

RÉPUBLIQUE DU CAMEROUN

Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature
et du Développement Durable
(MINEPDED)



REPUBLIC OF CAMEROON

Ministry of Environment, Nature Protection
and Sustainable Development
(MINEPDED)

PLAN DIRECTEUR DE RECHERCHE ET DE SUIVI DES MANGROVES ET DES ÉCOSYSTÈMES CÔTIERS

AU CAMEROUN

2^{nde} Édition



Juin 2018



Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation
et l'agriculture





RÉPUBLIQUE DU CAMEROUN

Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature
et du Développement Durable
(MINEPDED)

PLAN DIRECTEUR DE RECHERCHE ET DE SUIVI DES MANGROVES ET DES ÉCOSYSTÈMES CÔTIERS

AU CAMEROUN

2^{nde} Édition

Juin 2018

Ce document a été produit avec le soutien du projet « Gestion communautaire durable et conservation des écosystèmes de mangroves au Cameroun », financé par le Fonds pour l'Environnement Mondial et mis en œuvre avec l'assistance technique de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et de ses partenaires.

Il est notamment le produit de l'ONG Envi-Rep Cameroon, retenue pour mener le processus de planification et fournir une orientation indépendante et autorisée, sur la base de son expertise, à la FAO et aux institutions nationales compétentes dans le cadre du projet mentionné ci-dessus. Dans ce contexte, le contenu de ce document ne peut en aucun cas être considéré comme reflétant la position du Fonds pour l'Environnement Mondial. Il pourrait également ne pas refléter le point de vue de la FAO sur certaines questions. Dans ce cas, cela sera reflété dans un document séparé.

Plus spécifiquement, les appellations employées dans ce document et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de la FAO 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 tracé de leurs frontières ou limites. La mention de sociétés déterminées ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de la FAO, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités.

Crédit photo:

© FAO, © MINFOF, © Cameroun Écologie

Édition: © FAO/Sandra Ratiarison & Justin Claver Fotsing

Conception infographique: © FAO/Justin Claver Fotsing



TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	iii
LISTE DES FIGURES.....	v
LISTE DES TABLEAUX.....	v
LISTE DES ENCADRÉS	v
LISTE DES CONTRIBUTEURS	vi
LISTE DES ACRONYMES	vii
RÉSUMÉ EXÉCUTIF	xiii
EXECUTIVE SUMMARY	xv
1. Introduction	1
1.1. Contexte.....	1
1.2. Objectif.....	3
1.3. Champ d'intervention.....	3
1.4. Approche méthodologique	3
1.5. Structure du document.....	4
2. État des lieux de la recherche sur les mangroves et les écosystèmes côtiers au Cameroun.....	5
2.1. Évolution des structures de recherche sur les mangroves et les écosystèmes côtiers au Cameroun	5
2.2. Domaines ciblés et problèmes rencontrés	6
2.3. Insuffisances constatées.....	7
2.3.1. Infrastructures insuffisantes et non appropriées.....	7
2.3.2. Ressources humaines vieillissantes, insuffisantes et peu qualifiées	7
2.3.3. Domaine marginalisé	8
2.3.4. Institutions directement concernées par la recherche sur les mangroves et les écosystèmes côtiers	8
2.3.4.1. Les institutions de recherche	8
2.3.4.2. Les ministères techniques directement en charge de la gestion des mangroves	9
2.4. Résultats de la recherche sur les mangroves et les écosystèmes côtiers au Cameroun	10
2.4.1. Particularités et caractéristiques de la recherche.....	10
2.4.2. Principaux résultats de la recherche.....	12
2.4.2.1. Recherches sur l'évaluation des ressources et la biodiversité des mangroves	12
2.4.2.2. Recherches sur les évaluations des stocks halieutiques	16
2.4.2.3. Recherche sur l'hydrologie et la qualité des eaux dans les mangroves camerounaises	17
2.4.2.4. Recherches sur les aspects socio-économiques.....	23
3. Éléments du plan directeur de recherche sur les mangroves et autres écosystèmes côtiers.....	25
3.1. Vision et défis.....	25
3.1.1. Vision	25
3.1.2. Défis.....	25
3.2. Objectif.....	26
3.3. Principes directeurs	26

3.4. Cohérence avec les politiques du pays	27
3.5. Portée du plan directeur de recherche et de suivi sur les mangroves et les écosystèmes côtiers	28
3.6. Utilisation du plan directeur de recherche et de suivi	29
3.7. Identification et description des thèmes de recherche	30
3.7.1. Le choix des thèmes	30
3.7.1.1. Thème 1: Connaissance de la biodiversité des mangroves et des écosystèmes côtiers	31
3.7.1.2. Thème 2: Gestion intégrée des mangroves et des écosystèmes côtiers (interaction mer/terre/mangrove, activités anthropiques)	34
3.7.1.3. Thème 3: Connaissance de la dynamique de la ressource face aux facteurs naturels et anthropiques	42
3.7.1.4. Thème 4: Impact des changements climatiques sur les mangroves et écosystèmes côtiers	52
4. Lignes directrices pour l'adoption des approches participatives pour la mise en œuvre de la recherche appliquée pour les mangroves et les écosystèmes côtiers.....	65
4.1. Contexte.....	65
4.2. Niveaux de recherche technique.....	65
4.3. Participation et niveau de participation	66
4.4. Explication/définition de la recherche participative, avantages et limites	66
4.4.1. Explication de la recherche participative	66
4.4.2. Bénéfices/opportunités/défis/contraintes de la recherche participative	67
4.4.2.1. Opportunités/avantages	67
4.4.2.2. Défis/contraintes.....	69
4.4.2.3. Intervenants et acteurs de la recherche participative.....	69
4.5. Diffusion/dissémination des résultats de recherche	83
5. Références bibliographiques.....	85
6. Annexes.....	97
6.1. Annexe I: Guide d'entretien auprès des groupes-cibles	97
6.2. Annexe II: Liste des personnes consultées pour l'élaboration du plan (chercheurs, utilisateurs, gestionnaires ou partenaires impliqués dans les activités en zone côtière ou dans les mangroves au Cameroun)	98
6.3. Annexe III: Autres ministères plus ou moins impliqués dans la gestion des mangroves et des écosystèmes côtiers au Cameroun.....	101
6.4. Annexe IV: Importantes conventions pour la gestion des mangroves, de la zone côtière et de la biodiversité souscrits par le Cameroun	103
6.5. Annexe V: Plan de mise en œuvre	106
6.5.1. Introduction.....	106
6.5.2. Financement et capacités humaines	106
6.5.3. Cadre institutionnel et coordination de la recherche.....	108
6.5.4. Élaboration du budget de la mise en œuvre du plan directeur de recherche et de suivi des mangroves et des écosystèmes côtiers au Cameroun.....	110

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Cadre pour évaluer les liens entre les valeurs écologiques et socio-économiques ou d'évaluation des avantages de la sélection des écosystèmes de mangroves	47
--	----

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Analyse du questionnaire adressé aux structures de recherche	6
Tableau 2: Évolution du personnel scientifique affecté à la recherche en zone côtière entre 1995 et 2013	7
Tableau 3: Grandeurs mesurées et caractéristiques des sites de mangrove	12
Tableau 4: Points chauds identifiés pour les pollutions dans les zones de mangroves au Cameroun	19
Tableau 5: Nombres d'acteurs par nationalité et par secteur professionnel et leur représentativité	24
Tableau 6: Principaux thèmes de recherche identifiés et missions scientifiques	30
Tableau 7: Fonctions économiques et socioculturelles jouées par les écosystèmes de mangrove	32
Tableau 8: Quels biens et services fournissent les mangroves et autres écosystèmes côtiers?	42
Tableau 9: Fonctions environnementales des écosystèmes de mangroves	53
Tableau 10: Effets potentiels du changement climatique sur les ressources halieutiques	61
Tableau 11: Titre, image et miroir de rôles des principaux acteurs dans le processus de recherche	72
Tableau 12: Modes de participation dans le processus de recherche	74
Tableau 13: Plan de mise en œuvre du plan directeur de la recherche et du suivi des mangroves et des écosystèmes côtiers au Cameroun	111
Tableau 14: Cadre des Dépenses à Moyen terme (CDMT) pour la mise en œuvre des activités du plan directeur de la recherche et du suivi des mangroves et des écosystèmes côtiers au Cameroun	115
Tableau 15: Budget estimatif global de mise en œuvre du Plan directeur de la recherche et du suivi des écosystèmes de mangroves et des zones côtières au Cameroun par thème/Programme de recherche	120

LISTE DES ENCADRÉS

Encadré 1: Facteurs sous-jacents aux conflits et la surexploitation de la zone côtière	35
Encadré 2: Principes clés de la gestion intégrée des zones côtières	36
Encadré 3: Avantages potentiels de la gestion intégrée des zones côtières	37
Encadré 4: La planification des systèmes complexes et l'application des systèmes de pensée	48
Encadré 5: Prédictions des tendances du changement climatique au Cameroun en 2050	52
Encadré 6: Carbone bleu et initiative internationale Carbone Bleu	56
Encadré 7: Analyse des parties prenantes	71

LISTE DES CONTRIBUTEURS

Nom et Prénoms	Poste	Contact
Équipe d'experts		
Philip Benedict Satia Njunkeng	Chef de Mission.	Tél: +301 330 4631 <i>Email: bsatia@hotmail.com</i>
Paul Hengue	Expert senior N°2 environnementaliste socio-économiste	Tél: +237 77473664 <i>Email: henguepaul@yahoo.fr</i>
Jean Folack	Expert senior N°3 Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC)	Tél: +237 77611253/94412517 <i>Email: jeannotfolack@yahoo.fr</i>
George Chiambeng Yongbi	Expert d'appui N°1 Programme de recherche	Tél: +237 77233321 <i>Email: chiambeng@yahoo.fr</i>
Guy Charly Dzalla Ngangue	Expert d'appui N°2 Géographie des mangroves	Tél: +237 77622272 <i>Email: charlyngangue@yahoo.fr</i>
René Bernadin Jiofack Tafokou	Expert d'appui N°3 Écologie et biologie végétale	Tél: + 237 99324185/78081810 <i>Email: renbernadin1@yahoo.fr / bernadin.jiofack@reback- botanists.com</i>
André Mouchikpou	Expert d'appui N°5 Approches participatives	Tél: +237 22206169/75 58 2548; <i>Email: mouchikpou@yahoo.fr / fodep@yahoo.fr</i>
Gordon Ajonina	Expert d'appui pour relecture du document, CWCS Mouanko	Tél: +237 97754965 <i>Email: gnajonina@hotmail.com</i>
Équipe de suivi		
Amadou Wassouni	Directeur de la Conservation des Ressources Naturelles MINEPDED	Tél: +237 99751484 <i>Email: wassouniamadou@yahoo.fr</i>
Angèle Wadou	SDBB MINEPDED	Tél: +237 77346024 <i>Email: aziekine@yahoo.fr</i>
Collins Bruno Mboufack	Membre équipe de suivi MINEPDED	Tél: +237 70130638 <i>Email: mboufack@yahoo.fr</i>
Mireille Assatsé	Cadre MINEPDED	Tél: +237 75080072 <i>Email: assatsem@yahoo.fr</i>
Équipe du projet FAO		
César Sabogal	LTO/LTU FAO Rome	<i>Email: Cesar.Sabogal@fao.org</i>
George Chuyong	Mangrove Conservation Expert, FAO	Tél: +237 677623216 <i>Email: chuyong99@yahoo.com</i>
Jean-Hude Moudingo	Coordonnateur Technique Projet, FAO Cameroun	Tél: +237 677811918 <i>Email: m_ekindi@yahoo.fr</i>

LISTE DES ACRONYMES

AEWA	Accord sur la Conservation des Oiseaux d'Eau migratoires d'Afrique-Eurasie
AME	Accords Multilatéraux pour l'Environnement
AMED	Analyse des Moyens d'Existence Durable
ANAFOR	Agence Nationale au développement Forestier
ANRP	Agence Nationale de Radioprotection
AP	Aire Protégée
APEMC	Association Pour la Protection des Écosystèmes Marins, Côtiers et des Zones Humides
AT	Assistant Technique
BAD	Banque Africaine de Développement
BEAC	Banque des États de l'Afrique centrale
BIRD	Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement
BM	Banque Mondiale
CA	Culture Annuelle
CAM-ECO	Cameroun Écologie
CARFAD	Centre Africain de Recherche Forestière et d'Appui au Développement
CARPE	Central Africa Programme on Environment
CCNUCC	Convention Cadre des Nations sur les Changements Climatiques
CCD	Convention sur la Lutte Contre la Désertification
CDC	Cameroon Development Corporation
CDB	Convention sur la Diversité Biologique
CDMT	Cadre de Dépenses à Moyen Terme
CED	Centre pour l'Environnement et le Développement
CEFDHAC	Conférence sur les Écosystèmes Forestiers Denses et Humides d'Afrique Centrale
CEMAC	Communauté Économique et Monétaire des États de l'Afrique Centrale

CERECOMA	Centre Spécialisé de Recherche sur les Écosystèmes Marins
CEW	Cameroon Environmental Watch
CIDE	Centre d'Information et de Documentation sur l'Environnement
CIE	Comité Interministériel de l'Environnement
CIFOR	Centre for International Forestry Research
CITES	Convention Internationale sur les Espèces de Faunes et de Flore menacées de Disparition
CMN	Cameroon Mangrove Network
CMR	Cameroun
CNCEDD	Commission Nationale Consultative pour l'Environnement et le Développement Durable
CNC	Comité National de Coordination
CNTC	Comité National Technique de Coordination
COI	Commission Océanographique Intergouvernementale de l'UNESCO
COMARAF	Coastal and Marine Ecosystems in Africa
COMIFAC	Conférence des Ministres en Charge des Forêts d'Afrique Centrale
COPCVAM	Comité de Pilotage de Conservation et de Valorisation des ressources de la Mangrove de Mouanko
CP	Culture Pérennes
CPC	Conférence des Parties Contractantes
CPSP	Comité de Pilotage et de Suivi des Pipelines
CWCS	Cameroon Wildlife Conservation Society
DCGR/MINEPDED	Direction de la Conservation et de Gestion des Ressources naturelles du MINEPDED
DFID	Department For International Development
DPSIR	Drivers, Pressure, State, Impact, Response
DSCE	Document Stratégique pour la Croissance et l'Emploi
DSRP	Document Stratégique de Réduction de la Pauvreté
DSRPSR	Document Stratégique de Réduction de la Pauvreté du Secteur Rural

ECOFAC	Écosystèmes Forestiers d’Afrique centrale
EIE	Étude d’Impact Environnemental
EIES	Évaluation d’Impact Environnemental et Social
ENVI-REP	Environment and Resource Protection
FAO	Food and Agriculture Organisation (Organisation des Nations Unies pour l’alimentation et l’agriculture)
FCFA	Franc de la Coopération Financière en Afrique centrale
FCM	Forêt Communautaire de Mangroves
FE	Forêt et Environnement
FEDEC	Fondation pour l’Environnement et le Développement au Cameroun
FEM	Fond pour l’Environnement Mondial
FNEDD	Fond National pour l’Environnement et le Développement Durable
GEF	Global Environment Facility
GEM-CG	Grand Écosystème Marin du Courant de Guinée
GES	Gaz à Effet de Serre
GESAMP	Group of Experts on Scientific Aspects of Marine Environment Protection
GIC	Groupe d’Intérêt Commun
GIZC	Gestion Intégrée des Zones Côtières
GTZ	Coopération Technique Allemande
HEVECAM	Société d’Hévéa du Cameroun
IRAD	Institut de Recherche Agricole pour le Développement
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
ISH	Institut des Sciences Halieutiques de Yabassi
MAB	Man and Biosphere
MAP	Mangrove Action Project
MARP	Méthode Accélérée de Recherche Participative
MDP	Mécanisme de Développement Propre

MEA	Mission d'Étude et d'Aménagement de l'Océan
MIDEPECAM	Mission de Développement de la Pêche Artisanale Maritime
MINADER	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
MINAT	Ministère de l'Administration Territoriale
MINDAF	Ministère des Affaires Foncières
MINDEF	Ministère de la Défense
MINDDEVEL	Ministère de la Décentralisation et du Développement Local
MINDUH	Ministère du Développement Urbain et de l'Habitat
MINEE	Ministère de l'Eau et de l'Énergie
MINEF	Ministère de l'Environnement et des Forêts
MINEP	Ministère de l'Environnement et de la Protection de la nature
MINEPDED	Ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et du Développement Durable
MINEPIA	Ministère de l'Élevage, des Pêches et des Industries Animales
MINEPAT	Ministère de l'Économie, de la Planification et de l'Aménagement du Territoire
MINFIB	Ministère des Finances et du Budget
MINFOF	Ministère des Forêts et de la Faune
MINRESI	Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation
MINSANTE	Ministère de la Santé Publique
MINTOUL	Ministère du Tourisme et des Loisirs
MINTRANS	Ministère des Transports
MIPROMALO	Mission de Promotion des Matériaux Locaux
NBSAP	National Biodiversity Strategic Action Programme
NEPAD	New Partnership for Africa Development
OCDE	Organisation de Coopération et de développement Économiques
OCFSA	Organisation pour la Conservation de la Faune en Afrique
ONG	Organisation Non Gouvernementale

OIBT	Organisation Internationale des Bois Tropicaux
OMD,7	Objectifs de Millénaire pour le Développement (7: environnement)
OPED	Organisation pour l'Environnement et le Développement Durable
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PAD	Port Autonome de Douala
PADC	Programme d'Appui au Développement Communautaire
PAFN	Plan d'Action Forestier National
PAFT	Programme d'Action Forestier Tropicale
PAH	Production Animale et Halieutiques
PAK	Port Autonome de Kribi
PAN	Plan d'Action National
PANERP	Plan d'Action National pour la Réduction de la Pauvreté
PAN/LCD	Plan d'Action National de lutte Contre la Désertification
PASR-AC	Programme d'Action sous-régional de lutte contre la Désertification en Afrique Centrale
PAU	Programme d'Action d'Urgence
PDICA	Programme de Développement Intégré de la Côte Atlantique
PFNL	Produits Forestiers Non Ligneux
PN	Parc National
PNGE	Plan National de Gestion de l'Environnement
PNDP	Programme National de Développement Participatif
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PRGIE	Programme Régional de Gestion de l'Information Environnementale
PSFE	Programme Sectoriel Forêt Environnement
PSE	Paiement pour les Services Environnementaux
RAM	Réseau Africain des Mangroves
RAPAC	Réseau des Aires Protégées D'Afrique Centrale

RCM	Réseau Camerounais des Mangroves
REDD	Reduction of Emission from Deforestation and Forest Degradation
REDD+	Réduction des Émissions liées à la Déforestation, à la Dégradation et à l'Amélioration
RFDE	Réserve de Faune de Douala-Edéa
SAO	Substances qui Appauvrissent la Couche d'Ozone
SDSR	Stratégie de Développement du Secteur Rural
SIG	Système d'Information Géographique
SNGDEM	Stratégie Nationale pour la Gestion Durable des Écosystèmes de Mangroves
SNH	Société Nationale des Hydrocarbures
SNV	Organisation Néerlandaise de Développement
SOCAPAL	Société Camerounaise des Palmeraies
SPES	Système de Production, Économie et Sociologie
SRHOL	Station de Recherches Halieutiques et Océanographiques de Limbé
SRHOK	Station de Recherches Halieutiques et Océanographiques de Kribi
SRHPF	Station de Recherches Halieutiques et Piscicoles de Fouban
SSRHOL	Station Spécialisée de Recherches Halieutiques et Océanographiques de Limbé
SWOT	Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces
TDR	Termes de Référence
TIC	Technologie de l'Information et de la Communication
UE	Union Européenne
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture
WWF	Fonds Mondial pour la Nature
ZEE	Zone Économique Exclusive

RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Les mangroves fournissent de nombreux biens et services dont dépend la survie des populations riveraines. Avec la pression démographique croissante, elles font l'objet d'une surexploitation non contrôlée et ont ainsi perdu près de la moitié de leur superficie en 30 ans. Malgré leur importance et les nombreuses pressions qu'elles subissent, et bien que la loi 96/12 du 05 août 1996 portant loi cadre relative à la gestion de l'environnement comporte une section réservée à la protection du littoral et des eaux marines et souligne la nécessité d'une protection spécifique, les mangroves camerounaises ne font l'objet d'aucune entité juridique spécifique pour assurer leur protection et conservation. Elles sont également marginalisées sur le plan de la recherche en milieu littoral. Afin de mieux les préserver, le MINEPDED a initié l'élaboration de différents outils stratégiques et techniques visant à stopper cette dégradation et à rationaliser sa gestion, notamment: une stratégie nationale de gestion durable des mangroves et autres écosystèmes côtiers, un plan directeur de recherche et de suivi des mangroves et autres écosystèmes côtiers et un protocole sur les Évaluations Environnementales et Sociales (EES) tenant compte des spécificités de ces écosystèmes.

Le plan directeur de recherche et de suivi des mangroves et autres écosystèmes côtiers du Cameroun vise spécifiquement à mettre à la disposition du Gouvernement Camerounais un document donnant des orientations quant aux priorités pour les futures activités de recherche axées sur les mangroves et autres écosystèmes côtiers en tenant compte des responsabilités de tous les acteurs concernés et pour assurer que les interventions de gestion futures soient basées sur les meilleures connaissances scientifiques et traditionnelles. Il promeut une recherche appliquée et participative apportant une valeur ajoutée à la gestion quotidienne par les populations riveraines.

La première section fournit un état des lieux de la recherche en milieu littoral incluant une description de l'évolution des structures de recherche sur les mangroves et les écosystèmes côtiers au Cameroun de 1980 à nos jours et une analyse des résultats d'une enquête réalisée auprès de différentes parties prenantes sur les domaines actuels de recherche, les problèmes rencontrés, les solutions proposées. Les principaux problèmes cités ont été: les infrastructures et équipements inadéquats et vieillissants, la marginalisation des mangroves et le faible échantillonnage. Les principaux résultats de recherche obtenus concernent l'évaluation des ressources et la biodiversité des mangroves, les évaluations des stocks halieutiques, l'hydrologie et la qualité des eaux/pollution, et les aspects socio-économiques.

La deuxième section énonce la vision du plan qui est: « à l'horizon 2035, toutes les connaissances essentielles au maintien de la santé des mangroves et des écosystèmes côtiers du Cameroun sont disponibles et partagées ». Elle décrit les défis liés à la recherche sur les mangroves et les écosystèmes côtiers. Elle définit l'objectif global du plan qui est de « fournir des orientations stratégiques pour l'identification des thématiques prioritaires de recherche à mener pour informer en permanence et améliorer les décisions de gestion et les politiques, et pour développer les capacités de conservation et le développement durable des mangroves et autres écosystèmes côtiers du Cameroun au bénéfice des générations actuelles et futures ». Les principes directeurs du plan ciblent la valorisation des ressources et la promotion du développement durable, le développement de nouveaux modèles de gestion, l'intégration des approches de concertation, l'application des principes de précaution et la promotion de la dimension genre. Ce chapitre montre aussi la cohérence du plan avec les politiques et stratégies nationales, au premier rang desquelles le Document Stratégique pour la Croissance et l'Emploi (DSCE). Ce plan directeur s'adresse aux instituts de recherche, aux universités et à la société civile et aux administrations concernées et aux partenaires au développement

intéressés par la gestion des zones littorales. À travers l'analyse des questionnaires administrés, les quatre thèmes de recherche prioritaires suivants ont été identifiés:

- Thème I: Connaissance de la biodiversité des mangroves et des écosystèmes côtiers;
- Thème II: Gestion intégrée des mangroves et des écosystèmes côtiers;
- Thème III: Connaissance de la dynamique de la ressource face aux facteurs naturels et anthropiques;
- Thème IV: Impacts des changements climatiques sur les mangroves et les écosystèmes côtiers.

La dernière section donne des directives pour l'adoption d'approches participatives pour la mise en œuvre d'une recherche appliquée pour les mangroves et les écosystèmes côtiers. Un plan d'action budgétisé de mise en œuvre a été élaboré et est présenté en annexe V. Le suivi évaluation et la mise en œuvre du plan sont placés, respectivement sous la responsabilité du MINRESI et d'un Comité Technique à mettre en place.

EXECUTIVE SUMMARY

Mangroves provide numerous goods and services on which local populations depend for their survival. As population grows, mangroves are subject to uncontrolled over-exploitation and have lost nearly half their size in 30 years. Despite their importance and the high pressure they undergo, and although the law 96/12 of 05 August 1996 standing as framework law for the management of environment includes a section on the protection of the coasts and marine waters and highlight the need for specific protection, Cameroonian mangroves are not managed by a specialized entity ensuring their protection and conservation. They are also marginalized in terms of research in the coastal field. In order to better preserve them, the MINEPDED has initiated the elaboration of different strategic and technical tools aiming at stopping this degradation and at rationalizing its management, especially: the national strategy on the sustainable management of mangroves and other coastal ecosystems, a master plan on the research and monitoring of mangroves and other coastal ecosystems and a protocol of Environmental and Social Assessments addressing the specificities of these ecosystems.

The master plan on the research and monitoring of mangroves and other coastal ecosystems in Cameroon specifically aims at making available to the Government of Cameroon a document guiding priorities for future research activities focusing on mangroves and other coastal ecosystems, taking into account the responsibilities of all stakeholders and guaranteeing that all future management interventions are based on best scientific and traditional knowledge. It promotes a research applied and participatory bringing added value to the daily management of mangroves by local populations.

The first section describes the present situation of research in coastal areas including a description of the evolution of the organisms in charge of research on mangroves and other coastal ecosystems in Cameroon from 1980 to present and through surveys conducted with different stakeholders. These analyses have identified current areas of research, problems and proposed solutions. Main issues listed were: the inadequacy of infrastructure and aging of equipment, marginalization of research on mangroves and coastal areas and inadequate sampling techniques; Main research results include the evaluation of resources and biodiversity of mangroves, assessments of fish stocks, hydrology and water quality/pollution, and socio-economic aspects.

The second section sets out the vision of the plan which is: “By year 2035, essential knowledge to maintain the health of mangroves and coastal ecosystems of Cameroon is available and shared”. It describes the challenges related to research on mangroves and coastal ecosystems; it gives the overall objective of the plan which is “to provide strategic guidance for the identification of the priority areas of research to carry out to continuously inform and improve management decisions and policies and build the necessary capacity for conservation and sustainable development of mangroves and coastal ecosystems of Cameroon to the benefit of present and future generations. The guiding principles of the plan target the valuation of resources and promotion of sustainable development, the development of new business models, integrated approaches to consultation, the application of the precautionary principle and the promotion of gender. This chapter also sets out the consistency of the plan with national policies and strategies, in the framework of the Strategic Document for Growth and Employment (ECSD). This master plan is aimed at research institutes, universities and civil society and involved administrations as well as development partners interested in coastal zone management. Based on the analysis of questionnaires administered to different stakeholders, the following four priority research themes have been identified:

- Theme I: Knowledge of the biodiversity of mangroves and coastal ecosystems;

- Theme II: Integrated management of mangrove and coastal ecosystems;
- Theme III: Knowledge of the dynamics of the resource to natural and anthropogenic factors;
- Theme IV: Impacts of climate change on mangroves and coastal ecosystems.

The last section gives guidelines to adopt participatory approaches for the implementation of applied research on mangroves and coastal ecosystems. An implementation plan with budget is also developed and presented in annex V. The MINRESI and a Technical Committee to be set will be responsible for the monitoring and evaluation and the implementation of the plan, respectively.

1. Introduction

1.1. Contexte

La frange côtière du Cameroun et sa façade maritime s'étendent sur près de 402 km, avec un plateau continental de 15 400 km². Les mangroves qui occupent environ 30% de la côte camerounaise font partie du complexe écologique du Golfe de Guinée. En raison de leur richesse particulière en ressources biologiques et minérales exploitables (biomasse, ressources halieutiques, minières, espèces animales et végétales...), elles subissent de nombreuses pressions anthropiques liées aux activités agricoles, sylvicoles, aquacoles, exploitations pétrolières, ainsi qu'à l'industrialisation et l'urbanisation galopante, dont les impacts sur la survie de cet écosystème se font de plus en plus sentir.



Arrivage des poissons séchés et des coupes d'essences ligneuses prélevés dans les mangroves de Tiko (Sud-Ouest) © FAOCM novembre 2017

Du fait de leur position à la frontière du terrestre et du marin, et des usages multiples de leurs ressources, la gestion des mangroves et des autres écosystèmes côtiers requiert une approche multisectorielle. De plus, de par la complexité de son écologie, sa durabilité et celle du développement socio-économique des populations qui y vivent dépend d'une bonne compréhension de son fonctionnement et des impacts de ses interactions avec les milieux environnementaux et humains. Cependant, la recherche sur les mangroves et les écosystèmes côtiers au Cameroun reste marginale.

L'absence de recherche appliquée centrée sur le développement économique et social autour des écosystèmes de mangroves au Cameroun est criarde. Les programmes de recherche sont menés de manière parcellaire tant au niveau des instituts de recherche qu'au niveau des universités, sans tenir compte des besoins des utilisateurs ou des bénéficiaires de ces mangroves. Il est très important que les programmes de recherche à mettre en œuvre sur les écosystèmes de mangrove contribuent à la gestion durable des mangroves, y compris en aidant à identifier des solutions au problème de pauvreté qui sévit dans ces zones littorales généralement enclavées.



**Les mangroves de la réserve de Douala Édéa proposées
pour évoluer en parc national. © MINFOF**

Afin d'éviter la dégradation irréversible de ces écosystèmes et d'assurer que les interventions futures soient basées sur les meilleures connaissances scientifiques et traditionnelles disponibles, le MINEPDED a initié l'élaboration du présent Plan Directeur de recherche et de suivi des mangroves et autres écosystèmes côtiers du Cameroun. Ce document vise à contribuer à rendre la recherche plus pertinente par rapport aux besoins des bénéficiaires, mieux orientée vers le développement durable, et plus apte à générer des résultats et impacts visibles sur la gestion durable des mangroves et autres écosystèmes côtiers. Au final, il participera ainsi à l'amélioration de la sécurité alimentaire et à la réduction de la pauvreté dans ces zones où les populations dépendent fortement des mangroves pour leur survie.

1.2. Objectif

L'objectif principal du Plan Directeur de recherche et de suivi des mangroves et autres écosystèmes côtiers est de donner des orientations en termes de priorités à considérer pour les futures activités de recherche axées sur les mangroves et les écosystèmes côtiers en respectant les contraintes imposées par les impératifs écologiques et sociaux et en tenant compte des responsabilités de tous les acteurs concernés.

1.3. Champ d'intervention

Le plan couvre l'ensemble de la zone côtière camerounaise, incluant les zones de mangroves. Sur le plan administratif, ces zones couvrent les 5 départements côtiers qui sont du nord au sud: le Ndian, le Fako, le Wouri, la Sanaga Maritime et l'Océan. Cette zone touche partiellement les régions du Sud-ouest, du Littoral et du Sud.

Les groupes cibles immédiats sont entre autres les structures de recherche sur la zone côtière et les mangroves, les universités, les administrations en charge des pêches, des forêts, de l'environnement et du développement durable, les décideurs, les communautés côtières ou de pêche, les communes, les opérateurs privés opérant en zones côtières et l'ensemble des acteurs associés de près ou de loin aux activités et/ou aux résultats des recherches sur les mangroves et les écosystèmes côtiers.

1.4. Approche méthodologique

Le plan a été élaboré sur la base de consultations des acteurs par des visites de terrain, et l'organisation de réunions de concertation impliquant les communautés riveraines, les partenaires au développement et autres parties prenantes. Les outils utilisés dans cette démarche participative incluent à la fois (i) l'administration d'un questionnaire auprès de groupes-cibles (annexe I) et (ii) des séances de discussions avec des autorités et personnes ressources (annexe II et III).

Plusieurs structures ont été consultées parmi lesquelles:

- les administrations directement concernées par la gestion des mangroves et des zones côtières: MINRESI, MINEPIA, MINFOF, MINEPDED etc.;
- d'autres acteurs nationaux essentiels: MINEPAT, MINTOUL, MINDCAF, MINDUH, Projet PDICA (projet de Développement Intégré de la Côte Atlantique, basé au MINEPAT);
- les exploitants des ressources de mangroves: communautés de pêcheurs, exploitants du bois des mangroves et d'autres ressources;
- les universités, les centres de recherches et les ONGs intéressées par la recherche sur les mangroves et les écosystèmes côtiers: Université de Douala, de Buea, l'IRAD et l'Herbier National, CWCS, le CERECOMA Kribi et la Station IRAD de Batoké, Limbé etc.
- les partenaires internationaux intéressés par la gestion des mangroves: FAO, UICN, WWF, CIFOR etc.

L'*approche écosystémique*, axée sur les principes du développement durable et prônant une gestion intégrée des terres, des eaux et des ressources vivantes, a été utilisée pour développer le plan, en ligne avec la Convention sur la Diversité Biologique (CDB). Elle correspond à un choix de société, s'appuie sur la décentralisation, promeut les liens avec les autres écosystèmes, et vise à trouver l'équilibre approprié entre la conservation et l'utilisation de la biodiversité, à valoriser les pratiques locales et à impliquer toutes les parties concernées¹. Enfin, elle permet de concilier les préoccupations économiques, sociales et écologiques de gestion des mangroves et des écosystèmes côtiers au niveau national, avec les directives des conventions internationales ratifiées par le Cameroun. Ce travail a ainsi permis de ressortir les priorités des uns et des autres et de proposer des axes stratégiques en cohérence avec le développement économique et sociétal du Cameroun.

Le niveau élevé de participation de toutes les parties concernées dans les processus de prise de décision, d'élaboration du présent plan directeur, la sensibilisation, la diffusion de l'information, et la promotion des partenariats entre autorités responsables, institutions de recherche et institutions de financement est très importante dans la mise en œuvre d'un tel plan directeur.

1.5. Structure du document

Le présent Plan Directeur de la Recherche et de suivi est structuré en trois sections principales reflétant la volonté des participants à l'atelier de validation:

- État des lieux de la recherche sur les mangroves et les écosystèmes côtiers au Cameroun;
- Éléments du Plan directeur de recherche;
- Lignes directrices pour l'adoption d'approches participatives pour la mise en œuvre d'une recherche appliquée pour les mangroves et les écosystèmes côtiers.

Un plan de mise en œuvre est développé et présenté en annexe V.

¹ Cette approche globale est supportée par la nouvelle loi N°2011/008 du 6 mai 2011 d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire au Cameroun, notamment, les articles 2, 3 et 5.

2. État des lieux de la recherche sur les mangroves et les écosystèmes côtiers au Cameroun

2.1. Évolution des structures de recherche sur les mangroves et les écosystèmes côtiers au Cameroun

Au Cameroun, l'Institut de Recherche Agricole pour le développement (IRAD) est le principal organisme du système de recherche sur les ressources naturelles en zone côtière et dans les mangroves. Il opère à travers ses structures opérationnelles de Kribi, de Limbé et l'Herbier National. Viennent ensuite les Universités, notamment l'Université de Douala à travers l'Institut des Sciences Halieutiques (ISH) de Yabassi et la Faculté des Sciences, l'Université de Buéa et l'Université de Yaoundé I. Ces universités mènent surtout des actions ponctuelles de recherche en biotechnologie, botanique, écologie, biologie et physiologie végétales, environnement, etc. Ce système, qui a été mis en place au Cameroun en 1980, a subi ensuite diverses mutations au fil des années.

En 1980, la Station de Recherches Halieutiques de Limbé (SRHL) a été créée, avec une antenne à Kribi, avec la charge d'exécuter les programmes de recherches halieutiques en milieu marin et côtier. C'est une structure opérationnelle de l'Institut de Recherche Zootechniques (IRZ) sous tutelle d'abord de la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique (DGEREST) puis du Ministère de l'Enseignement Supérieur, de l'Information et de la Recherche Scientifique (MESIRES).

En 1993, le Centre de Recherches Halieutiques et Océanographiques de Limbé (CRHOL) a été créé comme structure opérationnelle de l'Institut de Recherches Zootechniques et Vétérinaires (IRZV), institut sous tutelle du Ministère de la Recherche Scientifique et Technique (MINREST) et comprenant:

- la Station de Recherches Halieutiques et Océanographiques de Limbé (SRHOL);
- la Station de Recherches Halieutiques et Océanographiques de Kribi (SRHOK);
- la Station de Recherches Halieutiques et Piscicoles de Foumban (SRHPF).

En 1996, la Station de Recherches Halieutiques et Océanographiques de Limbé (SRHOL) a été créée suite à la fusion de l'IRAD et de l'IRZV, avec une antenne opérationnelle à Kribi reconduite sous le même nom en 2003.

Toutes ces structures opérationnelles de recherches avaient pour objectifs de:

- évaluer l'impact de la recherche sur la production halieutique;
- augmenter la production des poissons;
- améliorer le niveau de vie des pêcheurs;
- promouvoir la coopération internationale en matière de recherche sur les sciences marines;
- connaître les potentialités halieutiques et aquacoles des eaux camerounaises;
- étudier et améliorer les méthodes de pêche artisanale et de conservation des produits de pêche;
- maîtriser le cycle biologique des principales espèces exploitées ou cultivées;
- évaluer l'état des ressources halieutiques marines et continentales;

- entreprendre la coopération nationale et internationale en matière de recherche océanographique et halieutique.

