

# NATURE & FAUNE

Volume 24, Numéro 1

**L'importance des forêts de mangrove pour la pêche, la faune sauvage et les ressources en eau en Afrique**



**Bureau Régional de la FAO pour l'Afrique**



**Photos de couverture frontale, de gauche à droite:**

La mangrove – l'habitat de la faune sauvage, Kenya, James Gitundu Kairo; Pêcheurs de crabes de mangroves au Kenya, James Kitundu Kairo; Peuplement de mangroves naturelles (*Rhizophora mucronata*) le long du rivage d'un fleuve au Kenya, James Gitundu Kairo; Un garçon et son poisson, Togo, anonyme.

Arrière-plan en bas de page : Arbres de mangrove bordant un cours d'eau, Sénégal, Lyes Ferouki.

**Photos de couverture arrière, de gauche à droite:**

Zone de mangrove dégradée au Kenya, James Gitundu Kairo; Mangroves dans la zone de la Mer Rouge au Soudan, Michel Laverdière; Produits ligneux des mangroves, Kenya, James Kitundu Kairo; Peuplement de Palétuvier rouge (*Rhizophora racemosa*) avec des racines en échasse de forme voutée typique et de racines aériennes descendant des branches, Sierra Leone, Mette Loyche Wilkie

Arrière-plan en bas de page : Arbres de mangrove bordant un cours d'eau, Sénégal, Lyes Ferouki.

***Nature & Faune* est une publication internationale bilingue (Anglais et Français) du Bureau régional de la FAO pour l'Afrique à distribution gratuite et révisée par des pairs. Elle est consacrée à l'échange d'informations et de l'expérience pratique dans le domaine de la gestion de la faune et des aires protégées et de la conservation des ressources naturelles sur le continent africain. *Nature & Faune* est largement diffusée depuis 1985.**

*Nature & Faune* dépend de vos contributions bénévoles et volontaires sous forme d'articles et d'annonces dans le domaine de la conservation de la faune, des écosystèmes forestiers et de la nature en Afrique.

Editeur: F. Bojang

Editeur adjoint: A. Ndeso-Atanga

Conseillers: F. Salinas, A. Yapi, R. Czudek



# Nature & Faune

*Volume 24, Numéro 1*

## L'importance des forêts de mangrove pour la pêche, la faune sauvage et les ressources en eau en Afrique

Editeur : Foday Bojang  
Editeur adjoint: Ada Ndeso-Atanga  
Bureau Régional de la FAO pour l'Afrique

nature-faune@fao.org  
Site web: <http://www.fao.org/africa/publications/nature-and-faune-magazine/>



ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE  
Accra, Ghana  
2009

## Comité de Lecture

El Hadji M. Sène,  
Spécialiste de la Gestion des Ressources Forestières et de la Foresterie en zone sèche  
Dakar, Sénégal

Christel Palmberg-Lerche  
Généticien des forêts  
Rome, Italie

Douglas Williamson  
Spécialiste de la Faune Sauvage  
Angleterre, Royaume-Uni  
Grande-Bretagne

Mafa Chipeta  
Spécialiste des industries forestières  
Addis Abéba, Ethiopie

Fred Kafeero  
Spécialiste des ressources naturelles  
Rome, Italie

Jeffrey Sayer  
Ecologiste/expert en matière de contexte politique et économique de la conservation des  
ressources naturelles  
Gland, Suisse

**Conseillers:** Fernando Salinas, Atse Yapi, René Czudek

Les appellations employées dans cette revue d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au trace de leurs frontières ou limites.

Les opinions exprimés dans la présente publication sont celles du/des auteur (s) et ne reflètent pas nécessairement celles de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.

Tous droits réservés. Les informations contenues dans ce produit d'information peuvent être reproduites ou diffusées à des fins éducatives et non commerciales sans autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur condition que la source des informations soit clairement indiquée. Ces informations ne peuvent toutefois pas être reproduites pour la revenue ou d'autres fins commerciales sans l'autorisation écrite du détenteur des droits d'auteur. Les demandes d'autorisation devront être adressées au Chef de la Sous division des politiques et de l'appui en matière de publications électroniques, Division de communication, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie ou par courrier électronique, [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org)

© FAO 2009

## Table des matières

<b>A l'attention de nos lecteurs</b> <i>Maria Helena Semedo</i>	1
<b>Editorial</b> <i>Ricardo Carrere</i>	3
<b>Annonces</b>	8
<b>Nouvelles</b>	13
<b>Article Spécial</b> Les défis et perspectives de la formulation d'une méthodologie communautaire généralisable pour évaluer la vulnérabilité et l'adaptation des écosystèmes de mangrove aux impacts du changement climatique: Expérience du Cameroun <i>Gordon Ajonina, Bertin Tchikangwa, Martin Tchamba et George Chuyong</i>	16
<b>Articles</b> Protection des mangroves : Le rôle du Réseau africain des mangroves <i>Ayaa Kojo Armah, Abdoulaye Diame, Gordon Ajonina et James Kairo</i>	27
L'application de l'approche écosystémique à la gestion des mangroves: Leçons pour le Ghana <i>Chris Gordon, Elaine Tweneboah, Adelina Mensah et Jesse Ayivor</i>	31
Ecologie et restauration des forêts de mangroves au Kenya <i>James Gitundu Kairo et Jared Bosire</i>	44
Défis en matière de gestion des forêts de mangrove en Afrique: une évaluation critique de la zone du Delta du Niger au Nigéria <i>Yemi Akegbejo-Samsons et I. T. Omoniyi</i>	52
Exploitation pétrolière, ressources halieutiques et moyens d'existence durables dans le Delta du Niger <i>Olanike Kudirat Adeyemo, Oniovosa Eloho Ubiogoro et Olufemi Adedeji</i>	58
Les moyens d'existence dans les zones de mangroves au Cameroun: adéquation entre conservation et utilisation durable d'un écosystème fragile <i>Oumarou Njifonjou, Mvondo Ze Antoine et Ondo Sylvie Carole</i>	65

Les activités humaines, la menace principale pour la riche forêt de mangrove du Delta du fleuve Tana au Kenya <i>Geoffrey Murithi Riungu</i>	73
Elaboration d'une technique de plantation d' <i>Avicennia africana</i> à la lagune de la Somone au Sénégal <i>Ngor Ndour, Cheikh Mamina Diédhiou et Mamadou Fall</i>	78
Réhabilitation des mangroves comprises entre Fresco et Grand-Lahou en Côte d'ivoire: Zones importantes pour la pêche. <i>Mathieu Wadja Egnankou</i>	85
Fluctuations de la salinité dans les forêts de mangrove de la baie de Gazi au Kenya: leçons pour les prochaines recherches <i>Elisabeth Robert, Nele Schmitz, Hamisi Ali Kirauni et Nico Koedam</i>	94
Développement de rizières de mangrove en Casamance dans le sud du Sénégal <i>Boubacar Barry</i>	103
Variabilité d'abondance et de recrutement de postlarves et juvéniles de <i>Fenneropenaeus indicus</i> et <i>Metapenaeus monoceros</i> dans les mangroves de la baie d'Ambaro à Madagascar <i>Marguerite Voahirana Rasolofo et Olga Ramilijaona</i>	110
Caractéristiques biologiques du gobie de Schlegel, <i>Porogobius schlegelii</i> , dans la mangrove – écosystème du nipa au sud-est du delta du Niger au Nigéria <i>Mfon T. Udo</i>	117
Mangroves v1.0: Un nouvel outil taxonomique de caractérisation des mangroves. Le cas des mangroves du sud-est de l'Inde et du Sri Lanka et l'application potentielle aux mangroves d'Afrique <i>Juliana Proserpi, Pierre Grard et Denis Depommier</i>	123
<b>Pays à la Une: Madagascar</b> <i>Hajanirina Razafindrainibe</i>	130
<b>Activités de la FAO</b> Les mangroves en voie de disparition sur la côte nord-est de l'Afrique: le cas du Soudan <i>Michel Laverdière</i>	135
<b>Liens</b>	139
<b>Thème et date limite pour la soumission des manuscrits pour le prochain numéro</b>	142
<b>Guide aux auteurs, Abonnement et Correspondance</b>	142

## A l'attention de nos lecteurs

*Maria Helena Semedo<sup>1</sup>*

Chaque année, le monde célèbre la Journée internationale de la mangrove le 26 juillet ! Dans le cadre de la commémoration de cette Journée, le thème de cette édition de *Nature & Faune* est une simple question : Quelle est l'importance des forêts de mangrove pour les pêches, la faune sauvage et les ressources en eau de l'Afrique ? C'est dans cette optique que nous faisons ressortir des éléments de l'écosystème de la mangrove en Afrique et les intégrons dans une toile uniforme pour révéler l'importance d'une gestion, d'une conservation et d'une utilisation appropriées des mangroves.

La présente édition offre une collection de 14 articles divers soulignant les différents aspects des mangroves, des peuplements naturels, sauvages, pépinières, plantations d'enrichissement, aux utilisations variées des écosystèmes de mangrove comme les plantations de riz paddy, avec les pêches, les sanctuaires de la faune sauvage et les aires d'exploitation du sel. *L'article spécial* souligne un travail original du Cameroun qui donne un aperçu de la gestion forêts de mangrove du niveau de la communauté au niveau national. Il fournit également des perspectives au niveau des politiques et des structures pertinentes à travers lesquelles l'intégrité des mangroves peut être améliorée et la dégradation réduite. Un autre article intéressant dans ce numéro est le '*Pays à la Une*' qui décrit les liens étroits entre la faune sauvage, les ressources en eau, les pêches et les écosystèmes de mangroves à Madagascar.

Ce numéro de *Nature & Faune* est le plus volumineux publié à ce jour, occupant 110 pages regorgeant de savoirs visant à saisir la vaste portée des questions relatives à la gestion des mangroves en Afrique. Les contributions incluent des articles sur la valeur des mangroves par des experts du domaine. Ce numéro considère des idées innovantes et des bonnes pratiques qui ont été utilisées dans la région pour faire face aux défis pressants en matière de conservation des mangroves.

Reconnaissant que les écosystèmes de mangrove jouent un rôle clé dans l'interface entre les forêts, les ressources en eau et en pêches et l'agriculture ; et en fait dans l'économie entière des zones côtières, *Nature & Faune* a reçu des articles d'experts dans les diverses disciplines afférentes. Il n'est dès lors pas surprenant que les spécialistes en utilisation des ressources en eau, en gestion des bassins hydrographiques, en aquaculture, en pêche de capture, en agriculture, en gestion de la faune sauvage et des forêts aient tous contribué à ce numéro.

La diversité des utilisations et interactions examinées dans ces articles est fascinante. Ces articles accompagnés des articles réguliers, examinent les interconnexions multipliées ;

---

<sup>1</sup> *Maria Helena Semedo, Sous-directrice Générale/Représentante régionale pour l'Afrique – Bureau régional pour l'Afrique, Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. P.O. Box 1628 Accra. Ghana.  
Tel: 233-21-675000 Poste. 2112, 233 21 7010 930 Poste. 2112; fax: 233-21-668 427*

posant la question de savoir qui devrait prendre soin de ces forêts de mangrove et comment l'ensemble des divers utilisateurs peuvent réaliser une gestion durable.

En avant donc pour la découverte des aspects uniques et particuliers des mangroves dans ce numéro de *Nature & Faune*.

Finalement, les abonnés et lecteurs ont rendu hommage à deux membres de la Rédaction de *Nature & Faune* décédés pendant leur mandat. Adieu camarades Jean Djigui Kéita et Alan W. Rodgers !

## Editorial

### Les mangroves africaines : leur importance pour les populations et la biodiversité

*Ricardo Carrere<sup>1</sup>*

L'Afrique est dotée de mangroves abondantes couvrant plus de 3,2 millions d'hectares, de la Mauritanie à l'Angola sur la côte atlantique, et de la Somalie à l'Afrique du sud, le long de l'Océan indien. Les pays couverts de mangroves en Afrique de l'ouest et du centre comprennent la Mauritanie, le Sénégal, la Gambie, la Guinée Bissau, la Guinée Conakry, la Sierra Leone, le Libéria, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Togo, le Bénin, le Nigéria, la Guinée équatoriale, Sao Tomé & Príncipe, le Gabon, le Congo, la République démocratique du Congo et l'Angola. En Afrique de l'est, l'on trouve les mangroves en Somalie, au Kenya, aux Seychelles, en Tanzanie, à Madagascar, au Mozambique et en Afrique du sud (Ajonina et autres, 2008).

Les débats internationaux sur la conservation des forêts n'ont pas accordé suffisamment d'attention aux forêts de mangroves. Certaines des raisons de ce manque d'intérêt pour les mangroves et de l'attention accordée aux autres types d'écosystèmes de forêts, en particulier les hautes forêts tropicales continentales, pourraient être que ces dernières semblent posséder davantage de valeur économique et abritent plus de biodiversité que les mangroves. Ces deux hypothèses sont discutables.

#### Les mangroves et les moyens d'existence des populations

Les forêts de mangrove ont une valeur inestimable pour les communautés côtières qui en dérivent leurs moyens d'existence. Bien que généralement qualifiées de 'pauvres' dans les statistiques officielles, les communautés vivant dans les zones de mangroves saines possèdent ce que la plupart des populations urbaines n'ont pas : une nourriture diversifiée et abondante. En outre, les mangroves fournissent à plusieurs d'entre elles leurs besoins, généralement complétés par d'autres activités productrices telles que l'agriculture, l'élevage de volaille, apiculture, etc. Le bois de mangrove est une ressource à usages multiples servant dans la confection d'étendardes, de nasses, bateaux, pagaies, rondins d'ignames, clôtures, sculptures, poteaux de construction, carburant et plusieurs autres usages (World Rainforest Movement<sup>2</sup>, 2002).

Les mangroves du Delta du fleuve Rufiji sont un bon exemple de ce qui précède. Situé dans le sud de la Tanzanie, c'est le delta le plus important en Afrique de l'est et abrite la

---

<sup>1</sup> *Ricardo Carrere, Coordinateur international, World Rainforest Movement. Email: [rcarrere@wrm.org.uy](mailto:rcarrere@wrm.org.uy) Maldonado 1858, Montevideo, Uruguay. Téléphone: (598 2) 413 2989*

<sup>2</sup> *World Rainforest Movement est un réseau international de groupes de citoyens du Sud et du Nord impliqués dans les initiatives de défense des forêts humides du monde. Le mouvement s'efforce de sécuriser les terres et les moyens d'existence des populations forestières et appuie leurs efforts pour la défense de leurs forêts contre l'exploitation forestière commerciale, les barrages, l'exploitation minière, les plantations, les élevages de crevettes, la colonisation et les villages et d'autres projets qui les menacent.*

plus grande forêt estuarienne de mangrove sur le littoral Est de l'Afrique. La région du Delta abrite plus de trente mille personnes qui vivent, cultivent et pêchent dans ces terres agricoles fertiles et riches en poissons. Ces dernières produisent plus de 80 pour cent des exportations de crevettes de la Tanzanie avec une capture composée entièrement de crevettes (Lawyers' Environmental Action Team).

L'importance des mangroves pour les communautés locales ressort davantage lorsque celles-ci sont dégradées ou disparaissent. Dans le cas du Sénégal, les huitres, crevettes, tilapias, barracudas et poissons-chats sont parmi les innombrables espèces vivant dans les forêts de mangrove de la Casamance, mais actuellement, en raison de la dégradation des mangroves, 'vous ne trouverez que les gros poissons ainsi que les crevettes et les huitres, mais plus de poisson-chat ou autres variétés, alors qu'elles étaient jadis nombreuses.' (Voir l'encadré 1)

#### Encadré 1

##### L'importance des mangroves pour les communautés locales : le cas du Sénégal

L'appauvrissement des stocks de poissons a affecté en particulier les femmes qui vendent les poissons en gros : « *Les femmes sont étroitement impliquées dans l'économie de pêche de cette région. Nous vendons les poissons, les crevettes et les huitres sur le marché et pouvons gagner jusqu'à 20\$EU par jour, ce qui profite énormément à nos familles. Maintenant, c'est difficile pour les vendeurs de poissons sur les marchés de Ziguinchor de gagner même 4\$EU par jour parce qu'il y a très peu de poissons à vendre* ». La disparition des mangroves a également un impact néfaste sur d'autres cultures. La réduction des mangroves signifie une teneur accrue en sel de l'eau, ce qui entrave la croissance du riz paddy. « *Désormais lorsque nous plantons le riz, ça ne pousse pas parce qu'il y a trop de sel dans l'eau* ».

*Source: (IRIN- Sénégal 2008)*

#### L'importance des mangroves dans la conservation de la biodiversité

Concernant la biodiversité, les forêts de mangroves contiennent peu d'espèces d'arbres (entre 6 à 10) ce qui fait penser qu'elles sont pauvres en biodiversité. En fait, c'est l'opposé : les mangroves sont un écosystème irremplaçable et unique qui abrite une biodiversité incroyable et sont parmi les écosystèmes les plus productifs au monde. Elles abritent une grande variété de formes de vie: des oiseaux migrateurs, des créatures marines et des serpents en plus des espèces associées de la flore.

Les racines aériennes de leurs arbres forment une toile complexe, abritant une multitude d'espèces animales (poissons, mollusques, crustacés) et elles servent de zones d'accouplement, de refuges et de pépinières pour un nombre impressionnant d'autres espèces. Les quantités énormes de poissons et d'invertébrés vivant dans ces eaux côtières fournissent un point migratoire important pour plusieurs oiseaux. (National Geographic – Les mangroves de l'Afrique de l'est

<http://www.nationalgeographic.com/wildworld/profiles/terrestrial/at/at1401.html>) (World Rainforest Movement 2002).

La Baie de Baly située sur la côte ouest de Madagascar illustre la valeur inestimable de la biodiversité des mangroves. Plusieurs espèces animales utilisent les 7200 hectares de mangroves de la baie comme zones de ponte, de perchage et de pâturage. Sur les neuf espèces d'oiseaux d'eau menacées, cinq sont enregistrées dans la mangrove (*Ardea humbloti*, *Anas bernieri*, *Threskiornis bernieri*, *Haliaeetus vociferoides* et *Charadrius thoracicus*). Pour les mammifères, deux espèces sont enregistrées à l'intérieur de la baie, notamment la chauve-souris de Madagascar *Pteropus rufus*, perchée sur les arbres de mangrove et *Delphinus sp.* En outre, les mangroves constituent un habitat important pour les invertébrés. Les plus importants d'entre eux, du point de vue économique, sont le crabe *Scylla serrata* et deux espèces de crevettes : *Penaeus indicus* et *P. monodon* (World Rainforest Movement, 2002).

L'importance économique et environnementale de cet écosystème s'étend à des zones très reculées, tel qu'indiqué par la zone nigériane de marécages de mangroves qui s'étend sur les états côtiers, avec 504 800 hectares dans le Delta du Niger et 95 000 hectares dans l'état de Cross River. Les forêts de mangroves du Nigéria occupent la première position en Afrique et la troisième position dans le monde en ce qui concerne la superficie. Selon certaines estimations, plus de 60% des poissons capturés entre le Golfe de Guinée et l'Angola se reproduisent dans la ceinture de mangrove du Delta du Niger (World Rainforest Movement 2002). Les mangroves ont été gérées de manière durable par plusieurs générations de communautés qui y ont vécu. L'utilisation durable a été possible grâce à leur connaissance profonde de cet écosystème, transmise de génération en génération.

### **Causes de la perte et de la dégradation des mangroves**

Cependant, un nombre de changements ont eu lieu au fil des dernières décennies. Ces changements ont résulté en une destruction ou dégradation de la mangrove dans la plupart des pays. Les causes directes et sous-jacentes qui ont entraîné cette situation doivent être identifiées de manière appropriées dans chaque pays. Ce qui suit est juste une vue d'ensemble de ce que nous considérons comme les causes **directes** de la perte et de la dégradation des mangroves. Il est important de souligner que deux processus différents (souvent liés) affectant les mangroves peuvent être notés : la destruction ou dégradation totale.

Dans certains cas, leur destruction totale peut être due à l'urbanisation, aux grandes entreprises touristiques, la riziculture ou leur éradication pour faire place à l'élevage de crevettes. Dans d'autres cas, la déforestation partielle est davantage aggravée par la dégradation de la mangrove (où la plupart des arbres demeurent), en raison d'activités telles que l'exploitation pétrolière ou minière. Cela veut dire que l'installation de pipelines, la prospection sismique et l'extraction à ciel ouvert causent la déforestation, pendant que les marées noires, le torchage et le déversement d'ordures polluent l'eau et l'air et dégradent gravement l'écosystème tout entier. Une autre cause importante de la dégradation invisible est l'utilisation de produits agricoles toxiques dans les exploitations agricoles avoisinantes, où les produits chimiques toxiques se retrouvent dans cet

écosystème, entraînant ainsi des impacts graves sur la biodiversité des mangroves et les moyens d'existence des populations.

En termes de dégradation, des marées noires majeures passées ont dévasté les fleuves, tué les mangroves et la vie côtière et affecté la santé et les moyens d'existence de millions d'habitants. Bien qu'il y ait eu des marées noires dans plusieurs pays tant en Afrique de l'est qu'en Afrique de l'ouest, le cas du Delta du Niger est probablement le pire de tous. Comme signalé par Amnesty International, les communautés locales environnantes dépendent de « la terre et des cours d'eau pour leurs moyens d'existence et leur survie. Désormais, elles sont obligées de boire, de cuisiner avec, et de se laver dans une eau polluée et de manger des poissons contaminés par des toxines. Ces communautés ont perdu des terres agricoles et leurs revenus en raison des marées noires et respirent un air empestant le pétrole, le gaz et d'autres polluants » (Amnesty International Australie, 2009)

Une autre forme de dégradation de la mangrove résulte de la surexploitation de ses ressources, tant les arbres eux-mêmes ou les poissons que d'autres formes de vie aquatique. En Afrique, la surexploitation des bois de mangrove a été liée au fumage du poisson, aux matériaux de construction, au bois de chauffe et à la production de charbon.

### **Les mangroves africaines en voie de disparition**

Lors des décennies écoulées, les mangroves africaines ont été de plus en plus affectées par la déforestation. En Afrique de l'ouest, les zones de mangroves ont diminué de 20 500 km<sup>2</sup> en 1980, à leur superficie actuelle de 15 800km<sup>2</sup>, alors qu'en Afrique centrale, elles ont été réduites de 6 500km<sup>2</sup> en 1980 à 4 300km<sup>2</sup> présentement (Ajonina et al, 2008). Les estimations des zones de mangrove existantes varient de 2 555km<sup>2</sup> à 7 211km<sup>2</sup>. (The Encyclopedia of Earth, 2007) et aucune donnée n'est disponible concernant le taux de perte des mangroves, une réalité, durant les décennies écoulées. Selon la FAO, l'Afrique a perdu environ 500 000 hectares de mangrove au fil des 25 dernières années (FAO, 2007).

Cependant, ces chiffres ne montrent pas l'étendue de la dégradation de l'écosystème de la mangrove qui est probablement plus importante que la perte de mangrove et a un impact grave sur les moyens d'existence des communautés et la biodiversité de la mangrove. Dans ce contexte, des initiatives sont nécessaires pour assurer une utilisation durable des mangroves existantes, pour restaurer les zones dégradées et replanter les forêts de mangroves autant que possible et faisable.

### **S'attaquer aux causes existantes et en prévenir de nouvelles**

Pour réaliser l'objectif mentionné plus haut, il est vital de commencer par identifier et résoudre toutes les causes directes et sous-jacentes de la perte et de la dégradation de la mangrove. A ce sujet, il est important de noter que bien que la plupart des causes directes aient été identifiées, les causes sous-jacentes sont actuellement en discussion et doivent être examinées en profondeur. Une telle étude est fondamentale pour éviter la solution facile d'accuser la 'pauvreté' ou 'la croissance démographique' tout en passant sous silence le rôle des gouvernements, des institutions internationales et des corporations dans la perte et la dégradation des mangroves.

Pendant que les problèmes existants sont abordés, il serait avisé de prévenir le développement de nouveaux problèmes. Dans ce contexte, des politiques doivent être

adoptées et mises en œuvre pour stopper l'expansion de l'élevage industriel non durable des crevettes qui actuellement considère les aires de mangroves africaines comme une nouvelle opportunité commerciale à exploiter sans égard pour l'écosystème. Les impacts néfastes sociaux et environnementaux de cette activité sont déjà bien documentés dans tous les pays où elle s'est établie, en particulier en Amérique latine et en Asie. Le résultat, pays après pays, est que l'élevage industriel des crevettes détruit les mangroves, la biodiversité et les moyens d'existence des populations locales. Les impacts des quelques cas existants d'élevage industriel des crevettes en Afrique, devraient servir de base pour convaincre les gouvernements concernant ce problème.

Il faudra permettre aux mangroves africaines de continuer à jouer le rôle qu'elles ont depuis toujours joué : celui d'assurer les moyens d'existence des populations grâce à la conservation et à l'utilisation avisée de leur riche biodiversité.

## Références

**Ajonina, Gordon, Diamé, Abdoulaye and James Kairo.- Current status and conservation of mangroves in Africa: An overview. WRM Bulletin 133, August 2008** <http://wrmbulletin.wordpress.com/2008/08/25/current-status-and-conservation-of-mangroves-in-africa-an-overview/>

**Amnesty International Australia.- Shell in Niger Delta: The human rights cost of oil, 29 June 2009** <http://www.amnesty.org.au/action/action/21246/>

**FAO-The world's mangroves 1980-2005, Rome 2007**  
<http://www.fao.org/docrep/010/a1427e/a1427e00.htm>

**IRIN.- Senegal: Protecting livelihoods through mangroves, October 2008**  
<http://www.alertnet.org/thenews/newsdesk/IRIN/d2e5bbe9dfa22c9a29675400ea01f7a9.htm>

**Lawyers' Environmental Action Team - Case Study 1: Lessons from Rufiji Delta**  
<http://www.lead.or.tz/publications/foreign.investment/2.rufiji.case.study.php>

**National Geographic.- Central African mangroves**  
<http://www.nationalgeographic.com/wildworld/profiles/terrestrial/at/at1401.html>

**The Encyclopaedia of Earth.- East African mangroves, September 2007**  
[http://www.eoearth.org/article/East\\_African\\_mangroves](http://www.eoearth.org/article/East_African_mangroves)

**World Rainforest Movement.- Mangroves. Local livelihoods vs. corporate profits, 2002** <http://www.wrm.org.uy/deforestation/mangroves/book.pdf>

## Annonces

### LE GRAND GUERRIER MANDINGUE S'EN EST ALLÉ (Hommage à Jean Djigui Keita)



*Jean Djigui Kéita: 1936-2009*

On le prenait d'emblée pour un vieux sage africain,  
Pourtant il n'y avait pas plus jeune d'esprit que lui;  
Son métissage le faisait prendre pour un occidentalisé,  
Mais Africain il était jusqu'à la racine des cheveux;  
Mais par-dessus tout, il possédait une culture africaine et mandingue assurément  
fabuleuse.

Ceci n'est pas une devinette, mais plutôt une tentative de résumer la personnalité d'un homme que j'ai rencontré au printemps de 1979, alors que nouvellement recruté comme cadre forestier principal du bureau régional de la FAO pour l'Afrique, il encadrait le voyage d'étude d'un groupe de jeunes forestiers africains en Chine. Au cours de ce voyage, nous avons tous appris à aimer et à apprécier les nombreuses qualités de **Jean Djigui Keita**, car c'est de lui qu'il s'agit.

Djigui, comme il aimait se faire appeler, le colonel comme l'appelaient respectueusement mais non moins affectueusement les forestiers du Mali, possédait ce charisme naturel qui en faisait un rassembleur et un meneur d'hommes. Sa seule présence suffisait à garantir le succès de nos séminaires et ateliers régionaux, tant il savait mettre tout le monde à l'aise, et captiver l'attention et l'admiration par sa vaste connaissance des cultures africaines. Tous étaient intéressés par sa compagnie, et tous cherchaient à le côtoyer.

Le nom de Djigui est désormais associé à la revue "Nature et Faune" qu'il a créée, et dont les nombreux éditoriaux portaient sa signature. Cette revue a permis l'émergence de nombreux auteurs africains dans le domaine de la faune et des aires protégées. Elle continue aujourd'hui de prospérer, et représente un résultat tangible d'un travail magnifique à travers le groupe de travail africain sur la faune sauvage et les parcs nationaux, que Djigui a animé pendant près de 20 ans avec brio et dévouement. Jusqu'à sa regrettable disparition, Djigui est resté un membre actif du comité de rédaction de "Nature et Faune".

Par-delà son rôle de fonctionnaire de la FAO pour la région, Djigui s'est également investi en compagnie de quelques autres collègues, dans la création de l'Association des Forestiers Sahéliens dont les statuts ont été officiellement enregistrés à Dakar, au Sénégal.

Je garderai avec admiration le souvenir du jeune retraité qui me fit l'honneur, au cours d'une de mes missions à Bamako, de me faire visiter sa belle maison sur la colline, et qui était si fier de parcourir avec moi sa petite forêt de teck et d'eucalyptus qu'il planta des années auparavant, et dont il avait toujours du mal à accepter que l'on exploitât les arbres pourtant arrivés à maturité. Nous avons passé ce matin là à discuter des traitements sylvicoles et de modalités d'exploitation des boisements artificiels en zone sahéenne.

Mon dernier souvenir de Djigui remonte au début de 2006, lors de la Conférence régionale de la FAO pour l'Afrique, tenue à Bamako. Ce fringant retraité de la FAO n'a pas voulu manquer une seule séance, prenant des notes comme s'il faisait encore partie du secrétariat, et discutant dans les couloirs comme s'il faisait partie des délégations officielles. Je n'oublierais pas les viandes séchées qu'il est venu nous offrir le jour de notre départ, sachant combien nous en étions friands, puisque c'est lui qui nous les fit découvrir lors des pause-café de 10h qu'il organisait avec tant de convivialité dans son bureau à Accra.

Personnellement, Djigui, je te dois cette amitié discrète et sincère, cette affection fraternelle que j'ai pu mesurer à plusieurs occasions, et cette collaboration fructueuse depuis mon entrée dans cette organisation, et bien au-delà de ton départ à la retraite.

Repose en paix, guerrier mandingue, et que la terre de tes ancêtres que tu vénértais tant, te sois bien légère.

*Par Pape Djiby Koné*

## HOMMAGE À ALAN W. RODGERS

*(Ecologiste, botaniste, zoologiste et défenseur de l'environnement)*



*Alan W. Rodgers : 1944 – 2009*

Cet hommage a pour objectif de donner aux lecteurs de *Nature & Faune*, magazine dont Alan Rodgers était membre du conseil de rédaction, une vue d'ensemble de sa vie et de son travail impressionnants.

C'était un homme extraordinaire qui a laissé une marque indélébile sur le monde. Alan Rodgers est né à Liverpool en 1944. Enfant, il déménagea avec sa famille à Nairobi où son père avait accepté un poste d'enseignant. Alan compléta son éducation secondaire et universitaire en botanique et en zoologie à Nairobi. Au niveau de la licence, il a obtenu une maîtrise en conservation à Aberdeen et un doctorat en écologie à l'université de Nairobi.

Durant sa vie professionnelle, Alan Rodgers a contribué à la conservation et à la science de diverses manières.

En 1965, il a été nommé au poste d'écologiste au Département gibier dans la grande Réserve isolée de Selous en Tanzanie. Cela a dû être une expérience fantastique pour un jeune homme doté de ses capacités et intérêts. Il a travaillé à la Réserve pendant 11 ans, a pris part à des patrouilles anti-braconnage et dirigé des recensements de la faune sauvage dans un avion qu'il a piloté. Il a établi le Centre de Recherche de Miombo et écrit plusieurs articles scientifiques sur l'écologie de la réserve du plus grand désert d'Afrique, sur des sujets aussi variés que les lions, les éléphants, le commerce de l'ivoire et les effets des incendies sur la végétation.

En 1976, Rodgers a été reconnu comme expert de renommée mondiale sur l'écologie forestière et a été nommé au poste de professeur au département de zoologie à l'université de Dar es Salaam. Dans cette université, il a partagé avec passion ses connaissances et inspiré une génération d'étudiants, dont plusieurs ont plus tard rejoint son armée de défenseurs de l'environnement pour protéger le patrimoine naturel de l'Afrique de l'est.

Durant cette période, les nombreuses initiatives de Rodgers comprenaient une station permanente de recherche sur les bords du cratère de Ngorongoro pour dissuader les fonctionnaires corrompus de s'impliquer dans le braconnage du rhinocéros. En outre, en 1982, il a été le cofondateur du Groupe pour la Conservation de la Forêt de Tanzanie et a organisé des étudiants lors de voyages d'études pour diriger la recherche sur les derniers

fragments de la forêt côtière, un autre écosystème négligé regorgeant d'un nombre impressionnant d'animaux et de plantes rares. Rodgers a supervisé les activités du Groupe pour la conservation de la forêt de Tanzanie pour le restant de son existence, et ce groupe est présentement l'organisation forestière la plus importante de Tanzanie avec un personnel de 45 employés appuyant la gestion de plus de 100 000 hectares de forêt.

De 1984 à 1991, Rodgers a travaillé à l'Institut de la faune sauvage de l'Inde. Il a rédigé des articles scientifiques supplémentaires sur des sujets aussi variés que les léopards des neiges, les bosquets sacrés ainsi que son œuvre monumentale *A Biogeographical Classification of India* (Classification biogéographique de l'Inde) qui est présentement l'un des documents les plus cités et utilisés dans le domaine de la conservation de la faune sauvage en Inde. Rodgers était l'artisan principal dans le développement de la « science de la faune sauvage » en Inde, et grâce à sa contribution, l'Institut a par la suite produit un nombre important de biologistes compétents qui contribuent présentement à la cause de la conservation à travers le monde. Avec H.S. Panwar, il a également compilé le volumineux *Action Plan for Protected Areas Networks* (Plan d'action pour les réseaux d'aires protégées) dans un pays subissant une pression de la population humaine de loin plus grande que celle exercée par les populations d'Afrique de l'est. Cette expérience a accentué chez Rodgers le besoin urgent de protéger de façon formelle le maximum d'habitats avant qu'il ne soit trop tard.

En 1992, Rodgers est retourné en Afrique de l'est, à la veille du Sommet de la planète terre à Rio et la Convention des Nations unies sur la biodiversité, pour établir un projet financé par le Fonds pour l'environnement mondial en vue d'appuyer la gestion de la biodiversité de l'Afrique de l'est. En tant que conseiller technique en chef de cette initiative, Rodgers utilisa habilement sa position prééminente pour améliorer la protection des derniers blocs de forêt. Ses deux causes principales, les forêts de l'arc de l'est et les forêts côtières de l'Afrique de l'est, qui étaient peu connues au début des années 1980, ont été incluses dans la liste des 34 zones mondiales de la biodiversité vers la fin du millénaire. Après des années d'inactivité, la plupart des nouvelles réserves forestières et naturelles ont été inscrites au journal officiel grâce à ses efforts, ainsi que le Parc national de Jozani sur l'île de Zanzibar.

Rodgers a plus tard servi en tant que conseiller technique régional pour le Programme des Nations unies pour le développement et les initiatives du Fonds pour l'environnement mondial en Afrique de l'est, où il s'est assuré que la conservation de la biodiversité a été promue dans le cadre d'un programme plus large de développement. Il a conduit une initiative pour formuler un manifeste pour l'environnement à l'attention du gouvernement de Tanzanie en 1994, surmontant l'opposition d'un nombre de hauts fonctionnaires du gouvernement. Son enthousiasme contagieux est demeuré ferme, malgré son engagement inévitable avec l'administration. Il a saisi toutes les opportunités de mettre les personnes sur le terrain pour pratiquer la conservation proprement dite. Il a été un mentor pour beaucoup qui le recherchaient pour sa sagesse et son encouragement et qui prenaient le risque de voir tout document qui passait par son bureau édité par son stylo rouge impitoyable qu'il maniait avec plaisir pour éliminer toute prose superflue et déclaration non corroborée. Cette qualité s'est librement exprimée dans sa fonction de membre du conseil de rédaction de *Nature & Faune*.

Sur le plan individuel, Rodgers était plus intéressé à promouvoir et encourager les personnes appropriées en vue d'obtenir des résultats plutôt qu'à sa reconnaissance personnelle. Dès lors, c'est entièrement grâce à lui qu'aujourd'hui un mouvement de conservation cohérent et efficace existe en Afrique de l'est et que la plupart des forêts de l'Arc de l'est et des forêts côtières sont désormais protégées. Il est vrai que ces forêts sont actuellement confrontées à d'énormes défis et pressions exercées par une population croissante avide de ressources naturelles, mais leur situation aurait été de loin pire sans son intervention.

La vitalité de Rodgers n'était pas limitée à la conservation ; c'était également un bon joueur de rugby, un acteur enthousiaste, un féru de pêche et un hôte généreux et agréable qui pouvait captiver ses interlocuteurs avec ses innombrables anecdotes sur sa jeunesse folle, ponctuées de grattements de sa barbe grisonnante. Il laisse sa première épouse Bobbi Jacob et leur fille, sa seconde épouse Nicky Tortike and leur deux fils, et sa partenaire Mercy Njoroge. Ces trois enfants ont hérité de et poursuivent sa passion pour l'Afrique de l'est et la conservation.

Bien vrai qu'il sera cruellement regretté, son influence continuera cependant à se faire sentir à travers les nombreuses personnes avec lesquelles il a travaillé dans ses diverses fonctions en tant que scientifique, enseignant, directeur, mentor, critique, conseiller, collègue et ami.

*Le Rédacteur en chef, Nature & Faune*



### **CLIM-FO-L: Bulletin sur les forêts et le changement climatique**

CLIM-FO-L est un bulletin électronique mensuel compilé par la FAO comme source d'informations sur les forêts et le changement climatique. Le bulletin fournit des informations sur les développements relatifs aux négociations, publications, sites web, événements, offres d'emploi et informations sur les projets de l'UNFCCC. Pour plus d'informations, pour vous abonner ou pour demander à la FAO d'inclure des informations dans CLIM-FO-L, veuillez visiter le site : <http://www.fao.org/forestry/54538/en> ou contacter [CLIM-FO-Owner@fao.org](mailto:CLIM-FO-Owner@fao.org)

## Nouvelles

### **Commémoration de la Journée internationale des mangroves 2009**

Chaque 26 juillet devient la journée commémorative mondiale des mangroves.

La Journée internationale des mangroves a été célébrée le Dimanche 26 Juillet 2009 et le thème de cette année fait appel à une action mondiale contre l'industrie de l'élevage de la crevette et exige la conservation des zones précieuses de mangroves. Cette initiative d'envergure mondiale pourrait marquer le début d'un réseau plus dynamique de petits pêcheurs. Les pêcheurs activistes faisant la promotion des droits des communautés marines à travers le monde sont inquiets concernant les pertes de mangroves qui jusque-là avaient servi d'habitat pour une gamme variée de plantes et d'animaux. Les mangroves sont également une source de revenu pour les communautés locales et empêchent l'érosion du sol, protégeant le littoral contre les tempêtes.

*Par Jan Khaskheli, Forum des pêcheurs du Pakistan (PFF) Karachi.*

*Pour lire tout l'article, visitez : <http://www.pff.org.pk/node/200>*

### **L'UNESCO exige le rétablissement du moratoire sur l'abattage des mangroves au Belize**

Le Comité du patrimoine mondial de l'UNESCO a inscrit sur la liste du patrimoine en danger de l'UNESCO, le plus grand récif de barrière dans l'hémisphère nord en vue d'obtenir l'appui international pour sa préservation.

Le Réseau de réserves du récif de la barrière du Belize a été inscrit sur la liste du patrimoine en péril principalement en raison du problème de la coupe des mangroves et du surdéveloppement du site. Ce système de récif a été inscrit sur la liste du Patrimoine mondial en 1996 comme l'un des plus grands récifs de barrière dans l'hémisphère nord, avec des atolls marins, plusieurs bancs de sable, des forêts de mangrove, des lagunes côtières et des estuaires. Cette série de récifs coralliens chevauche la côte du Belize, près de 300 mètres en mer vers le nord et 40 kilomètres vers le sud. Elle s'étend sur environ 300km, constituant ainsi le deuxième réseau mondial de récifs après le Grand récif de barrière en Australie. Les mangroves sont actuellement coupées pour faire place aux maisons de loisirs et de retraite, aux hôtels, aux routes, aux ports, aux casinos, aux terrains de golf, aux champs de riz et aux fermes crevettières. Leur destruction érode les terres côtières fragiles, élimine les poissons et les pépinières de crustacés et les barrières naturelles contre le vent et les ondes de tempête. En même temps qu'il exigeait un contrôle plus strict des développements sur le Réseau de réserves du récif de barrière du Belize, le Comité du Patrimoine mondial a également demandé la réintégration du moratorium, qui a expiré en 2008, sur la coupe de la mangrove sur le site.

*Nouvelle sélectionnée de : L'UNESCO allonge la liste du patrimoine mondial en péril.*

*Site web : <http://www.ens-newswire.com/ens/jul2009/2009-07-04-02.asp>*

*Source : Environment News Service <http://www.ens-newswire.com/ens/jul2009/2009-07-04-02.asp>*

### **L'Afrique du sud et le Mozambique créent la plus grande aire marine protégée de l'Afrique**

L'Afrique du sud et son voisin du nord, le Mozambique, ont créé conjointement la plus grande aire marine protégée d'Afrique. Le Mozambique a annoncé sa première aire marine protégée à Ponta do Ouro qui est désormais connecté au Parc sud africain des

terres humides d'iSmangaliso pour créer la première aire transfrontalière de conservation marine sur 300 kilomètres de plages vierges.

*Nouvelles sélectionnées de :* South Africa, Mozambique Create Africa's Largest Marine Protected Area.

*Source:* Environment News Service <http://www.ens-newswire.com/ens/oct2009/2009-10-29-01.asp>

### **Les trois régions de forêts tropicales principales du monde s'entendent pour collaborer**

Les organisations intergouvernementales régionales représentant les trois régions de forêts tropicales les plus importantes du monde (l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est – ANASE, l'Organisation du traité de coopération amazonienne – OTCA, et la Commission des forêts d'Afrique centrale – COMIFAC) se sont mises d'accord pour collaborer étroitement afin d'améliorer la coopération sud-sud dans la conservation et la gestion durable de leurs forêts tropicales et de la biodiversité. Les trois régions, principalement l'Amazonie, le Congo et Bornéo, contiennent en tout plus de 80 pourcent des forêts tropicales du monde, et à peu près des deux tiers de toutes les espèces terrestres. Pour plus d'informations:

<http://www.cbd.int/doc/press/2009/pr-2009-07-16-forest-en.pdf> et

<http://www.cbd.int/doc/meetings/ssc/bmssc-02/official/bmssc-02-02-en.doc>

*Article d'information extrait de :* Tim Christophersen. Chargé des programmes pour la biodiversité forestière, Secrétariat de la Convention sur la Diversité biologique, Programmes des Nations unies pour l'environnement, 413 St-Jacques O., Suite 800 Montréal, QC., H2Y 1N9, Canada Tel. main: +1-514-288-2220. Fax: +1-514-288-6588. Email: [Tim.Christophersen@cbd.int](mailto:Tim.Christophersen@cbd.int)

*Source alternative:* Le Bulletin de juillet 2009 d'ASEAN "World's Three Largest Tropical Forest Regions to Forge Alliance": <http://www.asean.org/Bulletin-Jul-09.htm>

### **Les oiseaux de mer du monde en déclin**

Les oiseaux de mer du monde disparaissent plus rapidement que n'importe quel autre groupe d'espèces d'oiseaux et sont plus difficiles à conserver que les oiseaux basés sur la terre où l'habitat peut être facilement réservé pour leur protection.

