

Articles

Protection des mangroves : Le rôle du Réseau africain des mangroves

Ayaa Kojo Armah¹, Abdoulaye Diame², Gordon Ajonina³ et James Kairo⁴

Introduction

Les mangroves couvrent la majeure partie des zones côtières de l'Afrique. Ce sont des forêts adaptées aux sols salins, intertidales et sont restreintes aux zones tropicales et sous-tropicales du globe. La superficie totale des mangroves en Afrique est estimée à 3,2 millions d'hectares (environ 19% de la couverture globale) répartie comme suit : 63% sur la côte atlantique et 37% sur les côtes de l'Océan indien et de la Mer rouge. Il existe 9 espèces de mangroves sur la côte de l'Océan indien, 6 sur la côte atlantique et 4-5 sur la côte de la Mer Rouge.

A l'instar des autres zones de mangroves à travers le monde, les mangroves d'Afrique jouent un rôle écologique, socioéconomique et d'amélioration du climat en entretenant une grande diversité de la flore et de la faune ; en fournissant des produits et services ligneux et non-ligneux directs aux populations sous forme de bois de construction, charbon, tannins, bois de chauffe, protection du littoral et également sous forme de puits de carbone. Il a été estimé qu'une forêt primaire de mangrove sur la côte nord du Kenya contient jusqu'à 500tC/ha de composantes aériennes et souterraines. En dépit de ces rôles et fonctions, les mangroves ont subi des effets néfastes avec l'Afrique de l'ouest enregistrant des pertes s'élevant à entre 20 et 30% et l'Afrique de l'est des pertes de 8% lors des 25 dernières années. Les causes principales de la dégradation et de la perte des mangroves en Afrique sont la surexploitation des ressources, la conversion des zones de mangroves pour d'autres utilisations de la terre comme par exemple l'aquaculture en étang, la décharge côtière, l'urbanisation ainsi que les effets indirects de la pollution et de l'utilisation de la terre en amont. Les efforts nationaux et internationaux à travers divers projets et programmes de conservation de la mangrove, ont été initiés en Afrique avec des organisations telles que la FAO, WWF, l'UE, le Projet Grand écosystème marin du

¹*Ayaa Kojo Armah, Président du RAM, Organisation pour le développement des ressources et de l'environnement (REDO), University Post Office, Box 485, Legon.*

Accra, Ghana. E-mail: akarmah@ug.edu.gh ; akarmah@yahoo.com

²*Abdoulaye Diame, Secrétaire exécutif du RAM, WAAME, Sénégal. PO Box 26352 Dakar, Sénégal. Email: abdoulayediame@yahoo.com*

³*Gordon Ajonina, Conseiller technique et Coordonateur national du RAM, Réseau camerounais des mangroves. BP 54 Mouanko, Littoral Region, Cameroun.*

Email: gnajonina@hotmail.com ; gordonajonina@yahoo.fr

⁴*James Kairo, Coordonateur et Conseiller technique du RAM, Service d'information des Systèmes de mangroves, Institut kenyan pour la recherche maritime et des pêches,*

P.O. Box 81651, Mombasa, Kenya. Email: jkairo@kmfri.co.ke; gkairo@yahoo.com ; ckairo2002@yahoo.com

courant de Guinée (GEMCG) et le PNUE. Ces organisations travaillent avec les départements gouvernementaux pour conserver les mangroves.

Dans le but d'encourager la collaboration régionale pour sauver les mangroves africaines d'une destruction supplémentaire et pour contribuer collectivement à mettre la mangrove à l'ordre du jour dans les arènes nationales et internationales, le Réseau africain pour la conservation de la mangrove (RAM) a été établi au Cameroun en Mai 2003. Le réseau compte actuellement 22 membres qui sont : la Mauritanie, le Sénégal, la Gambie, la Guinée Bissau, la Guinée, la Sierra Leone, le Libéria, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Togo, le Bénin, le Nigeria, le Cameroun, la Guinée équatoriale, le Gabon, Sao Tomé et Príncipe, le Congo, la République démocratique du Congo, l'Angola, le Kenya, la Somalie et la Tanzanie (Figure 1).



Figure 1: Carte indiquant les pays membres actuels du Réseau africain pour la conservation de la mangrove (RAM)

Vision et mission du RAM

La vision et la mission principales du RAM sont de créer et d'animer un cadre pour l'échange et les actions concertées des ONG et des OC (Organisations communautaires) sur les mangroves. En outre, le réseau a pour but de promouvoir la coopération avec les décideurs africains, les partenaires au développement et les réseaux de contrepartie en Asie et en Amérique pour l'émergence d'une 'société civile de la mangrove'. Les objectifs spécifiques du réseau incluent:

- Renforcer les capacités opérationnelles (matérielles, techniques et financières) des acteurs de la conservation des écosystèmes de mangroves ;
- Promouvoir et renforcer la participation des populations locales dans la formulation et l'exécution de programmes ou projets visant la protection, la sauvegarde et la gestion durable des écosystèmes de mangrove ;
- Entreprendre des campagnes et des plaidoyers intensifs contre les politiques et projets locaux, nationaux ou internationaux qui affectent négativement l'intégrité fonctionnelle des écosystèmes de mangrove ;

- Développer des partenariats avec les institutions de recherche, les gouvernements et toutes les initiatives pour la gestion durable des écosystèmes de mangrove ;
- Participer à la mise en œuvre de divers programmes nationaux, régionaux et internationaux concernant la protection, la sauvegarde et la gestion durable des zones de mangrove.

Structure organisationnelle

Le RAM dispose d'une constitution clairement définie qui a été récemment amendée durant la deuxième Assemblée générale (AG) au Ghana (27 – 30 avril 2009). L'AG est la plus haute instance de décision et comprend tous les membres du Bureau exécutif et les points focaux nationaux ; le Conseil d'administration (CA) est dirigé par le Président du Conseil (PC) de l'ONG REDO (Développement des ressources et de l'environnement) basé au Ghana ; le Secrétariat est basé au Sénégal et est abrité par l'ONG WAAME (Organisme d'appui à l'exploitation et à la préservation du milieu marin). Le Secrétariat est dirigé par le Secrétaire exécutif (SE) qui gère les activités quotidiennes du réseau avec l'assistance d'un comptable, d'une secrétaire, et d'un chargé de la communication et webmaster. Un Groupe technique consultatif (GTC) fournit des conseils techniques et la direction stratégique alors que les points focaux nationaux (PFN) coordonnent la mise en œuvre des décisions au niveau national. Le RAM, à travers son site web (www.mangrove-africa.net), informe régulièrement ses membres et le monde entier sur ses programmes et sur les questions relatives à la conservation et à la gestion durable des mangroves.

Activités

Le RAM a joué un rôle de coordonnateur panafricain plutôt unique concernant la réhabilitation, la conservation et l'utilisation durable des ressources de mangrove, en entreprenant des programmes dans les domaines du renforcement des capacités, du plaidoyer, de la sensibilisation, de la promotion de l'utilisation des fumoirs améliorés, du reboisement des mangroves, de la promotion des opportunités alternatives de génération de revenu aux développements de plans de gestion dans divers pays. Ci-après, certaines des réalisations principales du réseau :

- Renforcement des capacités pour l'élaboration des plans de gestion des mangroves au Cameroun et au Bénin ;
- Appui du reboisement et de l'évaluation des mangroves au Congo, en Guinée, au Sénégal, au Bénin, au Nigeria et au Ghana ;
- Appui de l'établissement de zones de mangroves protégées au Liberia ;
- Campagne de plaidoyer sur les impacts de l'élevage de la crevette au Nigeria ;
- Amélioration de l'établissement de pépinières et de plantations de mangroves au Kenya.

Perspectives d'avenir

Les orientations stratégiques du RAM ont été clairement stipulées dans le Plan d'action de 2009-2014 développé lors de l'Assemblée générale au Ghana. Ce plan vise l'objectif global de promouvoir en Afrique la conservation et le développement écologiquement durable de la mangrove et des habitats côtiers associés pour le bénéfice des générations présentes et futures et pour la préservation de sa biodiversité intrinsèque, ses valeurs

écologiques, esthétiques et autres. Le Plan d'action comporte les six domaines prioritaires suivants:

	Domaines prioritaires	Objectifs prioritaires
1.	Gestion intégrée des zones côtières	Promouvoir la conservation, la restauration et l'utilisation durable des mangroves africaines dans le contexte de la gestion intégrée des zones côtières
2.	Mangroves et changement climatique	Promouvoir l'atténuation et l'adaptation au changement climatique
3.	Information, Education Sensibilisation	Renforcer les campagnes d'information, d'éducation et de sensibilisation
4.	Plaidoyer et développement de politiques	Promouvoir et appuyer le développement de politiques forestières nationales et régionales sur les mangroves
5.	Mobilisation de fonds	Promouvoir les initiatives de collecte de fonds
6.	Gouvernance	Renforcer le mécanisme de gouvernance au sein du RAM

En dépit des efforts ci-dessus, le RAM est confronté à des défis dans les domaines de la mobilisation des fonds pour réaliser ses activités. Le RAM est soucieux des conséquences graves de la perte de mangrove pour l'humanité et reconnaît qu'il est grand temps de conserver, protéger et restaurer les terres de mangroves dégradées. Dès lors, nous interpellons la communauté internationale pour appuyer les efforts du RAM pour résoudre, à travers la recherche et le plaidoyer, les problèmes liés aux impacts du changement climatique sur les écosystèmes de mangrove, y compris sa vulnérabilité, sur les communautés humaines. Nous vous invitons à vous joindre à nous pour sauver les mangroves de l'Afrique et du monde pour assurer que les générations futures bénéficient également des biens et services que les écosystèmes de mangrove fournissent.