Dès 2002, l'IRAD a mis en œuvre l'approche innovante de projet (regroupement de plusieurs chercheurs autour d'un objectif, constitution d'équipes pluridisciplinaires, prise en compte de l'impact économique, social et environnemental). Ce qui a abouti en 2005 à la création des structures spécialisées à vocation régionale et internationale susceptibles de regrouper des compétences pluridisciplinaires dans un secteur plus spécifique. C'est ainsi que furent créés dans le domaine des recherches en zone côtière les structures suivantes:

- le Centre Spécialisé de Recherche sur les Écosystèmes Marins (CERECOMA) dont le siège est à Kribi dans le Département de l'Océan, Région du Sud avec des propositions de créations d'antennes à Douala, Mouanko/Edéa, Limbé, Tiko, Ekodo Titi et Bakassi;
- la Station Spécialisée de Recherches Halieutiques et Océanographiques de Limbé (SSRHOL), chargée des recherches halieutiques en milieu marin et côtier.

2.2. Domaines ciblés et problèmes rencontrés

Des enquêtes de terrain menées auprès des structures de recherche ont permis d'identifier les domaines actuels des recherches réalisées sur les mangroves et les écosystèmes côtiers au Cameroun, d'inventorier les problèmes rencontrés et d'esquisser des propositions de mesures pour surmonter ces problèmes (tableau 1).

Tableau 1: Analyse du questionnaire adressé aux structures de recherche

Domaines de recherche actuels	Problèmes rencontrés	Propositions de mesures
1. Impacts des projets structurants	1. Insuffisance de la sensibilisation des populations	1. Sensibilisation
2. Alternatives à la dégradation des mangroves	2. Déplacement dans les mangroves	2. Création d'espaces documentaires
3. Facteurs biophysiques	3. Surexploitation des ressources	3. Création de sites virtuels pour les échanges
4. Limites à la dégradation	4. Insécurité dans les mangroves	4. Publications
5. Protection et création de sites Ramsar	5. Éloignement des campements	5. Organisation de journées portes ouvertes
6. Dynamique de la végétation	6. Pauvreté des populations	6. Organisation de séances de restitution des résultats auprès des utilisateurs
7. Sédimentologie	7. Mode de vie nomade des pêcheurs	7. Suivi et évaluation participative des projets
8. Lutte contre la Hyacinthe d'eau	8. Absence de plateformes de concertation des parties prenantes	8. Promotion d'une gestion participative de la mangrove
9. Évaluation de la vulnérabilité et précarité sanitaire dans les mangroves	9. Insuffisance de matériels appropriés pour la collecte des données	9. Réalisation des actions concertées et coordonnées
10. Étude des forêts de production	10. Faible collaboration des acteurs sur le terrain	10. Remise des résultats aux commanditaires
11. Sensibilisation sur l'importance des mangroves	11. Recherche sur les mangroves non inscrite	11. Utilisation des TIC
12. Législation sur les mangroves		12. Création des centres de partage et de stockage des données au MINEPDED
13. Évolution de la ligne des côtes		13. Faciliter l'accès aux données
14. Cartographie		
15. Caractérisation des sols des mangroves		
16. Collecte des statistiques de pêche		
17. Techniques de fumage de poisson		
18. Renforcement politique et		

Domaines de recherche actuels	Problèmes rencontrés	Propositions de mesures
institutionnel 19. Intégration de la conservation des mangroves dans le développement local 20. Création des aires protégées de mangroves 21. Gestion durable des ressources de mangroves 22. Connaissance de la biodiversité	dans les programmes universitaires 12. Manque de partage des données 13. Insuffisance de laboratoires spécialisés 14. Conflits d'intérêts entre différents utilisateurs des ressources des mangroves 15. Capacité institutionnelle et humaine insuffisante	14. Élaborer des posters, guides, programmes médias

2.3. Insuffisances constatées

2.3.1. Infrastructures insuffisantes et non appropriées

Le CERECOMA vient de se doter d'un immeuble construit sur un terrain situé au bord de la mer, mais reste encore non équipé (absence d'équipement de laboratoire et de matériels de bureau). On note également l'absence d'un navire de recherche océanographique et de matériels de prélèvement en mer et dans les criques de mangroves.

La SSRHOL est dotée de 2 embarcations et 4 moteurs pour la sortie sur le terrain, d'une bibliothèque et d'un laboratoire de biologie et de chimie marine non fonctionnel. L'équipement pour l'échantillonnage, la préservation et l'analyse des échantillons est vieillissant et non fonctionnel et nécessite un remplacement. Actuellement, il manque des équipements de base pour les études suivantes:

- la palynologie: sol et végétation;
- la systématique, structure des mangroves;
- la sédimentologie et l'étude de la méiofaune;
- la production primaire et la biomasse;
- la mesure des polluants etc.

2.3.2. Ressources humaines vieillissantes, insuffisantes et peu qualifiées

Le tableau 2 donne l'évolution du nombre de chercheurs et techniciens affectés à la zone côtière à l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) de 1995 à 2013.

Tableau 2: Évolution du personnel scientifique affecté à la recherche en zone côtière entre 1995 et 2013

Personnel	1995		2005		2010		2013	
	Nombre	Age moyen						
Chercheurs	09	35	06	42	03	51	04	53
Techniciens	25	25	04	30	09	43	06	45

Source: Enquête sur le terrain, Envi-Rep 2013.

Le recrutement de plus de 100 chercheurs en 2002 par l'IRAD, de quelques chercheurs et techniciens en 2008, 2010 et parmi les 25000 postes d'agents de la Fonction Publique créés en 2011, n'a pas permis d'augmenter proportionnellement le nombre de chercheurs et techniciens dans la recherche en zone côtière. Cette situation montre que, d'ici deux ans, il n'y aura plus de chercheurs seniors dans ce domaine à l'IRAD. Aussi, ces recrutements ont été effectués à un niveau de formation relativement faible, avec la plupart de niveau Master/Maitrise en sciences ou Ingénieur Agronome/DESS, sans aucune spécialisation en matière de recherche océanographique. Ces chiffres mettent en évidence des besoins importants et urgents de formation en nombre et en qualité dans le domaine de la recherche sur les mangroves et les écosystèmes côtiers.

2.3.3. Domaine marginalisé

En 2007, l'IRAD comptait environ 273 chercheurs répartis comme suit dans les différentes coordinations scientifiques: Cultures Annuelles (CA: 26%), Cultures Pérennes (CP: 15%), Forêt et Environnement (FE: 18%), Production Animale et Halieutiques (PAH: 23%), Système de Production, Économie et Sociologie (SPES: 18%). La recherche sur la zone côtière est placée sous la PAH et le pourcentage de chercheurs affectés dans les activités concernant les zones côtières représente à peine 3% (soit deux chercheurs) sur les 23% des chercheurs affectés à cette coordination. Pour les 5 coordinations scientifiques, l'IRAD totalise 39 projets dont 10 projets coordonnés par la PAH, et un seul projet sur la zone côtière. La coordination FE vise la maîtrise de la connaissance et la gestion durable des ressources des formations naturelles végétales, des sols, des eaux continentales et marines, de la faune sauvage; sur le plan de leur production, leur composition, leur distribution, le fonctionnement de l'écosystème forestier et les interrelations entre ses différentes composantes mais aucun projet n'est actuellement développé par cette coordination sur les mangroves.

De plus, l'IRAD compte cinq centres dont quatre abritent des centres spécialisés à vocation régionale et internationale qui sont: le laboratoire de défense des cultures (Centre de Nkolbisson); le laboratoire de technologie café-cacao (Centre de Nkolbisson); les laboratoires d'analyses des sols (Centres de Nkolbisson, Ekona et Maroua); le laboratoire de biotechnologie (Centre d'Ekona); le laboratoire de recherche vétérinaire (Centre de Wakwa); le laboratoire de biochimie et de nutrition (Station spécialisée de Mankon); le laboratoire de technologie laitière (Centre de Bambui) et le laboratoire de technologie alimentaire (Station polyvalente de Garoua). On ne trouve aucun centre avec un laboratoire spécialisé à vocation internationale dans le domaine marin et côtier; pire encore le seul centre spécialisé chargé des études sur les écosystèmes marins et côtiers – le CERECOMA à Kribi – n'a même pas un laboratoire fonctionnel ni au niveau local, ni au niveau national.

2.3.4. Institutions directement concernées par la recherche sur les mangroves et les écosystèmes côtiers

2.3.4.1. Les institutions de recherche

Au Cameroun, le MINRESI est l'institution gouvernementale chargée de mettre en œuvre la politique du gouvernement en matière de recherche scientifique et de l'innovation. Il a pour missions:

- l'animation, la coordination et le contrôle des activités de recherche scientifique en vue de la promotion du développement économique, social et culturel ;

- la valorisation, la vulgarisation et l'exploitation des résultats de recherche, en liaison avec tous les secteurs de l'économie nationale et les départements ministériels et organismes intéressés;
- la coopération internationale en matière de recherche scientifique et d'innovation, en liaison avec le Ministère des Relations Extérieures, le Ministère de l'Enseignement Supérieur et les administrations concernées;
- la veille technologique, en liaison avec les administrations concernées;
- le suivi de la recherche dans le domaine des pharmacopées traditionnelles, en liaison avec le Ministère de la Santé Publique et les Départements Ministériels concernés.

Il exerce la tutelle sur la Mission de Promotion des Matériaux Locaux (MIPROMALO), l'Agence Nationale de Radioprotection (ANRP) et des Instituts de recherche notamment:

- l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD);
- l'Institut de Recherche Géologique et Minière (IRGM);
- l'Institut de Recherche Médicales et d'Études des Plantes Médicinales (IMPM);
- l'Institut National de Cartographie (INC).

Les deux structures opérationnelles de recherche de l'IRAD sur les zones côtières sont: la Station Spécialisée de Recherches Halieutiques et Océanographiques (SSRHOL) de Batoké, Limbé et le Centre Spécialisé de Recherches sur les Écosystèmes Marins (CERECOMA) de Kribi.

En dehors du MINRESI, il y a des Universités d'État et les Grandes Écoles associées qui ont pour mission l'enseignement et la recherche. Leur objectif premier est l'enseignement et non la recherche; la recherche y est souvent menée par des étudiants sous forme de thèses ou de mémoires d'étude. Elle n'est pas donc permanente et se fait selon les besoins et les orientations sur un problème fixé où il faut faire la recherche.

2.3.4.2. Les ministères techniques directement en charge de la gestion des mangroves

Il s'agit principalement du:

1. Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF)

Le département est chargé de l'élaboration et la mise en œuvre de la politique du gouvernement dans le secteur des forêts et de la faune. À ce titre, il s'occupe de l'élaboration des normes, de la régénération, du contrôle et du suivi des activités connexes dans le secteur forestier et faunique. Parmi les programmes importants gérés par ce ministère figure notamment le Programme Sectoriel Forêt Environnement (PSFE), initié en 1999 avec l'appui des partenaires techniques et financiers au développement. Il vise principalement à:

- Permettre au Gouvernement de choisir les axes prioritaires dans la mise en œuvre de la politique forestière et environnementale, en canalisant les efforts d'assistance extérieure visant à renforcer les capacités des structures et organismes de gestion;
- Asseoir une gestion durable et intégrée des ressources forestières et environnementales.

2. Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable (MINEPDED)

Il est chargé de la formulation et de la mise en œuvre de la politique nationale environnementale, de la détermination des stratégies de gestion durable des ressources naturelles et du contrôle des pollutions. Le MINEPDED assure la tutelle de la Commission Nationale Consultative pour l'Environnement et le Développement Durable (CNCEDD) ainsi que du Comité Interministériel de l'Environnement (CIE), tous des cadres de concertation où les opérateurs et acteurs environnementaux se retrouvent pour mettre en cohérence leurs approches, notamment en ce qui concerne la gestion durable des ressources naturelles dont les mangroves font partie. À cet égard, le MINEPDED est aussi chargé de l'évaluation et de l'approbation des Études d'Impact Environnemental (EIE) dans l'atmosphère et dans des écosystèmes divers (terrestre, marines, côtières fluviaux et lacustres). C'est ainsi qu'il suit particulièrement les activités d'exploration, de production et de transport des hydrocarbures. Le MINEPDED abrite également le point focal en charge de la Convention de Ramsar, qui concerne les zones humides d'importance mondiale, y inclus de nombreuses zones de mangroves et zones humides côtières.

3. Ministère de l'Élevage, des Pêches et des Industries Animales (MINEPIA)

Il assure la coordination et le contrôle des pêcheries maritimes ou continentales, le contrôle sanitaire et la collecte des données sur la pêche en général. Ce Ministère est directement concerné par la gestion des mangroves, car non seulement ces mangroves sont des zones de frayères pour de nombreuses espèces halieutiques mais aussi la quasi-totalité des campements de pêche artisanale maritime sont localisés dans ces mangroves.

D'autres ministères sont plus ou moins impliqués dans la gestion des mangroves et des écosystèmes côtiers au Cameroun (voir annexe III).

4. Autres institutions intervenant dans la gestion des mangroves et les écosystèmes côtiers

Une quatrième catégorie est constituée des partenaires au développement dont la FAO et l'OIBT et diverses organisations non gouvernementales, nationales et internationales, qui peuvent être impliquées dans des projets et activités de recherche ponctuels ou de plus longues durées, servant leurs objectifs propres (sécurité alimentaire, gestion durable des écosystèmes, conservation, développement, etc.).

2.4. Résultats de la recherche sur les mangroves et les écosystèmes côtiers au Cameroun

2.4.1. Particularités et caractéristiques de la recherche

La forêt de mangrove est un écosystème spécifique de la zone intertidale avec une capacité très développée pour l'adaptation aux conditions extrêmement sélectives de cette zone. Ceci résulte de la complexité biologique et de la nature chimique des sols intertidaux (Unesco, 1984). La recherche en zone côtière en général et dans les mangroves en particulier, doit faire face à de nombreux défis logistiques, car:

- Les forêts de mangrove sont localisées dans des zones relativement inaccessibles; le transport par voiture y est généralement impossible et l'accès en pirogue est très difficile, limitant les possibilités de projets de recherches à l'intérieur de ces mangroves;

- L'échantillonnage sur le terrain dans les zones de mangroves implique normalement la marche et le transport des équipements. Or, la nature du terrain dans ces zones est très hostile à cause de la souplesse des sédiments, des fréquents influx d'eaux salées (inondations) et de la densité élevée du système aérien des racines complexe rendant difficiles les mouvements d'échantillonnage pour les chercheurs.
- L'état physique de ces zones rend difficile les échantillonnages véritablement représentatifs de certains paramètres comme les sols de mangroves et la méiofaune pour les analyses. Sous les conditions standards, pour obtenir des vrais échantillons représentatifs des sols de tout un écosystème, il est souvent nécessaire d'obtenir un large nombre d'échantillons de plusieurs sites différents à l'intérieur de l'écosystème (hétérogénéité des échantillons), avec des estimations de la surface de la zone couverte des différents types de sites échantillonnés. Par exemple, plusieurs marécages subtropicaux sont uniformes dans la structure avec une rangée de végétation du littoral, des courants d'eaux, l'extension de terre avec une hétérogénéité distincte dans le couvert végétal, ce qui permet une stratégie d'échantillonnage simple et juste. Par contre, les sols des forêts de mangroves tropicales sont beaucoup moins uniformes avec une diversité d'espèces élevée et marquée sur des petites distances, rendant la représentativité de l'échantillonnage difficile.
- L'échantillonnage et le tri posent aussi un problème dans les investigations de la méiofaune car le sol des forêts de mangrove a une topographie irrégulière, due à la présence des terriers de crabe, racines aériennes, des feuilles en décomposition, et de petites branches et marées d'eaux.
- L'échantillonnage du sol est généralement préférablement effectué à toutes les profondeurs de la racine des plantes. Ceci n'est généralement pas simple dans les forêts de mangrove, étant donné que les espèces de mangrove ont des profondeurs de racines jusqu'à un mètre ou plus, limitant le nombre d'échantillons qui peut être pris dans les cas où un large nombre d'échantillons doit être considéré, et réduisant encore les chances d'obtenir des échantillons représentatifs de la zone.
- Les zones de mangrove ne sont pas favorables à l'installation d'équipement scientifique pour la surveillance régulière des paramètres majeurs. Par exemple, les mangroves sont considérées comme des écosystèmes importants dans le stockage de carbone, et comme source de carbone inorganique dans la zone côtière. Or, pour évaluer le rôle de stockage de carbone d'un écosystème, le contrôle régulier du carbone atmosphérique à l'intérieur de cet écosystème requiert l'utilisation d'un système Eddy-Covariance. Celui-ci se compose d'un équipement installé au-dessus d'une canopée et comprenant un anémomètre qui mesure la direction du vent, et d'un équipement qui mesure le CO₂ et l'eau atmosphérique ainsi qu'un centre de collecte de données. Ce type d'instrumentation est courant dans la plupart des forêts mais peut rarement être utilisé dans les mangroves à cause des difficultés d'accès.
- Les milieux de mangroves sont caractérisés par une forte humidité, un taux de salinité élevé et une inondation permanente, ce qui favorise l'expansion de nombreux agents et vecteurs de maladies. Ces milieux sont fortement impaludés du fait d'une forte présence de moustiques, parmi lesquels certains sont vecteurs de l'agent pathogène du paludisme (*Plasmodium sp.*). Le plus fréquent est l'*Anophèle melas* dont les œufs s'adaptent plus facilement à l'eau salée. Dans ce contexte, le chercheur est exposé à des risques de maladies parfois mortelles. Ceci encore freine les initiatives de recherches dans ces écosystèmes.

Ces nombreuses contraintes peuvent expliquer en partie pourquoi les recherches dans ces écosystèmes sont limitées malgré leur importance. Il en résulte que de nombreux domaines d'importance pour mieux comprendre et gérer durablement ces écosystèmes restent insuffisamment explorés.

2.4.2. Principaux résultats de la recherche

Les connaissances sur les recherches dans la zone côtière et les mangroves au Cameroun sont très limitées. Cependant, plusieurs initiatives de recherches sont documentées dans quelques domaines notamment:

2.4.2.1. Recherches sur l'évaluation des ressources et la biodiversité des mangroves

1. Diversité et abondance de la flore des mangroves

Les ressources des mangroves camerounaises ont fait l'objet d'études par plusieurs auteurs (Valet, 1973; FAO-MINEF, 2006; Din, 1987, 1995, 2001; SNH/ONEQUIP, 2010). Ces auteurs ou institutions ont décrit les principales espèces végétales des mangroves au Cameroun dans le cadre de recherches sponsorisées par les institutions universitaires nationales, les ministères publics et des partenaires internationaux au développement.

Les mangroves camerounaises sont dominées par les deux espèces de palétuviers *Rhizophora sp* et *Avicenia sp*. qui vivent en associations avec beaucoup d'autres plantes. Un inventaire rapide classe le *Rhizophora* en premier, suivi de *Nypa palm* et d'*Avicennia*. Et plus récemment, ENVI-REP-MINEPDED (2011; 2012) dans le cadre d'une étude pour le compte d'un projet de conservation et de gestion participative des écosystèmes de mangroves au Cameroun ont cartographié et développé les techniques de régénération des mangroves, identifié des sites favorables à la régénération des palétuviers sur le littoral camerounais. Une autre étude réalisée par ENVIREP-ONEQUIP (2010), a montré l'abondance, les densités et les stades de maturité des espèces végétales dans différentes localités de la côte camerounaise (tableau 3).

Tableau 3: Grandeurs mesurées et caractéristiques des sites de mangrove

Localités	Espèces dominantes	Stade	Densité # / ha	Abondance relative	Diamètre moyen (cm)	Régénération (NR)
Mabeta	<i>Rhizophora mangle</i>	II	1 900	0.65	5,580	xx
Mokara Tanda I	<i>R. racemosa</i>	III	1 000	0.625	28,307	xx
Ini Asukwo okpo	<i>R. mangle</i>	II	200	0.5	8,27	x
Bamouso			1 100	1	83,895	xxx
Bassengue II	<i>Avicennia germinans</i>	III	5 400	1	10,343	xxxxx
Mboko II			2 500	1	123,02	

Localités	Espèces dominantes	Stade	Densité # / ha	Abondance relative	Diamètre moyen (cm)	Régénération (NR)
Mbome	<i>R. mangle</i>	II	5 500	0.763	5,962	xx
Bessoukoudou			600	1	21,85	xxx
Tiko	<i>R. racemosa</i>		1 000	0.909	28,874	xx
Ngombe II			1 100	1	29,004	xxxxxx
Bonaloka	<i>R. mangle</i>	III	5 300	0.883	11,94	-
Nyangadou			1 400	0.875	38,61	xxxx
Manoca			2 200	1	13,606	xx
Campo Beach			700	1	14,601	

*Diamètre au Niveau de la Poitrine DBH); I = DBH < 5 cm; II = 5 < DBH < 10 cm; *III = DBH > 10 cm; Niveau de régénération (NR) - = <0%; X = < 10%; XX = NR > 10%; XXX = NR > 15 XXXX = NR > 25%; XXXXX = NR > 30%; XXXXXX = NR > 35%

2. Richesse spécifique

Cette étude menée par ENVIREP-ONEQUIP (2010), démontre encore que *Rhizophora mangle* est l'espèce la plus représentée avec 56% du total des inventaires, suivi d'*Avicennia germinans* (30%) et de *Rhizophora racemosa* (14%). Les autres espèces telles que *Laguncularia racemosa* et *Conocarpus erectus* étant très faiblement représentées.

3. Mortalité

L'étude de la dynamique des mangroves de la côte camerounaise (ENVIREP-ONEQUIP, 2010) a permis d'évaluer le degré d'anthropisation et d'impact d'activités connexes. Les résultats ont montré que la mortalité affecte toutes les classes de diamètre, et est fonction de l'importance de l'organe ou de l'activité à réaliser. On remarque que tous les individus de chaque classe de diamètre sont affectés dans le site de Bakassi. Aussi, la vulnérabilité est moins perceptible chez les jeunes individus de diamètre < 5 cm, mais très forte chez les sujets dont le diamètre est >10 cm.

4. Régénération des mangroves

Les mêmes études (ENVIREP-MINEPDED 2010; 2011) montrent que toutes les espèces répertoriées présentent des signes de régénération naturelle en fonction des sites et des saisons. Plusieurs propagules de *Rhizophora mangle* et *Rhizophora racemosa* se rencontrent le long des côtes, dans les plages sableuses, mais très peu survivent à cause du substrat quelque fois lessivé ou des perturbations dues aux variations du niveau de la marée (Din et al., 2002; ENVIREP-MINEPDED, 2010; 2011). L'espèce *Avicennia germinans* émet des graines qui ne résistent pas longtemps à la marée, ce qui limite la dynamique reproductive chez cette plante. De plus, elle résiste plus dans des zones où ses pneumatophores sont de moins en moins inondés. Il est clair d'ajouter que les palétuviers, notamment *Avicennia germinans* et

Rhizophora mangle ont la faculté de rejeter ou végéter de souche après abattage. Les études ont aussi démontré que la dynamique naturelle progressive des mangroves peut aboutir à l'obstruction des voies d'eau, perturbant ainsi la navigation et éloignant les zones de pêche en plus des espèces qui se livrent une compétition naturelle dans cet écosystème qui aboutit souvent à la décadence des êtres les plus faibles qui sont pour la plupart les espèces pionnières favorisant de ce fait le recul des mangroves à une vitesse plus rapide (Din, 2001).

5. Production de carbone

Les études menées par Ajonina (2008), sur la production du carbone dans les écosystèmes de mangroves ont estimé la quantité de carbone emmagasinée par la forêt de l'estuaire de Wouri à 300 tonnes par ha, avec une séquestration annuelle de carbone de 7,5 tonnes par ha. Aussi la reforestation de la forêt de mangrove a été estimée d'emmagasiner 3-10 tonnes de carbone par ha par an.

6. Diversité et abondance d'autres composantes

Il s'agit ici de la flore et faune vivant en association avec la mangrove. On trouve les algues, le plancton, le zoobenthos, les reptiles, les différentes espèces de poissons, les mammifères marins et terrestres, l'avifaune etc. Le phytoplancton des mangroves comme pour toute la côte camerounaise est très mal connu. Cependant, certaines études sur le littoral et les mangroves ont identifié 28 espèces d'algues et 12 familles (Burns, 2002; Ayissi et al., 2011a; Dorothee, 2002; Angoni & Fretey, 2002). La diversité du phytoplancton pour sa part a été étudiée par Folack (1989), COMARAF (1990), Oben (2006), E & D-HYDRAC (2010). Au total 47 espèces, 32 genres et 6 familles ont été enregistrés avec des groupes majeurs de Diatomées, de Dinoflagellés, de Cyanophytes et de Chlorophycées.

Les études sur le zooplancton sont encore plus rares. Néanmoins, Wiafe & Fridt (2002) et E & D- HYDRAC (2010) ont enregistré plus de 65 espèces et au moins 38 genres qui se rencontrent dans l'environnement marin de la côte camerounaise. Ces études se sont réalisées dans le cadre d'une campagne de chalutage de la Côte d'Ivoire jusqu'au Cameroun dans le cadre du projet GEM-CG (Grand Écosystème Marin du Courant de Guinée) et sur la surveillance de la pollution le long de la côte camerounaise et financées respectivement par le projet GEM-CG et la Société Nationale des Hydrocarbures (SNH). Dans une tentative d'évaluer la biomasse planctonique, Folack (1987) a mené des investigations sur la biomasse phytoplanctonique de la région de Kribi. Les résultats de cette étude ont montré que le fleuve et la lagune sont plus riches que la mer (respectivement 8 à 2 µg/l en chlorophylle a); les teneurs tendent à décroître d'octobre à décembre. Sur la composition floristique, les phéopigments sont plus abondants vers les eaux douces et peuvent correspondre soit au « grazing=broutage », soit à des apports terrigènes directs; les Diatomées et les Dinoflagellés sont plus abondantes, les taux de la chlorophylle c aux stations du fleuve et de la lagune et l'indice pigmentaire (430/665) élevés confirment la relative pauvreté des eaux marines côtières.

D'autres études menées par le même auteur montrent que, les pigments chlorophylliens titrés par spectrophotométrie après extraction avec l'acétone à 90%, ont montré que les échantillons provenant du port de la mangrove de Tiko ont une concentration de pigment élevée comparés à ceux prélevés dans les chenaux de cette mangrove de Tiko et semblent être composés de Chlorophycées, ds Diatomées et de Dinoflagellés (Folack, In COMARAF, 1987). Les analyses sur la biomasse de zooplancton (E & D-HYDRACS, 2010) ont montré une forte concentration de Copépodes (234 individus/l) le long de la côte sud (zone de Kribi), suivi par

la zone ouest (mangroves de Bakassi) (112 individus/l), puis de la zone du nord comprenant la zone de mangrove de l'estuaire du Wouri (64 individus/l).

Les études sur le zoobenthos ont été réalisées par Zabi & Le Loeuf (1993), Kobina et al. (2001), Burns (2002), Guillou & Casez (2006) et plus récemment par Ayissi et al. (2011a). Ces auteurs ont identifié plus de 100 espèces dans des échantillons de vase collectés au large nord des mangroves de Bakassi et sur la zone intertidale, l'estuaire et près des habitats de la côte dans la côte sud à Ebodjé et dans les mangroves du Ntem à Campo. Les Polychètes sont dominants, puis les Pélécytopodes (mollusque Bivalve), *Anomura* (crevette de vase: *Callianassidae*), *Caridea* (crevette), *Amphipoda* (amphipodes), *Brachyura* (crabes), *Cumacea* (Cumacés), *Ophiuroidea* (étoiles cassantes), *Actinaria* (anémones) et *Osteichthyes* (poisson: *Bregmacerus* sp). La dominance des polychètes est un indicateur de bon sédiment vaseux, des conditions de la mer dans la mangrove de Bakassi et la présence des crustacés, des amphipodes, de poisson indique une interface stable et distincte entre la mer et la colonne d'eau.

7. Mammifères

Quelques 24 espèces ont été documentées comme étant des espèces qui se retrouvent dans les mangroves et la côte camerounaise, parmi lesquelles 8 ont été identifiées dans les études récentes et comprennent le dauphin à bosse de l'Atlantique *Sousa tseuzii* (vulnérable) et la baleine à bosse *Megaptera novaeangliae* (vulnérable) (Ayissi et al., 2011; IUCN, 2008). Le lamantin africain *Trichechus senegalensis* habite les mangroves, les rivières et certaines eaux côtières dans toute l'Afrique centrale. Au Cameroun, les lamantins sont retrouvés dans les habitats appropriés dans les mangroves de Bakassi et dans l'estuaire du Wouri (Grigione, 1996).

8. Reptiles

Au total 4 espèces de tortues ont été identifiées comme espèces qui se rencontrent dans les mangroves et la zone côtière: *Dermochelys coriacea*, *Lepidochelys olivacea*, *Chelonia mydas*, et *Eretmochelys imbricata* et qui sont toutes sur la liste rouge de l'UICN. Ces tortues soit nichent ou se nourrissent dans la zone d'influence (Angoni & Fretey, 2002). D'autres reptiles comprennent les crocodiles nains (*Osteolaemus tetraspis*) qui ont aussi été retrouvés dans les mangroves de Bakassi et sont chassés pour la nourriture par les pêcheurs (Chiambeng, 2008), les crocodiles géants (*Crocodylia* sp.); les varans du Nil (*Varanus niloticus*); les pythons africains (*Pithon sebae*), et le naja aquatique (*Boulangerina annulata*), etc.

9. Communautés pélagiques

Les mangroves camerounaises offrent en permanence un abri pour héberger les espèces endémiques. Plus de 70 espèces migratrices d'oiseaux d'eau visitent aussi les mangroves et le littoral chaque année (Ajonina et al., 2003; 2004; 2007) et plus de 300 espèces d'oiseaux d'eau existent le long du littoral. Les oiseaux occupent principalement les vasières et les zones d'arrière-mangroves qui représentent des habitats de prédilection pour leur développement. Parmi les espèces les plus représentées dans les mangroves, on peut citer: les espèces communes comme *Egretta dimorpha* (*Ardeidae*), et *Ardea cinerea*; les espèces migratrices comme *Numenius phaeopus* et *Calidris ferruginae*.

Plusieurs espèces d'oiseaux en danger vivent dans la mangrove de la Gambie au Cameroun, dont le perroquet à cou brun (*Poicephalus robustus*), un palmipède (*Podica senegalensis*) et la chouette pêcheuse de Pel (*Scotopelia peli*).

10. Poissons, crustacés, mollusques et production halieutique des mangroves et écosystèmes côtiers

Les crustacés peuvent se retrouver dans toutes les mangroves submergées, inondées, particulièrement dans l'embouchure des rivières. Les espèces les plus couramment rencontrées au Cameroun comprennent: *Nematopalemon hastatus* (aussi appelé écrevisse ou njanga), laquelle est abondamment exploitée par les communautés locales à travers les activités traditionnelles de pêche; *Penaeus kerathusus* ou écrevisse tigrée; *Parapenaeopsis atlantica*, *Panaeus notialis* (Njock, 1990); *Nematopalemon hastatus* ou crevette d'estuaire localement appelée njanga est dominante dans la zone des estuaires et sa production potentielle est estimée à 10 000 tonnes/an (SCET, 1980); *Penaeus kerathurus* ou crevette tigrée est localisée au voisinage des estuaires; *Penaeus monodon*, espèce originaire d'Asie du sud-est, introduite en Afrique occidentale à travers des tentatives d'élevage qui ont laissé s'échapper des larves nauplii dans le milieu, a colonisé l'habitat des espèces locales et est apparue dans les captures depuis la décennie 1990. Actuellement, *P. monodon* occupe une part non négligeable dans les captures des pêcheurs artisans et des crevettiers de la région. Plusieurs espèces de crabes (e.g. *Ginossis pelii*, *Cardiosoma armatum*, *Geryon maritae*, *Panopeus africanus*, etc.) peuvent aussi se retrouver dans les coquillages des mangroves.

Les mollusques les plus typiquement rencontrés sont les huîtres ou les gastropodes, ils sont retrouvés dans toutes les mangroves camerounaises. Parmi les espèces rencontrées, on trouve notamment *Pugilina morio*, *Thais coronate*, *Corbula trigona*, *Crassostrea gasar*, *Littorina angulifera*, *Loripes aberrans*, *Nassa argentea*, *Neritima adansoniana*, *Tagelus angulanus*, *Pachymeliana fuscatus*, *Pachymeliana aurita*, *Tais callifera*; et *Melampus liberanus*.

Pour les poissons, le suivi des activités et des débarquements des unités de pêche font état de l'existence dans les eaux camerounaises de nombreuses communautés de poissons (*Scianidae*, *Sparidae*, *Clupedae* etc.). On note également, sans que l'on connaisse la taille des stocks, l'existence d'importantes populations pélagiques de sardinelles et d'ethmaloses, principales cibles des pêcheurs artisans. En ce qui concerne les espèces pélagiques, les rapports de toutes les expéditions, font état de l'existence d'une forte communauté de poissons pélagiques dont le stock est de loin supérieur à celui des démersaux. Les petits pélagiques côtiers de la famille des *Clupedae* dominent dans cette communauté avec principalement *Ethmalosa fimbriata* et *Sardinella maderensis*. On ne dispose d'aucune étude détaillée sur les gros pélagiques présents dans les ZEE du Cameroun et de la Guinée Équatoriale.

La communauté des espèces démersales est dominée en générale par les espèces de la famille des *Scianidae*, notamment par sa composante d'estuaire beaucoup plus représentée par les espèces *Pseudolithus typus*, *Drepana africana*, *Brachydeuterus auritus* et *Galoides decadactylus*. Au sud de l'estuaire de Cameroun, *Drepana africana* paraît dominer. Dans les débarquements de la pêche artisanale, en plus de celles citées plus haut, un certain nombre d'espèces sont retrouvées. Ce sont particulièrement *Pseudolithus elongatus* et *Pseudolithus senegalensis*, *Arius heudeloti*, *Pomadasyd jubelini*, *Caranx* spp, *Cynoglossus* spp, *Sphyraena piscatorium*, et quelques espèces de la famille des *Mugilidae* *Mugil* spp, *Polynemus quadrifilis*, *Palinurus regius* etc.

2.4.2.2. Recherches sur les évaluations des stocks halieutiques

La production potentielle du stock camerounais de crevettes (abstraction faite de *N. hastatus*) serait de 500-1 000 t/an (Ssentongo & Njock, 1987). Le stock de *P. monodon* est exploité essentiellement par la pêche artisanale. Dans la mangrove de Bamouso, les captures des crevettes gambas par les Mousgoums varient avec le régime des marées. Elle est en moyenne

de 13 crevettes par pirogue pour la grande marée et de 19 crevettes en moyenne par pirogue pour la petite marée. La grande marée dure 9 jours et la petite marée 12 jours dans la deuxième quinzaine du mois. Les pêches au large du Rio Del Rey ont approximativement une production annuelle de poisson de 4 300 tonnes et la production annuelle dans l'estuaire du Cameroun est présentement estimée à plus de 6 200 tonnes. Dans la rivière Sanaga, la collection annuelle des bivalves s'élève à plus de 8 000 tonnes (représentant une valeur directe de 1 million de dollars américains) et la prise annuelle de plus de 6 200 tonnes de fin-fish est évaluée à 24 millions de dollars américains. La pêche se pratique aussi dans d'autres parties de l'estuaire du fleuve Ntem. Ces activités de pêches sont d'une grande importance économique et nutritionnelle au Cameroun et le Nigéria voisin (Sayer et al., 1992). Plus de 5 millions de personnes dépendent des ressources côtières camerounaises.

Les pélagiques (sardinelles et ethmaloses) sont exploitées par la pêche artisanale. Leur production potentielle a été estimée à 40 000 t/an (SCET, 1980). En dehors d'*Ariomma bondi* récemment mise en évidence dans les eaux camerounaises par la campagne du navire de recherche Dr Fritjof Nansen de 2004, les principales espèces exploitées appartiennent à la communauté de Longhurst (1979), dont les principales espèces au Cameroun sont représentées par les espèces de la famille des sciaénidés (bars et bossus), ariidés (mâchoirons), cynoglossidés (soles), polynemidés (capitaines), lutjanidés (carpes) et pomadasydés (dorades grises). Les campagnes du N/R Dr Fridjtof Nansen de 2004, 2005 et 2006 ont prospecté jusqu'aux profondeurs de 20-50 m. La campagne de 2006 a montré: (i) pour les espèces pélagiques, de faibles concentrations de *Sardinella maderensis* juvéniles d'une taille moyenne de 12,1 cm, et mis en évidence la présence d'*Ilisha africana* d'une taille moyenne de 17,3 cm pour une biomasse de 6 000 t contre 7 000 t en 2005 et 2 000 t en 2004. Le groupe d'espèces constitué de carangidés, scombridés, sphaerinidés et trichiuridés a également été repéré avec une biomasse de 13 000 t contre 30 000 en 2005 et 14 000 en 2004; (ii) pour les espèces démersales, les enregistrements acoustiques ont montré une dense concentration à 100 m de profondeur, de *Ariomma bondi*, *Dentex angolensis* et *Dentex congolensis*, espèces qui ne sont pas encore exploitées par la pêche chalutière nationale (Krakstad et al., 2004; 2005; 2006).

2.4.2.3. Recherche sur l'hydrologie et la qualité des eaux dans les mangroves camerounaises

La recherche sur l'hydrologie a été menée surtout dans le cadre des consultations par les bureaux d'études ou dans le cadre des campagnes hydrographiques effectuées par les bateaux de recherche le long de la côte camerounaise et par les chercheurs de la Station de Recherche Halieutique et Océanographique de Limbé. Ainsi, ENVIREP-ONEQUIP (2010) a analysé quelques paramètres physico-chimiques des eaux de surface de zones de mangrove camerounaise. Les paramètres physico-chimiques échantillonnés dans les zones de mangrove de Rio Del Rey (Bamousso, Barracks, Ekodo Titi, Mokara Tanda I), de Tiko (Mabeta, Mboko II, Kangué, basoukoudou, port de Tiko) et de Douala (Youpwé, Terminus Bonamouang, Cité berge Bonaloka et Manoka) ont montré des températures de l'eau de surface variant entre 29,5 à 33°C avec le maximum à Rio Del Rey et le minimum dans les eaux de Terminus Bonamouang à Douala; les taux en oxygène dissous sont faibles et constants entre 4 et 5 mg/l; les teneurs en nitrates sont peu variables et sont inférieurs à 1 mg/l. Il en est de même de la concentration des phosphates.

