEW YORK.
- MEKURIA, W. 2007. VEGETATION RESTORATION IN AREA CLOSURES: THE CASE OF DOUGA TEMBEIN, CENTRAL TIGRAY, ETHIOPIA. CONFERENCE ON INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH FOR DEVELOPMENT, TROPENTAG 2007, OCTOBER 9-11, 2007, UNIVERSITY OF KASSEL-WITZENHAUSEN AND UNIVERSITY OF GÖTTINGEN.
- MENGISTU, T., TEKETAY, D., HULTEN, H. AND YEMSHAW, Y. 2005A. THE ROLE OF COMMUNITIES IN CLOSED AREA MANAGEMENT IN ETHIOPIA. *MOUNTAIN RESEARCH AND DEVELOPMENT* 25: 44-50.
- MENGISTU, T., TEKETAY, D., HULTEN, H. AND YEMSHAW, Y. 2005B. THE ROLE OF ENCLOSURES IN THE RECOVERY OF WOODY VEGETATION IN DEGRADED DRYLAND HILLSIDES OF CENTRAL AND NORTHERN ETHIOPIA. *JOURNAL OF ARID ENVIRONMENTS* 60: 259-281.
- MNRT. 2008. PARTICIPATORY FOREST MANAGEMENT IN TANZANIA: 1993 – 2009: LESSONS LEARNED AND EXPERIENCES TO DATE. UNITED REPUBLIC OF TANZANIA, MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND TOURISM (MNRT), FORESTRY AND BEEKEEPING DIVISION 2009 TANZANIA.
- MONELA, G.C., CHAMSHAMA, S.A.O., MWAIPOPO, R. AND GAMASSA, D.M. 2005. A STUDY ON THE SOCIAL, ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL IMPACTS OF FOREST LANDSCAPE RESTORATION IN SHINYANGA REGION, TANZANIA. MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND TOURISM, FORESTRY AND BEEKEEPING DIVISION AND IUCN EASTERN AFRICA REGIONAL OFFICE, NAIROBI.
- OGUTU, J.O., PIEPHO, H.-P., DUBLIN, H.T., BHOLA, N. AND REID, R.S. 2007. EL NINO - SOUTHERN OSCILLATION, RAINFALL, TEMPERATURE AND NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX FLUCTUATIONS IN THE MARA-SERENGETI ECOSYSTEM. *AFRICAN JOURNAL OF ECOLOGY* 46: 132-143.

- OTSYINA, R. AND ASENGA, D. 1993. ANNUAL PROGRESS REPORT. TANZANIA/ICRAF AGROFORESTRY PROJECT. AFRENA REPORT No 63. ICRAF, NAIROBI, KENYA.
- OTSYINA, R. AND ASENGA, D. 1994. POTENTIALS OF "NGITILI" AS A TRADITIONAL AGROFORESTRY SYSTEM AMONG THE SUKUMA OF TANZANIA. ICRAF, AGROFORESTRY RESEARCH PROJECT, SHINYANGA (UNPUBLISHED).
- OTSYINA, R., MINAE, S. AND COOPER, P. 1996. A NEVER ENDING STORY: ROTATIONAL WOODLOTS FOR SOIL CONSERVATION, WOOD AND FODDER. *AGROFORESTRY TODAY* 8 (2): 8-10.
- OTSYINA, R., RUBANZA, C.D.K. AND ZAHABU, E. 2008. CONTRIBUTION OF TREE PLANTING AND CONSERVATION ACTIVITIES TO CARBON OFFSETS IN SHINYANGA. NORAD REPORT, DARE SALAAM, TANZANIA.
- PFLIEGNER, K. AND MOSHI, E. 2007. IS JOINT FOREST MANAGEMENT VIABLE IN PROTECTION FOREST RESERVES? EXPERIENCES FROM MOROGORO REGION. *THE ARC JOURNAL* 21: 17-20.
- QUINONES, M. A., N. E. BORLAUG, AND DOWSWELL, C.R. 1997. A FERTILIZER-BASED GREEN REVOLUTION FOR AFRICA. IN BURESH, R. J., P. A. SANCHEZ, AND F. CALHOUN (EDS.). REPLENISHING SOIL FERTILITY IN AFRICA, PP. 81-95. SOIL SCIENCE SOCIETY OF AMERICA, SPECIAL PUBLICATION No. 51. MADISON, WISCONSIN.
- STOCKING, M. AND MURNAGHAN, N. 2001. HANDBOOK FOR THE FIELD ASSESSMENT OF LAND DEGRADATION. EARTHSCAN PUBLICATIONS LTD, LONDON.
- TEKETAY, D., LEMENIH, M., BEKELE, T., YEMSHAW, Y., FELEKE, S., TADESSE, W., MOGES, Y., HUNDE, T. AND NIGUSSIE, D. 2010. FOREST RESOURCES AND CHALLENGES OF SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT AND CONSERVATION IN ETHIOPIA. IN: BONGERS, F. AND TENNIGKEIT, T. (EDS.). DEGRADED FORESTS IN EASTERN AFRICA: MANAGEMENT AND RESTORATION, PP. 19-63. EARTHSCAN, LONDON.
- TIMBERLAKE, J., CHIDUMAYO, E. AND SAWADOGO, L. 2010. DISTRIBUTION AND CHARACTERISTICS OF AFRICAN DRY FORESTS AND WOODLANDS. IN: CHIDUMAYO, E.N AND GUMBO, D.J. (EDS.). THE DRY FORESTS AND WOODLANDS OF AFRICA: MANAGING FOR PRODUCTS AND SERVICES, PP. 11-41. EARTHSCAN, LONDON.
- TRAPNELL, C.G. 1959. ECOLOGICAL RESULTS OF WOODLAND BURNING EXPERIMENTS IN NORTHERN RHODESIA. *JOURNAL OF ECOLOGY* 47: 129-168.
- TROUET, V., HANECA, K., COPPIN, P. AND BEECKMAN, H. 2001. TREE RING ANALYSIS OF BRACHYSTEGLIA SPICIFORMIS AND ISOBERLINIA TOMENTOSA: EVALUATION OF THE ENSO-SIGNAL IN THE MIOMBO WOODLAND OF EASTERN AFRICA. *IAWA JOURNAL* 22: 385-399.
- TSEGAYE, T. 2008. PARTICIPATORY FOREST MANAGEMENT (PFM) IN ETHIOPIA: ACHIEVEMENTS, OPPORTUNITIES AND CHALLENGES, PP 1-11. A PAPER PRESENTED AT THE WORKSHOP "COMMUNAL OWNERSHIP OF FORESTS" IN CHILIMO AND ADDIS ABABA.
- TUCKER, N.I. AND MURPHY, T.M. 1997. THE EFFECTS OF ECOLOGICAL REHABILITATIONS ON VEGETATION RECRUITMENT: SOME OBSERVATIONS FROM THE WET TROPICS OF NORTH QUEENSLAND. *FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT* 99: 133-152.
- UNEP. 2006. AFRICA ENVIRONMENT OUTLOOK 2. UNEP, NAIROBI ([HTTP://WWW.UNEP.ORG/DEWA/AFRICA/PUBLICATIONS/AEO-2/CONTENT/001.HTM](http://www.unep.org/dewa/AFRICA/PUBLICATIONS/AEO-2/CONTENT/001.HTM) (ACCESSED IN NOVEMBER 2012)).
- UNEP. 2007. AFRICA ENVIRONMENT OUTLOOK 2: CHAPTER 7 BIODIVERSITY, PP. 226-261. UNEP, NAIROBI.