Pour conserver les oiseaux de mer en dépit de ces problèmes, *BirdLife International* et certaines de ses organisations partenaires ont développé des directives pour identifier les zones marines importantes pour les oiseaux qui peuvent être appliquées partout dans le monde.

*Nouvelles sélectionnées de :* ***Conservation Guidelines Define Important Bird Areas at Sea***

*Source:* Environment News Service, ENS, 2009. All rights reserved.

### **Les populations de lions en déclin au Kenya**

Le Kenya pourrait perdre tous ses lions dans les 20 prochaines années si le rythme actuel de déclin continue à moins que des mesures urgentes et décisives ne soient prises, a prévenu aujourd'hui le Département de la faune sauvage du Kenya. Mondialement renommé pour sa faune sauvage, le Kenya a actuellement 2000 lions dans sept parcs nationaux et aires de conservation, mais la population des lions a décliné à un taux moyen de 100 animaux par an durant les sept dernières années.

*Nouvelles sélectionnées de :* Kenya's Lions Could disappear in 20 Years

Source : <http://www.ens-newswire.com/ens/agu2009/200908-17-02.asp>

### **Les épices tels que le thym s'avèrent efficaces comme pesticides pour les fruits et légumes.**

Des épices de cuisines courants tels que le romarin, le thym, le clou de girofle et la menthe, surnommés « épices tueurs » s'avèrent efficaces comme pesticides dans la lutte de l'agriculture organique contre les insectes alors que l'industrie essaie de satisfaire la demande croissante en fruits et légumes cultivés sans produits chimiques. Dans une étude présentée Dimanche à l'ouverture de la réunion nationale de l'*American Chemical Society* à Washington, les scientifiques de l'université de British Columbia ont présenté de nouvelles recherches de ce qu'ils appellent « les pesticides des huiles essentielles ».

*Nouvelles sélectionnées de* : 'Killer Spices' Fatal to Insect Pests

Source: <http://www.ens-newswire.com/ens/agu2009/2009-08-17-01.asp>

### **Le Parc national du Lac Nakuru au Kenya reconnu en tant que Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux**

Le Parc national du Lac Nakuru au centre du Kenya, internationalement reconnu pour sa concentration de flamants rose vif, a été désigné comme sanctuaire international des oiseaux. Il devient ainsi le premier parc national en Afrique à être reconnu comme Zone importante pour la conservation des oiseaux dans le cadre du programme international IBA établi par l'organisation mondiale *BirdLife International* basée en Angleterre et son réseau mondial de partenaires.

*Nouvelles sélectionnées de* : Kenya's Lake Nakuru National Park Named Important Bird Area

Source: <http://www.ens-newswire.com/ens/sep2009/2009-09-24-02.asp>

### **Presqu'un tiers de toutes les espèces végétales et animales connues sont menacées d'extinction**

Presqu'un tiers de toutes les espèces végétales et animales connues sont menacées d'extinction, a conclu l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) dans la dernière édition de sa liste rouge des espèces menacées publiée aujourd'hui. « Les preuves scientifiques d'une crise d'extinction grave s'amoncellent », prévient Jane Smart, Directrice du Groupe d'UICN pour la conservation de la biodiversité.

*Nouvelles sélectionnées de* : Rapid pace of species extinctions mounts to a 'crisis'

Source : <http://www.ens-newswire.com/ens/nov2009/2009-11-03-01.asp>

### **Les Jardins botaniques royaux de Kew célèbrent la collection et la préservation de 10 pourcent des espèces végétales sauvages du monde**

Les Jardins botaniques royaux ont célébré un jalon dans la conservation végétale, la collection et la conservation de 10 pourcent des espèces végétales sauvages du monde. Le 15 octobre 2009, Kew a conservé sa 24200<sup>ième</sup> espèce végétale, une banane rose de forêt sauvage originaire de la Chine qui est une denrée de base pour les éléphants sauvages d'Asie. Entre 60 000 et 100 000 espèces végétales sont menacées d'extinction, représentant à peu près un quart de toutes les espèces végétales.

*Nouvelles sélectionnées de*: Kew's millennium seed bank saves 10% of world's wild plants

Source: <http://www.ens-newswire.com/ens/oct2009/2009-10-15-02.asp>

## Article Spécial

### Les défis et perspectives de la formulation d'une méthodologie communautaire généralisable pour évaluer la vulnérabilité et l'adaptation des écosystèmes de mangrove aux impacts du changement climatique : Expérience du Cameroun

Gordon Ajonina<sup>1</sup>, Bertin Tchikangwa,<sup>2</sup> George Chuyong<sup>3</sup> et Martin Tchamba<sup>4</sup>

#### Résumé

*Les mangroves fournissent une gamme variée de ressources et de services d'écosystème pour les moyens d'existence des êtres humains, y compris les pêches, la production du bois, la protection côtière, la réduction de la pollution et la séquestration du carbone. Cependant, les pressions causées par l'homme sont diverses : dérivation de l'eau douce, mauvaise utilisation des terres dans et autour des forêts de mangroves, récolte excessive des ressources et pollution perturbant l'équilibre naturel des mangroves. Il est estimé que les mangroves souffrent également de l'impact du changement climatique puisque la fréquence et la signification des observations environnementales concernant le changement climatique (CC) augmentent à travers les écosystèmes de toute la planète, en particulier dans les zones côtières basses, dans les régions telles que l'Afrique tropicale, l'Asie du Sud-est et le Pacifique Sud. Cependant, même au vu de tels avertissements, il n'y a eu aucune approche claire identifiée à travers laquelle les effets environnementaux directs du CC peuvent être améliorés à court terme, en particulier le développement de méthodes comparables évaluant la vulnérabilité des écosystèmes et services côtiers. Dans l'initiative conjointe WWF-US (Mécanisme pour l'élaboration des Projets du Fonds Environnemental Mondial – Changement climatique (GEF PDF B)) pour formuler une méthode généralisable d'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation des mangroves et des écosystèmes associés aux impacts du changement climatique dans trois pays du projet y compris Fiji, la Tanzanie et le Cameroun, l'approche visait à établir et à renforcer les capacités locales et nationales des pays ciblés ainsi que les projets sur le terrain démontrant des approches pratiques de l'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation en impliquant des groupes de parties prenantes tout au long des phases de planification et d'exécution du projet pour promouvoir les projets et politiques d'évaluation effective de la vulnérabilité et de l'adaptation au changement climatique. Dans cet article, nous évaluons l'état des réalisations de ces initiatives au Cameroun, les*

<sup>1</sup>Gordon Ajonina, Cameroon Mangrove Network, C/o Cameroon Wildlife Conservation Society, BP 54 Mouanko, Littoral Region Cameroun. Email: [gnajonina@hotmail.com](mailto:gnajonina@hotmail.com)

<sup>2</sup>Bertin Tchikangwa, WWF-Central Africa Programme Office, BP 6677 Yaoundé Cameroun. Email: [BTchikangwa@wwfcarpo.org](mailto:BTchikangwa@wwfcarpo.org)

<sup>3</sup>George Chuyong, University of Buea, BP 63 Buea, South West Region, Cameroun. Email: [Chuyong99@yahoo.com](mailto:Chuyong99@yahoo.com)

<sup>4</sup>Martin Tchamba, WWF-Central Africa Programme Office, BP 6677 Yaoundé Cameroun. Email: [mtchamba@wwfcarpo.org](mailto:mtchamba@wwfcarpo.org)

*défis et perspectives d'un tel programme élargi aux autres pays africains couverts de mangrove.*

## **Introduction**

Les mangroves sont parmi les écosystèmes terrestres les plus productifs et sont une ressource naturelle renouvelable. Les mangroves fournissent une gamme variée de ressources et de services d'écosystème pour les moyens d'existence des êtres humains, y compris la production des pêches et du bois, la protection du littoral, la réduction de la pollution et la fixation du carbone. Cependant, les pressions occasionnées par les humains sont diverses : dérivation de l'eau douce, mauvaise utilisation des terres dans et autour des forêts de mangroves, récolte excessive des ressources et pollution perturbant l'équilibre naturel des mangroves. Les mangroves étant composées de trois écosystèmes importants, les écosystèmes terrestre, d'eau douce et marin, la dégradation des forêts de mangrove non seulement détruit les ressources qu'elles contiennent, mais également affecte la productivité des écosystèmes côtiers et marins contigus et est la cause d'inquiétude concernant l'environnement et l'économie pour plusieurs pays en développement. Cela est dû au fait qu'étant à l'interface de la mer et de la terre, les mangroves jouent un rôle central dans la modération des crues de la mousson et la protection côtière. En même temps, leur production première entretient plusieurs formes de vie sauvage, d'avifaune ainsi qu'estuarienne et les pêcheries côtières. Par conséquent, la dégradation et la réduction continues de cette ressource vitale réduiront non seulement la production terrestre et aquatique et les habitats de la faune sauvage, mais plus important, la stabilité environnementale des forêts côtières protégeant les cultures agricoles continentales et les villages sera gravement compromise (Duke *et al*, 2007).

Il a également été établi que les mangroves souffrent de l'impact du changement climatique puisque la fréquence et l'importance des observations environnementales liées au changement climatique (cc) augmentent à travers tous les écosystèmes de la planète, en particulier dans les zones de terres basses telles que l'Afrique tropicale, l'Asie du sud-est et le Pacifique sud. Il n'y a eu aucune approche claire identifiée par laquelle les effets environnementaux directs (altérés par les régimes de température, les précipitations, les cas météorologiques extrêmes, etc.) Du cc peuvent être améliorés à court terme. Les conclusions scientifiques montrent que des changements marqués ont déjà lieu et influencent ces écosystèmes côtiers, et auront des effets néfastes croissants même après que les émissions de carbone se soient stabilisées ou aient diminué. Des conclusions récentes ont prédit qu'il se pourrait que la société soit déjà confrontée aux changements biophysiques irréversibles sur la base de mesures et observations récentes (Adger *et al*, 2005). Par conséquent, la conservation et l'entretien des ressources biologiques et des écosystèmes pour l'avenir pourraient nécessiter un focus plus large sur la formulation de stratégies adaptatives de gestion des ressources, ou alors les communautés côtières seront confrontées aux difficultés associées à la perte de plusieurs systèmes et services naturels en raison du changement climatique. Cependant, même au vu de tels avertissements, il y a eu peu de développement de méthodes comparables évaluant la vulnérabilité des écosystèmes et services côtiers. La plupart des évaluations de la vulnérabilité semblent s'être concentrées davantage sur des secteurs particuliers ou des types individuels d'écosystème isolés des autres. Mais les méthodes standards sont importantes dans la mesure, les comparaisons importantes et la planification de l'adaptation d'un type d'écosystème à l'autre et entre les sites ayant des habitats communs. Pour que de telles

methodes soient utiles pour les gestionnaires de ressources, elles doivent etre raisonnablement faciles a executer et economiquement pratiques.

En 2003, le fonds mondial pour la nature (wwf) et ses partenaires ont beneficie d'un gef-pdf-a (a= biodiversite) pour developper une proposition de projet pour renforcer la resilience cotiere au changement climatique a travers le developpement d'une methode generalisable pour evaluer la vulnerabilite et l'adaptation des mangroves et des ecosystemes associes pour l'afrique (cameroun et tanzanie) et le pacifique sud (fiji). En examinant des systemes similaires dans trois sites differents, ce projet visait a developper une methode generalisable et copiable entre les ecosystemes de mangroves, de jonc de mer et de recifs coralliens en multipliant les activites particulieres au sein des pays cibles. L'approche vise egalement a renforcer les capacites locales et nationales des pays cibles ainsi que les projets sur le terrain, demontrant les approches pratiques de l'evaluation de la vulnerabilite et de l'adaptation en impliquant les groupes de parties prenantes tout au long des phases de planification et d'execution du projet pour promouvoir les projets et politiques effectives d'evaluation de la vulnerabilite et de l'adaptation au changement climatique. Cela visait a appuyer le developpement d'une planification a l'echelle regionale ainsi que la promotion potentielle des concepts de gestion tels que les reseaux d'aires protegees et les liens entre les ecosystemes menaces (y compris les hautes terres). Par consequent, ce projet tente de demontrer comment les politiques et les plans peuvent aider les pays a s'adapter au changement climatique. L'efficacite de cette approche et de ces strategies d'adaptation pour les ecosystemes et les communautes impliquees est actuellement testee a travers des initiatives pilotes dans chacun de ces pays.

Cet article evalue l'etat des realisations de telles initiatives au cameroun, les defis et perspectives pour un tel programme elargi dans les autres pays africains couverts de mangrove.

### **Développement d'une méthodologie d'évaluation de la vulnérabilité**

Au Cameroun, la phase de développement du projet a été lancée avec un atelier dans la zone côtière de Limbe en Mars 2004. L'atelier a fourni une opportunité pour les parties prenantes engagées dans la gestion des mangroves au Cameroun pour formuler des stratégies en vue de réduire les impacts néfastes du changement climatique sur ces écosystèmes et renforcer la sécurité des moyens d'existence des communautés humaines au sein des zones de mangrove. Cet atelier a servi de cadrage pour développer la formulation des objectifs et les activités proposés du projet.

Les parties prenantes se sont mises d'accord sur la définition de la vulnérabilité en termes d'exposition, sensibilité et/ou capacité d'adaptation d'un écosystème à l'impact du changement également souvent utilisé indifféremment avec la résilience pour décrire la capacité de l'écosystème à maintenir la fonction, les services et les processus du système face au changement (rétablissement à l'état originel d'avant la perturbation, après une perturbation qui peut être un impact de changement climatique ou un impact anthropogénique); la résistance en termes de sa capacité à absorber le changement (résister); et l'adaptation en termes d'action ou de mesures mises en place pour accroître la résistance des écosystèmes aux impacts anthropogéniques ou du changement climatique. Trois piliers de la planification de l'adaptation identifiés étaient : Sur la base de l'analyse des impacts : Identifier les impacts, évaluer la vulnérabilité de ces impacts, et

identifier les adaptations. Sur la base de l'analyse des risques : Développer les scénarios de risques, identifier si possible les vulnérabilités de ces risques et ensuite identifier les adaptations possibles. Sur la base de l'analyse de la vulnérabilité : Evaluer les causes de la vulnérabilité sociale et ensuite développer des adaptations qui réduiront la vulnérabilité globale à tout changement.

Trois sites clés de mangroves ont été sélectionnés durant l'atelier pour tester la méthodologie avec la participation de plusieurs institutions dans la mise en œuvre du projet, y compris les organisations communautaires au sein du Réseau camerounais des mangroves, les consultants des instituts de recherche, les universités et les universitaires du CWCS jouant un rôle de leader en collaboration avec le Bureau des programmes de WWF pour l'Afrique centrale (WWF-CARPO). Ces sites incluaient Ndongoré (Estuaire de Rio Del Rey), Douala-Edea (Estuaire du Cameroun) et l'Estuaire Ntem (Ndongoré) représentant les zones couvertes de mangrove au Cameroun, avec la superficie nationale actuelle d'environ 200 000ha (Ajonina *et al*, 2008 ; PNUE, 2007). Les activités actuelles dans ces sites ont consisté au renforcement des capacités des ONG locales pour approprier le projet à travers des ateliers et des activités de formation sur le terrain sur la surveillance de quatre aspects clés des évaluations de la vulnérabilité : climatique (régimes de température et de pluviométrie) ; écologique (évaluation de base des zones d'espèces de mangroves, condition, productivité, biomasse, phénologie, dynamique de peuplement, taux de sédimentation sous les mangroves, amplitudes des niveaux de marées et de la mer, élévation en rapport avec le niveau de la mer) ; socioéconomique (recensement de la population humaine, interactions et perception de l'utilisation des ressources) ; et les aspects de politiques qui incluent les actions politiques aux niveaux local, national et international.

### **Test sur le terrain**

#### ***Initiatives communautaires de surveillance d'évaluation de la vulnérabilité***

- Les stations et les infrastructures de surveillance qui fourniront régulièrement des données scientifiques pour les tests sur place des *Evaluations de la vulnérabilité* (EV) ont été complétées dans trois sites de mangrove dans les estuaires de Ntem, Douala-Edea et Rio Del Rey avec la participation et l'appropriation du projet par un réseau de plus de 12 ONG et OC locales dans les initiatives de surveillance sur le terrain réparties sur la zone côtière du Cameroun (Figure 1). Les membres de ces groupes communautaires fournissent régulièrement des informations vitales à l'équipe de direction du projet.
- Sensibilisation et développement des capacités continus des populations locales sur les mangroves et les impacts du changement climatique.
- La formation effectuée sur les aspects climatiques, écologiques et socio-économiques de la méthodologie pour plus de dix membres de l'organisation locale du Réseau camerounais des mangroves (RCM) à travers plusieurs ateliers de formation sur le terrain par le CWCS et un groupe de consultants de l'université de Buea. Des membres de six organisations locales ont volontairement collecté des données écologiques de base en surveillant de manière régulière les structures écologiques établies dans les trois sites consistant de quatre (4) 0,1 ha de placettes d'échantillonnage permanentes (PEP) dans les sites de Ntem et de Rio Del Rey pour compléter onze (11) PEP déjà établis à Douala-Edea qui peuvent contribuer à l'évaluation de la dynamique des forêts de mangrove et dix (10) stations pour la

surveillance de la dynamique des marées, la mangrove, y compris l'influence micro-topographique sur la répartition des mangroves et la sédimentation des fleuves pour surveiller les processus dynamiques de capture, et les évaluations périodiques de la qualité de l'eau et les évaluations de la biodiversité, la collecte de données climatiques, les enquêtes socio-économiques sur les modes d'utilisation des ressources et les interactions, etc. A Douala-Edea, l'accent a été mis sur le renforcement des structures existantes de surveillance de l'EV, en particulier le compte des oiseaux d'eaux et la surveillance sédimentaire des fleuves dans la Basse Sanaga réduit à la surveillance biannuelle pour que les oiseaux d'eau coïncident avec les modes migratoires selon les expériences tirées de dix ans d'efforts de surveillance mensuelle avec les organisations locales.



*Figure 1: Station de surveillance des marées/de la sédimentation par les représentants d'organisations communautaires sur le site du projet à Rio Del Rey au Cameroun (Photo par Gordon Ajonina)*

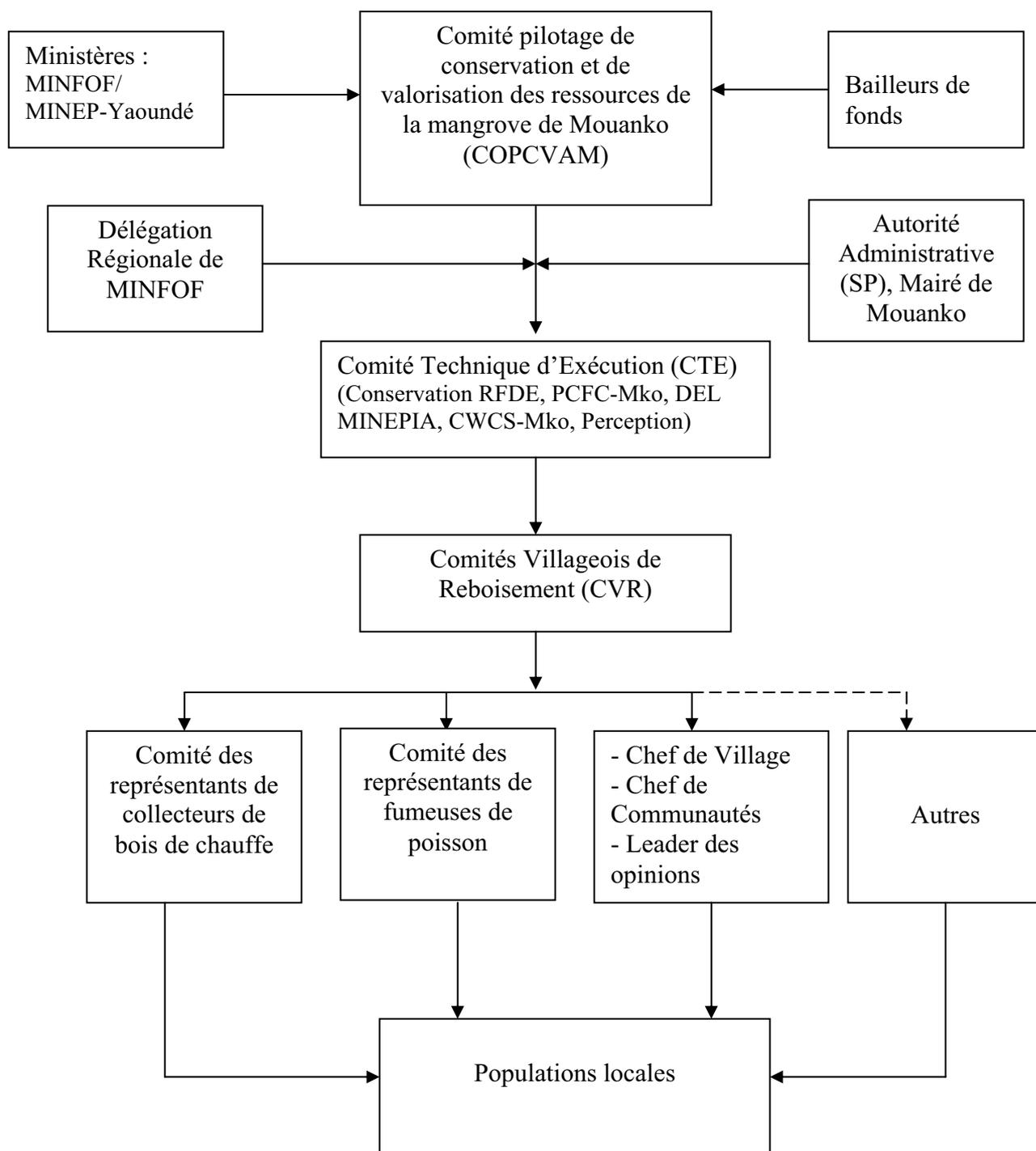
### **Activités de réhabilitation des forêts de mangrove**

Bien que l'intention première du projet ait été que les interventions (*adaptation*) découlent de l'analyse (*EV*), les initiatives d'adaptation ont cependant eu lieu simultanément avec l'EV, en grande partie en raison des contraintes de temps. Par conséquent, certaines interventions se sont concentrées sur le renforcement de la résilience des systèmes de mangrove plutôt que sur l'adaptation directe aux impacts ou vulnérabilités démontrées.

- **Changement de politique**  
Comme dans les autres pays d'Afrique, les politiques spécifiques visant à protéger les mangroves n'existent pas encore au Cameroun. Un plan national de la mangrove attend d'être approuvé par le gouvernement mais doit être également intégré dans une politique plus large incluant les nouveaux documents de la Stratégie de réduction de la pauvreté (DSRP). Les mangroves seraient présentement considérées par le gouvernement comme un écosystème forestier distinct avec des besoins spécifiques dans la révision actuelle de la loi nationale forestière de 1994. Ce projet souligne davantage leur importance y compris le lobbying actuel pour l'approbation officielle de la politique et des stratégies nationales pour la gestion durable des mangroves et

des terres humides. La publication des sites de projet comme Sites Ramsar d'importance internationale pour la protection des terres humides est en cours avec le remplissage de la fiche explicative pour certains sites.

Au niveau local, le développement des politiques a été entrepris à travers l'institutionnalisation de la gestion des mangrove de manière participative grâce à des comités de direction locaux de mangrove et des plateformes consultatives avec les parties prenantes clés comprenant l'administration locale (voir l'organigramme de la gouvernance à la Figure 2).



Autres abréviations

MINFOF :	Ministère des Forêts et de la Faune
MINEP :	Ministère de l'Environnement et la Protection de la Nature
MINEPIA :	Ministère de l'Élevage et de l'Industrie Animale
RFDE :	Réserve de Faune de Douala-Edea
PCFC :	Poste de Contrôle de Chasse et de la Faune
SP:	Sous-Préfet

**Figure 2: Organigramme de la structure du comité local de gestion des mangroves dans la région de Douala-Edea, Cameroun**

- Restauration des mangroves
  - a) *Pépinières pour l'établissement de mangroves communautaires comme barrière verte*

Les pépinières de mangroves ont été établies dans l'estuaire de Ntem par la population de Campo Beach avec plus de 4000 semis de mangroves élevés et établis comme barrière verte pour protéger Campo Beach de l'érosion côtière et le vent. Cette initiative est un projet communautaire basé sur l'expérience négative de la destruction de la construction de murs de béton le long de la plage (un exemple d'évaluation de la vulnérabilité sociale). La plupart de ces barrières vertes existent dans la zone de Douala-Edea. Des membres sélectionnés de l'organisation locale dans le village de Campo surveillent le développement des semis des pépinières et l'enregistrent sur des fiches techniques.

b) *Restauration de forêts de mangrove dégradées*

Des activités similaires ont été réalisées sur le site de Douala avec jusqu'à 15 ha de forêts de mangrove replantées à partir de pépinières établies et de plantes sauvages obtenues de plants-mères durant les activités communautaires de démarcation des bois de mangrove mises en œuvre par le COPCVAM. Cela a également été fait à travers l'appui initial des volontaires de l'ONG française Planète Urgence, Oxfam NOVIB et le programme de financement des petites subventions du FEM.

- Gestion efficace des mangroves à travers la démarcation et le contrôle des zones communautaires de collecte des bois de mangrove appliquée par le Comité local de gestion des mangroves (COPCVAM) pour freiner le déboisement supplémentaire des mangroves par la récolte illégale et anarchique du bois. Le COPCVAM a initié des programmes de terrain coordonnés par CWCS et le Service de conservation de la Réserve de Douala-Edea pour démarquer et contrôler les futures zones de collecte du bois. Les critères de démarcation des zones incluaient les peuplements de mangrove plus éloignés des parcelles permanentes, l'exclusion de zones de mangroves côtières et les marges de ruisseau.
- Gestion de la rentabilité de la dendroénergie des mangroves  
Elle implique l'implantation de fumoirs améliorés conçus et testés par le CWCS dans les camps de pêcheurs à Douala-Edea (Figure 3B). Ils ont formé les bases de l'atelier *In the Hands of Fishers – IHOF* (Dans les mains des pêcheurs) des approches communautaires à la gestion des mangroves et des pêcheries, organisé par le CWCS avec l'appui de *Mangrove Action Project* (Los Angeles) en collaboration avec l'ancien ministère camerounais de l'environnement et de la foresterie en Mai 2003 à Edea. Jusque là, vingt camps de pêcheurs ont soit bénéficié de l'implantation de fumoirs avec l'appui de la SNV (Organisation néerlandaise de développement) et Oxfam NOVIB, ou vu leurs diverses zones examinées pour de telles implantations. Un nouveau projet de fumoir amélioré a été sélectionné parmi les deux projets nationaux pour profiter des initiatives en vue d'éviter le déboisement dans le cadre du processus CDM avec l'assistance technique du développement de projet du programme de carbone basé en France (CASCADe)

A



B



*Fig.3 : (A) Fumoir traditionnel et (B) fumoir amélioré sur le site du projet à Douala-Edea  
(Photo par Bertin Tchikangwa)*

### **Résultats préliminaires**

Les résultats préliminaires des actions mises en œuvre jusque là incluent l'achèvement des stations et infrastructures de surveillance sur le terrain dans trois sites de mangrove (les estuaires de Ntem, Douala-Edea et Rio Del Rey). Grâce à la surveillance régulière par les groupes communautaires, elles devraient fournir des données scientifiques pour le test sur place de la méthodologie généralisable. Les résultats initiaux sont ainsi limités au niveau important de participation et d'appropriation communautaires de la méthodologie,

qui se traduit par leur participation massive à la surveillance. Il est prévu qu'elles continuent de fournir des données à la direction du projet, données qui seront analysées pour tester la méthodologie. Dans le cadre du projet, un symposium réunissant les parties prenantes à l'intérieur et à l'extérieur du Cameroun (c'est-à-dire sept autres pays de mangrove en Afrique) est prévu pour avril 2010. Il est souhaité que d'ici là, le projet aura généré suffisamment de données pour présenter des résultats concrets du test sur place.

### **Défis et perspectives**

Le défi majeur réside dans la capacité à établir des liens ou une relation solides et informés entre les évaluations de la vulnérabilité et les initiatives d'adaptation au changement climatique et l'expansion des efforts dans d'autres pays africains couverts de mangroves.

#### **Défis**

Les défis spécifiques sont les suivants :

- La capacité à maintenir la collecte volontaire des données par la communauté locale ;
- La capacité à analyser les données pour informer des processus de prise de décision sensibles au climat
- La collecte de données météorologiques vitales en raison du mauvais état des infrastructures météorologiques au Cameroun et analyser les données sur le changement climatique
- Le passage à l'étape suivant les activités pilotes.
- La participation du secteur privé, en particulier les industries minières qui ont un impact plus important sur les écosystèmes de mangrove
- Les mécanismes durables de financement pour appuyer l'initiative.

#### **Perspectives futures**

Les perspectives basées sur les évaluations de la vulnérabilité incluent :

- Production d'un manuel consolidé d'EV basé sur la consolidation et l'analyse de données existantes d'EV pour montrer les modes et tendances importantes (zones d'espèces de mangroves et conditions, pressions, historique et projection du niveau de la mer et leurs impacts.
- Exploration des mécanismes pour maintenir les processus de collection/surveillance des données par les communautés locales, en particulier ceux englobant les coûts de subsistance et de transport pour les membres des organisations locales impliquées dans le processus de collecte des données. Les possibilités d'intégration dans les projets actuels de conservation et de développement, la collaboration avec les acteurs du secteur privé, en particulier les industries minières doivent également être examinées.
- Le renforcement continu des capacités locales à travers la formation des organisations locales en matière de techniques de base de traitement des données (ateliers de formation générale, etc.) en vue d'approprier la méthodologie et prendre des décisions éclairées.
- Améliorer les mécanismes de partage des informations sur l'EV pour adopter des processus de prise de décisions éclairées (code forestier, coordination de l'extraction minière, pétrole et gaz et secteur forestier, etc.)

Les perspectives pour améliorer l'adaptation de l'écosystème de mangrove aux impacts du changement climatique pourraient inclure :

- La restauration continue des mangroves dans les zones de mangroves dégradées sur les sites du projet et l'appui de l'établissement ou la maintenance de barrières vertes pour protéger la côte contre l'érosion côtière.
- La gestion de l'efficacité de l'énergie pour améliorer la lutte contre la déforestation des mangroves à travers l'établissement de fours modernes améliorés à bois de mangrove pour le traitement des poissons sur les sites du projet.
- Continuer le renforcement institutionnel local tel que l'initiative COPCVAM pour mettre en œuvre des activités concrètes d'adaptation incluant le contrôle des activités communautaires de collecte du bois.
- Continuer l'intégration des politiques (mangroves et terres humides...) en utilisant le Réseau camerounais des mangroves pour organiser des forums sur la gestion intégrée des zones côtières.
- Promouvoir le processus de publication pour les parcs nationaux marins, en particulier par l'extension côtière des parcs nationaux existants, particulièrement le parc national de Douala-Edea pour protéger les ressources des pêches locales et promouvoir des pêches durables.

### Remerciements

Les auteurs désirent remercier les membres des ONG et de l'OC du Réseau camerounais des mangroves pour leur contribution au succès du projet, et les cadres du Ministère des forêts et de la faune sauvage, du Ministère de l'environnement et de la protection de la nature et du Ministère des pêches et des industries animales aux niveaux national et local y compris les conseils locaux pour leur rôle de facilitateur. Nous sommes également reconnaissants aux membres du Groupe consultatif global, en particulier Drs. Joanna Ellison, Jonathan Cook, Esther Mwangi, Jason Rubens et Grey Wagner pour les échanges fructueux durant la dernière réunion à Douala au Cameroun.

### Références

- Adger, W.N., Huges, T.P., Folke, C., Carpenter, S.R. and J. Rockstrom** 2005. Social-ecological resilience to coastal disasters. *Science* 309: 1036 – 1039
- Ajonina G., Ndiame, D. and J. Kairo.,** 2008. Current status and conservation of mangroves in Africa: An overview. *World Rainforest Movement Bulletin* 133.
- Ajonina, G.N.** (2008). Inventory and modelling mangrove forest stand dynamics following different levels of wood exploitation pressures in the Douala-Edea Atlantic coast of Cameroon, Central Africa. *Mitteilungen der Abteilungen für Forstliche Biometrie, Albert-Ludwigs- Universität Freiburg*.2008- 2. 215p.
- Duke N.C., Meynecke J.O., Dittmann S., Ellison A. M., Anger K., Berger U., Cannici S., Diele K., Ewel K.C., Field C.D., Koedam N., Lee S.Y., Marchand C., Nordhaus I. and F. Dahdouh-Guebas.** 2007. A World Without Mangroves? *Science* 317: 41 – 42
- UNEP.** 2007. *The mangroves of Western and Central Africa*. UNEP-Regional Seas Programme/ UNEP – WCMC. 88pp.

## Articles

### Protection des mangroves : Le rôle du Réseau africain des mangroves

*Ayaa Kojo Armah<sup>1</sup>, Abdoulaye Diame<sup>2</sup>, Gordon Ajonina<sup>3</sup> et James Kairo<sup>4</sup>*

#### **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

---

<sup>1</sup>*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](mailto:akarmah@ug.edu.gh) ; [akarmah@yahoo.com](mailto:akarmah@yahoo.com)*

<sup>2</sup>*Abdoulaye Diame, Secrétaire exécutif du RAM, WAAME, Sénégal. PO Box 26352 Dakar, Sénégal. Email: [abdoulayediame@yahoo.com](mailto:abdoulayediame@yahoo.com)*

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

*Email: [gnajonina@hotmail.com](mailto:gnajonina@hotmail.com) ; [gordonajonina@yahoo.fr](mailto:gordonajonina@yahoo.fr)*

<sup>4</sup>*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](mailto:jkairo@kmfri.co.ke); [gkairo@yahoo.com](mailto:gkairo@yahoo.com) ; [ckairo2002@yahoo.com](mailto: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](http://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:

	<b>Domaines prioritaires</b>	<b>Objectifs prioritaires</b>
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](mailto: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 Gordon<sup>1</sup>, Elaine Tweneboah<sup>2</sup>, Adelina Mensah<sup>3</sup> et Jesse Ayivor<sup>4</sup>

### 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

<sup>1</sup> 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

<sup>2</sup> 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

<sup>3</sup> 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

<sup>4</sup> 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 81,342km<sup>2</sup> de la zone forestière totale du Ghana, les mangroves couvrent environ 140km<sup>2</sup>. 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 <sup>2</sup> )	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 km<sup>2</sup> à 137 km<sup>2</sup>, 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

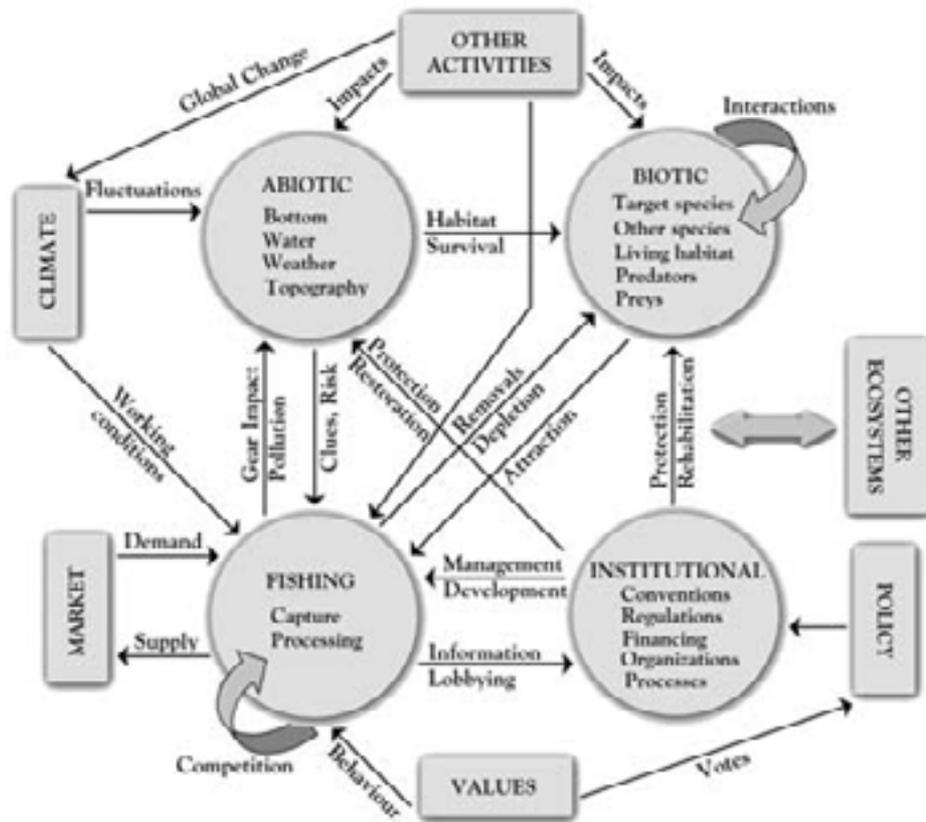
législations, la conservation et la gestion des ressources biologiques du pays laisse beaucoup à désirer. Bien que la législation sur l'utilisation des ressources des systèmes terrestres abonde, il existe peu de lois nationales sur la protection de l'environnement marin. La mangrove est l'un des habitats 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](http://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](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 31<sup>st</sup> July 2009 also available at <http://www.mofep.gov.gh/documents/2057budget.pdf>)
- Ntiamoa-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.
- Ntiamoa-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 Kairo<sup>1</sup> et Jared Bosire<sup>2</sup>

### 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 pas 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

<sup>1</sup> 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](mailto:jkairo@kmfri.co.ke); [gkairo@yahoo.com](mailto:gkairo@yahoo.com) ; [ckairo2002@yahoo.com](mailto:ckairo2002@yahoo.com)

<sup>2</sup> Jared Bosire, Programme de reboisement des mangroves, Kenya Marine and Fisheries Research Institute, P.O. Box 81651, Mombasa, Kenya. Email: [jbosire@kmfri.co.ke](mailto: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.

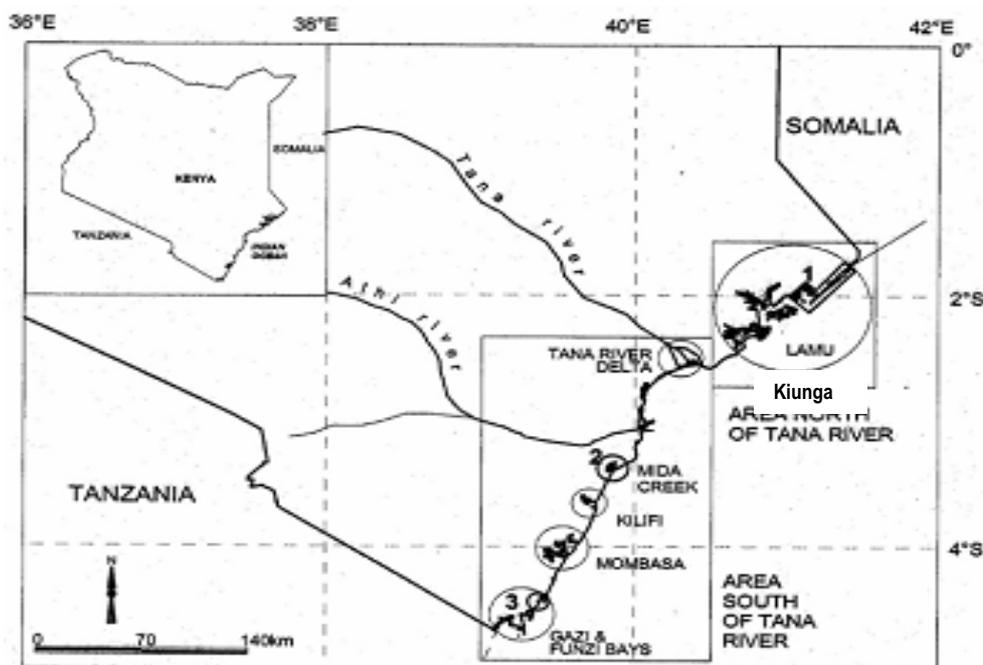


Figure 1. Le littoral du Kenya comprend des zones importantes de mangroves. Dans la présente étude, les mangroves du Kenya ont été divisées en deux grandes régions ; la zone au nord et au sud du delta du fleuve Tana. Les valeurs numériques représentent les zones pilotes : 1 – Kiunga, 2 – Crique de Mida,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

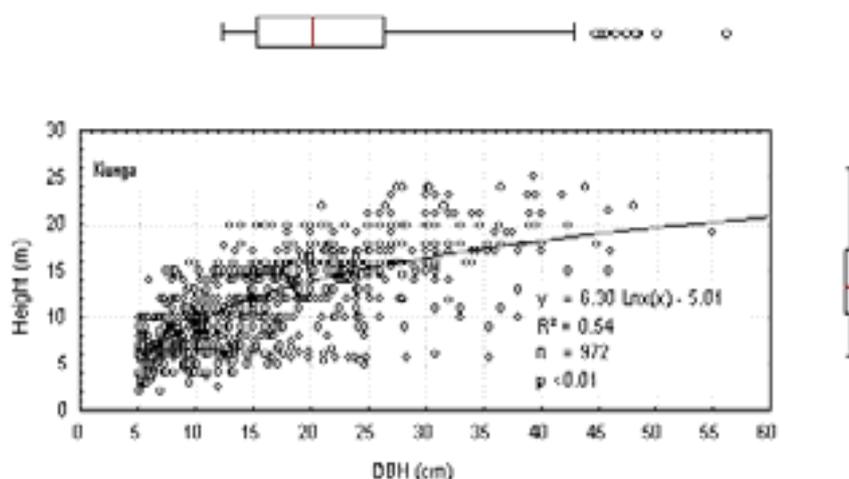
Le pied moyen pour les tiges au-dessus de 5,0 cm de diamètre était de 145,88 m<sup>3</sup>/ha (champ : 6.85 - 710.0 m<sup>3</sup>/ha) ; correspondant à 1736 tiges/ha. En raison de leur potentiel important de productivité et de régénération naturelle, les mangroves de Kiunga ont des perspectives excellentes 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
<b>Surface terrière (m<sup>2</sup>/ha)</b>	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



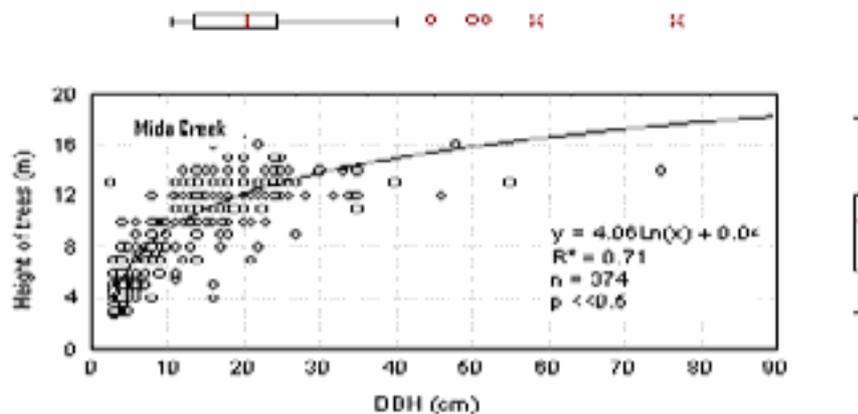


Fig. 2. Répartition de la croissance en hauteur des forêts de mangroves dans les zones d'étude. Les diagrammes à surface montrent une répartition centile dans chaque cas (Source : Kairo et al., 2002a, 2002b)

### 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 m<sup>2</sup> 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) <sup>a</sup>	2,35	18,55	66,36	19,39	106,66 - 24
Biomasse souterraine (t/ha)					24,89 – 11,4

<sup>aL</sup> 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.