Aussi, lors de la campagne océanographique du N/R Dr Fridjof Nansen en 2006, quelques paramètres physiques ont été analysés tels que la température, la salinité et les teneurs en Oxygène dissous des eaux le long de la côte camerounaise.

Les résultats ont montré que les températures des eaux de surface varient généralement entre 15 et 29°C, et dépendent des périodes de l'année. Lors de la campagne océanographique du 25 juin au 01 juillet, 2006, les mesures ont donné des températures maximales de 27°C à l'entrée du Wouri, 26,8°C à Limbé; 28,6°C et 28,4°C à Kribi et Campo, respectivement. Il faut noter que dans les criques en pleine forêt de mangroves, où l'action des vagues est très réduite et où il y a beaucoup moins de turbulences qu'en pleine mer, il y a généralement une augmentation de température des eaux de surface. Pendant cette étude, on a noté que dans les zones de mangrove, la température de l'eau de surface se situe généralement autour de 30°C (une valeur maximale de 33°C a été relevée à Barracks, dans la mangrove du Rio Del Rey).

Les salinités sont généralement faibles et ceci est dû à la forte pluviométrie et à la dilution par les nombreux cours d'eau dans la zone côtière. Dans d'autres études, Gabche & Folack (1995) et Lafond (1967) ont enregistré des salinités de 20‰ à 15 km du port de Douala pendant la saison sèche et de moins de 12‰ pendant la saison de pluies mais les données récentes de la campagne du N/R Dr. Fridjof Nansen donnent des salinités de 23 à 24‰ au niveau de l'estuaire du Cameroun en fin juin 2006. À l'intérieur des mangroves où la dilution est plus importante, les valeurs de salinité sont moins importantes. Les mesures d'oxygène dissout sont très peu étudiées dans les eaux marines camerounaises et pourtant, c'est un paramètre qui conditionne l'existence de toute vie dans le milieu aquatique. L'oxygène dissout est aussi l'indicateur de la pollution organique et de l'eutrophisation. Pendant cette même étude Nansen 2006, des teneurs en oxygène dissout dans les eaux de surface allant de 2 à 5 mg/l ont été observées dans les deux principaux écosystèmes de mangroves au Cameroun; ces valeurs sont relativement très basses comparées à celles mesurées en haute mer.

Le pH dans les zones de mangroves se situe généralement autour de 7,0. Néanmoins, dans certaines localités fortement polluées par les déchets domestiques et autres polluants, on a relevé des valeurs de pH de moins de 7,0 (Ekondo Titi et Cité Berge Bonaloka). En ce qui concerne les sels nutritifs étudiés (nitrites, nitrates, ammoniacque, phosphates), les niveaux sont généralement bas avec très peu de variations. On note que dans les localités de forte pollution par les déchets domestiques, les huiles de pétrole, les teneurs en ammoniacque (NH₄-N) et phosphates (PO₄-P) sont élevées (E&D-HYDRACS, 2010).

Les études menées par quelques scientifiques sur les courants, marées et vagues dans le cadre de la collaboration internationale ont montré que les marées sur la côte camerounaise sont de type semi-diurne, avec des amplitudes variant entre 0,3 et 2,7 m de hauteur selon la localité. La propagation des vagues et des marées de reflux est importante, mais très peu étudiée. On les estime à 10 millions de m³ pour la Dibamba et 50 millions pour le Wouri (Olivry, 1986; Morin & Kueté, 1989). Les courants sont souvent violents et vont de 1 à 1,5 m/s pour le flux et jusqu'à 2,6 m/s pour le reflux. Chaubert & Garraud (1977) notent que les houles sont de direction sud sud-ouest et sont d'origine lointaine. Cependant, les courants sont souvent réduits dans les mangroves comparés à la haute mer; c'est ainsi que Keita et al. (1991) ont mesuré des valeurs de 0,5 m/s à 1,4 m/s pendant le flux et de 0,5 m/s et 3,0 m/s pendant le reflux. Les études sur la pollution/qualité des eaux au niveau des mangroves camerounaises ont été réalisées au cours de trois campagnes réalisées selon des saisons hydrologiques, notamment au mois de juillet et octobre 2009 et de février 2010 (E & D et Hydracs, 2010). Ces études ont mesuré le paramètre de la qualité des eaux sur des échantillons prélevés à différentes profondeurs des points situés dans les zones de mangroves au Cameroun. Les résultats obtenus ont permis de distinguer les points chauds de la pollution dans les zones de mangroves camerounaises (tableau 4).

Tableau 4: Points chauds identifiés pour les pollutions dans les zones de mangroves au Cameroun

Paramètres	Côte Sud			Côte Ouest			Côte Nord			VL BM
	Côte de Londji	Embouchure du Ntem	Embouchure du Nyong	Bamousso	Port de Tiko	Bouches Moungo	Port de Douala	Estuaire du Wouri	Estuaire Sanaga	
DCO										
Juillet 2009	864,6-1056	499,2-950,4	0	346,6-960	508,8-547,2	480	-	-	-	250
Octobre 2009	536-1114	359-890	188-302	911,0-1042	335,0-1173	528,0-1126	235-365	376-503	285-558	
Février 2010	180-450	145-713	134-440	70-660	600-1349	568-875	111-124	132-145	118-133	
Phosphates										
Juillet 2009	-	2,61	-	2,66	4,00	4,51	-	2,66	-	2,0
Octobre 2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Février 2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MES										
Juillet 2009	>10 000	>10 000	190	>1000	>10 000	>10 000	-	-	-	50
Octobre 2009	200-500	100-1500	200-1500	1300-4800	800-1100	90-100	100	100-200	250-300	
Février 2010	600	300-1000	100-800	1200-1600	200-300	700-800	100	200-300	100	
Cuivre										
Juillet 2009	4,01	5,55	1,58	-	-	-	-	-	-	0,5
Octobre 2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Février 2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Paramètres	Côte Sud			Côte Ouest			Côte Nord			VI. BM
	Côte de Londji	Embouchure du Ntem	Embouchure du Nyong	Bamousso	Port de Tiko	Bouches Moungo	Port de Douala	Estuaire du Wouri	Estuaire Sanaga	
Chrome hexav.										
Juillet 2009	0,14-1,70	-	0,46-0,52	0,43	1,29	0,32	2,14	0,19-0,27	-	0,1
Octobre 2009	0,124	0,124	0,146	-	-	0,125	0,147	0,148	0,173	
Février 2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Chrome total										
Juillet 2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
Octobre 2009	-	-	-	1,155	-	-	-	-	-	
Février 2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sulfures d'hyd.										
Juillet 2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0
Octobre 2009	1,21-1,300	-	-	-	-	-	-	-	-	
Février 2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Zinc										
Juillet 2009	-	2,49	-	11,18	2,95	-	-	-	-	2,0
Octobre 2009	4,21	-	-	-	-	-	-	-	-	
Février 2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Paramètres	Côte Sud			Côte Ouest			Côte Nord			VI. BM
	Côte de Londji	Embouchure du Ntem	Embouchure du Nyong	Bamousso	Port de Tiko	Bouches Moungo	Port de Douala	Estuaire du Wouri	Estuaire Sanaga	
Plomb										
Juillet 2009	0,44	-	-	0,52	0,41	0,36	-	-	0,17	0,1
Octobre 2009	0,880-0,970	0,440-0,940	-	0,115	0,210-0,380	-	-	-	-	
Février 2010	-	-	-	0,22-0,389	0,115-0,205	-	-	-	-	
Nickel										
Juillet 2009	1,12-1,31	0,62-0,96	-	-	-	-	-	-	-	0,5
Octobre 2009	-	0,592	-	-	-	-	-	-	-	
Février 2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Coliformes										
Juillet 2009	-	8710 ³	-	-	5310 ³	-	14610 ³	15610 ³	3610 ³	10 ⁴
Octobre 2009	28-15410 ³	-	76-31410 ³	226-27210 ³	5210 ³	128-19610 ³	64-19010 ³	98-10410 ³	64-9810 ³	
Février 2010	58-16810 ³	44-9310 ³	54-7210 ³	-	8610 ³	38-4410 ³	-	-	-	

Source: (E&D - HYDRACS, 2010)

Le constat est donc alarmant puisque tous ces points chauds de la pollution présentent des valeurs supérieures aux valeurs limites de rejets polluants données par la Banque Mondiale. Dans les mangroves de Bakassi, Guillou & Cazes (2006) ont analysé la concentration des hydrocarbures et des métaux dans les sédiments dans 18 stations de prélèvement dans le cadre d'une Étude de Référence Environnemental (ERE) du champ Rio Del Rey recommandée par Total E & P. Les résultats ont montré que le site du Rio Del Rey est soumis à d'importants apports terrigènes et donc à des apports en matières organiques non négligeables, ce qui peut expliquer les enrichissements organiques élevés par endroit. L'étude des contenus en hydrocarbures ne met en évidence aucun signe de contamination du sédiment par ces derniers. Car, les mesures relèvent des faibles concentrations du sédiment par ces derniers (entre 50 et 140 mg/kg de matière sèche). De tous les autres paramètres étudiés, aucun ne met en évidence une anomalie physico-chimique du sédiment. De la même manière, Mbome et al. (1985); Mbi et Mbome (1988); Angwe (1987a et 1987b), Folack et al. (2009) ont analysé les métaux lourds et hydrocarbures chlorés dans des organismes marins et les boules de goudron collectées sur les plages au Cameroun dans le cadre d'une étude sur la surveillance des eaux côtières de la République du Cameroun. Les concentrations en Cd, Hg et As sont normales par rapport à des valeurs obtenues ailleurs (Metongo, 1991) et sont du même ordre de grandeur pour les poissons et les crustacés. Le niveau de concentration du Zinc et du Cuivre est aussi normal chez le poisson mais semble être élevé chez les crevettes et les huîtres. Il est connu que les huîtres ont la faculté d'accumuler les métaux.

Pour les hydrocarbures chlorés, les concentrations en Lindane, DDT et PCB, il n'y a pas de différence significative entre le niveau de concentration de ces éléments dans les organismes collectés à Limbé et à Douala. Les PCB ont des valeurs plus élevées suivies de DDT; ces valeurs sont par ailleurs plus élevées comparées à celles signalées en Afrique de l'Ouest et du Centre (Osibanjo et al. 1994). Néanmoins, le niveau de ces concentrations est inférieur de 10 à 100 fois à celles admises dans la plupart des pays développés. Les concentrations des boules de goudrons, collectées dans les différentes plages camerounaises suivantes: Down Beach Limbé, Mile Six Beach Limbé, Batoké Référence Beach, Essongo (près de Debundscha), Souelaba Point, Mbiako (estuaire de la Sanaga), Estuaire de la Lokoundjé, Londji (près de Kribi), Bota (Limbé), Debundscha, Idenau sont supérieures à celles observées dans la région WACAF/2, à l'exception de la Côte d'Ivoire et du Nigeria (Okonya & Ibe, 1985).

Les concentrations observées à Idenau sur la côte Ouest sont faibles et semblent être plus le résultat de suintements naturels que d'une pollution par les opérations pétrolières en mer. Les études réalisées par Angwe & Gabche (1991), Folack & Ngassa (1994) indiquent que:

- les estuaires sont des lieux de dépôts des boules de goudrons sous l'effet des mouvements de la mer et des courants des fleuves;
- les concentrations sont élevées quand on va de la mer vers le rivage;
- les concentrations les plus élevées ont été rencontrées à Mbiako (embouchure de la Sanaga avec 32,05 g.m²), à Bota, Limbé avec 42,40 g.m² et enfin à l'estuaire de la Lokoundjé avec 16,34 g.m².

En absence de production de pétrole brut ou d'activités pétrolières dans cette zone, de fortes concentrations observées peuvent s'expliquer par l'existence de plusieurs sources naturelles de pétrole brut dans la région ou en haute mer. Les études menées par Gabche et al. (1998) sur la dynamique des dépôts de boules de goudron sur les plages de la région de Limbé pendant une année montrent de fortes concentrations sur la plage de « Mile Six Beach », adjacente à la raffinerie de pétrole notamment en juin (23,86 g.m²) en octobre (9 g.m²) et en juillet (13 g.m²). Ceci pose un problème crucial pour l'utilisation de cette plage qui est généralement aménagée pour les activités touristiques.

En ce qui concerne la pollution bactérienne, l'étude réalisée par E&D-HYDRACS (2010) a dénombré les bactéries coliformes totales et fécales au laboratoire à partir des échantillons d'eau prélevés dans toutes les zones de mangroves et dans les trois niveaux de profondeurs: surface, mi-profondeur et fond. Il ressort des analyses que les valeurs obtenues sont nettement supérieures aux valeurs admises. Ces résultats confirment une nette pollution d'origine domestique concentrée dans les centres d'agglomérations humaines, tels que Douala, Bonabéri, Tiko et des zones fortement peuplées par des pêcheurs telles l'estuaire du Wouri et de la Sanaga, Tiko où les conditions d'hygiène sont rudimentaires.

2.4.2.4. Recherches sur les aspects socio-économiques

Les aspects socio-économiques ont été étudiés par plusieurs institutions camerounaises via le MINEPIA, le MINRESI à travers la Station de Recherche Halieutiques de Limbé, des organismes internationaux comme la FAO, WWF et plusieurs ONG nationales et internationales auxquelles il faut ajouter les compagnies pétrolières (CIME service, Euroil, Adax etc.). Il ressort de ces études que plusieurs menaces de natures diverses pèsent sur les mangroves. Les principales menaces ont pour origine la pauvreté et la croissance démographique. Au Cameroun, les communautés voisines des mangroves dépendent étroitement d'elles pour leur alimentation mais aussi pour leur santé car elles y trouvent des plantes médicinales pour se soigner et se protéger. En outre, des liens culturels très serrés existent entre la mangrove et la population riveraine. Outre le bois de cuisson et le charbon de bois, les communautés côtières dépendent aussi des mangroves pour le bois de construction des logements et des embarcations.

Population des zones de mangrove

Les questions et les interviews réalisés auprès de la population à propos de la taille des campements en 2008 (ONEQUIP, 2008) comparée à celle obtenue lors de l'enquête cadre exhaustive de 1995, et de 2009 ont permis de donner une hypothèse sur la stabilité de la population dans les différents villages et campements de pêche dans les mangroves de Rio Del Rey et de l'Estuaire du Cameroun (tableau 5). Dans la partie nord, on note la disparition de plusieurs villages dans la zone sous occupation militaire (crise de Bakassi), mais également une augmentation des effectifs de pêcheurs dans les villages et campements autour d'Isangelé, Barracks, Bamouso, Bekumu etc. Ainsi, on ne rencontre dans la zone militarisée que des campements provisoires qui se déplacent régulièrement de lieu en lieu, avec un effort de pêche de moins en moins soutenu. En 1995, on comptait environ 8 526 pêcheurs et en 2009, on en a dénombré 29 601 pêcheurs dont 26,6% de camerounais, 84,3% des nigériens, 0,35% des ghanéens et 9,3% des béninois; les togolais sont inférieurs à 0,05 %.

Les diverses études socio-économiques montrent que la principale activité est l'exploitation du bois, activité libre puisqu'il faut juste quelques présents au chef du village pour avoir la permission de couper le bois. La compensation est donc mince compte tenu des dommages infligés à la mangrove; on estime à 60 000 m³ la quantité de bois sortie des mangroves au Cameroun par an. La demande pour les PFNL tels que le tannin, le vin et autres boissons distillées à partir du palmier nipa, la toiture, les décorations, les aliments et les médicaments, devient de plus en plus forte avec la croissance démographique, se traduisant par des pressions accrues sur la mangrove. Un autre facteur accélérateur a été la modernisation du matériel de coupe avec l'introduction de tronçonneuses et parfois de grosses pirogues propulsées par des moteurs hors-bords (Din & Blasco, 1998; Ajonina & Usongo, 2001).

Dans la zone de mangroves camerounaises, on distingue plusieurs types de pêche qui sont caractérisés soit par les espèces cibles, soit par le type de pirogue utilisée, soit par la manière d'utiliser l'engin de pêche (Njifonjou & Mouchikpou, 2007). Les études menées par ENVI-REP-ONEQUIP (2010) ont également déterminé les différentes saisons de pêche dans les zones de mangroves camerounaises. Ces saisons sont différentes à Rio Del Rey et dans l'Estuaire du Cameroun.

Tableau 5: Nombres d'acteurs par nationalité et par secteur professionnel et leur représentativité

<i>Acteurs</i> <i>Nationalités</i>	<i>PP</i>	<i>%</i>	<i>AP</i>	<i>%</i>	<i>M</i>	<i>%</i>	<i>T</i>	<i>%</i>	<i>MEC</i>	<i>%</i>	<i>CP</i>	<i>%</i>	<i>AU</i>	<i>TOTAL</i>
Camerounais	2 158	26,5	2 484	14,71	1 398	73,85	1 178	18,41	18	2,17	63	31,19	564	7 863
Nigérian	5 844	71,77	13 158	77,92	482	25,46	4 839	75,62	130	15,64	139	68,81	351	24 943
Ghanéen	36	0,44	813	4,81	2	0,11	177	2,77	0	0	0	0	0	1 028
Béninois	101	1,24	423	2,5	0	0	204	3,19	683	82,19	0	0	1 411	2 822
Togolais	4	0,05	9	0,05	11	0,58	1	0,02	0	0	0	0	0	25
Total étrangers	5 985	73,5	14 403	85,28	495	26,15	5 221	81,6	813	97,83	139	68,81	1 762	28 818
TOTAL	8 143	100	16 887	100	1 893	100	6 399	100	831	100	202	100	2 336	36 681

Source: résultats de l'enquête cadre 2009

PP: Propriétaire Pêcheur; AP: Aide Pêcheur; M: mareyeur; T: Transformatrice; MEC: Mécanicien; CP: Constructeur de Pirogue; AU: (Autres) porteur, vanniers, fabricant engin de pêche

3. Éléments du plan directeur de recherche sur les mangroves et autres écosystèmes côtiers

3.1. Vision et défis

3.1.1. Vision

« A l'horizon 2035 toutes les connaissances essentielles au maintien de la santé des mangroves et des écosystèmes côtiers du Cameroun sont disponibles et partagées ».

3.1.2. Défis

L'évolution des initiatives de recherche en direction de la vision ci-dessus repose sur les défis principaux suivants:

- la prévention, réduction et lutte contre la dégradation de l'environnement des mangroves et des écosystèmes côtiers;
- la promotion de la gestion intégrée et le développement durable des mangroves et des écosystèmes côtiers;
- l'élaboration d'une norme environnementale de protection des mangroves au Cameroun;
- le développement et l'accroissement des ressources des mangroves et des autres écosystèmes côtiers afin de satisfaire aux besoins alimentaires des populations locales et d'améliorer l'économie nationale;
- le renforcement des capacités nationales pour la recherche sur les mangroves et les écosystèmes côtiers.

Bien que la connaissance existante puisse suffire à une certaine échelle, les initiatives pour soutenir les systèmes écologiques, protéger l'habitat et fournir des biens et services multiples à la société à long terme restent incomplètes. La recherche est donc nécessaire pour fournir l'information scientifique et traditionnelle fondamentale comme base pour la gestion adaptative des écosystèmes de ces zones humides et pour l'élaboration des politiques de gestion, la planification et les actions relatives à ces systèmes écologiques sensibles et d'un intérêt très élevé.

De manière plus spécifique, ces défis seront sous-tendus par des actions mieux ciblées orientées vers:

- l'identification des espèces envahissantes;
- l'identification et la cartographie des sites dégradés;
- appui à la régénération participative dans des zones dégradées et nécessitant une réhabilitation/restauration;
- la sensibilisation des parties prenantes sur l'importance de la conservation des mangroves;
- identification des technologies appropriées qui réduisent la consommation du bois de mangrove.

3.2. Objectif

L'objectif est de fournir des orientations stratégiques pour l'identification des domaines thématiques prioritaires de recherche dans les mangroves et les écosystèmes côtiers.

Cet objectif vise entre autres de faire progresser les connaissances par la découverte scientifique, le développement et l'application de nouvelles techniques ainsi que le recours aux nouvelles technologies afin de mieux répondre aux besoins de la nation. Il s'agira ainsi de mettre l'accent sur le développement durable des mangroves et des écosystèmes côtiers sans se départir des considérations humaines qui sont à la fois des opportunités et des contraintes à la recherche.

Un tel objectif permettra aux institutions de recherche (Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation - MINRESI, universités, organisations de la société civile, etc.) de conduire des programmes de recherche fondamentale et appliquée orientés vers le développement national.

3.3. Principes directeurs

Les principes directeurs de la mise en œuvre du Plan Directeur de la Recherche et de suivi sur les mangroves et les écosystèmes côtiers sont:

- ***La valorisation des ressources et promotion du développement durable.*** Les écosystèmes de mangroves fournissent et peuvent continuer à offrir une grande diversité de biens et de services, ainsi que les usages, les avantages et les valeurs pour les sociétés camerounaises, sous réserve de la conception et la mise en œuvre des instruments économiques, politiques et de gouvernance nouvelle et améliorée, tout en tenant compte des politiques de développement rural au sens large;
- ***Le développement de nouveaux modèles de gestion.*** La gestion multifonctionnelle des écosystèmes de mangroves et de la zone côtière dans le contexte d'utilisateurs multiples exigent le développement de nouveaux modèles d'aide à la décision, de systèmes et processus appropriés;
- ***L'intégration des approches et concertation.*** Une approche genre axée sur la demande, participative et intégrée à la recherche sur les mangroves et les écosystèmes côtiers à travers le développement d'une politique cohérente et une action concertée est la meilleure façon d'assurer la conservation et l'utilisation durable des mangroves et de leurs ressources associées;
- ***L'application du principe de précaution.*** L'incertitude de l'information et/ou l'absence de données scientifiques pertinentes ne peut être évoquée pour remettre à plus tard ou s'abstenir de prendre des mesures de conservation;
- ***La promotion de la dimension genre.*** La prise en compte des couches défavorisées/vulnérables et l'égalité des sexes entre acteurs sera poursuivie dans tous les aspects de la planification et de la mise en œuvre de la recherche et de ses résultats, le cas échéant, les préoccupations et les opinions des femmes et l'autonomisation doivent être intégrées dans les programmes et activités.

La mise en œuvre des actions dans le respect de ces principes interpelle toutes les parties prenantes aux opérations de recherche afin de ne point perdre de vue les bénéfices pouvant découler de:

- la pleine participation de l'ensemble des acteurs concernés;
- l'appropriation du plan par les structures de recherche et l'ensemble des acteurs concernés des résultats de la recherche à travers la communication et le renforcement des capacités;
- la promotion du partenariat entre les acteurs (public-privé, recherche, universités, structures de valorisation, partenaires de développement) dans la mise en œuvre du plan.

Les trois questions majeures auxquelles tous les chercheurs et autres responsables impliqués auront à répondre sont:

- Comment développer durablement ce territoire physiquement non homogène, puisque constitué de terre et de mer, en entrant au cœur du problème avec la clef environnementale?
- Comment préserver la biodiversité marine et terrestre qui constitue l'équilibre biologique nécessaire à la sauvegarde de la planète, sans empêcher l'homme, partie intégrante de l'écosystème, de se développer économiquement et socialement?
- Comment stopper les atteintes à la biodiversité?



Vue des mangroves dégradées. © Cameroun Ecologie-

3.4. Cohérence avec les politiques du pays

L'évolution rapide du contexte socio-économique national (libéralisation de l'économie, urbanisation rapide, pressions sur les ressources naturelles etc.) mais aussi du contexte sous-régional et international demande que la recherche sur les mangroves et les écosystèmes côtiers se remette régulièrement en cause, développe des capacités d'adaptation pour satisfaire les besoins en innovations des acteurs ruraux. Cette adaptation est en cohérence avec les politiques du pays, notamment:

- le Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP) devenu le Document Stratégique pour la Croissance et l'Emploi (DSCE);
- la Stratégie de Développement du Secteur Rural (SDSR);
- le Plan d'Action Stratégique Nationale de la Biodiversité (NBSAP);
- la Stratégie sectorielle de la recherche scientifique et de l'innovation;
- le Plan d'Action Nationale (PAN) de gestion intégrée de la zone côtière;
- le Plan National de Gestion de l'Environnement (PNGE);
- et les autres stratégies/plans sectoriels du MINFOF, du MINRESI, du MINEPIA et du MINEPDED.

Elle prend enfin en compte les Objectifs du Développement Durable à l'horizon 2030, en particulier les objectifs 1 (pas de pauvreté), 2 (faim « zéro »), 13 (mesures relatives à la lutte contre le changement climatique), 14 (vie aquatique), 15 (vie terrestre).

3.5. Portée du plan directeur de recherche et de suivi sur les mangroves et les écosystèmes côtiers

Le Plan Directeur est un document exhaustif et holistique qui aborde les questions d'actualité les plus importantes actuellement dans la conservation de la biodiversité et la gestion des écosystèmes de mangroves et des zones côtières, ainsi que le bien-être des communautés qui dépendent directement de ces écosystèmes. Les quatre domaines de recherche thématiques abordent la biologie, l'écologie, la politique, la gouvernance, les questions de subsistance socio-économique etc.

Le Plan Directeur préconise une approche large et inclusive de la recherche, basée sur une vision commune et des objectifs clairs dans les zones côtières. Il est non prescriptif: il donne des orientations à partir desquelles les chercheurs peuvent préparer des plans de projets de recherche et des plans d'études individuels selon les besoins. Le Plan Directeur est conçu pour être suffisamment flexible pour permettre l'adaptation des projets de recherche à des thèmes spécifiques.

Ce Plan Directeur concerne essentiellement les institutions de recherche: MINRESI, les universités et les organisations de la société civile, et tous les autres, le cas échéant, responsables ou menant la gestion des écosystèmes et la recherche connexe. La recherche, dans le cadre de ce plan est considérée comme fondamentale et appliquée, et tous autres types d'activités scientifiques qui sont évaluées par les pairs et publiées. Le contenu des domaines thématiques a été conçu pour encourager les institutions à poursuivre un programme de recherche intégré, afin de s'assurer que l'accent est mis sur la recherche-action et la gestion adaptative, où les chercheurs, le personnel de gestion des ressources et des parties intéressées travaillent plus étroitement ensemble. Le contenu des domaines thématiques est en outre conçu pour permettre aux chercheurs de confronter le paradoxe de la haute productivité

écologique des écosystèmes de mangrove mêlée à la forte prévalence de la pauvreté, de la vulnérabilité et des inégalités entre les groupes sociaux, sans effets négatifs sur l'intégration du genre.

Les résultats des recherches devraient être appropriés aux ministères directement impliqués dans la gestion des mangroves et des écosystèmes côtiers, en particulier le MINEPDED, le MINEPIA, le MINFOF, le MINCOF, etc., les communautés rurales et la société civile en général. Bien que ces ministères et d'autres intervenants, en particulier les communautés rurales pourraient être appelés à utiliser ces résultats, ils sont en réalité dans le cadre de ce Plan Directeur également co-chercheurs. À ce titre, le plan fournit des guides et procédures pour mener une recherche participative appliquée, décrit également les rôles et les mécanismes de participation, et fournit des suggestions sur le renforcement des synergies entre les acteurs et les parties prenantes dans le processus de recherche dans ces écosystèmes.

Pour reconnaître que le contenu du Plan Directeur de la Recherche a été réalisé avec succès, les intéressés doivent adopter une culture de partage des connaissances et d'apprentissage qui entretient des relations productives, des partenariats et des réseaux. Ce plan doit permettre de renforcer la performance des parties prenantes. Pour mieux atteindre les résultats, les produits, les outils de communication efficaces, qui sont des investissements essentiels pour soutenir ces objectifs, doivent être utilisés. Le plan fait des suggestions sur l'amélioration de la valorisation et de la diffusion des résultats de recherche.

3.6. Utilisation du plan directeur de recherche et de suivi

La science a un rôle majeur à jouer dans la clarification des enjeux et l'élaboration des procédures pour améliorer la gestion des deux ressources de base et les autres produits des écosystèmes de mangroves et les zones côtières adjacentes, l'écosystème lui-même et ceux qui dépendent de ses ressources. Ce plan est conçu pour créer des connaissances pour l'application de la pensée critique et les meilleures pratiques en matière de gestion du littoral et de développement pour répondre aux intentions ci-dessus. Le plan encourage à aller au-delà du modèle de production linéaire qui a dominé beaucoup de recherches agricoles et à embrasser une vision plus intégrée, globale et innovante de façon à parvenir à un développement dans les écosystèmes de mangroves. Il est entendu que cela peut être réalisé à travers une recherche action et l'approche axée sur les partenariats.

Par conséquent, il est fortement encouragé que le travail dans le cadre de ce plan directeur soit assuré par des équipes multidisciplinaires ou interdisciplinaires de chercheurs dans le même ou un certain nombre d'institutions qui travaillent dans les accords de partenariat ou de réseaux avec les acteurs concernés. Lorsque c'est possible, la recherche devrait être axée sur la demande et adopter une approche participative et le genre. L'approche axée sur la demande permettra d'adapter les solutions aux besoins spécifiques des acteurs et leur environnement. Certaines des activités de recherche bénéficieront de la collaboration avec d'autres institutions de recherche en dehors du Cameroun.

Il est suggéré de créer un Comité de Coordination Interministériel comme un mécanisme de rétroaction entre les institutions de recherche et les utilisateurs finaux des résultats de la recherche pour assurer le suivi efficace des activités du Plan. Sur le plan opérationnel, ce Plan Directeur fournira également les conseils de base pour le Comité de Coordination Interministériel pour mener à bien la coordination et les activités d'intégration dans le processus décrit dans la section 4 suivante.

3.7. Identification et description des thèmes de recherche

3.7.1. Le choix des thèmes

Le choix des thèmes a été fait suite à l'analyse des questionnaires (annexe I) administrés aux acteurs de la recherche en zone côtière et aux utilisateurs et autres acteurs impliqués dans la gestion des mangroves et des écosystèmes côtiers, et différentes discussions réalisées sur le terrain avec des parties prenantes lors de projets antérieurs notamment les différents projets réalisés par ENVIREP sur les écosystèmes de mangroves de Douala-Edéa et du sud en 2011 et sur les mangroves de Tiko et de Bakassi en 2011 et la présente étude. La plupart des utilisateurs des résultats de la recherche et autres partenaires disent utiliser effectivement ces résultats et que ceux-ci sont pertinents. Pour les utilisateurs, les domaines prioritaires sont: la pollution (pétrole et déchets), le reboisement, l'aquaculture, l'écotourisme dans les mangroves, l'aménagement des zones de mangroves à des fins touristiques, la régénération et la protection des mangroves, l'éducation et la sensibilisation des populations. Pour renforcer les liens entre utilisateurs et chercheurs, il faut vulgariser les résultats en allant vers les utilisateurs et organiser des séminaires de rencontres entre les différentes parties prenantes. Pour améliorer la diffusion des résultats de recherche, les utilisateurs pensent qu'il faut bien mieux identifier les cibles pour la diffusion, partager automatiquement les publications avec les utilisateurs, utiliser tous les canaux d'information et de communication pour atteindre les utilisateurs, organiser des ateliers de sensibilisation entre chercheurs et utilisateurs. La réaction des chercheurs aux questions de recherche illustrée au tableau 1 présenté dans l'état de lieux permet de déduire les thèmes de recherche.

Les principaux thèmes de recherche ainsi identifiés et leurs missions scientifiques sont fournis dans le tableau 6.

Tableau 6: Principaux thèmes de recherche identifiés et missions scientifiques

Thème	Missions
Connaissance de la biodiversité des mangroves et des écosystèmes côtiers (nature et spécificité de la ressource, caractéristiques biophysiques et écologiques)	<ul style="list-style-type: none"> • inventaire et distribution des espèces; • statut de conservation des espèces; • caractéristiques édaphiques et hydrologiques des zones de mangroves; • dynamique des espèces invasives.
Gestion intégrée des mangroves et des écosystèmes côtiers (interaction mer/terre /mangrove, activités socio-économiques)	<ul style="list-style-type: none"> • collecte des statistiques sur le prélèvement des ressources; • valeur économique des services des écosystèmes de mangrove; • aménagement (conservation, sylviculture, etc.); • aquaculture; • valorisation des résultats de la recherche; • fournir aux décideurs, aux intervenants et à la société la connaissance et la technologie à adopter pour une approche de gestion intégrée des zones côtières et de leurs ressources; • maintenir l'intégrité ou à la santé des écosystèmes côtiers et résoudre les conflits d'utilisation, et s'assurer que ces écosystèmes fournissent un équilibre durable du développement social, économique, et les avantages

Thème	Missions
	environnementaux.
Connaissance de la dynamique de la ressource face aux facteurs naturels et anthropiques	<ul style="list-style-type: none"> • politiques, lois, institutions; • développement des mesures alternatives; • facteurs de perturbation des mangroves; • santé des écosystèmes; • exploitations contrôlées dans les mangroves; • développer les aspects socio-économiques liés à la fourniture directe des biens et services des mangroves et des écosystèmes côtiers.
Impact des changements climatiques sur les mangroves et écosystèmes côtiers	<ul style="list-style-type: none"> • évolution du climat; • analyse des risques climatiques; • vulnérabilité; • Adaptation; • Atténuation.

Depuis le sommet de la Terre à Rio de Janeiro en 1992, il a été acté qu'on ne peut développer durablement un territoire sans une approche globale des problèmes par opposition aux approches sectorielles traditionnellement pratiquées par thème ou par secteur géographique.

Il a aussi été affirmé qu'on ne peut planifier l'avenir d'un territoire sans intégrer ensemble dans son diagnostic les trois points de vue économique, social et environnemental. Enfin, il a été considéré comme fondamental pour que cette démarche soit efficace, qu'elle associe à différentes échelles l'ensemble des acteurs concernés: État, collectivités territoriales, acteurs économiques, gestionnaires d'espaces des mangroves, scientifiques et société civile notamment les associations de protection de l'environnement. Cette démarche associe une action intégrée, gage de cohérence et un partenariat entre toutes les parties prenantes, gage d'efficacité.

3.7.1.1. Thème 1: Connaissance de la biodiversité des mangroves et des écosystèmes côtiers

1. Contexte et justification

Les mangroves, écosystèmes forestiers côtiers, essentiellement tropicaux, à évolution constante, sont dominées par des palétuviers. On les rencontre surtout dans les deltas, les baies et les estuaires des régions tropicales et subtropicales. C'est un écosystème particulier avec une biodiversité remarquable qui a été classée parmi les zones humides par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Elles sont généralement localisées aux environs des zones à forte densité de populations; 55% de la population mondiale vivent à ses dépens (FAO, 2003). Elles sont donc une ressource naturelle d'une importance majeure pour l'humanité. Malgré leurs potentialités remarquables, elles manquent de protection dans plusieurs régions tropicales où elles constituent paradoxalement une source importante de revenus pour les communautés côtières voisines (Spaninks & van Beukering, 1997; Aijiki, 2000). Ainsi, les écosystèmes de mangrove subissent quasiment partout dans le monde, des dégradations anthropiques de toutes sortes et de diverses amplitudes (FAO, 1994; Ellison & Farnsworth, 1996; Valiela et al. 2001). Les superficies sont passées de 18,8 millions d'hectares en 1980 à 15,2 millions en 2005 soit un recul de près

de 19% en 25 ans. Il s'agit là d'une vitesse de dégradation supérieure à celle des forêts continentales.

Dans plusieurs pays africains, les mangroves continuent à être gérées comme un écosystème forestier pauvre, dépourvu de bois d'œuvre ou n'ayant pas suffisamment de qualités susceptibles d'intéresser les exploitants forestiers et d'augmenter le PIB. Ce désintéressement des décideurs fait croire que cet écosystème n'a aucune valeur économique et que les activités anthropiques traditionnelles n'ont pas de conséquences majeures sur sa structure, son fonctionnement et son évolution (Landesmann, 1994; Spaninks & van Beukering, 1997; Black, 2002). Les mangroves du Cameroun ne font pas exception à cette situation et leurs superficies ne cessent de décroître depuis plusieurs décennies à cause d'une exploitation abusive irrationnelle et incontrôlée de ses ressources. L'État est le seul administrateur des ressources naturelles et la confusion dans la gestion favorise la dégradation. L'importance des écosystèmes de mangroves est révélée par les fonctions qu'elles occupent dans la société; celles-ci se classent en trois principales catégories économique, écologique et environnementale, et socioculturel (tableau 7).

Il est important d'entreprendre des activités de recherche dont les résultats vont aider les communautés riveraines qui dépendent de ces mangroves pour leur subsistance à améliorer leur situation socio-économique.