Remerciements

Le RAM a reçu l'appui financier de l'Union internationale pour la Conservation de la nature – Pays Bas (UICN-NL), de la Société suédoise pour la conservation de la nature, des Amis de la terre (FoE) et du Fonds mondial pour la nature (WWF). L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) demeure l'un des partenaires principaux du RAM.

Contacts:

Secrétariat du Réseau africain pour la conservation de la mangrove (RAM)

PO Box 26 352 Dakar

HLM Hann Maristes, villa 193

Dakar, Sénégal

Tel/Fax: +221 33 832 51 23

Mobile: +221 77 553 31 03

Courriel : mangroveafrica@sentoo.sn

Site Web : <http://www.mangrove-africa.net>

L'application de l'approche écosystémique à la gestion des mangroves : Leçons pour le Ghana

Chris Gordon¹, Elaine Tweneboah², Adelina Mensah³ et Jesse Ayivor⁴

Résumé

La zone de mangrove au Ghana a subi un appauvrissement important lors des 30 dernières années. Les pertes sont causées par des pressions anthropogéniques qui augmenteront avec la croissance de la population et la variabilité du climat. L'impact de cette perte de couverture de mangrove réduit les services rendus par l'écosystème tels que la pisciculture et l'alevinage ainsi que la lutte contre l'érosion. Ces pertes ont un impact néfaste sur les populations côtières marginalisées, en particulier les femmes et les personnes âgées. L'approche systémique de la gestion des ressources naturelles pratiquée par la FAO et la CDB arme le gouvernement pour réexaminer le problème de la gestion des mangroves au Ghana en utilisant la gestion adaptative, l'engagement participatif avec les communautés locales et une approche holistique impliquant les différentes disciplines. L'évaluation immédiate de cadres de travail tels que le Plan d'action de l'OIBT pour les mangroves ; le Code de conduite de la Banque mondiale pour les écosystèmes de mangroves pour leur mise en œuvre dans le contexte ghanéen, devrait être mise en œuvre par le gouvernement. La capacité à appliquer le système de gestion écosystémique de la FAO doit être renforcée au Ghana.

Introduction

Les écosystèmes côtiers du Ghana fournissent des services uniques et sont les habitats d'espèces côtières importantes telles que les oiseaux aquatiques, les crabes, les crevettes, les tortues marines et les phases juvéniles des pêches commerciales (Dankwa & Gordon, 2002 ; EPA/UNOPS 2004 ; Tweneboah, 2009). Les mangroves sont des arbres et des arbrisseaux qui poussent dans des habitats côtiers salins sous les tropiques et les sous-tropiques, principalement entre la latitude 25° N et 25° S. Le terme 'mangrove' est également appliqué aux écosystèmes de mangroves de forêt marécageuse en général. Les mangroves sont étroitement liées aux secteurs forestiers et des pêches, et à d'autres écosystèmes de marécages côtiers (Clark, 1992 ; Lawson, 1986 ; Sackey *et al.*, 1993). Elles sont gravement en danger et ont perdu la majeure partie de leur zone au Ghana (Coleman *et al.*, 2005 ; Gordon, 1998 ; Rubin *et al.*, 1998) en partie en raison du fait qu'elles sont considérées comme un patrimoine 'commun' (Hardin, 1968). Ce sont des liens importants dans la chaîne côtière écologique, fournissant la base pour les moyens d'existence de plusieurs communautés côtières marginalisées (Diop *et al.*, 2001 ; Porter & Young 1998). Le Ghana a développé une stratégie de gestion et de protection des réserves

¹ Chris Gordon, Volta Basin Research Project, University of Ghana, Legon

P.O. Box LG 209, University of Ghana, Legon, Accra, Ghana. E-mail: cgordon@ug.edu.gh

² Elaine Tweneboah, Centre for Social Policy Studies, University of Ghana, Legon P.O. Box LG 209, University of Ghana, Legon, Accra, Ghana. E-mail: elainetweneboah@yahoo.com

³ Adelina Mensah, Department of Oceanography and Fisheries, University of Ghana, Legon P.O. Box LG 209, University of Ghana, Legon, Accra, Ghana. E-mail: ammensah@ug.edu.gh

⁴ Jesse Ayivor, Volta Basin Research Project, University of Ghana, Legon P.O. Box LG 209, University of Ghana, Legon, Accra, Ghana. E-mail: jsayivor@ug.edu.gh

naturelles ainsi qu'une stratégie pour la gestion des marécages ; cependant il n'y a pas eu de règles et règlements juridiques spécifiques pour la gestion des mangroves (Agyepong *et al.*, 1990). La grande valeur des mangroves du Ghana, les pressions actuelles et potentielles qu'elles subissent ainsi que leur état de gestion sont des problèmes d'importance croissante, particulièrement pour les gestionnaires, les planificateurs et les décideurs aux niveaux central et local en particulier (Gordon & Ibe, 2006). Un plan de protection et de développement des forêts de mangrove au Ghana est nécessaire puisque les pressions croissantes sur les ressources et la menace de la montée du niveau de la mer et le phénomène associé de changement climatique aggraveront la situation à l'avenir. Le quatrième Rapport du panel intergouvernemental sur le changement climatique prévoit avec sûreté que la variabilité et le changement climatiques pourraient entraîner l'inondation des terres basses, avec des impacts sur les villages côtiers (Boko *et al.*, 2007). La variabilité et le changement climatiques conjugués aux changements provoqués par les hommes, affectent les écosystèmes tels que les mangroves avec des conséquences sur les pêches et le tourisme. Boko et autres (2007) déclarent que non seulement la projection selon laquelle la montée du niveau de la mer pourrait augmenter l'inondation a-t-elle des implications pour la santé, la montée du niveau de la mer pourrait également potentiellement augmenter la grande vulnérabilité socio-économique et physique des villes côtières. Le coût d'adaptation à la montée du niveau de la mer s'élève à au moins 5-10% du produit intérieur brut. Il faut noter que ce chiffre est dans la même gamme que le taux annuel de croissance prévu pour l'économie ghanéenne pour les 50 prochaines années (MOFEP, 2007).

L'objectif de cet examen est d'évaluer comment le Ghana a administré ces mangroves à ce jour. Nous aimerions également explorer comment l'utilisation de cadres de travail tels que le modèle 'Déterminant-Pression-Etat-Impact-Réponse (DPSIR), et l'utilisation des principes de l'approche écosystémique telle qu'adoptée par la FAO (FAO 2003 ; De Young *et al.*, 2008), ainsi que la Convention sur la biodiversité biologique (CDB) peuvent être appliquées à la gestion des mangroves.

Le modèle Déterminant-Pression-Etat-Impact-Réponse

Arthurton et autres (2002) ont utilisé le modèle Déterminant-Pression-Etat-Impact-Réponse pour illustrer le lien entre le duo déterminant/pression de la déforestation et de la culture, et leur impact sur la côte. Cette dernière inclue la dégradation des habitats marécageux qui résultent de la rétention d'eau réduite dans le bassin versant et de la gravité accrue de la crue (Finlayson et al. 1998 ; Gordon 1998, 2000). Mensah (2009) souligne que le DPSIR et les modèles associés ont été décriés pour avoir trop simplifié la réalité, ignorant les autres liens au sein du système socio-écologique, n'incorporant pas les relations entre les éléments où les réactions à une pression peuvent devenir à leur tour une pression sur une autre partie du système, et ne prenant pas en compte le fait que certains éléments peuvent être plus pertinents que d'autres (Berger et al., 1998 ; Rekolainen et al., 2003). D'autres commentaires suggèrent que le DPSIR a des défauts dans sa fonction d'outil neutre et est partial lorsqu'il a été conçu pour établir une communication appropriée entre les chercheurs et les parties prenantes/décideurs ; avec le besoin de rechercher l'incorporation effective des besoins sociaux et économiques de toutes les parties prenantes (Svarstad *et al.*, 2008).