## Défis en matière de gestion des forêts de mangrove en Afrique: une évaluation critique de la zone du Delta du Niger au Nigéria

Yemi Akegbejo-Samsons<sup>1</sup> et I. T. Omoniyi<sup>2</sup>

### Résumé

*En Afrique, les mangroves ont joué des rôles écologiques, économiques et socio-culturels importants dans l'existence des communautés côtières. Cet article présente les défis en matière de gestion auxquels est confronté un écosystème typique de mangrove – la zone du delta du Niger dans la zone maritime du Nigéria. Avec un littoral long de plus de 970km, le Nigéria est une nation côtière dotée d'une base de ressources côtières et d'une haute densité de populations le long de la côte. Cet article montre que le delta du Niger consiste en une zone de forêt humide tropicale et une zone côtière de végétation de mangrove traversée de plusieurs fleuves, tributaires, criques et lagunes. Il repose au centre de sites producteurs de pétrole (off-shore et in-shore) et est un écosystème sensible et vital pour l'industrie de la pêche et l'économie locale de l'ensemble des habitants. Dans le but de souligner l'importance de cet écosystème pour l'industrie de la pêche, cet article présente les conclusions des enquêtes menées dans trois systèmes de mangroves côtières du Nigéria (Ondo, Ogun et Cross River). Tous les poissons à nageoires et les crustacés d'une valeur commerciale qui ont été évalués sont présentés comme des résidents soit temporaires ou permanents de la zone de mangrove. Les effets bénéfiques sur les pêches marines sont en danger en raison des influences anthropogéniques telles que la pollution ou la destruction de l'écosystème de mangrove. L'article fait l'apogée d'un programme logique de protection de la zone marine au Nigéria, plus particulièrement en raison de l'impact environnemental néfaste des activités de production de pétrole dans la zone.*

### Introduction

En Afrique de l'ouest, les forêts de mangrove qui couvrent une zone de plus de 27 000 km<sup>2</sup> dans les deltas, les estuaires et les lagunes, font partie de l'écosystème côtier offshore. Elles sont régulièrement influencées et perturbées par les crues diurnes saisonnières d'eau douce, ainsi elles démontrent souvent des caractéristiques d'écosystème sous-utilisé, notamment une faible diversité des espèces et une productivité importante. Les mangroves d'Afrique sont très diverses en matière de morphologie et en flore et faune. En Afrique, l'on trouve un total de 17 espèces de mangroves avec huit espèces spécifiques à l'Afrique de l'ouest et du centre alors que neuf espèces sont spécifiques aux côtes de l'Afrique de l'est. Le Nigéria possède la plus grande forêt de mangrove en Afrique. Elle couvre une superficie d'environ 9 723 km<sup>2</sup>, formant une bande végétale large de 15 à 45 km au delà des îles barrières et parallèle au littoral. Environ 305 km<sup>2</sup> de la forêt de mangrove se trouvent dans des réserves. Les ressources de la

<sup>1</sup> Yemi Akegbejo-Samsons, Maître de conférences, Université d'Agriculture, Département de la gestion de l'aquaculture et des pêches, PMB 2240, Abeokuta, Nigeria.

Tel: +234 803 502 1748; Email: samsons56@yahoo.co.uk

<sup>2</sup> Omoniyi, I.T. Maître de conférences, Université d'Agriculture, Département de la gestion de l'aquaculture et des pêches, PMB 2240, Abeokuta, Nigeria. Tel: +234 803 809 3831; Email: [itomoniyi@yahoo.com](mailto:itomoniyi@yahoo.com)

mangrove nigériane sont dominées par les mangliers noirs (Rhizophoracées), en association avec les palétuviers blancs (Avicenneacées). Les mangroves fournissent des aires de reproduction et de pépinière à plusieurs espèces commerciales de poissons et de crustacés. Les racines échasses des palétuviers et la surface boueuse abritent généralement une variété d'huitres, de crabes et d'autres invertébrés.

Aujourd'hui, les mangroves du Delta du Niger sont menacées par les diverses activités humaines telles que la surexploitation, l'abattage pour l'installation de pipelines et de lignes sismiques, l'assèchement des marécages pour le développement urbain, etc. Le présent article présente les défis en matière de gestion auxquels est confronté un écosystème de mangrove tropicale typique – la zone du Delta du Niger de l'aire maritime du Nigéria. Cet article examine l'importance économique (pêche) et sociale (moyens d'existence) de l'écosystème de mangrove dans le Delta du Niger. Il est recommandé qu'un programme de gestion durable et clair englobant toute la région côtière du Nigéria soit élaboré.

### **Le Delta du Niger au Nigéria**

La région du Delta du Niger couvre une zone d'environ 70 000 km<sup>2</sup> et est peuplée d'environ 7 millions d'habitants (NDES, 1997). Les données existantes montrent que le Delta du Niger est le premier delta en Afrique et le troisième au monde, et qu'il abrite la forêt marécageuse d'eau douce la plus étendue de l'Afrique de l'ouest et du centre. Cette région est une véritable mosaïque d'écosystèmes divers et sensibles qui traverse quatre zones de végétation, c'est-à-dire les marécages d'eau douce, les mangroves, les criques, les estuaires et les îles barrières. Les zones chevauchantes et interactives d'eau douce, saumâtres et marines sont biologiquement importantes pour les pêcheries du Delta du Niger. La zone des eaux saumâtres du Delta du Niger est délimitée en amont par les marécages d'eau douce et en aval par des rides de plages de sable. Les marécages de palétuviers, où la salinité change avec chaque marée, contribuent de manière significative à la production importante des zooplanctons, fournissant ainsi la subsistance pour les stocks de reproduction et la 'pépinière' pour les poissons et les crustacés qui s'y trouvent. Par conséquent, la zone d'eau saumâtre semble être la plus précieuse partie du Delta du Niger en termes de populations des pêches.

### **Analyse des données et conclusions des études**

Entre 1990 et 2009, plusieurs investigations ont été effectuées par le personnel du Département pour la gestion de l'aquaculture et des pêches de l'université d'Agriculture d'Abeokuta. Trois études différentes ont été effectuées dans trois états côtiers du Nigéria dans le but d'enquêter sur la diversité et la distribution des espèces de poissons le long de la zone côtière des aires d'étude. Les résultats des trois systèmes de mangrove de l'estuaire d'Ondo, Ogun et Cross River sont résumés dans le présent article.

Au Nigéria, plus de 90% des captures de poissons proviennent de la zone côtière (Moses, 2006). Cette zone regorge d'une diversité d'espèces de poissons d'une valeur économique avérée pour la population nigériane. Le Delta du Niger consiste en plusieurs zones écologiques distinctes possédant une diversité de poissons à nageoires d'environ 120 espèces appartenant à 78 familles dans les milieux saumâtres et marins. Le Delta abrite une végétation de terres humides comprenant des espèces diverses du point de vue taxonomique, adaptées au sol marin et d'autres espèces qui prospèrent dans les zones

intertidales de plages et estuaires tropicaux protégés. A travers les zones d'eaux saumâtres, les crabes et les gobies marcheurs (*Periophthalmus hoelferi*) sont les cibles des nombreux operateurs de subsistance, principalement les femmes (Ajayi, 1990). Avant l'avènement de l'industrie pétrolière vers la fin des années 1950, l'importance de la zone côtière était à l'origine de la majeure partie des pêches artisanales du pays. Dans les années 1970, les captures s'évaluaient entre 128 000 et 170 000 tonnes par an. Selon l'enquête, (Ibe, 1990) les espèces suivantes étaient proéminentes parmi les captures provenant de la zone : aréquier (*Ethmalosa finmbriata*), sardine (*Sardinella madarensis*, *S. eba*, *S. cameornensis*) et alose (*Ilisha africana*), qui étaient les cibles principales des pêches artisanales côtières pélagiques et semi-pélagiques. Les crustacés récoltés par les pêcheurs artisanaux incluaient la crevette blanche (*Nematopalaemon machrobachion*), bouquet d'eau douce (*Macrabrachium vollenhovenii*) et la crevette rose juvénile (*Penaeus notialis*, *P. duorarum*). L'huître de mangrove, (*Crassostra gasar*) et d'autres mollusques étaient des mets délicats très demandés.

Les forêts de mangrove sont vitales pour un écosystème côtier sain. Les débris forestiers, consistant en grande partie de feuilles mortes et de branches tombées des mangroves, fournissent des éléments nutritifs aux espèces marines et supportent une grande variété de formes de vie dans une toile alimentaire compliquée, associée aux arbres directement à travers les débris, ou indirectement à travers les chaînes alimentaires planctoniques et épiphytes.

### **Ressources en poissons et biote associée : Système de mangrove côtière dans l'état d'Ondo**

L'état d'Ondo est l'un des huit états côtiers du Nigéria faisant frontière avec l'océan atlantique. Il est caractérisé par un système vaste de lagunes et de deltas de fleuve. Il se trouve entre la latitude 6° N et 7°N et la longitude 4°E et 5°E. L'état est divisé en 18 zones de collectivités locales (ZCL) avec seulement 2 des ZCL accessibles et visitées par bateaux et canoës. L'enquête sur les ressources en poissons de la zone a été effectuée entre 1991 et 1995. Plus de 32 espèces de poissons ont été découvertes et évaluées. Selon les études, les familles des aréquiers, cichlidés et poissons-chats se sont avérées les plus abondantes dans la zone d'étude. En dehors des ressources en poissons, l'écosystème de mangrove de cette zone abrite d'autres organismes associés, ce qui est souvent le cas dans les habitats intertidaux. Alors que ces organismes dépendent des palétuviers pour uniquement une partie de leur cycle de vie, certains leur sont associés de manière permanente. En outre, le *Rhizophora racemosa*, *Raphia spp.* et l'*Avicennia africana* étaient abondants dans l'écosystème de mangrove de la zone côtière de l'état d'Ondo (Akegbejo-Samsons, 1995).

### **Zone côtière de Cross River**

Cross River est situé dans le sud-est du Nigéria (Latitude 4°, 25' – 7°. 00'N; Longitude 7°, 15' – 90.30'E). Il est limité au sud par l'océan atlantique et à l'Est par la république du Cameroun. Les poissons ont été échantillonnés pendant deux ans, entre Mai 2004 et Mars 2006 dans 3 zones du fleuve. La zone I représentée par la partie supérieure de Cross River est caractérisée par un climat sec avec des pâturages de plaines inondables. La Zone II était la partie centrale du fleuve avec un climat modéré et un mélange de plaines inondables de forêt-savane. La Zone III représentait la zone de forêt de mangrove du fleuve qui était couverte d'une canopée de forêt humide. Les résultats montrent que les

cichlidés, particulièrement l'*Oreochromis niloticus* et le *Tilapia spp.* étaient plus nombreux dans l'écosystème de mangrove forestière que dans les deux autres zones. L'*Heterotis niloticus* dominait la zone en pourcentage et était plus courant que dans les autres zones. L'écosystème de mangrove forestière s'est avéré être l'habitat principal pour toutes les Mormyridés, alors que la famille des poissons-chats, en particulier le *Clarias anguillaris*, l'*Heterobranchus longfilis*, le *Chriysichthys nigrodigitatus* et le *C. auratus* étaient des espèces commerciales majeures en matière de poids et de nombre (Offem, 2006).

### Zone de mangrove dans l'état d'Ogun

L'état d'Ogun est l'un des états maritimes du Nigéria avec un littoral long d'environ 15 km seulement. Il est doté d'un système vaste de lagune d'eau saumâtre qui s'étend de l'état de Lagos à l'ouest, jusqu'à l'état d'Ondo à l'est. Il est couvert d'un biotope aquatique qui reflète sa zone étendue de terres humides. Les biotopes estuariens incluent la lagune Yewa, le moha d'Omu, la crique de Makun, etc. avec une superficie totale de 7673 km<sup>2</sup>. En outre, les terres humides côtières de l'état d'Ogun ont environ sept 'dépressions spéciales de la marée avec une superficie totale d'environ 24,4ha. La végétation de la zone est une forêt de mangrove caractérisée par des marécages côtiers. Il y a des étangs ouverts, communément connus sous le nom de bheels marins. L'étude a été effectuée entre Janvier 2003 et Décembre 2004 dans la zone côtière de la collectivité locale d'Ogun Waterside dans l'état d'Ogun. 38 espèces de poissons appartenant à 25 familles ont été identifiées, parmi lesquelles 34 étaient des poissons à nageoires et 4 des crustacés. Les résultats sont présentés dans le Tableau 1.

**Tableau 1: Composition et distribution relatives de certaines espèces de poissons d'une valeur commerciale importante dans la zone côtière de l'état d'Ogun au Nigéria.**

Espèce	Famille	Total de l'abondance des poissons	Abondance relative (%)
<i>Ethmalosa fimbriata</i>	Clupeidae	101524	28,87
<i>Sardinella spp</i>	„	93097	26,47
<i>Ilisha Africana</i>	„	62941	17,90
<i>Pentanemus quinquirius</i>	Polynemidae	30920	8,79
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Carangidae	16241	4,62
<i>Parapenaeopsis atlanticus</i>	Penaeidae	3303	0,94
<i>Penaeus notialis</i>	„	2247	0,64

Les résultats ont montré que *Ethmalosa fimbriata*, *Ilisha africana*, *Sardinilla spp*, *Pentanemus quinquirius* et *Chloroscombrus chrysurus* étaient les poissons à nageoire les plus abondants, contribuant 86,6% du total des captures de poissons. Parmi ceux-ci, les clupéidés (*Ethmalosa fimbriata*, *Ilisha africana* et *Sardinella spp*) ont contribué 73,2% des captures totales. La richesse des espèces de poissons variait d'un endroit échantillonné à l'autre avec l'écosystème de forêt de mangrove contribuant le plus (Odulate, 2004).

## Discussion

Les forêts de mangrove fournissent un nombre de services écologiques, y compris l'habitat et la zone de reproduction pour une gamme productrice d'espèces de poissons, de crustacés et de mollusques récoltés localement et par les pêches offshore. Les résidents locaux utilisent également les arbres de mangrove comme bois de chauffage et pour sécher les filets de pêche. La zone côtière est densément peuplée avec environ 20 pourcent des résidents du Nigéria vivant dans l'un des neuf états côtiers. Les mangroves qui s'y trouvent représentent la plus grande étendue restante de ces écosystèmes en Afrique et le troisième au monde – couvrant une zone d'environ 9,723 km<sup>2</sup>. L'écosystème de forêt de mangrove fournit une pépinière et une aire de reproduction pour plusieurs des espèces commerciales capturées dans le Golfe de Guinée. Il est estimé que le littoral du Nigéria compte environ 199 espèces de poissons à nageoires et de crustacés, dont un nombre important est utilisé à des fins commerciales. En général, les pêcheurs artisanaux récoltent une grande variété de poissons, crustacés et mollusques des estuaires et canaux et utilisent les produits forestiers des mangroves et des marécages à diverses fins domestiques. Il est évident que la plupart des zones côtières au Nigéria dépendent, d'une manière ou d'une autre, des mangroves pour leur survie, subsistance et revenus. Cependant, plusieurs ressources marines sont aujourd'hui récoltées de manière non durable, tant sur une échelle commerciale que par les pêcheurs artisanaux presque qu'anarchiquement.

## Conclusion

Le problème majeur auquel fait face la gestion des forêts de mangrove au Nigéria est le manque de données et d'informations de base pour le développement d'un plan détaillé de gestion et la participation limitée de la communauté à la gestion des mangroves. Au contraire de la foresterie continentale, la foresterie des mangroves a fait l'objet de peu d'attention. Au fur et à mesure que les populations humaines des zones côtières d'Afrique continuent de s'accroître, et que les pressions sur l'environnement occasionnées par les activités humaines terriennes et marines augmentent, les ressources côtières et marines et leurs habitats continueront d'être gaspillées, perdues ou endommagées. Cela entraînera la perte en biodiversité et la diminution des opportunités de moyens d'existence et aggravera davantage la pauvreté dans ces régions. Il est urgent de se fixer comme objectif de stopper des pertes supplémentaires en ressources côtières et marines et de tirer profit des opportunités de gestion des ressources restantes de manière durable. La surveillance du système de récolte utilisé par les abatteurs de mangrove est à peine assurée sur l'ensemble de l'étendue de la côte de mangrove.

Par conséquent, il est nécessaire d'améliorer la gestion durable de cet écosystème côtier vital. Cela pourrait être fait à travers l'approche de gestion participative où toutes les parties prenantes, particulièrement les communautés locales, sont impliquées. Les études ont montré que le Delta du Niger fournit une étude de cas excellente sur les effets de la pollution en ce qu'il prouve qu'il y a tous les types imaginables de pollution dans le Delta du Niger. Il existe des centaines de torchères à travers le Delta du Niger et ils ont un effet néfaste sur la vie végétale, polluent l'air et l'eau de surface ; et en brûlant, ils se transforment en d'autres gaz nocifs pour les populations et pour l'environnement. Ils causent également des pluies acides. Plusieurs communautés dépendantes des pêches vivent déjà dans des conditions précaires et vulnérables en raison de la pauvreté, du manque de services sociaux et des infrastructures de base. La fragilité de ces

communautés est davantage exacerbée par la surexploitation des ressources halieutiques et la dégradation des écosystèmes.

### Recommandations

Il est nécessaire d'entreprendre des actions majeures pour endiguer la destruction des mangroves non seulement au Nigéria mais également dans toute l'Afrique subsaharienne. Certaines des recommandations incluent : (a) Organiser des ateliers au niveau local, particulièrement avec les ONG impliquées, les autres parties prenantes et les agences gouvernementales pour adopter et adapter les diverses stratégies de gestion ainsi que de faire des ajustements à son contexte ; (b) Collaborer avec les ONG internationales, les organisations nationales et multilatérales pour faire approuver ou adopter les Principes des stratégies adoptées et les options de gestion ; (c) Assurer la surveillance continue de la conversion des mangroves à d'autres formes d'utilisation des terres, y compris l'agriculture, la production du pétrole et du gaz et l'extraction minière, dont la plupart causent des dégâts localisés importants aux écosystèmes de mangrove ; (d) acquérir des techniques, informations et opportunités disponibles de par le monde à travers la collaboration avec les acteurs internationaux tels que la FAO, l'UNESCO, etc. pour une gestion des mangroves plus efficace, et (e) développer les capacités pour la gestion de l'écosystème des mangroves et la sensibilisation sur les mangroves en général. Ces actions sont nécessaires à tous les niveaux, des décideurs gouvernementaux aux fonctionnaires municipaux, de district, aux leaders communautaires et aux institutions d'éducation (enseignants, étudiants et écoliers).

### Références

- Akegbejo-Samsons, Y** 1995 Ecology of the fisheries resources of the coastal wetland of Ondo state and its management implications. PhD Thesis, Federal University of Technology, Akure, Nigeria. 287pp
- Ajayi, T. O** 1990. Global climate change and their impact on the fisheries resources of coastal Nigeria. In:Tobor, Jg and A.C Ibe (eds) Global climate change and coastal resources and installations in Nigeria: Impacts and responses. Proc. National Seminar on climate change, 20-21 Nov 1990, Lagos, Nigeria. Pp85-112.
- Ibe, A.C** 1990. Global climate change and the vulnerability of the Nigerian coastal zone to accelerated sea level rise: impacts and response measures. Technical Paper #52, February 1990. NIOMR, Lagos
- Moses, B. S** 2006. Fisheries and Ecotourism: A tool for National Development. FISON Conference Proceedings. Enim, UI; Chukwu, EI; Ajah,PO; Aina-Abasi, DA and Nwowu, FM (eds). Fisheries Society of Nigeria, Apapa, Lagos, Nigeria. Pp412
- NDES, Niger Delta Environmental Survey Phase One Report**, (1997), 1: 114.
- Odulate, D. O** 2004 Diversity of artisanal coastal marine fishes in Ogun State, Nigeria. Masters Dissertation submitted to the Department of Aquaculture and Fisheries Mgt, University of Agriculture, Abeokuta, Nigeria, 2004. 120pp
- Offem, B. O** 2006. Water quality and fish abundance in the inland wetlands of Cross River, Nigeria. PhD Thesis submitted to the Department of Aquaculture and Fisheries Mgt, University of Agriculture, Abeokuta, Nigeria, 2006. Pp 248

## Exploitation pétrolière, ressources halieutiques et moyens d'existence durables dans le Delta du Niger au Nigéria

Olanike Kudirat Adeyemo<sup>1</sup>, Oniovosa Eloho Ubiogoro<sup>2</sup> et Olufemi Bolarinwa Adedeji<sup>3</sup>

### Résumé

*Les mangroves, forêts côtières des tropiques, ont de toujours fournit une variété de produits végétaux, de poissons et de crustacés aux communautés locales. Elles fournissent également des services tels que la stabilisation côtière et l'appui à la chaîne alimentaire pour les pêches côtières. La présente étude a évalué le statut de la zone côtière du Delta du Niger, le plus vaste delta d'Afrique. Dans le milieu côtier du Nigéria, de vastes zones d'écosystème de mangrove ont été détruites. Les forêts de mangroves étaient jadis une source de bois de chauffe pour les indigènes ainsi qu'un habitat pour la riche biodiversité de la zone, mais sont actuellement incapables de survivre à la toxicité du pétrole de leur habitat. Les effets nocifs des marées noires sur l'environnement sont nombreux. Le pétrole tue les plantes et les animaux dans la zone estuarienne. Le pétrole se fixe sur les plages et tue les organismes qui y vivent ; il se fixe également sur le lit des océans et tue les organismes benthiques (vivant au fond des mers) tels que les crabes et perturbent les principales chaînes alimentaires. En outre, il recouvre les oiseaux, affaiblissant leur vol ou réduisant l'isolant de leurs plumes. Le pétrole menace les écloséries dans les eaux côtières et contamine la chair de poissons précieux du point de vue commercial. Dans la plupart des villages aux environs des installations pétrolières, même lorsqu'il n'y a pas de marée noire, l'on peut observer une brillance huileuse à la surface de l'eau que les populations avoisinantes utilisent généralement comme boisson et pour la lessive. Par conséquent, les implications sanitaires sont graves. Un nombre de politiques de gestion des marées noires sont en place avec pour but de réduire la menace des incidences de marées noires dans le pays. Cependant, la plupart d'entre elles sont exécutées de manière inappropriée et les lois ne sont souvent pas appliquées. Nous proposons donc une surveillance constante contre la marée noire et l'application stricte des lois et autres politiques et des initiatives de récupération en vue de restaurer l'environnement du Delta du Niger.*

### Introduction

Le Delta du Niger est situé dans le sud du Nigeria et est le plus grand delta d'Afrique et la troisième forêt de mangrove au monde. Il couvre approximativement 70 000 km<sup>2</sup>. Environ un tiers du delta consiste en terres humides (Spalding *et al.*, 2007). Le Delta du Niger est unique au Nigéria en raison du fait qu'il abrite l'industrie pétrolière du pays

<sup>1</sup> Olanike Kudirat Adeyemo. Unité des pêches et de la faune sauvage, Département de la santé vétérinaire publique et de la médecine préventive, Université d'Ibadan, Ibadan, Nigeria. Tel: 234-805-545-45440. Email: [olanikeadeyemo@hotmail.com](mailto:olanikeadeyemo@hotmail.com) ; [olanike.adeyemo@mail.ui.edu.ng](mailto:olanike.adeyemo@mail.ui.edu.ng)

<sup>2</sup> Oniovosa Eloho Ubiogoro. Unité des pêches et de la faune sauvage, Département de la santé vétérinaire publique et de la médecine préventive, Université d'Ibadan, Ibadan, Nigeria. Tel: +234-8033307054. E-mail: [wonderniovo@yahoo.com](mailto:wonderniovo@yahoo.com)

<sup>3</sup> Olufemi Bolarinwa Adedeji. Unité des pêches et de la faune sauvage, Département de la santé vétérinaire publique et de la médecine préventive, Université d'Ibadan, Ibadan, Nigeria. Email : [oluadedeji2001@yahoo.com](mailto:oluadedeji2001@yahoo.com) Tel: +234-803917181

avec ses dangers environnementaux associés tels que la pollution de l'eau, de la terre, de l'air, etc. qui posent de grands défis au développement économique du Delta du Niger. La pollution dans la région du Delta du Niger est largement due à l'industrialisation : les déchets pétrochimiques, les marées noires, le torchage, etc. L'exposition au pétrole ou à ses composantes chimiques peut altérer l'écologie des habitats aquatiques et la physiologie des organismes marins. Lorsque le pétrole pollue l'eau, certaines de ses composantes se décomposent et sont dispersées par l'évaporation, les réactions photochimiques, ou la dégradation bactérienne, alors que d'autres sont plus résistantes et peuvent persister pour plusieurs années, en particulier dans les eaux peu profondes composées de sédiments boueux. L'accumulation de contaminants à des degrés dangereux dans la biote aquatique est un problème de plus en plus inquiétant. (Idodo-Umeh, 2002, Adeyemo, 2003, Adeyemo, 2008). Il est d'une importance capitale d'effectuer une évaluation et une surveillance constantes de la santé du système aquatique dans le Delta du Niger. La présente étude met l'accent sur l'impact de l'exploitation pétrolière sur les forêts de mangrove, les ressources halieutiques, la santé publique et les moyens d'existence durables dans le Delta du Niger au Nigéria.

### **Exploitation pétrolière entraînant la perte dans le Delta du Niger**

Moffat et Olof (1995) notent qu'en dépit de l'abondance des ressources naturelles existantes, les potentiels de la région en matière de développement durable demeurent non réalisés alors que la crise qui y règne est aggravée par la dégradation environnementale. Les marques laissées par les compagnies pétrolières multinationales dans le Delta du Niger sont visibles à travers toute la région. Certaines des activités de l'industrie pétrolière ayant conduit à l'abattage de la végétation de mangrove incluent la construction de parcs de stockage, de pipelines et de lignes sismiques. L'abattage de la végétation de mangrove cause plusieurs problèmes et la végétation du Delta du Niger prendra entre 30 et 40 ans pour se régénérer une fois qu'elle a été détruite. Il existe très peu d'informations documentées sur la quantité de pétrole déversée par les jetées de l'industrie pétrolière offshore. Les preuves indirectes du pétrole emporté vers les côtes et les plages de la zone suggèrent cependant que la pollution est étendue. Leur situation côtière rend les forêts de mangrove vulnérables aux marées noires et à la pollution constante des sondes submarines tel qu'illustré dans la Figure 1.



*Figure 1: Fleuve Urie à Igbide-Isoko dans l'Etat du Delta. Notez la pollution pétrolière.*

Les nappes de pétrole dans les habitats de mangrove qui s'infiltrent dans les troncs d'arbres exposés, accélérant le rythme de déclin de ces plantes précieuses et, par conséquent leur disparition, entraîneront l'érosion du littoral. Elles dévasteront également la faune et les autres flores, les petits et gros organismes qui dépendent des mangroves pour leur survie. La spirale destructrice continuera jusqu'à la base de la chaîne alimentaire alors que les populations de poissons diminuent ainsi que les captures des pêcheurs. Il est nécessaire d'effectuer une surveillance soigneuse et continue de l'environnement, d'autant plus en raison de l'importance croissante du poisson comme source de protéine pour les populations humaines et l'intérêt public pour la compréhension de l'accumulation de métaux lourds et des hydrocarbures polyaromatiques (HPA) à divers niveaux trophiques de la chaîne alimentaire (Greig *et al.*, 1978 ; Obasohan et Oronsaye, 2004).

### **Impact de l'exploitation pétrolière sur les mangroves**

En général, les forêts de mangrove fournissent une gamme variée de biens et de services bénéfiques de l'écosystème naturel aux humains (Nwilo et Badejo, 2005). Les marées noires causent une véritable inquiétude par rapport à la santé des forêts de mangrove restantes du Nigéria. Les fuites de pétrole s'infiltrent dans les eaux côtières et les cours d'eau, recouvrant les racines exposées et aérées des palétuviers. Il est difficile, voire impossible pour les lenticelles respiratoires des plantes d'exécuter leurs fonctions essentielles lorsqu'elles sont couvertes de pétrole, ainsi, elles sont en fait lentement asphyxiées. La mort successive massive des palétuviers est un phénomène courant affligeant les régions de mangrove où l'exploitation pétrolière est pratiquée. En raison du fait que les marées noires surviennent souvent dans les régions reculées, un nombre important d'accidents fréquents pourraient passer inaperçus pour de longues périodes de temps et ne sont pas nettoyés de manière effective et opportune. Les nappes de pétrole dans le Delta du Niger sont attribuées aux explosions de puits de pétrole, au sabotage, à la corrosion, au défaut d'équipement et aux erreurs commises par les opérateurs ou dans l'entretien des machines. En 2006, une équipe indépendante d'experts du Ministère nigérian de l'environnement, du Fond mondial pour la nature (WWF), du Royaume Uni et de la Commission de l'UICN sur les politiques environnementales, économiques et sociales, a rapporté dans ses conclusions préliminaires qu'environ 9 à 13 millions de barils (1,5 millions de tonnes) de pétrole ont été déversés dans l'écosystème du Delta du Niger sur les 50 années écoulées, représentant une quantité équivalente à environ un déversement « d'Exxon Valdez » dans le Delta du Niger chaque année, alors que l'évaluation financière des dégâts environnementaux a été estimée à plusieurs dizaines de milliards de dollars. Dans la présente étude, nous avons identifié l'urbanisation rapide, l'exploitation du bois, les activités de dragage, les opérations de l'industrie pétrolière et la menace des espèces envahissantes comme les facteurs déterminants de la perte des forêts de mangrove le long du Delta du Niger. En outre, il a été rapporté que plus de 200 000 poteaux et articles en bois sont exploités chaque année dans les forêts de mangrove (Figure 2).



*Figure 2: Le fleuve Ethiope à Sapele. Les activités courantes d'exploitation sont visibles*

### **Impact de l'exploitation pétrolière sur les communautés locales**

Le Nigéria torche plus de gaz naturel dans le cadre de l'exploitation pétrolière que n'importe quel autre pays au monde, avec des estimations qui suggèrent que 3,5 milliards de pieds cubes (100 000 000 m<sup>3</sup>) de gaz associé (GA) sont produits chaque année, dont 2,5 milliards de pieds cubes (70 000 000 m<sup>3</sup>) ou environ 70% sont gaspillés par le torchage. Il est estimé que le GA gaspillé durant le torchage coûte 2,5 millions de dollars au Nigéria chaque année (Banque mondiale, 1995 ; Nwilo et Badejo, 2005). En plus du gaspillage occasionné par le torchage, un autre problème qu'il cause est l'émission de quantités importantes de méthane, un gaz ayant un très grand potentiel d'effet de serre. Les pertes de méthane sont accompagnées d'une autre émission de gaz à effet de serre, le dioxyde de carbone. Il est estimé que le Nigéria a émis plus de 3438 tonnes de dioxyde de carbone en 2002, représentant environ 50% de toutes les émissions industrielles dans le pays et 30% du total des émissions de CO<sub>2</sub>. Le torchage a des effets nocifs sur la santé et les moyens d'existence des communautés humaines alentours puisqu'il émet plusieurs produits chimiques toxiques. Les produits dérivés de la combustion incluent les dioxydes de nitrogène, le dioxyde de soufre, des composés organiques volatiles tels que le benzène, le toluène, le xylène et le soufre d'hydrogène, ainsi que des éléments carcinogènes tels que le benzopyrène et la dioxine. Les êtres humains exposés à de telles substances peuvent souffrir de plusieurs problèmes respiratoires qui ont été enregistrés parmi les nombreux enfants dans le Delta mais n'ont apparemment pas été enquêtés. Les torchées situées près des communautés locales posent un réel danger pour la santé publique (Figure 3).



*Figure 3: Une communauté vivant aux alentours de la crique d'Uzere avec un torchage continu*

### **Impact de l'exploitation pétrolière sur les moyens d'existence durables**

Lors de la présente étude, il a été observé que les populations humaines dans le Delta du Niger sont en majorité des fermiers et des pêcheurs dépendant des terres agricoles alluviales riches et du réseau trophique de surface abondant caractérisant le bassin. Il est internationalement reconnu que les forêts de mangrove servent d'aires de reproduction pour les nombreux poissons marins. Le Delta du Niger est encadré par une ceinture profonde de forêts de mangrove qui protège les zones vastes de terres marécageuses d'eau douce dans le Delta intérieur du Niger. Les arbres et les racines fournissent des habitats riches pour une grande variété de flore et de faune, dont l'on commence juste à connaître et comprendre la majeure partie. Le Delta du Niger possède également la plus grande extension de marécages d'eau douce en Afrique. Les criques saumâtres, les baies et les bassins de marée sont des aires de reproduction pour la vie marine dont dépendent la majorité des populations pour leurs moyens d'existence. Il est estimé que 60% des poissons dans le Golfe de Guinée se reproduisent dans les forêts de mangrove du Delta du Niger. Il a été observé que le déversement du pétrole a un impact néfaste sur les ressources halieutiques (Akpofure *et al.*, 2000). Aworawo (2000) a commenté que les conditions économiques dans le Delta du Niger expriment de manière indiscutable que la pauvreté est endémique dans la région et que la situation empire en raison de la pollution pétrolière de l'eau côtière qui ravitaille les populations en poissons. Selon les membres des communautés interviewés, durant les années récentes, il y a eu une réduction massive des captures de poissons par les pêcheurs. Nous avons également noté lors la présente étude que dans les fleuves pollués par les nappes de pétrole, certains poissons étaient grasement couverts de pétrole brut, les rendant non comestibles, alors que d'autres flottaient, sans vie, à la surface de l'eau (Figure 4).



**Figure 4: Certains poissons récupérés de la crique d'Uzere polluée par le pétrole. Notez le brillant huileux sur les poissons morts.**

Les femmes et les enfants sont les plus affectés en raison du fait que les pêcheries des marécages de mangrove telles que le ramassage manuel de la pervenche (*Tympanotonus* spp. et *Pachymenalia* spp.) sont principalement des activités effectuées par les femmes dans le Delta du Niger. En moyenne, le poisson constitue 40% des protéines animales consommées au Nigéria. Le pourcentage de consommation de poisson est généralement élevé pour les résidents de la région du Delta du Niger. Un déclin de la disponibilité des poissons aura des conséquences graves sur la nutrition des populations, en particulier les enfants qui ont besoin de consommer suffisamment de poisson pour leur croissance. En

raison de la pauvreté économique, aujourd'hui les habitants du Delta du Niger vivent dans de mauvaises conditions sanitaires et dans une atmosphère polluée qui entravent un bon niveau de vie. Selon l'OMS, « il y a un besoin urgent de mettre en œuvre les mécanismes pour protéger la vie et la santé des habitants de la région et son système écologique d'une détérioration supplémentaire » (Banque mondiale, 1995).

### **Utilisation durable des mangroves du Delta du Niger**

L'utilisation non durable des écosystèmes de mangroves peut entraîner la perte de tout l'habitat de mangrove et les pertes associées de la production des matières organiques côtières et la disparition des espèces dépendantes de l'habitat et des chaînes alimentaires basées sur les mangroves.

Parmi les réactions appropriées nécessaires pour assurer la durabilité des forêts de mangrove du Delta du Niger, l'on peut citer :

- La stabilisation et la protection du littoral ;
- Le filtrage, la collecte et l'extraction des polluants hydriques ;
- L'entretien des aires de reproduction et d'alimentation pour les nombreuses espèces de poissons à nageoire et l'habitat pour les crabes et les mollusques ;
- La fourniture de zones de ponte pour les oiseaux de mer et de rivage.

### **Conclusion**

Le développement du pétrole a eu lieu dans le Delta du Niger sans un plan détaillé, stratégique qui aurait protégé ses ressources naturelles. La plupart des installations et des opérations pétrolières sont situées dans des habitats sensibles, y compris des zones vitales pour la reproduction des poissons, la ponte des tortues de mer, les mangroves et les forêts humides, qui ont souvent été endommagées, contribuant à la perte accrue de biodiversité et à la pauvreté. Les dégâts causés par les opérations pétrolières et de gaz sont chroniques et cumulatives et se sont combinées avec d'autres sources de stress environnemental pour entraîner un écosystème côtier affaibli et compromettre les moyens d'existence des habitants appauvris de la région. La durabilité des forêts de mangrove et des écosystèmes côtiers dépend de la collaboration entre toutes les parties prenantes pour introduire des ajustements aux procédures industrielles, la prévention des marées noires, le niveau de préparation ; le cadre de restauration et le plan de mise en œuvre. La Responsabilité sociale des entreprises (RSE) et l'Intendance de l'environnement doivent être exigées des industries d'exploitation pétrolière et appliquée par le gouvernement fédéral.

### **Références**

**Adeyemo O.K. (2003):** Consequences of Pollution and Degradation of Nigerian Aquatic Environment on Fisheries Resources. *Environmentalist*, Vol. 23:4 pp 297-306.

**Adeyemo O.K. (2008):** Habitat assessment for seasonal variation of River pollution in Ibadan, Nigeria, in a geographic information systems interface. *Veterinaria Italiana*, 44 (2), 361 - 371.

**Akpofure, E.A., Efere , M.L. and Ayawei, P. (2000):** The Adverse Effects of Crude Oil Spills in the Niger Delta. Urhobo Historical Society.

**Aworawo D. (2000):** The Impact of Environmental Degradation of the Rural Economy of the Niger Delta' in Osuntokun, Akinjide, Environmental Problems of the Niger Delta, Lagos, Friedrich Ebert Foundation

**Greig RA, Wenzloff DR, Mckenzit CL, Merrill AS, Zdanowicez VS (1978):** Trace metals in the sea Scallops *Pacepedent magelanicus* from Eastern United States. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 19: 326-334.

**Human Rights Watch. (1999): The Price of Oil. Retrieved May 17, 2007,** from <http://www.hrw.org>

**Idodo-Umeh, G. (2002):** Pollution assessments of Olomoro Water bodies using Physical, Chemical and Biological indices: PhD. Thesis, University of Benin, Benin City, Nigeria, p. 485.

**Moffat, D. and Olof, L. (1995):** Perception and Reality: Assessing Priorities for Sustainable Development in the Niger River Delta. *Ambio* Vol. 24. 7/8December PP. 527-538.

**Nigeria's Ministry of Environment, WWF UK and the IUCN Commission on Environmental, Economic and Social Policy (2006):** Niger Delta Natural Resource Damage Assessment and Restoration Project; Executive Summary. 13pp.

**Nwilo, P.C. and Badejo, O.T. (2005):** Oil Spill Problems and Management in the Niger Delta. International Oil Spill Conference, Miami, Florida, USA.

**Spalding, M., Blasco, F. and Field, C. (Eds.) (1997):** World mangrove atlas. The International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japan. 178pp.

**World Bank (1995):** Defining an Environmental Strategy for the Niger Delta.

## Les moyens d'existence dans les zones de mangroves au Cameroun : adéquation entre conservation et utilisation durable d'un écosystème fragile

Oumarou Njifonjou<sup>1</sup>, Mvondo Ze Antoine<sup>2</sup> et Ondo Sylvie Carole<sup>3</sup>

### Résumé :

Une étude socioéconomique a été menée dans les deux zones de mangroves du Cameroun, l'objectif étant d'identifier l'ensemble des activités et moyens d'existence des populations, puis de relever l'impact de ceux-ci sur la conservation et la gestion durable de cet écosystème. La mangrove du Rio Del Rey dans la région du Sud-Ouest, (zone de Bakassi) et la mangrove de l'Estuaire du Cameroun dans la région de Douala, comprennent sept espèces qui forment le fond floristique ligneux et non ligneux de ces milieux dont six espèces de palétuviers indigènes et une espèce introduite d'Asie, le palmier *Nipa* (*Nypa fructicans*). L'étude fait ressortir une multitude de filières dont celles des produits halieutiques, des produits agricoles, du bois, du petit commerce et du sable. Des mesures de gestion du développement anarchique du palmier nipa sont proposées. Pour une politique de gestion durable des mangroves camerounaises, il est urgent de disposer d'une législation et d'une réglementation spécifiques à cet écosystème.

### Introduction

Avec une superficie estimée à 277 000 ha, les mangroves du Cameroun comprennent trois grands ensembles : (1) la mangrove du Rio Del Rey dans la zone de Bakassi (150 000 ha) qui s'étend du village de Njangassa jusqu'à la frontière du Nigeria, ainsi que toutes les îles de l'Estuaire du Rio Del Rey, (2) la mangrove de l'Estuaire du Cameroun (120 000 ha) qui s'étend de l'embouchure de la Sanaga jusqu'au Cap Bimbia, et (3) la mangrove du Sud (7 000 ha environ) localisée aux embouchures des fleuves Nyong, Lokoundjé et Ntem à Campo. Il est à noter que cette mangrove se trouve dans un état d'exploitation excessive par endroit, surtout pour les jeunes arbres exploités sous forme de perches exportées au Nigeria (photo 1),

Le climat de la côte de type équatorial maritime, les différences pluviométriques annuelles du sud vers le nord (4 000 mm à Douala, 11 000 mm à Debunsha, et 6 000 mm dans le Rio Del Rey), une température de l'air relativement élevée (28°C), et une faible salinité (< 5‰), sont autant de facteurs favorables au développement de ces mangroves. Ils le sont aussi à l'installation des populations dans ces milieux, et à l'exercice des activités à impacts négatifs sur la biodiversité de cet écosystème. Outre les fonctions naturelles reconnues aux mangroves, celles du Cameroun sont en effet le lieu et l'origine d'échanges économiques significatifs, qui s'appuient sur les complémentarités intra et interrégionales (partagés avec le Nigeria et la Guinée équatoriale), ainsi que sur la dynamique de la demande, notamment des zones urbaines.