Tableau 7: Fonctions économiques et socioculturelles jouées par les écosystèmes de mangrove

<p>Fonction économique</p>	<p>La mangrove regorge d'énormes quantités de ressources halieutiques principalement les poissons et les crustacés, qui sont une véritable manne pour les populations riveraines. Des villages de pêcheurs se sont érigés tout autour de des zones de mangroves à l'instar de Yoyo à Mouanko et de Bakassi dans la zone de Rio Del Rey. Le bois des palétuviers est aussi très sollicité comme source d'énergie pour le fumage de poisson et comme matériaux de construction des habitations et d'équipements de pêche. Par ailleurs, de nombreux produits forestiers non ligneux (PFNL) telles que les lianes et les rotins y abondent et sont prisés dans l'artisanat.</p> <p>Les mangroves du Cameroun regorgent d'importantes ressources pétrolières et gazières principalement dans le bassin du Rio Del Rey. Le sable des mangroves est également exploité pour les constructions.</p> <p>Les mangroves fournissent du chaume résistant à l'eau pour les toitures, ainsi que du fourrage pour les animaux domestiques.</p>
<p>Fonction socioculturelle</p>	<p>Au Cameroun, les communautés voisines des mangroves dépendent étroitement d'elles pour leur alimentation mais aussi pour leur santé car ils y trouvent des plantes médicinales pour se soigner.</p> <p>En outre, des liens culturels très serrés existent entre la mangrove et la population riveraine comme à Manoka près de Douala. La mangrove est un site privilégié pour la consécration de différents rites et autres pratiques traditionnelles; c'est là que se reposent les ancêtres et où vivent les dieux; plusieurs autels y sont aménagés pour les sacrifices.</p>

2. Mission

La mission de ce thème de recherche 1 est de faire un état des lieux des connaissances sur les ressources biologiques et leur vulnérabilité, d'élaborer des outils d'aide à la décision qui permettent de réduire la pression sur les ressources et d'assurer leur exploitation durable; enfin avoir une connaissance approfondie des différents acteurs et de leur approche d'utilisation des ressources de mangroves et des écosystèmes côtiers. Ceci permettra de réaliser des analyses prospectives à la demande des gestionnaires ou des décideurs sur la problématique de gestion de la zone côtière et des mangroves.

3. Défis scientifiques

Plusieurs défis sont à relever dans la perspective d'utilisation et de conservation des ressources biologiques des mangroves et de la zone côtière, notamment:

- la maîtrise des connaissances sur les ressources et leur vulnérabilité;
- la maîtrise des filières économiques existant dans les mangroves;
- l'analyse et la connaissance des acteurs.

4. Mise en œuvre de la recherche (objectifs spécifiques)

Pour relever les défis ci-dessus mentionnés, les objectifs spécifiques suivants seront réalisés:

- évaluer les ressources biologiques des mangroves et leur vulnérabilité;
- évaluer les superficies exactes des forêts de mangroves menacées;
- suivre la dynamique de coupe de bois dans les écosystèmes mangrove et étudier la filière et les acteurs de commercialisation;
- entreprendre l'étude des pollutions dans les mangroves et la zone côtière.

5. Résultats attendus

Les principaux résultats attendus pour ce thème sont:

- l'état des lieux sur la vulnérabilité des ressources de mangrove et de la zone côtière est connu;
- une étude sur les causes de perte de la biodiversité et la dégradation des mangroves est effectuée et publiée;
- les outils de suivi et d'aide à la prise de décision sur la gestion durable des écosystèmes de mangroves sont élaborés et disponibles;
- les analyses prospectives sur la problématique de gestion de la zone côtière et des mangroves sont réalisées.

6. Caractère de l'œuvre

La recherche dans ce thème sera axée sur la conservation et l'utilisation des ressources et la biodiversité des mangroves, les besoins des utilisateurs, la vulnérabilité et l'évaluation des ressources des mangroves et de la zone côtière.

7. Principales compétences nécessaires

Sciences biologiques, de la pêche et de l'aquaculture, de la sylviculture, foresterie, science de la conservation et de gestion des ressources naturelles, géographie, spécialiste du genre, de l'économie, sociologie rurale, des experts en développement communautaire, de la technologie de l'information, programmeur, analyste de données.

3.7.1.2. Thème 2: Gestion intégrée des mangroves et des écosystèmes côtiers (interaction mer/terre/mangrove, activités anthropiques)

1. Contexte et justification

Pour les millions de personnes pauvres et vulnérables vivant dans les collectivités urbaines et rurales le long de la côte, sortir de la pauvreté dépendra fortement de la productivité et de la gestion judicieuse des écosystèmes côtiers. Cependant, malgré la forte multifonctionnalité des écosystèmes côtiers en général et des mangroves en particulier dans la fourniture de multiples et précieux biens et services, les moyens de subsistance intégrés intervenants ont généralement été marginalisés par nos efforts de recherche et d'interventions opérationnelles. Les opportunités qu'ils ont offertes pour la réduction de la pauvreté n'ont pas été respectées.

Le plus souvent, notre investissement prend pour cible uniquement des composantes comme la sylviculture, la pêche, les cultures, ou une autre simple dimension où chaque système ne réussit pas à exploiter tous les avantages pour les pauvres. Dans ces écosystèmes, cependant, il est très rare que la récolte du bois ou du poisson soit le seul objectif, ni même le plus important dans une perspective socio-économique et écologique, pas plus que les hommes soient les principaux ou les seuls acteurs dans les écosystèmes, bien que l'intégration du genre n'a pas souvent été une priorité dans les interventions (Janowicz & Rutherford, 2002; FAO, 1995).

Dans cette triple interface de zones terrestres, de l'environnement côtier et marin et de l'atmosphère, les activités dans un secteur ont tendance à affecter celles des autres secteurs. La mer est affectée par des événements intérieurs tels que les rejets d'effluents dans les cours d'eau, le ruissellement des éléments nutritifs provenant des engrais agricoles et l'envasement accru en raison de la déforestation. De même, la mer affecte aussi fortement la zone côtière. Les tempêtes qui provoquent des inondations, et la pollution par les hydrocarbures amenée dans la zone côtière ont un impact considérable. La déforestation peut affecter la production de poisson tandis que les inondations peuvent avoir un impact sur la santé de la mangrove. Les défenses naturelles (plages, mangroves etc.) sont importantes dans l'atténuation contre les ondes de tempête et l'érosion des berges. Les activités forestières ou de pêches non durables se traduisent par une réduction de l'activité économique, et le déplacement des travailleurs vers d'autres zones, que ce soit au sein de la zone côtière ou urbaine. Il y a aussi des conflits (encadré 1) entre les utilisateurs des ressources et une pression accrue sur d'autres ressources ainsi que les problèmes sociaux des villes surpeuplées (Willmann & Insull, 2002; Scialabba, 1998; Brugère, 2006).

Encadré 1: Facteurs sous-jacents aux conflits et la surexploitation de la zone côtière

Taux élevés de croissance de la population

Pauvreté exacerbée par la diminution des ressources de l'exploitation non durable de la pêche, des terres agricoles et des forêts, souvent en raison de la propriété commune, la nature de libre accès à la ressource

Pauvreté aggravée en raison de la dégradation des ressources, du développement non durable et de la pollution

Manque de possibilités d'emplois et/ou des opportunités socio-économiques afin d'éviter la surexploitation des ressources

Manque de sensibilisation sur la gestion durable des ressources entre les parties prenantes et les décideurs

Absence d'une approche gouvernementale cohérente, interdépartementale pour la gestion et le développement des ressources au sein de la zone côtière

La modification de l'écosystème résultant de l'utilisation des ressources tend à affecter d'autres usages à travers la création d'externalités. Comme les ressources côtières ont tendance à soutenir les activités économiques à haute valeur ajoutée ainsi que les moyens de subsistance de nombreuses personnes pauvres, la gestion et l'allocation des ressources côtières tout en minimisant les interférences impliquent simultanément la mise en exergue des questions d'équité et de croissance. La distribution efficace et socialement acceptable des ressources ou des prestations est un élément clé du développement durable des zones côtières tant en termes économiques qu'environnementaux. Les conflits sont le résultat inévitable d'une distribution perçue comme injuste par certains groupes d'utilisateurs des ressources (Masalu, 2000, Brugère, 2006).

Pour répondre à ces questions, au fil des ans, il y a eu de nombreux appels pour une meilleure gestion de la zone côtière par la communauté internationale incitant les pays d'adopter une approche de gestion intégrée de la zone côtière. Le concept de gestion intégrée des zones côtières s'explique par des développements antérieurs en ce qui concerne la «gestion intégrée des bassins de captage» et la «gestion intégrée des bassins versants». Il est ressorti de la réalisation que les composants de la zone côtière (terre, eau, forêts) et la gamme des activités économiques qu'elle soutient ne pouvaient être gérés isolément les uns des autres. La Conférence de Rio (CNUED) en 1992 a souligné la nécessité d'adopter des approches nouvelles, intégrées et de précaution dans la gestion des zones côtières (chapitre 17 de l'agenda 21), de nombreuses agences internationales ont adopté le concept de la gestion intégrée des zones côtières et préconisé sa mise en œuvre. Le code de conduite pour une pêche responsable, adopté par les pays membres de la FAO en 1995, dans son article 10.1 se réfère spécifiquement à la fragilité des écosystèmes côtiers et la nécessité d'une gestion concertée (FAO, 1995).

Pour que les zones côtières fournissent leurs biens économiques traditionnels (comme le bois d'œuvre, le poisson, le bois de chauffage, etc.) et les services demandés socialement (les loisirs, la beauté du paysage, etc.) tout en maintenant leur protection (sols, bassins versants) et leur environnement (biodiversité, amélioration du climat, la fixation du carbone) et fonctionnent sur une base durable, il est nécessaire d'avoir une vision commune de la façon dont le littoral doit être gérée et qui puisse aider à fournir un cadre cohérent pour les autorités locales et régionales, les intervenants ainsi que les décideurs au sein de l'administration centrale. Il s'agit de développer des programmes de gestion multi-secteurs de sorte que

toutes les parties prenantes et tous les organismes gouvernementaux concernés soient impliqués. Cette approche est communément appelée «gestion intégrée des zones côtières» (Cha & Scura, 1992; FAO, 1995; GESAMP, 1996).

Le concept de gestion intégrée des zones côtières (GIZC) implique la planification et la gestion des activités humaines afin de minimiser les conflits entre les utilisateurs globaux; c'est une approche collaborative qui ne peut être imposée à quiconque; c'est un processus de planification et de mise en œuvre souple et transparent qui respecte les divisions existantes de l'autorité constitutionnelle et départementale. Ce concept est guidé par un certain nombre de principes fondamentaux (encadré 2).

Encadré 2: Principes clés de la gestion intégrée des zones côtières

Une approche holistique large

Dans une perspective à long terme

La gestion adaptative

Des solutions spécifiques et des mesures souples

Travailler avec les processus naturels

Planification/l'inclusivité participative

Protéger la biodiversité, les valeurs culturelles et esthétiques

Le soutien et la participation de toutes les instances administratives compétentes

L'utilisation d'une combinaison d'instruments

La gestion axée sur l'écosystème

Le développement durable

L'approche par précaution

La conservation

La responsabilité partagée

Source: Cadre stratégique et opérationnel pour la gestion intégrée des estuaires, milieux côtiers et marins au Canada (2013) et la Recommandation du Parlement européen et du Conseil concernant la mise en œuvre de la gestion intégrée des zones côtières en Europe (2002/413/CE) www.ec.europa.eu/environment/iczm/

L'adoption d'une approche de GIZC peut apporter des solutions durables aux problèmes de la zone côtière (encadré 3). Toutefois, dans certains pays, de nombreuses institutions ont failli à cette tâche à cause d'un soutien juridique et politique inadéquat, du manque de «savoir-faire» technique de la part des gestionnaires et d'une mauvaise coordination entre les organismes sectoriels, le développement non durable et la réduction de la productivité. Ce qui entraîne la pauvreté et affecte le bien-être des populations côtières (Gibson, 2005; Willmann, et al., 1999; Bardhan, 1997).

Encadré 3: Avantages potentiels de la gestion intégrée des zones côtières

La gestion intégrée réunit les considérations environnementales, économiques et sociales en planifiant l'utilisation durable. Elle offre un certain nombre d'avantages:

- cadres de collaboration pour la gouvernance des océans qui soutiennent un dialogue transparent et ouvert, avec souplesse, la réactivité et la diversité en raison de la large gamme de participants;
- processus de planification intégrée qui permet de recueillir les commentaires des connaissances scientifiques et traditionnelles, un débat public vigoureux, le suivi, l'évaluation et le compte rendu;
- les nouvelles technologies et la compréhension des connaissances écologiques traditionnelles qui font partie de l'approche;
- de nouveaux ensembles d'informations et de nouveaux types de relations qui favorisent la création de richesses et aident à la gestion des conflits;
- efficacité grâce à une connaissance accrue de base, l'établissement de réseaux efficaces et la réduction des délais réglementaires;
- prend en charge le développement économique, la diversifié et l'équilibre des océans et des zones côtières en protégeant leur santé, la préservation de la biodiversité et le maintien de leur productivité;
- active les valeurs et les avantages des écosystèmes côtiers se réalisant à travers des processus inclusifs qui renforcent la confiance et la crédibilité entre le gouvernement et les parties prenantes.

2. Objectif

De toute évidence, les mécanismes de la GIZC ont été bien documentés (Willmann & Insull, 1993; FAO, 1995; Westmacott, 2002; MPO, 2002; CSIRO, 2013). Cependant, notre compréhension des éléments à adapter au Cameroun pour une approche de gestion intégrée est encore fragmentée. Et les décisions de gestion par précaution, par nécessité, doivent souvent être fondées sur une connaissance et des hypothèses incomplètes et qui n'ont pas été entièrement testées. Ainsi, la recherche utilisant des équipes multidisciplinaires et de programmes intégrés peuvent aider à surmonter ces problèmes, notamment:

- évaluer la validité des hypothèses sous-jacentes, tout en adaptant les techniques, le cas échéant;
- identifier les stratégies et les techniques de gestion alternative;
- fournir aux institutions impliquées les meilleures informations scientifiques et traditionnelles disponibles car elles doivent se prémunir contre la dégradation des habitats, l'utilisation «imprudente» de ressources; et;
- élaborer et mettre en œuvre des politiques visant à répondre à de multiples conflits d'usage et l'utilisation durable des zones côtières et des ressources par des acteurs multiples.

3. Mission

La mission de ce thème de recherche est de fournir aux décideurs, aux intervenants et à la société la connaissance et la technologie à adopter pour une approche de gestion intégrée des zones côtières et de leurs ressources; maintenir l'intégrité ou la santé des habitats côtiers, résoudre les conflits d'usage et s'assurer que ces écosystèmes assurent un équilibre durable des avantages sociaux, économiques et environnementaux.

4. Défis scientifiques

Les défis clés sont les suivants:

- Quels sont les arrangements institutionnels les mieux adaptés et coordonnés pour la gestion des ressources dans les zones côtières?
- Quels sont les services plus larges et le soutien qui sont nécessaires pour construire des communautés saines et plus prospères dans les régions côtières, marquées par l'éloignement, la grande variabilité de la production et des revenus, et l'incertitude exacerbées quant à l'avenir?
- Comment les hommes et les femmes perçoivent et réagissent aux risques différemment, et comment est-ce pris en compte dans la conception des options et des politiques d'adaptation équitables pour les femmes?
- Que faire et quelle adaptation des technologies, des services et des institutions peuvent être appropriés et permettre aux gens de s'adapter au changement et se remettre des chocs?
- Quels sont les facteurs socioculturels qui ont à la base des rôles entre les sexes dans les moyens de subsistance dans les écosystèmes côtiers et quelles sont les contraintes et les opportunités pour le changement correspondant?
- Quelles sont les exigences de renforcement des capacités pour assurer l'application efficace de la gestion intégrée?

Sur la base de ce qui précède, il sera possible d'adapter les mécanismes de la GIZC connus aux conditions locales des zones côtières du pays.

5. Mise au point de la recherche (objectifs spécifiques)

Les objectifs spécifiques prioritaires pour la mise en œuvre de la recherche à mener pour relever les défis ci-dessus sont entre autres:

a. Procéder à une évaluation des risques écologiques

L'évaluation du risque écologique est un moyen d'identifier les risques écologiques associés à la gestion des principales ressources telles que la foresterie et la pêche dans l'écosystème côtier, et de prioriser les mesures de gestion appropriées. Elle permet des prises de décision informées. Les techniques qui seront utilisées seront celles recommandées par Fletcher et al. 2002, la FAO, 2012). L'accent sera mis sur les opérations suivantes:

- réaliser des évaluations de la vulnérabilité et de risque pour les principales composantes de l'écosystème côtier;
- développer des systèmes de soutien à la gestion et la prise de l'information;
- caractérisation de la biodiversité et les approches systémiques pour l'aménagement du littoral.

b. Appliquer l'approche de gestion basée sur l'écosystème et la modélisation multi-usages

La meilleure façon de planifier et de gérer les zones côtières est d'adopter une gestion basée sur l'écosystème (EBM). L'approche écosystémique est un processus de planification de la gestion axée sur les risques qui couvre les principes du développement durable, y compris les éléments humains et sociaux du développement durable, et pas seulement les composantes écologiques et environnementales. L'approche écosystémique est aussi un cadre de planification efficace qui facilite la planification, la coordination et la hiérarchisation des activités actuelles et proposées, les rendant plus claires en donnant une «maison» pour les nombreuses stratégies et des programmes de surveillance qui sont en cours. En outre, l'approche par écosystème ou la gestion basée sur l'écosystème aide à développer des systèmes complets de gestion des ressources qui visent l'utilisation durable et équitable de l'ensemble du système (écologique et humain) afin de répondre au mieux aux besoins et valeurs (FAO, 2003) de la communauté. L'accent mis dans ce travail comprendra les opérations suivantes:

- outils de modélisation pour appuyer la gestion intégrée des ressources marines et côtières;
- ensemble de la modélisation des systèmes intégrant les processus physiques et biogéochimiques à travers les prédateurs supérieurs et les activités humaines;
- gestion des zones côtières et modélisation économique: sciences biophysiques économiques et sociales, des opérations de recherche et de gestion de l'environnement et des ressources économiques pour appuyer la gestion axée sur l'écosystème des milieux côtiers et le développement.

c. Intégrer le genre/égalité des sexes et la parité

Il existe d'importantes disparités entre les sexes dans l'accès et le contrôle des actifs et la prise de décisions au sein des écosystèmes côtiers, et elles réduisent considérablement la capacité du peuple et du pays à tirer parti des avantages de ces systèmes pour le bien-être de l'Homme. En conséquence, ce domaine de recherche reconnaît la nécessité d'aborder explicitement les contraintes critiques sur les possibilités de parvenir à des résultats équitables pour les femmes. Les trois principaux domaines d'intervention sont les suivants:

- modifier les normes, attitudes, croyances et pratiques relatives aux rôles du genre qui contraignent l'équité en éduquant les hommes et les femmes;
- renforcer le rôle des femmes dans la prise de décision dans de nombreux contextes; et
- développer l'accès des femmes, le droit de propriété et le contrôle des ressources productives, notamment la technologie, les finances et les services.

Les travaux seront entrepris dans le cadre d'une démarche de recherche-action participative, mettant l'accent sur: la cartographie entre les sexes, la vulnérabilité et l'évaluation des risques, l'analyse de la chaîne de valeur, l'analyse décisionnelle et la matrice complète d'analyse de genre, ainsi que les médias sociaux interactifs où cela est nécessaire.

L'analyse sera basée sur des consultations avec les intervenants masculins et féminins des différents groupes sociaux.

d. Restaurer et mettre en valeur les ressources

Les écosystèmes côtiers ont subi des modifications à des degrés divers le long de la côte et où certains d'entre eux, comme au niveau de Douala, Tiko et Kribi, ne peuvent plus soutenir certaines valeurs reconnues. Il est important de poursuivre les efforts de restauration/reboisement qui ont été lancés dans un certain nombre de localités telles que Campo, Londji dans la région du sud. Ces efforts doivent être soutenus avec une rigueur globale scientifique à long terme, impliquant le test et l'adaptation des meilleures pratiques sylvicoles pour rétablir la santé de ces écosystèmes et en particulier les habitats soutenant les poissons et les autres organismes aquatiques ainsi que les populations riveraines dépendantes.

Les travaux se concentreront sur:

- l'identification des habitats côtiers critiques;
- le développement des méthodes et des protocoles pour évaluer la faisabilité de la restauration des systèmes écologiques;
- le développement des méthodes et la fourniture d'appui technique pour les activités de restauration;
- le développement des techniques de pépinière rentables pour la production en masse des meilleurs matériaux de plantation;
- l'élaboration d'outils de gestion adaptés à la foresterie communautaire dans les mangroves;
- l'utilisation optimale des ressources à travers l'évaluation et la mise en place des «paiements pour services environnementaux»
- la mise en place des méthodes de conception et l'identification des indicateurs pour évaluer les effets des stratégies de restauration.

Le travail de recherche peut également fournir des informations précieuses sur l'état précédent des systèmes écologiques avant toute modification (état de référence), ainsi que la gamme normale de la variabilité associée à ces systèmes écologiques.

e. Évaluer la résilience socio-écologique et la capacité d'adaptation des communautés

Les populations vivant dans des zones côtières isolées sont vulnérables à une série de chocs et ont des capacités ou des ressources limitées pour y répondre. L'insécurité résultant de la combinaison de la vulnérabilité et de la marginalisation décourage l'innovation et le choix des options à long terme sur la gestion des ressources, et contribue à détruire la viabilité des ressources naturelles dont ces populations dépendent. Le renforcement des capacités d'adaptation aux risques irréductibles, et le renforcement des droits, notamment à un accès plus équitable aux ressources et aux services, sont donc des étapes clés dans la construction de la résilience socioculturelle et l'amélioration du bien-être des communautés côtières.

Ce domaine de recherche se concentrera sur la compréhension de la façon d'atteindre cet objectif. Cela peut être fait en combinant la recherche sur les systèmes environnementaux et sociaux à l'action pour le changement social notamment:

- la recherche sur les systèmes de l'environnement examinera les questions de la résilience des écosystèmes dont dépend tout système de production alimentaire durable, comme le maintien des services écosystémiques et la préservation de la biodiversité, des sols, des nutriments, l'approvisionnement en eau et les poissons, entre autres besoins. Les questions de gouvernance seront également abordées dans cette recherche.
- la recherche sur le système social mettra en avant la recherche-action en mettant l'accent sur les populations et leurs moyens de subsistance, y compris les questions de sécurité alimentaire, la nutrition et les disparités de santé et de survie ainsi que le développement de technologies pour remplacer ou compléter les moyens de subsistance. La combinaison de la recherche sur les systèmes environnementaux et sociaux est importante parce que l'interdépendance des écosystèmes et des sociétés est plus apparente dans les zones côtières en particulier, dans les écosystèmes de mangroves. S'adresser uniquement aux dimensions sociales ou écologiques de la résilience ne sera pas suffisant pour atteindre des résultats durables.
- une approche participative au risque et à la vulnérabilité évaluera les réponses spécifiques actuelles au risque basée sur le partenariat public-privé. Elle permettra de déterminer les meilleures options d'atténuation ou adaptation aux risques pouvant s'appuyer sur des mécanismes publics tels que la protection sociale et/ou des mécanismes privés tels que la micro-assurance, en fonction des capacités, du genre, et des préférences des individus, des ménages et des groupes vulnérables.

f. Élaborer et évaluer les systèmes de gestion alternatifs

Beaucoup de cadres de GIZC existent et pourraient être adaptés aux conditions locales. Les différentes recherches qui ont été identifiées dans ce domaine d'intervention permettront aux gestionnaires d'évaluer les conséquences écologiques des stratégies et des techniques de gestion alternatives, et d'identifier de nouvelles et meilleures options de gestion. Les recherches menées dans ce domaine d'intervention vont proposer, développer et tester des systèmes de gestion alternatifs afin d'afficher les effets et les résultats des différents systèmes de gestion en utilisant des méthodologies reproductibles. Cette recherche permettra de fournir de nouvelles informations à base scientifique pour la prise de décision dans le cadre du processus de gestion adaptative.

6. Résultats attendus

- des méthodologies, outils et technologies pour améliorer la conception et la mise en œuvre de la GIZC dans les conditions du Cameroun sont développés et utilisés;
- les outils pour les trajectoires spécifiques de subsistance par genre sont développés ou appliqués;
- les habitats dégradés sont améliorés ou restaurés;
- le maintien de la santé de l'écosystème est assuré;
- l'intégration du genre dans les communautés locales est réalisée;
- les meilleures pratiques de foresterie durable sont introduites;
- la gestion des pêches et la productivité sont améliorées;
- les conflits sont réduits;
- les moyens de subsistances des communautés côtières sont améliorés.

7. Caractéristique de la recherche

a. Caractère de l'œuvre

La recherche dans ce thème d'intérêt sera fortement axée sur la demande et la participation du genre, interdisciplinaire et intégrée. Elle impliquera le diagnostic, les observations, l'utilisation d'approches et de modélisation, ainsi que le développement d'outils d'aide à la décision. L'accent sera mis sur le développement et le maintien des partenariats avec des organisations non gouvernementales, les institutions de recherche appliquée, les groupements de producteurs, le secteur privé et d'autres.

b. Principales compétences nécessaires

Les compétences seront orientées vers les sciences biologiques, la pêche et l'aquaculture, la sylviculture, l'hydrologie, la pédologie, la géographie, les spécialités du genre, de l'économie, du travail social et des experts en développement communautaire, la technologie de l'information, les programmeurs, et les analystes de données.

3.7.1.3. Thème 3: Connaissance de la dynamique de la ressource face aux facteurs naturels et anthropiques

1. Contexte et justification

Au Cameroun, les écosystèmes de mangroves contribuent largement au bien-être des communautés côtières, rurales et urbaines, et indirectement à l'ensemble de la société en fournissant des biens et services très demandés et de valeur (tableau 8).

Tableau 8: Quels biens et services fournissent les mangroves et autres écosystèmes côtiers?

Biens écosystémiques	Bien-être humain
<ul style="list-style-type: none">• composants de base de subsistance, du revenu et de l'emploi;• alimentation;• médicaments;• matériaux de construction;• articles pour artisanats;• articles utilitaires des ménages.	<p>Sécurité:</p> <ul style="list-style-type: none">• la sécurité personnelle;• l'accès sécurisé aux ressources;• sécurité contre les catastrophes. <p>Matériel de base pour une bonne qualité de vie:</p> <ul style="list-style-type: none">• moyens de subsistance adéquats;• aliments nutritifs suffisants;• ombrage;• accès aux biens. <p>Santé:</p> <ul style="list-style-type: none">• force;• bien-être;• accès à l'air et à l'eau purs. <p>Bonnes relations sociales:</p> <ul style="list-style-type: none">• cohésion sociale;• respect mutuel;• capacité à aider les autres.
Services écosystémiques	
<ul style="list-style-type: none">• le soutien essentiel de la vie et la protection du littoral;• frayères et lieux de reproduction pour les poissons et de nombreuses espèces aquatiques;• défense des côtes contre les tempêtes, les inondations et les raz de marée et l'érosion des berges;• atténuation du changement climatique en séquestrant plus de carbone que les forêts terrestres et adaptation;• filtration de l'eau.	

Les mangroves en d'autres termes présentent des valeurs économiques, écologiques et sociales directes et indirectes importantes pour l'être humain. Cependant, ces mangroves et les autres écosystèmes côtiers sensibles sont affectés par la «tragédie des biens communs»: trop de personnes sont en concurrence pour extraire et partager leurs ressources en diminution. L'accès aux ressources n'est pas réglementé (accès libre), et les réglementations existantes sont inappropriées et/ou faiblement appliquées (MINFOF/FAO, 2005; MINEP/ENVIREP 2010, 2011). La mauvaise compréhension des fonctions et valeurs des écosystèmes de mangroves est une contrainte majeure pour la conservation et la gestion durable de leurs ressources. Bien que beaucoup a été accompli dans la dernière décennie sur l'amélioration de notre compréhension des écosystèmes de mangroves, il reste encore beaucoup à faire notamment en ce qui concerne les valeurs, les utilisations de ces ressources et des politiques qui seraient appropriées pour ces écosystèmes sensibles;

D'un point de vue écologique, les écosystèmes de mangrove sont de grande valeur écologique pour une variété de raisons. D'abord, ils sont des composantes essentielles de l'écosystème côtier en ce qu'ils fournissent une structure d'habitat complexe pour de nombreuses espèces juvéniles de poissons ainsi que d'une série de biens et de services. De nombreux organismes océaniques comptent sur les mangroves pour une partie de leur cycle de vie, et notamment les mangroves sont des frayères pour les pêcheries océaniques. En plus de fournir un habitat essentiel, les écosystèmes de mangroves stabilisent les sédiments près de la rive et aident à atténuer l'érosion côtière. Les mangroves interrompent également la décharge d'eau douce, sont des puits pour les matières organiques et inorganiques ainsi que les polluants.

Elles sont également de grande valeur écologique vitale dans la production d'un environnement pauvre en nutriments, avec de l'eau claire qui favorise la croissance de corail au large des côtes dans certaines localités (Kathiresan, 2012; Othman, 1994, Aksornkoae, 1993; Ashton, 1999; Hutchings & Saenger, 1987).

En plus de ces interactions physiques, il y a plusieurs interactions biologiques et biogéochimiques entre ces écosystèmes interconnectés, où les écosystèmes de mangroves ont une valeur écologique importante. Cependant, il y a des répercussions néfastes dans d'autres écosystèmes où les processus écologiques communs sont compromis par les mauvaises décisions de gestion des mangroves. Les services écosystémiques sont non seulement des valeurs directes, mais ils offrent des avantages indirects aussi en fournissant les ressources naturelles de base dont dépendent certaines activités économiques (UICN, 2006a; 2006b; Gilbert & Jansen 1998; Thayer et al., 1999).

Malgré l'importance et la valeur des produits et services fournis, les écosystèmes de mangroves et leurs ressources constituantes ont fait l'objet de dégradation accélérée et de déclin au fil du temps. Une raison économique sous-jacente importante de cette situation est que les écosystèmes et leurs nombreux services sont souvent sous-évalués ou pas évalués (Macintosh & Ashton 2002, ONG et al., 2001, Lugo & Brinson, 1979). Par conséquent, la démonstration de la valeur écologique des écosystèmes de mangroves et de comment ceux-ci se rapportent à des valeurs socio-économiques est nécessaire si l'on veut prendre en compte dans le développement du littoral les mangroves à travers leur réhabilitation et leur conservation.

Du point de vue économique, les écosystèmes de mangroves ont été systématiquement sous-évalués, généralement parce que seuls leurs biens et services directs ont été inclus dans les calculs économiques (par exemple, les ressources forestières), mais cela ne représente qu'une petite partie de la valeur totale des mangroves (O'Neill et al., 1997; Christensen, 1983, Macintosh & Ashston, 2002; 2005). Du fait de cette sous-évaluation, le développement a trop souvent favorisé leur conversion rapide et leur perte. La conversion des mangroves conduit généralement à un gain économique à court terme au détriment d'un plus grand gain, qui pourrait être tirés des avantages écologiques et valeurs à plus long terme. Les valeurs non marchandes telles que l'exportation de nutriments ne sont pas facilement quantifiables, mais il a été démontré dans des études dans d'autres pays qu'elles sont significatives (Dixon, 1991; Leong, 1999; Lugo, 1990; White & Cruz-Trinité, 1998).

Il est nécessaire pour que la recherche soit pertinente de développer des techniques/modèles solides qui permettent de mesurer la valeur de manière adéquate toutes les fonctions, les attributs et les services des mangroves. En particulier, des techniques sont nécessaires pour mieux évaluer la valeur de la biodiversité de la mangrove et du maintien de cet écosystème. La valeur économique totale des mangroves, les avantages écologiques à long terme et les valeurs hors site devraient être évaluées et calculées afin de fournir aux décideurs les coûts réels de la conversion des mangroves pour d'autres utilisations apparemment plus rentables (coûts d'opportunités).

D'un point de vue socioculturel, les mangroves fournissent des avantages socio-économiques importants pour les peuples autochtones et les communautés locales. Il est donc essentiel de gérer les écosystèmes de mangroves et leurs ressources de manière durable pour maintenir et améliorer les moyens de subsistance de ces communautés qui en dépendent. En outre, les écosystèmes de mangroves sont associés à des traditions et à des connaissances humaines uniques (Ruddle & Johannes, 1985; Vannucci, 1992), mais ils sont aussi sous forte pression de certaines formes d'exploitation à la fois traditionnelle et non traditionnelle.

Il est important que les associations culturelles/historiques et autres traditions en lien avec les mangroves soient respectées et documentées (Sathirathai, 1998). Ces traditions doivent être protégées en étant pleinement intégrées dans les plans de gestion et de conservation des ressources des mangroves. Les valeurs traditionnelles doivent également être officiellement reconnues et utilisées pour promouvoir les pratiques de gestion durable des mangroves, et, le cas échéant, la participation des communautés locales. Les valeurs et les applications potentielles des savoirs traditionnels liés aux mangroves, par exemple, les connaissances écologiques sur la pêche dans les mangroves et l'utilisation de plantes médicinales traditionnelles, devraient être étudiées en encourageant les populations locales à partager leurs savoirs.

Du point de vue de la politique et de la gouvernance, l'investissement public est considéré comme important pour le développement durable; il doit soutenir une production et productivité améliorée et durable, contribuant à la fois à la croissance économique et au bien-être humain. Toutefois, les décisions d'investissement public ne sont jamais faciles, en particulier lorsque le gouvernement envisage des investissements en faveur de la conservation de l'écosystème ou de grandes infrastructures physiques hautement rentables. Ces décisions sont fondées sur les coûts des investissements et les avantages de l'amélioration de la production et de la productivité avec l'espoir qu'il y aura une demande pour une production accrue dans l'avenir et une plus forte rentabilité économique qu'il faut pouvoir évaluer (Lewis, 2001; Baan, 1997).

Par conséquent, chaque fois que règne la sagesse conventionnelle, les investissements dans la conservation des écosystèmes ont tendance à être biaisés. La plupart des produits et services générés par les écosystèmes ne sont pas pris en considération car ils ne sont pas négociés sur les marchés et ne viennent pas avec une étiquette de prix (UICN, 2006b; Costanza et al., 1997; ICEM, 2003). Ainsi, la grande variété des prestations produites reste sous-estimée et sous-évaluée. Il est donc difficile de déterminer les pertes pour la croissance économique et le bien-être lorsque les écosystèmes se dégradent ou sont endommagés; ou au contraire de déterminer comment les populations bénéficient d'améliorations apportées aux écosystèmes grâce à des investissements. En termes de valeur, les mangroves sont souvent considérées par l'économiste comme une défaillance du marché. Dans une situation de sous-évaluation et d'informations partielles, les investissements dans les écosystèmes sont négociés pour des usages, apparemment plus rentables et plus importants, qui leur sont souvent nuisibles et les dégradent. Lorsque cela se produit, il est considéré comme de la responsabilité du gouvernement de fournir les fonds propres nécessaires à la conservation ou à la restauration des écosystèmes (Ong et al., 2001; Dodd & Ong, 2008).

Si les ressources de la mangrove doivent être conservées, la gestion durable réaliste doit être arrimée à des considérations économiques (Turner et al., 1993). C'est à l'Homme de protéger et de conserver une ressource qui est une source de revenus. L'intérêt économique doit jouer un rôle dans la gestion si l'on souhaite que les mangroves et autres écosystèmes côtiers du Cameroun persistent et se développent face à l'empiétement humain. Des études de cas menées dans le monde entier indiquent que l'idée de la conservation des mangroves comme un investissement économique est réaliste (Baines, 1979; Ronnback, 1999; Leong, 1999; Primavera, 2000; Blanc & Cruz-Trinité, 1998; King, 1998; King & Bohlen 1994).

La recherche sur ce thème dans les écosystèmes de mangroves comprend l'ensemble du gradient des zones rurales vers les zones urbaines, et l'interface eaux et terres. Les éléments spécifiques sont les valeurs et les avantages, les options de gestion et de politique, l'acceptation sociale des politiques, et les effets de la nouvelle utilisation de la technologie, les fluctuations des ressources, et d'autres changements. Les principaux objectifs d'intervention de recherche proposés sont:

- analyser les valeurs socio-économiques des écosystèmes de mangroves;
- évaluer les liens entre les valeurs écologiques et socio-économiques;
- intégrer les valeurs économiques des écosystèmes côtiers dans la planification du développement et de l'évaluation par l'adoption d'approche de gestion basée sur l'écosystème (EBM);
- développer des mécanismes pour appuyer les programmes de gestion intégrée des côtes;
- conduire une recherche de processus et de fonction orientée pour démontrer comment les valeurs écologiques des écosystèmes de mangroves concernent les valeurs socio-économiques, particulièrement dans le cas de la pêche et même de l'aquaculture.

2. Mission

La mission de ce thème de recherche est de développer et de fournir des connaissances qui permettent aux différentes parties prenantes aux niveaux local, régional et national de gérer les mangroves et les écosystèmes côtiers durablement pour des avantages économiques, socio-culturels et écologiques.

3. Défis scientifiques

Les défis scientifiques et techniques clés à relever sont:

- l'amélioration de l'information concernant les avantages de la mangrove à la fois marchands et non marchands, la caractérisation de leur nature économique, l'attribution des valeurs et leur positionnement dans le cadre de la valeur économique totale (VET);
- la conception et la mise en œuvre d'une combinaison appropriée d'instruments de politique (par exemple, mesures fondées sur le marché ou la persuasion réglementaire) à différentes échelles (locale, régionale et nationale) pour corriger les défaillances du marché existantes relatives aux services des mangroves;
- la conception de politiques côtières et sur les mangroves dans le cadre des stratégies et politiques nationales car ces écosystèmes nécessitent une approche territoriale conjointe entre toutes les parties concernées plus largement par le développement rural: l'agriculture et le développement rural, la foresterie et la pêche, les sociétés urbaines, le tourisme, l'industrie, l'environnement, des transports, etc.;
- l'innovation et la diffusion des politiques et des stratégies appropriées, y compris les modes de gouvernance appropriés pour la gestion et la conservation des ressources de la mangrove et autres écosystèmes côtiers et leur adoption et applications dans les domaines d'intervention le long de la côte;
- l'analyse des valeurs socio-économiques des écosystèmes de mangroves.