L'approche écosystémique de la gestion

L'approche écosystémique proposée dans le cadre de la CDB est une stratégie pour la gestion intégrée de la terre, de l'eau et des ressources vivantes qui font la promotion de la conservation et de l'utilisation durable de manière équitable (Christensen *et al.*, 1996 ; Smith & Maltby, 2003). C'est « *la gestion intégrée détaillée des activités humaines basées sur les meilleures connaissances disponibles concernant l'écosystème et sa dynamique, en vue d'identifier et prendre action sur les influences vitales pour la santé des écosystèmes, réalisant ainsi une utilisation durable des biens et services de l'écosystème et la maintenance de l'intégrité de l'écosystème* ». Elle encourage la participation de la communauté dans la gestion effective des espèces et des habitats (UNEP, 2000). La Gestion de l'écosystème (GE) met l'accent sur les interactions écologiques au sein d'un écosystème, plutôt que sur les activités humaines et implique qu'il est possible de comprendre, contrôler et gérer des écosystèmes entiers (Brodziak & Link, 2002 ; Kappel *et al.* 2006). D'un autre côté, la gestion écosystémique est une approche intégrée, scientifique de la gestion des ressources naturelles qui vise à 'soutenir la santé, la résistance et la diversité des écosystèmes tout en permettant l'utilisation durable par les humains des biens et services qu'ils fournissent' (Kappel *et al.* 2006). L'approche écosystémique a deux dimensions principales : verticale au sein d'un secteur, par exemple la foresterie ou les pêches ; et horizontale, par exemple, la gestion intersectorielle/intégrée. Les objectifs de la GE comprennent l'apprentissage des interactions entre ces sphères biophysiques et socio-économiques. Elle comprend également la compréhension des liens entre les activités et les composantes systémiques sociales et écologiques en utilisant les moyens institutionnels et scientifiques de gestion des activités humaines multiples au sein d'écosystèmes entiers (Kappel *et al.* 2006). Il est important de comprendre les interactions entre les humains et les écosystèmes en raison du fait que les décisions concernant l'utilisation et la gestion des ressources naturelles sont faites dans un contexte social (Savory, 1988).

Les directives techniques de la FAO sur l'approche écosystémique des pêches (FAO, 2003) définit l'AEP comme suit : « Une approche écosystémique des pêches s'efforce d'équilibrer des objectifs sociaux divers, en prenant en compte les connaissances et les incertitudes concernant les composantes biotiques, abiotiques et humaines des écosystèmes et leurs interactions et en appliquant une approche intégrée des pêches à l'intérieur de limites écologiques significatives. » La FAO considère que l'AE est basée sur trois piliers : le bien-être social, le bien-être écosystémique et la 'capacité d'accomplir' qui fait référence au cadre de la gouvernance et de la politique nécessaire pour réaliser les deux premiers piliers.

En dépit de la définition claire donnée par la FAO et la CDB, il existe toujours un élément d'incertitude au niveau de la mise en œuvre de l'approche écosystémique. L'essentiel de la confusion se situe dans le fait que l'AE est une approche de gestion, et non une science, mais en tant qu'approche de gestion, elle a des implications pour la science. Pour les mangroves, cette situation est aggravée par la position ambiguë des écosystèmes de mangrove pour les gestionnaires ; appartiennent-ils aux unités administratives qui gèrent la terre ou la mer, devraient-ils être gérés par les départements gouvernementaux des pêches ou de la foresterie ?

Discussion : L'approche écosystémique telle qu'appliquée à la gestion des mangroves au Ghana

Bien-être de l'écosystème

Le résumé suivant de l'état des écosystèmes de mangroves du Ghana est basé sur le compte rendu de Gordon & Ayivor (2003) et Diop *et al.* (2001). Sur les 81,342km² de la zone forestière totale du Ghana, les mangroves couvrent environ 140km². Elles sont limitées à une zone côtière très étroite discontinue autour des lagunes à l'ouest du pays ; et à l'est, sur les bords en aval du delta du fleuve Volta (UNEP, 2007). Elles s'étendent plus vers l'ouest dans l'étendue entre Cape Three Points et la Côte d'Ivoire, en particulier dans les zones autour de Half Assini, la lagune d'Amanzure, Axim, Princes Town et Shama, entre autres. A l'est du pays, elles sont mieux développées à Apam, la lagune Muni, Winneba, la Lagune Sakumo-1, Bortiano, la lagune Korle, Teshie, la Lagune Sakumo-2, Ada, Sroegbe et la lagune de Keta. Six espèces de mangroves qu'on trouve au Ghana sont les *Acrostichum aureum*, *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora harrisonii*, et *Rhizophora racemosa* (Tableau 1). Les lagunes ouvertes sont communément dominées par l'espèce *Rhizophora racemosa*, alors que les lagunes fermées à haute salinité contiennent les espèces *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa* et *Acrostichum aureum* (UNEP, 2007).

Tableau 1. Estimations des zones de mangrove pour le Ghana

Année	1980	1990	1997	2000	2005	2006
Zone (km ²)	181	168	214	138	124	137

Source: UNEP, 2007

Au Ghana, les terres humides et les mangroves remplissent un nombre de fonctions vitales d'écosystèmes (World Bank, 1996). En outre, les produits qu'elles fournissent peuvent servir aux humains aux niveaux de la subsistance, du commerce et des loisirs (Amatekpor, 1997). Les causes premières de la dégradation des terres humides et des mangroves peuvent être liées aux activités telles que l'exploitation des poissons, des crabes et des huîtres, la collecte des bois de chauffage (voir Photo 1), l'extraction du sel, la pollution urbaine et l'envahissement urbain. Les populations locales vivant dans les zones de mangroves ont traditionnellement utilisé les produits de mangroves et l'environnement de mangrove au fil des ans. Elles les ont principalement exploitées pour le bois, les poissons, les crabes et les huîtres. Toutefois, les zones de mangroves du pays n'ont reçu aucune attention en termes de conservation et de gestion durable.

Les écosystèmes de mangrove supportent une gamme variée de biodiversité au Ghana. Les écosystèmes et leurs terres humides correspondantes fournissent l'habitat pour de nombreux oiseaux, mammifères, reptiles, amphibiens, poissons et espèces invertébrées (Marquette *et al.*, 2002). Des milliers d'oiseaux d'eau, dont plusieurs sont migrateurs, visitent le Ghana durant l'hiver dans le nord (Ntiama-Baidu & Hepburn, 1988 ; Ntiama-Baidu & Gordon 1991). Les mangroves servent de sanctuaires et de nids pour plusieurs de ces oiseaux.



Figure 1. Mangrove coupée à blanc

Gordon et Ibe (2006) notent que l'altération physique et la destruction des habitats le long de la côte ouest africaine est très courante, en particulier près des embouchures de fleuves et de lagunes. Cela est évident dans l'érosion du littoral, les types hydrologiques changeants, et le captage et la retenue d'eau par l'ouverture de chenaux à la mer ou par des structures physiques telles que les ports. Tweneboah (2009) indique que les problèmes affectant directement la zone côtière du Ghana incluent : l'accroissement des populations et la pauvreté ; la perte d'habitat et de terre à travers l'érosion côtière ; la dégradation des terres humides et des mangroves ; la dégradation des pêches ; l'accès insuffisant à l'eau potable ; la mauvaise hygiène publique, la pollution industrielle de la terre et la pollution de l'eau.

En dépit de l'importance écologique et économique des mangroves (Voir l'encadré 1), elles continuent d'être surexploitées chaque jour avec peu ou pas de contrôle. Dans la plupart des communautés côtières au Ghana, les écosystèmes de mangroves sont utilisés de diverses manières telles que les étangs de pisciculture, les cuvettes salées, les champs de canne à sucre, les villages et d'autres usages agricoles. Les peuplements des mangroves sont coupés pour servir de bois de chauffe pour divers usages incluant le carburant domestique, le fumage de poisson et la distillation de l'*akpeteshie* (gin local). Une grande quantité du bois des mangroves est également utilisée pour la construction et pour la pêche (Lawson, 1986 ; Singh, 1987 ; Amatekpor, 1998). L'exploitation des mangroves s'est intensifiée, en particulier dans le Bassin du Volta, suivant la construction du barrage du Volta en 1964 et la perte des opportunités pour la pêche et l'agriculture qui s'en est suivie pour les communautés en aval. La plupart des petits ruisseaux se sont envasés en raison de la perte des crues annuelles, nécessitant le dragage des chenaux pour maintenir l'accès à l'eau pour certaines des communautés (Voir photo 2). Entre 1980 et

2005, la zone de mangrove a diminué de 182 km² à 137 km², ce qui représente une perte de 24% (FAO, 2007).

Encadré 1: Avantages économiques des mangroves dans la Basse Volta

Les activités économiques relatives à la mangrove telles que le bois de chauffe, le fumage de poisson, la distillation d'*akpeteshie*, la construction de maisons, la récolte de crabes, de poissons et d'escargots noirs sont importantes. Le bénéfice net par personne pour le fumage de poisson est d'environ 30\$EU par semaine, alors que la contribution pour installer le toit d'une maison est estimée à 85\$EU. Les bénéfices totaux de la récolte dans la zone d'étude s'élèvent à 340\$EU par hectare par an. Les mangroves profitent aux pêches maritimes en augmentant le rendement.

L'accroissement des pêches en tant que résultat de la présence des mangroves, a été estimé à 165\$EU par hectare. Sur la base de ces chiffres provenant de la Basse Volta, la valeur totale juste pour la récolte dans les mangroves et la contribution aux pêches marines est de plus de 500\$EU par hectare. En utilisant une superficie de 12000ha comme zone de mangrove au Ghana, l'on a une idée de la valeur des mangroves qui dépasse largement 6 000 000\$EU par an et n'inclue pas tous les autres services d'écosystème que les mangroves fournissent, tels que le contrôle de l'érosion, le blocage des fournitures de biomasse par les polluants pour la chaîne alimentaire des détritivores, etc.