<sup>1</sup> Oumarou Njifonjou. Station de Recherches IRAD / SRHOL ; PMB 77 Limbe ;  
Tél. +237 761 91 49 ;

Email : [njifonjou@gmx.fr](mailto:njifonjou@gmx.fr) ; [njifonjo@caramail.com](mailto:njifonjo@caramail.com) ; [inter\\_ezphone@yahoo.fr](mailto:inter_ezphone@yahoo.fr)

<sup>2</sup> Mvondo Ze Antoine. Université de Dschang - Cameroun

<sup>3</sup> Ondo Sylvie Carole. Station de Recherches IRAD Kribi. Cameroun ; Tél. +237 781 86 82 ;

Email : [sylondocarlo@yahoo.fr](mailto:sylondocarlo@yahoo.fr)

Reconnu universellement comme écosystème instable et fragile, le Cameroun adhère à la protection des mangroves à travers une loi cadre, la loi n° 96/12 du 05/08/96 et son article 94. C'est dans cette optique que, dans le cadre global de la définition d'une politique d'aménagement durable des mangroves du Cameroun, une étude pluridisciplinaire axée sur la gestion participative et conservation de la diversité biologique des mangroves a été réalisée tout au long de l'année 2005. Cet article présente un certain nombre de résultats du volet socioéconomique de l'étude, l'objectif ayant été d'identifier l'ensemble des activités et moyens d'existence de la population dans les zones de mangrove du pays, puis de relever l'impact de ceux-ci sur la conservation et la gestion durable de cet écosystème.

## **Matériels et Méthode**

### **Site et matériels**

L'étude prend en compte la mangrove de l'Estuaire du Rio Del Rey et la mangrove de l'Estuaire du Cameroun. Plusieurs villages ont été visités, à l'exception de ceux de la presqu'île de Bakassi (Idabato et Diamond), encore sous conflit militaire à cette époque. Les visites de terrain ont combiné l'utilisation d'un véhicule 4x4 et d'une embarcation. Le petit matériel comprend un GPS, une camera photos, des cartes hydrographiques et de marées, des ficelles et des fiches d'enquête.

### **Stratégie de collecte de données sur le terrain**

Une équipe pluridisciplinaire composée d'un halieute socio-économiste, d'un aménagiste des mangroves, d'un hydro pédologue, d'un juriste et du personnel d'enquête, a été mise sur pied pour conduire une analyse participative dans les communautés installées dans la région d'étude.

Le recueil d'information se fait d'abord au niveau des chefs lieux des localités administratives visités, après consultation des institutions locales (autorités administratives, représentants des ministères techniques, ONG, Associations des pêcheurs, des mareyeurs, des exploitants de bois et de sable etc.), pour des informations sur les dynamiques à grande échelle qui affectent l'ensemble de l'écosystème mangrove.

Dans les villages, systématiquement visités et géo-référencés, les informations sont collectées :

- au niveau des groupes focaux et des institutions du village (Chef du village, responsables d'associations socioprofessionnelles, groupements de jeunes et des femmes, chef de poste de pêche, directeur de l'école, l'infirmier du centre de santé etc.) pour recueillir les informations sur les différents aspects des moyens d'existence des populations ;
- des discussions participatives avec les différentes catégories socioprofessionnelles (Pêcheurs, Mareyeurs, Agriculteurs, Exploitants de bois, Transporteurs, Exploitants de carrière de sable et graviers etc.) dans 20 % des villages visités. L'échantillon tient compte de tous les types de villages (petits, moyens et grands). Les données ainsi collectées permettent d'appréhender les dynamiques villageoises au niveau de l'accès aux ressources et des conflits liés, des activités génératrices de revenus, des perceptions des acteurs sur la durabilité, la conservation et de la protection de leur environnement etc.

L'approche utilisée a été interactive et déductive, avec utilisation des principaux outils de la MARP ce qui a facilité une identification et un inventaire de la biodiversité floristique et permis de déceler des poches de dégradation poussée de la mangrove.

## Résultats et discussions

### Végétation et composition floristique des mangroves

Les principales espèces des mangroves du Cameroun appartiennent à trois (3) familles : *Rhizophoraceae*, *Avicenniaceae* et *Combretaceae*. Les espèces compagnes ou accidentelles sont très variées et on en énumère plus de 19 familles. Sept espèces dominent dont six espèces indigènes regroupées sous le terme de « palétuvier » et une espèce introduite, le palmier *Nipa* originaire d'Asie (tableau1). Les « espèces compagnes » sont principalement : *Drepanocarpus lunatus*, *Dalbergia ecastaphylum*, *Hibiscus tiliaceus*, *Phoenix reclinata*, *Acrostichum aureum*, *Pandanus candelabrum*, *Raphia palma pinus*, etc. *Rhizophora* spp est l'espèce dominante au Cameroun avec environ 80 % de la végétation des mangroves, suivie par le palmier *Nipa* (*Nypa fructicans*) avec environ 13 %.

**Tableau 1 : Les principales espèces des mangroves du Cameroun.**

Espèces de mangrove	Abréviation	Famille
<i>Rhizophora racemosa</i>	<i>Rr.</i>	<i>Rhizophoraceae</i>
<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Rm.</i>	<i>Rhizophoraceae</i>
<i>Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rh.</i>	<i>Rhizophoraceae</i>
<i>Nypa fructicans</i> *	<i>Np.</i>	<i>Areceaceae</i>
<i>Avicennia Germinaans</i>	<i>Av.</i>	<i>Avicenniaceae</i>
<i>Laguncularia racemosa</i>	<i>La.</i>	<i>Combretaceae</i>
<i>Conocarpus erectus</i>	<i>Co.</i>	<i>Combretaceae</i>

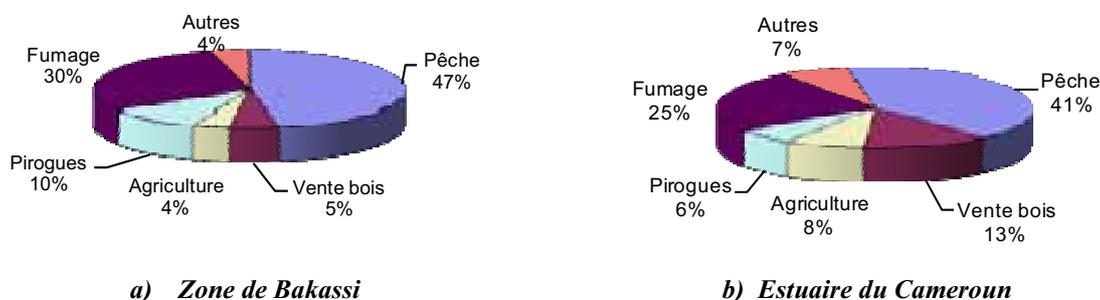
\* Espèce introduite

### Les moyens d'existence dans les mangroves au Cameroun

L'analyse des données collectées dans le site (Njifonjou, 2005, Mbog, 2005, Mvondo Ze, 2005) fait ressortir une multitude d'activités exercées parfois de manière saisonnière. Bien que l'on retrouve les mêmes activités dans toute la zone, certaines prennent une plus grande importance dans la mangrove du sud du fait de la présence de grandes agglomérations.

Dans le Rio Del Rey à la frontière avec le Nigeria (Fig.1a), la pêche est l'activité la plus importante (47% des répondants) suivie du fumage de poisson (30%), puis de la fabrication et réparation des pirogues (10%), la vente de bois (5%), l'agriculture (4%) et

des autres activités (construction d'habitation, le petit commerce, le transport des marchandises).



**Figure 1 : Répartition des activités des populations dans la partie Sud**

Le fumage de poisson, la fabrication de pirogues, la construction d'habitations, la vente de bois comptent pour 48% et sont toutes des activités liées à l'exploitation du bois de mangrove, ce qui confirme son importance dans la zone étudiée. La vente de bois est moins importante et localisée autour de la grande pêcherie de Bekumu dont l'activité essentielle est la pêche de la petite crevette d'estuaire le njanga (*Nematopaleamon hastatus*), vendue à l'état séché-fumé.

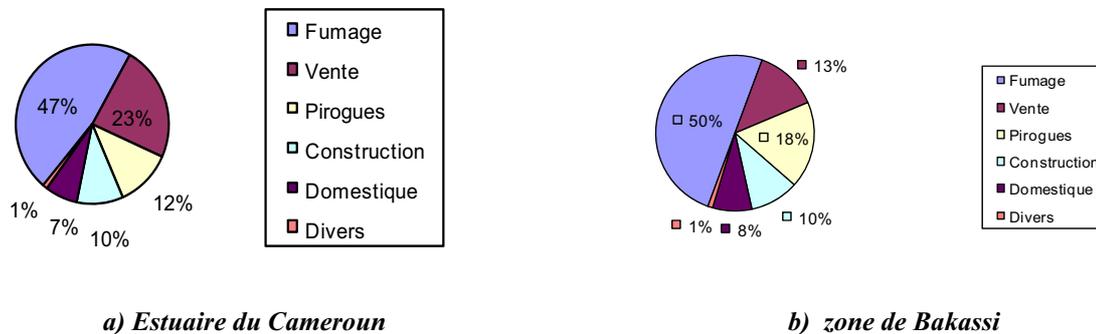
Au niveau de la mangrove de l'estuaire du Cameroun (Fig.1b), la pêche demeure également l'activité la plus importante, mais le commerce du bois (13%) devient important à cause de la proximité de grands centres de vente de bois à Douala et Tiko (Bilongue, Bonaberi, Avion Beach). Les pêcheries telles Yoyo I, Youme, Cap Cameroun, Kange, Mabeta etc., sont des grands centres de fumage de poisson.

Toutes les activités liées à l'exploitation du bois (fumage, menuiserie, construction) comptent pour 46%. Ceci confirme une fois de plus l'excessive coupe de bois orchestrée dans la mangrove du Cameroun en général, et témoigne de la nécessité d'une action urgente en faveur de la préservation de cet écosystème. L'agriculture est également plus importante au sud (8%) dû villages situés à proximité de la terre ferme. Les autres activités (6%) se répartissent entre l'exploitation de sable (2,5%), la construction d'habitation et la menuiserie (2,0%), le transport des marchandises et des individus (1%) et le commerce (1,5%).

## Les niveaux d'exploitation

### L'exploitation du bois et son impact dans le milieu

L'activité forestière de la mangrove est plus axée sur l'exploitation du bois, mais certaines espèces telles rotins, palmiers et autres à proximité ou à l'intérieur des mangroves, sont également sujettes à une exploitation intensive. L'exploitation du bois de mangrove est devenue la deuxième activité dans la mangrove après la pêche. Le palétuvier rouge (*Rhizophora spp*) est de loin l'essence la plus utilisée : bois de chauffe, fumage de poisson (bois et fruits), bois d'œuvre. La figure 2 présente la répartition de l'utilisation du bois dans les zones de mangroves a) de l'estuaire du Cameroun et b) de la zone de Bakassi.



**Figure 2 : Type d'utilisation du bois dans les mangroves du Cameroun**

On distingue les petits exploitants et les grands exploitants de bois. Pour les petits exploitants, la coupe se fait à la machette ou parfois à la hache, et concerne principalement les petits diamètres. Ce système a pour conséquence la diminution des jeunes arbres de 10 à 20 cm de diamètre (1 à 5 ans d'âge) recherchés pour leur facilité d'utilisation et de transport (fumeuses de poisson, ménagères, constructeurs d'abris temporaires).

Les grands exploitants utilisent la tronçonneuse et coupent de grands arbres destinés au sciage pour planches et au bois de chauffe. Il s'agit là d'une exploitation intense et lucrative bien que l'activité soit illicite. Ces exploitants sont parfois organisés en associations (évoluant dans l'illégalité) à l'instar de la « Firewood Cutters Union » du village de Cap Cameroun. Au niveau du Rio Del Rey, la mangrove est victime de coupes excessives de perches directement exportées au Nigeria pour utilisation dans diverses constructions.

### L'exploitation à des fins agricoles

Au Cameroun, l'agriculture est secondaire et très dispersée en zone de mangroves. Elle ne concerne que quelques villages tels Ekoumamindo, Bekumu, Bamouso au nord, Tiko, Mabeta, Manoka, Mouanko au sud, villages qui bénéficient de la proximité de la terre ferme. On rencontre cependant des grandes plantations d'hévéa et de palmier à huile de la société agro-industrielle Cameroon Development Corporation (CDC), qui occupent de vastes superficies à la périphérie et en bordure de la zone des mangroves. La riziculture est absente et inconnue et les jardins de cases sont répandus dans les villages avec des arbres fruitiers et des cultures vivrières de toutes sortes.

### L'exploitation des carrières de sable

L'exploitation de sable est une des activités importantes dans la mangrove, principalement autour de grandes agglomérations. Les carrières de sable sont visibles dans tout l'estuaire du Cameroun, en particulier tout autour de la ville de Douala (Baie de Modeka, Youpwe, Bonabéri et autres) où on estime à environ 90 000 m<sup>3</sup> la production annuelle de sable de mangrove. Cette activité prend de plus en plus d'ampleur dans l'estuaire du Cameroun en raison de la demande toujours croissante d'exportation du sable en direction de la Guinée Equatoriale.

### **Impact des activités liées à l'industrie, à l'urbanisation et aux loisirs**

Les effets de l'urbanisation et ses conséquences sont beaucoup plus perceptibles dans la mangrove de l'estuaire du Cameroun. L'accroissement permanent de la population de la ville de Douala se traduit par un envahissement systématique des zones de mangrove, aussi bien par les populations que par des nouvelles industries. Il en ressort une pollution industrielle et ménagère avec l'injection dans ce milieu du phosphate et des métaux lourds (Pb, Zn, Cu, Cd etc.), des déchets solides, de la matière organique etc. La pollution par hydrocarbure est perceptible dans toute la zone, notamment avec des déversements fréquents de pétrole dans la mer (raffinerie, plates formes, huiles usées des bateaux de pêche etc.).

### **L'impact et l'évolution du palmier Nipa (*Nypa fructicans*)**

Originaire de l'Asie du Sud Est et caractéristique des estuaires et embouchures marécageuses, le palmier Nipa a été introduit dans le Golfe de Guinée à partir de la région de Calabar d'où l'espèce dissémine ses graines tout au long du courant de Guinée. La prolifération et le développement de cette espèce *Nypa fructicans* dans la zone, perturbe le développement optimal des différentes espèces indigènes des mangroves, et devient un fléau dans toute la région. En Asie, la plante a de multiples usages (matériau de construction, vannerie, sève sucrée servant à préparer sucre et alcool, amande parfois consommée etc.). Dans la région de Bakassi et à Calabar où la plante a trouvé de bonnes conditions de développement, les populations ne l'utilisent que pour construire des habitations, confectionner des nattes, fabriquer de paniers etc.

### **Les perspectives de gestion durable de la mangrove au Cameroun**

Depuis la participation du Cameroun au Sommet Planète Terre de Rio de Janeiro (Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement, 1992), la protection et la conservation de l'écosystème mangrove entre désormais dans la liste des tâches les plus prioritaires des autorités ministérielles, décentralisées et déconcentrées. De cette liste, quelques chantiers en cours : la révision du cadre juridique des pêches et de l'aquaculture (Projet TCP/CMR/2907 (A) : le projet TCP/CMR/2908 (A) sur la gestion participative et la conservation de la diversité biologique des mangroves, le programme de recherche N°3-2007/IRAD/SRHOL sur les stratégies de destruction du palmier Nipa (destruction manuelle de fruits et sabotage du cœur de Nipa pour arrêter sa croissance), et du côté du Nigeria, le financement par le Projet « Golf of Guinea Large Marine Ecosystem » (GCLME), du projet de démonstration sur le control du Nipa par son utilisation à l'Université de Calabar.

### **Conclusion et recommandations**

Ces études ont permis de faire un diagnostic et l'état des lieux de ces milieux, notamment à travers l'évaluation des ressources des mangroves et leur potentiel à contribuer à la sécurité alimentaire et à la génération des revenus. La mangrove est ainsi exposée à une double pression de facteurs endogènes et exogènes. Il est soumis aux multiples actions incontrôlées des populations locales riveraines de la côte, aux variations perpétuelles du milieu littoral et à la pollution par les rejets urbains et maritimes. Plusieurs activités y sont ainsi exercées, notamment la pêche et toutes autres activités connexes, la coupe de bois pour diverses utilisations (les activités à plus de 60 % tournent autour de la coupe de bois), l'agriculture, l'exploitation du sable etc. La prolifération du palmier Nipa vient s'ajouter à cette longue liste des causes pour lesquelles la superficie de la mangrove est

en forte régression. On est pour l'instant en présence d'un écosystème anarchiquement exploité, non ménagé, non protégé et peu valorisé risquant ainsi de compromettre davantage ses fonctions vitales.

Ces résultats désormais disponibles, le pays doit alors, construire son plan d'aménagement, mettre en place une législation et une réglementation spécifiques à la mangrove, et l'adapter aux derniers développements intervenus dans cet écosystème, tant sur le plan national qu'international. Les populations, en tant que premiers bénéficiaires de cet écosystème, doivent être sensibilisées à mieux exploiter et de manière durable cet environnement, notamment avec des coupes sélectives d'arbres pour le fumage, l'adoption des fumoirs plus performants dans l'utilisation du bois, l'utilisation des jeunes fruits du Nipa pour ralentir son évolution, la non utilisation des pratiques destructives dans les zones de nurseries etc.

Bien que des chantiers aient été relevés sur la gestion durable de l'écosystème mangrove au Cameroun, il serait souhaitable que des actions concertées soient menées pour que les activités du Projet Demo mangrove du GCLME, soient réalisées de part et d'autre de la frontière du Cameroun et du Nigeria.

### Références bibliographiques

- Ambrosse Oji, B. & Pouakouyou, D.,** 1998. MCP West Coast Zone Research Summary: Biological and Socio economic Base Data for Ecological Monitoring and Forest Management. *MCP Limbe*.
- EMR,** 1998. Environmental Impact Assessment of Plantation Expansion in Forested Lowland of the Mount Cameroon Region: CNTR97 3285A. *Report to DFID. London. FAO/DIPA N° 38, 66p.*
- Folack, J., Mbome, L., Bokwe, A., Tangang, Ing. A.,** 1999. Profil côtier du Cameroun. Projet GEM-GOG; ONUDI, Abidjan; 113p.
- Jeanrenaud, S.,** 1991. The Conservation Development Interface: Study of Forest Use, Agricultural Practice, and Perceptions of the Rainforest at Etinde, South-west Cameroun *ODA-London*.
- Mbog, D.M.,** 2005. Gestion participative et conservation de la diversité biologique des mangroves : Aménagement Participatif des Ecosystèmes des Mangroves; *Rapport Projet TCP/CMR/2908 (A)*.
- Mvondo, Z.,** 2005. Gestion participative et conservation de la diversité biologique des mangroves : Volet Hydro-pédologie et étude d'impacts environnementaux; *Rapport Projet TCP/CMR/2908 (A) ; 60 p.*
- Njifonjou, O.,** 2005. Gestion participative et conservation de la diversité biologique des mangroves : Volet pêche artisanale, aquaculture biodiversité ; *Rapport Projet TCP/CMR/2908 (A) ;40 p.*
- Njifonjou (O.), Njock (J.C.),** 2007. Management and exploitation dynamics of the small scale fisheries in the Bay of Biafra: An integrative analysis of the Purse Seine fishing activity. *The International Journal of Sustainable development and World Ecology*, 14: 243 – 249.

- Njifonjou (O.), Mounch (A.), Fabre (B.), 2008.** The Bakassi Land: Sovereignty and Dynamics of the cross-border fishing economy. *African Journal of Fisheries and Aquaculture*. Paper submitted on February 2009.
- Payton, R.W., 1993.** Ecology, Altitudinal zonation and Conservation of Tropical Rain Forest of Mount Cameroon . Final Project Report R4600. *Soil Survey & Land Research Centre, Cranfield Institute of Technology. Bedford. 70p.*
- Thomas, D.W. & Check M., 1992.** Vegetation and Plant Species on the South Side of Mount Cameroon in the Proposed Etinde Reserve. *Report to MCP Limbe. Royal Botanic Garden, Kew, 37p.*
- Watts, J. & Akogo, G.M., 1994.** Biodiversity Assessment and Developments towards Participatory Forste Management on Mount Cameroon. *Commonwealth Forestry Review 73. OFI. Oxford.*

## Les activités humaines, la menace principale pour la riche forêt de mangrove du Delta du fleuve Tana au Kenya

Geoffrey Murithi Riungu<sup>1</sup>

### Résumé

Au Kenya, les marécages de mangrove couvrent une zone d'environ 53km<sup>2</sup> (53 500 hectares) le long de la côte, avec soixante pourcent, ou environ 33 500 hectares dans l'archipel de Lamu. Il existe dix espèces de mangrove le long du littoral kenyan, dans les estuaires tels que la Crique de Mida et la Baie de Gazi. En dépit des bénéfices divers attribués aux mangroves, l'exploitation anarchique et la destruction de l'habitat réduisent leur couverture à un rythme inquiétant. Le présent article vise à souligner le rôle écologique et les bénéfices des forêts de mangrove pour les communautés du Delta du Tana au Kenya, les déterminants principaux de la destruction des mangroves du Delta du Tana et les interventions possibles pour empêcher l'effondrement écologique potentiel de cet écosystème unique.

### Introduction

L'on peut soutenir que le Delta du fleuve Tana est l'un des environnements naturels et humains uniques du Kenya, situé dans une zone semi-aride de Garsen, le district du fleuve Tana, dans la Province de la côte. Le Delta est l'une des six zones deltaïques de l'Afrique de l'est et la plus grande zone deltaïque du Kenya. Il est estimé que le Delta couvre une superficie d'environ 130 000 ha dont 69 000 sont fréquemment inondés. La caractéristique frappante du Delta du Tana est la variété impressionnante de ses habitats de terres humides et la richesse de sa biodiversité grâce au fleuve Tana.

Le fleuve Tana est le plus long fleuve au Kenya avec plus de 1000 km avec un bassin hydrographique de 95 000km<sup>2</sup>. Il décharge en moyenne 4000 millions de mètres cubes d'eau douce et environ 4 millions de tonnes de sédiments chaque année dans l'Océan indien. Avant de se déverser dans l'Océan indien, à peu près 30km en amont de Kipini, le fleuve Tana bifurque et forme le labyrinthe de criques intertidales, de plaines inondables, de lacs côtiers et de marécages de mangroves connu sous le nom de Delta du Tana. Il y a des mangroves le long du fleuve principal entre Ozi et Kipini (y compris de vastes zones de grands *Heritiera littoralis*, pratiquement le seul endroit au Kenya où ils poussent) et dans le delta intertidal au sud du fleuve principal (dominé par l'*Avicennia marina*, le *Rhizophora mucronata*, le *Ceriops tagal*, le *Brugiera gymnorrhiza*, le *Xylocarpus granatum*, le *Sonneratia alba*). D'autres zones de mangrove incluent Tunza, la crique de Tudar, la baie de Funzi, la crique de Mtwapa, Shimoni, Majorani, Vanga-Jimbo, Ozi, Mteza et les criques de Mwache.

---

<sup>1</sup> Geoffrey Murithi Riungu, Kenya Wetlands Forum c/o East African Wild Life Society P.O Box 20110,00200 Nairobi, Kenya. Tel: +254(020) 3874144.

Email: [geoffrey@eawildlife.org](mailto:geoffrey@eawildlife.org) ; [wariungu@yahoo.com](mailto:wariungu@yahoo.com)



Plaque 1: Carte du  
Delta de Tana  
(Source : Modèle  
d'utilisation  
polyvalente  
des terres pour le Delta  
du Tana)

### Importance sociale, économique et écologique de la mangrove du Delta du Tana

Les forêts de mangrove dans la zone du fleuve Tana ont une importance tant socio-économique qu'écologique en particulier pour les populations locales indigènes qui au fil des ans ont établi des relations étonnantes avec le milieu local. Les écosystèmes de mangrove ont été reconnus comme une source alimentaire importante dans les chaînes alimentaires pour le poisson et la valeur des mangroves pour les pêches est cinq fois supérieure aux utilisations alternatives. Aksornkoae (1993) a noté que la mangrove fournit des éléments nutritifs à l'écosystème, des abris et des aires de reproduction aux poissons et aide à entretenir de nombreuses espèces aquatiques. Le Delta du Tana est énormément riche en poissons avec plus de 40 espèces enregistrées dont certaines, par exemple les *Synodontis manni* (Kikorokoro) sont endémiques (Swara Newsletter, 2001). La pêche est une source importante de nourriture et d'emploi. Les pêcheurs locaux (communauté minoritaire des Malakotes) dépendent des poissons du delta pour leurs moyens d'existence. A Kipini, l'on consomme du poisson presque à chaque repas et très tôt, avant l'aube, l'on peut apercevoir les pêcheurs avec leurs captures de la nuit précédente revenant à pied au village à travers les arbres de mangroves, certains vers leurs maisons et d'autres vers le marché, mais non sans avoir préservé les poissons grâce au fumage en utilisant comme combustible des espèces d'arbres de mangrove telles que *Brugiera grmnorrhiza* et *Avicennia marina*.

Au fil des ans, les populations indigènes locales ont utilisé les arbres de mangrove comme bois de chauffe et bois de service. Les espèces les plus couramment utilisées sont *Avicennia marina* et *Ceriops tagal*. Ces espèces et d'autres espèces d'arbres fournissent également des poteaux et des chevrons pour la construction de huttes traditionnelles qui sont généralement de forme ronde et faites d'argile. L'espèce d'arbre de mangrove *Xylocarpus granatum* a traditionnellement été utilisée par les tradipraticiens locaux pour guérir toutes sortes de maladies humaines. La pulpe de sa tige est appliquée pour guérir les infections de la peau et les rougeurs, et ses graines sont utilisées pour traiter les problèmes d'estomac et provoquer l'avortement. Toutefois, selon l'observation d'Aksornkoae (1993), la valeur médicinale traditionnelle des mangroves n'a pas fait l'objet d'une enquête scientifique suffisante et d'expériences.

D'autres bénéfices des mangroves qui ne sont pas mesurables monétairement au niveau local, incluent la provision des habitats aux animaux et oiseaux et des branches pour les ruches en particulier les espèces *Avicennia* et *Ceriops*. Les feuilles d'*Avicennia marina* sont utilisées comme fourrage pour les chèvres, les chameaux et le bétail. En plus de cela, elles offrent de bons sites pour les programmes éducationnels et scientifiques et appuient les activités récréatives et d'éco-tourisme en raison de leur valeur esthétique. En outre, les mangroves contribuent à stabiliser le littoral de l'Océan indien et les estuaires en les protégeant contre les mascarets et l'érosion du sol. D'autres bénéfices indirects incluent le filtrage des éléments nutritifs et la protection de l'arrière-pays contre l'intrusion du sel (qui survient actuellement dans le Delta du Tana en raison de la réduction de la couverture de mangrove).

### **Menaces pour la survie des mangroves**

Malgré la valeur et les bénéfices du Delta du Tana et la diversité et la richesse de la végétation de sa mangrove, il a été confronté à des menaces de dégradation et continue d'être un point chaud pour le commerce non durable et le développement économique sectoriel. Au début des années 1990, le gouvernement a attribué à une compagnie multinationale les terres dans le Delta du Tana pour développer des fermes crevettières. Cette allocation a été suivie d'une manifestation de protestation massive organisée par les communautés locales et les environnementalistes qui ont souligné les effets néfastes de cette entreprise sur l'écosystème de mangrove et ont annoncé que cela léserait les droits terriens des communautés locales indigènes. Le gouvernement Kenyan a pris note de ces appels et a stoppé le projet grâce à un décret présidentiel. Le litige entre la compagnie et le gouvernement demeure non résolu et il est probable que la compagnie recommence son projet de ferme dans l'avenir.

Durant cette même période, un nombre impressionnant de forêts de mangrove ont été abattues pour le développement de plantations de riz. Bien que les impacts de cette activité n'aient pas été établis à l'époque, cela a sans doute eu des effets néfastes sur le milieu écologique naturel. Le projet de plantation de riz a été arrêté après la catastrophe d'El Niño en 1998 dont la gravité a été largement attribuée au changement climatique. Toutefois, récemment, le gouvernement a dressé des plans pour rétablir le plan de riziculture pour remédier à l'insécurité alimentaire croissante dans le pays.

D'autres menaces sérieuses pesant sur les écosystèmes côtiers de mangrove dans la zone du fleuve Tana sont apparues en 2004 avec le marquage du delta comme terre de choix pour l'établissement de deux grands projets de canne à sucre valant des millions de dollars. Au milieu de l'année 2007 le lobby pro-conservation et les communautés locales sont allées en justice pour stopper l'un de ces projets, mais le 18 juin 2009, la Haute Cour de Malindi a statué en faveur du projet sur des bases techniques. Les plaignants ont exprimé leur inquiétude par rapport au fait que le projet aura des effets négatifs graves, puisqu'il entrainera un abattage massif des forêts de mangrove et d'autres végétations côtières naturelles dans la zone et dans l'utilisation des eaux du fleuve Tana déjà en diminution et des terres humides afférentes pour irriguer plus de 2000 km<sup>2</sup> de plantations de canne à sucre. Les activités auront certainement un impact négatif sur les communautés indigènes déjà marginalisées économiquement et causeront des effets néfastes sur les systèmes écologiques en aval. Au sein de la biodiversité qui sera touchée,

l'on peut citer les tortues marines, les requins (3 espèces figurent sur la liste de CITES des espèces en danger) et les oiseaux.

Actuellement, une grande zone de mangrove dans la province côtière a été abattue pour la production de sel. A ce jour, la zone couverte par les lacs salants dépasse 6500 ha et cette zone démontre une tendance à la croissance. La situation dans cette zone se détériorerait davantage si le projet proposé d'extraction minière du Titane et d'exploration du pétrole dans le Delta du Tana se réalisait.

En outre, en raison des insuffisances de la législation, la récolte anarchique illégale et non durable des ressources de mangrove du Kenya demeure impunie. Par exemple, alors que les forêts continentales et de mangrove sont regroupées dans le cadre de la loi forestière du Kenya, le département forestier du Kenya met davantage l'accent sur les forêts continentales que sur les forêts de mangrove qui sont ainsi négligées. Les mangroves du Delta du Tana sont particulièrement vulnérables parce que contrairement à celles de Kiunga, Shimoni, Vanga et Mtwapa qui se trouvent dans des zones marines protégées, elles ne jouissent pas d'un statut de protection.

### **L'avenir des mangroves du Delta du Tana**

Le développement non durable de cette région aura des impacts négatifs sur les écosystèmes de mangroves et pourrait être davantage aggravé par les effets du changement climatique. Sous ce rapport, à moins que des actions urgentes ne soient prises pour renverser les tendances actuelles, les écosystèmes fragiles de mangrove qui se sont lentement remis du phénomène d'El Niño en 1998, seront sévèrement affectés par les impacts du changement climatique et de l'interférence anthropogénique.

Les conséquences incluent la réduction *de facto* du cours du fleuve et des changements du PH de l'eau, des effets négatifs dus à l'abattage de la végétation pour faire place aux plantations de canne à sucre et autres plantations monocultures, aux lacs salants marins et aux polluants agricoles et industriels issus de plans de développement déraisonnables. En conséquence, les moyens d'existence des indigènes et des communautés minoritaires qui ont au fil des ans vécu et dépendu du dynamisme des riches écosystèmes du Delta du Niger en souffriront. La conservation d'une flore et d'une faune de mangrove riches comprenant certaines espèces listées comme vulnérables et menacées, est également en jeu.

L'espoir demeure concernant la désignation actuelle du Delta du Tana comme site Ramsar menée par la *Kenya Wildlife Service*. Cela pourrait contribuer à protéger cette région écologique contre les interférences humaines croissantes, particulièrement pour empêcher l'établissement de plantations commerciales. A part cela, il est un besoin urgent d'un plan directeur d'utilisation polyvalente des terres incorporant les communautés et les autres intérêts des parties prenantes. Le plan directeur devrait offrir des directives dans le développement durable du Delta du Tana ainsi que de ses ressources, respectant les droits de tous les groupes. Sans de telles concessions des parties prenantes, le Delta du Tana continuera d'être un champ de bataille et comme le dit un vieil adage swahili : « *wapiganapo fahari wawili, siumiazo ni nyasi* » (quand les éléphants se battent, c'est l'herbe qui souffre). Les riches ressources du Delta du Tana ainsi que ses écosystèmes de mangrove en feront les frais.

## Références

**Arkornkoe, Sanit**, 1993. *Ecology and management of mangroves*. IUCN, Bangkok, Thailand.

**FAO**, 2007. *The world mangrove 1985-2005: A thematic study conducted in the framework of the Global Forest Resources Assessment 2005*, FAO Forestry paper 153, Rome, Italy.

**Swara Newsletter, September- December** 2001. *The new Tana 'Squeaker'*. East African Wild Life Society, Kenya

## Elaboration d'une technique de plantation d'*Avicennia africana* à la lagune de la Somone au Sénégal

Ngor Ndour<sup>1</sup>, Cheikh Mamina Diédhiou<sup>2</sup> et Mamadou Fall<sup>3</sup>

### Résumé

A la Somone, la dégradation de la mangrove est liée à la sécheresse récurrente des années 1970 et à la fermeture de la lagune en 1987 (Ndour et al., 2002). Dans l'optique de réhabiliter l'écosystème, le génie militaire est intervenu pour la réouverture de la lagune en 1987 alors que les femmes avaient planté *Rhizophora mangle* en 1995. Récemment, l'état et ses partenaires tels que l'Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN) et la coopération japonaise (JICA) ont collaboré pour l'élaboration d'une technique de plantation de l'espèce. Celle-ci a nécessité le choix d'un site où *Avicennia africana* pousse sur des vasières sablo-argileuses à l'image d'*Avicennia officinalis* au Vietnam (Untawale, 1996). Cependant, l'espèce pousse aussi sur les vasières argilo-sableuses de la Somone (JICA, 2004). Le test de germination des diaspores a donné 100% pour l'ensemble des techniques de plantation. Le taux de survie des plants de 1,5 mois au sevrage (94,7%) est voisin des taux de survie (80 à 90%) obtenus avec *Avicennia marina* (Saenger, 1996). La croissance en hauteur de l'espèce est proche de celle d'*Avicennia officinalis* selon Siddiqi et Khan (1996). Les résultats obtenus présagent d'une bonne perspective de vulgarisation de la technique et des impacts écologiques et socioéconomiques assez important.

### Introduction

Le site expérimental est située dans la zone côtière sénégalaise (figure 1) où il est encore a possible d'observer des sources pendant la saison des pluies entre la terre ferme et la mangrove. Le climat y est sec avec une saison humide qui dure 3 mois. Les espèces de mangrove rencontrées sont *Rhizophora mangle*, *Avicennia africana* et *Conocarpus erectus*. Au Sénégal, la dégradation des mangroves a atteint un niveau alarmant (Soumaré, 1992 ; UICN, 1999 ; Ndour et al., 2003 ; Ndour, 2005). Conscients de cette dégradation, l'Etat du Sénégal, les populations et les partenaires ont entrepris la restauration des mangroves. Ensemble, ils ont mis en place des mécanismes de collaboration et d'intervention, puis élaborer des techniques de restauration des zones dégradées. Les femmes ayant particulièrement contribué à restaurer la mangrove à *Rhizophora mangle*, l'hypothèse est que les peuplements dégradés d'*Avicennia africana* peuvent aussi être restauré sur la base d'une technique de plantation bien élaborée. L'espoir repose sur l'optimum de salinité de l'espèce qui est compris entre 10 et 70‰ et pouvant atteindre exceptionnellement 90‰ dans certaines conditions (Schenell, 1971).

<sup>1</sup> Ngor Ndour, Maître assistant associé, enseignant chercheur au Département d'Agroforesterie de l'Université de Ziguinchor au Sénégal. Email : [ngor\\_ndour@yahoo.fr](mailto:ngor_ndour@yahoo.fr) Tél : (221) 77 553 32 03

<sup>2</sup> Cheikh Mamina Diédhiou, Email : [cheikhmamina@yahoo.fr](mailto:cheikhmamina@yahoo.fr) Tél : (221) 77 525 28 35

<sup>3</sup> Mamadou Fall, forestier, conseiller en management de projet Email: [Ma\\_fall@hotmail.com](mailto:Ma_fall@hotmail.com) Tél : (221) 77 555 33 25

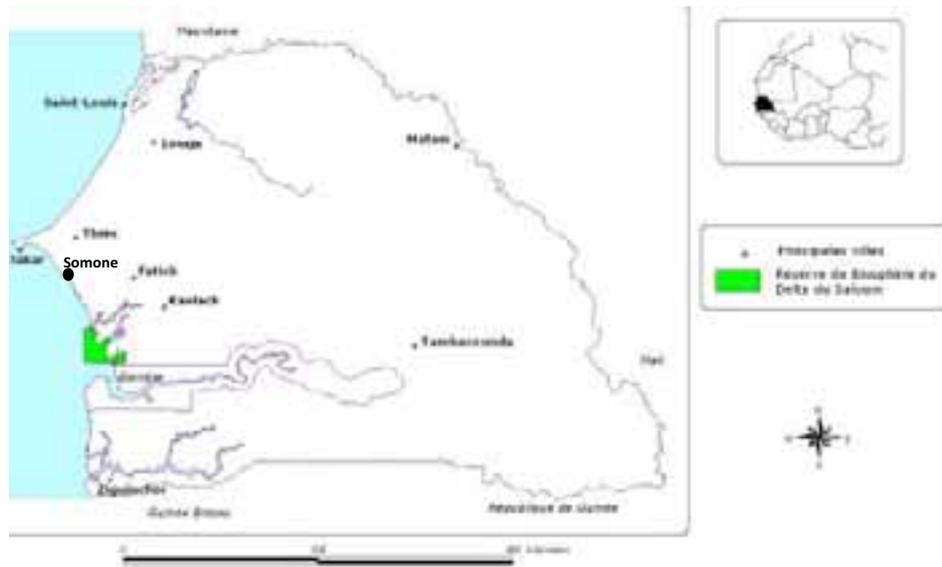


Figure 1: Situation géographique de la Somone

## Matériel, méthodes et résultats de la technique de plantation

### Matériel et méthodes

Le site expérimental a été choisi sur la base d'une analyse de la nature des paysages de mangrove à l'aide de photographies aériennes, de mesures de la salinité des eaux et d'observation de la fréquence de submersion des vasières à différentes marées. La technique de plantation passe par la création d'une pépinière à installer à un endroit immergé à marée haute. La pépinière doit disposer d'une ombrière et être entourée d'un filet de maille 12 mm pour éloigner les poissons et les crabes des jeunes pousses. La base du filet est enfouie dans la vase à une profondeur d'au moins 5 cm. Il s'ensuit le rempotage des gaines avec de la vase jusqu'à 1 cm de leur rebord (Roussel, 1995). Celui-ci est effectué au moins trois jours avant le semis des diaspores afin de favoriser la compaction et la stabilisation de la vase dans les sachets (Ndour *et al.*, 2003). Les diaspores sont récoltées entre juillet et septembre coïncidant avec la période de maturation des semences. Au cours de la collecte, les semences de meilleure qualité sont sélectionnées à l'aide de leur couleur tégumentaire. Ces dernières sont prétraitées par immersion de leur contenant perméable à l'eau dans la zone de balancement des marées pendant 4 jours à 7 jours pour déclencher leur germination. Cette procédure se justifie selon Evenari (1961) par le fait que la germination se termine avec le début de l'allongement de la tige radicante. A la suite de la sélection, les diaspores sont semées au niveau des gaines dans des poquets taillés à leur centre et à la dimension de la tige radicante. Celle-ci est enfoncée dans le poquet que l'on referme solidement pour éviter l'arrachement des diaspores par les courants de marée. Le suivi de la pépinière consiste à contrôler l'évolution des semis, à noter le nombre de germination, les contraintes à la germination et à vérifier la fonctionnalité du dispositif protection de la pépinière.

Le sevrage des plants a été réalisé à 1,5 mois après le semis (Figure 2) sur un site protégé par un filet de mêmes dimensions que celui de la pépinière et suivant les mêmes

techniques d'installation. La raison est que les feuilles des plants sont tendres à cet âge et prisées des carpes et des bœufs. L'écartement entre les plants et les interlignes est de 2 m; alors que la hauteur de submersion maximale des sites de plantation est de 35 cm. Les formes de vie et d'habitats rencontrés sur les sites sont notées en vue d'établir l'état de référence des conditions bioécologiques du milieu.



*Figure 2: Age de sevrage des plants à 1,5 mois*

Le suivi de la plantation consiste à vérifier la stabilité de la clôture et à relever la hauteur et le diamètre des plants à l'aide d'un ruban mètre tous les uns mois au cours de l'expérimentation. Les formes de vie présentes et l'évolution de leur population à posteriori sont notées en vue d'apprécier qualitativement ou quantitativement les impacts écologiques. Le suivi-évaluation des plantations consiste aussi à apprécier les impacts socioéconomiques liés à la valorisation des ressources de mangrove. Ce suivi-évaluation a été organisé deux ans après la plantation dans le cadre d'un appui à la recherche sur financement de l'UICN pour le compte de l'Institut des Sciences de l'Environnement (ISE) de l'Université cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD).

### **Résultats de l'expérimentation**

Les vasières du site de plantation sont argilo – sableuses et submergées à toutes les marées hautes. Variant entre 16 et 35 cm, cette submersion est parfois nulle au cours des marées hautes de pleine saison sèche. La salinité de la rivière varie de 28 à 40 g/l. Les valeurs les plus élevées sont notées pendant la saison sèche. La semence de qualité est caractérisée par une couleur tégumentaire jaune pouvant évoluer vers la couleur grise après sa chute au sol. Lorsque la couleur tégumentaire vire au noir, le pouvoir germinatif de la diaspore diminue à cause d'une déshydratation irréversible (Figure 3).



*Figure 3 : graines noires à gauche ; graines jaunes à droite*

La germination des diaspores d'*Avicennia africana* dans les conditions décrites ci-dessus, a donné un taux de réussite de 100 %. Les principales contraintes à la germination des plants sont les courants marins qui déstabilisent les diaspores semées au niveau des gaines ; alors que les crabes de terre ferme (*Cardisoma armatum*) arrachent ou sectionnent les tiges des plants qui meurent. Les diaspores arrachées par les courants marins sont généralement piégées par la clôture de la pépinière. Récupérées au cours du suivi, elles sont réensemencées dans les gaines. Les plants ayant échappé à ces contraintes sont élevés en pépinière pendant 1,5 mois. Leur taille moyenne au cours de la transplantation en milieu réel était de 16,2 cm et leur taux de survie de 94,7 %. Un indice de stabilité du taux de survie des plants de plus de 90 %, a été noté 5 mois après la transplantation. Le suivi évaluation effectué en 2005, montre que les plants ont atteint une croissance moyenne en hauteur estimée à 51,1 cm / an. Avec une hauteur moyenne de 1,18 m, le paysage de la plantation commence à changer de physionomie (Figure 4).