4. Mise en œuvre de la recherche (objectifs spécifiques)

Le cadre standard pour comprendre les coûts et avantages économiques ou la valeur économique des écosystèmes communément appelés Valeur Économique Totale (VET) (Lugo, 1990; UICN, 2006b; Macintosh & Ashton, 2005) pourrait être utilisé. La VET met en évidence la nature multidimensionnelle de la valeur économique de tout écosystème, qui va bien au-delà des valeurs d'usage direct et englobe les valeurs d'usage indirect, valeurs facultatives et valeurs de non-usage (Fromm, 2000; Costanza et al., 1997). En ce sens, la VET présente une image plus complète de l'importance économique des écosystèmes ainsi que démontre clairement les coûts économiques élevés et de grande envergure liés à leur dégradation, qui s'étendent bien au-delà de la perte de valeurs d'usage direct. Il y a cependant des limites à l'utilisation des VET (Paninis & van Beukering, 1997; Lugo & Brinson, 1979) sur lesquelles les chercheurs devraient se pencher en combinant son utilisation avec d'autres techniques d'évaluation telles que les méthodes d'évaluation contingentes et/ou de comptabilité environnementale totale (Faber & Costanza, 1987; Hannon et al., 1986).

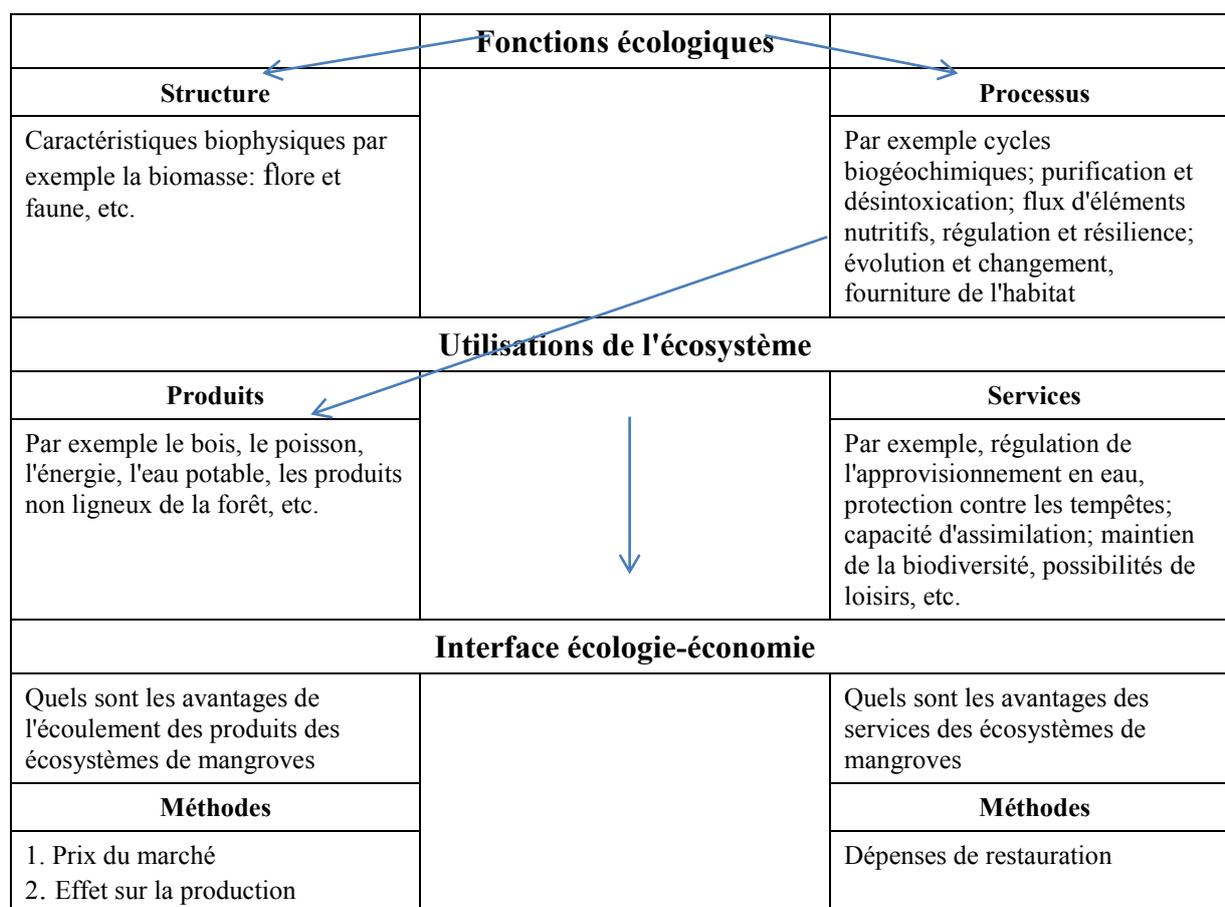
Les questions globales d'une telle évaluation incluraient:

- Quelles sont les valeurs directes des différents produits d'écosystèmes de mangroves (par exemple les poissons, les crustacés, les mollusques et les produits non-poissons, bois, bois, etc.)?
- Quelles sont les valeurs indirectes des différents services des écosystèmes de mangroves (par exemple l'habitat du poisson)?
- Comment, dans l'ensemble, les avantages économiques et financiers des différents biens et services des mangroves sont répartis entre les différents bénéficiaires (par exemple les communautés locales, économie régionale, etc.)?

- Quel serait l'impact économique et des moyens de subsistance dans le temps de disparition des mangroves ou des améliorations continues?
- Quelle est la justification économique des investissements dans la conservation et la gestion des mangroves?

a. Évaluation des liens entre les valeurs écologiques et socio-économiques

Compte tenu de l'importance des écosystèmes de mangroves et des zones côtières pour les moyens de subsistance de milliers de personnes, il est important de comprendre les liens entre les valeurs écologiques et socio-économiques (Vanucci, 1992; DFID, 1998). Après le tsunami de 2004 dans l'Océan Indien, un cadre d'évaluation rapide écologique et économique des moyens de subsistance a été développé (Figure 1) pour évaluer un tel lien dans les régions d'Asie affectées par les tsunamis (Baig & Iftikhar, 2007).



Source: Adapté de Baig & Ali Iftikhar, 2007

Figure 1: Cadre pour évaluer les liens entre les valeurs écologiques et socio-économiques ou d'évaluation des avantages de la sélection des écosystèmes de mangroves

Le cadre fournit un lien entre écologie et économie des moyens de subsistance, constituant une justification de la conservation des écosystèmes de mangroves. Il affirme en effet que le maintien des fonctions écologiques (structure et processus) d'un écosystème de mangroves sain se traduit par la mise à disposition de services écosystémiques vitaux tels que la fourniture de poisson ou la protection du littoral, qui génèrent une valeur socio-économique énorme à la fois pour les personnes sur le site (ménages côtiers) et les personnes plus éloignées. Des pertes et dégradations de la mangrove et de ses fonctions écologiques affecteraient non seulement ceux qui sont sur place en termes de perte de moyens de

subsistance et d'options économiques, mais aussi ceux vivant hors du site et qui bénéficient des nombreux services proposés.

Les questions générales que l'évaluation rapide écologique et économique des moyens de subsistance devrait traiter sont très semblables à celles des évaluations de la VET, mais elles mettent l'accent sur des composantes spécifiques de l'écosystème côtier en lien avec les moyens de subsistance des communautés dépendantes (DFID, 1998).

b. Intégration des valeurs économiques de l'écosystème côtier dans la planification du développement et l'évaluation par l'approche de gestion axée sur l'écosystème

Les communautés dépendantes des ressources côtières dans certaines localités ont acquis la sécurité financière par des gains exceptionnels provenant de la vente des terres associée à l'urbanisation plutôt que de récolter la productivité naturelle. Ces bénéfices perçus ne représentent cependant qu'une très petite fraction de ce que le système permettrait de gagner à plus long terme avec une meilleure gestion. L'appât de ces gains apparemment importants à court terme, a entraîné une dégradation progressive des habitats côtiers au cours des trois dernières décennies.

La fragilité et la complexité inhérente aux habitats côtiers et leur susceptibilité à plusieurs processus dynamiques qui se produisent sur la terre et en mer doivent être traitées ensemble afin d'arrêter, de retarder voire d'inverser la dégradation. La persistance des mêmes mesures de gestion inefficaces que pendant les trois dernières décennies ou l'absence d'action, ne pourront pas produire de résultat positif. Il est maintenant temps de tenir compte de la complexité des écosystèmes côtiers en adoptant des unités de gestion qui intègrent les communautés humaines et en appliquant l'approche écosystémique dans la gestion des zones côtières. La première étape ici est de réaliser que l'approche écosystémique consiste à traiter avec des systèmes complexes et exige une «pensée systémique» (encadré 4).

Encadré 4: La planification des systèmes complexes et l'application des systèmes de pensée

Systèmes complexes: les systèmes peuvent être considérés comme étant simples, ou complexes. Les problèmes simples, comme suivre une recette peuvent englober certaines questions fondamentales techniques ou de terminologie, mais une fois que celles-ci sont maîtrisées, la suite de la «recette» porte en elle une assurance très élevée de succès. Les problèmes complexes, comme l'envoi d'une fusée sur la lune, sont différents. Leur nature complexe est liée à l'ampleur du problème, mais aussi à des questions de coordination ou de compétences spécialisées. Cependant, les fusées sont semblables les unes aux autres, et de ce fait, pour un prochain succès, il peut y avoir un degré relativement élevé de certitude de répétition du résultat.

Par contre, les systèmes complexes sont basés sur les relations, et leurs propriétés d'auto-organisation, d'interdépendance et d'évolution. Par conséquent, ils ne peuvent être compris que par des approches simples ou complexes de preuve, politique, planification et gestion. En outre, les systèmes complexes diffèrent les uns des autres. Par conséquent, une seule recette ne fournit pas une solution. Chaque système complexe doit être traité comme une situation unique nécessitant une réponse adaptative.

Systèmes de pensée: la pensée systémique est une approche fondée sur la conviction que les éléments constitutifs d'un système agissent différemment quand ils sont isolés de l'environnement du système ou d'autres parties du système. Elle vise à voir les systèmes d'une manière holistique/globale. Compatible avec les systèmes philosophiques, la pensée systémique se préoccupe de la compréhension d'un système en examinant les liens et les interactions entre les éléments qui composent l'ensemble du système. Cela nous aide à voir la vision d'ensemble à partir de laquelle nous pouvons identifier plusieurs points de levier qui peuvent être résolus pour soutenir un changement constructif. Il nous aide aussi à voir la connectivité entre les éléments de la situation, de manière à soutenir les actions

décloisonnées (intégration).

<http://learningforsustainability.net/tools/complex.php>

Les écosystèmes côtiers sont des systèmes complexes qui comprennent les communautés humaines. Même lorsque les composantes biophysiques changent lentement, les processus liés à la composante humaine croissent, s'organisent et se diversifient plus rapidement. Les moyens de subsistance qui dépendent de la productivité des écosystèmes sont de plus en plus confrontés au processus de mondialisation dans lequel la loi du marché domine (Stiglitz, 2007). Par conséquent, la planification écosystémique comporte de nombreuses incertitudes. Elle peut être simplifiée dans une certaine mesure en utilisant les tendances de changement (histoire écologique) pour cartographier le futur. Deux questions se posent cependant:

- Les tendances de changements dans les habitats côtiers révèlent-elles l'écart par rapport à des objectifs de planification ou des valeurs sociétales?
- Si l'écart existe, qu'est ce qui peut être fait pour le réduire et si nécessaire pour rétablir l'équilibre?

Des rapports récents (MINFOF/FAO, 2005; 2006; MINEP/ENVIREP, 2010; 2011) indiquant une réduction drastique des zones de mangroves au cours des trois dernières décennies fournissent la réponse à la première question. La réponse est que la plupart des habitats côtiers du Cameroun ont subi une dégradation à des degrés divers dans le passé résultant de la baisse de leurs ressources ainsi que des extensions à un rythme sans précédent. Le Plan directeur de la recherche sur les mangroves et les zones côtières est l'occasion d'affiner la réponse et de répondre à la seconde question.

De nombreuses études sur la diversité côtière à travers le monde révèlent qu'un terrain approprié possédant une identité représentative doit être sélectionné pour la gestion des ressources naturelles pour obtenir des résultats reproductibles et durables (Darby, 2000). C'est l'espace géographique avec laquelle les gens interagissent. Cette unité de gestion des ressources côtières est la plus appropriée dans le cadre du concept de «système socio-écologique» (SSE) (Gallopín, 2006).

La zone côtière, où la mer et la terre interagissent, est sans doute l'élément le plus dynamique du paysage du Cameroun. Dans ce contexte, la nature en constante évolution d'un écosystème côtier, bien définie et comprise, permet aux facteurs internes et externes qui causent le changement d'être identifiés et gérés (Sommet de la Terre 1992, chapitre 17). De nombreuses variables influencent le changement dans un écosystème côtier complexe dont certains sont gérés par l'intervention humaine, alors que d'autres sont au-delà de toute forme de contrôle par l'homme. La gestion significative de l'écosystème côtier est principalement locale. Par conséquent, l'approche de conservation et de gestion des ressources côtières exige la reconnaissance attentive et précise de la diversité dans les différents types d'écosystèmes côtiers.

Les stratégies et plans deviennent réalisables dans la mesure où ils peuvent être interprétés en termes pratiques. Pour faciliter la gestion fondée sur les écosystèmes, les exigences minimales qui doivent être respectées sont: la délimitation des limites physiques et la cartographie de l'écosystème sur la base de l'utilisation traditionnelle des «parties» qui constituent l'unité, la délimitation des liens avec d'autres écosystèmes. Un tel système serait composé de trois principales composantes génériques: le bien-être écologique, le bien-être humain et la gouvernance, à partir desquelles d'autres sous-composantes peuvent être définies (FAO, 2003).

Plusieurs techniques et méthodes peuvent être utilisées pour distiller ces divers éléments et élaborer des plans de gestion pertinents et appropriés. Quelques exemples d'outils et de méthodes qui se sont révélées utiles incluent la méthodologie d'évaluation des risques écologiques développée dans le cadre du rapport écologique national du développement durable de la pêche en Australie (Fletcher et al., 2007), l'approche adoptée par la FAO dans ses lignes directrices techniques (FAO, 2003), ou la boîte à outils de la FAO (FAO, 2012) sur la mise en œuvre d'une approche écosystémique des pêches (AEP).

L'utilisation de ces outils et des méthodologies devraient permettre l'élaboration des plans de gestion dont la mise en œuvre permettrait de fournir des éléments pour l'élaboration d'instruments institutionnels, politiques et de gouvernance pour le développement durable des mangroves et des écosystèmes côtiers.

c. Développement des mécanismes pour appuyer les programmes de gestion durable des zones côtières

Les mandats d'application réglementaire et législative sont fragmentaires entre les différents ministères, et sont en déphasage avec les processus écologiques; de même les textes réglementaires existant sur les forêts, la faune et la pêche n'ont pas encore été mis à jour pour tenir compte des récents développements internationaux dans ces disciplines, en particulier ceux liés à la gouvernance, à l'approche écosystémique, au commerce, etc. En outre, les communautés côtières sont timidement impliquées dans les processus de prise de décisions relatifs au développement des écosystèmes côtiers, et à la conservation et à la gestion des ressources. Dans le même temps, les réglementations en vigueur sont mal appliquées.

Il est important de souligner que, trop souvent, ce n'est pas l'absence de législation mais l'application inadéquate des lois et règlements qui travaillent contre la conservation des mangroves.

Dans ce contexte, il est nécessaire d'évaluer les politiques, les lois et les institutions de réglementation et leurs interrelations, en particulier d'identifier les «maillons faibles» en termes d'application de la loi, sur la base de cas réels ou d'études pour démontrer les conséquences positives et négatives. Ces études pourront révéler s'il y a des conflits sectoriels, des lacunes dans le droit, les relations entre les structures de pouvoir, les mécanismes d'acquisition de transparence et de responsabilité. En outre, il est suggéré des besoins prioritaires de recherche sur les connaissances traditionnelles des mangroves dans les domaines suivants:

- propriété et droit d'utilisation des connaissances traditionnelles des mangroves;
- aspects sociaux et économiques de la mangrove, utilisation des ressources par les populations autochtones;
- systèmes traditionnels de gestion des écosystèmes de mangroves.

Ces études devraient aboutir à la prévention de la vente illégale et de l'expropriation des terres, à l'augmentation de l'attention du public sur les moyens de subsistance, à une refonte de la législation et de la réglementation sur les écosystèmes côtiers ainsi qu'à l'adoption des politiques nécessaires pour améliorer les moyens de subsistance des communautés qui dépendent des écosystèmes côtiers. Tous cadres juridiques et politiques remaniés pour les écosystèmes côtiers devraient donner la priorité à la sécurisation des ressources et à l'accès libre pour les peuples autochtones et locaux traditionnellement associés aux mangroves. En outre, ces nouveaux cadres juridiques et politiques doivent être basés au minimum sur les quatre principes suivants:

- aucune autre perte de zones côtières, y compris les mangroves et les habitats qui s'y rattachent;
- aucune autre mangrove et zone humide dégradée;
- utilisation rationnelle des biens et services des mangroves et zones humides;
- amélioration des zones côtières, zones humides, mangroves et leur restauration.

d. Processus et la fonction de recherche orientée

Comme indiqué précédemment, la société camerounaise dépend de la mangrove et des autres écosystèmes côtiers pour un large éventail de services et de valeurs qui contribuent à la fois à la subsistance humaine et à la qualité de vie. La nature et la durabilité de ces services et les valeurs écosystémiques sont régies par des processus et des fonctions écologiques inhérentes à l'interaction dynamique avec les changements environnementaux et les perturbations écologiques. Une bonne compréhension des processus et des fonctions écologiques fondamentales est donc la base à l'élaboration d'options stratégiques et de gestion côtière qui s'efforcent de restaurer, maintenir ou améliorer les conditions écologiques souhaitées et les services écosystémiques (Vance et al. 1990; Lacerda, 2001; Yanez-Arancibia et al. 1993). Dans le cadre du processus et de fonction de recherche orientée, il est suggéré que l'amélioration de la compréhension soit centrée sur:

- les fonctions de frayères aquatiques des mangroves et les interactions en lien avec la pêche;
- l'importance des mangroves comme habitats pour la biodiversité/faune;
- la valeur des mangroves comme un élément important de la protection du littoral.

5. Résultats ou réalisations attendus

La gouvernance, les politiques et les instruments socio-économiques qui résulteraient de la recherche devraient viser à fournir les connaissances et la technologie pour les intervenants et les gestionnaires pour traduire les plans en pratique, appliquer les principes de gestion durable des mangroves/écosystèmes côtiers d'une manière qui est économiquement viable, et assurer les marchés adéquats pour les biens et services de ces écosystèmes. Plus précisément, les produits/résultats seraient les suivants:

- les valeurs économiques, sociales et écologiques des mangroves et des écosystèmes côtiers sont quantifiées;
- les liens entre les valeurs écologiques des mangroves/écosystèmes côtiers sont quantifiés et évalués;
- les valeurs économiques des écosystèmes côtiers sont intégrées dans la planification du développement et dans l'évaluation en adoptant une approche par écosystème;
- des mécanismes pour appuyer le programme de gestion intégrée des côtes sont élaborés à partir des informations pour gérer diverses ressources et fournir des revenus aux communautés locales;
- les politiques intégrées des zones côtières et de nouvelles approches de gouvernance pour intégrer les écosystèmes de mangroves au sein des politiques plus larges de développement rural sont développées.

6. Caractéristique de la recherche

a. Caractère de l'œuvre

- recherche interdisciplinaire, appliquée et participative;
- études de cas, utilisation extensive du suivi et gestion des données;
- accent sur les moyens de subsistance et l'utilisation des connaissances traditionnelles et locales.

b. Principales compétences nécessaires

Économie, sciences naturelles et biologiques, de la pêche /aquaculture, de la foresterie et sciences de l'environnement, spécialiste du genre, de l'informatique et des technologies de l'information, sciences sociales, écologie, système d'information géographique.

3.7.1.4. Thème 4: Impact des changements climatiques sur les mangroves et écosystèmes côtiers

1. Contexte et justification

Le climat et les modes d'utilisation des ressources auront un impact dramatique sur les écosystèmes de mangroves et leur rôle dans la prestation de services relatifs aux ressources essentielles telles que le sol et l'eau. La zone couverte par les écosystèmes de mangroves au Cameroun est particulièrement sensible à tout changement climatique car elle représente une zone de transition, zone intertidale où ces écosystèmes interagissent avec les écosystèmes marins en aval, côtiers et terrestres, en amont et qui font de cette région un système modèle intéressant pour étudier les effets du changement global sur les écosystèmes aquatiques-terrestres. Les changements climatiques au Cameroun, comme dans d'autres parties du monde, se signalent par la hausse des températures, l'élévation du niveau de la mer, le changement dans les régimes de précipitations et des phénomènes extrêmes plus fréquents, tels que les sécheresses, les vagues de chaleur et les tempêtes, qui en retour augmentent la fréquence et l'intensité des feux de forêt (encadré 5).

Ces changements ont et auront une incidence drastique sur la croissance et la santé des forêts de mangroves, la capacité des forêts de mangroves à séquestrer le carbone ainsi que la biodiversité de ces écosystèmes, soit directement ou indirectement. Par conséquent, les connaissances sur les effets de ces changements environnementaux sur les écosystèmes de mangroves, notamment sur des aspects spécifiques tels que la régénération des forêts, la croissance et la mortalité, et les adaptations de la pêche et de la production de poisson ont besoin d'être améliorées afin de prédire/envisager les réponses pour l'adaptation des communautés locales à ces changements. Sans cette connaissance, il est impossible de développer des modèles adéquats de gestion adaptative des écosystèmes de mangroves.

Encadré 5: Prédiction des tendances du changement climatique au Cameroun en 2050

Les scénarios mondiaux de changements de température varient selon les régions, mais montrent une nette tendance au réchauffement. La température dans les zones continentales du Cameroun peut se réchauffer d'ici 2050 de près de 1,4°C. La projection représente un taux de réchauffement d'ici à 2050 d'environ 0,2°C par décennie. Les températures de surface dans les océans ouverts augmenteront de moins que la moyenne mondiale (ex. seulement 0,6 -0,8°C); les régions côtières seront donc réchauffées plus lentement que l'intérieur du continent.

Les changements dans les précipitations devraient être relativement modestes, au moins en ce qui concerne la variabilité de la pluviométrie actuelle. Certaines parties des régions nordiques pourraient connaître des précipitations augmentant de près de 15 % par rapport à la moyenne de 1961 à 1990, tandis que les augmentations dans les régions du sud pourraient être faibles (5%). Ces résultats pluviométriques ne sont pas compatibles: différents modèles climatiques ou différentes simulations avec le même modèle, produisent des motifs différents.

Les augmentations de température projetées sont susceptibles d'entraîner une augmentation de l'eau libre et l'évaporation sol/plante. De combien cette grande augmentation de la perte par évaporation sera exactement, cela dépendra des facteurs tels que les changements physiologiques en biologie végétale, la circulation atmosphérique et les modes d'utilisation des terres. En première approximation, l'évapotranspiration potentielle devrait augmenter de 5-10% d'ici 2050.

Des variations du niveau de la mer d'environ 25 cm peuvent être attendues d'ici à l'an 2050 en fonction des courants océaniques, de la pression atmosphérique, et des mouvements de terrains naturels.

Source: Résumé du panel international sur les changements climatiques

Les tendances du changement climatique prédites vont influencer les processus physiologiques, l'adaptabilité et la diversité de toutes les composantes des écosystèmes de mangroves. Ces tendances seront couplées à une plus forte demande de ressources de la mangrove du fait de l'augmentation de la population dans les localités concernées et seraient donc susceptibles d'avoir des conséquences catastrophiques pour les ressources naturelles et la durabilité globale de ces zones. Dans un tel contexte, les effets négatifs potentiels sur les fonctions de régulation, de production, de support et d'information de ces écosystèmes de mangroves (tableau 9) pourraient être très importants ou significatifs.

Tableau 9: Fonctions environnementales des écosystèmes de mangroves

<p>Fonction biologique, écologique et environnementale</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Au plan biologique, la mangrove camerounaise est très riche en biodiversité et constitue une zone de reproduction pour de nombreuses espèces aquatiques. • Les mangroves protègent la côte contre les effets de changements climatiques tels que l'érosion et les inondations suite l'élévation du niveau de la mer, les ouragans etc.; elles régulent le climat par leur pouvoir élevé de séquestration de carbone. • Les mangroves sont des destinations de prédilection pour l'écotourisme et un milieu propice pour l'éducation, l'enseignement et la recherche. • Au plan écologique, la mangrove est très active dans la stabilisation des sols; les limons qui y abondent fertilisent le sol tandis que le sable filtre l'eau. C'est une zone de frayère pour la reproduction halieutique. Feuilles, brindilles et écorces des arbres constituent les fondements d'un important réseau trophique avec à sa base les détritivores.
<p>Fonctions de régulation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • protection contre les influences cosmiques nocives; • équilibre entre énergie globale et locale; • composition chimique de l'atmosphère; • composition chimique des océans; • climat local et global; • eaux de ruissellement et prévention des inondations; • prévention de l'érosion des sols, contrôle de la sédimentation ; • formation couche arable, maintien de la fertilité;

Fonctions de régulation	<ul style="list-style-type: none"> • fixation de l'énergie solaire, production de biomasse; • stockage/ recyclage des déchets; • mécanisme de contrôle biologique; • migration zones de frayère; • diversité biologique (et génétique).
Fonction de production	<ul style="list-style-type: none"> • oxygène; • eau; • nourriture; • ressources génétiques; • ressources médicinales; • matières premières pour la construction; • carburant et énergie; • biochimique; • ressources ornementales.
Fonctions de porteur (support)	<ul style="list-style-type: none"> • occupations humaines; • culture (cultures); • conversion de l'énergie; • loisirs et tourisme; • protection de la nature.
Fonctions informatives	<ul style="list-style-type: none"> • informations esthétiques; • informations spirituelles et religieuses; • information historique (valeur du patrimoine); • source d'inspiration culturelle et artistique; • information scientifique et éducative.

Source: de Groot, 1993.

Les changements dans les écosystèmes de mangroves ne sont pas susceptibles d'être uniquement d'origine climatique. Une série de changements complexes et d'utilisation désordonnée des ressources de grande ampleur ont été et sont en cours dans les zones concernées et les conséquences sont dramatiques pour ces écosystèmes et les zones côtières en général. Ces schémas d'utilisation des ressources et les changements affectent les habitats hétérogènes ainsi que les communautés de flore et faune et les populations qui participent à des processus de l'écosystème. Dans certaines zones telles que Douala, l'intensification des processus liés au développement des infrastructures urbaines et touristiques a augmenté les risques liés à une interface «sauvage»/urbain déjà complexe et étendue. Le taux actuel des changements environnementaux affectant le pays dans son ensemble met en péril la biodiversité dans les écosystèmes de mangroves car des changements radicaux dans la composition des communautés sont observés avec des populations menacées d'extinction.

En outre, dans les zones côtières, les conditions socio-économiques, essentiellement le besoin de nourriture et d'alternatives économiques, ont entraîné la dégradation de ces écosystèmes fragiles, avec des conséquences dramatiques en termes de dégradation des sols et de santé des écosystèmes.

Une question principale est de savoir si les mécanismes naturels impliqués dans les processus évolutifs, seront en mesure de faire face à l'intensité et à la vitesse des changements environnementaux. Les écosystèmes de mangroves sont particulièrement sensibles aux températures extrêmes de l'air et aux précipitations, aux changements climatiques à long terme menant à l'élévation du niveau de la mer («coastal squeeze») ou à l'acidification générale, et à d'autres modifications dues aux activités anthropiques. Ces pressions menacent les fonctions et services fournis par ces écosystèmes, et au final, le bien-être humain en général, et les moyens d'existence des communautés riveraines en particulier.

La température et les précipitations ont une influence significative sur la distribution et la zonation des espèces de mangroves. Ces dernières ont tendance à être diversifiées là où la température annuelle est élevée, tandis que les basses températures permettent de réduire la taille de l'arbre, l'indice de surface foliaire, la composition des espèces floristiques ainsi que la complexité des communautés. Les précipitations régulent les concentrations de sel dans le sol et les plantes, et fournissent une source d'eau douce pour les mangroves. Il s'agit d'un facteur important lorsque les propagules commencent à prendre racine et aussi dans leur saison de floraison et de fructification. Les fortes précipitations qui se produisent sur une courte période, suivies par une sécheresse prolongée, sont défavorables pour la croissance et la répartition de la mangrove. Ces précipitations se traduisent également par l'inondation des mangroves et les zones humides associées. Les changements dans les régimes des précipitations et de températures modifient les gradients de salinité dans les estuaires et modifient les taux de sédimentation par les rivières.

L'élévation du niveau de la mer augmente la gravité de l'érosion côtière et les inondations côtières à moins qu'ils ne soient stabilisés par des digues ou par rechargement en sable. Ce phénomène entrave également le développement des communautés de mangroves pionnières dans l'embouchure des rivières et leur accroissement parce que leurs pneumatophores se trouvant sous l'eau profonde ne peuvent pas obtenir l'air nécessaire pour l'arbre. L'élévation du niveau de la mer contribue à augmenter l'intrusion d'eau salée dans les eaux souterraines, les rivières et les estuaires, et facilite l'incursion de mangroves dans le continent, tuant d'autres plantes cultivées. La forte croissance de la population et des activités économiques imprévues nuisent considérablement à la biodiversité des ressources, influent sur le changement climatique et l'élévation du niveau de la mer.

Tous ces changements sont susceptibles d'affecter la biodiversité dans les zones côtières et de nuire à la capacité des mangroves à réaliser l'une de leur plus importante fonction, celle de séquestration du carbone. Les mangroves sont parmi les écosystèmes naturels à la productivité primaire la plus élevée. Une proportion élevée de la productivité est souvent partitionnée pour les racines. Puisque les racines sont dans des conditions anaérobiques, une grande partie du tronc et les racines mortes sont conservés sous terre, se transformant en tourbe. Une partie de la productivité au-dessus du sol est parfois enterrée, ce qui conduit à encore plus de séquestration du carbone atmosphérique. Lorsque les mangroves sont récoltées, seulement la biomasse au-dessus du sol est enlevée. Les racines restent cependant sous le sol (dans des conditions anoxiques ou presque anoxiques) et finissent par devenir de la tourbe ou même du charbon. Même les animaux tels que les mollusques stockent des quantités considérables de carbone dans leurs coquilles sous forme de carbonates. La séquestration du carbone pourrait durer des centaines ou des milliers d'années. Le bois de palétuvier est utilisé pour un certain nombre de produits, y compris le charbon de bois et le bois de chauffe dont la combustion libère rapidement le carbone dans l'atmosphère. De même le fait de déterrer la mangrove pour une raison quelconque, non seulement arrête la fixation du carbone par les plantes, mais aussi libère les oxydes de carbone stockés sous forme de

dioxyde de carbone. Quand protégés ou restaurés, les écosystèmes côtiers tels que les mangroves séquestrent et stockent le carbone, ce qui est appelé «carbone bleu» (encadré 6).

Encadré 6: Carbone bleu et initiative internationale Carbone Bleu

Le carbone est considéré par la plupart des peuples soit de couleur noir (graphite) soit incolore (diamant). Cependant, dans le cadre du Protocole de Kyoto, le Mécanisme de Développement Propre (MDP) et le mécanisme de réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts (REDD) de la CCNUCC ont généré l'initiative internationale Carbone Bleu.

Cette initiative est un programme global coordonné et centré sur l'atténuation du changement climatique mondial à travers la conservation et la restauration des écosystèmes marins et côtiers. Les écosystèmes côtiers sont parmi les plus productifs de la planète. Ils fournissent des biens humains à travers des services écosystémiques essentiels, tels que la protection des côtes contre les tempêtes et les zones de frayères pour les poissons. Ils fournissent un autre service global: le piégeage et le stockage du carbone «bleu» de l'atmosphère et des océans. 83 pour cent du cycle global du carbone circule à travers l'océan.

Les habitats côtiers couvrent moins de 2 pour cent de la surface totale des océans, mais comptent pour environ la moitié de la quantité totale de carbone séquestré dans les sédiments océaniques. Ainsi les écosystèmes côtiers tels que les mangroves sont un élément essentiel de la solution au changement climatique.

L'Initiative Carbone Bleu rassemble des gouvernements, des institutions de recherche, des organisations non gouvernementales et des communautés du monde entier. Elle est coordonnée par Conservation International (CI), l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) et la Commission Océanographique Intergouvernementale de l'UNESCO (COI-UNESCO).

Les objectifs de l'Initiative sont les suivants:

- développer des approches de gestion, des incitations financières et des mécanismes de politique pour assurer la conservation, la restauration et l'utilisation durable des écosystèmes de carbone bleu côtiers;
- engager les gouvernements locaux, nationaux et internationaux afin de promouvoir des politiques qui soutiennent la conservation la gestion et le financement du carbone bleu de la côte;
- développer des méthodes globales pour l'évaluation des stocks et des émissions de carbone bleu;
- mettre en œuvre des projets dans le monde qui démontrent la faisabilité de la comptabilité, de la gestion du carbone bleu, et d'accords innovants en la matière;
- soutenir la recherche scientifique sur le rôle des écosystèmes de carbone bleu côtiers pour l'atténuation du changement climatique.

Pour atteindre ces objectifs, l'Initiative Internationale Carbone bleu a formé des groupes de travail scientifiques et politiques. Le groupe de travail scientifique identifie les domaines de recherche prioritaires, synthétise la recherche actuelle et émergente sur le carbone bleu et fournit une base scientifique solide pour la conservation, la gestion et l'évaluation du carbone côtier. Le groupe de travail sur les politiques soutient les efforts visant à intégrer le carbone bleu dans les cadres politiques internationaux existants tels que la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) et la Convention sur la Diversité Biologique (CDB). Les membres des deux groupes de travail collaborent régulièrement afin de s'assurer que la science qualitative constitue la base d'une politique saine.

Source: the Blue Carbon Initiative <http://thebluecarboninitiative.org/>

Quand dégradés ou détruits, ces écosystèmes émettent le carbone qu'ils ont stocké pendant des siècles dans l'atmosphère et les océans et deviennent des sources de Gaz à Effet de Serre (GES). Conserver les mangroves soulage donc le problème de l'augmentation du dioxyde de carbone atmosphérique. Les pays en développement qui préservent leurs mangroves devraient être en mesure de l'utiliser pour compenser les taxes dites carbone.

C'est sur cette base que le commerce de carbone a été lancé dans le cadre du Protocole de Kyoto, et plus spécifiquement dans le cadre du MDP. Ce mécanisme prévoyait que les pays en développement (signataires de l'annexe A) pourraient utiliser les forêts réhabilitées (comme échanges de carbone avec les pays développés (signataires de l'annexe B)). Cependant, beaucoup de forêts dans les pays en développement sont encore soit vierges soit pas exploitées, et ne sont donc pas admissibles à des crédits carbone au titre du MDP. Cet apparent «manque à gagner» du Protocole de Kyoto a été abordé dans le Plan d'action de 2007 de Bali développé dans le cadre de la CCNUCC, à travers la création d'un mécanisme complémentaire pour l'échange de carbone connu comme REDD (Réduction des Émissions dues à la Déforestation et à la Dégradation des forêts).

Le mécanisme REDD reconnaît le fait que ne pas détruire les forêts ou dégrader des forêts vierges est tout aussi important que la réhabilitation de celles dégradées. La variante plus récente REDD + comprend le rôle de la conservation de la biodiversité, de la gestion durable des forêts et du renforcement des stocks de carbone forestier. Dans ce contexte, une meilleure compréhension des effets du changement climatique et des menaces induites par l'homme, et la capacité de surveiller, détecter et analyser les changements dans les mangroves en particulier, et dans les écosystèmes côtiers en général, pourrait améliorer la réponse de la société à des changements importants du climat et des écosystèmes de mangroves eux-mêmes.

Dans ce contexte, il est nécessaire de:

- améliorer les connaissances sur les impacts des changements climatiques et les modes d'utilisation des ressources et leurs effets sur les processus des écosystèmes, notamment la biodiversité;
- améliorer la compréhension des effets du changement climatique sur les conditions socio-économiques des populations côtières locales et les mécanismes d'adaptation possibles;
- développer la capacité de suivi de la dynamique des écosystèmes de mangroves dans leurs différentes composantes. La surveillance doit devenir une partie intégrante de la gestion;
- comprendre les mécanismes qui sous-tendent les réponses physiologiques et écologiques des différentes flores et de la faune des mangroves au changement climatique en tant que base pour définir de nouveaux modes de gestion adaptative et assurer la préservation de la ressource à long terme;
- améliorer la compréhension du rôle des écosystèmes de mangrove dans la séquestration du carbone, dans la régulation de l'érosion des sols, les rendements de la pêche;
- comprendre la réponse adaptative des espèces et de leur capacité de migration, en ce qui concerne les changements environnementaux et les différents scénarios/stratégies de gestion forestière;
- promouvoir et comprendre des réponses appropriées au changement climatique, et impliquer des partenariats public-privé qui privilégient la collaboration.

2. Mission

La mission de ce thème de recherche est d'identifier, de gérer et d'atténuer les menaces causées par la nature et l'homme à la santé des écosystèmes de mangroves, qui sont connus pour être des zones de forte biodiversité et de productivité intense, afin que ces systèmes puissent continuer à fournir des biens et services à la société sur une base durable.

Une seconde mission est d'identifier des stratégies et des actions pour guider la gestion, les politiques et les décisions opérationnelles pour améliorer la capacité des communautés à fonctionner dans des conditions climatiques changeantes (adaptation).

3. Défis scientifiques

Les défis/questions scientifiques à aborder comprennent:

- Quel écosystème de mangrove-interactions climatiques sont attendus à moyen terme, surtout en ce qui concerne les fonctions des écosystèmes et les modes d'utilisation des ressources?
- Quelles sont les modifications à la diversité écologique qui peuvent être attendus en réponse aux changements globaux?
- Quelles sont les potentialités de séquestration du carbone des forêts du Cameroun?
- Quels sont les impacts de la variabilité et des changements climatiques sur la bio-géochimie des mangroves et des implications pour la santé et la productivité des mangroves?
- Quels sont les impacts potentiels du changement climatique sur les ressources halieutiques?
- Quelles stratégies et mesures sont nécessaires pour améliorer la capacité des communautés à fonctionner dans des conditions climatiques changeantes (adaptation)?