Source: Projet sur les mangroves de la Basse Volta



Figure 2. Dragage dans les mangroves de la Basse Volta pour maintenir l'accès à l'eau par les communautés

Bien-être social

Les communautés locales sont bien conscientes de l'importance des mangroves pour leurs existences mais en raison du manque d'options à leur disposition ils n'ont d'autre choix que de continuer à les détruire. Tweneboah (2003) a noté que dans la plupart de cas, ce sont les femmes, les enfants et les personnes âgées qui sont les plus touchés puisque ces groupes marginalisés n'ont pas d'autres alternatives.

Le régime foncier, la propriété et la vente des mangroves telles que pratiqués actuellement ne favorisent pas l'utilisation durable. Les parcelles de mangrove sont louées pour une période de dix ans. Les nouveaux propriétaires de la mangrove (et non de la terre) coupent à blanc le plus tôt possible, laissent passer une période de cinq ans, recourent à blanc et juste avant de restituer la mangrove à ses propriétaires, la coupent à blanc encore une fois.

Les bailleurs de fonds sont désormais plus conscients du besoin d'avoir des projets intégrés en ce qui concerne les mangroves. Comme exemple, le projet « Régénération, utilisation et gestion durable des mangroves sur le Site Ramsar du Complexe de la lagune de Keta ». Ce projet financé par un micro-financement de la Convention Ramsar, est basé sur un site Ramsar qui se trouve dans un état de dégradation avancée en raison de la surexploitation, avec des impacts néfastes sur les ressources de la pêche et les aires de reproduction des tortues. Il y a deux composantes principales : la conscientisation et le renforcement des capacités parmi les communautés locales pour favoriser la restauration et l'utilisation durable des mangroves, et la création d'activités alternatives de création de revenus. Les plantations de mangrove et les parcelles boisées seront établies ainsi que des ateliers d'élevage de chèvres, crabes et agoutis, et de pisciculture.

Capacité à réaliser

Les ministères et les agences dont les activités touchent les mangroves et la biodiversité en général comprennent : la Commission nationale de planification du développement ; les Ministères de l'environnement et de la science, des Terres et des forêts, de l'Alimentation et de l'agriculture, de la Justice ; les collectivités locales et le développement rural ; l'Agence pour la protection de l'environnement ; la Commission des pêches ; la Commission des ressources en eau et la Division de la faune sauvage de la Commission des forêts. En dépit de l'existence de ces institutions et départements, la gestion et la conservation des mangroves est loin d'être satisfaisante. Une contrainte majeure identifiée a été le manque de coordination, de collaboration et de communication parmi les institutions d'élaboration des politiques d'un côté, et les institutions de mise en œuvre des politiques d'un autre côté. Il y a également le problème de l'insuffisance des capacités de certaines institutions. Cela entraîne un manque de données de base et des déficiences dans la gestion de l'information.

Il existe un nombre de lois gouvernant la gestion, le développement et la conservation des ressources naturelles spécifiques (Hens & Boon 1999). Les législations sont essentiellement sectorielles ; elles sont contradictoires, dépassées, insuffisantes et inapplicables. En plus de cela, il n'existe aucune législation détaillée dans le pays couvrant toutes les ressources naturelles. Il n'existe pas non plus de législation spécifique détaillée sur la diversité biologique. Cependant, il existe une législation d'importance pour l'utilisation et la conservation de la biodiversité. En dépit de l'existence de diverses

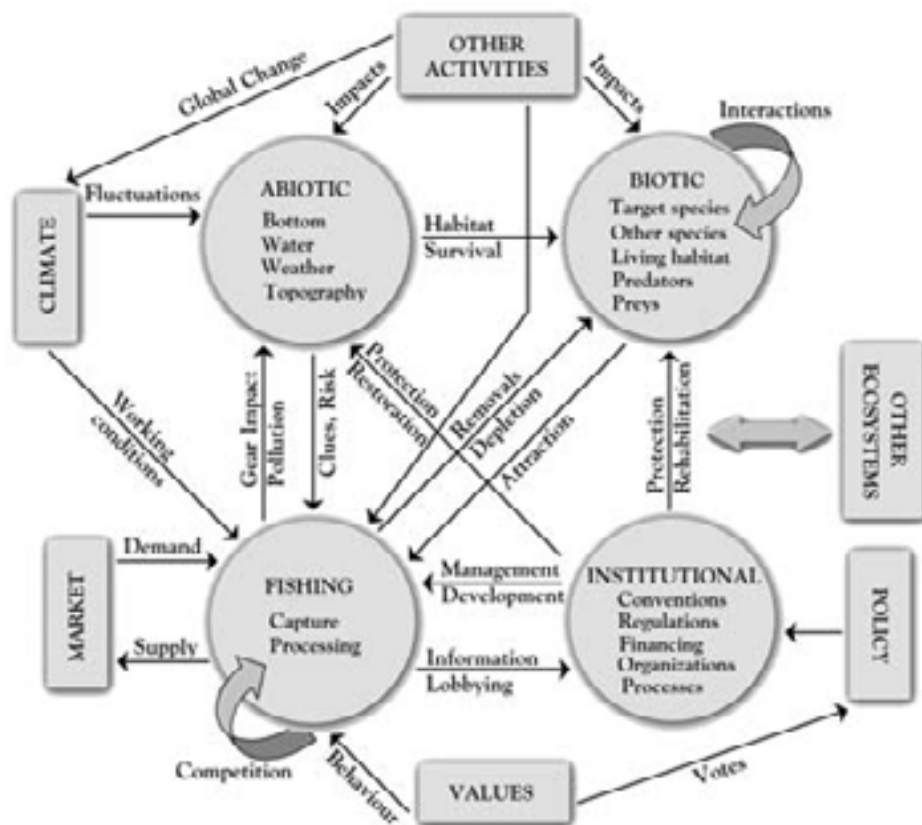
législations, la conservation et la gestion des ressources biologiques du pays laisse beaucoup à désirer. Bien que la législation sur l'utilisation des ressources des systèmes terrestres abonde, il existe peu de lois nationales sur la protection de l'environnement marin. La mangrove est l'un des habitats les plus sensibles et pour tout développement dans une zone de mangrove, la loi ghanéenne exige une étude d'impact environnemental. Bien que le Ghana soit signataire et ait ratifié plusieurs conventions et protocoles internationaux concernant l'environnement marin et côtier en général, et les ressources biologiques en particulier, le pays n'a pas réussi à les matérialiser en législation nationale pour leur mise en œuvre.

Conclusions

Il est clair que les mangroves au Ghana ne font pas partie des priorités en termes pratiques. Les mangroves sont présentement dans une situation grave et l'approche 'comme si de rien n'était' n'arrangera pas la situation. Il y a un nombre de goulots d'étranglements institutionnels et opérationnels dans le système qui entravent le progrès vers le développement d'un plan de gestion détaillé des mangroves.

Le premier est un manque grave d'informations nécessaires pour évaluer et si possible améliorer les différents outils d'évaluation indirecte des interactions et de leurs impacts sur les mangroves. Chacune des flèches dans la Figure 1 ci-après représente un ensemble de données ou d'informations requises pour comprendre le système en vue de le gérer. En général, les gestionnaires de mangrove au Ghana opèrent dans un environnement souffrant d'un manque flagrant de données. Ce problème est en partie lié au besoin de développer des outils de formation pour le renforcement des capacités en AE telle qu'elle est appliquée aux mangroves, avec un accent particulier sur l'identification et la réconciliation des objectifs opérationnels dans l'écosystème de mangrove et sur les objectifs et indicateurs biologiques et écologiques.

Bien que plusieurs modèles et systèmes soient disponibles, l'approche écosystémique et le cadre DPSIR ont fait leurs preuves dans les environnements côtiers et il n'est pas nécessaire de réinventer la roue. L'utilisation de l'AE et du DPSIR offrira des opportunités pour les gestionnaires de mangroves au Ghana pour harmoniser leurs opérations. L'utilisation d'une approche plus holistique avec la participation nécessaire de toutes les parties prenantes, ainsi que la volonté politique de mettre en œuvre les suggestions de gestion pourraient être le remède pour sauver les mangroves du Ghana.



Source: Garcia, *et al.* 2003

Figure 3: Diagramme simplifié d'un écosystème et de ses composantes

Recommandations

Les actions nécessaires pour sauver les mangroves du Ghana sont variées et incluent les meilleures pratiques forestières suivantes :

- Repiquage de *Rhizophora* et d'*Avicennia* et éclaircissage des zones de semis de mangrove denses ;
- Arrachage des herbes nocives *Acrostichum* au sein des mangroves, arrachage de *Typha* et dragage des voies navigables ;
- Contrôle de l'abattage d'arbres trop petits et trop jeunes et établissement d'une zone tampon ou ceinture verte d'arbres adultes près des voies navigables.

Les activités alternatives de création de revenu sont une autre initiative qui pourrait réduire la pression sur les mangroves. Elles comprennent :

- Mesures de réduction de la pauvreté (ex. industrie artisanale), aidant, à travers les facilités de crédit, à étendre les activités de culture et agricoles en général
- Développer le tourisme à faible impact dans la zone
- Développer des parcelles boisées pour compléter les mangroves comme source de bois de chauffage et contribuer à l'infiltration de l'eau de pluie.