*Figure 4 : Paysage de la plantation d'Avicennia*

Au plan des impacts écologiques, il y'a une prolifération des crabes violonistes (*Uca tangeri*) dans la zone et d'araignées de terre ferme. Il s'y ajoute aussi la prolifération des pneumatophores, créant une barrière favorable à la rétention des semences pied des sujets fertiles. Cette situation est favorable à la prolifération de l'espèce d'autant plus que les jeunes sujets ont commencé à donner des diaspores fertiles au-delà d'un an (Figure 5).



*Figure 5 : Jeune sujet fertile*

La production de semences par les plants à l'âge de 3 ans est un résultat favorable à la régénération de l'espèce *in situ*. Entre autres impacts, il y'a la compaction des vasières par un système racinaire traçant (pneumatophores) minimisant l'érosion des vasières sur le site de plantation. Des impacts socioéconomiques directs n'ont pas été notés au cours du suivi-évaluation. Toutefois, en période de soudure, les bœufs fréquentent les sites reboisés pour brouter les feuilles des jeunes plants de l'espèce. La dent de bétail provoque des dégâts considérés comme une des contraintes majeures à la réussite des plantations.

### Discussions

La mangrove de la Somone joue le rôle de niche écologique pour diverses espèces, de frayère aux poissons, d'accueil et de dortoirs aux oiseaux d'eau. Au plan socioéconomique, c'est un site de pêche et de cueillette des coques et des huîtres. Elle représente l'une des principales attractions touristiques de la zone dont l'espace s'accroît de plus en plus avec les plantations.

En terme de comparaison, *Avicennia africana* rencontrée au Sénégal pousse sur des vasières sablo-argileuses comme *Avicennia officinalis* qui se développent sur le même type de milieu au Vietnam (Untawale, 1996). Cependant à la Somone, *Avicennia africana* pousse aussi sur les vasières argilo – sableuses (Ndour *et al.*, 2004, UICN, 2004 ; JICA, 2004). La hauteur de submersion maximale à laquelle a été plantée *Avicennia africana* est de 35 cm. Cependant celle-ci avait atteint 65 cm au début des tests de plantation en 2002. Il est ressorti que plus faible est la hauteur de submersion des vasières, meilleurs sont les résultats obtenus. Cette situation corrobore la tendance de l'espèce à occuper les sites de pente plus faible en zone de mangrove. Cette position préférentielle inhérente à la nature biophysique et anatomique de la diaspore explique en partie la distribution de l'espèce dans les écosystèmes de mangrove (Ndour *et al.*, 2003). Au Sénégal, les diaspores d'*Avicennia africana* doivent être récoltées entre le mois de juillet et de septembre. Cette période coïncide avec celle de la récolte des semences d'*Avicennia alba* ou *Avicennia officinalis* au Vietnam selon Hong, 1996.

Au sujet de la qualité des semences, bien que les espèces soient différentes, les critères d'identification des bonnes diaspores sont quasi semblables au Sénégal et au Vietnam. Les bonnes semences se reconnaissent par leur tégument jaune à maturité et leur facilité à être enlevées des pieds mère (Ndour *et al.*, 2003 ; Hong, 1996).

Le taux de germination des diaspores, obtenus en 2003 est de 100% pour l'ensemble des techniques de plantation. Le taux de survie des plants de 1,5 mois au sevrage (94,7%) est voisin des taux de survie (80 à 90%) obtenus en Australie avec *Avicennia marina* (Saenger, 1996). Concernant le taux de survie des plants avant le sevrage, les différentes expériences montrent que plus les plants durent en pépinière, plus faible est leur taux de survie au cours de la transplantation. Ainsi donc, la technique de plantation d'*Avicennia africana* par élevage des plants suivi d'une transplantation des plants à 1,5 mois a été la technique la plus réussie. Entre autres techniques, il y'a le semis direct, sur vasières, sur mottes et en gaine suivi d'une transplantation à plus de 1,5 mois (Ndour *et al.*, 2004).

Du point de vue de la croissance en hauteur, les meilleurs résultats (49 à 51,1 cm/an) ont été obtenus avec les plants élevés pendant 1,5 mois avant la transplantation. Les taux obtenus avec les autres techniques sont plus faibles (15 à 44,2 cm/an). Selon, les travaux

de Siddiqi et Khan en 1996, ces rythmes de croissance annuel sont proches de ceux obtenus avec *Avicennia officinalis* (34 à 65 cm/an), *Avicennia marina* (36 à 53 cm/an), et *Avicennia albida* (32 à 47 cm/an).

Les formes de vie autres que végétales, apparues avec la réhabilitation du milieu sont les sauterelles prédatrices des plants et les araignées qui tissent des toiles pour capturer les insectes dont elles se nourrissent. Cette réhabilitation s'accompagne également de l'arrivée des oiseaux d'eau.

Parmi les contraintes à la restauration, il faut noter les courants de marée, les prédateurs (crabes et carpes) et le bétail (bœufs). Entre autres contraintes, il y'a les sols caillouteux ou sableux qui sont défavorables à la survie des plants (Ndour *et al.*, 2004). Malgré ces obstacles, les acquis présagent de bonnes perspectives de vulgarisation des pratiques de restauration de l'espèce au niveau du littoral sénégalais.

### Recommandations et suggestions

Les perspectives d'impacts écologiques et socioéconomiques des plantations méritent un suivi des plantations au moins pendant 10 ans pour une meilleure connaissance de la sylviculture de l'espèce. Il faudrait dans certains cas examiner la nécessité de restaurer d'abord le réseau hydrographique pour améliorer les résultats des plantations de mangrove.

### Références

- Roussel, J.** 1995. Pépinière et plantations forestières en Afrique Tropicale sèche, 434p.
- Ndour, N.; Sarr, M.; Fall, M.** 2003. Rapport sur les techniques de reboisement d'*Avicennia* à la Somone, 32 p.
- Ndour, N.; Diédhiou M.C.; Fall, M.** 2004. Techniques de reboisement d'*Avicennia* sp. pour une restauration des peuplement de l'espèce au Sénégal, 47 p.
- Evari, M.** 1961. A survey of work done in seed physiology by the department of botany Hebrew, University, Jerusalem (Israel), proc. Int. Seed. Test. Ass., 26, 4, 597-658.
- Diédhiou, M.** 2005. Suivi évaluation des actions de reboisement de la mangrove au niveau de la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum et à la Somone, 50 p.
- Saeger, P.** 1996. Mangrove restoration in Australia. A case study of Brisbane international Airport, pp. 36-51 *in* Restoration of mangrove ecosystems, 250 p.
- Hong, P. N.** 1996. Restoration of mangrove ecosystems in Vietnam. A case study of Can Gio District, Ho Chi Minh City, pp. 76-96, *in* Restoration of mangrove ecosystems, 250 p.
- Siddiqi, N. A.; Khan, M. A. S.** 1996. Planting techniques for mangroves on new accretions in the costal areas of Bangladesh, pp. 143-159 *in* Restoration of mangrove ecosystems, 250 p.
- Untawale, A. G.** 1996. Restoration of mangroves along the central West Coast of Indiana, pp. 111-125, *in* Restoration of mangrove ecosystems, 250 p.

**Ndour, N.** 2005. Caractérisation et étude de la dynamique des peuplements de mangrove de la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum, 180 p.

**Soumaré, A.** 1992. Evolution géomorphologique récente des paysages de mangrove du Delta du Saloum, Mémoire de DEA, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 61p.

**UICN,** 2004. Rapport d'activités annuel 2004 – projet de mise en œuvre du plan quinquennal de gestion intégrée de la RBDS, 91p.

**UICN,** 1999. Etude de la biodiversité, synthèse de connaissance ; plan de gestion de la RBDS, 104p.

**JICA,** 2004. Etude pour une gestion durable de la mangrove de la Petite Côte et du Delta du Saloum de la République du Sénégal – Projet pilote et production de plants d'*Avicennia* / Essai de plantation – Projet de rapport final, 65 p.

**Schenell, R.** 1971. Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. Les problèmes généraux, phytogéographiques de l'Afrique Occidentale. Les groupements et les unités géobotaniques de la république de Guinée pp. 41-235. In mélanges botaniques, N°18, IFAN, 334p.

## Réhabilitation des mangroves comprises entre Fresco et Grand-Lahou en Côte d'Ivoire : Zones importantes pour la pêche

*Mathieu Wadja EGNANKOU<sup>1</sup>*

### **Résumé**

*Bien que la Côte d'Ivoire soit l'un des pays d'Afrique francophone les mieux étudiés sur le plan botanique, les mangroves sont très mal connues. Malgré le rôle important qu'elles jouent sur les plans écologiques et socio-économiques, elles ne reçoivent pas l'attention qu'elles méritent et se dégradent à un rythme inquiétant tout au long du littoral. Les mangroves comprises entre les villes de Fresco et de Grand-Lahou au Centre du littoral ivoirien, jouent un rôle important dans l'approvisionnement en poissons des centres urbains que sont Abidjan, peuplé aujourd'hui de près de 5 millions d'habitants et Yamoussoukro. Ces zones humides aux dépens desquelles vivent 60 à 80% des populations côtières, sont menacées de disparition par les prélèvements anarchiques du bois et la pêche par empoisonnement des eaux.*

*D'une superficie de 15 000 ha il y a une vingtaine d'années, les mangroves entre Fresco et Grand-Lahou atteignent difficilement 6 000 ha aujourd'hui. Les formations arborées à Palétuviers rouge *Rhizophora racemosa* et Palétuvier blanc *Avicennia germinans*, sont de plus en plus remplacées par une strate herbacée à *Paspalum vaginatum* ou arbustive à *Drepanocarpus lunatus* et *Dalbergia ecastaphyllum*. Corrélativement à cette dégradation, on a assisté, ces dernières années, à une baisse de productivité au niveau des pêcheries ; accentuant la pauvreté des populations surtout chez les jeunes et les femmes.*

*C'est pour tenter de réhabiliter l'écosystème et rétablir le stock halieutique que nous avons entrepris une action de sylviculture sur cette partie du littoral ivoirien.*

### **Introduction**

Les mangroves, écosystèmes forestiers des zones intertidales tropicales, s'étirent sur le littoral ivoirien, d'Est en Ouest, d'Assinie-Mafia à Bliéron. Elles sont situées approximativement entre les longitudes 2° 50' et 7° 59' Ouest et les latitudes 4° 30' et 5° 40' Nord.

Elles ont joué et continuent de jouer un rôle important sur l'ensemble du littoral ivoirien : le bois est utilisé dans la construction d'habitats et de d'ouvrages d'art, dans la fabrication d'outils de confection des filets pour la pêche et surtout comme bois de feu. Les baies et innombrables chenaux représentent d'importantes réserves de pêche. Les plans d'eau et la richesse en biodiversité de ces zones humides procurent des revenus substantiels à travers le développement des activités touristiques.

---

<sup>1</sup> *Mathieu Wadja EGNANKOU, Enseignant - Chercheur, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Botanique, Université de Cocody-Abidjan, Président de l'ONG SOS – Forêts. 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire Email: wadjaegnankou@hotmail.com*

Malheureusement, cet écosystème est menacé de disparition par les pressions anthropiques très intenses : exploitation anarchique du bois, pêche par empoisonnement des eaux et la fermeture des passes qui relient les lagunes au milieu marin.

En dépit des progrès scientifiques réalisés sur la connaissance des écosystèmes forestiers ivoiriens, les mangroves demeurent encore très mal connues. Certes, des auteurs tels que Adjanohoun, 1962 Et 1965 ; Guillaumet, 1967, Ake-Assi, 1982 et Paradis, 1988 y ont consacré quelques «études», mais celles-ci ont été si ponctuelles et limitées qu'elles ne permettent pas d'avoir des informations clés sur l'écosystème. Ces auteurs ont étudié respectivement la physionomie des formations savanicoles, la composition floristique des forêts côtières et la mise en évidence des groupes aquatiques et sub-aquatiques.

La cartographie par exemple qui aurait permis d'avoir une vue globale sur son étendue et envisager un aménagement approprié, n'est pas encore réalisée et l'écosystème se dégrade de plus en plus sur l'ensemble du littoral ivoirien.

Egnankou, 1985 et 1987 a signalé le problème de la disparition de cette mangrove et les conséquences de cette disparition et de la désorganisation des données physico – chimiques sur les pêcheries, ont fait l'objet d'une étude en 1997 par le même auteur qui a analysé également les possibilités de leur aménagement. Le rôle prépondérant joué par l'exutoire des lagunes dans le développement des mangroves de cette partie du littoral ivoirien, a été mis en exergue. Des actions menées par l'ONG SOS-Forêts de 2001 à 2003 ont entretenu l'ouverture de la passe de la lagune N'Gni de Fresco jusqu'à aujourd'hui. Il restait à réhabiliter le couvert végétal afin de réunir toutes les conditions écologiques à la restauration de la diversité biologique.

Le présent travail est le premier d'une série que nous comptons réaliser pour améliorer les connaissances sur les mangroves ivoiriennes pour la réussite d'une gestion durable de ces ressources.

### **Situation géographique du site d'étude**

Notre étude porte sur la portion du littoral comprise entre les villes de Fresco et Grand-Lahou. Elle est située approximativement entre les longitudes Ouest 5° 38' et 4° 50' et les latitudes Nord 5° 6' et 5° 20' (Figure 1).



*Figure 1. Carte de localisation des zones humides comprises entre Fresco et Grand-Lahou  
Echelle : 1/1 000 000. Source : (Egnankou et al, 1989)*

### **Matériel et méthodes**

Pour réussir la sylviculture, des données de base doivent être connues et maîtrisées. Ces données relatives à la physico-chimie des eaux, à la végétation et à l'hydrologie ont fait l'objet d'une étude préliminaire. Le matériel utilisé se présente comme suit :

- un salinomètre de type ATAGO ; 0-28% étalonné à 28° C au Laboratoire de Botanique. Le prélèvement des échantillons d'eau est fait à l'aide d'une seringue à 20cm de profondeur. L'eau interstitielle est recueillie également à 20 cm de profondeur mais dans des trous creusés dans la vase.
- La mesure du pH a été effectuée à l'aide d'un ph-mètre de type « stylo » avec une précision de plus ou moins 0,5 pH. Le pH est obtenu directement en plongeant le ph-mètre dans l'eau prélevée dans les mêmes conditions que pour la lecture de salinité ;
- L'étude de la végétation a été réalisée par la méthode topographique de transect de DuVigneaud. L'échantillonnage est effectué de part et d'autre d'une corde tendue à la surface de l'eau libre jusqu'aux berges inondées de façon permanente ou temporaire, sur une surface jugée suffisamment homogène. On détermine ensuite, le long de cette corde, toutes les espèces végétales en prenant soin d'en prélever pour une vérification au laboratoire. L'utilisation de photographies aériennes réalisées par nous – mêmes, à bord d'un avion monomoteur de type CESNA, nous permet de disposer de données pour la réalisation de la cartographie des mangroves de cette partie du littoral ivoirien.

- les sites de reboisement ont été choisis en fonction de leurs submersions quotidiennes et régulières par les eaux saumâtres ;
- le Palétuvier rouge *Rhizophora racemosa* (Rhizophoraceae), a été préféré par rapport aux autres palétuviers (*Avicennia germinans* (Avicenniaceae) et *Conocarpus erectus* (Combretaceae)), parce que l'exploitation de la mangrove monospécifique, ne porte que sur cette espèce dont le bois réputé de bonne qualité, rentre dans divers modes d'utilisations ;
- compte tenu de la viviparité chez *Rhizophora racemosa*, la collecte, le stockage et / ou le transport des semis ont été réalisées de la manière suivante : (i) les propagules sont, soit récoltées sur l'arbre (selon un indice de maturité basé sur la couleur de la graine ou manchon cotylédonaire et surtout, la résistance au toucher, car, à maturité, la plantule tombe dès qu'on la touche) ; soit collectées lorsqu'elles flottent sur l'eau ; (ii) lorsque le transport doit avoir lieu sur une grande distance, on procède à un premier traitement des plantules et à leur stockage dans une zone ombragée, soumise aux grandes marées et aux marées dites de mortes eaux pendant 5 à 15 jours; les plantules sont ensuite mises en terre avec un écartement de 1 m environ. Pour apprécier les capacités de germination des semis, 5 000 semis ont été prélevés directement sur les arbres ; 3 000 déjà en germination, ont été déracinés pour être replantés dans des parcelles expérimentales et 2 000 semis flottant sur l'eau, ont été ramassés.
- Le suivi de la plantation se fait régulièrement par des mesurages et des comptages d'organes végétatifs et du nombre de jeunes plants en développement.

### Résultats

Les résultats obtenus, relatifs à la salinité, à la flore, à la végétation et au reboisement en mangrove, se présentent comme suit :

#### Salinité des eaux

La salinité des eaux, est reportée dans le tableau N°1 ci-dessous. Le pH est consigné dans le tableau N° 2.

**Tableau 1 : Salinité des eaux dans les mangroves de Fresco et de Grand-Lahou (en g ‰)**

Distance par rapport à la passe (en km)	EAUX D'IMMERSION		EAUX D'IMMERSION	
	Fresco	Fresco	Grand-Lahou	Grand-Lahou
	Saison sèche	Saison des pluies	Saison sèche	Saison des pluies
0,50	28 ‰	10‰	25 ‰	8 ‰
4,00	22 ‰	8 ‰	22 ‰	6 ‰
6,50	20 ‰	6 ‰	18 ‰	6 ‰
8,00	15 ‰	2 ‰	17 ‰	4 ‰
10,00	10‰	00	5 ‰	1‰
15,00	00	00	00	00
20,00	00	00	00	00

Tableau 2 : pH des eaux

Distance par rapport à la passe (en km)	EAUX D'IMMERSION		EAUX D'IMMERSION	
	Fresco	Fresco	Grand-Lahou	Grand-Lahou
	Saison sèche	Saison des pluies	Saison sèche	Saison des pluies
0,50	8,00	7,29	7,00	6,00
4,00	7,20	7,18	7,00	6,00
6,50	7,00	7,90	7,00	5,50
8,00	7,00	6,55	5,50	5,00
10,00	7,80	6,90	5,00	6,50
15,00	7,90	7,00	6,50	7,00
20,00	7,90	6,20	6,20	7,00

L'analyse du tableau 1 montre que la salinité diminue de l'embouchure des cours d'eau ou de l'exutoire des lagunes vers les sites les plus éloignés. La variation du pH par contre se fait de façon désordonnée montrant ainsi l'influence possible d'autres paramètres que des études ultérieures mettront en exergue.

#### Flore et végétation

L'étude de la végétation à partir des transects nous a révélé 3 types d'associations entre les palétuviers. Ces associations se présentent de la manière suivante :

- une mangrove monospécifique à *Rhizophora racemosa* (figure 2), une mangrove dégradée renfermant *Avicennia germinans* seul qu'accompagne *Paspalum vaginatum* (Poaceae) et une mangrove à deux espèces de palétuviers avec *Avicennia germinans* succédant à *Rhizophora racemosa* vers la terre ferme. Ces formations à palétuviers se rencontrent aussi bien dans les mangroves lagunaires (tout autour des lagunes de Fresco et de Grand-Lahou), qu'estuarienne (à l'embouchure des rivières Bolo et Niouniourou et du fleuve Bandama) ;
- une formation herbacée où *Paspalum vaginatum* (Poaceae) représente, selon le site, entre 95 et 100% de la couverture végétale. Les espèces *Mariscus ligularis*, *Cyperus articulatus* et *Pycurus polystachyos* (Cyperaceae) auxquelles il faut ajouter *Ethulia conyzoides* (Asteraceae), *Echinochloa pyramidalis* (Poaceae), *Sporobolus virginicus*, *Fimbristylis thonningiana* et *Fuirena umbellata* (Cyperaceae) ;
- une formation à *Drepanocarpus lunatus* et *Dalbergia ecastaphyllum* en arrière - mangrove, renferme de nombreuses espèces arbustives et arborescentes parmi lesquelles nous pouvons citer *Hibiscus tiliaceus* (Malvaceae), *Acrostichum aureum* (Adiantaceae), *Ceasalpinia bonduc* (Ceasalpiniaceae), *Nauclea latifolia* (Rubiaceae).



*Figure 2 : Belle mangrove à Rhizophora racemosa à Ebonou à l'Ouest du complexe lagunaire de Grand-Lahou (Photo EGNANKOU, 2007)*

### **Reboisement**

Pour le reboisement, les observations effectuées 5 mois après le repiquage des jeunes plants, ont donné les résultats suivants :

- sur les 5 000 semis récoltés sur les arbres, seulement 1 000 ont germé et poursuivi leur développement soit 20% de succès ;
- parmi les 2 000 semis ramassés sur l'eau, 1 500 ont développé des feuilles dès les trois premiers mois et ont poursuivi leur développement soit un taux de réussite de 75% ;
- sur les 3 000 repousses déracinées et replantées sur les sites de reboisement, 2 950 ont poursuivi leur développement, soit un taux de réussite de 95,66%.

Les meilleurs rendements ont été obtenus avec les plants qui ont déjà amorcé leur développement suivi des graines ramassées sur l'eau. Les semis prélevés sur les arbres, malgré leur maturité et les précautions prises, n'ont connu que 20% de réussite nous amenant ainsi à opter pour les plants en développement dans notre activité de reboisement. Ces plants s'obtiennent soit en régénération sous les arbres, soit par la mise en place de pépinières (figure 3). Ainsi, après avoir installé des stations expérimentales au Sud de la lagune N'Gni, nous avons réhabilité au total, une centaine d'hectares de mangroves sur le littoral ivoirien.



Figure 3 : Entretien de la pépinière de *Rhizophora racemosa* à Fresco  
(Photo EGNANKOU, 2006)

### Discussions

Les mangroves ivoiriennes en général et celles comprises entre Fresco et Grand-Lahou, par méconnaissance, sont menacées de disparition. Sous l'action des coupes à grande échelle, des stations entières ont disparu, remplacées par des prairies à *Paspalum vaginatum*. D'autres sont en voie de l'être ; dans les années 60, la ville de Grand-Bassam était caractérisée par ses immenses massifs forestiers des bords lagunaires composés essentiellement de palétuvier rouge *Rhizophora racemosa* (Rhizophoraceae) pouvant atteindre 25 mètres de hauteur. La mangrove d'Azuretti près de Grand-Bassam renfermait encore une frange importante de palétuvier gris *Conocarpus erectus* (Combretaceae) en arrière-mangrove et de beaux peuplements de palétuvier blanc *Avicennia germinans* (Avicenniaceae) AKE-ASSI (1987). Aujourd'hui, ces mangroves à l'Est du littoral ivoirien ne sont représentées que par des pieds épars de Palétuviers rouge et blanc. Le palétuvier gris ne se rencontre plus dans ces régions où les cocoteraies et autres lotissements ont empiété considérablement sur l'écosystème mangrove. A Fresco et à Grand-Lahou, l'on a constaté que la diminution de la superficie de l'écosystème mangrove entraîne la réduction des ressources halieutiques vérifiée sur le terrain par la réduction des prises par les pêcheurs (Egnankou, (1989 et 1997). Le front de dégradation des mangroves, actuellement mis en évidence dans la portion du littoral comprise entre Fresco et Grand-Lahou, nous a amené à y débiter nos actions de réhabilitation par le reboisement.

Le succès obtenu à travers la technique de reboisement par l'utilisation de jeunes plants, nous a amené à poursuivre le processus de reboisement en passant par la mise en place

voire la promotion des pépinières à palétuviers. En effet, alors que plus de 95% des jeunes plants déracinés et replantés ont poursuivi leur développement, les plantules récoltées sur les arbres et celles ramassées flottant sur l'eau, ont donné des résultats respectifs de 20% et de 75%. Comme le propose BAGLO, 1989, les semis ramassés flottant sur l'eau, présentent des qualités germinatives au-dessus de la moyenne, cependant, il convient de souligner que le passage par des pépinières peut représenter un moyen efficace dans les opérations de reboisement en mangrove. Il augmente le taux de germination et permet également de faire un premier tri car les semis de mauvaise qualité s'éliminent en pépinière. De plus les pépinières ont un double avantage : elles permettent non seulement d'augmenter le taux de réussite mais constituent aussi un moyen efficace pour une bonne conservation et de disposer de plants en toutes saisons pour un reboisement à grande échelle et en tous temps.

### Conclusion

Les mangroves jouent un rôle d'importance capitale pour les populations côtières. Elles assurent la richesse des pêcheries et procurent aux populations du bois pour la construction de leurs habitats et de plusieurs autres produits. Ce sont des zones propices pour la reproduction de plusieurs espèces animales aquatiques marines et continentales.

Mais, en dépit de cette importance, cet écosystème hautement productif, subit en Côte d'Ivoire en général et plus particulièrement dans cette partie du littoral, les effets néfastes des activités humaines qui ont fini par détruire entre 50 et 70% de ces zones humides côtières.

Malgré les nombreuses études botaniques consacrées à la Côte d'Ivoire, les mangroves sont très mal connues. Elles ne reçoivent pas la protection qu'elles méritent et se dégradent irréversiblement sous les pressions conjuguées et constantes d'une exploitation anarchique du bois et des ressources halieutiques.

C'est dans une perspective de réhabilitation en vue de la restauration de la diversité biologique de cet écosystème en Côte d'Ivoire, que nous avons entrepris des recherches et des opérations de reboisement. Aujourd'hui, une centaine d'hectares de mangroves ont été reboisées. Nous comptons réaliser une cartographie complète de toutes les mangroves de Côte d'Ivoire et mettre en place un Système d'Informations Géographiques afin de fournir aux décideurs des informations en temps réel sur cet écosystème hautement important pour le développement de la zone côtière.

### Références

**ACHARD F.** 1989. Etude des rythmes saisonniers de la végétation en Afrique de l'Ouest par Télédétection. Thèse de Doctorat troisième cycle –ICIV, UPS, Toulouse, 242 pages.

**ADJANOHOUN E.** 1962. Etude phytosociologique des savanes de Basse Côte d'Ivoire (savanes lagunaires). *Vegetatio*, XI (1-2) : 1-38

**AKE ASSI, L., PARADIS G.** 1982. Malacofaune et flore holocènes d'un forage en bordure de la lagune Adjin (Côte d'Ivoire). *Géobois*, Lyon, 15 (1) : 43-52

**AUBREVILLE A.** 1964. Problèmes de la mangrove d'hier à aujourd'hui ; *Adansonia Ser.* 2, 4 Nogent sur - Marne.

**BAGLO, M.A.** 1989 . La Mangrove du Bénin, grands équilibres écologiques et perspectives d'aménagement. Doct. 3<sup>ème</sup> Cycle-Ecologie ; UPS-Toulouse III, N° 2329 ; 200pages

**BLASCO F.** 1982. Ecosystèmes mangroves : Fonctionnement, utilité, évolution. Communication présentée au SILCO/UNESCO tenu à Bordeaux, 8-14 Sept. 1981. *Océanologica Acta N° SP* : 225-230

**EGNANKOU W.M.** 1985. Etude des Mangroves de Côte d'Ivoire : aspects écologiques et Recherches sur les possibilités de leur aménagement. Thèse de Doctorat troisième cycle –ICIV, UPS, Toulouse III, 167 pages.

**EGNANKOU W.M.** 1987. La Mangrove ivoirienne en voie de disparition. *Annales de l'Université d'Abidjan, Série E, Tome XIX*, pp 09-29.

**EGNANKOU W.M.** 1987. Recherches sur les Possibilités d'Aménagement des Mangroves de Côte d'Ivoire. *Annales de l'Université d'Abidjan, Série E, tome XIX* ; pp 30-50.

**EGNANKOU W.M.** 1989 Importance de l'écosystème mangrove dans la productivité des lagunes ivoiriennes – 1989 – Communication présentée au Symposium International de Yamoussoukro (Côte d'Ivoire), du 25 au 29 juillet 1989.

**EGNANKOU W.M., NICOLE, M.** 1994. *A Preliminary Inventory of Coastal Wetlands of Côte d'Ivoire. The IUCN Wetlands Programme. 80 pages.*

**EGNANKOU W.M.** 1994. Le Développement du Littoral ivoirien et ses Conséquences sur l'Ecosystème mangrove ; Communication présentée au Forum International d'Abidjan sur la Forêt ; du 24 au 27 mai 1994.

**EGNANKOU W.M.** 1997. La fermeture de la passe de Fresco et ses conséquences sur la productivité de la lagune N'GNI : *In Mangrove Ecosystem in Latin America and Africa – Unesco, ISME and US Forest Service (Dpt of Agricult.)* pp 271 – 283.

**HAMILTON L. et SNEDAKER S.C.** 1984. Handbook for Mangrove area management, Env. And Policy Institute East West Center, 1777, Esat West Road. Honolulu, Hawaiï 96848 U.S.A. 123 pages.

## Fluctuations de la salinité dans les forêts de mangrove de la baie de Gazi au Kenya : leçons pour les prochaines recherches

Elisabeth Robert<sup>1,2\*</sup>, Nele Schmitz<sup>1,2,\*</sup>, Hamisi Ali Kirauni<sup>3</sup> et Nico Koedam<sup>1</sup>

### Résumé

Les études sur les écosystèmes de mangrove traitant de l'interaction entre les organismes et leur environnement tirent souvent des conclusions basées uniquement sur un nombre restreint de mesures de la salinité de l'eau du sol. Puisque l'inondation par l'eau salée est la caractéristique la plus courante de l'environnement de mangrove, les auteurs ont abordé la question de la fluctuation temporelle et spatiale de la salinité de l'eau du sol sur sept sites différents dans la forêt de mangrove de la Baie de Gazi au Kenya. Dans le cadre d'une étude pilote, l'équipe de chercheurs a mesuré la salinité de l'eau du sol deux fois par mois, en période des mortes-eaux et en période des vives-eaux pour une année. L'on peut conclure que la salinité de l'eau du sol dans les forêts de mangrove peut être très variable en temps ainsi qu'en espace et dépend d'une interaction complexe entre la fréquence de l'inondation, la fermeture du couvert, l'influx d'eau douce et la texture du sol. Les chercheurs en matière de mangrove devraient donc prêter attention aux différences dans les conditions sur le site local à l'intérieur de la forêt de mangrove et prendre des mesures couvrant les fluctuations temporelles et spatiales avant de tirer des conclusions sur la relation avec cette condition environnementale.

### Introduction

En raison du fait que les écosystèmes de mangroves sont d'une grande importance écologique et économique mais sont en voie de disparition et de dégradation rapide (Duke, *et al.*, 2007) il est vital d'entreprendre des études scientifiques (fondamentales et de gestion) pour obtenir le savoir nécessaire en vue de préserver, protéger et restaurer les forêts de mangrove. L'idéal serait que ces études traitent non seulement des organismes de l'écosystème de mangrove (faune et flore), mais également de l'interaction entre ces organismes et leur milieu. Les éléments les plus caractéristiques de l'environnement de mangrove sont les inondations fréquentes et l'eau saline (Tomlinson, 1994) qui non seulement déterminent de manière prononcée la vie des habitants des mangroves (ex. Fratini, *et al*, 2004, Schmitz, 2008, Robert, *et al*, 2009) mais également, par sélection, la diversité et la composition de la nature.

Les études traitant de la relation entre les organismes et leur milieu génèrent souvent des conclusions dérivées d'un ensemble de données et de paramètres environnementaux

---

<sup>1</sup> Laboratoire pour biologie végétale et de gestion de la nature (APNA), Vrije Universiteit Brussel (VUB), Pleinlaan 2, B-1050 Brussels, Belgium, Tel.: +32 2 629 34 14, Fax: +32 2 629 34 13. E-mail: [erobert@vub.ac.be](mailto:erobert@vub.ac.be) (E.M.R.R. – PhD student); [nschmitz@vub.ac.be](mailto:nschmitz@vub.ac.be) (N.S. – postdoctoral researcher); [nikoedam@vub.ac.be](mailto:nikoedam@vub.ac.be) (N.K. – professor)

<sup>2</sup> Laboratory for Wood Biology and Xylarium, Royal Museum for Central Africa (RMCA), Leuvensesteenweg 13, B-3080 Tervuren, Belgium, Tel.: +32 2 769 56 13.

<sup>3</sup> Kenya Marine and Fisheries Research Institute (KMFRI), PO Box 81651, Mombasa, Kenya, Tel.: +254 414 75 15 14.

E-mail: [hamisikirauni@yahoo.com](mailto:hamisikirauni@yahoo.com) (H.A.K. – scientific employee)

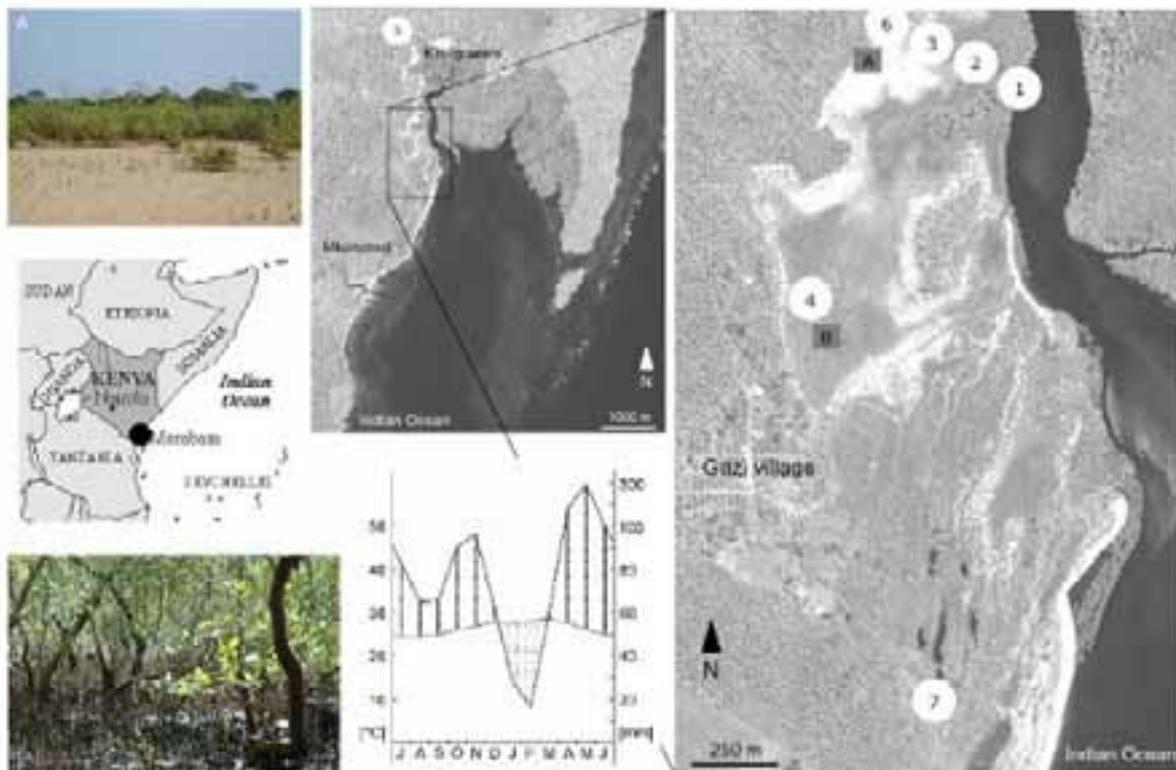
\*Les deux premiers auteurs ont fait des contributions égales à cet article

limités dans l'espace et dans le temps. L'objectif de cette recherche est d'étudier la variabilité de la salinité de l'eau du sol sur une échelle spatiale et temporelle, dans les forêts de mangrove de la Baie de Gazi au Kenya, un site très étudié dans le domaine de la recherche sur les mangroves. Les résultats de l'étude visaient à évaluer la fluctuation de l'un des paramètres clés du milieu de la mangrove sur une échelle intra-annuelle et cela pour des sites d'étude différents situés non loin les uns des autres.

## Zone d'étude

### Sites d'étude

La zone d'étude est située au Kenya, dans la forêt de mangrove de la Baie de Gazi (39°30'E, 4°25'S) qui couvre environ 600 ha (UNEP, 2001, Neukermans, *et al.*, 2008) et est située à environ 50 km au sud de Mombasa. La forêt de mangrove a une amplitude des marées d'environ 3,8 m avec un maximum de 4,1 m (Tableaux des marées des Ports autonomes du Kenya pour Kilindini et Mombasa) et est caractérisée par une topographie en pente (Matthijs, *et al.*, 1999). Sept sites éparpillés à travers la forêt de mangrove (Figure 1) ont été étudiés avec une caractéristique commune, l'occurrence de l'espèce d'arbre de mangrove *Avicennia marina*.



**Figure 1: Description de la zone d'étude.** Carte de l'Afrique de l'est (centre gauche) montrant la situation de la Baie de Gazi sur la côte Est du Kenya (point noir) et deux images du satellite QuickBird de la Baie de Gazi (Kenya) (en haut au centre et à droite) acquises en 2002 (Neukermans, *et al.*, 2008) montrant la positions des sept sites d'étude dans la forêt de mangrove de la Baie de Gazi et l'endroit où les photos A et B (en haut à gauche et en bas à gauche) ont été prises. Les deux fleuves saisonniers fournissant l'eau douce à la forêt de mangrove sont indiqués sur l'image par satellite au milieu. Le schéma du climat (en bas au milieu) de Mombasa (adapté de Lieth, *et al.*, 1999) représente le climat de la côte de l'Afrique de l'est. La température (°C) est indiquée sur l'axe vertical de gauche et les précipitations (mm) sur l'axe vertical de droite. L'échelle des précipitations est réduite à 1/10 au-dessus de la ligne horizontale. **Images : Nele Schmitz et Elisabeth Robert.**

## **Description du climat**

Le long du littoral Kenyan, le climat est caractérisé par une répartition bimodale des précipitations (Figure 1). Une saison sèche distincte (Janvier – Février) est suivie d'une saison pluvieuse longue (avril – juillet) et courte (octobre – novembre) (Figure 1). Durant la saison humide, les fleuves Mkurumuji et Kidogoweni (Figure 1) fournissent une source importante d'eau douce pour les mangroves de la Baie de Gazi. La température moyenne sur le littoral kenyan varie entre 22 et 30°C avec un taux moyen d'humidité relative de 65% à 81% (moyennes annuelles des valeurs minimales et maximales pour Mombasa pour la période 1972 – 2001 ; données du département météorologique à Mombasa au Kenya).

## **Matériel et méthodes**

### *Collecte des données environnementales*

Pour chacun des sept sites (i) la texture du sol a été déterminée à l'aide de méthodes standards de caractérisation sur le terrain (GLOBE, 2005) et (ii) la hauteur au-dessus du niveau de la mer et la fréquence de l'inondation ont été calculées sur la base des tableaux de marées du port de Kilindini (Kenya, 39°39'E, 4°04'S). Le niveau d'inondation locale a été mesuré en utilisant du papier-calque imprégné de teinture Ecoline. Pour le septième site d'étude, la hauteur exacte au-dessus de la référence et la fréquence d'inondation n'ont pu être déterminées. Sur ce site, les arbres de mangrove poussent dans un bassin et sont déconnectés du reste de la forêt de type bassin par une route en hauteur. Par conséquent, la fréquence des inondations diffère en saison pluvieuse et en saison sèche puisque le niveau de l'eau atteint plus fréquemment le niveau de la route pendant la saison des pluies.

D'avril 2007 à février 2008, la salinité a été mesurée sur chaque site à l'aide d'un réfractomètre manuel (ATAGO, Tokyo, Japan/ 0 – 100‰). L'eau du sol a été échantillonnée deux fois par mois, une fois durant la marée haute et une fois durant la marée basse, à environ 25 cm de profondeur à trois endroits dispersés sur les sept sites d'étude. Cet échantillonnage a été effectué soit à l'aide d'un tube en plastique perforé connecté à une pompe à vide, soit en creusant un trou de la même profondeur, ou lorsque les fines particules du sol ont bouché le tissu de filtrage enroulé autour du tube en plastique perforé. La salinité de l'eau du sol a été mesurée uniquement à 25 cm de profondeur de manière à ce que la variation de la salinité de l'eau du sol en profondeur ne soit pas dans le cadre de cette étude.

### *Analyse des données*

Pour démontrer la variation de la salinité de l'eau du sol, des valeurs médianes, minimum et maximum ont été calculées. Cependant, sur trois des sept sites, l'eau du sol n'a pu être extraite à certaines dates (Figure 2, étoiles noires). Dans ces cas, la plus haute salinité de l'eau du sol mesurée durant les expéditions de travail sur le terrain pendant la saison pluvieuse de 2005 et 2006 et la saison sèche de 2007 et 2009 a été enregistrée. La moyenne a été établie pour la période 1966-2006 sur la base des données mensuelles de la pluviosité fournies par le Département météorologique du Kenya à Mombasa.

## **Résultats**

Les sept sites d'étude, bien que situés dans une forêt de mangrove, diffèrent énormément en matière de conditions environnementales (texture du sol – hauteur au-dessus du niveau

de la mer – fréquence d'inondation) (Tableau 1). La salinité annuelle moyenne ainsi que le type de variation de la salinité de l'eau du sol au fil de l'année variaient d'un site à l'autre (Figure 2).

### Discussion

L'étude n'a pas été en mesure d'identifier un facteur unique comme étant la caractéristique environnementale principale déterminant la salinité de l'eau du sol. Au lieu de cela, différents facteurs environnementaux contribuent à la salinité annuelle moyenne ainsi qu'au type de variation de la salinité de l'eau du sol au fil de l'année. Cependant, bien qu'aucune relation clairement définie n'ait été déduite de la Figure 2 entre la salinité de l'eau du sol et les caractéristiques environnementales, certaines tendances ont été observées.