4. Mise en œuvre de la recherche (objectifs spécifiques)

Les objectifs spécifiques sont les suivants:

a. Étudier les impacts de la variabilité du climat et des changements climatiques sur les écosystèmes de mangroves

À cause de leur localisation, les écosystèmes de mangroves sont particulièrement vulnérables en raison des pressions économiques et sociales exercées sur eux. De ce fait, ils devraient être parmi les premiers écosystèmes à être touchés par un changement climatique global, en particulier par les effets de l'augmentation du niveau des mers et des changements de vent, des vagues, et du régime des tempêtes. Cependant, il est presque impossible d'identifier la réponse des écosystèmes de mangroves à des facteurs individuels tels que la température ou la hausse du niveau des mers. En effet, les écosystèmes de mangroves sont susceptibles de présenter des réactions synergiques de la combinaison de l'évolution des paramètres climatiques, ce qui rend l'analyse de cause à effet difficile. De même, les changements dans les écosystèmes de mangroves peuvent également être provoqués par l'homme et les nombreuses et croissantes pressions qu'il exerce, d'où l'importance de distinguer les sources de changement.

L'objectif de ce domaine de recherche est d'améliorer la compréhension de l'écosystème de sorte que la population humaine puisse se préparer efficacement à l'impact de la variabilité climatique.

Les chercheurs, en collaboration avec les associations communautaires, les autorités locales et d'autres parties prenantes, notamment les femmes, vont documenter l'impact de la variabilité climatique sur l'écologie et la durabilité de l'écosystème de mangroves, étudier la sensibilité des principales espèces de flore et faune à l'évolution des paramètres environnementaux et évaluer la situation économique, la valeur des services environnementaux fournis par les écosystèmes de mangroves.

À cette fin, le suivi à long terme et les expérimentations sur les effets du changement climatique, les contraintes environnementales (anomalies climatiques, salinité et autres limitations des sols), ainsi que les effets anthropiques sur les composantes des fonctions des écosystèmes de mangroves sera développé et mis en œuvre sur un nombre limité de sites primaires. Compte tenu de la nature dynamique de ces systèmes qui occupent des écosystèmes côtiers marginaux, les données d'évaluation des ressources seront fréquemment mises à jour. Les exercices de modélisation, et les analyses systématiques, et interprétation de toutes les données sur une base permanente seront une partie intégrante de la recherche. Les données provenant de l'exercice de suivi à long terme seront introduites dans la banque de données du Centre d'Information et de Documentation sur l'Environnement (CIDE), ce qui permettra au gouvernement d'élaborer des stratégies d'atténuation à long terme sur le changement climatique. L'analyse des informations recueillies servira également aux besoins locaux à court terme pour améliorer la gestion des écosystèmes de mangroves et des zones côtières.

b. Développer les méthodologies et outils d'évaluation des risques - les vulnérabilités - des impacts associés à des événements extrêmes sur la flore et la faune des écosystèmes de mangroves et des moyens de subsistance des communautés riveraines

Les écosystèmes de mangroves sont exposés à des risques extrêmes (sécheresses, inondations, etc.) qui apportent avec eux une série de risques pour les composantes des systèmes (ce qui comprend les humains) telles que définies dans le Cadre Logique de l'Évaluation de l'Écosystème du Millénaire. Dans le même temps, la vulnérabilité du système est une fonction de trois éléments interconnectés: l'exposition au risque, la sensibilité et le niveau de résilience, ou la capacité à s'adapter aux facteurs de changement. L'accent sera mis sur le renforcement des capacités d'évaluation des dégâts et des pertes suite à des catastrophes à travers les éléments clés suivants: une méthodologie d'évaluation complète post-catastrophe de dégâts, y compris des formats prêts à être utilisés pour une évaluation rapide et détaillée des dégâts à la faune et la flore, des biens physiques, sociaux et économiques; une méthodologie d'évaluation des pertes pour interpréter ces dommages en pertes financières/économiques, et une stratégie de formation détaillée sur la diffusion de l'utilisation des méthodologies développées.

c. Conduire une recherche sur la séquestration du carbone par les mangroves

Les technologies et mesures qui conduisent à des réductions des GES sont parmi celles qui ont reçu une attention considérable pour ralentir le taux de changement climatique et atténuer ses impacts par la suite. À cet égard, des études récentes ont montré que les forêts de mangroves sont un des meilleurs moyens/outils de la nature pour lutter contre le réchauffement climatique parce qu'elles sont efficaces dans la séquestration du carbone. Elles séquestrent jusqu'à cinq fois plus de carbone que les forêts tropicales. Les taux estimés annuels nets de séquestration du carbone (production primaire moins perte par respiration des plantes, litière, renouvellement des racines et exsudation de composés organiques) de mangroves vont de 1 à 4 t/ha.

Ce domaine de recherche vise à calculer la production potentielle de biomasse et la quantité probable de carbone qui peut être mise sous séquestration par les différentes combinaisons de mangroves à l'aide des modèles appropriés et des approches pertinentes biologiquement et statistiquement valides pour l'évaluation efficace et précise de la structure de l'écosystème, de la biomasse et des stocks de carbone dans les conditions du Cameroun. Il abordera également les questions d'émission de carbone compensé lorsque le charbon de bois produit à partir de la mangrove est utilisé pour remplacer le Gaz de Pétrole Liquéfié (GPL) et permettra d'identifier les facteurs qui déterminent la volonté des communautés locales à participer et les principales mesures d'incitation attendues par les communautés sélectionnées pour l'étude. En entreprenant ce travail, l'accent sera mis sur la période de temps où le carbone est séquestré selon que les produits du bois de mangroves sont destinés à différents usages. Des crédits de carbone sont actuellement donnés et vendus dans un certain nombre de pays, mais des questions essentielles restent sans réponse pour pouvoir généraliser ces mécanismes. Cette recherche pourra contribuer aux différents projets de carbone bleu qui sont en cours dans d'autres pays sur les écosystèmes de mangrove comme en Afrique de l'Ouest et d'autres régions, certains sous l'égide de l'Initiative Internationale Carbone Bleu.

d. Étudier et évaluer les impacts potentiels du changement climatique sur la pêche et l'aquaculture côtière

Le changement climatique pose de nouveaux défis pour la pêche et l'aquaculture qui approvisionnent des centaines de milliers de personnes en moyens de subsistance et en protéines animales (jusqu'à 30% de la ration alimentaire). Les effets du changement climatique sur les pêches sont susceptibles d'entraîner à la fois des opportunités et des défis. Des changements peuvent survenir sur des caractéristiques environnementales, économiques ou sociales, tels que les stocks de poissons, l'accès approprié aux sites d'élevage, la rentabilité, les possibilités d'emploi, la qualité de l'expérience de la pêche et de l'accès à des espèces d'importance culturelle ou autrement importante. Le changement climatique peut entraîner le déclin de certains stocks de poissons ou limiter les opérations d'aquaculture pour certaines espèces, mais il peut promouvoir la production pour d'autres. L'accès à certaines actions peut augmenter et permettre l'expansion des opérations de pêche. La concurrence entre les secteurs de la pêche ou groupes de stocks particuliers ou des sites peut augmenter en raison du changement climatique, ce qui pourrait accroître l'importance de l'allocation formelle des ressources.

L'accès à la pêche peut aussi être affecté autrement par des changements dans l'abondance, la productivité ou la distribution des espèces menacées ou protégées. Les effets potentiels du changement climatique sur les ressources halieutiques sont fournis dans le tableau 10.

Plus précisément, les mangroves sont susceptibles d'être très vulnérables aux effets du changement climatique sur la pêche à travers de nombreuses voies. La reproduction des poissons, la croissance et les «migrations»/modes de déplacement sont tous affectés par la température, les précipitations et l'hydrologie. Les variations de ces paramètres vont donc modifier les schémas de l'abondance des espèces et leur disponibilité. La variation hydrologique dans les zones côtières induite par le changement climatique pourrait amplifier l'émergence d'expansion ou de récession des captures de poissons, suivie par des années de pénurie. L'intrusion d'eau salée causée par l'élévation du niveau de la mer peut créer des opportunités pour la chasse et la culture d'espèces d'eau saumâtre ou marine à haute valeur ajoutée, tandis que les modèles de changement dans la fertilité, le recrutement, la nutrition et la croissance dépendront à la fois des espèces et des interactions entre elles.

Les changements de production de la pêche sont susceptibles d'avoir le plus grand impact sur les personnes les plus dépendantes de la pêche, dont la pauvreté, la marginalisation et le manque de moyens de subsistance alternatifs les rendent particulièrement vulnérables. Une évaluation des effets des changements climatiques est nécessaire sur les espèces dominantes dans le commerce et qui constituent l'essentiel des captures.

Un écosystème menacé par la surpêche, ce qui est le cas actuellement, est plus susceptible de s'effondrer lorsqu'il est soumis au changement climatique. Des politiques éclairées par des recherches pertinentes pourraient empêcher la surpêche, assurer l'utilisation durable des stocks de poissons, et aider à construire la résilience des écosystèmes aux changements climatiques.

Tableau 10: Effets potentiels du changement climatique sur les ressources halieutiques

<p>Courants marins, vents et sels nutritifs</p>	<ul style="list-style-type: none"> • modifications apportées à la productivité océanique et côtière et aux réseaux trophiques; • changements des habitudes de recrutement d'organismes marins, y compris ceux qui sont affectés par la pêche; • changements dans l'abondance des espèces de captures sauvages et la disponibilité et la composition de la farine de poisson; • taux de poisson altéré autour des cages en mer affectant la dispersion des déchets.
<p>Acidification marine</p>	<ul style="list-style-type: none"> • changements de pH pouvant être préjudiciables à certains organismes marins, y compris: <ul style="list-style-type: none"> ○ diminution de la croissance du phytoplancton calcifié, des coraux et mollusques, et effets sur les processus de mue chez les crustacés; ○ stress physiologique chez d'autres organismes marins; ○ altération de la structure du réseau trophique; ○ vulnérabilité éventuelle des étapes sensibles du cycle de vie (par exemple, les larves).
<p>Régimes des pluies et plus souvent des événements extrêmes d'orage</p>	<ul style="list-style-type: none"> • altération du débit des bassins versants et changements subséquents dans la productivité des estuaires et les eaux côtières; • modifications apportées au calendrier et à l'étendue de la reproduction des espèces estuariennes et côtières; • inondations après les tempêtes pouvant affecter la survie des poissons dans les habitats côtiers; • concurrence pour les ressources en eau dans les zones prévues pour recevoir moins de pluie ou de flux en aval pouvant avoir un impact sur la pêche continentale et l'aquaculture; • variations des polluants et sels nutritifs provenant du bassin versant qui entrent dans les cours d'eau; • infrastructures, stocks et biens perdus associés aux inondations et aux tempêtes; • dégradation de l'habitat due aux fréquentes tempêtes.
<p>Élévation du niveau de la mer et augmentation de l'activité des vagues</p>	<ul style="list-style-type: none"> • altération des habitats côtiers et des zones de frayères pour les poissons et les invertébrés; • perte possible de la côte rocheuse habitat des macro-algues, et des espèces dépendantes; • changements possibles de la disponibilité des sites d'aquaculture appropriés.

Température de l'eau

- changements dans la phénologie, comme le moment du frai, les migrations et d'autres événements du cycle de vie;
- altération du recrutement et des modes de dispersion;
- variations des taux de croissance et de reproduction;
- altération de la susceptibilité et de la physiologie du parasite et des maladies;
- possibles incursions des espèces nuisibles résultant de la perturbation de l'écosystème;
- changements dans les habitats, les communautés et les mosaïques;
- perte ou changement de distribution de l'habitat formant des organismes pouvant altérer les communautés de poissons et les captures;
- augmentation de l'incidence des proliférations d'algues;
- diminution de la disponibilité de l'oxygène en raison des températures élevées de l'eau;
- suppression des taux de conversion dans les systèmes d'aquaculture;
- modification possible du sexe ratio des tortues marines et du changement de gamme dans les plages de nidification;
- changements dans la disponibilité des espèces cibles traditionnelles, y compris de nouvelles opportunités.

Source: Adapté du «Plan d'action national sur les changements climatiques sur la pêche et l'aquaculture (Novembre 2010); Forum Australien de gestion des pêches. « National Resources Management Ministerial Council »

Une des clés d'une adaptation réussie est la diversification des moyens de subsistance. Celle-ci permet de s'assurer que, si une option économique disparaît temporairement, les populations peuvent recourir à d'autres options pour gagner leur vie. Les stratégies de réduction de la pauvreté qui contribueront à diversifier les moyens de subsistance et à améliorer l'accès des populations pauvres aux ressources naturelles contribueront aussi à renforcer la capacité d'adaptation au changement climatique. Les communautés de pêche dans les zones côtières font face à la variabilité environnementale depuis de nombreuses années, en élaborant des stratégies d'adaptation aux fluctuations. Comprendre et soutenir ces stratégies d'adaptation en supprimant les obstacles sont des étapes pour préparer les communautés dépendantes de la pêche à mieux s'adapter au changement climatique. Grâce à une recherche rigoureuse sur les effets, l'atténuation et l'adaptation, de nouvelles connaissances seront fournies pour informer et trouver des solutions pour des actions concrètes au niveau local, régional et national.

e. Étudier les réponses d'adaptation au changement global dans les forêts de mangroves à travers la génomique structurale et fonctionnelle au niveau des écosystèmes

Au cours des 20 dernières années, un changement de paradigme a eu lieu concernant les idées sur les facteurs qui influencent la structure des forêts de mangroves et la dynamique des écosystèmes. Avant les années 1980, les aspects structurels de la mangrove (par exemple, la richesse des espèces, les modes de distribution des plantes, de la productivité et de la biomasse) ont été considérés comme le résultat de processus abiotiques agissant du bas vers le haut. Les forces telles que la fréquence et la durée des inondations par les marées, la salinité et les caractéristiques des sédiments (disponibilité des sels nutritifs, potentiel redox) ont été considérés comme les principaux moteurs.

Ce point de vue a aussi existé au niveau de l'écosystème. On a émis l'hypothèse que la production primaire des mangroves est éliminée par l'action des marées et portée aux écosystèmes proches des côtes adjacentes, où elle alimenterait la base des réseaux alimentaires détritiques. À la fin des années 1970 et au début des années 1980, un certain nombre d'études ont indiqué que les facteurs biotiques sont aussi importants pour façonner la structure de la végétation des forêts de mangroves et les processus écologiques qui se trouvent en eux.

En outre, les interactions trophiques impliquant les plantes et les animaux dans les forêts de mangroves tropicales ont des influences importantes sur le contrôle de plusieurs populations, communautés, sur les processus au niveau des écosystèmes et, éventuellement, sur la santé des écosystèmes de mangroves. Une différence majeure entre les écosystèmes terrestres et aquatiques, est que dans les écosystèmes terrestres, seulement environ 10 pourcents de la production végétale entrent dans la chaîne de pâturage. Une autre fraction pénètre dans la chaîne de décomposition, et le reste constitue la biomasse sur pied de la végétation. Cependant, dans les écosystèmes aquatiques (mangroves), la production est presque totalement pâturée et la biomasse sur pied restant peut être faible. Ce phénomène est d'une importance particulière pour les communautés de poissons dans les mangroves, d'autant plus que beaucoup de ces espèces ont une importance commerciale.

L'objectif de la recherche inclurait d'identifier les principaux acteurs parmi les taxons de la faune, de décrire et d'évaluer l'importance de l'impact faunique sur la structure de la végétation et le fonctionnement des écosystèmes dans les communautés de mangroves, d'identifier les principales communautés de poissons dans les écosystèmes de mangroves, et d'élucider les habitudes d'élevage et d'alimentation de ces organismes, en partie pour tenter de mesurer l'importance des mangroves pour la pêche côtière. Comme les invertébrés ont aussi un grand impact sur les écosystèmes de mangroves, les questions relatives à leurs fonctions écologiques et biogéochimiques pourraient également être abordées.

5. Résultats attendus

- Les options de gestion de l'utilisation des terres, des pêches et de l'aquaculture et les effets du changement climatique sur la biodiversité sont identifiées pour optimiser les biens et services fournis par les écosystèmes de mangroves.
- Les informations générées sont intégrées dans la base de données du CIDE.
- Les populations locales ont la capacité et la connaissance sur le changement climatique et prennent des décisions éclairées fondées sur la connaissance du risque.
- La capacité de suivi des populations locales sur la dynamique des mangroves est développée et renforcée.
- Les options de gestion sur l'utilisation rationnelle des arbres, la flore et la faune des mangroves pour atténuer le changement climatique sont identifiées.
- Les écosystèmes de mangroves sont écologiquement résilients, rentables, compétitifs et durables, socialement et culturellement par rapport aux activités forestières et halieutiques.
- Les cadres scénarios de réponses des écosystèmes de mangroves au changement climatique sont définis et identifiés.
- Il existe un cadre de gestion adaptative et souple pouvant faire face à l'incertitude, s'accommoder à l'adaptation des opérateurs au changement climatique.

- Les projets de développement dans les mangroves et la zone côtière sont intégrés dans le Plan d'Action National d'Adaptation (PANA).

6. Caractéristique de la recherche

a. Caractère de l'œuvre

La recherche fondamentale et appliquée, la gestion des connaissances, y compris les connaissances traditionnelles et locales, l'utilisation des exercices de modélisation, d'analyse et d'interprétation systématiques des données, les études de cas, une surveillance étendue et la gestion des données, l'approche genre interdisciplinaire axée sur la demande et l'approche participative résident dans le noyau de l'axe de recherche; la volonté politique est cruciale pour rendre les écosystèmes de mangroves plus résilients aux défis du changement climatique et assurer un avenir prospère pour tous ceux qui en dépendent.

b. Principales compétences nécessaires

Il s'agit des sciences biologiques, la pêche et l'aquaculture, la sylviculture/sciences sylvicoles et d'autres sciences de gestion des écosystèmes, l'écologie, l'hydrologie, la pédologie, les sciences de l'atmosphère, la spécialité du genre, la modélisation, l'économie, la sociologie, les sciences de l'informatique, les technologies de l'information, la géographie etc.



Débarquement des cartons de poissons séchés suite à la pêche dans la mangrove de Tiko (Sud-Ouest) © FAOCM novembre 2017

4. Lignes directrices pour l'adoption des approches participatives pour la mise en œuvre de la recherche appliquée pour les mangroves et les écosystèmes côtiers

4.1. Contexte

Une mauvaise compréhension des fonctions et valeurs des écosystèmes de mangroves et les zones côtières adjacentes au Cameroun est l'un des principaux obstacles à la conservation et la gestion durable des ressources de la mangrove. L'objectif du Plan directeur de la recherche sur les mangroves est de produire, diffuser et utiliser des connaissances de la recherche plus efficacement pour améliorer la gestion des mangroves et les moyens de subsistance des communautés rurales et urbaines qui dépendent de ces écosystèmes. Une des façons les plus efficaces de le faire est d'entreprendre des recherches appliquées en utilisant des approches participatives.

Ces lignes directrices visent à encourager les chercheurs et les institutions à bien réfléchir à la participation lors de la planification, de l'exécution et du suivi des projets de recherche appliquée dans le cadre du Plan directeur de la recherche sur les écosystèmes de mangroves et des zones côtières. La directive n'est supposée se baser sur des données provenant d'autres situations (Chambers, 1997; Farrington, 1997; DFID, 1998; Neubert, 2005; Neef, 2008) que si les projets visent à parvenir à l'adoption des résultats de recherche. La participation des parties prenantes concernées et des institutions cibles doit être clairement orientée pour atteindre des objectifs spécifiques et promouvoir une recherche plus efficace.

4.2. Niveaux de recherche technique

Il y a généralement trois niveaux de recherche technique:

- La recherche stratégique qui consiste à prendre les idées générées par la recherche fondamentale et à les appliquer pour traiter des questions, des problèmes ou des opportunités avec un champ d'application géographique ou sectoriel large;
- En amont, la recherche appliquée/adaptative consiste à développer, modifier et tester des technologies qui répondent plus à des situations spécifiques, à impliquer un processus de recherche plus orienté sur le développement technologique, le dépistage et l'adaptation, en utilisant des méthodes expérimentales plus classiques;
- En aval, la recherche appliquée/adaptative nécessite un contact plus direct que les autres niveaux de la recherche, le dialogue avec les principales parties prenantes et le partage des résultats de recherche aux utilisateurs finaux. Elle implique l'adaptation et l'essai par les utilisateurs finaux, parfois avec moins d'emphase sur l'approche scientifique conventionnelle et de rigueur.

Certaines des idées de recherche identifiées dans ce Plan directeur seront réalisées dans le cadre de la recherche appliquée en amont/adaptative, mais la majorité d'entre elles seront mieux adaptées à la recherche appliquée en aval. Ces directives portent sur la recherche appliquée en aval/adaptative.

4.3. Participation et niveau de participation

Dans les années 1980 et au début des années 1990, la recherche agricole participative a été souvent assimilée à la recherche pilotée par les exploitants (par exemple Chambers, 1983). Avec l'accent mis sur «l'agriculture durable», où les facteurs écologiques, économiques et sociaux doivent être équilibrés, il a été reconnu qu'un plus grand éventail d'acteurs (par exemple, les agriculteurs, les pêcheurs, les vulgarisateurs, les consommateurs, les ONG environnementales) peut être pertinent dans le processus de recherche. Aujourd'hui, la tendance est de définir la «participation» dans la recherche agricole comme l'implication de tous les individus et des groupes qui sont directement touchés par les activités de recherche et ses résultats (Neef et al., 2006).

Il y a plusieurs niveaux de participation: du minimum, le partage de l'information qui est la diffusion de l'information aux groupes concernés ou intéressés, par voie de consultation qui implique le rappel recherché par les groupes concernés ou intéressés avant la prise de décision; à la participation de multiples parties prenantes dans la réelle prise de décision (De Young et al., 2008). Toutes les formes sont en effet importantes, mais ces lignes directrices encouragent la participation effective signifiant la pratique sur la participation des agriculteurs/acteurs dans un processus de recherche agricole (Okali et al., 1994).

Il s'agit d'une approche pour laquelle il n'existe pas d'ensemble de prescription. Elle offre une gamme d'options pour accroître la participation des bénéficiaires et des autres parties prenantes dans le processus de recherche. Les meilleures options dépendront de la situation particulière en cause. Ce guide ne fournit pas de recettes spécifiques, elle met plutôt en évidence les aspects et les principes de participation importants qui pourraient être considérés dans la conception, la mise en œuvre et le suivi des projets de recherche appliquée.

Ce guide présente successivement:

- l'explication/définition de la recherche participative;
- les avantages/opportunités, les défis/contraintes de la recherche participative;
- les intervenants et les acteurs de la recherche participative;
- le processus participatif incluant le rôle et les responsabilités des parties prenantes et acteurs;
- les mécanismes de promotion et de renforcement des synergies.

4.4. Explication/définition de la recherche participative, avantages et limites

4.4.1. Explication de la recherche participative

La recherche participative est une approche qui soutient que la recherche est plus pertinente lorsque les représentants des parties prenantes/cibles concernés participent activement au processus de recherche.

L'approche a été développée en réaction aux méthodes antérieures telles que la recherche en station et systèmes de production recherche (FSR) - qui avaient tous deux été considérés comme limitant dans la production de résultats de recherche pertinents (Okali et al., 1994, Farrington, 1997).

L'approche de recherche participative vise à apprendre par la pratique et à créer des communautés de recherche participatives. Elle vise à faire participer ceux qui pourraient autrement être des sujets de recherche ou les bénéficiaires des interventions des co-chercheurs. Elle ne commence pas par un désir de changer les autres, elle commence par le désir de changer avec les autres (Reason & Bradbury, 2008). Elle vise à placer la capacité de générer et d'utiliser ces connaissances dans les mains de personnes qui essaient d'améliorer leurs vies. Cela contraste avec les nombreuses approches basées sur des projets, qui fournissent les moyens temporaires pour surmonter ou contourner les contraintes qui reviennent sur eux lorsque les ressources externes et les structures du projet sont terminées/s'achèvent.

Bien que la gamme et le type de recherche participative a considérablement augmenté au cours des 40 dernières années, la caractéristique déterminante n'en demeure pas moins que les techniques et les approches cherchent à impliquer les parties prenantes (agriculteurs, pêcheurs, agents de vulgarisation, décideurs etc.), d'une certaine façon - par exemple, en aidant à définir les problèmes et les enjeux de la recherche, en collaborant à la collecte et à l'analyse de données et d'informations, et/ou à l'application des résultats de la recherche. Le processus implique des cycles systématiques d'action et de réflexion: dans les phases d'action, les co-chercheurs par exemple, les agriculteurs et les pêcheurs, pratiquent des tests et recueillent des preuves. Dans les phases de réflexion, elles planifient l'action future avec le chercheur professionnel. Ceci élimine la lacune entre savoir et faire. À une extrémité du spectre, on cherche à engager les agriculteurs ou d'autres dans un processus de changement mené par des experts techniques ; à l'autre bout du spectre, les groupes pauvres, vulnérables et marginalisés prennent en charge le processus de changement et d'apprentissage qui en découle.

De ce qui précède, nous pouvons affirmer que la recherche appliquée et participative sur les écosystèmes de mangroves et la zone côtière est un dialogue systématique entre les communautés rurales et urbaines qui dépendent des mangroves et les scientifiques pour résoudre des problèmes liés à ces écosystèmes et à leurs ressources, améliorer la compréhension de l'écologie des mangroves et la vie économique, sociale et les valeurs culturelles des écosystèmes de mangroves et utiliser les connaissances scientifiques et locales générées plus efficacement pour aider la prise de décision en gestion et utilisation rationnelle des ressources de la mangrove et l'amélioration des moyens de subsistance des communautés qui en dépendent.

4.4.2. Bénéfices/opportunités/défis/contraintes de la recherche participative

L'adoption/utilisation d'approches de recherche participative offre la possibilité d'impact sur le développement, mais il y a aussi des difficultés ou des contraintes (Chambers, 19983; Bentley, 1994; Scoones & Thompson, 1994; Biggs, 1989; Neef, 2003; Lilja et al., 2003).

Quelques-unes d'entre elles sont résumées ci-dessous:

4.4.2.1. Opportunités/avantages

L'approche de recherche participative garantit la recherche intégrée dans les processus en cours de développement et de changement, elle est dans un sens une recherche appliquée dans le développement pour laquelle les agriculteurs peuvent utiliser les résultats instantanément plutôt que la recherche pour le développement qui exige que les résultats soient emballés et livrés aux utilisateurs finaux potentiels, dernière étape qui peut ne jamais se produire ou se produire trop tardivement pour être encore d'une grande utilité. Les avantages peuvent être

analysés en termes généraux, mais aussi explicitement pour les parties prenantes. En termes généraux, on peut citer:

- ***Le bon usage des connaissances locales/traditionnelles***: Les populations rurales ont souvent une connaissance approfondie des systèmes de production et de l'environnement où elles opèrent qui pourrait être utilisée comme base pour identifier les contraintes/défis objets de recherches pour le développement, si seulement cette connaissance peut être consultée par les chercheurs.
- ***La pertinence accrue***: Impliquer les populations locales dans le processus de recherche lui-même pourrait également accroître la pertinence, l'applicabilité et la livraison des résultats de recherche pour résoudre les problèmes de développement.
- ***L'efficacité accrue***: Très souvent les différentes administrations et les intervenants peuvent avoir besoin de la même information. En effectuant des recherches participatives, ils n'ont pas besoin de recueillir les données de façon indépendante.
- ***L'amélioration de la qualité des données***: Impliquer les collecteurs de données dans la conception et la planification des systèmes de collecte de données, permet non seulement de réduire la pression sur le chercheur, mais de contribuer à améliorer la qualité des données. Les collecteurs doivent comprendre pourquoi les données sont nécessaires et comment elles peuvent les affecter. Ce qui leur permet de recueillir les bonnes données dans le format requis.
- ***L'amélioration du partage de l'information***: L'évaluation des résultats de recherche fournit une opportunité pour une communication ouverte entre les parties prenantes. En conséquence, les impacts potentiels du résultat peuvent être identifiés et appréciés. Les parties prenantes sont en mesure de discuter de la question et de commencer à identifier les moyens d'atténuer les impacts. Rappeler des informations aux parties prenantes est également important dans le développement de la propriété des résultats et des consensus sur des questions importantes entre les parties prenantes.
- ***Des compétences et des connaissances accrues***: L'approche d'apprentissage adaptatif est assortie d'un engagement à développer les compétences et à accroître les connaissances. Ce dernier est généralement atteint par la production et le partage de nouvelles informations, ainsi que le partage des connaissances existantes.
- ***Les attitudes révisées***: Dans plusieurs cas, au début des activités de recherches participatives, il y a peu de confiance entre le chercheur et les parties prenantes, mais un engagement à renforcer la confiance et la valorisation des types et les perceptions des connaissances conduisent souvent à des modifications importantes des agriculteurs. Tandis que les chercheurs tendent à montrer une augmentation appréciable des difficultés rencontrées par les agriculteurs et le respect de leurs pratiques.
- ***L'augmentation des bénéfices aux personnes dépendant des ressources***: Ceci est généralement reflété dans l'augmentation des rendements ou des captures, l'augmentation des revenus généralement attribuées à l'information qui est générée et partagée.
- ***L'autonomisation des communautés***: La recherche participative renforce les communautés et les individus à s'engager plus efficacement dans leur propre développement. En impliquant les parties prenantes dans le processus d'apprentissage adaptatif, le potentiel pour plus de dynamisme, de compétence et la mobilisation des acquis vont considérablement augmenter.

Plus explicitement, les avantages pour les utilisateurs finaux comprennent: des innovations et des pratiques améliorées, la création de connaissances et la sensibilisation, l'amélioration des compétences, l'autonomisation, le capital social et l'amélioration des moyens de subsistance.

4.4.2.2. Défis/contraintes

- ***Pas efficace dans toutes les situations:*** Toutes les situations et circonstances ne permettent pas aux populations rurales de participer effectivement à la recherche et au développement connexes des processus; par exemple, certaines communautés sont hétérogènes ou très mobiles ou décousues.
- ***Susciter des attentes des utilisateurs finaux:*** Encourager les intervenants à définir ou à exprimer leurs problèmes et à participer à la recherche de solution(s) peut susciter des attentes qui ne pourraient être satisfaites, là où il n'existe pas de possibilités d'engagement à long terme avec les utilisateurs finaux.
- ***Les contraintes institutionnelles:*** Il est difficile et problématique de concevoir et mettre en œuvre des projets de recherches participatives efficaces; ils exigent de nouvelles façons de travailler qui sont souvent en contradiction avec les pratiques de recherche menées par les institutions traditionnelles de recherche et les organismes de financement.
- ***Perception des scientifiques sur les utilisateurs finaux:*** Souvent, le processus de participation des communautés rurales dans le processus de recherche est perçu, notamment par des chercheurs et des spécialistes, comme compromettant la rigueur scientifique du processus de recherche; selon ce qui est recherché, cette perception peut être plus ou moins justifiée.
- ***Contexte de gouvernance:*** Le contexte de gouvernance peut sévèrement limiter la mesure dans laquelle la «participation» peut se traduire en résultats significatifs. Par exemple, les communautés rurales peuvent avoir très peu de voix dans la prise de décisions concernant l'exploitation des ressources naturelles et la gestion, en dépit d'avoir contribué à créer de nouvelles connaissances dans des domaines particuliers.

4.4.2.3. Intervenants et acteurs de la recherche participative

1. Éventail d'acteurs et des parties prenantes

Les parties prenantes et les acteurs de la recherche participative des écosystèmes de mangrove et la zone côtière comprendront, outre les scientifiques (chercheur principal): les agriculteurs, les pêcheurs, les femmes commerçantes de poisson, les marchands de bois de chauffage et de construction, des groupes de jeunes, des agents de vulgarisation, des responsables gouvernementaux locaux, les ministères concernés (institutions), les collectivités décentralisées, le secteur privé, les organisations de la société civile, les organisations non gouvernementales, etc. Toutefois, il est important de souligner que la recherche participative ne signifie pas que tous les acteurs participent directement au processus de recherche. Pour des raisons pratiques, tout projet de recherche portera étroitement sur un groupe relativement restreint de bénéficiaires primaires et secondaires. Ceux qui gèrent la recherche auront besoin d'exercer un jugement efficace et avant-gardiste sur la gamme potentielle de collaborateurs qui devrait retenir plus d'attention.

2. Caractéristiques du chercheur principal et d'autres parties prenantes qui affectent l'efficacité de la recherche participative

Dans l'environnement complexe et dynamique des écosystèmes de mangroves et des zones côtières adjacentes, plusieurs facteurs auront une incidence sur l'efficacité de l'utilisation des approches participatives dans la recherche appliquée. Des efforts doivent être déployés afin de minimiser les impacts de ces facteurs. Pour le chercheur, ces facteurs comprennent les expériences antérieures de participation, les attitudes envers la participation, les attitudes envers les parties prenantes locales, la responsabilité envers les usagers et leur engagement envers le cycle de résolution de problèmes potentiels. Alors que pour les acteurs locaux, on peut mentionner les facteurs suivants: leur expérience de projets antérieurs, leur perception du projet de recherche, leur perception du chercheur, le temps disponible des acteurs locaux et la portée de l'action sur les acteurs locaux.

3. Choix des acteurs locaux comme des participants dans la recherche participative

Les acteurs locaux peuvent se porter volontaires; ils peuvent être nommés en tant que représentants de la communauté, ou élus, mais il est préférable que ceux qui y participent et les options utilisées pour favoriser la participation dépendent moins de critères «démocratiques» ou relevant du «mérite», que des objectifs de la recherche, du cadre institutionnel de la recherche, des risques liés à la conduite de la recherche et des ressources à disposition du projet. D'autres facteurs qui devraient être considérés sont les ressources de base, les connaissances de base des acteurs locaux et leur niveau d'intérêt. Les ressources du projet pourront également limiter la portée géographique et le nombre de participants.



Campement des pêcheurs. © FAO

Il y a aussi des arbitrages à faire entre engager les plus pauvres et engager le volontaire. Pour la majorité des plus pauvres, une présence prolongée dans les activités de recherche peut ne pas être attrayante: ils sont souvent préoccupés par des problèmes plus urgents de subsistance. Dans de telles circonstances, en se fondant uniquement sur des bénévoles, la participation éloignera les plus pauvres. Aussi il convient de veiller à ce que ceux qui font du bénévolat ou sont nommés ne soient pas seulement les hommes et les riches. Les scientifiques impliqués dans des projets de recherche participative dans les écosystèmes de mangroves peuvent donc avoir besoin de surveiller leur première participation aux groupes de co-chercheurs, et peuvent avoir besoin de s'engager dans des stratégies de sélection plus raisonnée. Pour le faire efficacement, une compréhension préalable de la structure sociale locale peut être nécessaire (encadré 7).

Encadré 7: Analyse des parties prenantes

L'analyse des parties prenantes contribue à déterminer systématiquement qui doit être un partenaire dans le processus de recherche et les intérêts de ceux qui sont trop éloignés. Pour ce faire, elle examine aussi le pouvoir, les conflits, les incitations relatives et d'autres relations. Elle s'assure que les acteurs sont correctement identifiés et caractérisés en fonction de leurs intérêts dans les circonstances particulières et certaines de leurs interactions qui se rapportent au pouvoir. Elle assure en outre que les acteurs essentiels ne sont pas omis. Elle contribue à promouvoir la transparence. Des précautions particulières doivent être prises pour s'assurer que les groupes défavorisés et peu écoutés qui peuvent inclure les femmes, les jeunes, les personnes âgées et les pauvres ne sont pas exclus.

Les utilisateurs finaux les plus pauvres peuvent être amenés à coopérer en fournissant certains avantages en nature (par exemple semences gratuites, outils agricoles, engins de pêche, etc.), mais il y a un risque réel que les distributions gratuites auront une influence sur le type de technologie rétroactive d'évaluation qu'elles donnent.

Les autres incitations à la participation des acteurs locaux les plus pauvres sont les parrainages pour assister à des journées sur le terrain et des visites (à condition qu'ils acceptent de passer du temps dehors).

Dans les ajouts aux facteurs déjà mentionnés ci-dessus, les éléments suivants sont quelques-uns des critères qui peuvent être utilisés pour sélectionner les participants coopératifs: personne ne possèdera forcément tous ces éléments ou attributs, mais ceux sélectionnés doivent avoir autant que possible de ces attributs. Il/elle/ils devront être:

- un participant actif dans le secteur spécifique comme l'agriculture, la pêche, la production de bois de chauffage, commerce, etc.;
- engagé dans la conservation et le développement durable des ressources;
- avoir une vision partagée des besoins abordés et comment ceux-ci peuvent être réalisés;
- accepter les règles pour entreprendre la recherche;
- un membre de bonne foi de la communauté;
- intéressé par les nouvelles technologies;
- être proactif, réactif et flexible;
- prêts à consacrer ses ressources (temps, expérience, intrants matériels, etc.) pour les travaux à entreprendre;
- disposé à travailler en équipe;

- disposé à travailler et échanger des idées avec d'autres, en particulier les non-membres.

Les principaux acteurs dans le processus de recherche, en fonction de leurs rôles et responsabilités qui sont définis plus loin, peuvent recevoir les titres qui reflètent leurs rôles, comme indiqué dans le tableau 11.