Il est nécessaire d'obtenir davantage d'informations et de données pour alimenter la gestion, alors que 'l'approche préventive' de l'AE est respectée. Elles incluent :

- Evaluation de la capacité des mangroves à produire des tanins ainsi que la qualité de tannin
- Fourniture de puits d'observation pour la surveillance de l'hypersalinité de l'eau souterraine
- Surveillance du programme pour la collecte des données hydrologiques, c'est-à-dire, le débit, le ruissellement de surface et la variation du niveau de l'eau
- Démarcation et cartographie pédologique de l'étendue des sols à sulfates acides dans la zone de mangrove.
- Essais sur le terrain par l'approche participative de l'efficacité du chaulage des sols à sulfates acides avec des matières premières disponibles au niveau local.
-
- Un système amélioré de gestion est nécessaire pour encourager les propriétaires et les contractants à retirer le maximum de bénéfices. Cela pourrait être fait à travers :
- Une plus grande interaction entre l'Assemblée du District et les parties prenantes à travers la promotion de stratégies communautaires de gestion des mangroves ; les structures politiques locales et les parties prenantes traditionnelles doivent être impliquées.
- L'éducation des populations locales sur la situation présente sur le terrain en matière de mesures à prendre pour maîtriser la coupe non planifiée des mangroves ;
- La création d'une conscience environnementale est impérative pour mettre en œuvre avec succès les recommandations ci-dessus.
-

Références

- Agyepong, G.T., P. W .K. Yankson, and Y. Ntiemoa-Baidu**, 1990. Coastal Zone Indicative Management Plan. Environmental Protection Council. Accra, Ghana.
- Amatekpor, J. K.**, 1997. Soils and land use in the Lower Volta Mangrove Project Area. Lower Volta Mangrove Project Technical Report No. 8. Series. Gordon, C. (ed.) DFID/Ghana Wildlife Department/Ghana Environmental Projection Agency, 37 pp.
- Arthurton, R.S., H.H. Kremer, E. Odada, W. Salomons and J.I. Marshall Crossland**. 2002. *African Basins: LOICZ Global Change Assessment and Synthesis of River Catchment–Coastal Sea Interaction and Human Dimensions*. LOICZ Reports & Studies No. 25: ii+344 pp, LOICZ, Texel, The Netherlands.
- Berger, A. R. and R. A. Hodge** 1998. "Natural change in the environment: a challenge to the pressure-state-response concept." *Social Indicators Research* **44**: 255 - 540.
- Boko, M., I. Niang, A. Nyong, C. Vogel, A. Githeko, M. Medany, B. Osman-Elasha, R. Tabo and P. Yanda**, 2007: *Africa. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge UK, 433-467.
- Brodziak, J.K.T. and J.S. Link**. 2002 Ecosystem Management: What is it and how can we do it? *Bulletin of Marine Science* **70**: 589-611.

- Christensen, N. L., A. M. Bartuska, J. H. Brown, S. Carpenter, C. D'Antonio, R. Francis, F. Franklin, J. J. A. MacMahon, R. F. Noss, D. J. Parsons, C. H. Peterson, M. G. Turner, and R. G. Woodmansee**, 1996. The Report of the Ecological Society of America Committee on the scientific basis for ecosystem management. *Ecological Applications* **6** (3): 665-691.
- Clark, J. R.** 1992. *Integrated management of the coastal zone*. FAO Fisheries Technical Paper No. 327. Rome.
- Coleman T.L., A. Manu &, Y.A. Twumasi**. 2005. Application of Landsat Data to the Study of Mangrove Ecologies along the Coast of Ghana (site visited 20 June 2008) (also available at www.isprs.org/publications/related/ISRSE/html/papers/323.pdf)
- Dankwa HR, Gordon C** (2002) The fish and fisheries of the Lower Volta mangrove swamps in Ghana. *African Journal of Science and Technology* **3**: 25-32
- De Young, C. Charles, A., Hjort, A.** 2008. *Human dimensions of the ecosystem approach to fisheries: an overview of context, concepts, tools and methods*. FAO Fisheries Technical Paper. No. 489, Rome FAO. 152p
- Diop, E.S., C. Gordon, A.K. Semesi, A. Soumare, A. Diallo, A. Guisse, M. Diouf, & J.S. Ayivor**. 2001. Mangroves of Africa in *Mangrove Ecosystems: Function and Management* L.D. de Larceda (ed.) Springer-Verlag, Berlin 292pp
- EPA/UNOPS**. 2004. *Environmental sensitivity map for coastal areas of Ghana. Vol 2: Coastal Environment*. Environmental Protection Agency and United Nations Office for Project Services.
- FAO**. 2003. *The ecosystem approach to fisheries*. FAO Fisheries Department. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 4, Suppl. 2. Rome. 112
- FAO**. 2007. *The world's mangroves 1980-2005* FAO Forestry Paper 153 Rome, FAO
- Finlayson, C. M., C. Gordon, Y. Ntiamo-Baidu, J. Tumbulto and M. Storrs**. 1998. *Hydrobiology of the Songor and Keta lagoons: implications for wetland management in Ghana*. Environmental Research Institute of the Supervising Scientist, Australia, 165 p.
- Garcia, S.M.; A. Zerbi, C. Aliaume, T. Do Chi, G. Lasserre**. 2003. *The ecosystem approach to fisheries. Issues, terminology, principles, institutional foundations, implementation and outlook*. FAO Fisheries Technical Paper. No. 443. Rome, FAO. 71 p.
- Gordon, C. and J. S. Ayivor**, 2003. Key Issues: Ghana. In Report on the Africa Regional Workshop on the Sustainable Management of Mangrove Forest Ecosystems. D.J. Macintosh & E. C. Ashton (eds) Centre for African Wetlands, University of Ghana, Legon, Accra, Ghana 66p February 17-19th 2003 ISME/cenTER/CAW
- Gordon, C.** 1998. The state of the coastal and marine environment of Ghana. In C. Ibe and S. G.Zabi (eds), *State of the Coastal and Marine Environment of the Gulf of Guinea*. UNIDO/UNDP/GEF/CEDA, 158 p.
- Gordon, C.** 2000. Hyper-saline lagoons as conservation habitats: macro-invertebrates at Muni Lagoon, Ghana. *Biodiversity and Conservation* **9** (4): 465-478

- Gordon, C. and Ibe, C.** 2006. Land based sources of pollution in West Africa: current status and trends. *State of the environment on issues related to the protection of the marine environment from land based activities*. UNEP-GPA-LBA.
- Hardin, G.** 1968. The Tragedy of the Commons. *Science* **162**: 1243-48.
- Hens, L. and Boon, E.K.** 1999. Institutional, legal, and economic instruments in Ghana's environmental policy. *Environmental Management* **24** (3): 337-351.
- Kappel, C. V., R. G. Martone, and J. E. Duffy,** 2006. *Ecosystem-based management*. In: Cleveland, C. J. (Eds.), *Encyclopedia of Earth*. (Retrieved February 4, 2008 also available at http://www.eoearth.org/article/Ecosystem-based_management).
- Lawson, G. W.,** 1986. Coastal Vegetation. In: Lawson G. E. (ed.) *Plant ecology in West Africa – systems and processes*. J. Wiley and Sons, Chichester, pp. 195-213.
- Marquette, C. M., Koranteng, K. A., Overå, R. and Bortei-Doku Aryeetey, E.** 2002. Small-scale fisheries, population dynamics and resource use in Africa: The Case of Moree, Ghana. *Ambio* **31** (4): 324–336.
- Mensah A. M.** 2009 The Influence of Land-use Activities on Nutrient Inputs into Upland Catchment Streams, Ghana. PhD Centre for Development Research, University of Bonn & the United Nations University Institute for Environment and Human Security 299p
- MOFEP** 2007 Budget Document for the year 2057. 46p. (site visited 31st July 2009 also available at <http://www.mofep.gov.gh/documents/2057budget.pdf>)
- Ntiamo-Baidu, Y. and Gordon, C.** 1991. Coastal wetlands management plans: Ghana. Report prepared for the World Bank and EPC, Ghana, under the biodiversity component of the Accra: Environmental Resource Management Project.
- Ntiamo-Baidu, Y. and Herpburn, I. R.** 1988. Wintering waders in coastal Ghana. *RSBP Conservation Review* **19** (2): 84-87.
- Porter, G. and Young, E.** 1998. Decentralised environmental management and popular participation in coastal Ghana. *Journal of International Development* **10**: 515-526.
- Rekolainen, S., J. Kaman and M. Hiltunen** 2003. A conceptual framework for identifying the need and role of models in the implementation of the water framework directive. *International Journal of River Basin Management* **1**(4): 347 - 352.
- Rubin, J., Gordon, C., & Amatekpor J.K.** 1998. Causes and Consequences of Mangrove deforestation in the Volta Estuary, Ghana: Some recommendations for ecosystem rehabilitation. *Marine Pollution Bulletin* **37** (8-12): 441-449
- Sackey I, Laing E, Adomako J** 1993. Status of the mangroves of Ghana. In: Diop ES (ed) *Conservation and Sustainable Utilization of Mangrove Forests in Latin America and Africa Regions. Part II - Africa*. International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japan, pp 93-101
- Savory, A.** 1988. *Holistic resource management*. Island Press, Washington, D.C.
- Singh, V.P.,** 1987. Assessment of soil suitability for aquaculture development in the Volta Region of Ghana. Report prepared for the Volta Region Agricultural Development Project (VORADEP), Ministry of Agriculture, Government of Ghana.