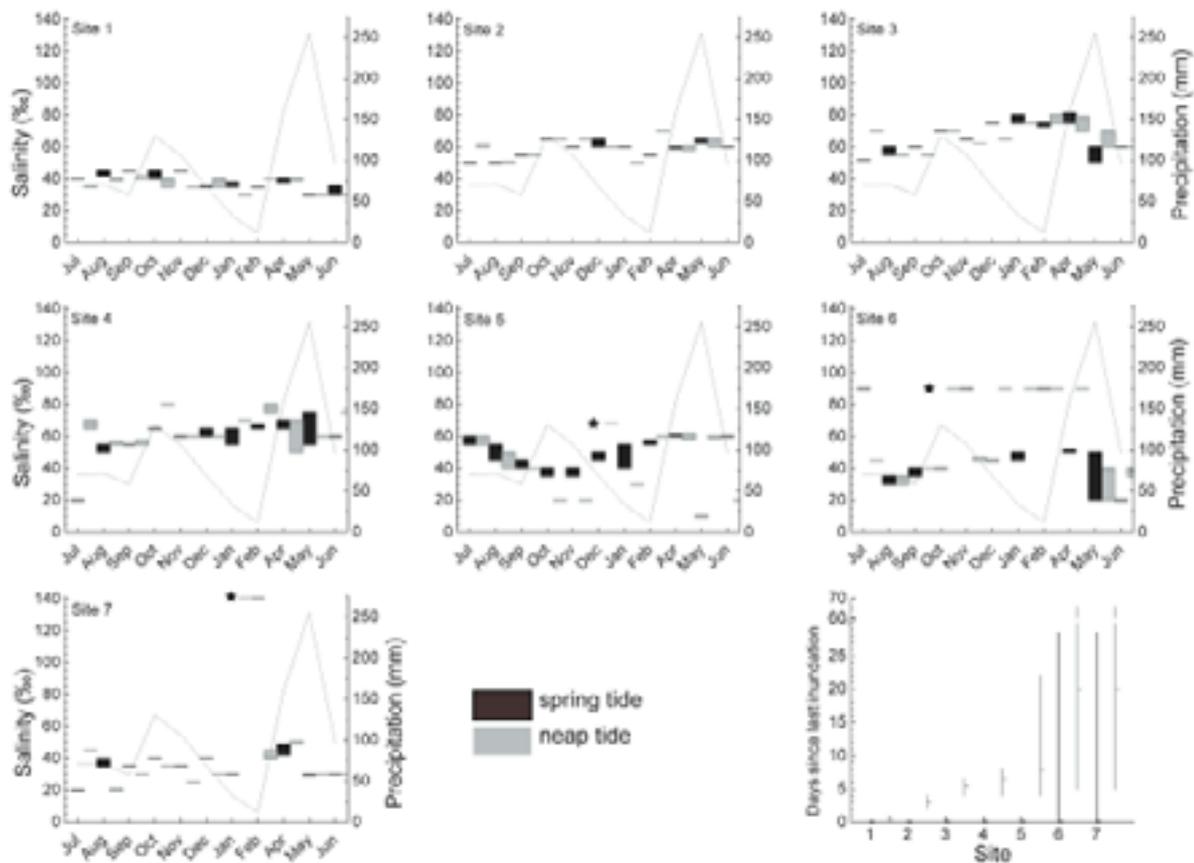
*Tableau 1. Description environnementale des sept sites d'étude dans les forêts de mangrove de la Baie de Gazi au Kenya.*

Location	Texture du sol	H <sub>asl</sub> (m) †	Fréquence d'inondation‡ (jours/mois)
site 1	Argile limoneuse	2,18	30
site 2	Limon sableux	2,84	23
site 3	Sable limoneux	3,25	14
site 4	Limon argileux	3,35	12
site 5	Limon argileux – Sable limoneux	3,49	8
site 6	Limon sableux – Sable limoneux	3,63	5
site 7	Sable limoneux – Limon sableux	3,66-3,80*	5-3*

† Hauteur au-dessus du niveau de la mer

‡ Fréquence d'inondation basée sur les tableaux des marées du Port de Kilindini pour 2009

\* Voir 'Matériel et méthodes – Collecte des données environnementales' pour plus d'informations



**Figure 2:** La variation spatiale et temporelle de la salinité de l'eau du sol dans la forêt de mangrove de la Baie de Gazi au Kenya. Les barres représentent l'intervalle de salinité de trois mesures le jour de la marée haute la plus élevée en période de vives-eaux ou la plus basse durant la période des mortes-eaux. Les étoiles noires indiquent les moments où l'on n'a pu extraire d'eau du sol et la salinité de l'eau du sol la plus élevée mesurée dans la période de 2005-2009 a été parcellée (voir également « Matériel et méthodes – Analyse des données »). Le nombre de jours depuis la dernière inondation le jour de la mesure a été parcellée pour chaque site comme moyenne mensuelle (min-moyenne-max).

D'abord, les sites d'études inondés chaque jour ont une salinité de l'eau du sol plutôt constante en comparaison avec les sites d'étude inondés juste quelques jours par mois (Figure 2, site 4-7 contre 1-3). Les inondations non-fréquentes impliquent des périodes sèches plus longues durant lesquelles l'eau du sol s'évapore, entraînant une augmentation de la salinité de l'eau du sol en raison de l'alternance avec des périodes de dilution par l'eau de pluie et de diminution de la salinité. En contraste, l'inondation fréquente sature de manière permanente le sol avec l'eau d'une teneur en sel similaire à celle de l'eau de mer. Un effet semblable a été attendu du rythme mensuel des marées. En période de mortes-eaux, les sites d'étude connaissent une période de sécheresse qui dure entre une journée à plus de deux mois (Figure 2). En période de vives-eaux tous les sites sont inondés au moins une fois par jour excepté pour le site situé le plus sur le côté terre qui est détachés de la mer par une route (Figure 1 et 2, site 6-7) qui connaît des périodes de sécheresse d'un maximum d'un mois. Cependant, aucun lien n'a été découvert entre la période des marées et la salinité de l'eau du sol.

Deuxièmement, la salinité annuelle moyenne a augmenté avec la fréquence décroissante de l'inondation dans les sites d'études situés vers la mer (Figure 1 et 2, site 1-3). Plus loin du côté de la terre, cette tendance s'est effondrée pour la moyenne annuelle mais non pour la salinité maximum, à l'exception du site d'étude 5. En général, la tendance interrompue avec la fréquence de l'inondation dans les sites 4 à 7 a pu être liée aux changements de l'influence de l'eau douce, la fermeture du couvert et la texture du sol. Alors que le site 3 est une forêt ouverte (Indice foliaire de 0,23) avec de petits arbres (hauteur moyenne des arbres : 2 m) (Schmitz, *et al.*, 2008), la forêt de mangrove sur le site d'étude 4 a également un couvert fermé (indice foliaire de 1,18) (Schmitz, *et al.*, 2008) et un sol boueux (Tableau 1), ces deux éléments neutralisant l'évaporation et luttant ainsi contre l'augmentation de la salinité de l'eau du sol. Sur les sites d'étude 5 et 6, l'influx d'eau douce affecte la salinité de l'eau du sol. Le site 5 est situé en amont du fleuve Kidgoweni, entraînant l'équivalence de la salinité de l'eau du sol avec la courbe des précipitations. Le site 6 est situé en bordure de la forêt de mangrove, connaissant de grandes quantités de ruissellement d'eau douce durant la saison des pluies qui infiltrent le sol sablonneux (Tableau 1). En raison du sol sablonneux combiné à la forêt ouverte (indice foliaire de 0,62) (Schmitz, *et al.*, 2008), le site d'étude 6 enregistre également l'impact le plus important de la sécheresse. Sur le site d'étude 7, le facteur principal déterminant la salinité de l'eau du sol est la topographie comparable à celle d'un bassin. L'eau de mer est ainsi stagnante et la salinité dans la mare augmente graduellement de la surface vers le fond. La stratification de l'eau de la mare peut ainsi expliquer pourquoi l'évaporation ou l'influx d'eau douce n'a pas directement affecté la salinité de l'eau du sol. Seulement au milieu de la saison sèche, vers février, des valeurs s'élevant jusqu'à 140‰ ont été enregistrées dans la dernière quantité d'eau avant que le bassin ne s'assèche complètement.

La salinité de l'eau du sol a un effet direct sur les relations de l'eau dans les arbres alors que la salinité élevée et fluctuante de l'eau du sol exige beaucoup du système de transport de l'eau en créant un risque important de l'air bloquant les canaux de transport de l'eau (Cochard, 2006, Naidoo, 2006). Cela est particulièrement vrai pour les arbres de mangrove régulièrement inondés par l'eau saline jusqu'à deux fois par jour. Les différences dans l'espace de la salinité de l'eau du sol influencent la répartition des espèces de forêts de mangrove en raison des différences dans la capacité à maintenir une

salinité élevée et fluctuante entre les arbres de mangrove (Verheyden, *et al.*, 2005, Schmitz, 2008 et al., 2009). La répartition des espèces d'arbres à son tour influence par exemple la dispersion des plants (différents complexes de racines agissent différemment dans la dispersion et l'établissement des propagules – Di Nitto, et al., 2008) et la faune de mangrove (ex. Smith, 1987), ainsi nous pouvons conclure que la salinité est l'un des facteurs principaux influençant et structurant la vie dans l'écosystème de mangrove.

### **Conclusion**

La variabilité des forêts de mangroves en termes de salinité de l'eau du sol tel qu'observée dans la forêt de mangrove de la baie de Gazi au Kenya, devrait alerter toutes les personnes impliquées dans l'étude des mangroves. Les facteurs contribuant à ce dynamisme dans le temps et dans l'espace, leurs interactions et la magnitude des fluctuations qui en résultent, varieront d'une forêt de mangrove à l'autre à travers le monde entier. Toutefois, la leçon apprise de cette étude est d'une importance générale. La salinité de l'eau du sol ne peut être prédite uniquement à partir de la fréquence de l'inondation et les facteurs d'influence supplémentaires tels que la fermeture du couvert, la topographie, l'influx d'eau douce et la texture du sol peuvent varier de manière significative dans les limites de quelques centaines de mètres. Le nombre important de microenvironnements pouvant constituer une forêt de mangrove doit être pris en compte pour parvenir à une meilleure compréhension du fonctionnement de l'écosystème de mangrove et pour être en mesure de tirer des conclusions d'impact important qui vont au delà des sites de mangrove spécifiques.

### **Recommandations**

La salinité de l'eau du sol, la fréquence de l'inondation et la texture du sol peuvent être déterminées grâce à des méthodes abordables et rapides. Les auteurs recommandent que la pratique devienne la norme afin que les chercheurs des mangroves puissent comparer soigneusement les différentes situations d'une forêt de mangrove pour ces paramètres environnementaux en raison de leur importance pour obtenir une réflexion fiable sur la variation de la salinité de l'eau du sol. En outre, un nombre approprié de mesures doivent être effectuées pour couvrir la variation locale non seulement dans l'espace mais également dans le temps. Au cas où cela n'est pas possible, les limitations de l'échantillonnage de l'eau du sol devraient être enregistrées et prises en compte lors de l'établissement des conclusions.

### **Remerciements**

Nous remercions James Gitundu Kairo de KMFRI pour son aide durant le travail de terrain. La chercheuse postdoctorale est appuyée par le Fond national pour la recherche scientifique (FWO, Belgique), mais durant cette étude, elle et l'étudiant en doctorat E.M.R.R. ont été appuyés par l'Institut pour la promotion de l'innovation à travers la Science et la technologie en Flandre (IWT-Vlaaderen). Cette recherche a également été sponsorisée par des subventions de voyage contribuées par FWO, le Fonds Schure-Beijerinck-Popping (Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Nederland) et le Conseil interuniversitaire flamand (VLIR).

## Références

- Cochard H.** (2006) Cavitation in trees. *Comptes Rendus Physique* 7: 1018-1026.
- Di Nitto D., Dahdouh-Guebas F., Kairo J. G., Declair H., Koedam N.** (2008) Digital terrain modelling to investigate the effects of sea level rise on mangrove propagule establishment. *Marine Ecology-Progress Series* 356:175-188.
- 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.
- Fratini S., Vigiani V., Vannini M. & Cannicci S.** (2004) *Terebralia palustris* (Gastropoda; Potamididae) in a Kenyan mangal: size structure, distribution and impact on the consumption of leaf litter. *Marine Biology* 144: 1173-1182.
- GLOBE** (2005) *Soil Characterisation Protocol. Field Guide.* GLOBE website at <http://www.globe.gov/>.
- Lieth H., Berlekamp J., Fuest S. & Riediger S.** (1999) *CD 1 - Climate Diagram World Atlas.* Backhuys Publishers, Leiden.
- Matthijs S., Tack J., van Speybroeck D. & Koedam N.** (1999) Mangrove species zonation and soil redox state, sulphide concentration and salinity in Gazi Bay (Kenya), a preliminary study. *Mangroves and Salt Marshes* 3: 243-249.
- Naidoo G.** (2006) Factors contributing to dwarfing in the mangrove *Avicennia marina*. *Annals of Botany* 97: 1095-1101.
- Neukermans G., Dahdouh-Guebas F., Kairo J. G. & Koedam N.** (2008) Mangrove Species and Stand Mapping in Gazi bay (Kenya) using Quickbird Satellite Imagery. *Spatial Science* 53: 75-86.
- Robert E. M. R., Koedam N., Beeckman H. & Schmitz N.** (2009) A safe hydraulic architecture as wood anatomical explanation for the difference in distribution of the mangroves *Avicennia* and *Rhizophora*. *Functional Ecology* 23: 649-657.
- Schmitz N.** (2008) *Growing on the edge: hydraulic architecture of mangroves: ecological plasticity and functional significance of water conducting tissue in Rhizophora mucronata and Avicennia marina.* PhD Thesis, Vrije Universiteit Brussel, Brussels, Belgium. 135 p.
- Schmitz N., Robert E. M. R., Verheyden A., Kairo J. G., Beeckman H. & Koedam N.** (2008) A patchy growth via successive and simultaneous cambia: key to success of the most widespread mangrove species *Avicennia marina*? *Annals of Botany* 101: 49-58.

- Smith T. J. III.** (1987) Seed predation in relation to tree dominance and distribution in mangrove forests. *Ecology* 68: 266–273.
- Tomlinson P. B.** (1994) *The Botany of Mangroves*. Cambridge University Press, Cambridge. 433 p.
- UNEP.** (2001) *Eastern African Database and Atlas Project (EAF/14). The Eastern African Coastal Resources Atlas: Kenya*. United Nations Environmental Program.
- Verheyden A., De Ridder F., Schmitz N., Beeckman H. & Koedam N.** (2005) High-resolution time series of vessel density in Kenyan mangrove trees reveal link with climate. *New Phytologist* 167: 425-435.

## Développement de rizières de mangrove en Casamance dans le sud du Sénégal

Boubacar Barry<sup>1</sup>

### Résumé

Les zones de mangrove en Casamance ont été de toujours utilisées pour la culture du riz, la pêche, la pisciculture, le ramassage des coquillages et le bois. Le Sénégal a été affecté par la sécheresse depuis 1963 et cela a eu des effets pervers sur les mangroves, entraînant une diminution de toute la zone. L'intensification de l'agriculture et la pression exercée par la population croissante ont résulté en une érosion et un envasement accrus. En raison de l'absence de précipitations occasionnée par les sécheresses récurrentes au fil des trois décennies écoulées, l'on peut facilement noter une tendance vers l'augmentation de la salinité des sols et de la nappe phréatique basse. Le développement du site est devenu la seule solution au problème de l'intrusion du sel depuis le début des années 1970. Le présent article souligne les différents types de développement de site tels que le polder traditionnel et les barrages anti-sel et leur rôle dans l'amélioration de la riziculture.

### Contexte

Le Sénégal, pays ouest africain (Figure 1) est d'abord un pays agricole. L'agriculture contribue 28% du PNB et emploie 80% de la population économiquement active.

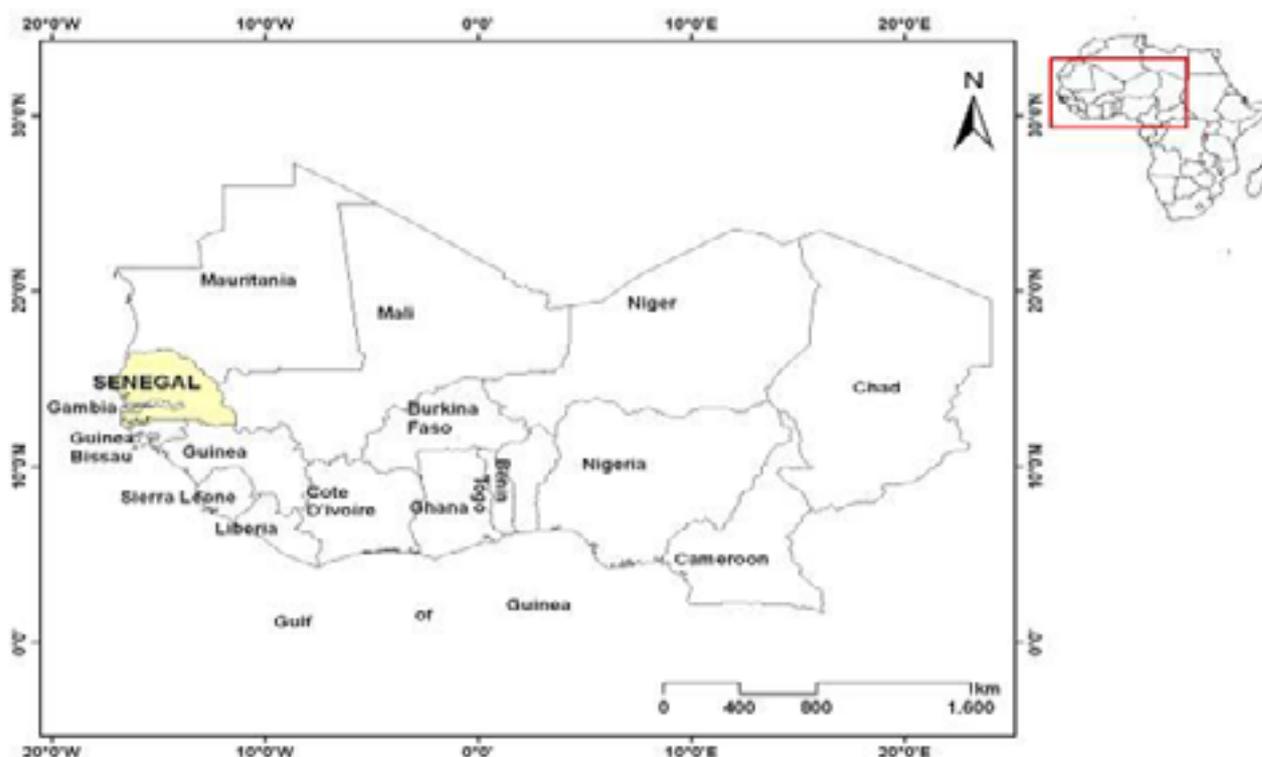


Figure 1: Carte de l'Afrique et de l'Afrique de l'ouest montrant le Sénégal

<sup>1</sup>Boubacar Barry. Institut international de gestion des ressources en eau (IWMI) Bureau régional pour l'Afrique et Bureau sous-régional pour l'Afrique de l'ouest, s/c Campus du CSIR, Martin Odei Block, Airport Res. Area, Accra, Ghana. PMB CT 112, Cantonments, Accra, Ghana. Téléphone: +233-(0) 21 784753-4 Fax: +233-(0) 21 784752 .  
Email: iwmi-ghana@cgiar.org

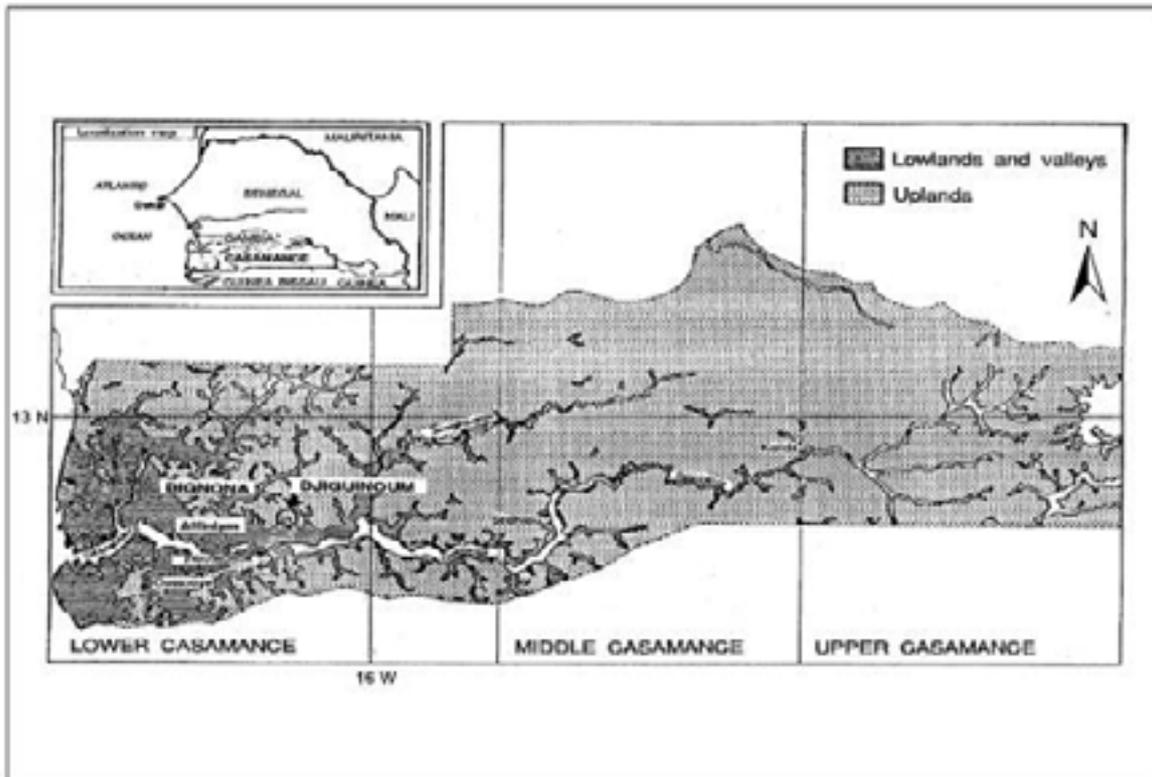
Durant les années écoulées, la production de céréales, en particulier le riz, n'a pas été suffisante pour satisfaire les besoins croissants de la population. Actuellement, il y a un déficit annuel d'environ 200 000 tonnes de grains de céréale. Vers la fin des années soixante et au début des années soixante-dix, en raison de la croissance rapide des zones urbaines due à la migration des populations provenant en particulier des zones rurales, la pénurie de la production alimentaire occasionnée par les politiques favorables aux cultures de rente, l'instabilité des prix mondiaux, et les sécheresses sahéliennes fréquentes, le pays est devenu péniblement conscient de sa dépendance vis-à-vis des aliments importés, notamment le riz. Depuis 1977, en raison de la sécheresse généralisée, le Sénégal a importé plus de 600 000 tonnes de céréales annuellement. A l'heure actuelle, la production intérieure du riz couvre seulement 15 à 30% des besoins annuels du pays. A cause de l'instabilité économique générée par les facteurs combinés de la forte dépendance vis-à-vis des aliments importés largement due à l'instabilité des précipitations, le développement agricole dans la zone de mangrove de la Casamance est devenu une priorité principale ainsi que l'irrigation et la maîtrise complète de l'eau pour la production agricole le long des fleuves majeurs. Un programme ambitieux de gestion du sol et de l'eau a été développé au début des années 1980 dans la zone de mangrove de la Casamance pour accroître la production alimentaire.

Pendant plusieurs années, la région de la Casamance a été autosuffisante en matière alimentaire. Les décennies récentes ont vu la région traverser des périodes de déficit alimentaire. En Casamance, les précipitations annuelles ont baissé de 1500 mm à moins de 1000mm. Le plus frappant est que durant la période de 1966 à 1980, il y a eu une réduction de plus de 20% des précipitations annuelles et durant la période de 1980-1990 la moyenne était encore plus basse.

### **Caractéristiques des zones de mangrove en Casamance**

La zone de mangrove de la Casamance dans le sud-ouest du Sénégal, est constituée de plats intertidaux avec des forêts de mangroves riveraines et de 'tannes', des marais composés en partie de surfaces dénudées. Les sols sont acidosulphates, très superficiellement développés sur des argiles et des sables sulfuriques boueux tourbeux et sujets aux inondations par les marées. La zone de mangrove est concentrée dans l'estuaire du fleuve Casamance.

Puisque la zone de mangrove en Casamance est partiellement appropriée pour la riziculture, une réduction de 20 à 30% des précipitations a été désastreuse pour la production des rizières. Avec des précipitations insuffisantes, les polders ne s'infiltrant pas assez et avec l'augmentation de la teneur en sel, la production du riz devient presque impossible.



*Figure 2: Carte de la région de la Casamance au Sénégal*

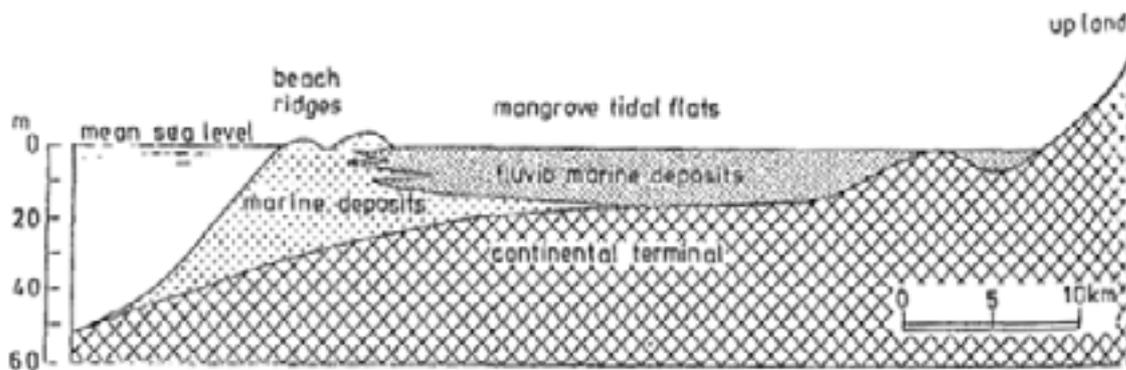
Du point de vue géographique, la proportion saline de l'estuaire du fleuve Casamance s'étend sur 220 km vers l'intérieur du pays ; l'eau salée s'élève régulièrement jusqu'à 130 km dans le continent. La teneur en sel atteint son niveau maximum en juin et son minimum en octobre. La salinité dans la ville d Ziguinchor varie entre 19 et 37 grammes de sel par litre. L'amplitude maximale des marées est d'environ un mètre, et elles sont toutes sujettes à l'infiltration de l'eau de mer. Puisque la région est plutôt plate, tous les bras morts (marigots et les bolons) sont également affectés par le sel sur la majeure partie de leur longueur.

Un autre résultat au niveau du paysage est le manque de ruissellement. En moyenne, seulement 6% des précipitations en Basse Casamance ruissellent, aidant ainsi à dessaler les plantations de riz dans les mangroves. En raison du manque de précipitations durant les années 1970, 1980 et fin 1990, l'accumulation accrue du sel dans le sol, combinée avec les conflits et les troubles politiques, ont conduit au déclin de la production de riz. Ainsi le nombre de rizières de mangrove abandonnées a augmenté sur les deux dernières décennies à travers la Casamance.

Le long des portions intertidales des bassins du fleuve, il y a une tendance non seulement d'augmentation de la salinité des lits du fleuve, mais également d'une augmentation de la nappe phréatique basse. Ce processus de salinisation survient à la fin de la saison des pluies à la suite des marées hautes qui ravitaillent la nappe phréatique. Par conséquent, non seulement les polders, mais également les rizières situées au premier niveau des

terrasses sont négativement affectées par le manque de précipitations et le problème de la salinisation.

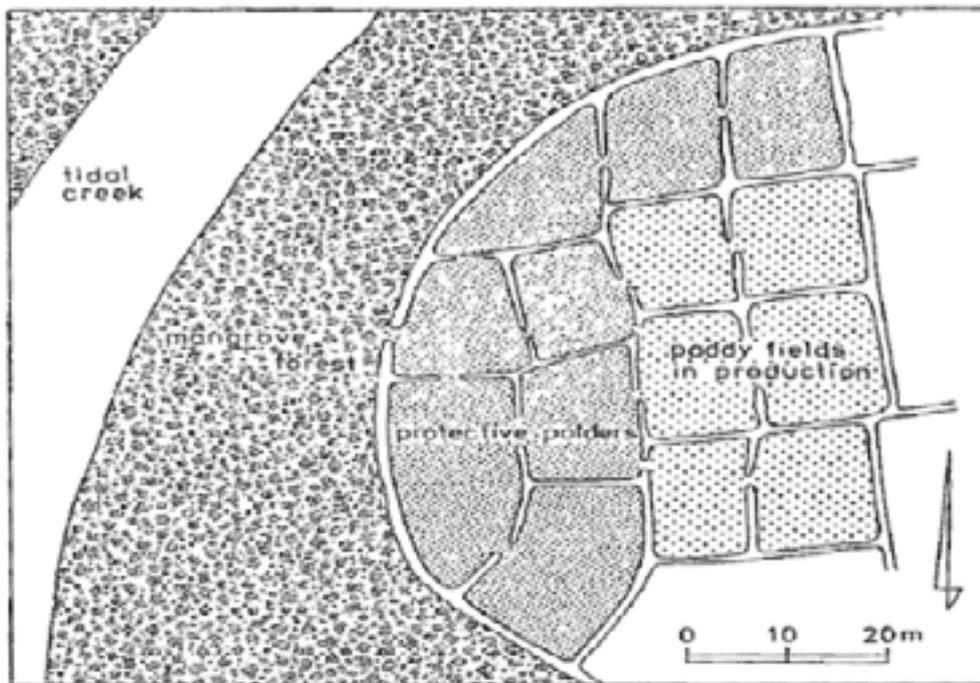
Dans les zones de mangrove, le socle rocheux continental, principalement le grès, se trouve sous des argiles et des sables boueux non consolidés, et à une profondeur de jusqu'à 20 mètres. La composition chimique de la boue varie peu le long de l'estuaire. La boue est relativement pauvre en Ca, K et oligo-éléments.



*Figure 3: Relations typiques entre les apports de sol de la zone de mangrove continentale terminale, marine et fluviomarine*

### **Développement agricole des zones de mangrove en Casamance**

Les rizières de mangrove ont été pratiquées depuis des siècles en Casamance par les exploitants. Le système traditionnel Diola de récupération des mangroves est basé sur l'utilisation judicieuse des mouvements de marée. En l'absence de l'eau libre, les exploitants ont réussi à dessaler leurs rizières sans diminuer le pH. Cela a été réalisé en permettant une réadmission continue de l'eau salée pendant la saison sèche. Durant les années de pluies abondantes, les rizières pouvaient produire jusqu'à 3 tonnes de riz paddy par hectare sans engrais, et dans certains cas, sans désherbage. Les systèmes de double-digue qui favorisent l'exploitation de toutes les ressources de la mangrove (bois, charbon de bois, poisson, pâturage, riziculture) ont été largement adaptés mais exigent énormément de labeur. En raison des fréquentes années de basses précipitations annuelles et l'exode des jeunes vers les villes, l'avenir de la riziculture des mangroves est présentement compromis.



*Figure 4: Développement de site traditionnel*

Le développement de sites (polders, drains, barrages anti-sel) en Casamance met l'accent sur le dessalement à travers la rétention de l'eau douce et l'exclusion partielle de l'eau saumâtre. Les difficultés rencontrées dans ces systèmes incluent la réalisation d'un équilibre entre l'exclusion de l'eau saline et l'assèchement du sol qui peuvent provoquer un déclin dramatique du pH.

Le bas niveau des précipitations dans les années récentes a réduit de manière dramatique la quantité d'eau douce disponible pour le dessalement de ces rizières, et a ainsi diminué la possibilité du développement du site. Les résultats des recherches sur différents sites (Madina, Tobor, Djibelor et Guidel) montrent que le développement de site permet de convertir les horizons des surfaces d'un sol acidosulphate à un sol para-acidosulphate et, avec davantage d'eau douce (davantage de précipitations, des digues de rétention de l'eau douce) les polders pourraient une fois de plus devenir viables pour la production de riz (Beye, 1977, Marius, 1980 et Barry, 1991). C'est la raison pour laquelle, le gouvernement du Sénégal a lancé en 1994 un important programme sur le sol et l'eau en Casamance avec pour but d'améliorer la production de riz dans la région. La construction de petits barrages anti-sel dans la plupart des vallées demeure l'objectif principal.

Il est estimé qu'en Casamance, un total de 100 000 hectares de terres couvertes de mangroves pourraient être développées à des fins agricoles. La majeure partie de ce potentiel se trouve dans la région de la Basse Casamance, le long des affluents principaux du fleuve Casamance. Ces programmes sont moins ambitieux que les programmes nationaux de conservation du sol et de l'eau (SWC) qui ont été conçus pour de grands bassins versants d'une capacité de plusieurs centaines de kilomètres carrés et impliquent des systèmes sophistiqués de maîtrise de l'eau. Les petits barrages anti-sel sont dirigés vers les petits bassins versants, pas plus grands que plusieurs centaines d'hectares, et sont

construits et gérés par les petits exploitants d'un village, ou au plus, un groupe de trois villages. La plupart des rizières protégées par le barrage-anti-sel ne sont pas durement affectées par le sel, et le problème principal est de conserver une quantité d'eau douce assez profonde dans les parcelles durant toute la saison de croissance.

Le barrage anti-sel est composé d'une diguette et d'une ou deux structures en béton armé. Les diguettes sont longues de 400 à 1000 mètres, larges de 4 à 6 mètres à la base, et de 2 à 4 mètres au sommet. Leur hauteur varie entre 1,5 et 2,5 mètres. Dans la plupart des cas, la diguette est construite par les exploitants qui partagent la terre en amont et en aval du barrage. En général, une route traversant la vallée est utilisée comme assise de fondation. Cela a également l'avantage de faciliter l'accès à plusieurs villages durant la saison des pluies, principalement durant les inondations.

Une structure en béton armé située dans le lit de l'affluent est composée de deux ou quatre portes d'écluse (larges de 1,5 m) ; chaque porte est conçue de manière à avoir un déversoir rectangulaire haut de 20 centimètres et large de 60 centimètres à la base.

En vue de retenir l'eau derrière le barrage, les exploitants doivent fermer les portes d'écluse en installant deux lignes de planches sur le déversoir, et remplir les espaces entre elles avec de la boue. Les planches sont placées l'une sur l'autre. Le nombre de planches dépend du calendrier agricole. Chaque planche est haute de 20 centimètres et est légèrement plus longue que la largeur de la porte d'écluse. Au début de la saison des pluies, les exploitants utilisent deux planches pour retenir une certaine quantité d'eau en vue d'inonder la rizière la plus basse et dissoudre le sel. L'eau est ensuite évacuée en retirant les planches. Ce type d'opération doit être effectué autant de fois que nécessaire pour obtenir des bonnes conditions pour la culture du riz, dans plusieurs cas, de façon répétée jusqu'à la mi-juillet lorsque les exploitants commencent à labourer leurs parcelles.

Après l'opération de transplantation du riz qui débute à la mi-août, les exploitants utilisent des planches supplémentaires pour retenir plus d'eau alors que la saison des pluies prend fin. Le surplus d'eau n'est libéré qu'après de grandes tempêtes pour éviter d'inonder les semis. Durant la saison sèche, les portes d'écluse demeurent closes ; l'eau de mer n'est ainsi pas admise.

Suivant la situation de leurs parcelles sur la topo-séquence, les exploitants décident soit de libérer ou non une partie de l'eau derrière le barrage. Le plus souvent, il n'y a pas d'accord parmi les propriétaires terriens, ou alors la décision finale est prise trop tard et la question de la quantité d'eau à libérer du réservoir peut être plus compliquée, comme par exemple lorsque les rizières en aval des barrages ne reçoivent pas suffisamment d'eau pour le dessalement.

Aujourd'hui, plus de 100 barrages ont été construits en Casamance en vue de protéger les rizières de mangrove contre l'intrusion de l'eau de mer durant les marées hautes de la saison sèche et pour stocker l'eau douce durant la saison des pluies. Il est estimé que plus d'un tiers des rizières avaient été abandonnées en Casamance en raison de la salinité élevée de la nappe phréatique. L'eau douce stockée derrière le petit barrage anti-sel a contribué au fil des ans à dessaler les rizières de mangroves et a favorisé la culture du riz après la récupération des rizières abandonnées.

Dans la plupart des vallées où de petits barrages anti-sel ont été construits, la production de riz a augmenté de manière substantielle. Le meilleur exemple de cette augmentation est probablement la vallée de Katouré située à 10 km au sud-est de Ziguinchor, où pour plus d'une décennie, les rizières de mangrove affectées par l'intrusion de l'eau salée ont été tout simplement abandonnées. Toutefois, deux ans seulement après la construction du barrage, la production moyenne de ces mêmes rizières était de 3,5 tonnes par hectare.

### Références

**Barry, B.** 1990: Groundwater flow and Quality behind an anti-salt dam in Lower Casamance Senegal (West Africa). MSc Thesis, Michigan State University USA.

**Beye, G.** 1973: Bilan de Cinq Années d'Etudes du dessalement des sols du polder de Madina. Mimeo ISRA/CRA Djibelor, Sénégal

**Marius C. and M. Cheval** 1980: Note sur les sols de Guidel. ORSTOM Dakar, Senegal.

## Variabilité d'abondance et de recrutement de postlarves et juvéniles de *Fenneropenaeus indicus* et *Metapenaeus monoceros* dans les mangroves de la baie d'Ambaro à Madagascar

Marguerite Voahirana Rasolofo<sup>1</sup> et Olga Ramilijaona<sup>2</sup>

### Résumé

La filière crevettière malgache s'oriente actuellement à l'élevage crevettière en raison d'une baisse drastique de la production des pêcheries. Pour mieux comprendre le recrutement des crevettes pénéides dans les pêcheries en mer, des recherches ont été menées sur les espèces *Fenneropenaeus indicus* et *Metapenaeus monoceros*, au niveau de deux rivières en Baie d'Ambaro: Ambohinangy et Ambazoana. Les variations d'abondance des classes de taille (postlarves, petits juvéniles et grands juvéniles) et la migration des crevettes ont été étudiées par échantillonnage de septembre 2004 à août 2005, à l'aide d'un filet dénommé « **sihitra** » utilisé par la pêche traditionnelle. L'influence des facteurs de l'environnement (pluies, salinité et température) sur le recrutement est analysée. 4 198 individus de *F. indicus* (58%) et de *M. monoceros* (42%) ont été capturés dans les prélèvements et la dominance des petits juvéniles confirme la fonction de zone de nourricerie pour la zone d'étude. L'évolution saisonnière de la densité des classes de taille est quasi-similaire chez les deux espèces avec une abondance marquée des postlarves en début de saison humide et en début de saison sèche; tandis que les grands juvéniles se concentrent en début et pendant la saison humide. Une forte pluviosité inhibe l'immigration des postlarves chez *F. indicus* et la température des eaux de mangroves favorise l'émigration des grands juvéniles chez *M. monoceros*. Les perspectives de recherche proposées concernent les effets des facteurs climatiques et les impacts de la crevetticulture sur les mangroves suivies de quelques recommandations d'aménagement en vue d'une gestion durable des ressources.

### Introduction

Les mangroves occupent une superficie de 303 814 ha (FAO, 2007) à Madagascar. Ces écosystèmes constituent des zones de haute productivité pour le milieu aquatique côtier et fournissent ainsi des habitats préférés des juvéniles des espèces animales qui viennent s'y abriter (Robertson & Duke, 1987, Sasekumar et al, 1992). Les animaux résidents de la zone intertidale jouent un rôle significatif dans la production de détritits et du flux trophique dans les mangroves. Le détritits représente un aliment de base pour les crevettes pénéides et par le biais de la chaîne alimentaire, elles sont étroitement liées à la

<sup>1</sup> Marguerite Voahirana Rasolofo, Chercheur au Département Ecosystèmes Aquatiques et Côtiers, Centre National de Recherches sur l'Environnement, B.P: 1739, Fiadanana, Antananarivo 101, Madagascar, mobile : 261330463625, Email : mrasolovoa@yahoo.fr.

<sup>2</sup> Olga Ramilijaona, Professeur Enseignant au Département Biologie Animale, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo. BP 906, Antananarivo 101, Madagascar, -Mobile : 261331287749, E-mail: oramilijaona@yahoo.fr

productivité de ces zones. Les mangroves, utilisées comme habitat par les crevettes durant la phase juvénile de leur cycle biologique sont appelées zones de nourricerie<sup>3</sup>.

A Madagascar, la pêcherie crevettière tient une place prépondérante dans l'économie nationale avec un chiffre d'affaire de 68 millions d'euros pour la pêche industrielle en 2002 (Rajaosafara, 2006). Depuis quelques années, elle a connu des chutes drastiques en matière de rendement et actuellement, la filière crevettière malgache s'est orientée vers l'aquaculture pour faire face à la demande mondiale toujours croissante en produits de mer. Notons toutefois que les impacts écologiques de l'activité aquacole sur les écosystèmes de mangroves sont considérables : la déforestation des palétuviers, la modification de la qualité de l'eau dans les milieux récepteurs des rejets, le phénomène de salinisation, la reconversion des tannes engendrant la perte d'habitats, plus particulièrement pour l'avifaune. Ces problèmes associés aux mangroves et à l'aquaculture côtière proviennent généralement des pratiques de gestion aquacole et aux faibles applications des règlements environnementaux. Dans les captures des pêcheries crevettières, les raisons des fluctuations seraient reliées aux facteurs de l'environnement. Ces derniers agissent sur la survie ou la mortalité des stades les plus jeunes (larves et postlarves) influençant ainsi le recrutement des crevettes dans les pêcheries en mer.

Notre étude sur la dynamique des jeunes crevettes en zones de mangroves est menée suivant l'hypothèse que les variations interannuelles et saisonnières du recrutement en mer des crevettes pénaïdes dépendent de la disponibilité des jeunes crevettes au niveau des zones de nourriceries sous l'influence des conditions du milieu. L'objectif de l'étude est de déterminer l'abondance, la distribution et le déplacement des jeunes crevettes dans les zones d'estuaires. L'investigation a été menée par des observations expérimentales suivant une campagne d'échantillonnage sur *Fenneropenaeus indicus* et *Metapenaeus monoceros*, espèces les plus communes dans les captures des pêcheries. La Baie d'Ambaro, une des principales zones de pêches de la côte Ouest de Madagascar a été choisie comme site d'étude.

## Matériels et méthodes

### *Zone d'étude*

La baie d'Ambaro est située sur la côte nord-ouest de Madagascar entre 48°30' et 48°53' de longitude Est et 13°15' et 13°30' latitude Sud (Fig. 1). C'est une baie bordée de mangrove qui occupe la zone intertidale sur quelques kilomètres en remontant les estuaires. La zone d'étude est soumise à un climat tropical subhumide caractérisé par une saison sèche et fraîche, du début mai à fin octobre, et une saison pluvieuse et chaude, du début novembre à fin avril. Comme pour toute la partie Ouest du littoral de l'île, la marée en baie d'Ambaro est de type semi diurne, régulière. Le marnage varie de 3 à 3,5m.

### *Echantillonnage*

Les échantillonnages ont été réalisés de septembre 2004 à août 2005 au niveau des deux estuaires des rivières Ambohinangy et Ambazoana situés dans la partie méridionale de la baie (Fig. 1). Trois stations de prélèvement ont été définies le long des rivières ; la station 1 est située à l'embouchure de la rivière, la station 2 et la station 3 ont été fixées respectivement à 1km et à 3km en amont de la station 1. A chaque station, des mesures de température et de salinité de l'eau ont été effectuées à une profondeur de moins de 0,50m

<sup>3</sup>Nourricerie : zone dans laquelle les juvéniles d'une espèce se concentrent pour se nourrir

en dessous de la surface de l'eau. Les données de la pluviométrie proviennent de la station météorologique de l'aéroport de Nosy-Be située à 30km à l'Ouest de la zone d'étude.