Tableau 11: Titre, image et miroir de rôles des principaux acteurs dans le processus de recherche

Parties prenantes ou acteurs	Titre, image miroir de rôles
Ressources naturelles et sciences sociales	Professionnels/chercheurs primaires
Les agriculteurs, les pêcheurs, les exploitants de bois de chauffage, les commerçants, etc.	Co-chercheur, utilisateurs finaux
Agents de vulgarisation	Facilitateurs
Les ministères sectoriels, les universités (institutions)	Facilitateurs (création d'un environnement propice)
Le Secteur privé, les organisations de la société civile, les ONG, etc.	Contributeurs (remplissent les rôles 2, 3 ou 4 ci-dessus). En se référant spécifiquement aux intervenants 4, le rôle de ces acteurs non étatiques peut être limité à la fourniture d'intrants matériels et financiers, et d'informer la politique

4. Processus de recherche

Il n'existe pas de modèle pour la recherche participative sur les écosystèmes de mangrove et la zone côtière, mais plutôt une variété d'arrangements qu'il faut choisir pour répondre à un contexte spécifique. Le processus doit être adaptatif à travers un processus d'apprentissage, l'information devrait être partagée entre les parties prenantes, ce qui conduit à des modifications et des améliorations continues dans l'exécution. Le processus de recherche participative aura besoin d'une stratégie de recherche flexible qui fournit et maintient la structure de l'action sur la participation, la prise de décision, la production de connaissances et le partage et le développement entre toutes les parties prenantes.

Le processus de recherche participative implique, en principe, divers degrés de délégation des responsabilités entre le chercheur et les autres parties prenantes. Les utilisateurs des ressources, qui sont de vrais gestionnaires au quotidien de la ressource, ne devraient pas être seulement consultés et recevoir des informations des scientifiques, mais ils doivent participer activement à la prise de décision et à la gestion interactive tout au long du processus de recherche.

Bien que le processus soit flexible, il y a un certain nombre de phases ou étapes. Ils sont la définition des besoins et des objectifs de la recherche, y compris l'identification des participants locaux de parties prenantes, l'identification de la méthodologie à utiliser, y compris l'attribution des rôles et responsabilités de toutes les parties prenantes et les acteurs concernés, la mise en œuvre des activités, l'analyse des résultats de la recherche et la diffusion des résultats de recherche, ainsi que l'application des connaissances générées dans le processus politique.

5. Définition des besoins de recherche et des objectifs

Si la recherche doit être plus coopérative, elle doit être entraînée par les besoins de toutes les personnes impliquées. Pour ce faire, elle doit prendre en compte les besoins des acteurs locaux et leur capacité à la fois à participer à la recherche et à répondre aux résultats probables de la recherche. Elle doit également impliquer la diversité des parties prenantes dans les collectivités rurales et urbaines concernées et ne pas traiter les parties prenantes comme un groupe homogène. La recherche doit également prendre en compte les besoins plus larges de la société comme en témoignent les exigences de la politique aux niveaux national, local et international. Elle doit également prendre en compte les besoins et les aspirations des chercheurs professionnels. Ils ont aussi des souhaits qui ont à voir avec leurs domaines de recherche privilégiés, leurs structures de carrière et leur vie sociale. Ces éléments sont souvent oubliés dans le processus pour parvenir à une participation. Ce processus de recherche devrait encourager la participation d'autres acteurs ou des institutions et encourager l'approche multidisciplinaire de la recherche. Ainsi, en plus du dialogue avec les parties prenantes cibles, le processus de recherche participative implique un dialogue respectueux entre les disciplines. En outre:

- la proposition de recherche doit refléter une vision globale du système de production pertinente, et inclure des idées sur la façon dont les interventions proposées auront un impact sur les moyens de subsistance de l'ensemble des acteurs;
- la proposition de recherche sera guidée par une compréhension de la perspective des principales parties prenantes du problème abordé, y compris les connaissances traditionnelles présentant un intérêt;
- les intervenants seront décrits en termes de leur relation à, ou placé dans, des systèmes de production ciblés;
- une compréhension des liens entre les systèmes doit guider les relations établies avec les institutions cibles, avec d'autres projets de recherche et des chercheurs individuels.

Le regroupement des projets de recherche autour de thèmes, permet ainsi aux chercheurs principaux d'élaborer des stratégies de promotion intégrées pour les résultats du projet et offre aux partenaires du projet le potentiel de bénéficier de la synergie entre les projets, élaborer des messages complémentaires, et de partager les partenaires et les ressources, doit être considérée comme un aspect important du processus. Le processus devrait encourager la collaboration du personnel des différentes administrations et organismes, y compris les instituts de recherche, le personnel de vulgarisation du gouvernement, des ONG, des projets et des organisations et associations à base communautaire; et ces différentes organisations devront à leur tour être prêtes à adapter leur planification et les conditions de travail pour accueillir ceux d'autres organisations. Cependant, les équipes et les partenariats ne doivent pas être une fin en soi, mais pour ils doivent atteindre des résultats spécifiques.

6. Définition de la méthodologie

Il y a plusieurs approches qui pourront être utilisées en fonction de la question spécifique de l'étude et les compétences du chercheur principal. Ces approches comprennent la recherche-action participative (RAP/PAR), l'évaluation rurale rapide (ERR/RRA), l'évaluation rurale participative (ERP/PRA), l'évaluation Participative, Suivi et Évaluation (PAME/EPSE, et la politique participative et intégrée (PPI/PIP). Chaque approche s'appuie sur des méthodes spécifiques (par exemple, les méthodes de recherche quantitative et qualitative) pour sa mise en œuvre. Elle s'appuie aussi sur un nombre croissant de méthodes participatives qui peuvent être adaptées aux besoins spécifiques de chaque approche. Cependant, les méthodes choisies

pour une recherche particulière devront être principalement tirées par les exigences de la contrainte/les défis que la recherche doit aborder et par la production de la recherche souhaitée. Elle devrait également être influencée par les compétences des chercheurs. Les principaux chercheurs pourront inciter les autres acteurs à s'impliquer dans divers modes de participation dans le processus de recherche. Les modes de participation ont été formulés par Biggs et al. (1994) en quatre catégories: contractuel, consultatif, collaboratif et collégial (tableau 12).

Tableau 12: Modes de participation dans le processus de recherche

Type de mode	Explication
Contractuel	Le chercheur principal/professionnel utilise des installations ou des ressources du co-chercheur (agriculteurs, pêcheurs, etc.) pour mener à bien son exemple de recherche sur les essais d'engins utilisant l'artisanat traditionnel à la pêche.
Consultatif	Le chercheur professionnel consulte les utilisateurs finaux (agriculteurs, pêcheurs, etc.) afin d'identifier les problèmes et trouver les solutions; les co-chercheurs jouent un rôle assez passif.
collaboratif	Le chercheur professionnel et les co-chercheurs travaillent ensemble à la conception et à la réalisation de la recherche et discutent de la mise en œuvre en continu.
Collégial	Les chercheurs professionnels encouragent activement la recherche et le développement informel par les co-chercheurs qui jouent un rôle majeur dans la conception de la recherche définissant les méthodes, l'exécution des travaux, l'analyse et l'interprétation des données.

Source: Adapté de Biggs et al. 1994.

Dans le cadre de la recherche sur les mangroves et la zone côtière, le mode collaboratif doit être activement encouragé et éventuellement élevé finalement au mode contractuel.

7. Attribution des rôles et des responsabilités

L'attribution des rôles et des responsabilités sera une tâche difficile qui devra prendre en compte les compétences, les attitudes, l'accès aux ressources et les priorités des différents intervenants. Elle devra également être faite en tenant compte de la période de temps impliquée pour la recherche et les délais des différents participants. Les co-chercheurs principaux, tels que les agriculteurs et les pêcheurs peuvent travailler à des taux différents de ceux des participants professionnels à la recherche, peuvent avoir plus de temps libre à différents moments de l'année que les chercheurs officiels et ils peuvent, aimer participer à des moments de la journée où les chercheurs ne peuvent pas.

a. Rôles et responsabilités du chercheur professionnel/primaire

Le chercheur principal devra inclure des scientifiques spécialisés dans les domaines de la gestion des ressources naturelles (agriculture, pêche, sylviculture, la botanique, l'écologie et l'environnement), des sciences sociales (économie, l'anthropologie, la sociologie et la géographie), de l'informatique, de la modélisation etc. Leurs rôles et responsabilités incluront:

Le leadership: Puisque nous préconisons l'approche de recherche multidisciplinaire, il est sûr de dire que la responsabilité première de l'activité de recherche particulière doit reposer soit sur un spécialiste en ressources sociales ou naturelles, selon la nature de la recherche.

L'identification et la formulation des projets de recherche scientifique et participative appliquée: Les chercheurs professionnels de différentes disciplines ont la responsabilité d'identifier les sujets appropriés sur les fonctions écologiques et la productivité des écosystèmes de mangrove, le processus et la fonction de recherche axée sur l'application de l'évaluation économique des écosystèmes de mangroves, l'utilisation des connaissances traditionnelles etc., à partir du Plan directeur de la recherche pour construire un projet de recherche holistique qui peut être mis en œuvre de manière participative et pluridisciplinaire.

Le pilotage du processus de recherche: Les chercheurs professionnels doivent viser à adapter, à modifier ou à retirer des technologies pour répondre aux besoins des groupes cibles et mener le processus de recherche à sa fin.

L'harmonisation des méthodologies de recherche: Pour mieux répondre aux questions des écosystèmes de mangroves et des zones adjacentes, l'adoption d'une approche multidisciplinaire holistique sera nécessaire. Toutefois, les participants professionnels de recherche dans les disciplines des ressources naturelles et ceux des sciences sociales ont toujours eu des méthodologies différentes de recherche. Dans sa forme la plus pratique, ces méthodes diffèrent souvent dans les méthodes de recherche quantitative et qualitative utilisées. Plus fondamentalement, il y a des différences philosophiques sur la réalité et l'objectivité. Il est nécessaire de résoudre ces problèmes et de trouver un terrain d'entente pour aller de l'avant.

La création de l'interface entre la science et les méthodes traditionnelles: Les chercheurs professionnels auront besoin de travailler avec des chercheurs communautaires pour identifier une interface efficace entre les méthodologies des sciences formelles et celles utilisées par les agriculteurs, les pêcheurs, etc. Il y aura un besoin de s'assurer que les données générées sont conformes aux critères de validité et de fiabilité des systèmes concernés.

La création des partenariats: Les partenariats et les réseaux sont essentiels pour la mise en œuvre effective du plan directeur de recherche. Les partenariats reflètent les investissements dans la recherche de partenaires appropriés, et développent les relations. Ils nécessitent un entretien et une flexibilité continue, reflétant la nature sans cesse changeante des objectifs et du personnel des organisations partenaires. Les partenariats et réseaux joueront un rôle majeur pour les chercheurs professionnels.

L'association de la rigueur de la science classique aux besoins des utilisateurs principaux: La promotion des institutions de recherche et des universités est fortement basée sur les publications. Des revues scientifiques les plus réputées ne pourront publier les résultats des recherches que si elles font preuve d'un minimum de rigueur scientifique, même si plusieurs peuvent publier des recherches combinant l'analyse quantitative et qualitative d'une manière créative. Par conséquent, les chercheurs devront maîtriser, d'une part, la rigueur scientifique conventionnelle, et, d'autre part, les besoins en ressources des principaux utilisateurs pauvres.

La création de génération future de professionnels en milieu rural: Les chercheurs principaux doivent travailler pour donner aux étudiants dans les universités et les autres institutions d'enseignement supérieur la possibilité de s'impliquer dans le processus de recherche permettant ainsi à la future génération de professionnels du développement rural de lier la théorie à la pratique et d'améliorer leur compétences professionnelles.

L'assurance de la pertinence et la validité de la recherche et des résultats: Il est probable qu'une multiplicité de méthodes de recherche sera utilisée afin de permettre aux différents participants de trianguler les résultats de recherche, permettant ainsi des tests de validité et de fiabilité pour être appliqués dans les systèmes de connaissances. Cela peut augmenter la charge de travail dans les relations initiales de recherche, et réduire aussi la confiance dans toutes les autres approches et méthodes ajoutées.

b. Rôle des co-chercheurs

Réglage du programme de recherche: Autant que possible, la recherche appliquée devrait être axée sur la demande, et résulter de la consultation entre le chercheur principal et le co-chercheur. Pour maximiser l'efficacité de la participation des co-chercheurs dans l'établissement du programme de recherche, il peut être particulièrement approprié de concentrer leurs contributions principalement dans les processus de planification de la recherche au niveau local. Aux niveaux supérieurs de l'établissement de l'agenda, la participation de groupes représentatifs des communautés locales peut être plus appropriée.

Fournir une aide matérielle à la démarche de la recherche: Les co-chercheurs ont un rôle critique de mettre à disposition leur temps, leur expérience et les intrants matériels dans le processus de recherche. C'est seulement en faisant cela qu'il/elle/ils peuvent contribuer de manière significative au projet.

Formateur d'autres agriculteurs, les pêcheurs, etc.: Les agriculteurs apprennent par la pratique et il est important qu'ils entreprennent dans les lieux appropriés les diverses activités liées au projet de recherche. Ils deviennent des experts sur la pratique particulière sur laquelle ils s'investissent et partagent leurs savoirs/connaissances avec d'autres agriculteurs, pêcheurs, etc.

c. Rôle des vulgarisateurs/animateurs

L'agent de vulgarisation est également un co-chercheur, mais d'un genre différent, un «facilitateur/animateur» et en aucune manière l'enseignant conventionnel. Une fois que les co-chercheurs savent ce qu'ils ont à faire, et ce qu'ils peuvent observer dans l'environnement, le vulgarisateur joue un rôle de siège arrière, offrant de l'aide et des conseils lorsqu'on lui demande de le faire. En tant que facilitateurs, les agents de vulgarisation laissent les agriculteurs au centre, en les laissant s'exprimer et prendre des décisions par et pour eux-mêmes. Les animateurs sont chargés de guider et de soutenir le processus d'innovation. Ils observent le processus d'échange de connaissances, font des suggestions et utilisent leur réseau social pour soutenir les agriculteurs.

En tant que facilitateur, le vulgarisateur doit avoir une idée du paysage social, culturel et institutionnel, et posséder les compétences nécessaires pour travailler avec des groupes divers de parties prenantes et dans des circonstances parfois très difficiles, par exemple quand il y a conflit.

d. Rôle des institutions

Les institutions doivent fournir un environnement favorable pour faciliter la mise en œuvre du Plan directeur de la recherche. L'environnement favorable comprend: les politiques, les règles et règlements appropriés, le budget, les capacités humaines, des infrastructures et des équipements.

Une plus grande importance à la recherche participative appliquée: La façon dont la recherche est évaluée et classée à des fins de financement et de promotion devra être telle qu'en aval l'application de la collaboration, le travail interdisciplinaire et inter-agences soient pleinement appréciés au sein des différents systèmes d'organisation.

L'utilisation des connaissances: Les institutions doivent utiliser les connaissances scientifiques plus efficacement pour aider à la prise de décision sur la gestion rationnelle et l'utilisation des ressources de la mangrove et de la zone côtière.

Établir un registre des établissements de recherche et des chercheurs: Les chercheurs devront volontairement s'engager dans des études sur les écosystèmes de mangroves et la zone côtière, afin d'encourager l'échange d'informations et de limiter la duplication inutile des travaux de recherche.

Coordination de la recherche sur les mangroves et les zones côtières: Les institutions doivent coordonner les programmes de recherche et de développement afin d'éviter la duplication des efforts pour promouvoir une utilisation plus efficace de l'information déjà disponible à partir des recherches antérieures sur les mangroves et les zones côtières.

Renforcer le partenariat pour la recherche sur les mangroves et les zones côtières: Les établissements doivent demander de l'aide auprès des principaux organismes internationaux pour combler les lacunes dans les connaissances de base sur les mangroves et la zone côtière et pour normaliser les méthodes de recherche.

e. Rôle du secteur privé et d'autres intervenants

Le secteur privé, y compris les ONG et les OSC ont un rôle vital à jouer dans la recherche participative appliquée sur les écosystèmes de mangroves. Les organisations non gouvernementales nationales et internationales pourront être directement impliquées dans le processus de recherche en tant que chercheurs, mais peuvent aussi fournir un soutien financier et matériel aux agriculteurs et aux pêcheurs pour contribuer au processus de recherche. Les OSC ont généralement des racines dans les communautés locales qui pourront être utiles pour identifier les participants appropriés et peuvent également jouer un rôle essentiel dans la diffusion des résultats de recherche.

Le secteur privé dans son ensemble pourra jouer d'autres rôles importants tels que:

- améliorer la qualité de la recherche, l'élaboration des politiques et la planification des investissements en fournissant des idées, des preuves, et l'expertise;
- assurer l'alignement des intérêts des utilisateurs finaux ou des communautés cibles;
- contribuer à informer et aux consultations en particulier sur la faisabilité des propositions;
- agir en tant que prestataires de services;
- mettre en évidence des pratiques optimales en appui aux priorités en matière de recherche appliquée.

8. Mise en œuvre de la recherche

La phase de mise en œuvre est la période où il y a une interaction intense chercheur-intervenant. Les questions qui tendent à prendre une place centrale incluent la participation des parties prenantes dans le processus de recherche, de contrôle de la recherche et un centre de prise de décision, la contribution de chaque partenaire à la production de connaissances, le type, la fréquence et l'intensité de l'interaction et de l'investissement des ressources et des incitations possibles qui devront être fournis aux Co-chercheurs. En plus des dispositions adéquates devront être faites dans le processus de recherche de la coordination. Pour la mise en œuvre de la recherche, il faudra une coordination afin de permettre aux différents éléments de bien travailler. Il y aura un besoin de mécanismes pour faciliter cette coordination sans un transfert de pouvoir qui crée une situation déséquilibrée. Les participants à la recherche professionnelle sont des professionnels dont le revenu et le statut découlent de la recherche qu'ils font. Cependant, les participants à la recherche communautaire, tirent leur revenu et le statut d'autres activités dont la recherche n'est qu'une petite partie. Il sera nécessaire pour le processus de mise en œuvre de concilier ces différents points de vue.

9. Analyse des résultats de la recherche

L'analyse des données sera un processus de collaboration important et où la plupart des avantages de la collaboration deviendront plus apparents. Cependant, il y a des obstacles majeurs à l'harmonisation des méthodes d'analyse et des approches de recherche formelle et participative. La plupart des approches d'analyse des données de la science formelle sont très systématiques et impliquent des étapes mathématiques ou des procédures précises. Les approches participatives sont susceptibles d'être plus intuitives ou itératives, et se déroulent sur une période de temps plus longue.

Trouver une interface commune entre les approches de l'analyse, l'interprétation et expliquer ce que la recherche a généré, sera un défi majeur. Il peut être nécessaire pour les différents groupes d'utiliser différentes méthodes d'analyse, mais il devra y avoir beaucoup de dialogue pour permettre une évolution progressive de certains consensus quant à ce que la recherche a généré et ce que cela signifie. Ce processus nécessitera un changement majeur dans l'attitude que de nombreux chercheurs ont actuellement concernant la capacité et les connaissances des communautés rurales et peuvent nécessiter un ajustement de penser à accepter qu'il existe d'autres façons de voir le monde.

10. Dissémination des résultats de recherche

Il est important de veiller à ce que les résultats de la recherche ne soient pas seulement publiés mais soient communiqués aux communautés rurales, et leur contribution à l'effort de recherche doit être reconnue. Il existe de nombreuses façons par lesquelles les résultats peuvent être diffusés et ceux-ci sont présentés dans le paragraphe 4.5.

11. Application des connaissances dans le processus politique

La recherche participative sur les écosystèmes de mangroves et la zone côtière devra apporter une contribution importante dans l'évolution de la politique générale concernant les zones côtières et le développement dans les communautés côtières.

La production collaborative de nouvelles connaissances en elle-même est importante, mais beaucoup d'avantages réels de ce processus viendront si cette connaissance entre dans le système politique. Si la collaboration s'arrête après la diffusion des résultats de recherche, alors ces avantages risquent d'être perdus. À ce niveau la collaboration peut élucider les réalités et les priorités des populations pauvres et marginalisées et leur permettre de s'exprimer ou de communiquer avec les décideurs politiques.

Les communautés rurales (co-chercheurs, etc.) ont également un rôle important à jouer dans le processus d'orientation, notamment en contribuant à la façon dont les nouvelles connaissances sont évaluées dans le processus politique, et sont utilisées dans la formulation des politiques et des plans de mise en œuvre des politiques.

12. Mécanismes pour promouvoir et renforcer les synergies dans la recherche participative sur les mangroves et la zone côtière

Le Plan directeur de la recherche sur les écosystèmes de mangroves et la zone côtière encourage l'adoption d'approches holistiques et participatives dans l'élaboration et la mise en œuvre des projets de recherche appliquée à l'aide d'équipes multidisciplinaires. La recherche participative telle que définie dans ce plan directeur est différente de l'interprétation au début de la participation comme une simple cooptation aux gens du village dans des activités conçues et développées par des étrangers. Dans le cadre des projets sur les écosystèmes de mangroves et la zone côtière, les acteurs envisagés dans le processus de recherche sont beaucoup plus larges, leur exposition au monde extérieur s'est améliorée, grâce à l'ère de la technologie de l'information, et ils ont aussi les méthodes qui pourront être utilisées et l'impact potentiel de la recherche dans l'information politique.

Cependant, si l'utilisation des approches participatives permet d'améliorer significativement notre compréhension des écosystèmes de mangrove et de la zone côtière, de générer des informations pertinentes et d'assurer la diffusion et l'utilisation efficace des connaissances générées, des synergies devront être créées et entretenues entre les différentes parties prenantes dans les différentes phases du processus de l'approche participative de recherche (la définition des besoins de recherche, la méthodologie de mise en œuvre, la diffusion des résultats et l'application des connaissances pour éclairer les politiques).

Certains moyens de synergies de participation qui pourront être améliorés sont les suivants: en termes de définition des besoins et des objectifs, la participation dans le processus de recherche sera renforcée si un terrain d'entente sur les motifs de la recherche est convenu entre les différentes parties prenantes. Les institutions gouvernementales représentées par des chercheurs professionnels et des responsables gouvernementaux locaux peuvent être motivées par l'espoir de générer des données et de contribuer à la politique et au développement d'une manière plus efficiente et efficace. Les ONG peuvent être plus préoccupées par les aspects d'autonomisation de la recherche, tandis que les communautés rurales peuvent avoir des désirs contradictoires. Ils souhaiteront peut-être surtout avoir un revenu suffisant pour survivre, un changement de politique améliorant à moyen terme leur positionnement et, renforcer leur propre position au sein du système. Ces différents objectifs ne s'excluent pas mutuellement et il est possible de trouver un terrain d'entente par le dialogue. Dans le processus, si la recherche participative est d'impliquer les populations pauvres et vulnérables, elle doit s'adapter à leurs besoins spécifiques.

En ce qui concerne la méthodologie, tous les participants devront sensibiliser le public à la connaissance des systèmes, des bases de connaissances, des connaissances génératrices d'autres approches et méthodes, et valider les systèmes de connaissances et des systèmes de communication des connaissances. Il est également nécessaire de sensibiliser sur le rôle potentiel de chaque groupe de participants dans leurs systèmes respectifs de la connaissance et sur les avantages potentiels de collaboration. Dans le processus de recherche d'évaluation, les différents systèmes de connaissances devront changer afin qu'il y ait une plus grande parité dans la façon dont ces systèmes sont considérés et traités. En outre, une interface améliorée entre les systèmes de connaissances des sciences de ressources naturelles des participants de recherche professionnelle et ceux des chercheurs des sciences sociales est cruciale pour le succès de la recherche participative. Cette interface devra permettre aux deux systèmes de communiquer pour la connaissance et la compréhension à transférer. Sans un respect mutuel, et la reconnaissance du système de l'autre, le partenariat est peu susceptible d'être fructueux.

Concernant les différentes parties prenantes, l'adoption d'une approche de processus pour la recherche permettra une plus grande flexibilité, le développement des relations, la conscience de croître, la confiance dans les capacités de chacun. La stratégie pour renforcer la synergie consistera également à cibler tous les organismes clés afin de sensibiliser le public, favoriser l'engagement, encourager la participation et renforcer les capacités techniques. Établir des liens avec les intervenants de la chaîne de valeur de la production, transformation, commercialisation et utilisation, et promouvoir une meilleure interaction entre les entreprises de recherche publiques et privées ainsi que des liens plus étroits entre chercheurs, agriculteurs, ONG et OSC pour assurer la pertinence de la recherche sont des mécanismes qui créent des synergies dans le processus de recherche.

Une grande partie des questions ayant trait à la création de synergies dans la mise en œuvre liée à l'interaction entre les chercheurs et les acteurs locaux: qui contribuera à la production de connaissances et qui contrôle le processus de recherche?

Les plus grandes synergies sont créées lorsque les acteurs locaux sont effectivement impliqués dans le processus de recherche, lorsque les acteurs locaux ont un certain contrôle de la recherche et sont impliqués dans la prise de décision. Cependant, il convient de noter que la recherche purement contrôlée par les agriculteurs peut ne pas être souhaitable, et en termes de prise de décision, il faut reconnaître que, même dans les cas où la participation officielle des parties prenantes locales est importante, le chercheur professionnel peut toujours contrôler le processus de recherche et être au centre du processus décisionnel. Il est important de trouver un juste milieu, où les acteurs locaux se sentent à l'aise et font partie du processus.

Le respect de la contribution des acteurs locaux à la production des connaissances et le type, la fréquence et l'intensité de l'interaction entre le chercheur professionnel et les acteurs locaux peuvent être des facteurs déterminant pour la réussite d'un projet de recherche participative. En consacrant du temps à la recherche, les acteurs locaux font une énorme contribution et les efforts visant à les surcharger en demandant des intrants matériels considérables seront négatifs pour la création de synergies. À l'inverse, l'implication de plusieurs sources de financement, et d'un large éventail d'expertises entre les partenaires du projet, créeront généralement des synergies et contribueront à étendre la portée et l'impact potentiel des projets de recherche participative.

En ce qui concerne la diffusion des résultats de la recherche, en particulier au bénéfice des communautés locales et des décideurs politiques, la collaboration dans le processus peut avoir des avantages réels pour décider de la structure et du format des supports de diffusion et du groupe des participants qui prendra l'initiative pour le développement de techniques spécifiques, l'organisation de réunions, séminaires, les démonstrations, etc. Le paragraphe 3.4 fournit les façons possibles pour la sensibilisation et la communication des résultats de la recherche dans les mangroves et les zones côtières. Il suffit de mentionner à ce stade que l'utilisation des organisations paysannes a été jugée très utile pour diffuser les résultats de la recherche agricole. Dans plusieurs pays, notamment en Asie du Sud-Est, l'approche des champs écoles paysans (CEP) a d'abord été utilisée dans les années 1980 par la FAO comme un moyen pour les petits riziculteurs d'enquêter et d'apprendre par eux-mêmes les compétences requises et les avantages qui seront obtenus à partir de l'adoption de pratiques de gestion intégrée des ravageurs dans leurs rizières. Elle a constitué un cadre valable dans lequel la recherche, la communication et l'application ultérieure des résultats de recherche, peuvent être réalisés en étroite collaboration entre les chercheurs et les utilisateurs finaux éventuels. Le mécanisme a également été adapté aux éleveurs au Kenya avec un grand succès (Minjauw, 2001).

Au Népal et en Inde, les Groupes d'Utilisateurs Forestiers (GUF) sont une partie établie du processus national de gestion de la forêt et l'ont été pendant de nombreuses années. Ils se sont révélés être des points d'entrée essentiels pour la réalisation et la diffusion de la recherche participative sur les ressources communes (RNRRS, 2000).

Ceux-ci représentent des exemples de la façon dont les arrangements institutionnels établis initialement pour les besoins du processus de recherche se sont avérés avoir une pertinence au-delà de leurs «fonctions» de recherche originales et ont acquis une vie propre au-delà de la fin du projet de recherche lui-même. Bien que ces formes institutionnelles ont souvent été mises en place à l'initiative des projets concernés, les approches participatives utilisées pour promouvoir leur développement et l'adaptation de leurs structures aux besoins et aux capacités de leurs membres semblent avoir contribué de manière significative à leur pertinence et leur utilité plus large pour leurs membres. L'adaptation de ces expériences dans le cas de la recherche appliquée et participative sur les écosystèmes de mangroves et la zone côtière au Cameroun ne permettra pas seulement d'améliorer la synergie entre les parties prenantes, mais sera très bénéfique pour l'adoption des résultats de recherche.

Le processus de recherche participative si bien exécuté créera des possibilités de réunir les décideurs et les pauvres, une situation qui ne pourra pas se produire autrement et cela peut influencer positivement les attitudes et les perceptions des deux côtés. Les chercheurs professionnels ont un rôle vital de s'assurer que leurs rapports soulignent les implications politiques possibles de leur travail. Les acteurs locaux ont un rôle important à jouer dans le processus d'orientation, notamment en contribuant à la façon dont les nouvelles connaissances sont évaluées dans le processus politique, et sont utilisées dans la formulation des politiques et des plans de mise en œuvre des politiques. L'implication de ce qui précède permet une plus grande participation des parties prenantes à tous les niveaux.

13. Conclusion

Les approches participatives et collaboratives pour la recherche qui unissent les compétences, les approches et les connaissances des acteurs locaux avec ceux des participants à la recherche professionnels offrent la possibilité d'améliorer la compréhension des écosystèmes de mangroves et des zones côtières et d'améliorer les moyens de subsistance des communautés rurales et urbaines dépendantes.

Les avantages potentiels d'une collaboration accrue entre tous les intervenants sont:

- Un processus de recherche qui est en mesure de combiner les connaissances existantes et les deux systèmes de connaissances relativement parallèles (sciences naturelles et sociales), à moindre coût;
- la recherche peut combiner les connaissances et les compétences traditionnelles ou indigènes et pratiques des acteurs locaux qui dépendent de ces écosystèmes avec les compétences théoriques, systématique et rigoureuse du chercheur professionnel pour rendre la recherche plus pertinente et fiable;
- les résultats de recherche générés sont plus adaptés aux besoins des communautés rurales et urbaines, plus étroitement liés à leurs aspirations et leurs capacités, et validés par eux au cours du processus de recherche;
- l'assimilation plus rapide de l'incidence des résultats de recherche à la suite du processus de validation conjointe et;
- des informations plus pertinentes passant de la recherche dans le processus politique générant ainsi une plus grande appréciation de la valeur de la recherche et des opportunités d'amélioration le financement de la recherche.

Il y a aussi des obstacles à l'adoption plus large de la recherche participative des écosystèmes de mangrove et de la zone côtière. Certains ont trait aux caractéristiques du secteur lui-même. Certains sont d'ordre administratif. D'autres sont à voir avec le pouvoir et le contrôle. Les acteurs locaux ont peu d'expérience réelle de la participation au-delà des niveaux de consultation bien que cela change rapidement. Il y a aussi des limites des méthodes et la nécessité de les adapter aux spécificités du secteur. Ces approches soulèvent également des questions de validité et de fiabilité qui doivent être considérées avec la fiabilité des données. Bien qu'elles présentent un obstacle, aucune n'est considérée comme insoluble.

Pour réduire les effets des défis/obstacles ci-dessus au minimum et obtenir les avantages cités plus haut, des niveaux plus élevés de collaboration fructueuse doivent être adoptés à toutes les étapes du processus de recherche. Cela doit être construit sur un processus de sensibilisation et de réforme institutionnelle et procédurale. Cela exige une plus grande participation des acteurs locaux dans la conception et la mise en œuvre de la recherche, à l'analyse, l'interprétation et la diffusion des résultats. Elle exige également que la recherche participative soit liée à d'autres processus de développement. En particulier, il est essentiel que les acteurs locaux soient impliqués dans l'application des connaissances acquises à l'élaboration des politiques et la mise en œuvre de ces politiques. En outre, les acteurs locaux doivent participer activement à l'évaluation de l'efficacité de ces politiques afin qu'ils puissent aussi se nourrir de nouveau de l'établissement du programme de recherche et des priorités de recherche à venir.

4.5. Diffusion/dissémination des résultats de recherche

Une communication efficace entre les différents organismes par rapport à des progrès récents dans les méthodes et les résultats, et à la présentation d'une «image» cohérente coordonnée de l'état de la mangrove à la communauté internationale aidera à atteindre l'objectif global du Plan Directeur. En effet, la communication de l'information de recherche est considérée comme faisant partie de l'ensemble du processus de recherche, et les scientifiques sont encouragés et crédités pour ces efforts. La mise en œuvre réussie des résultats de la recherche sur les mangroves dépendra dans une large mesure de l'efficacité de diffusion des résultats. Cela peut être facilité par le développement et la distribution de la science en temps opportun, crédible et pertinente et de produits techniques qui contribuent à la santé de l'écosystème de la mangrove, la durabilité et l'amélioration des moyens d'existence des communautés dépendantes.

Les liens étroits de la diffusion des résultats de la recherche, la sensibilisation du public à l'importance des mangroves et des dangers très réels auxquels les mangroves sont confrontées sont aussi essentiels à la conservation et à la gestion durable de ces mangroves à long terme. Cela implique le développement de matériaux et de forums de communication efficaces pour renforcer la compréhension professionnelle, politique et publique de la nouvelle information scientifique et technique, ainsi que des informations inédites sur les mangroves dans le pays.

Le transfert de technologie (ou de la communication de l'information) a été définie par Hobbs et al. (1993) comme le processus de transmission de nouvelles informations sous une forme qui peut être comprise et évaluée et qui se traduira par une décision éclairée pour rejeter ou adopter les innovations. Les groupes cibles intéressés par les écosystèmes de mangroves sont des communautés rurales et urbaines, les professionnels des ressources naturelles, en particulier des scientifiques des instituts de recherche et les universités, les décideurs, les ministères, les ONG environnementales, d'autres groupes d'intervenants et intérêts dans les médias, ainsi que les agents de vulgarisation à qui est attribuée couramment la tâche de trouver des moyens pour transférer l'information scientifique et technique pour cibler les populations.

Fournir des connaissances scientifiques à un public diversifié est toujours un défi. Cela implique que le lien entre les chercheurs et les praticiens doit être renforcé et les résultats doivent être distribués en temps opportun à des publics cibles et dans une variété de formats qui renforcent la compréhension et la sensibilisation du public des mangroves. De nouvelles connaissances seront habituellement produits par le chercheur professionnel en collaboration avec les acteurs locaux en utilisant le temps honoré des méthodes scientifiques et des approches participatives et soumis à un examen rigoureux menant à la publication dans des revues scientifiques. Le principal public pour ces articles de revues scientifiques évalués par des pairs est constitué d'autres scientifiques et la communauté internationale.

Les publics non scientifiques ont besoin de la science différente et diversifiée et des produits d'information techniques. Une variété d'approches pédagogiques peut être utilisée pour renforcer la compréhension pour ces groupes cibles. Ces approches comprennent:

- le contact direct tel que l'utilisation des systèmes écrits et électroniques d'information;
- des outils d'aide à la décision;
- des documents imprimés;
- l'organisation d'ateliers et des séminaires;
- la tenue des conférences;

- à travers des manifestations, les visites et voyages, des vidéos, le renforcement des capacités, des journées portes ouvertes, etc.

Les techniques et les approches qui peuvent être utilisées pour diffuser les résultats de recherche et faire la sensibilisation sur les mangroves et des habitats côtiers associés comprennent:

- les publications dans des revues scientifiques;
- la publication des outils d'aide à la décision (mémoires de recherche, fiches techniques, notes d'orientation etc.);
- la production des bulletins d'information/fiches;
- le développement de liens solides et de réseaux d'information avec les ministères et organismes gouvernementaux clés, avec un approvisionnement régulier en matière de mise à jour des données;
- l'utilisation généralisée des médias - télévision, radio, journaux, documents imprimés, et internet;
- l'organisation des séminaires, d'ateliers et de conférences avec des invitations aux médias de masse, aux représentants clés du gouvernement et du grand public;
- la production et la distribution de vidéos et de CDs;
- le développement de campagnes de sensibilisation du public;
- le développement et la fourniture de matériel pédagogique pour les écoles, en ciblant les différents groupes d'âge;
- les conférences dans les écoles et d'autres groupes intéressés;
- plus de sujets dans les programmes scolaires et universitaires couvrant les mangroves et les habitats côtiers associés;
- les entretiens dans des villages et villes côtières;
- l'organisation de visites sur le terrain, d'excursions d'information et de renforcement des capacités;
- l'inclusion de matériaux concernés par l'utilisation durable et la conservation des mangroves dans les programmes de vulgarisation en milieu rural dans les zones côtières;
- la production de matériaux cibles pour des hôtels près de mangroves.