- Smith R. D. and E. Maltby** 2003. *Using the Ecosystem Approach to Implement the Convention on Biological Diversity: Key Issues and Case Studies*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. x +118 pp.
- Svarstad, H., L. K. Petersen, D. Rothman, H. Siepel and F. Wätzold** 2008. Discursive biases of the environmental research framework DPSIR. *Land Use Policy* **23**: 116 - 125.
- Tweneboah, E.** 2003. Coastal pollution and women's health in Ada-Foah, Ghana. *Women and Environments International* **60/61**: 16-18.
- Tweneboah, E.** 2009 The Role of Environmental Values and Attitudes of Ghanaian Coastal Women in Natural Resource Management. Ph.D. Faculty of Environmental Sciences and Process Engineering at the Brandenburg University of Technology in Cottbus, Germany 239p
- UNEP** (2007) *Mangroves of Western and Central Africa*. UNEP-Regional Seas Programme/UNEP-WCMC.
- United Nations Environment Programme**, 2000. Decisions adopted by the conference of the parties to the Convention on Biological Diversity at its fifth meeting Nairobi, 15-26 May 2000 UNEP/CBD/COP/5/23 Annex III
- World Bank.** 1996. *Towards an integrated coastal zone management strategy for Ghana*. World Bank, Washington DC.

Ecologie et restauration des forêts de mangroves au Kenya

James Gitundu Kairo¹ et Jared Bosire²

Résumé

Le statut de conservation des forêts de mangroves le long du littoral kenyan a été évalué à l'aide de photos aériennes, de vérification intensive au sol et d'un SIG. Les peuplements primaires de mangroves sur la côte nord du Kenya à Kiunga, avaient des taux de repeuplement et une biomasse restante de 2142,0 et 497,1 tonne/ha respectivement. Cependant, sur la côte sud du Kenya, les mangroves sont plus dégradées en raison de la pression exercée par l'exploitation du bois. Les taux de repeuplement des peuplements de mangrove à Gazi étaient de 678 tiges/ha avec une biomasse restante de 43,5 tonne/ha. La régénération naturelle des forêts secondaires de mangroves à Mida semble appropriée, ainsi elle ne nécessitait par de repeuplement.

*Le développement structurel et la productivité des plantations de mangroves replantées ont été étudiés à la baie de Gazi. Une plantation de *Rhizophora mucronata* vieille de 12 ans a une densité de peuplement de 5132 tiges/ha ; avec une hauteur moyenne de canopée et un diamètre de tige de $8,4 \pm 1,1$ m (champ : 3,0 – 11,0m) et $6,2 \pm 1,87$ cm (champ : 2,5 – 12,4 cm) respectivement. La biomasse restante pour la forêt replantée vieille de 12 ans était de $106,7 \pm 24,0$ t/ha/an.*

Au Kenya, la foresterie des mangroves souffre d'une connaissance inadéquate de la silviculture des espèces indigènes, du potentiel d'utilisations multiples des ressources, et des techniques et économie de la régénération et de la reforestation naturelles. Par conséquent, les informations générées dans cette étude jouent un rôle important dans la collecte d'informations basées sur les tests pratiques en tant que contribution nécessaire pour une gestion durable des mangroves au Kenya.

Introduction

Les mangroves sont des forêts poussant au bord des mers tropicales (Spalding, et al., 1997). En plus de fournir une gamme de produits dont les populations ont besoin, y compris les matériaux de construction, le bois de feu, les tannins, le fourrage et les médicaments à base de plantes, les mangroves ont une importance écologique, économique et sociale inestimable aux niveaux local et global (FAO, 1994). Les mangroves servent d'aire de reproduction et d'alimentation pour plusieurs espèces de poissons, de mollusques, de crustacés et d'oiseaux (Saenger, 2002). Etant situées au bord des mers, les mangroves contrôlent l'érosion côtière et la montée du niveau de la mer (FAO, 1994).

Le Kenya a plus de 53,000 ha de forêts de mangroves le long de ses 574km de littoral (Doute et al., 1981). Ces forêts sont plus denses dans la zone nord du fleuve Tana, dans le

¹ James Gitundu Kairo, Programme de reboisement des mangroves, Kenya Marine and Fisheries Research Institute, P.O. Box 81651, Mombasa, Kenya.

Email: jkairo@kmfri.co.ke; gkairo@yahoo.com ; ckairo2002@yahoo.com

² Jared Bosire, Programme de reboisement des mangroves, Kenya Marine and Fisheries Research Institute, P.O. Box 81651, Mombasa, Kenya. Email: jbosire@kmfri.co.ke

district de Lamu. Il existe 9 espèces de mangroves enregistrées au Kenya ; les espèces principales sont la *Ceriops tagal* (Perr.) C.B. Robinson et *Rhizophora mucronata* Lam., qui forment plus de 70% des forêts (Ferguson, 1993 ; Kairo, 2001). Des enquêtes récentes montrent une perte considérable des ressources en mangroves en raison de la surexploitation des ressources (Ferguson 1993 ; FAO, 1993a, FAO, 2005) et la conversion des zones de mangrove pour d'autres utilisations telles que les étangs de pisciculture et l'exploitation du sel marin (Yap et Landoy, 1986). Les pertes de mangroves dues à la pollution par les hydrocarbures ont également été observées (Abuodha & Kairo, 2001). La dégradation des mangroves est directement reflétée par l'aggravation de l'érosion côtière (Kairo et al., 2001), la pénurie de matériel de construction et de bois de feu (Dahdouh-Guebas et al., 2000), et la réduction des pêches (Tiesongrasmee, 1991).

La présente étude avait pour but de maintenir le ravitaillement en biens et de services par les mangroves sans occasionner des effets néfastes sur la résilience de l'écosystème forestier. Plus particulièrement, les objectifs de l'étude étaient les suivants :

1. Effectuer une analyse cartographique et quantitative des forêts de mangrove dans les zones pilotes ;
2. Examiner les types de régénération naturelle des espèces commerciales de mangroves et le potentiel en bois des forêts de mangroves dans les zones pilotes ;
3. Evaluer les processus de récupération, en termes d'augmentation de la biomasse, des plantations de mangroves établies depuis 1991.

Description de la zone d'étude

Cette étude a été entreprise dans trois sites contenant en tout cinq populations distinctes de mangrove. Les sites s'étendent sur toute la zone côtière du Kenya de la frontière nord (Kiunga, 1°37'S, 41°30'E), de la région centrale (Mida creek, 3°20'S, 40°00'E) à la frontière sud, à la baie de Gazi (4°25'S, 39°32'E) – Fig. 1. Les sites ont été sélectionnés de manière à représenter différentes formations de mangroves au Kenya comprenant les côtières, les riveraines et les bassins. Sur la base de la définition par Lugo et Snedaker (1974), les mangroves côtières sont les forêts se trouvant le long du littoral avec des élévations plus hautes que les niveaux moyens de marée haute. Les forêts côtières atteignent une hauteur maximum de 12 m. D'un autre côté, les mangroves riveraines sont de hautes forêts le long des embouchures de fleuves et criques fréquemment influencées par le flux d'eau douce. Les forêts riveraines peuvent atteindre une hauteur de peuplement de plus de 18 m. Les mangroves se trouvent dans les dépressions recevant normalement les ruissellements continentaux sans influence directe des raz de marée. Les arbres dans les forêts intertidales peuvent atteindre 15m de hauteur ou plus (FAO, 1994).

Les mangroves dans le nord du Kenya, à Kiunga, sont des forêts vierges à demi-vierges (Kairo *et al.*, 2002a). Ces forêts sont généralement des formations de mangroves côtières et sont situées dans des zones à faible densité humaine. La crique de Mida représente une forêt exploitée en cours de régénération naturelle rapide (Kairo *et al.*, 2002b) ; alors que les mangroves de Gazi sont des forêts dégradées qui ne récupéreront jamais naturellement leur santé d'antan sans l'intervention des hommes (Kairo, 1995, Kairo *et al.*, 2001, Kairo *et al.*, 2008). L'observation superficielle des mangroves dans les sites d'étude suggère qu'elles diffèrent en matière de structure (physiognomonie) d'où la description

quantitative des populations a été effectuée pour fournir des informations de base et une meilleure compréhension de leurs types écologiques naturels.