Les prélèvements ont été effectués tous les quinze jours pendant les marées de vives eaux. Le matériel biologique a été prélevé à l'aide d'un filet dénommé **sihitra** en forme de poche rectangulaire avec 1.0-2.0mm de vide de maille. Le filet présente l'avantage de pouvoir être utilisé à l'intérieur des zones de mangroves. Il est tiré à contre courant par deux hommes ; le bord inférieur est maintenu au ras du fond et le bord supérieur auprès de la surface. Le prélèvement a lieu une à trois heures avant la marée basse, suivant un trait d'une minute. Les crevettes péneïdes sont triées des débris végétaux et des autres organismes.

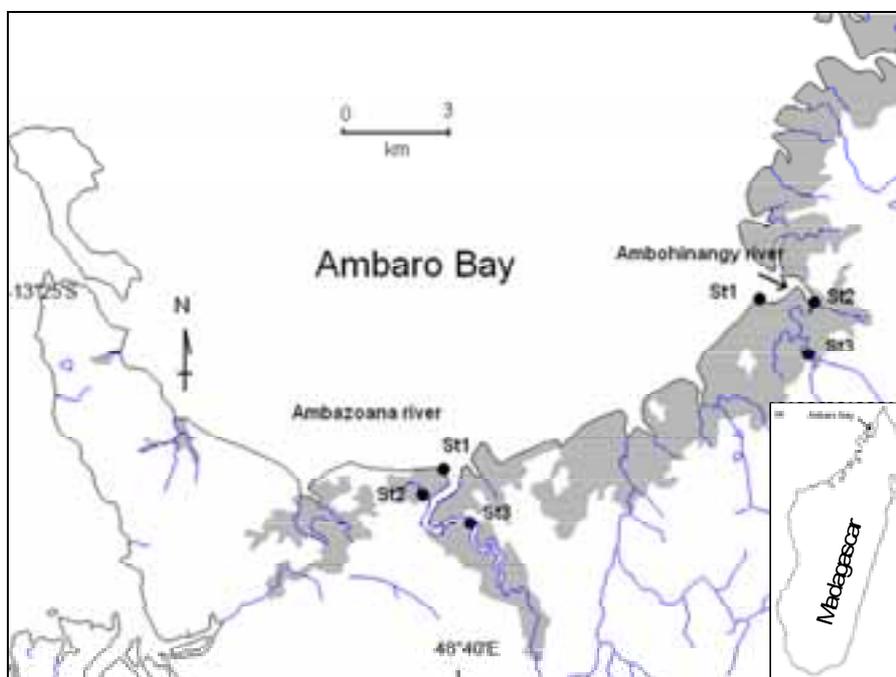


Figure 1. La localisation des stations de prélèvements en baie d'Ambaro. Les parties hachurées représentent les écosystèmes de mangroves (St1 : Station 1 ; St2 : Station 2 ; St3 : Station 3 )

Au laboratoire, chaque spécimen a été identifié suivant Motoh & Buri (1980) et la longueur céphalothoracique (LC)<sup>4</sup> des crevettes a été mesurée sous loupe binoculaire pour les crevettes de  $LC < 3\text{mm}$  et à l'aide d'un pied à coulisse pour les plus grandes. Les crevettes ont été regroupées en 3 classes de taille : *postlarves* ( $LC \leq 3\text{mm}$ ), *petits juvéniles* ( $3\text{mm} < LC \leq 7\text{mm}$ ) et *grands juvéniles* ( $LC > 7\text{mm}$ ).

#### Traitement de données.

L'abondance est exprimée par la densité ( $n.m^{-2}$ ) qui est le nombre de crevettes capturées sur une surface balayée par l'engin, ramené au  $m^2$ . L'immigration en zones de mangroves

<sup>4</sup> LC : Longueur céphalothoracique est mesurée entre le creux orbitaire et le bord postérieur de la carapace

a été estimée suivant le pourcentage d'abondance des postlarves. L'émigration a été examinée à partir du pourcentage de densité des grands juvéniles. La relation entre les paramètres du milieu et les indices de migration est exprimée par le coefficient de Pearson.

## Résultats

### *La composition spécifique et les effectifs des échantillons*

Dans les prélèvements, les crevettes pénéides les plus nombreuses ont été *Metapenaeus stebbingi*, *Fenneropenaeus indicus*, *Metapenaeus monoceros* tandis que *Penaeus semisulcatus* et *Penaeus japonicus* ont été moins représentées. 4 198 individus de *F. indicus* (58%) et de *M. monoceros* (42%) ont été capturés durant la campagne d'échantillonnage. La taille des jeunes crevettes est comprise entre 0,8mm et 22,0mm de LC.

### *L'abondance*

La moyenne de densité toutes classes confondues de *M. monoceros* est faiblement représentée ( $0,37 \pm 0,23$  crevettes.m<sup>-2</sup>) par rapport à *F. indicus* ( $0,60 \pm 0,133$  crevettes.m<sup>-2</sup>). La classe des petits juvéniles prédomine dans l'abondance relative de l'effectif total des jeunes crevettes. Par ailleurs, les grands juvéniles sont plus nombreux par rapport aux postlarves.

#### *a) Variation spatiale.*

Entre les deux rivières, l'analyse des variations de la densité moyenne des différentes classes de taille n'a pas révélé de différence significative chez les deux espèces (P = 0,599 pour *F. indicus* et P = 0,933 pour *M. monoceros*). Tandis qu'au niveau des stations, la distribution d'abondance a présenté des différences chez *F. indicus* ( $0,01 < P < 0,05$ ).

#### *b) Variations saisonnières*

L'évolution saisonnière de l'abondance est quasi-similaire chez les deux espèces. Les postlarves sont abondantes en début de saison humide (octobre-novembre), en début de saison sèche (mars à mai) et durant la saison sèche (juillet-août). Les petits juvéniles sont constamment présents toute l'année et les grands juvéniles suivent approximativement la même évolution mensuelle que les petits. Les périodes de croissance révélées par une augmentation simultanée des classes de taille sont observées en début et durant la saison humide (Figure 2).

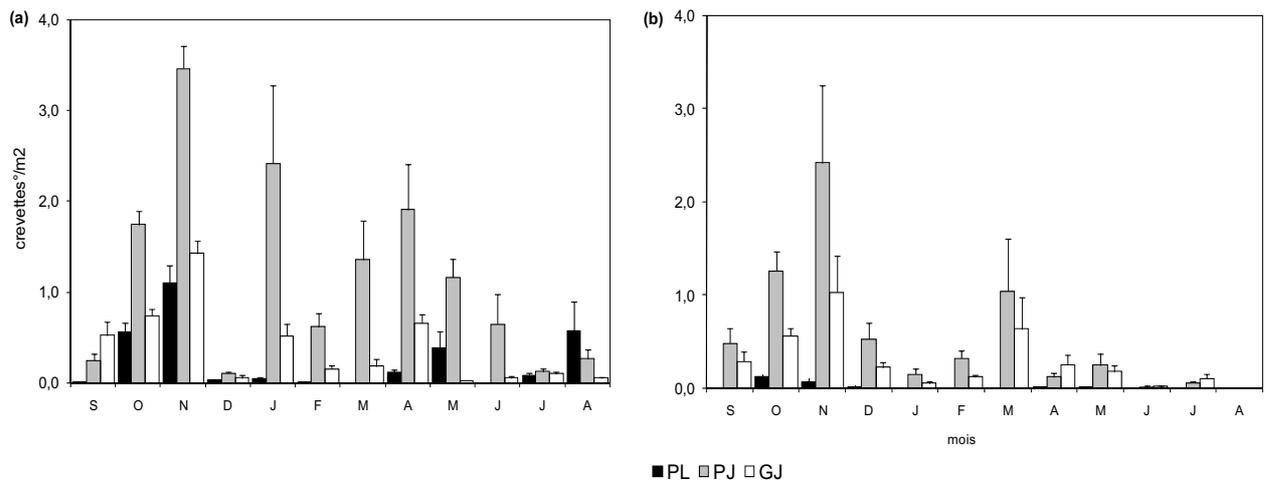


Figure. 2. Moyenne mensuelle d'abondance ( $n^{\circ}$  crevettes. $m^{-2}$ ) des différentes classes de taille (PL: Postlarves, PJ: Petits juvéniles, GJ: Grands juvéniles) de (a) *F. indicus* et (b) *M. monoceros*

### Recrutement

L'introduction des postlarves de *F. indicus* (Fig. 3a.) dans les eaux de mangroves s'effectue de façon continue mais principalement en début de saison humide (octobre-novembre), en début de saison sèche (avril-mai) et durant la saison sèche (juillet-août). Les émigrations des grands juvéniles de *M. monoceros* des zones de mangroves sont plus intenses en début de saison humide (octobre-novembre), se poursuivent en fin de saison humide et chaude (mars à mai) et sont moindres en saison sèche (juillet à août) (Fig.3b).

Les pluies de la quinzaine de jours précédant les prélèvements sont négativement reliées (Fig. 3a) avec l'immigration des postlarves avec  $r = -0,62$  pour *F. indicus* et  $r = -0,34$  chez *M. monoceros*. La salinité des eaux de mangroves n'affiche pas de relation significative avec le déplacement des jeunes crevettes. Chez *M. monoceros*, la corrélation entre la température de l'eau et l'émigration des grands juvéniles  $r = 0.54$  est significative (Fig. 3b).

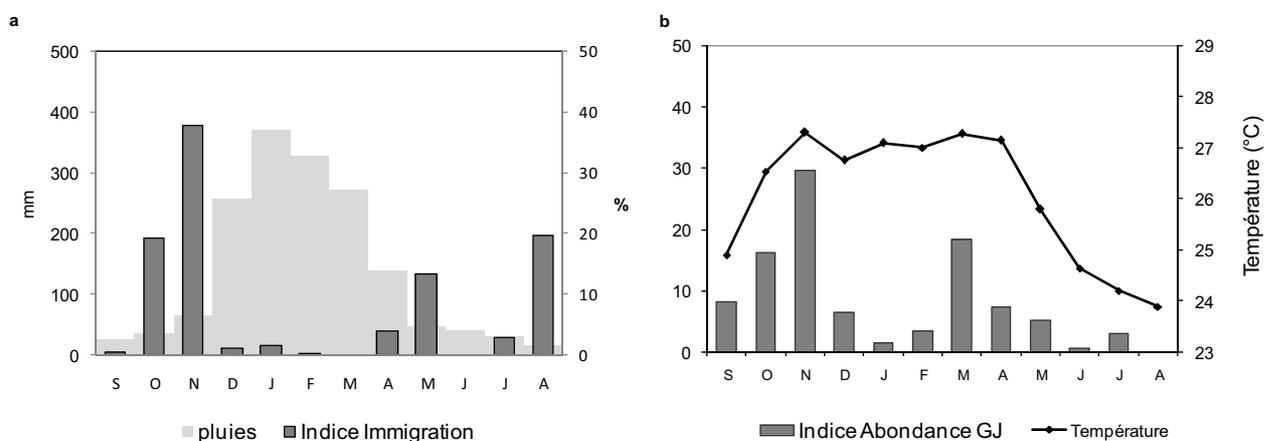


Figure. 3. Variations saisonnières de a) Indice d'immigration des postlarves de *F.indicus* et des pluies b) Indice d'abondance des grands juvéniles de *M. monoceros* et la température de l'eau.

## Discussion

La constante profusion de petits juvéniles dans les prélèvements confirme, pour la baie d'Ambaro, la fonction de zones de nourricerie. Avec les mêmes méthodes et lieux de prélèvement, l'effectif des crevettes capturées dans cette investigation est faible, par rapport à celui obtenu dans les précédents travaux (Rasolofo, 1990). Cependant, les valeurs de densités estimées sont comparables à celles d'autres études effectuées sur les mêmes espèces (Rönback et al, 2002 ; Macia, 2004). Les faibles valeurs de densités prononcées chez *M. monoceros* résultent des captures parfois nulles de postlarves. Bien que les méthodes de prélèvements n'aient pas été les mêmes, le recrutement en mer biannuel commun parmi les crevettes péneïdes (Ahmad-Adman et al, 2002) a été retrouvé dans la présente étude avec l'apparition de deux principales périodes de recrutement en zones de mangroves. Les immigrations de postlarves en début de saison humide chez les deux espèces reflètent bien les pics de reproduction (période de ponte) définis dans les travaux antérieurs de Le Reste (1978) et Rafalimanana (2003).

L'inhibition de la rentrée des postlarves pendant la saison humide pourrait résulter de l'augmentation des flux dans les rivières après les fortes pluies, en retenant les postlarves dans les eaux marines. L'étude a montré une relation significative entre les facteurs climatiques (température et pluies) et le recrutement des jeunes crevettes. Aussi, les changements climatiques tels l'accroissement de la température et l'augmentation des eaux de pluies peuvent affecter le stock naturel des ressources crevettières dans les zones côtières. En outre, le développement inhérent de l'aquaculture de crevettes dans les mangroves malgaches risque à la longue de compromettre les habitats (zones de nourricerie) des jeunes crevettes et par conséquent les pêcheries crevettières.

## Conclusion

L'évaluation de l'abondance des petits juvéniles indique l'importance des mangroves de la baie d'Ambaro en tant que zone potentielle de nourricerie. Malgré une campagne réduite à un seul cycle annuel d'échantillonnage, l'analyse des variations d'abondance a pu reconnaître deux principales périodes d'abondance, de croissance et de recrutement avec une dynamique saisonnière quasi-similaire chez les deux espèces.

## Perspectives de recherches et d'aménagement.

Dans les recherches futures, il s'avère important de mieux connaître les structures et les fonctions écologiques des zones de nourriceries, en axant les recherches sur une caractérisation des mangroves, tenant compte des changements probables des facteurs environnementaux et aussi des effets néfastes du développement de l'aquaculture de crevettes sur les écosystèmes littoraux.

Pour les mangroves, il est essentiel de pratiquer une approche intégrée en vue d'une exploitation rationnelle des ressources. L'aménagement devrait ainsi prévoir la protection des stades biologiques particuliers (larves, postlarves) et les habitats critiques pour leur développement. Des normes d'exploitation devraient être mises en place et suivies d'une application effective pour la durabilité des ressources et de leur exploitation. Enfin, la concertation suivant une approche participative est à encourager à l'instar du projet ZAC (Zones d'Aménagement Concerté) qui a déjà connu ses effets en baie d'Ambaro.

## Références

- Ahmad-Adam, N.; Loneragan, N.R. & Connolly R.J., 2002.** Variability of, and the influence environmental factors on, the recruitment of postlarval and juvenile *Penaeus merguensis* in the Matang mangroves of Malaysia. *Marine Biology* 141, 241-251.
- FAO, 2007.** The world's mangrove 1980-2005, - A thematic study prepared in the framework of the global Forest Resources Assessment 2005. Forestry paper 53.
- Le Reste, L., 1978.** *Biologie d'une population de crevettes Penaeus indicus H. Milne Edwards sur la côte nord-ouest de Madagascar.* Travaux et documents Orstom 99, 291 pp.
- Macia, A., 2004.** Juvenile penaeid shrimp density, spatial distribution and size composition in four adjacent habitats within a mangrove-fringed bay on Inhaca Island, Mozambique. *WIOMSA Journal of Marine Sciences* 3 (2), 163-178
- Motoh, H., Buri, P., 1980.** Identification of the post larval *Penaeus* (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) appearing along shore waters. *Southeast Asian Fisheries Development Center* 4, 15-19.
- Rajaosafara, S., 2006.** Performances économiques de la filière crevette sur les 5 dernières années, Actes de l'atelier « Aménagement de la pêche crevette », 111-129
- Rafalimanana, T., 2003.** Les crevettes exploitées sur la côte ouest de Madagascar : Variabilités spatio-temporelles des paramètres biologiques et dynamiques des populations. Thèse ENSAR, 2003-17, H51, Rennes, France. 268 pp.
- Rasolofo, V.M., 1990.** Etude de la répartition et de la disponibilité des crevettes pénéides dans les mangroves de la Baie d'Ambaro. *Archives CNRO* 6/7, 117-125
- Robertson, A.I. & Duke, N.C., 1987.** Mangroves as nursery sites: comparison of abundance and species composition of fish and crustaceans in mangroves and other near shore habitats in tropical Australia. *Marine Biology* 96, 193-205
- Ronnäck, P.; Macia, A.; Almqvist, G.; Schultz, L.; Troell & M., 2002.** Do penaeid shrimps have a preference for mangrove habitats? Distribution pattern analysis on Inhaca Island, Mozambique, *Estuarine Coastal and Shelf Science* 55, 427-436
- Sasekumar, A.; Chong, V.C.; Leh, M.U. & D'Cruz, R., 1992.** Mangrove as a habitat for fish and prawns. *Hydrobiologia* 247, 195-207.

## Caractéristiques biologiques du gobie de Schlegel, *Porogobius schlegelii*, dans la mangrove – écosystème du nipa, au sud-est du delta du Niger au Nigéria

Mfon T. UDO<sup>1</sup>

### Résumé

Une étude de certains aspects des caractéristiques biologiques du *Porogobius schlegelii* [Gobiidae] dans deux criques marécageuses estuariennes différentes au sein de l'estuaire du fleuve Qua Iboe au Nigéria, a été effectuée entre janvier et décembre 2004, pour déterminer l'impact du remplacement des mangroves par les palmiers nipa. Un total de 729 spécimens du poisson ont été examinés ; parmi lesquels 50,2% étaient des échantillons de mangrove [taille 3,6 – 11,8 cm TL] et 49,8% de collections de nipa [taille 3,7 – 11,4 cm TL]. Dans cette étude, il a été découvert que le gobie de Schlegel, *Porogobius schlegelii* originaire de la zone de la crique de mangrove du Nigéria n'a pas ingéré les espèces de phytoplancton *Biddulphia* spp., le crustacé et mollusque *Tympanotonus fuscatus*, alors que les algues *Gyrosigma* spp. et *Navicula* spp. les larves de mouches et les restes d'insectes étaient absents de l'alimentation de leurs contreparties de la crique de nipa. En dépit de la similarité de l'ordre hiérarchique des objets alimentaires [ $p < 0,002$ ], il y avait des différences entre les proportions des objets alimentaires. L'intensité de l'alimentation était plus élevée dans la zone du nipa vis-à-vis de la crique de mangrove. La bisexualité existait dans la proportion relative des sexes entre les criques mais avec la dominance des femelles dans chaque crique. Les mâles et les femelles de la crique de mangrove ont augmenté en poids corporel par rapport à ceux du nipa. Les spécimens de la crique de mangrove étaient plus élevés en matière d'investissement reproductif (indices gonadosomatiques et de condition). La moyenne de fécondité de 8 466 et 10 164 œufs de la mangrove et des criques de nipa respectivement, n'était différente du point de vue statistique. Les Schlegels de mangrove étaient plus élevés en matière de puissance du rapport longueur-poids. En bref, cette étude souligne les influences dépressives de la succession active de l'écosystème de mangrove et biote originels et 'déterministes' par l'étranger 'stochastique' palmier nipa [*Nypa*] dans l'estuaire du fleuve Qua Iboe au Nigéria.

### Introduction

Une vaste forêt de mangrove domine les marais estuariens côtiers du fleuve Qua Iboe. Faisant partie des réserves forestières du Nigéria, les écosystèmes de mangrove estuarienne des fleuves Qua Iboe, Cross River, Imo River et le Delta du Niger ainsi que leurs criques et affluents représentent une source riche de ravitaillement en bois pour diverses utilisations domestiques et industrielles [Ekundao, 1985]. Les effets fertilisants créés par la décomposition des macrophytes de mangrove ont été enregistrés (Moses, 1985). Dans les mêmes criques marécageuses du Nigéria, l'on trouve le gobie de Schlegel, *Porogobius schlegelii* [Gobiidae]. Présentement, les estuaires précités sont couverts de palmiers nipa dans la vaste étendue des marécages intertidaux attenants et seulement de petites portions résiduelles isolées de la végétation de mangrove originelle

<sup>1</sup> Mfon T. UDO. Department of Fisheries and Aquaculture, Faculty of Agriculture, University of Uyo, PMB 1017, Akwa Ibom State, Nigeria. Tel.: (234) 8028901377; Email: udomfon@yahoo.com

demeurent (King et Ud, 1997, Udo, 2002a, b ; Udo *et al.*, 2008]. C'est seulement récemment que le nipa a été introduit de Singapour à l'origine comme plante ornementale dans les villes nigérianes de Calabar [1904] et d'Oron [1912].

Afin de comprendre les changements dans certains aspects de la biologie des espèces, certains aspects de l'écologie des populations de poissons dans deux criques séparées dans l'espace et écologiquement [mangrove et palmiers nipa] ont été étudiées dans l'estuaire du fleuve Qua Iboe au Nigéria ; les caractéristiques incluses dans l'étude étaient entre autres, les habitudes alimentaires, le dimorphisme sexuel, la proportion relative des sexes, l'investissement reproductif/l'élevage, la fécondité et le rapport longueur-poids.

### Matériels, méthodes et résultats

L'étude a été effectuée dans les marécages estuariens du fleuve Qua Iboe aux environs de la zone des collectivités locales de Ibeno, dans l'état d'Akwa Ibom au Nigéria. Le système du fleuve Qua Ibo (7° 30' - 8° 20' W; 4° 30' - 5° 30' N) est l'une des caractéristiques hydrographiques majeures de l'état d'Akwa Ibom. Des échantillons mensuels du gobie de Schlegel ont été obtenus parmi les captures de subsistance de certains pêcheurs pour une période de 12 mois (Janvier à décembre 2004). Pour enquêter sur l'impact du remplacement de la mangrove par les palmiers nipa sur l'écologie du *P. schlegelii*, des échantillons de poissons ont été obtenus séparément dans le marécage en majeure partie couvert par la végétation de la mangrove originelle à Iwochang (appelée crique de mangrove) ; et le marécage composé principalement de palmiers nipa introduits à Upenekang (appelé crique nipa). Les échantillons ont été préservés dans du formol 10%. Les spécimens de poissons ont été sexués (Udo, 2002a), mesurés, pesés et disséqués. L'importance alimentaire quantitative des différents objets alimentaires selon Udo (2002b) a été évaluée à l'aide des indices suivants : 1. Indice de satiété du tube digestif (GRI %). Moyenne de satiété du tube digestif (MGF) (Hyslop, 1980). Les paramètres suivants ont été calculés selon les équations suivantes : 1. Modifier le numéro d'objet alimentaire :  $MFON = m_x + t_x \cdot 100 / (A \cdot U \cdot B)$  ; 2. Longueur relative de la gonade :  $RGL = GL \cdot 100 / SL$  ; 3. Poids somatique :  $SW = TW - GW$  ; 4. Indice gonadosomatique :  $GSI = GW \cdot 100 / SW$  ; 5. Indice de condition:  $K = GW \cdot 100 / TL^3$  ; 6. Indice hépatosomatique:  $HIS = LW \cdot 100 / TW - LW$  ; 7. Estimations de la fécondité:  $F = a \cdot i^b$

### Dynamique du régime alimentaire

Sur les 729 spécimens de *P. schlegelii* examinés pour l'intensité alimentaire, 366 (50,2%) ont été échantillonnés de l'écosystème de mangrove (étendue de la taille : 3,6 – 11,8 cm TL) et 363 (49,8%) de l'écosystème nipa (étendue: 3,7 – 11,4 cm TL). Le changement végétal dans les régimes alimentaires du *P. schlegelii* est présenté au Tableau 1. Il s'est avéré que les espèces de phytoplancton *Biddulphia* spp., le crustacé et le mollusque *Tympanotonus fuscatus*, n'ont pas été ingérés par les poissons dans la crique de mangrove ; alors que les algues *Gyrosigma* spp. et *Navicula* spp., la larve de mouche et les restes d'insectes n'étaient pas présents dans les régimes alimentaires consommés par les poissons dans la crique nipa. Comme démontré dans le Tableau 1, malgré la similarité dans l'ordre hiérarchique des objets alimentaires ( $p < 0002$ ), les proportions des différents aliments ingérés dans les deux écosystèmes étaient différentes.

### Dynamique de l'intensité de l'alimentation

Il y a eu une augmentation substantielle en %GRI du *P. schlegelii* dans la zone dominée par les palmiers nipa ( $p < 0,001$ ) par rapport à la crique de mangrove, alors qu'il n'y a pas eu de variation dépendante de la crique en MGF ( $p > 0,05$ ). Le résultat est indicatif d'une intensité d'alimentation plus élevée chez les individus de *P. schlegelii* de la crique nipa que chez ceux de la crique de mangrove.

**Tableau 1. Variabilité spatiale du spectre trophique du *P. schlegelii* dans l'estuaire du fleuve Qua Iboe au Nigeria.**

Aliment	Modify food object number [MFON %]	
	Crique de mangrove	Crique de palmier nipa
Algues		
Bacillariophycées		
<i>Biddulphia</i>	-	0,09
<i>Coscinodiscus</i>	0,31	0,14
<i>Gyrosigma</i>	0,04	-
<i>Navicula</i>	0,20	-
Chlorophycées		
<i>Spirogyre</i>	1,12	1,25
Crustacés		
Décapodes [crabes]		
<i>Sesarma alberti</i>	4,24	2,72
Restes de <i>Sesarma</i>	17,36	22,01
Décapodes [crevettes]		
<i>Penaeus notialis</i>	15,41	14,10
Restes de <i>Penaeus</i>	17,50	21,40
Détritus		
Détritus grossiers	1,38	1,13
Détritus fins	1,05	1,13
Poissons [proie]		
<i>Gobioides ansorgii</i>	0,94	0,43
<i>Pellonulla</i> sp	4,82	1,30
<i>Porogobius schlegelii</i>	17,33	9,42
Restes de poissons	10,54	19,20
Poissons non identifiés	2,88	1,02
Insectes		
Larve de mouche	0,22	-
Restes d'insecte	0,60	-
Matière macrophyte	2,25	0,52
Mollusques		
<i>Neritina glabrata</i>	0,09	0,14
<i>Tympanotonus fuscatus</i>	-	0,17
Nématodes	0,16	0,35
Grain de sable	1,56	1,35
<b>Grand Total =</b>	<b>100,00</b>	<b>100,0</b>

### Dimorphisme sexuel

Il n'y avait pas de changement intersexuel significatif dans la longueur des poissons ( $p > 0,05$ ) entre les criques de mangrove et de nipa. Cependant, il y a eu des augmentations de poids des mâles et des femelles ( $p < 0,05$ ) dans la crique de mangrove par rapport à leurs contreparties dans la crique de nipa.

### Proportion relative des sexes

Généralement, la proportion relative des sexes a démontré une prépondérance des femelles dans les deux zones étudiées.

### Changements dans l'investissement reproductif

Les femelles de la crique de mangrove avaient un GSI plus élevé ( $p < 0,001$ ) et K ( $p < 0,001$ ) que les femelles de la crique de nipa. Cependant, il n'y a pas eu d'augmentations importantes dans la longueur ovarienne et l'HSI ( $p > 0,05$  dans chaque cas) entre les deux criques. Les résultats suggèrent que l'investissement reproductif était plus élevé dans la mangrove que dans la crique de nipa. Sur la base des analyses, les mâles de la crique de mangrove étaient plus nombreux uniquement en k ( $p < 0,001$ ) que les échantillons mâles de la crique de nipa, alors qu'il n'y a eu aucune différence en GSI, longueur gonade et HSI ( $p > 0,05$  dans tous les cas) entre les criques.

### Fécondité

La moyenne absolue de production d'œufs de 18 spécimens du gobie de Schlegel dans la crique de mangrove (intervalle de la taille : 5,3 – 9,9 cm TL) était de  $8466 \pm 4060$  œufs (intervalle: 3000 – 19000 œufs). La moyenne absolue de la fécondité de 16 spécimens du gobie de Schlegel de la crique de nipa (intervalle: 5,7 – 10,1 cm TL) était de  $10\ 164 \pm 5924$  œufs (intervalle: 5300 – 27 400 œufs). Dans les deux zones, la fécondité a augmenté avec la taille des poissons (longueur et poids) avec les équations fonctionnelles des formes – Mangrove :  $F = 36,8723 TL^{2,6983}$ ,  $F = 2491,7244 TW^{0,9109}$  ; Nipa :  $F = 25,0001 TL^{0,4944}$  et  $F = 2577,145 TW^{0,8835}$ . Cependant, malgré le nombre élevé d'œufs enregistré dans la zone de la crique de nipa, il n'y avait pas de différence statistique significative ( $p > 0,05$ ) dans les estimations de fécondité entre les deux zones d'étude.

### Relations allométriques

Les régressions longueur-poids du *P. schlegelii* dans les types de végétation étaient : mangrove :  $BW = 0,011197 TL^{2,869}$  ( $r = 0,969$ ); et nipa :  $BW = 0,011017 TL^{2,812}$  ( $r = 0,967$ ). L'exposant de la longueur dans chaque crique n'était pas différent de la loi du cube prévue. Toutefois il y a eu une augmentation de la puissance de l'exposant par les spécimens de mangrove ( $t = 6.706$ , 727 df,  $P < 0.001$ ) sur leurs éléments de la crique de nipa.

### Discussion

Le classement de l'importance relative de chacun des objets alimentaires ingérés par le *P. schlegelii* étaient les mêmes dans les deux criques. Cependant, les individus de la crique de nipa étaient plus élevés en intensité d'alimentation que les individus de la crique de mangrove. Les raisons de l'alimentation élevée dans la crique de nipa ne sont pas claires, mais l'observation est d'accord avec la 'théorie de l'alimentation optimale'. La théorie (Schoener, 1971, Angermeier, 1982) stipule que l'ampleur du régime alimentaire s'élargira durant les périodes de pénurie et d'abondance. L'observation dans la crique de nipa présente les influences dépressives et les implications écologiques du changement de végétation pour les pêches côtières estuariennes. Le palmier nipa exotique n'a pas l'effet fertilisant avantageux souvent fourni par la décomposition de la végétation de mangrove, en outre, il ne fournit pas un substrat pour l'attachement des organismes alimentaires aussi bon que celui de la végétation de la mangrove originelle (Moses, 1985 ; King et Udo, 1007 ; Udo, 2002b). Cela est probablement dû au fait que la crique de nipa est un

écosystème relativement homogène avec une variété limitée de micro-habitats pour supporter les différentes ressources alimentaires (cf. King et Udo, 1997). Ainsi les poissons dans la zone de la crique de nipa doivent consommer ce qui est disponible pour croître et survivre. Cette observation indique que les poissons dans la crique de nipa devront s'alimenter intensivement pour compenser le manque et/ou l'irrégularité des ressources alimentaires. Le comportement alimentaire de ces poissons impliquera un changement écologique, d'un régime alimentaire spécialiste à généraliste puisque les écosystèmes de palmiers nipa sont moins complexes sur le plan structurel que les écosystèmes de marécages de palétuviers et ainsi ne disposent pas des énormes différences en micro habitats de ces derniers et qui supportent une plus grande variété de ressources alimentaires (Udo, 2002b).

Le dimorphisme sexuel a démontré des femelles plus grosses et lourdes que les mâles dans les deux marécages. Cela est conforme avec le modèle de l'avantage de la fécondité de Darwin (Darwin, 1874 p. 332 ; voir également p.275 pour un argument similaire) qui stipule que chez la plupart des espèces animales, les femelles atteignent des tailles corporelles plus importantes que les mâles.

Les changements dans l'espace et dans le temps de l'intensité de reproduction du *P. schlegelii* soulignent qu'il y a une augmentation de son intensité dans les spécimens de mangrove par rapport aux poissons de la crique de nipa, y compris dans la saisonnalité de la reproduction. Les observations effectuées sur les types de reproduction indiquent probablement que les conditions de vie dans l'écosystème de marécage de palétuviers sont plus appropriées pour les poissons que celles de la crique de nipa ; elles suggèrent également qu'il y a une différence écologique entre les biotopes indigènes non perturbés (mangrove) et les biotopes perturbés (nipa) consistant d'espèces introduites.

En bref, l'on ne saurait trop souligner l'importance de l'écosystème des marécages de palétuviers originels pour les poissons et les pêches et la richesse des autres ressources, par rapport à l'écosystème de palmier nipa introduit. Les rapports abondent également (Moses, 1985 ; Udo, 2002a, b) sur le fait que là où les macrophytes de mangrove ont été ôtés et/ou détruits, le rendement des poissons à nageoire et des crustacés a considérablement baissé. Ainsi la crique de marécage de mangrove est un biotope typifié par de meilleures conditions de vie pour la biote. Des initiatives et des politiques d'appui sont nécessaires pour maintenir et protéger les écosystèmes originaux dans la zone du delta du Niger (Udo *et al.*, 2008).

## Références

- Angemeier, P. L.** 1982. Resource seasonality and fish diets in an Illinois stream. *J. Env. Biol. Fish.* 7 (3): 251 – 264.
- Darwin, C. R. 1874. The descent of man and selection in relation to sex. Pp., 275,332. John Murray, London.
- Ekundayo, J.A.** 1985. The challenges of the mangrove ecosystem. *In: Mangrove ecosystem of Niger Delta. Proceedings of a workshop* (ed. By B. H. R. Wilcox and C.B. Powell). University of Port Harcourt, Port Harcourt, Nigeria. 357p.

- Hyslop, E.J.** 1980. Stomach contents analysis. A review of methods and their application. *J. Fish Biol.* 17, 411-429.
- King, R. P. and M.T. Udo.** 1997. Vegetational succession mediated spatial heterogeneity in the environmental biology of *Periophthalmus barbarus* (Gobiidae) in the estuarine swamps of Imo River, Nigeria. *Netherlands J. Surf. Min. Reclam. Env.* 11: 151-154.
- Moses, B.S.** 1985. Distribution, ecology and fisheries potential of Nigeria wetlands. *In: Nigeria Wetlands* (edited by Akpata, T. V. I. and D. U. O. Okali). Printed by Offset Lithography, Ibadan. 167p.
- Schoener, T. W.** 1971. Theory of feeding strategies. *J. Ann. Rev. Ecol. Syst.* 2: 269-404.
- Udo, M. T.** 2002a. Morphometric relationships and reproductive maturation of the mudskipper, *Periophthalmus barbarus* from subsistence catches in the mangrove swamps of Imo Estuary, Nigeria. *Journal Environment Science.* Vol. 14, No. 2, 221-226.
- Udo, M. T.** 2002b. Trophic attributes of the mudskipper, *Periophthalmus barbarus* (Gobiidae: Oxudercinae) in the mangrove swamps of Imo River estuary, Nigeria. *Journal of Environmental. Sciences* Vol. 14, No.4: 508-517.
- Udo, M. T., A. W. Akpan and A. O. Ekwu.** 2008. Observations on the indices of fecundity of the mudskipper, *Periophthalmus barbarus* [Gobiidae] in the Qua Iboe River estuary Southeastern Nigeria. *Ecol. Env. & Cons.* 14 [2-3]; 255-262.

## ***Mangroves v1.0: Un nouvel outil taxonomique de caractérisation des mangroves.***

### **Le cas des mangroves du sud-est de l'Inde et du Sri Lanka et l'application potentielle aux mangroves d'Afrique**

*Juliana Prosper<sup>1</sup>, Pierre Grard<sup>2</sup> et Denis Depommier<sup>3</sup>*

#### **Résumé**

*Dans cet article nous présentons un outil innovateur d'identification des plantes conçu pour renforcer le développement des capacités nationales en matière de taxonomie. Nous présentons **Mangroves v1.0**, conçu à partir d'un système d'identification des espèces appelé IDAO (Identification Assistée par Ordinateur). Ce logiciel permet l'identification de 50 espèces de mangroves du Sud-est de l'Inde et du Sri Lanka, avec la perspective de l'ajuster et de l'étendre à d'autres parties du monde. Ce logiciel fourni et facilite la dissémination du savoir scientifique et traditionnel. Par conséquent il semble être un bon appui à la formation, à la recherche et au développement et ses applications qui varient de la sensibilisation à la gestion pratique des arbres et de l'écosystème, pourraient bénéficier aux mangroves africaines et contribuer à leur regain d'intérêt.*

#### **Introduction**

L'importance écologique et socioéconomique des arbres et des forêts de mangrove a été largement reconnue dans diverses régions de la zone côtière, en particulier en Asie et en Afrique où les mangroves sont les plus étendues (21 et 39% respectivement de la zone mondiale totale des mangroves, FAO, 2007) et sont riches en plantes et en espèces animales. Dans ces zones, elles contribuent notamment à la protection du milieu marin et terrestre et sont une source majeure d'aliments, de combustibles, de bois, de fourrages, de médicaments, etc. pour les communautés locales, en particulier les pêcheurs qui sont parmi les populations les plus démunies (Dahdouh-Guebas *et al.*, 2006).

Les mangroves tropicales sont également caractérisées par une pression humaine importante et la mauvaise gestion : la surexploitation des arbres, notamment la conversion des mangroves à d'autres systèmes d'utilisation des terres (étangs de crevettes, plantations de riz et production de sel), la pollution, etc.

La législation adéquate, ou son application effective, pour protéger, conserver et gérer durablement les mangroves, manque toujours dans la plupart des pays africains. D'un autre côté, bien que des études importantes aient été effectuées durant les décennies passées pour mieux connaître les écosystèmes uniques et fragiles constitués par ces

<sup>1</sup> *Juliana Prosperi. CIRAD, UMR BotAnique et bioinforMatique de l'Architecture des Plantes (AMAP – CIRAD) TA A-51/PS2, Boulevard de la Lironde. 34398 Montpellier Cedex 5. France. E-mail: [juliana.prosperi@cirad.fr](mailto:juliana.prosperi@cirad.fr) Website: <http://amap.cirad.fr/>*

<sup>2</sup> *Pierre Grard. CIRAD, UMR BotAnique et bioinforMatique de l'Architecture des Plantes (AMAP – CIRAD). TA A-51/PS2, Boulevard de la Lironde. 34398 Montpellier Cedex 5. France. E-mail: [pierre.grard@cirad.fr](mailto:pierre.grard@cirad.fr)*

<sup>3</sup> *Denis Depommier. CIRAD, Regional Direction for Eastern and Eastern Africa, P.O. Box 30677, Nairobi, 00100, Kenya. Email: [D.DEPOMMIER@cgiar.org](mailto:D.DEPOMMIER@cgiar.org)*

mangroves, il reste encore beaucoup à faire en ce qui concerne leur fonctionnement et leur dynamique en rapport avec leur exploitation et l'impact potentiel sur le changement climatique. Dès lors, le savoir scientifique est nécessaire pour guider et rationaliser la gestion des mangroves, leur exploitation et reboisement, et pour mieux préserver leur biodiversité.

Finalement, les informations disponibles ne sont pas suffisamment distribuées, et l'existence de plusieurs langues locales rend la tâche encore plus difficile (Taylor *et al.*, 2003).

Dans ce cadre, le manque de capacité d'identification des espèces est un handicap majeur pour la mise en œuvre des mesures recommandées par la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) dans la plupart des régions du monde. La réduction dramatique du nombre de taxonomistes à travers le monde et la perte irrémédiable de leur savoir a rendu la tâche encore plus difficile pour les écologistes et les non spécialistes. Cet 'obstacle taxonomique' est un problème sérieux entravant la mise en œuvre complète de la CDB.

Dans les écosystèmes de mangrove, l'un des besoins les plus urgents, en dépit des contributions importantes d'une grande diversité de disciplines (écologie, écophysiologie, hydrologie, pédologie ...) demeure l'identification et l'éducation sur la biologie des espèces. Sans le savoir de base contenant les informations sur cette flore particulière, l'on ne peut évaluer sa biodiversité et définir les priorités en termes de conservation des espèces, et dans l'ensemble, la gestion durable de la mangrove.

Pour faire face à ce défi, au moins en partie, nous avons développé ***Mangroves v1.0*** qui a été conçu sur la base du système d'identification des espèces dénommé IDAO (*Identification Assistée par Ordinateur*, Grard, 1996). Il a été appliqué à la mangrove du sud-est de l'Inde et du Sri Lanka – avec l'objectif futur de l'ajuster et de l'étendre aux autres mangroves du monde.

***Mangroves v1.0*** (Prosperi *et al.*, 2005) a été développé par le Centre international pour la recherche agricole pour le développement (CIRAD) en coopération avec l'Institut français de Pondicherry, l'Université d'Andhra en Inde, et l'Université de Ruhuna au Sri Lanka, les partenaires dans le projet européen 'Evaluation de la dégradation et de la résilience de la mangrove dans le sous-continent indien : les cas de l'estuaire de Godavari et du sud-ouest du Sri Lanka'.

### **Matériels et méthodes**

Les clés classiques pour l'identification des plantes sont difficiles à utiliser pour les non-spécialistes. Leurs systèmes sont principalement basés sur les caractères floristiques (pas toujours faciles à obtenir lors de la collecte des échantillons), utilisent des termes techniques et imposent le choix ainsi que l'ordre des questions pour obtenir l'identification.

*IDAO* est différent des autres systèmes informatiques d'identification des espèces pour les raisons suivantes :

- Il utilise uniquement les dessins au lieu du jargon technique et fourni aux utilisateurs la liberté de choisir le caractère à décrire.



Figure 1: Interface utilisateur de *Mangrove v1.0*

- Les informations ou données manquantes sont permises, permettant ainsi l'identification des échantillons incomplets.
- Un certain niveau d'erreur observationnel est toléré et, à chaque étape du processus d'identification une probabilité de ressemblance est calculée pour chaque espèce. Ainsi, les espèces sont classées en ordre décroissant de similarité.
- Les utilisateurs peuvent accéder aux photos, à la description et aux illustrations botaniques des espèces n'importe quand. Au cas où les utilisateurs sont dans le doute quant au choix des caractères (pour la description), ils peuvent demander au programme d'en indiquer le plus pertinent. Si la probabilité d'une espèce identifiée est de moins de 100 pour cent, le programme indique les caractères contenant les erreurs d'observation par l'utilisateur.
- Les descriptions des espèces sont accessibles sur le site web à l'aide de n'importe quel navigateur.

## Résultats

### L'identikit

Dans cet article, nous nous concentrerons uniquement sur la caractéristique de l'identikit (portrait-robot) qui est typique du logiciel. Elle comprend tous les caractères et tous les états de ces caractères et aide l'utilisateur à faire correspondre chaque caractère aux autres, en faisant toutes sortes de combinaisons possibles. La réalisation de l'identikit exige une expertise des caractères botaniques entre les espèces listées afin d'en sélectionner les plus pertinentes du point de vue végétatif et sexuel. L'identikit utilise une interface graphique basée sur un système de couches qui reconstitue les plantes en utilisant des dessins vectorisés. Pour *Mangroves v1.0* nous avons analysé et dessiné 108 caractères botaniques appartenant à 15 caractères, représentant les différentes couches (Tableau 1), et 5400 dessins nécessaires pour identifier 50 espèces de mangroves. Ces

espèces appartiennent à 34 genres et 26 familles ; elles couvrent des espèces appropriées et associées de mangroves. (Voir Annexe 1, Liste des espèces).