- WASSIE, A. 2007. ETHIOPIAN CHURCH FORESTS: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES FOR RESTORATION. PHD DISSERTATION. WAGENINGEN UNIVERSITY, WAGENINGEN.
- WASSIE, A. AND TEKETAY. D. 2006. SOIL SEED BANKS IN CHURCH FORESTS OF NORTHERN ETHIOPIA: IMPLICATIONS FOR THE CONSERVATION OF WOODY PLANTS. *FLORA* 201: 32-43.
- WASSIE, A., TEKETAY. D. AND POWELL, N. 2005A. CHURCH FORESTS IN NORTH GONDER ADMINISTRATIVE ZONE, NORTHERN ETHIOPIA. *FORESTS, TREES AND LIVELIHOODS* 15: 349-373.
- WASSIE, A., TEKETAY. D. AND POWELL, N. 2005B. CHURCH FORESTS PROVIDE CLUES TO RESTORE ECOSYSTEMS IN THE DEGRADED HIGHLANDS OF NORTHERN ETHIOPIA. *ECOLOGICAL RESTORATION* 23: 131-132.
- WASSIE, A., STERCK, F.J., TEKETAY, D. AND BONGERS, F. 2009A. EFFECTS OF LIVESTOCK EXCLUSION ON TREE REGENERATION IN CHURCH FORESTS OF ETHIOPIA. *FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT* 257: 765–772.
- WASSIE, A., STERCK, F.J., TEKETAY, D. AND BONGERS, F. 2009B. TREE REGENERATION IN CHURCH FORESTS OF ETHIOPIA: EFFECTS OF MICROSITES AND MANAGEMENT. *BIOTROPICA* 41: 110–119.
- WORLD BANK. 2004. SUSTAINING FORESTS, A DEVELOPMENT STRATEGY. WORLD BANK, WASHINGTON DC.
- ZELEKE, A.W. 2009. STATUS OF TRADITIONAL AGROFORESTRY AND ITS FUTURE POTENTIAL DEVELOPMENT AS BUFFER ZONE AGROFORESTRY FOR THE NATURAL FOREST CONSERVATION IN BURKITU PEASANT ASSOCIATION, OROMIA, ETHIOPIA. M.Sc. THESIS, HAWASSA UNIVERSITY, WONDOGENET COLLEGE OF FORESTRY AND NATURAL RESOURCE, WONDO GENET, ETHIOPIA.

# African Forest Forum



Adresse:

African Forest Forum

P.O. Box 30677-00100 Nairobi GPO KENYA

Tel: +254 20 722 4203 Fax: +254 20 722 4001

[www.afforum.org](http://www.afforum.org)