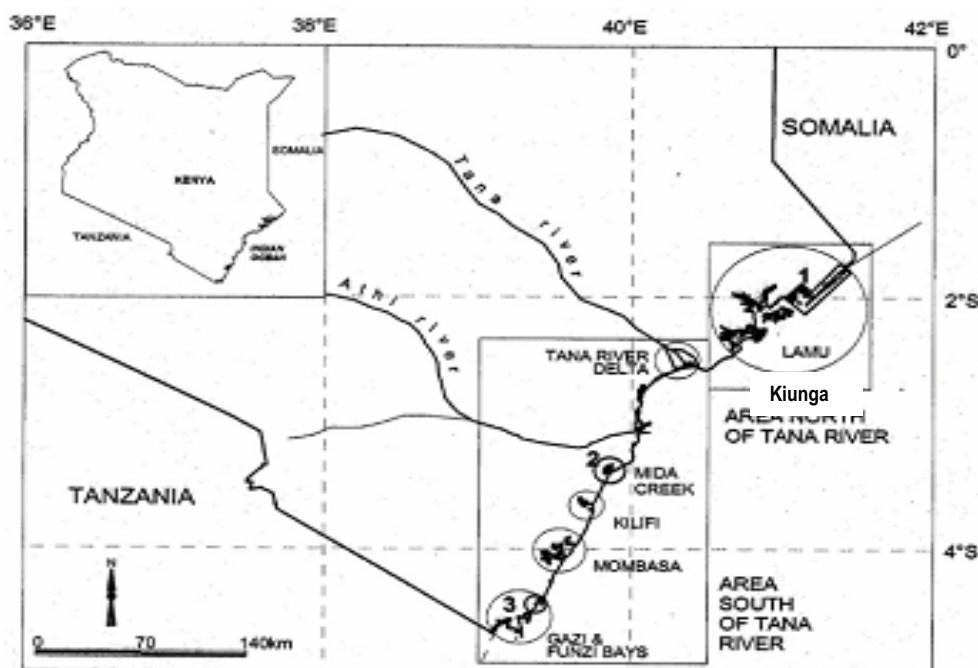


Figure 1. Le littoral du Kenya comprend des zones importantes de mangroves. Dans la présente étude, les mangroves du Kenya ont été divisées en deux grandes régions ; la zone au nord et au sud du delta du fleuve Tana. Les valeurs numériques représentent les zones pilotes : 1 – Kiunga, 2 – Crique de Mida, 3 – Baie de Gazi.

Approche et méthodologie de l'étude

La cartographie des mangroves dans les zones pilotes a été effectuée à l'aide de photos aériennes à moyenne échelle (1:25000) et du Système d'informations géographiques (SIG). Une technique d'échantillonnage stratifié a été utilisée pour générer les données sur les plantes. Les paramètres mesurés incluent la hauteur de l'arbre, le diamètre du tronc, le diamètre à hauteur de poitrine (dhp), la largeur de la cime et la biomasse de laquelle est dérivé la surface terrière de l'arbre, la densité et la fréquence des espèces. L'importance écologique de chaque espèce a été calculée en additionnant sa densité relative et sa dominance relative (Cintron et Shaeffer-Novelli, 1984). L'indice de complexité a été obtenu en multipliant le nombre d'espèces, la surface terrière ($m^2/0.1$ ha), la hauteur totale maximum (m) et le nombre de tiges/ $0,1$ ha, par 10^{-3} dans une parcelle de $0,1$ ha (Holdridge *et al.*, 1971). L'échantillonnage de régénération (FAO, 1994) a été utilisé pour évaluer le type de composition et de distribution de la régénération naturelle.

Résultats et discussions

a. Enquête et cartographie des ressources de mangroves à Kiunga

La présente étude a révélé que les forêts de mangrove existantes à l'intérieur de et contigües à l'aire marine protégée de Kiunga occupaient une superficie de 16 035 ha, avec un volume sur pied de 2 354004,85 m^3 (Kairo *et al.*, 2002a). Les espèces dominantes de mangroves à Kiunga sont la *Ceriops tagal* et la *Rhizophora mucronata*. Le volume sur

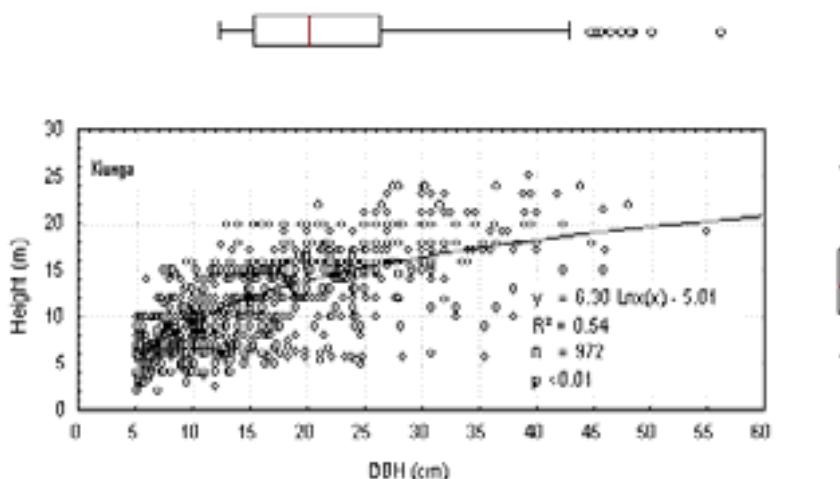
Le pied moyen pour les tiges au-dessus de 5,0 cm de diamètre était de 145,88 m³/ha (champ : 6.85 - 710.0 m³/ha) ; correspondant à 1736 tiges/ha. En raison de leur potentiel important de productivité et de régénération naturelle, les mangroves de Kiunga ont des perspectives excellentes d'exploitation durable.

b. Caractéristiques structurelles

Le Tableau 1 résume les résultats des inventaires de végétation de mangroves dans les zones pilotes. Les indices de complexité élevés (IC) enregistrés dans les forêts de mangroves au nord du fleuve Tana, en particulier la haute surface terrière et la hauteur de canopée à Kiunga (IC = 62,81) en comparaison avec les mangroves du sud à la crique de Mida (6,97) et à la baie de Gazi (0,35) – Tableau 1. A Kiunga, 50% des arbres avaient un dhp de 16 – 27 cm (hauteur : 9-17m) alors qu'à Mida, 50% des tiges avaient un dhp de 14 – 25 cm (hauteur 6 – 12) – Fig 2. Par rapport aux mangroves se trouvant au nord du fleuve Tana, les forêts au sud du fleuve Tana sont gravement dégradées en raison de la densité de la population dans la zone (Kairo *et al.*, 2002a, 2002b, Dahdouh-Guebas *et al.*, 2004).

Tableau 1. Caractéristiques structurelles des mangroves dans les zones d'étude
(Source: Kairo *et al.*, 2002a, 2002b)

Espèces	Kiunga	Mida	Baie de Gazi
Surface terrière (m²/ha)	46,97	23,62	3,19
Densité de peuplement (tiges/ha)	2142,0	1192,0	678,0
Biomasse (tonne/ha)	497,10	104,73	43,15
Indice de complexité	62,81	6,97	0,35



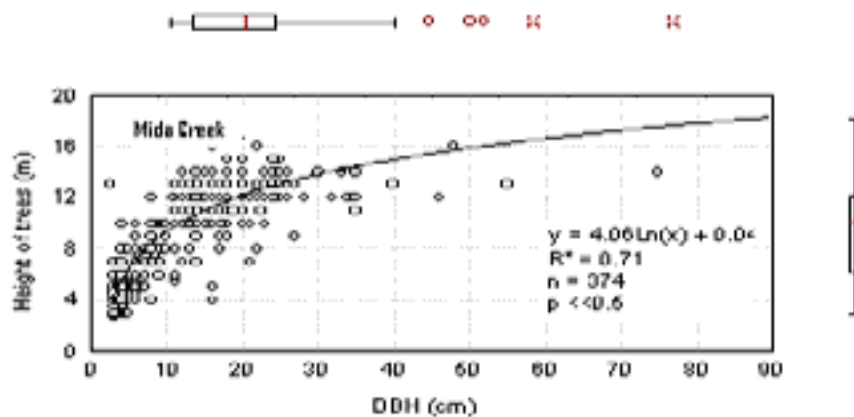


Fig. 2. Répartition de la croissance en hauteur des forêts de mangroves dans les zones d'étude. Les diagrammes à surface montrent une répartition centile dans chaque cas (Source : Kairo et al., 2002a, 2002b)

c. Développement structurel et productivité des forêts replantées

La biomasse aérienne a été déterminée pour la plantation de *Rhizophora mucronata* à la baie de Gazi vieille de 12 ans qui a été établie depuis 1991 (Figure 3). Les arbres dont le diamètre est supérieur à 2,5 cm dans un rayon de 100 m² ont été récoltés et ensuite divisés en troncs, branches, feuilles et racines en échasse. La forêt replantée avait une densité de repeuplement de 5132 tiges/ha ; avec une hauteur moyenne de canopée et un diamètre de tige de $8,4 \pm 1,1$ m (champ : 3,0 – 11,0 m) et $6,2 \pm 1,87$ cm (champ : 2,5 – 12,4 cm) respectivement (Kairo et al., 2008, Tableau 2). Ces valeurs sont largement supérieures aux 3 300 et 3 100 tiges/ha enregistrées lorsque la plantation était vieille de 5 et 8 ans respectivement (Kairo et al., 2009). Le taux de repeuplement pour la plantation vieille de 12 ans soutient la comparaison avec ceux enregistrés pour la *Rhizophora apiculata* à un âge similaire au Vietnam (FAO, 1993b). Cependant, en comparaison avec les taux de repeuplement des peuplements naturels de mangrove au Kenya, le taux actuel de repeuplement dans les forêts replantées peut être qualifié d'excellent. La biomasse restante pour la plantation de *Rhizophora* vieille de 12 ans, était de $106,7 \pm 24,0$ t/ha, donnant un taux d'accumulation de biomasse de 8,9 tonnes/ha/an.