**Tableau 1: Caractères de l'Identikit de Mangroves v1.0**

1- Port	9 – Types de stipule
2 - Racines	10 – Apex de la feuille ou de la foliole
3 - Pneumatophores	11 – Base de la feuille ou de la foliole
4 – Arrangement des feuilles	12 – Marge de la feuille ou de la foliole
5 – Types de feuilles	13 – Section de la feuille ou de la foliole
6 - Inflorescences	14 – Nervation
7 – Couleur de la fleur	15 - Exsudation - Sève
8 – Types de fruit	

L'identikit est organisé autour de trois zones représentées par trois dessins principaux de l'interface : le port, la tige avec les feuilles et une vue agrandie de la feuille et du fruit. Ces dessins sont simples, génériques et théoriques afin d'être facilement compris par les utilisateurs et pour les aider dans le processus d'identification de la plante. Nous avons favorisé les caractères végétatifs (80% de tous les caractères, principalement liés aux feuilles et aux tiges) parce qu'ils sont toujours présents et plus accessibles que les caractères sexuels.



**Figure 2: Identikit de mangroves pour l'identification d'une espèce de *Rhizophora***

Ce système permet à l'utilisateur d'accéder à ces caractères de trois manières consistant à 'pointer et cliquer' :

- Les rectangles représentés sur différents organes des plantes

- Les couleurs recouvrant la plus grande surface dans l'identikit
- Les boutons placés sur le côté droit de l'identikit

Durant le processus d'identification, l'utilisateur clique sur les dessins de l'écran d'identification pour sélectionner un caractère correspondant à la plante qu'il/elle désire identifier. Sur la base du calcul des coefficients de similarité, le logiciel fournit une probabilité de similarité calculée pour chaque espèce.

Les utilisateurs peuvent accéder aux photos, à la description et aux illustrations botaniques des espèces à n'importe quel moment durant le processus d'identification. Parmi les 50 espèces, les utilisateurs peuvent apprendre beaucoup sur les aspects botaniques en vérifiant plus de 500 photos et 21 plaques botaniques. Le fichier de description de chaque espèce comprend des informations sur : les caractères de diagnostic, la botanique et la morphologie, la régénération, la biologie reproductive, l'écologie, la distribution et les utilisateurs (voir [http://umramap.cirad.fr/amap2/logiciels\\_amap/Mangrove\\_web/Mangrove\\_list.html](http://umramap.cirad.fr/amap2/logiciels_amap/Mangrove_web/Mangrove_list.html)). Tous les termes techniques utilisés dans le fichier de description sont surlignés et une définition hypertexte illustrée est accessible d'un simple clic.

*Mangroves v1.0* est disponible sur CD-ROM pour installation sur les PC, sur le net, et nous travaillons actuellement à développer une application libre sur l'internet dans un format *Scalable Vector Graphics* (SVG) (Voir <http://www.ifpindia.org/Identification-des-plantes-de-mangroves.html>).

### **Conclusion et perspectives d'application aux mangroves africaines**

Les nombreux étudiants, scientifiques et agents de développement qui utilisent l'outil taxonomique *Mangroves v1.0* que nous avons développé pour les mangroves de l'Inde du sud-est et le Sri Lanka, l'ont trouvé innovant, facile à utiliser et ont beaucoup apprécié sa composante iconographique interactive qui permet à l'utilisateur d'obtenir une réponse rapide d'une manière illustrative et éducative.

L'identikit, et son processus sélectif d'identification d'une espèce, est certainement la partie la plus originale du logiciel grâce à son interface graphique. Et à n'importe quel moment, des informations détaillées sur chacune des 50 espèces de mangrove peuvent être accédées indépendamment de la base de données importante que nous avons constituée.

Un point intéressant en rapport avec la capacité de ce logiciel et la base de données constituée est l'intégration du savoir scientifique et traditionnel, dont les multiples usages des espèces. La restitution est volontairement donnée de manière synthétique (fichiers de description des espèces) mais pourrait être développée, enrichie ou corrigée si besoin est, dans les prochaines versions de *Mangroves v1.0*.

Puisqu'Ellison (2000) et d'autres avant lui nous ont rappelé le besoin d'un bureau central d'informations sur les mangroves, le développement de bases de données internationales et une meilleure communication parmi les chercheurs, les gestionnaires, les planteurs et

les résidents, utilisant l'Internet et les technologies de l'information afférentes, *Mangroves v1.0* semble être une contribution appropriée à ce défi. Il pourrait notamment aider les gestionnaires dans la plantation d'un nombre plus important d'espèces d'arbres dans la mesure où les méthodes de plantation des projets de restauration des mangroves se focalisent uniquement sur quelques espèces, permettant ainsi à travers la meilleure richesse, d'obtenir davantage de produits et de services et de mieux se conformer à l'écosystème originel.

Sur la base de cette expérience de l'Asie du sud, et au vu des avantages de cet outil en termes d'échange des informations, d'apprentissage et de renforcement des capacités, d'appui à la recherche et à la prise de décision pour la restauration et la gestion des mangroves, l'on pourrait étendre favorablement son application à d'autres mangroves et notamment aux mangroves africaines qui sont parmi les plus dégradées et sont très menacées localement lorsqu'elles n'ont pas tout simplement disparu. Incidemment, *Mangroves v1.0* couvre la plupart des espèces de mangrove d'Afrique, et toutes les 16 espèces de l'Afrique et du Moyen orient identifiées par Spalding *et al.* (1997) et Saenger (2002).

Les applications pratiques de cet outil aux mangroves africaines à travers le développement approprié de ses données et l'intégration d'informations spécifiques pourraient inclure :

- La sensibilisation de l'importance environnementale et socioéconomique des arbres et de l'écosystème de mangroves ;
- La diffusion et la vulgarisation de techniques testées de plantation d'arbre et de réhabilitation de mangrove ;
- L'intégration de savoirs écologiques scientifiques et traditionnels dans le but de promouvoir les meilleures pratiques de gestion et les valeurs à long terme de l'écosystème ;
- La distribution vaste, à travers le monde et notamment à travers l'Afrique, des données collectées, traitées et mises à la disposition de tous grâce aux réseaux, aux échanges d'information, aux études de cas, etc. ;
- Les politiques, règles et règlements concernant les mangroves, avec les informations pour les décideurs.

La structure même du Web (notamment l'Internet) offre de nouvelles opportunités pour l'organisation des informations et fournit des informations multimédia accessibles, hyperliées universellement, et offre un créneau approprié pour le développement de cet outil et de ses applications multiples.

Dans la perspective d'un intérêt renouvelé pour les mangroves africaines et pour initier le processus, des questions majeures telles que les informations de base nécessaires pour l'évaluation de l'impact environnemental et les plans de gestion, la distribution de l'information et l'éducation, pourraient être discutées lors d'ateliers avec l'appui d'organisations internationales telles que la FAO, et les parties prenantes concernées. Dans ce cadre, *Mangroves v1.0* pourrait être présenté et discuté pour son développement et ses applications potentiels en Afrique.

## Références

- Dahdouh-Guebas F., Collin S., Lo Seen D., Ronnback P., Depommier D., Ravishankar T. & Koedam N.** 2006. *Analysing ethnobotanical and fishery-related importance of mangroves of the East-Godavari Delta (Andhra Pradesh, India) for conservation and management purposes*. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 2(4), 1-22.
- Ellison A.M.** 2000. Mangrove restoration: Do we know enough? *Restoration Ecology* 8(3), 219-229.
- FAO.** 2007. The world's mangroves 1998-2005. A thematic study prepared in the framework of the Global Forest Resources Assessment 2005, Forestry Paper 153, Rome, 77 p. <http://www.fao.org/docrep/010/a1427e/a1427e00.htm>.
- Grard P.** 1996. Contribution à la méthodologie de l'identification des plantes assistée par ordinateur, Université Montpellier II, Montpellier, France (Thèse de doctorat).
- Prosperi, J., Ramesh, B. R., Grard, P., Jayatissa, L.P., Aravaly, S., Depommier, D.,** 2005. Mangroves v1.0: A multimedia identification system of mangroves species [CD-Rom]. Pondichéry: IFP / CIRAD. (Collection Ecologie, vol. 52). <http://www.ifpindia.org/Identification-des-plantes-de-mangroves.html>
- Saenger P.** 2002. Mangrove Ecology, Silviculture and Conservation. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Netherlands. 360 p.
- Taylor M., Ravilious C. & Green E. P.** 2003. Mangroves of East Africa UNEP, WCMC Biodiversity series N°13, 24 p. <http://www.ourplanet.com/wcmc/pdfs/mangroves.pdf>.
- Spalding M.D., Blasco F. & Field C.D. (Eds).** 1997. World Mangrove Atlas. The International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japan. 178 pp.

## PAYS À LA UNE : Madagascar



### Hajanirina Razafindrainibe<sup>1</sup> s'entretient avec Nature & Faune

Madagascar (République Malgache) située dans l'Océan indien, est la 4<sup>ème</sup> île la plus grande (après Greenland, la Nouvelle Guinée et Bornéo) avec une superficie de 587 931km<sup>2</sup>. Selon Aditya Maheshwari et Ricketts<sup>2</sup>, Madagascar compte environ 17 millions d'habitants, avec un taux de croissance de 3,03%. Environ 88% de la population travaille dans le secteur de l'agriculture avec 13,5 millions d'habitants vivant uniquement des produits des champs. En ce qui concerne la faune sauvage, environ 85% des animaux de Madagascar existent uniquement à Madagascar. Il existe 8 espèces de carnivores sur l'île et 40 espèces d'oiseaux coureurs. Le pays contient la troisième plus grande forêt de mangroves en Afrique. Entre 2000 et 2005, le changement annuel de la couverture forestière était de -37 000ha et le taux annuel de déforestation de -0,3%. Le changement en taux de déforestation depuis les années 90 a été de -41%. La perte totale de forêt depuis 1990 est de -854 000ha et la perte totale de forêt depuis 1990 est de 6,2%<sup>3</sup>.

Afin de mieux comprendre l'importance des forêts de mangrove pour la faune sauvage de Madagascar, les ressources en eau et les pêches, *Nature & Faune* a interviewé Hajanirina Razafindrainibe, une technocrate travaillant au SAGE (Service d'Appui à la Gestion de l'Environnement) de Madagascar.

<sup>1</sup> Hajanirina Razafindrainibe Service d'Appui à la Gestion de l'Environnement (SAGE)

Madagascar Email: [hajaniry@yahoo.fr](mailto:hajaniry@yahoo.fr); Email: [hajanirina.sage@blueline.mg](mailto:hajanirina.sage@blueline.mg)

<sup>2</sup> Site Web: <http://www.freewebs.com/madagascar-wildlife/aboutmadagascar.htm> du 5 aout 2009  
<http://www.wildmadagascar.org/wildlife/>; <http://www.wildmadagascar.org/>; <http://www.cactus-madagascar.com/madagascar-wildlife/madagascar-wildlife-flora.htm>;  
<http://animals.jrank.org/pages/3068/Mongoose-Fossa-Herpestidae-DIET.html>  
<http://www.thewildones.org/Animals/lemur.html>) Guide touristique - Ottawa Citizen. Livres:

*Cultures of the world Madagascar*, Jay Heale; *Madagascar*, Mary N. Oluonye.

<sup>3</sup> FAO. 2005b. *State of the World's Forests 2005*. Rome (également disponible à l'adresse suivante : [www.fao.org/docrep/007/y5574e/y5574e00](http://www.fao.org/docrep/007/y5574e/y5574e00)).

<http://rainforests.mongabay.com/20madagascar.htm>

### **Nature & Faune: Quelle est l'étendue et la diversité de l'écosystème de mangrove à Madagascar ?**

**Hajanirina Razafindrainibe:** Madagascar dispose d'environ 320 000ha de mangrove avec seulement 8 espèces. Quatre-vingt dix-huit pourcent des mangroves sont situées le long de la côte ouest du pays et peuvent être regroupées en deux principaux types : les mangroves estuariennes situées à l'entrée de la baie, des embouchures et des deltas ; et le second type est la mangrove côtière qui se développe dans les zones inondées par les eaux fraîches souterraines.

### **Nature & Faune: Quel est l'impact des forêts de mangrove sur la pêche, les ressources en eau et les secteurs de la faune sauvage à Madagascar ?**

**Hajanirina Razafindrainibe:** Les mangroves sont des écosystèmes extrêmement riches et jouent un rôle vital pour les diverses espèces aquatiques et continentales. Elles servent de pépinières et/ou d'habitats pour plusieurs espèces marines et estuariennes telles que la crevette pénéide, le crabe caillou, plusieurs espèces de poissons et de mollusques. Ainsi, leur existence et leur santé font partie des conditions clés pour la régénération de ces ressources. Pour Madagascar, la pêche à la crevette est pêche nationale commerciale la plus importante et contribue de manière significative aux entrées en de devises étrangères du pays. Au niveau international, la demande en crabe caillou a considérablement augmenté au fil des dix dernières années.

Même si leur distribution n'est pas restreinte aux forêts de mangrove, quelques oiseaux endémiques et/ou menacés utilisent ces écosystèmes comme refuges ou zones d'alimentation ; ces oiseaux incluent par exemple le pygargue (*Haliaeetus vociferoides*), la sarcelle (*Anas bemieri*) et le héron cendré. Le Crocodile du Nil (*Crocodylus niloticus*) est encore présent dans certaines mangroves de delta, alors que les sangliers cherchent refuge aux abords des mangroves dans les zones déboisées.

Les mangroves jouent d'autres rôles vitaux en protégeant les côtes contre l'érosion marine, en fixant les sédiments contre l'érosion en amont, protégeant ainsi les récifs de corail contre la sédimentation, réglementant les flux d'eau, et protégeant le paysage pendant les inondations.

### **Nature & Faune: Les forêts de mangrove de Madagascar possèdent-elles des caractéristiques uniques en comparaison avec celles des autres zones tropicales ?**

**Hajanirina Razafindrainibe:** Il est difficile pour moi de dire que nos mangroves ont des caractéristiques uniques puisque je ne peux prétendre connaître les mangroves des autres pays. Cependant, je pense que la possibilité pour les mangroves côtières de se développer dans les zones où l'eau fraîche souterraine inonde régulièrement les arbres, est plutôt basse. En outre, je pense que les mangroves de Madagascar sont situées à l'altitude la plus basse de la zone. Si la dynamique des mangroves peut être catégorisée en fonction de l'envasement et de l'eutrophisation du site, je dirais que nous avons observé à Madagascar, une reconstitution naturelle d'une mangrove après plusieurs années de dégradation complète !

**Nature & Faune: Pouvez-vous nous décrire brièvement les recherches principales conduites dans les écosystèmes de mangrove à Madagascar. Quelles sont les besoins en recherche de cet écosystème ?**

**Hajanirina Razafindrainibe:** Il n'y a pas eu de recherches approfondies dans les mangroves de Madagascar en comparaison avec les autres écosystèmes tels que les forêts humides, mais l'on peut mentionner entre autres: la cartographie de la mangrove, la structure et la biogéographie des mangroves (inventaires des oiseaux) ; l'évaluation des stocks et la biologie des ressources marines commerciales (crevette, crabe caillou) ; l'évaluation de la disponibilité du bois ; les pêches.

Je suis d'avis que l'on devrait étendre la recherche pour évaluer les divers aspects de l'écosystème de mangrove, notamment : (i) la capacité des mangroves à réguler le flot des polluants en provenance de diverses sources (pesticides, eaux usées des industries côtières, etc.) ; (ii) la capacité de régénération dans le contexte de la production de charbon et d'utilisation des bois de chauffe ; (iii) la reconstitution inattendue après un état très avancé de dégradation ; (iv) la dynamique des mangroves locales. En outre, il faudrait entreprendre des études et des inventaires plus focalisés à des fins d'écotourisme. Il faudra accorder une attention particulière à l'importance des mangroves pour les oiseaux endémiques et migratoires. Les communautés côtières dans certaines zones enregistrent la présence des vers à soie qui étaient exploités il y a plusieurs années pour produire le fil des métiers à tisser ; leurs stocks devraient être évalués pour une possible valorisation.

**Nature & Faune: Quels sont les défis rencontrés pour la protection, la conservation et l'utilisation durables des forêts de mangroves à Madagascar ?**

**Hajanirina Razafindrainibe:** Je pense que les défis majeurs consistent à limiter la pression sur les mangroves résultant des facteurs suivants: la demande urbaine en énergie pour les ménages (bois de chauffe, charbon), la conversion en champs de riz, l'urbanisation y compris la demande en terre pour la construction, les infrastructures (routes), et la progression des dunes de sable. Dans une certaine mesure, la demande côtière en matière de bois de charpente peut également devenir un défi particulièrement dans la mesure où les forêts naturelles sont appauvries dans plusieurs zones. Selon les rapports, le broutage du bétail a également contribué à la dégradation de la mangrove dans le Sud de Madagascar. Souvent, la perception populaire peut entraîner la destruction de la mangrove comme c'est le cas dans le Sud où les communautés considéraient les mangroves comme l'abri des moustiques et, par conséquent une source du paludisme et les ont tout simplement abattus. Cependant, le défi commun que je mettrais en exergue est l'application inadéquate des réglementations en raison d'une administration forestière faible, puisque l'accès aux sites de mangrove est généralement difficile. Et non des moindres, il semble que la découverte et l'extraction de pierres potentiellement très précieuses (diamantoids) près des écosystèmes de mangrove, menace la mangrove.

**Nature & Faune: Quels sont les objectifs de gestion pour les forêts de mangrove à Madagascar et comment sont-ils mis en œuvre ? Quelles sont les étapes pratiques que l'administration a entreprises (ou prévoit d'entreprendre) pour sauvegarder les forêts de mangroves du pays ? Existe-t-il des réglementations gouvernementales aux niveaux de la communauté, de l'industrie et du secteur privé?**

**Hajanirina Razafindrainibe:** Dans l'ensemble, les objectifs de gestion des mangroves tendent à se focaliser sur la conservation et le développement non extractif. Les écosystèmes de mangrove sont classés zones sensibles à Madagascar. Ainsi, au niveau industriel, tout investissement ayant un impact sur ces écosystèmes est soumis à une étude d'impact environnemental (EIE) complète. Les efforts visant à établir des zones protégées sont intensifiés, avec certains sites classés d'importance critique ou nationale, alors que d'autres demeurent à des niveaux inférieurs. En même temps que la protection, et autant que possible, l'écotourisme est développé dans et autour de ces zones protégées pour ajouter une dimension économique et sociale à cette protection. Madagascar fait également la promotion de la gestion contractuelle et communautaire des ressources naturelles renouvelables à travers un transfert officiel de la gestion aux communautés locales. Le contrat inclut un plan de gestion simplifié établi sur une base participative par les communautés et approuvé par le Département des forêts et/ou des pêches.

La Loi sur la Gestion locale sécurisée (GELOSE) a été mise en vigueur depuis 1996. GELOSE est l'acronyme en français pour 'Gestion Locale Sécurisée'. Le terme a été largement adopté par les communautés locales pour faire référence au transfert de l'autorité de gestion des ressources naturelles du gouvernement aux populations résidentes locales ou aux groupes communautaires. Cette loi concrétise l'autonomisation de la communauté puisque le rôle de gestion du gouvernement est officiellement transféré aux communautés qui en font la demande. Pour être qualifiée, une communauté doit être légalement reconnue en tant que 'communauté locale de base' dont la constitution respecte trois principes : (i) résidence/proximité aux ressources (tous les membres doivent être des résidents de la zone où est située la ressource) ; (ii) volontaire, et (iii) non discriminatoire (tous les membres de la communauté remplissant les deux critères mentionnés plus haut ne peuvent faire l'objet de discrimination). Le premier contrat est valable pour une durée de trois ans après lesquels une évaluation est menée à la suite de laquelle le contrat peut être renouvelé pour dix ans si la performance est satisfaisante. Le contrat est habituellement signé entre la 'Communauté locale de base', le District et le Gouvernement représenté par l'Administration forestière ou des pêches. Depuis l'introduction de la loi GELOSE, l'on a assisté à une amélioration de la prise de conscience de l'importance des mangroves et des techniques requises pour leur gestion durable.

**Nature & Faune: Quelle est la réaction des autres parties prenantes (y compris les habitants indigènes des mangroves) face aux défis représentés par la protection, la conservation et l'utilisation durables de l'écosystème de mangrove dans la République malgache ?**

**Hajanirina Razafindrainibe:** Je pense que dans l'ensemble, les parties prenantes et les personnes répondent favorablement, en particulier à la protection de la mangrove, excepté ceux dont les moyens d'existence sont basés sur la production de charbon. La

plupart des zones marines protégées incluent les mangroves adjacentes ; et la mangrove est le premier écosystème que les communautés côtières veulent gérer. Dans le nord de Madagascar par exemple, tous les sites de mangrove sont gérés par les communautés locales avec ou sans contrat de transfert de gestion. La raison pour laquelle les communautés côtières demandent le transfert de la gestion des mangroves est qu'elles sont convaincues que les mangroves jouent un rôle essentiel dans la régénération du stock marin qui représente des ressources dont dépendent leurs moyens d'existence. La restauration des mangroves est devenue courante. L'on peut présumer de l'étendue des forêts de mangrove n'a pas diminué (depuis l'autonomisation des communautés en dépit d'une certaines utilisations extractives) en comparaison avec les autres écosystèmes forestiers. Ce fait démontre le niveau élevé du succès réalisé par ce changement de l'approche de gestion.

En dépit des succès réalisés par les habitants indigènes, il est toujours courant de voir les sites de mangroves convertis en hôtels de tourisme ou en résidences privées dans plusieurs villes côtières. L'abattage des arbres pour les poteaux de clôture est une autre cause de la décimation de l'écosystème de mangrove à Madagascar.

***Nature & Faune: Quelles sont les leçons apprises par Madagascar en ce qui concerne la gestion de son patrimoine riche en forêts de mangrove ?***

***Hajanirina Razafindrainibe:*** L'établissement d'une dimension sociale et économique pour la protection contribue énormément à un engagement plus ferme des communautés locales. Le développement de filières marchandes de la mangrove a renforcé cette attitude. La protection et la conservation de la mangrove devraient être entreprises sur une grande échelle pour éviter de déplacer la pression. Les communautés et les individus doivent être informés sur les espèces spécifiques qui se trouvent dans ces écosystèmes, et les divers rôles qu'ils jouent dans leur bien-être et moyens d'existence.

***Nature & Faune: Nous vous remercions Haja, pour votre disponibilité et votre expertise technique sur ces sujets d'importance.***

## Activités de la FAO

### Les mangroves en voie de disparition sur la côte nord-est de l'Afrique : le cas du Soudan

Michel Laverdière <sup>1</sup>

#### Contexte

Le Soudan est le plus grand pays en Afrique avec une population actuellement estimée à 41 millions d'habitants. Son PIB par habitant est d'environ 2000\$EU. Les recettes du pays dépendent en grande partie de la production de pétrole, l'industrie, l'agriculture et l'élevage. Le Soudan fait frontière avec la mer Rouge sur une distance relativement longue et abrite quelques hectares de mangrove ; l'espèce principale est l'*Avicennia marina* (Figure 1).



Figure 1. Mangroves près de la mer Rouge au Soudan

#### La situation générale de l'eau de mer et des pêches

La pêche en mer au Soudan est peu développée bien que les eaux de la mer Rouge sous la juridiction du Soudan contiennent une faune et une flore variées. Les poissons cartilagineux comptent 30 espèces de requins et 21 espèces de mantes et de raies. Les poissons osseux enregistrés comptent 250 espèces. Les mollusques ont une importance commerciale, ainsi que les crustacés (crevettes). Plus de 90 espèces de corail ont été

---

<sup>1</sup> Forestier, Bureau sous-régional de la FAO pour l'Afrique de l'est. Organisation des Nations unies pour l'Alimentation et l'agriculture, Kirkos Sub City, Kebeleol, House No.126. P.O. Box 5536, Addis Ababa. Ethiopia. Courriel: Michel.Laverdiere@fao.org

Le Bureau sous-régional de la FAO pour l'Afrique de l'est (SFE) est basé à Addis Abeba en Ethiopie. Il fournit l'expertise dans les domaines principaux de la FAO : agriculture, élevage, pêches, foresterie, et ressources naturelles. SFE a pour mandat de fournir l'expertise et les ressources à 8 pays : Burundi, Djibouti, Ethiopie, Kenya, Ouganda, Rwanda, Somalie et Soudan.

enregistrées dans les récifs périphériques, les récifs-barrières et les atolls, en plus des autres ressources. L'essentiel de l'exploitation actuelle est centrée sur les poissons à nageoires, les mollusques et les crustacés. En dehors des poissons à nageoires, aucun inventaire des stocks n'est disponible pour ces ressources. Les activités de pêche sont en premier confinées aux zones côtières, dans les lagunes et les baies, les canaux pour bateaux, les récifs périphériques et les récifs-barrières externes. Les débarquements annuels récents de poissons à nageoire se chiffrent à 5000 tonnes sur un potentiel estimé à plus de 10 000 tonnes/an. La production de mollusques sauvages dans la zone est de 450 tonnes/an. Les statistiques relatives aux captures de crevettes sont plutôt contradictoires, suggérant des estimations qui ne dépassent pas 20 tonnes/an alors que les chalutiers étrangers opérant dans le cadre d'accords d'exploitation recueillent environ 130 tonnes/an. Les mangroves sont importantes dans la production des fruits de mer y compris les crabes (Bage et al, 2009).

### **La situation des forêts**

Le Soudan abrite une variété d'écosystèmes forestiers. Le nord est en grande partie désert ; une zone relativement limitée est couverte par une savane boisée clairsemée, avec quelques plantations d'arbres composées principalement d'Acacia et d'Eucalyptus. Le sud est plus boisé et possède encore des ressources forestières importantes dans les forêts claires. Le problème principal dans le nord est le manque d'arbres pour la construction et l'énergie. Pour cette dernière, les petites gazinières au gaz GPL sont utilisées comme remplacement, atténuant ainsi la pression sur l'exploitation du bois. Cependant, le bois de chauffe est toujours nécessaire pour les pauvres et également pour la production de charbon. La nécessité d'un inventaire forestier à jour est un problème majeur pour la gestion des ressources forestières. Le pays a également besoin d'améliorer le contrôle des mesquites envahissantes (*Prosopis chilensis*) et la gestion de ses mangroves.

### **Les mangroves**

Il reste environ 500 hectares de mangroves. Elles sont éparpillées le long de la mer Rouge sur des centaines de kilomètres, au nord et au sud de Port Sudan, la capitale de l'état de la Mer rouge (Corporation soudanaise de la foresterie, Khartoum). En général, ces mangroves sont de petits peuplements d'arbres (*Avicennia* sp.) dans un état de dégradation avancée (Photo 2). Le manque flagrant d'attention pour ces peuplements de mangroves a entraîné le pâturage excessif par les chameaux. Le coupage de bois pour le chauffage est désormais courant. En outre, il y a la pratique du stoppage du flot d'eau douce vers les mangroves perpétrée par les compagnies de production de sel, les compagnies de construction d'autoroute et par les communautés qui construisent des barrages pour recueillir l'eau douce. Les impacts de cette pratique doivent être étudiés davantage. Il semble que la majorité des mangroves sont menacées et pourraient disparaître dans la prochaine décennie.

Une autre cause de dégradation de la mangrove au Soudan est liée à la pêche aux bêtes-de-mer par les pêcheurs qui collectent le bois de feu dans les forêts de mangroves pour traiter leurs captures. La pêche aux bêtes-de-mer est cependant actuellement interdite au Soudan.



*Figure 2: Forêt de mangrove dans un état dégradé dans l'Etat de la mer Rouge au Soudan*

Les mangroves jouent un rôle écologique vital dans les écosystèmes côtiers en servant de protection contre les tempêtes de pluies tropicales, fixant les boues mouvantes et empêchant l'érosion des terres côtières tout en fournissant l'abri et l'habitat aux poissons et autres espèces marines. Les mangroves contribuent également à la pêche hauturière en servant de pépinière et d'abri. En Inde, il est estimé que 60 pour cent des ressources en poissons, importantes du point de vue économique, se reproduisent dans les mangroves et que les captures de crevettes en mer sont directement proportionnelles à la zone de mangrove. Au Soudan, les ressources en crevettes sont présentement principalement exploitées par les chalutiers égyptiens travaillant dans le cadre d'accords d'exploitation. Cela représente la source la plus importante de recettes en devises étrangères dans le secteur des pêches. En outre, la mangrove est l'habitat du crabe de mangrove, une espèce de grande valeur récoltée à la main par les communautés de pêcheurs et vendue aux restaurants et super marchés.

Il y avait par le passé, un projet dénommé PERSGA financé par l'Arabie saoudite, impliquant la gestion côtière. Le projet a tenté d'améliorer la conservation des mangroves mais a été interrompu en 2005 et n'a pas pu résoudre les nombreux problèmes à la source de la dégradation des mangroves. Il semble en effet qu'il y a quelques difficultés à amener la plupart des parties prenantes (propriétaires de chameaux, Autorité du port de Port Sudan, producteurs de sel marin, pêcheurs) à s'entendre sur la gestion de l'écosystème de mangrove et le résultat est l'absence d'un système de gestion et par conséquent un manque d'utilisation durable de la ressource.

### **Une vision pour une meilleure gestion des mangroves au Soudan**

Les mangroves sont un écosystème de transition important entre la terre et la mer ; elles jouent un rôle vital pour les pêches, la purification de l'eau et la protection côtière, et sont également une source de fourrage et de bois de chauffe. En dépit du fait qu'elle soit de

plus en plus rare et dans un état de dégradation avancée, l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) considère qu'il est important pour le Soudan de préserver, améliorer et gérer de manière durable ses ressources en mangroves.

La FAO a formulé et appuyé la mise en œuvre de projets de gestion des mangroves en Egypte, un pays voisin du Soudan. Il est souhaité que cela inspirera les autorités soudanaises et les autres parties prenantes dans le secteur des ressources de mangroves, à conserver les derniers vestiges des ressources d'un écosystème très précieux dans l'état de la mer Rouge du Soudan. La FAO est prête à renforcer les efforts nationaux dans ce domaine.

### Références

**Mangrove Conservation and management in the Sudan, GCP SUD 047 INT, Ministry of Environment and Tourism, FAO, Khartoum 1995**

**Ahmed, K.M.S. Mangrove on the Sudanese Coast, Red Sea University, 1999**

**Bage, H., Malo. M and Laverdiere, M. Unpublished document 2009. Forestry National Corporation of Sudan, Khartoum**



### **La FAO appuie la gestion de la biodiversité de l'écosystème de mangrove au Cameroun**

La Représentation de la FAO au Cameroun a exécuté un projet sur la gestion et la conservation participatives de la biodiversité de l'écosystème de mangrove au Cameroun. Dans le cadre de ce projet, des études ont été entreprises sur deux sites majeurs de mangrove dans le pays, notamment Ndongoré (estuaire de Rio Del Rey) et Douala-Edea (estuaire du Cameroun). Le projet a été mis en œuvre de janvier à décembre 2005 et a été suivie par la production de la cartographie des zones de mangrove du Cameroun et d'un document de politique et de stratégie pour la gestion participative des écosystèmes de mangrove dans le pays. En outre, une proposition de projet sur la gestion durable de l'écosystème de mangrove pour la sous-région de l'Afrique centrale a été préparée et est en instance de mise en œuvre en fonction de la disponibilité des fonds. Pour des informations plus détaillées sur ce projet, veuillez contacter : *Représentation de la FAO au Cameroun. P.O. Box 281 Yaoundé. 335 rue 1810 Bastos, Yaoundé, Cameroun. Courriel: [FAO-CM@fao.org](mailto:FAO-CM@fao.org). Téléphone: +237 22211242; +237 7486009.*

## Liens

### **Le Réseau africain des mangroves (RAM)**

Le Réseau africain des mangroves (RAM) a été établi au Cameroun en Mai 2003. Sa mission consiste à encourager la collaboration régionale afin de sauver les mangroves africaines de la destruction et coopérer afin de mettre la mangrove à l'ordre du jour dans les arènes nationales et internationales. Le réseau compte actuellement 22 pays membres qui sont : la Mauritanie, le Sénégal, la Gambie, la Guinée Bissau, la Guinée, la Sierra Leone, le Libéria, Sao tome & principe, le Congo, la République démocratique du Congo, l'Angola, le Kenya, la somalie et la Tanzanie.

Pour plus de détails, veuillez visiter le site suivant : <http://www.mangrove-africa.net>  
Contacts : Réseau africain des mangroves (RAM) Secrétariat, P.O. Box 26352 Dakar,  
HLM Hann Maristes, villa 193 Dakar. Sénégal. Tel/Fax : +221 33 832 51 23  
Cel: +221 77 553 31 03. Email: [mangroveafrica@sentoo.sn](mailto:mangroveafrica@sentoo.sn)

### **Statut et conservation des mangroves en Afrique**

G. Ajonina, D. Ndiame et J. Kairo. 2008. Statut actuel et conservation des mangroves en Afrique : Une vue d'ensemble. *World Rainforest Movement Bulletin 133*.

### **Informations sur les mangroves à la FAO**

Sites web: <http://www.fao.org/forestry/mangrove/en/>;  
<http://www.fao.org/forestry/mangrove/fr/>

### **Commémoration de la Journée internationale des mangroves – l'Histoire !**

En 2000, le 27 juillet a été choisi pour la première fois comme journée des mangroves en raison de sa grande importance pour le mouvement en Amérique latine dirigé par *Red Manglar* (Réseau pour la mangrove). Le 26 juillet commémore cette journée en 1998 lorsque Hayhow Daniel Nanoto, un activiste de Greenpeace originaire de Micronésie, est décédé des suites d'une crise cardiaque alors qu'il participait à une grande manifestation organisée par FUNDECOL et Greenpeace International. Durant cette action, la communauté locale de Muisne a rejoint les ONG pour démonter un étang de crevettes en vue d'essayer de restaurer cette zone endommagée à son état premier de forêt de mangrove. Depuis la mort de Hayhow, FUNDECOL et d'autres organisations ont célébré cette journée pour se souvenir et prendre des actions renouvelées pour Sauver les mangroves ! En 2003, le MAP (Mangrove Action Project) et *Red Manglar* se sont unis pour encourager les pêcheurs du monde entier à se joindre à eux lors de la Journée de *Mangrove Action* pour former des flottilles de coopératives pour protester contre l'expansion destructrice de l'élevage des crevettes dans ces zones. Cet appel à l'action a obtenu des réactions positives en provenance du Bangladesh, de l'Inde, de la Malaisie, de l'Equateur, du Brésil, de la Colombie, du Mexique, du Honduras, du Nigéria, du Sénégal, du Kenya, de l'Europe et des Etats unis. Depuis lors, le 26 Juillet est devenu une journée mondiale commémorative pour les mangroves.

Article basé sur des informations contribuées par : Alfredo Quarto, Mangrove Action Project (MAP) Courriel : [mangroveap@olympus.net](mailto:mangroveap@olympus.net);  
<http://www.earthisland.org/map/map.html>

Pour lire tout l'article, veuillez visiter: [www.wrm.org.uy/bulletin/109/Mangrove.html](http://www.wrm.org.uy/bulletin/109/Mangrove.html)

### **Le changement climatique réduit le débit de certains des plus grands fleuves du monde**

Selon une nouvelle étude du débit de 925 grands fleuves, il ressort que la majorité des plus grands fleuves dans certaines des régions les plus peuplées du monde perdent leurs eaux. L'étude qui a été dirigée par des scientifiques au Centre national pour la recherche atmosphérique à Boulder, dans l'état du Colorado aux Etats unis, a indiqué que les débits réduits sont associés au changement climatique et pourraient, à l'avenir, menacer le ravitaillement alimentaire et en eau. Plusieurs des fleuves à débit réduit tels que le Yellow River dans le nord de la chine, le Gange en Inde, le Niger en Afrique de l'ouest, et le Colorado River dans le sud-ouest des Etats unis, desservent des populations importantes.

*Pour lire tout l'article, veuillez visiter : <http://www.ens-newswire.com/ens/apr2009/2009-04-21-01.asp>*

*Lien sélectionné de : Environment News Services (ENS) 2009*

### **Du 13 au 25 mars 2010, CITES se réunira à Doha, la capitale du Qatar**

La Convention sur le Commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) dirige le commerce international de la faune sauvage. Tous les deux ans et demi ou trois ans, des délégués venant de plus de 170 pays se réunissent à la faveur de la Conférence des parties du CITES pour débattre et décider du sort de plusieurs des espèces sauvages du monde. Du 13 au 25 mars 2010, la CITES se réunira pour la quinzième fois à Doha, la capitale du Qatar.

*Lien : <http://www.cites.org/eng/disc/CoP.shtml>*

*Source : <http://www.evana.org/index.php?id=48210&lang=en>*

### **Nouvel article de REDD 2009 sur: La nécessité vitale de redéfinir les termes 'forêt' et 'dégradation forestière' dans les accords internationaux sur le changement climatique**

Si les politiques globales visant à promouvoir la conservation de la forêt continuent d'utiliser la définition du terme 'forêt' adoptée en 2001 par le Cadre de la Convention des Nations unies sur le changement climatique (une aire de plus de 0,05-1 ha avec plus de 10-30% d'un couvert de plantes > 2-5 m d'exploitabilité), de grandes quantités de carbone et d'autres valeurs environnementales seront perdues lorsque les forêts naturelles sont sévèrement dégradées ou remplacées par des plantations mais demeurent du point de vue technique, des 'forêts'. Bien qu'il soit nécessaire d'avoir une définition du terme 'forêt' globalement acceptable et appropriée pour la surveillance, l'utilisation des options standards de télédétection seront nécessairement basées sur un petit ensemble de paramètres facilement mesurables, il existe des risques lorsque des définitions simples sont appliquées localement. Nous recommandons que la forêt naturelle soit au moins distinguée des plantations et que pour définir la 'forêt' la limite minimum définissant les 'arbres' soit fixée à moins de 5 mètres de hauteur avec le couvert minimum d'arbre fixé à moins de 40%. Ces changements contribueront à réduire les émissions de gaz à effet de serre émanant de ce qui est actuellement appelé 'dégradation' forestière sans augmenter les coûts de surveillance. En outre, ces changements mineurs dans la définition de la 'forêt' favoriseront le changement de la dégradation à la gestion forestière responsable, ce qui contribuera à atténuer le réchauffement de la planète tout en protégeant la biodiversité et en contribuant au développement durable.

*Accessible à l'adresse suivante:*

*<http://www3.interscience.wiley.com/journal/122515795/abstract>*

*Source: Nophea Sasaki, Harvard University. <http://harvardforest.fas.harvard.edu/>*

### **Les ateliers IHOF (Dans les mains des pêcheurs)**

IHOF est un programme phare du Mangrove Action Project (MAP). Il a été lancé en 1999 grâce à une étroite collaboration avec l'Association Yadfon de Thaïlande et la fédération sri-lankaise des petits pêcheurs.

IHOF est une série d'ateliers dont l'objectif est de réunir les chefs de village, les pêcheurs et les ONG de base originaires des pays en développement où l'on trouve les mangroves. C'est un format nouveau qui favorise le partage des expériences et le réseautage, améliore la recherche de solution aux problèmes, et dissémine les solutions et les conclusions des recherches parmi les parties prenantes locales. En plus des ateliers, des projets de suivi sont entrepris dans les villages participants, qui servent ensuite comme sites ou centres pour modeler les alternatives de développement durable et à faible intensité. Depuis 1999, MAP a organisé 12 ateliers IHOF régionaux avec la participation de 3 pays ou plus chacun, en Asie, en Afrique et en Amérique latine.

*Pour en lire plus: <http://www.mangroveactionproject.org/map-programs/fisher-workshops>.*

*Contacts: Mangrove Action Project. P.O. Box 1854, Port Angeles, WA 98362.*

*Phone/Fax: (360) 452-5866. Email: [info@mangroveactionproject.org](mailto:info@mangroveactionproject.org)*

## Thème et date limite pour le prochain numéro

Le thème pour le prochain numéro est : « *Les systèmes de régimes fonciers des ressources naturelles et leur implication pour la conservation de la nature en Afrique* ». Le prochain numéro s'est fixé l'objectif d'explorer les questions relatives au système foncier des terres, des arbres et de l'eau aux niveaux communautaire, national et régional, en mettant l'accent sur leurs applications pratiques et leurs implications pour la conservation durable de la nature et la sécurité alimentaire en Afrique.

La sécurité du régime foncier influence la durabilité des mesures de conservation de la nature et prend de plus en plus d'importance dans les débats sur la réduction des émissions résultant du déboisement et de la dégradation des forêts (REDD) ainsi qu'un droit fondamental aux moyens d'existence, en particulier pour les pauvres. Le prochain numéro de *Nature & Faune* visera à contribuer à ce débat.

Nature & Faune vous invite à soumettre des manuscrits sur n'importe quel sujet lié au thème. En vue de faciliter les contributions des auteurs potentiels, nous avons développé des instructions pour la préparation des manuscrits à soumettre pour Nature & Faune. Nous donnons la préférence aux articles courts et précis. Veuillez visiter notre site web ou nous envoyer un email pour recevoir une copie des 'Directives à l'intention des auteurs'. Courriel: [nature-faune@fao.org](mailto:nature-faune@fao.org) ou [Ada.Ndesoatanga@fao.org](mailto:Ada.Ndesoatanga@fao.org)  
Site web: <http://www.fao.org/africa/publications/nature-and-faune-magazine/>

La date limite pour la soumission des articles et autres contributions est fixée au 30 Décembre 2009.

## Guide aux auteurs, Abonnement et Correspondance

A l'attention de nos abonnés, lecteurs et auteurs:

- Directives à l'intention des auteurs – En vue de faciliter les contributions d'auteurs potentiels, nous avons élaboré des directives pour la préparation des manuscrits de *Nature & Faune*. Veuillez visiter notre site web ou nous envoyer un e-mail pour recevoir une copie des 'Directives à l'intention des auteurs'.
- Soumission d'articles - Nous vous invitons à nous envoyer vos articles, nouvelles, annonces et rapports. Nous tenons à exprimer à quel point il est important et plaisant pour nous de recevoir vos contributions et vous remercions pour votre appui constant au magazine *Nature & Faune* dans le cadre de nos efforts communs pour étendre la portée et l'impact des initiatives de conservation en Afrique.
- S'abonner/se désabonner – Pour vous abonner ou vous désabonner de prochains mailings, veuillez nous envoyer un email.

**Contact :**

Nature & Faune

Bureau régional de la FAO pour l'Afrique

P.O. Box GP 1628 Accra. GHANA

**Tel.: (+233-21) 675 000 ou (+233-21) 70 10 930**

**Fax: (+233-21) 70 10 943 ou (+233-21) 668 427**

**E-mail : [nature-faune@fao.org](mailto:nature-faune@fao.org)**

**Site web: [www.fao.org/africa/publications/nature-and-faune-magazine/](http://www.fao.org/africa/publications/nature-and-faune-magazine/)**