Tableau 2. Données de la table de production pour la plantation de *R. mucronata* à Gazi. Source : Kairo et al., 2008).

Paramètres	Classes d'utilisation (cm)				total
	<i>Fito</i> < 4,0	<i>Pau</i> 4,1-6,0	<i>Mazio</i> 6,1-9,0	<i>Boriti</i> 9,1-13	
Tiges/ha	559	1586	2392	327	4864
Biomasse restante (t/ha) ^a	2,35	18,55	66,36	19,39	106,66 - 24
Biomasse souterraine (t/ha)					24,89 – 11,4

^{aL} L'équation utilisée était : $y_i = 0,000016 (D_{130}^2 H_i)^2 + 0,0454 D_{130}^2 H_i + 0,495$; où y_i = biomasse du $i^{\text{ème}}$ arbre, D_{130} = diamètre à 130 cm au dessus du sol et H = hauteur



*Figure 3. Une plantation de *Rhizophora mucronata* vieille de 12 ans à la baie de Gazi au Kenya. La valeur nette d'un tel peuplement replanté a été estimée à 3 000\$EU/ha/an (Kairo et al, 2009b).*

Conclusions

Les évaluations récentes des ressources forestières mondiales indiquent qu'environ 50% des mangroves dans le monde ont été perdues lors des 50 années écoulées et que la plupart des mangroves à travers le monde risquent de disparaître dans les décennies à venir (FAO, 2005, Duke *et al.*, 2007). Les causes sous-jacentes de la perte et de la modification des mangroves au Kenya sont associées à la croissance de la population dans les zones côtières qui entraîne la surexploitation des ressources, la conversion des zones de mangroves à d'autres utilisations telles que la pisciculture d'étang ; la dérivation des cours d'eau douce, l'envasement important associé à la mauvaise utilisation des terres et à la pollution. Les pertes de mangroves ont affecté les économies locales et nationales comme indiqué par la pénurie de bois de feu et de bois de service, l'augmentation de l'érosion côtière et la réduction des pêches (Dahdouh-Guebas *et al.*, 2000 ; Abuodha et Kairo, 2001). Il y a un besoin urgent de reboiser les zones dégradées en vue d'atteindre les objectifs d'une gestion forestière durable.

Les conclusions quantitatives de la présente étude indiquent la présence de mangroves vierges et dégradées au Kenya. Les peuplements vierges de mangrove à Kiunga sont d'une complexité structurelle similaire aux mangroves saines de par le monde qui sont exploitées de manière durable. C'est par exemple le cas pour les forêts de Matang dans la péninsule de Malaisie. Les données générées par cette étude (et d'autres études récentes) peuvent être utilisées dans la préparation de plans de gestion des mangroves du Kenya. Présentement, le Kenya ne dispose pas d'un plan pour guider l'exploitation des ressources de mangrove. C'est une situation regrettable en raison du fait que les mangroves fournissent 70% des besoins en bois le long de la côte kenyane (Wass, 1995).

Les résultats de cette étude démontrent également l'utilisation potentielle du reboisement comme outil pour récupérer les forêts perdues et ainsi soutenir la fourniture des biens et services par les mangroves. Les biens et services importants que fournissent les mangroves replantées incluent : le bois de feu et les bois de service, la protection du littoral, l'écotourisme, la recherche et l'éducation, la séquestration du carbone et les pêches in-situ. La valeur économique totale d'une plantation de *Rhizophora* vieille de 12 ans au Kenya a été estimée à 3000\$EU/ha/an (Kairo *et al.*, 2009b) dont la majeure partie est générée par les fonctions de protection côtière de la forêt .

Remerciements

Cet article est extrait d'une thèse de doctorat plus détaillée rédigée par l'auteur principal. Les auteurs possèdent une vaste expérience en matière de gestion des mangroves dans la région occidentale de l'océan Indien, y compris les mangroves d'Égypte et de Madagascar où nous avons travaillé comme consultants de la FAO et du PNUE. Nous remercions le bureau régional de la FAO pour l'invitation à contribuer à ce magazine.

Références

- Abuodha, P. and J. G. Kairo**, 2001. Human induced stresses on mangrove swamps along the Kenyan coast. *Hydrobiologia*: 458, (*in press*)
- Cintrón, G. and Y. Schaeffer-Novelli**, 1984. Methods for studying mangrove structure. In: *The mangrove ecosystem: Research methods*. Snedaker, S.C. and J.G. Snedaker (eds.). UNESCO, Paris, France: 91-113.
- Dahdouh-Guebas, F., C. Mathenge, J.G. Kairo and N. Koedam**, 2000. Utilization of mangrove wood products around Mida Creek (Kenya) among subsistence and commercial users. *Economic Botany* 54 (4): 513 -527.
- Doute, R.N., N. Ochanda and H. Epp**, 1981. *A forest inventory using remote sensing techniques*. KREMU Technical Report, Series No. 30, Nairobi, and pp72: Department of Resource Survey and Remote Sensing
- Duke, N.C., Meynecke, J.-O., Dittmann, S., Ellison, A.M., Anger, K., Berger, U., Cannicci, S., Diele, K., Ewel, K.C., Field, C.D., Koedam, N., Lee, S.Y., Marchand, C., Nordhaus, I., Dahdouh-Guebas, F.**, 2007. A world without mangroves? *Science* 317, 41–42.
- FAO**, 1993a. Food and Agriculture Organization. *Conservation and management of mangrove, Kenya*. Terminal statement prepared for the Government of Kenya. FAO, ROME. FO: TCP/KEN/0051.
- FAO**, 1993b. Food and Agriculture Organization, *Mangrove for production and protection*. FAO Field Document no. 43, Bangkok.
- FAO**, 1994. Food and Agriculture Organization, *Mangrove forest management guidelines*. FAO Forestry Paper, 117. Rome, 320p.

- FAO, 2005. Food and Agriculture Organization, Status and Trends in Mangrove Area Extent Worldwide. Working Paper no. 64. Forest resource division. FAO, Rome. Unpublished.
- Ferguson, W. 1993. A Land(scape) ecological survey of the mangrove resource of Kenya. Kenya Wildlife Service and Forest Department, Nairobi (Draft).
- Holdridge, L. R., W. C. Greeke, W. H. Hatheway, T. Liang and J. A. Tosi, 1971. *Forest environment in tropical life zones*. Pergamon Press, N. Y. 747 pp.
- Kairo, J.G., 2001. Ecology and restoration of mangrove systems in Kenya. Ph.D. Thesis. Laboratory of Plant Sciences and Nature Management, University of Brussels (VUB), Belgium.
- Kairo, J. G., F. Dahdouh-Guebas, J. Bosire and N. Koedam, 2001. Restoration and management of mangrove systems with a special reference on East Africa. *South African Journal of Botany* 67:383–389.
- Kairo, J. G.; C. Wanjiru and J. Ochewo, 2009a. Net Pay. Economic valuation of mangrove reforestation in Kenya. *Journal of Sustainable Forestry*, 28:395–414
- Kairo, J. G., J. Bosire, J. Langat, B. Kirui, and N. Koedam 2009b. Allometry and biomass distribution in replanted mangrove plantations at Gazi Bay, Kenya. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst*. DOI: 10.1002/aqc.1046
- Kairo, J. G., Lang'at, J. K. S., Dahdouh-Guebas, F., Bosire, J. O and Karachi, (2008) M. Structural Development and Productivity of Replanted Mangrove Plantations in Kenya. *Forest Ecology and Management* 255: 2670 -2677.
- Kairo, J.G., 1995. *Community participatory forestry for rehabilitation of deforested mangrove areas of Gazi Bay (Kenya). A first approach*. Final technical report. World Wildlife Fund-USA. And University of Nairobi (Kenya).
- Kairo, J.G., B. Kiviyatu and N. Koedam, 2002a. Application of remote sensing and GIS in the management of mangrove forests within and adjacent to Kiunga Marine Protected Area, Lamu, Kenya. *Environment, Development and Sustainability* 4(2): 153-166.
- Kairo, J.G., F. Dahdouh-Guebas, P.O. Gwada, C. Ochieng & N. Koedam, 2002b. Regeneration status of mangrove forests in Mida Creek, Kenya : a compromised or secured future? *Ambio* 31(7/8): 562-568.
- Lugo, A.E. and S.C. Snedaker, 1974. The ecology of mangroves. *Annual Review of Ecology and Systematics* 5: 39-64.
- Spalding, M., F. Blasco, and C. Field. 1997. *World Mangrove Atlas*. International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japan.
- Tiesongrusmee, B. 1991. *Report on brackish water/coastal aquaculture development in Kenya*, FAO, Rome. Field Document 1.
- Wass, P., 1995. (ed.). Kenya's indigenous forests: status, management and conservation. IUCN, Grand, Switzerland, and Cambridge, UK. Xii + 250 pp. 2-8317-0292-5.
- Yap, W. G. and R. J. Landoy, 1986. *Report on survey of the coastal area of Kenya for Shrimp farm development*, FAO, Rome.