5. Références bibliographiques

- Ajonina G.N. and Usongo, L.** 2001. Preliminary quantitative impact assessment of wood extraction on the mangroves of Douala-Edea Forest Reserve, Cameroon. *Tropical Biodiversity* 7 (2-3): p. 137-149.
- Ajonina G.N. and Eyabi, G.D.** 2002. Saving Cameroon's Mangroves through improved fish smoke-houses: CWCS community-based approach in Douala-Edea Mangroves. Mangrove Action Project Los Angeles. <http://www.mangroveactionproject.org>.
- Ajonina G.N., Ayissi, I. and L. Usongo.** 2002. Provisional checklist and migratory status of waterbirds in the Douala-Edea Reserve, Cameroon. *Nature et Faune: Biodiversity files*. FAO. Rome.
- Ajonina G., Ganzevles W. and Trolliet, B.** 2003. Rapport national du Cameroun. In Dodman T. and Diagona, C.H. African waterbird census/les dénombrements d'oiseaux d'eau en Afrique 1999, 2000 et 2001. Wetlands International Global Series No 16 Wageningen.
- Ajonina P.U., Ajonina, G.N., Jin, E. Mekongo, F., Ayissi, I. and Usongo, L.** 2005. Gender roles and economics of exploitation, processing and marketing of bivalves and impacts on forest resources in the Douala-Edea Wildlife Reserve, Cameroon. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 12: p. 161- 172.
- Ajonina G.N.** 2006. Ethno-biological surveys in the Douala-Edea Coastal Atlantic Region, Cameroon. IUCN-WTG, p. 46.
- Ajonina G., Chi N., Skeen, R., and Van de Waarde, J.J. (J.J. Van der Waarde Ed).** 2007. Waterbird census of coastal Cameroon and Sanaga River January-March 2007. WIWO report 83. Beek-Ubbergen, p. 114.
- 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, p. 215.
- Ajonina G. and Taza-Asaba, JL.** 2008. A Pre-exploitation forest resource inventory of the Kombe-Nsepe (PH-86) drilling permit, Mombe Site. CIME (Consultants and Intermediaries in Mining, Energy and Environment) Report Yaoundé, p. 24.
- Ajonina G., Ndiame, A. and Kairo, J.** 2008. Current status and conservation of mangroves in Africa: An overview. *World Rainforest Movement Bulletin*, p. 133.
- Ajonina G., Tchikangwa, B., Chuyong, G. and Tchamba, M.** 2009. The challenges and prospects of developing a community based generalizable method to assess mangrove ecosystems vulnerability and adaptation to climate change impacts: Experience from Cameroon. *FAO Nature and Faune* 24(1): p. 16-25.
- Ajonina G.N.** 2010. Rapport final de réalisation du mandat. Consultation Project GEF PPG, p. 36.
- Ajonina G. and Assala, M.** 2010. A Pre-exploitation forest resource inventory of the Kombe-Nsepe (PH-86) drilling permit, Mombe Site: Proposed extension plot. CIME (Consultants and Intermediaries in Mining, Energy and Environment) Report Yaoundé, p. 30.

- Ajonina G.N., Chuyong, G.B., and Tchikangwa, B.N.** 2010. Developing a generalizable methodology for assessing the vulnerability and adaptation of mangroves and associated ecosystems in Cameroon: A Country Synthesis Report. WWF, p. 58.
- Ajonina G.N., Amougou, J.A., Djontu, G.A., Ngo Mouelas, D.N., Kuete, F., Etoga, G., Beek, R.A., Nseme, P., Ndi, J.O. and Moussa, N.M.** 2010. Etat de l'Environnement de l'Unité Technique Opérationnelle de Campo-Ma'an. WWF-MINEP, p. 99
- Aksornkoae S.** 1993. Ecology and management of mangroves, IUCN, Bangkok, Thailand, p. 176.
- Angoni H., & Fretey, J.** 2002. Suivi écologique et conservation des tortues marines sur les côtes de UTO Campo-Maan, au Cameroun, p. 68.
- Angwe C.A. and Gabche C.E.** 1991. Dynamic of tar ball and some physical oceanographic parameters at Idenau Beach, Cameroon. Nigeria Journal of Sci, p. 26.
- Ashton E. C.** 1999. Biodiversity and community ecology of mangrove plants, molluscs and crustaceans in two mangrove forests in Peninsular Malaysia in relation to local management practices. DPhil. Thesis, University of York, UK.
- Ayissi I., Ajonina G.N. et Usongo L.** 2003. Étude Préliminaire sur les Tortues Marines dans la Réserve de Faune de Douala-Edea pour une stratégie de conservation. Proceeding of 2nd International Congress on Chelonian, Saly-Senegal.
- Ayissi I. Waerebeek, K. V. and Segniagbeto, G.** 2011. Exploratory survey of cetaceans and their status in Cameroun. Report Prepared for CMS/UNEP Convention for the Conservation of Migratory Species of Wild Animals and The Columbus Zoo Conservation Fund, Ohio.
- Ayissi I., Aksissou M., Manjula T., Folack J. and Fretey J.** 2011. Caractérisation des herbiers sous-marins en relation avec les populations des tortues marines autour de l'UTO de Campo-Ma'an (Cameroun-Afrique de l'ouest). Proceeding. Forum des Jeunes Chercheurs, 30 Avril 2011, Tétouan, Maroc.
- Baan C.** 1997. The Economic Valuation of mangroves: A Manual for Researchers, International Development Research Centre, Ottawa, Canada.
- Baig S.P. and Usman Ali Iftikhar.** 2007. Are mangroves for the future? Empirical evidence of the value of Miani Hor Mangrove Ecosystem as the basis for investments. The World Conservation Union, Asia
- Baines G.B.K.** 1979. Mangroves for national development: a report on the mangrove resources of Fiji. Nathan, Q. 4111, Australia: Institute of Applied Social Research, School of Australian Environmental Studies, Griffith University, p. 28.
- Banque Mondiale.** 2004. Évaluation Environnementale du Programme de Relance des Activités Économiques et Sociales de la Casamance (PRAESC), Rapp. Final, Buursink International Consultants in environmental management, p 124.
- Bardhan P.** 1997. Method in the madness? A political-economy analysis of the ethnic conflicts in developed countries. World Development 25(9), 1381-1398.
- Bay", Wolfville, Nova Scotia. May 13-16, 2002.** Environment Canada-Atlantic Region, Occasional Report No. 21, Dartmouth, NS and Sackville, NB.
- Black.** 2000. (Please see correct citation/reference below as Blackie and Gibbons 2003).

- Blackie M. and D. Gibbons.** 2003. Enhancing impact: Strategies for promotion of research technologies to smallholders of eastern and southern Africa. NR International: Aylesford, UK.
- Bell (J.O.), Pollar (O. A), Burchmore (I.1), Pease (B.) et Middleton (M.J).** 1984. - Structure of a fish community in a temperate tidal mangrove creek in Botany bay, New south wales; Aust.J. Mar. Freshw. Res., 35: p 33-36.
- Bentley J.W.** 1994. Facts, fantasies and failures of farmer participatory research, p. 140-150. In; Agriculture and Human Values, Vol. 11(2/3). Inc. Spring/Summer. Gainesville, Florida.
- Biggs S. D.** 1989. Resource-poor Farmer Participation in Research: A Synthesis of Experiences from Nine Agricultural Research Systems. OFCOR Comparative Study Paper No 3, ISNAR.
- Blasco F., Saenger, P. and Janodet, E.** 1996. Mangroves as indicators of coastal change. *Catena* 27: p 167-178.
- Brugère C.** 2006. Can integrated Coastal Management solve Agriculture-Fisheries-Aquaculture Conflicts at the land-water interface? A perspective from New Institutional Economics. CAB International 2006, Environment and livelihoods in Tropical Coastal Zones (eds C.T. Hoanh, T.P. Tuong, J.W. Gowing and B. Hardy).
- Burns.** 2002. Environmental Impact Assessment of Exploration Drilling: Ebodjé, PH-69. Report No. 2002- 118 by CSIR Environmentek, S. Africa for PERENCO Cameroon.
- Chambers R.** 1983. Rural development: Putting the last first. New York,: Longman.
- Chambers R.** 1997. Whose reality Counts? London: Intermediate Technology Publications.
- Chambers R.** 1998. Beyond “Whose Reality Counts?” New Methods We Now Need. In Fals Borda O. (ed): People's Participation, Challenges Ahead. Intermediate Technology Publications, London.
- Chaubert G. et Garrand P.** 1977. Conditions de houles à la Pointe Limboh. Rapport de synthèse ONPC, Sogreah, Grenoble.
- Chua T.E. and L.E. Scura.** 1992. Integrated framework and methods for coastal zone management. ICLARM, Manila.
- Chong (V.C), Sasekumar (A), Leh (M.U.C.) et Cruz (R.D).** 1990. –The fish and prawn communities of a Malaysian coastal mangrove system with comparisons to adjacent mud flats and inshore waters, Est. Coast. Shelf Sci., 31: p. 703-722.
- Christensen B.** 1983. Mangroves—what are they worth *Unasylva* 35(139): p. 2-15.
- CMN.** 2010. Strategic action plan 2010-2014. Cameroon Mangrove Network, p. 17.
- COMARAF.** 1987. La productivité des Écosystèmes côtiers en Afrique: Sommaire des exposés et résultats de l’atelier-terrain, Douala-Cameroun 13-19 décembre 1987, p. 44.
- COMARAF.** 1990. Étude pluridisciplinaire de l’écosystème de l’estuaire de la Bimbia, Cameroun. Atelier de recherche conjointe, 2-7 décembre, 1990 Limbe. Rapp. de Mission.
- Costanza R., d’Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O’Neill R., Paruelo J., Raskin R., Sutton P. and van den Belt M.** 1997. The value of the world’s ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.
- CSIRO.** 2013. (Apologies the correct reference is Lazarow et al. 2006 below).

- CWCS.** 2000-2006. CWCS Douala-Edea Forest Project-Activity Report 1999-2000, 2001, 2001, 2003, 2004, 2005 and 2006. Cameroon Wildlife Conservation Society, p. 132.
- CWCS.** 2010. Activity Report 2009/Rapport d'activités 2009. Cameroon Wildlife Conservation Society, p. 43.
- Darby W J.** 2000. Landscapes and Identity: Geographies of Nation and Class in England. Berg Publishers.
- De Groot R.** 1993. Functions of nature: Evaluation of nature in environmental planning, management and decision-making. Wolters-Noordhoff, Groningen, the Netherlands.
- Department of Fisheries and Oceans (DFO).** 2002. Policy and operational Framework for Integrated Management of Estuarine, Coastal and Marine Environments in Canada. Oceans Directorate, Fisheries and Oceans Canada, Ottawa, p. 30. URI: http://www.dfo-mpo.gc.ca/oceanscanada/newenglish/htmddocs/cos/publications_e.htm.
- DFID.** 1998. Research and the Sustainable Rural Livelihoods Approach. In Carney D. (ed): Sustainable Rural Livelihoods: What Contribution Can We Make? Department For International . Development; H.M. Government, London.
- Dika E.** 2010. Essai de boisement et reboisement des mangroves de Ntem: Évolution sylvicole en pépinières communautaires et l'influence tidale. Mémoire d'Ingénieur des Eaux, Forêts et de Chasse, Université de Dschang.
- Dixon J.** 1991. Economic valuation of environmental resources. In: Winpenny, J. T. (Eds.) Development research: the environmental challenge. Overseas Development Institute, London.
- Din N.** 1995. Cartographie et dynamique des mangroves du Cameroun par Analyse d'images SPOT; Toulouse, Université Paul Sabatier, Rapport de stage, p. 57 plus annexes.
- Din N.** 1997, Biodiversité floristique des écosystèmes inondables des côtes du Cameroun; Sciences Technologies & Développement.
- Din N. et Blasco F.** 1998. Mangroves du Cameroun, statut écologique et déforestation. In géosciences au Cameroun (Eds) J.P. Vicat, P. Bilong, Presses Univ. Cameroun, Yaoundé, p. 15-22.
- Din N.** 2001. Mangroves du Cameroun: statut écologique et perspectives de gestion durable Thèse d'Etat, Univ. Yaoundé I, p. 286.
- Din N., Saenge P., Priso R.J., Dibong Didier Siegfried D.D., and Basco F.** 2008. Logging activities in mangrove forests: A case study of Douala, Cameroon. African Journal of Environmental Science and Technology 2 (2): 022-030.
- Diouf (P.S).** 1996. Les peuplements de poissons des milieux estuariens de l'Afrique de l'ouest: l'exemple de l'estuaire hyperhalin du Sine- Saloum Thèse de doctorat. Univ. de Montpellier", p. 267.
- Dodd R.S., and Ong, J.E.** 2008. Future of mangrove ecosystem to 2025. Aquatic Ecosystems: trends and Global prospects. (ed N.V.C. Polunin). p. 172-187, (Chapter 12). Foundation for Environmental Conservation. Cambridge University Press UK.
- Donfack P., Ajonina GN. and Djontu, GA.** 2010. Analyse participative des facteurs de déforestation et dégradation des forêts dans les paysages transfrontaliers TNS et TRIDOM - Cameroun. IUCN, p. 93.

Dorothee J. 2002. Inventaire préliminaire de la faune invertébré des aires de croissance des tortues marines dans UTO Campo-Maan. Rapport MINEP/UTO Campo-Maan, p. 37.

E&D et HYDRACS/SNH. 2011. Élaboration d'un programme pour la surveillance de la qualité des eaux marines au Cameroun, Rapp Final de Consultation SNH, p. 68.

Ellison A.M. and E.J. Farnsworth. 1990. The ecology of Belizean mangrove-root fouling communities. 1. Epibenthic fauna are barriers to isopod attack of red mangrove roots. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 142:91-104.

ENVIREP-MINEPDED. 2011. Études préliminaires de la deuxième phase du projet de conservation et de gestion participative des écosystèmes de mangrove au Cameroun, zone de Bakassi, p. 126.

ENVIREP-MINEPDED. 2012. Préparation des outils de formation et de sensibilisation sur les problématiques des changements climatique et les méthodes d'adaptation, les techniques de régénération et de gestion durable de mangroves au Cameroun., Rapport final, p. 284.

Farrington J. 1998. Organizational Roles in farmer Participatory Research and Extension: Lessons from The Last Decade. *Natural Resource Perspectives* No. 27, January 1998, Overseas Development Institute, London, UK.

FAO. 1994. FAO Expert Consultation on Fisheries Research. FAO Fisheries Circular N°877. Rome, Italy.

FAO. 2003. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. N°4 Suppl 2. Rome, p. 112. The ecosystem approach to fisheries.

FAO. 2006. Projet TCP/CMR/2006: « Gestion participative et conservation de la biodiversité des mangroves ». Document de Politique et stratégie pour la gestion durable des écosystèmes de mangroves du Cameroun, p. 37.

FAO. 2012. EAF Toolbox: The ecosystem approach to fisheries, Rome; p. 172.

Farber S., Costanza R. 1987. The economic value of wetlands systems. *Journal of Environmental Management* 24: 41-51.

Feka N.Z., Chuyong G.B. and Ajonina G.N. 2009. Sustainable utilization of mangroves using improved fish smoking systems: A management perspective from the Douala-Edea Wildlife Reserve, Cameroon. *Tropical Conservation Science* 4:450-468.

Fletcher W.J., Chesson J., Fisher M., Sainsbury K.J., Hundloe T., Smith A.D.M. and B. Whitworth. 2002. National ESD Reporting Framework for Australian Fisheries: The "How to" Guide for Wild Capture Fisheries. FRDC Project 2000/145. Canberra, Australia.

Folack J. 1987 Biomasse phytoplanctonique de la région de Kribi: In COMARAF, 1987. La productivité des écosystèmes côtiers en Afrique: Sommaire des exposés et résultats de l'atelier-terrain, Douala-Cameroun 13-19 décembre 198, p. 17.

Folack J. 1988. Estimation et dégradation de la chlorophylle a dans une zone crevette: Kribi-Cameroun (Golfe de Guinée). *Cam. J. Biol. Biochem. Sc.*, vol.1 (2), décembre 1988: 35-43.

Folack J. 1989. Étude préliminaire du phytoplancton d'une zone côtière d'exploitation crevette (Kribi-Cameroun), golfe de Guinée-Atlantique Centre Est). *Cam. J. Biol. Biochem. Sc.* Vol. 2 (1): mars 1989: 51-65.

- Folack J.** 1994. The need for remote sensing in the study of temperature and currents in Cameroon marine and coastal water, in Proceedings of the WMO/IOC Technical Conference on space-based Ocean Observations WMO/TD No 649, 1994: 221-224.
- Folack J., et Ngassa J.** 1994. Environmental baseline survey for offshore oil exploration in the Sanaga II area. Consultation report Phillips Petroleum Company Cameroon/Gopa consultants Hindenburgring, Germany, p. 11.
- Folack J. Nkumbe L.** 1994. Analyse des écosystèmes marins et côtiers de la province du Sud-ouest, Cameroun. Rapport de consultation, projet CMR/92/008, Plan National de Gestion de l'Environnement (PNGE), MINEF/PNUD, Cameroun, 1994: p. 36.
- Folack J.** 1995. Industrial catch of small coastal pelagic fish in Cameroon. *Scientia Marina*, 1995, 59 (3-4):549-554.
- Folack J.** 1995. État de la pollution des écosystèmes marins et côtiers au Cameroun. Rapport de consultation, projet CMR/92/2008, Plan National de Gestion de l'Environnement (PNGE) au Cameroun. MINEF/PNUD, Cameroun, 1995, p. 20.
- Folack J., O. Njifonjou.** 1995. Les caractéristiques de la pêche artisanale maritime au Cameroun, *La Lettre du DIPA n° 28*, décembre 1995: 18-21.
- Folack J.** 1996. Étude pour une gestion durable des écosystèmes marins et côtiers au Cameroun. Rapport de consultation projet CMR/92/2008, Plan National de Gestion de l'Environnement (PNGE) au Cameroun, Fonds de Contrepartie Canado Camerounaise, MINEF/PNUD, Cameroun, 1996, p. 118.
- Folack J. et al.** 1996. Étude pour une gestion durable des ressources halieutiques au Cameroun Rapport de consultation projet CMR/92/2008, Plan National de Gestion de l'Environnement (PNGE) au Cameroun, Fonds de Contrepartie Canado Camerounaise, MINEF/PNUD, Cameroun, 1996, p. 116.
- Folack, J.** 1998. Fisheries and integrated coastal zone management in Cameroon. In *Perspectives in Integrated Coastal Areas Management in the Gulf of Guinea*. Editor A. Chidi Ibe, UNIDO/UNDP-GEF, 1998 a: 17-22.
- Folack J.** 1998a. Impact of human activities on river resources in Cameroon. Proceedings of the FAO Conference on African Inland fisheries, Aquaculture and the Environment. Editor, K. Remane, FAO Fishing New Books, 1998a: 15-25.
- Folack J.** 1998b. The state of coastal erosion in Cameroon, in *Near shore Dynamics and Sedimentology of the Gulf of Guinea*. Proceedings of the first symposium on the IOCEA Cruise. Ed. A. Chidi Ibe. IOC/UNIDO/UNDP-GEF, 1998b: 181-187.
- Folack J., Mbome A., Bokwe A., Tangang.** 1999. Cameroon coastal profil. MINEF/ONUDI/PNUD-FEM, ISBN 2-910526-29-1, 2 volumes: Anglais, p. 102; Français, p. 113.
- Folack J.** 2000. Implications of Sea Level Rise and Climate Change for Cameroon. Proceeding of SURVAS Expert Workshop on African Vulnerability and Adaptation to impacts of Accelerated Sea-Level Rise (ASLR), Eds A.C. de la Vega-Leinert, R. J. Nicholls, A.Nasser Hassan and M. El-Raey: 48-50.
- Folack J.** 2001. Analyse diagnostique transfrontière pour la région du Golfe de Guinée: cas du Cameroun. Rapport consultation, projet Grand Ecosystème marin du Golfe de Guinée. ONUDI/UNEP. Réunion de mise en commun, Accra, mai 2001, p. 36.

- Folack, J., Chiambeng G.Y. & Guigem, J.** 2009. Surveillance des eaux côtières de la République du Cameroun. Rapport final. Projet Grand Écosystème Marin du Courant de Guinée (GEM-CG).
- Fretey J.** 1998a. Statut des tortues marines en Afrique Centrale – Afrique de l’Ouest. Rapport IUCN, Yaoundé, Cameroun, p. 152.
- Fromard F., Yega C., Proisy C.** 2004. Half a century of dynamic coastal change affecting mangroves shorelines of French Guiana. A case study based on remote sensing data analyses and field surveys, *Marine geology*, 208: 265-280.
- Gabche C.E. and Folack J.** 1995. Cameroon coastal river network and its impact on the coastal and marine environment. Paper presented at 2nd International Liege Colloquium on Ocean Hydrodynamics, Liège, Belgium, 1995.
- Gabche C.E. and H.U.P. Hockey.** 1995. Growth, mortality and reproduction of *Sardinella maderensis* (Lowe, 1841) in the artisanal fisheries off Kribi, Cameroon. *Fisheries Research*, 24: 331-344.
- Gabche, C.E. Folack, J. and Yongbi, G.C.** 1998. Tar Ball levels on some Beaches in Cameroon. *Marine Pollution Bulletin*, 1998, vol.36, No7: 535-539.
- Gallop G C.** 2000. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change*: 1-11 (www.sciencedirect.com).
- GESAMP.** 1996. The Contribution of science to integrated coastal management.
- Gilbert and Jensen R.** 1998. Use of environmental functions to communicate the values of a mangrove ecosystem under different management regimes. *Ecological Economics* 25: 323-346.
- Grandeville J. J., Cramers G. et Hoff M.** 1991. Formation végétale des zones humides en Guyane, Journées de l’environnement ORSTOM, Cayenne, 3 au 9 juin 1991, p. 11.
- Green E. P., Mumby P. J., Clark C. D., Edwards A. J. and A. C. Ellis.** 1998. Remote sensing techniques for mangrove mapping. *International Journal on Remote Sensing* 19 (5): 935-956.
- Guillou A. & Casez G.** 2006. Étude de Reference Environnementale (ERE) du Champ Rio Del Rey, Cameroun. Rapport Finale. Total Cameroun, p. 204.
- Hannon B.; Costanza, R.; Herendeen, R.A.** 1986. Measures of energy cost and value inecosystems. *Journal of Environmental Economics and Management* 13: 391-401.
- Harvey and S. J. Rolston (Eds.).** 2004. Health of the Bay of Fundy, Assessing Key Issues. Proceedings of the 5th Bay of Fundy Science Workshop and Coastal Forum “Taking the pulse of the
- Helman G. S.** 1981. The advantage to fishes of hovering in shade. *Copeia*: 392-400.
- Hobbs, S. D., A. S. Reed, and B. B. Hobbs.** 1993. Putting Research into Practice. *J. Forestry* 91(100): 12-14.
- Hutchings P. and Saenger P.** 1987. *Ecology of Mangroves*. University of Queensland Press, Queensland, Australia, p. 388.

- ICEM.** 2003. Economic valuation: Its use in protected area management, Thematic paper 11. Review of Protected Areas and Development in the Lower Mekong River Region.
- IUCN –SSC.** 2008. Status of the worlds cetaceans. Internet document.
- IUCN.** 2006a. Mangroves for the future: A strategy for promoting investment in coastal ecosystem conservation 2007-2012. IUCN – The World Conservation Union (IUCN) Asia.
- IUCN.** 2006b. Ecological and socio-economic values of Mangrove ecosystems in tsunami affected areas: Rapid ecological-economic-livelihood assessment of Ban Naca and Ban Bangman in Ranong Province, Thailand Final draft.
- Janowicz M. and R. Rutherford.** 2002. Coastal zone management and integrated ocean management: Where do we the concept meet? In P.G. Wells, G.R. Daborn, J.A. Percy, J.
- Kathiresan K.** 2012. Importance of mangrove ecosystem International Journal of Marine Science 2012, Vol.2, No. 10, 70-89.
- King, D. and Bohlen, C.** 1994. Estimating the costs of restoration. *National Wetlands Newsletter* 16:3-8.
- King D.** 1998. The dollar value of wetlands: Trap set, bait taken, don't swallow. *National Wetlands Newsletter* 20(4):7-11.
- Krakstad, Alvheim O. and Zaera D.** 2004. Survey of the pelagic and demersal resources of the Eastern Gulf of Guinea (Nigeria, Cameroon and Sao Tome and Principe), Institute of Marine Research Bergen, p. 106.
- Krakstad, Alvheim O. and Zaera, D.** 2005. Survey of the pelagic and demersal resources of the Eastern Gulf of Guinea (Nigeria, Cameroon and Sao Tome and Principe, Gabon), Institute of Marine Research Bergen, p. 106.
- Krakstad, Alvheim O. and Zaera D.** 2006. Survey of the pelagic and demersal resources of the Eastern Gulf of Guinea (Nigeria, Cameroon and Sao Tome and Principe, Gabon, Congo), Institute of Marine Research Bergen, p. 106.
- Lacerda L. D.** 2001. Mangrove Ecosystems Function and Management. Springer Verlag Berlin, p. 292.
- Landesman.** 1994. (This is would seem to have been mis-spelled, I cannot recognize it).
- Leong, L. F.** 1999. *Economic valuation of the mangrove forest in Kuala Selangor, Malaysia.* MSc thesis. Universiti of Malaya, K.L., Malaysia.
- Letouzey R.** 1968. Étude phytogéographique du Cameroun, Edition Paul Chevalier.
- Lewis III R. R.** 2001. Mangrove Restoration - Costs and Benefits of Successful Ecological Restoration. Proceedings of the Mangrove Valuation Workshop, Universiti Sains Malaysia, Penang, 4-8 april, 2001. Beijer International Institute of Ecological Economics, Stockholm, Sweden.
- Lilja N., J. A. Ashley and L. Sperling (eds.).** 2001. Assessing the impact of participatory research and gender analysis. Cali, Colombia: Participatory Research and Gender Analysis Program, CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) et al. 2003.
- Longhurst A., 1960.** A summary survey of the food of West African demersal fish. Bull.Inst. Fondam. Afr. Noire (A Sci.Nat.), 22(1):276–82.

- Lugo A. E.; Brinson M. M.** 1979. Calculations of the value of salt water wetlands. In: Greeson, P.E.; Clark, J.R.; Clark, J.E., eds. Wetland functions and values: the state of understanding. Minneapolis, MN: American Water Resources Association; 120-130.
- Lugo A. E.** 1990. Mangroves of the Pacific Islands: Research Opportunities. United States Department of Agriculture, Forest Service. Pacific Southwest Research Station, General Technical Report PSW-118.
- Mbog D. M.** 1998. Rapport d'étude Projet LME/GOG/UNIDO/NOAA, Évaluation des Écosystèmes de mangroves du Cameroun, p. 42.
- Mbog D. M.** 1999. Rapport d'étude sur les mangroves de l'estuaire du Cameroun. Identification des principales causes de dégradation des mangroves du Wouri, et mise en place d'un plan de gestion de la Biodiversité. Projet WWF/CARPE/BSP, p. 47.
- Macintosh D. J. and E. C. Ashton.** 2002. Review of mangrove biodiversity conservation and management Centre for Tropical Ecosystems Research, University of Aarhus, Denmark (Pdf file).
- Macintosh D. J. and E. C. Ashton.** 2005. Principles for a code of conduct for the management and sustainable use of mangrove ecosystems, Centre for Tropical Ecosystems Research, University of Aarhus, Denmark (Pdf file)
- Masulu, D.C.P.** 2000. Coastal and marine resource use conflicts and sustainable development in Tanzania. *Ocean and Coastal Management* 43, 475-494.
- Metongo B. S.** 1991. Concentrations en métaux toxiques chez *Crassostrea gasar* (huître de mangrove) en zone urbaine lagunaire d'Abidjan (Côte d'Ivoire), *Journal Ivoirien de l'océanologie et limnologie d'Abidjan*, 1(1).
- MINEP.** 2010. Études préliminaires de la deuxième phase du projet de Conservation et de Gestion participative des Écosystèmes de Mangrove au Cameroun, Rapp Final Marché 00096/M/MINEP/DAG/ SG/SDBMM/SM/2010, p. 125.
- MINEPIA.** 2010. Enquête cadre et étude socio-économique auprès des communautés de pêche de la façade maritime du Cameroun. Rapport provisoire, p. 48.
- Minjauw.** 2001. Training of Trainers Manual for Livestock Farmer Field Schools Based on a Participatory Workshop Held on the 17th to 19th September 2001, Mabanga Ftc, Bungoma, Kenya, FAO Rome.
- Morin et Kuete M.** 1989. Le littoral camerounais: problèmes morphologiques. *Trav. Labo. Géographie Physique appliquée. Inst. Géogr. Univ. Bordeaux III*, N°5: 5-53.
- Moudingo, E. J. H.** 2010. Assessment of community participation in mangrove ecosystem restoration in three selected villages of the Douala-Edea Wildlife Reserve, Cameroon. Post graduate Diploma (DESS) Project. University of Yaoundé I, Cameroon.
- Nanji R.O.** 2007. Assessment of the fisheries resources of fishermen living around the Sanaga estuary (Douala-Edea Wildlife Reserve). DESS dissertation, p. 51.
- Neef A., Heidhues, F., Stahr, K. and P. Sruamsiri.** 2006. Participatory and integrated research in mountainous regions of Thailand and Vietnam: Approaches and lessons learned. *Journal of Mountain Science* 3(4): 305-324.
- Neef A.** 2008. Integrating participatory elements in conventional research projects: Measuring the costs and benefits. *Development in Practice* 18(4-5): 575-589.

Neubert D. 2005. Are promises kept? Towards a framework for the evaluation of participatory research. In *Participatory approaches for sustainable land use in southeast Asia*. ed. A. Neef, 73-96, Bangkok: White Lotus.

Ngoufo R. 2007. Pleins feux sur la mangrove tome1 rapport de la CEW.

Nicole M., M. Egnankou Wadja and M. Schmidt. 1994. A preliminary inventory of coastal wetlands of Côte d'Ivoire. IUCN gland, p. 80.

Njifonjou O., Moutchipou, A. 2007. Socio-economic baseline study: Exploration Drill Bomanna-Dissoni (Njonji), p. 107.

Njock J.C. 1990. Les ressources demersales côtières du Cameroun: Biologie et exploitation des principales espèces ichthyologiques. Thèse de Doctorat en Sciences, spécialité Océanologies, p. 187, (SCET, 1980).

Oben P.M. & Oben B.O. 2006. Influence of nutrient concentrations on the seasonal abundances and distribution of Cyanophyceae in the coastal region of Mount Cameroon. *African Journal of Marine Sciences*, 28 (1): 25-31.

Okali, C., Sumberg, J. and J. Farrington. 1994. Farmer participatory research: Rhetoric and Reality. London: Intermediate Technology Publications on behalf of Overseas Development Institute.

Okonya E. C. and Ibe A. C. 1985. Tar balls survey on Badagry Beach, Nigeria, Rome FAO WACAF 2 Newsl., 2(4): 7.

Ong J. E., Gong, W. K. and Chan, H. C. 2001. Governments of developing countries grossly undervalue their mangroves? Proceedings of the International Symposium on Protection and Management of Coastal Marine Ecosystems. Bangkok, Thailand, 12-13 December 2000, p. 179-184. EAS/RCU, UNEP, Bangkok, Thailand.

O'Neill R. V., Paruelo J., Raskin R. G., Sutton, P. and van der Belt M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253 – 260.

Olivery. 1986. Fleuves et rivières du Cameroun ORSTOM, MESIRES, Mémoire. N° 9.

ONEQUIP/SNH. 2008. Rapport contrat ONEQUIP/SNH sur l'élaboration d'un programme de suivi et de vitalité des mangroves camerounaises, p. 144, (TOTAL E & P- FODEP, 2007).

Osibanjo O. et al. 1994. Review of chlorinated hydrocarbon substances in the African aquatic environment. *FAO Fish Rep.* 502: 7-45.

Othman M. A. 1994. Value of mangroves in coastal protection. *Hydrobiologia* 285: 277-282.

Primavera, J. H. 1998. Mangroves as nurseries: shrimp population in mangrove and non mangrove habitats. *Estuarine Coast Shelf Sci.* 46: 457-464.

Primavera J. H. 2000. Development and conservation of Philippine mangrove: institutional issues. *Ecological Economics* 35: 91-106.

RCM/CMN. 2007. Rapport d'activités/Activity report: 2005-2006. Réseau Camerounais pour la Conservation des Écosystèmes de Mangrove/Cameroon Mangrove Conservation Network; Mouanko, Cameroon, p. 48.

Reason P., and H. Bradbury. 2008. Handbook of Action Research: Participative inquiry and practice 2nd edition. London: Sage Publications.

- RNRRS.** 2002. Adaptive learning approaches, Final Technical Report (R7335), FMSP: London.
- RNRRS.** 2000. Community Forestry in Nepal: Sustainability and impacts on Common and Private Resources .Final Technical Report R6778. NRSP: Hemel Hempstead.
- Robertson A. I., and N. C. Duke.** 1987. Mangroves as nursery sites: comparisons of the abundance and species composition of fish and crustaceans in mangrove and other near shore in tropical Australia. *Marine Biology* 96 (2): 193-205.
- Ronnback P.** 1999. The ecological basis for economic value of seafood production supported by mangrove ecosystems: *Ecological Economics*, p. 29.
- Ruddle K & R E Johannes.** 1985. The Traditional Knowledge and Management of Coastal Systems in Asia and the Pacific, UNESCO.
- Saenger P. and M.F. Bellan.** 1995. The mangrove of West Africa, a review; I.C.I.V,
- Salzen E. A.** 1958. Observations on the biology of the West African shad *Ethmalosa fimbriata*. *Bull.Inst.Fondam.Afr.Noire (A Sci.Nat.)*, 20(4):1 389–425.
- Sathirathai S.** 1998. *Economic valuation of mangroves and the roles of local communities in the conservation of natural resources: Case Study of SuratThani, South of Thailand.* Economy and Environment Program for Southeast Asia Research Report.
- Sayer J. A, Harcourt C. S., and Collins N.M., (Eds.).** 1992. The conservation atlas of tropical forest Africa. IUCN,Mac millan Publishers Ltd, London: 13-130.
- Scialabba N. (ed.).** 1998. Integrated coastal area management and agriculture, forestry and fisheries.FAO Guidelines.Environment and Natural Resources Services, Food and Agriculture Organization, Rome.
- Scoones I. and Thompson J.** 1994. Knowledge, Power and Agriculture Towards a Theoretical Understanding. In: Scoones I. and Thompson J. (eds) *Beyond Farmer First: Rural People's Knowledge, Agricultural Research and Extension Practice.* Intermediate Publications, London.
- Spaninks F. and van Beukering P.** 1997. Economic Valuation of Mangrove Ecosystems: Potential and Limitations, CREED Working paper N°14, International Institute for Environment and Development, London.
- Stiglitz J.** 2007. Making Globalization Work. Penguin, London .
- Ssentongo et Njock.** 1987. 1986 Marine fishery resources of Nigeria. A review of exploited fish stocks. FAO, Rome, CECAF/ECAF .
- Thayer G. W., Colby D. R., Hettler W. R.** 1987. Utilization of the red mangrove prop root habitat by fishes in south Florida.*Marine Ecology Progress Series* 35:25-38.
- Tiotsop F.** 2002. Importance de la mangrove dans le système halieutique au Cameroun. Mémoire présenté à l'Université du Québec à Rimouski. Université du Québec.
- Turner R. K., Pearce D. and Bateman I.** 1993. Environmental Economics: An Elementary Introduction, Baltimore, USA: John Hopkins University Press: p. 328.
- UNEP.** 2007. Mangroves of Western and Central Africa. UNEP-Regional Seas Programme/UNEP–WCMC, p. 88.

- UNESCO.** 1984. The mangrove Ecosystem: Research Methods. Edited by Samuel C. Sneiker and Jane, G. Snedaker on behalf of the UNESCO /SCOR Working Group 60 on Mangrove Ecology, p. 251.
- United Nations Earth Summit,** 1992. United Nations Conference on Environment and Development Rio de Janeiro 1992. Regency Press.
- Valet G.** 1973. Aperçu sur la végétation marine du Cameroun. Ann. Fac. Sci. Univ. Yaoundé N°15:17-24.
- Vance D. J., Haywood M. D. E. and Staples D. J.** 1990. Use of Mangrove Estuary as a Nursery Area by Postlarval and Juvenile Banana Prawns, *Penaeus merguensis* de Maan, in Northern Australia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 31: 689 – 701.
- Vannucci M.** 1992. Tradition and Change pp.23-34. In: Geeti Sen (Ed.) Indigenous Vision. Sage Publication Inc. India, International Centre, New Delhi.
- White A. T. and Cruz-Trinidad, A.** 1998. *The Value of the Philippines Coastal Resources: Why Protection and Management are Critical.* Coastal Resources Management Project, Cebu City, Philippines
- White F.** 1983. The vegetation of Africa. Paris: UNESCO.
- Wiafe and Frids.** 2002. Guide to the Identification of Marine zooplankton of the Guinea Current Ecosystem.
- Yanez-Arancibia A. Y., Dominguez A. L. L. and Dya J.W.** 1993. Interaction between mangrove and seagrass habitats mediated by estuarine nekton assemblages: coupling of primary and secondary production. *Hydrobiologia* 254:1-12.
- Zabi et Le Boeuf** 1993. Revue des connaissances sur la faune benthique des milieux margino-littoraux d’Afrique de l’Ouest. *Rev. Hydrobiol. Tropicale* 26(1): 19-51.

6. Annexes

6.1. Annexe I: Guide d'entretien auprès des groupes-cibles

a) Questionnaires pour les structures de recherche

Nom du répondant _____ Fonction _____ Structure _____

Avez-vous entrepris des recherches sur les écosystèmes de mangroves et / ou en zones côtières?

Si votre réponse est oui, S'il vous plaît:

1. Donner le nombre et le profil du personnel impliqué? _____
2. Quels sont les principaux domaines d'action prioritaire et y'a-t-il eu des publications? _____
3. Votre travail est entrepris en partenariat avec d'autres institutions et les parties prenantes
4. Les résultats sont-ils communiqués aux utilisateurs finaux et d'autres si oui, comment?
5. Croyez-vous que les résultats sont utilisés?
6. Quels sont les principaux problèmes que vous rencontrez?
7. Comment les liens entre les institutions de recherche et les utilisateurs finaux peuvent être améliorées?
8. Que peut-on faire pour améliorer la diffusion des résultats de la recherche?
9. Quelles devraient être les domaines prioritaires de la recherche sur les écosystèmes de mangroves et les zones côtières?

Si la réponse est Non, S'il vous plaît:

1. Pourquoi votre institution n'entreprend pas des recherches sur les mangroves et/ou les zones côtières?
 2. Envisagez-vous d'entreprendre une telle recherche dans un proche avenir? _____
 3. Seriez-vous intéressé à travailler en partenariat avec d'autres institutions? _____
 4. Quels devraient être les domaines prioritaires de la recherche sur les écosystèmes de mangrove?
-

b) Questionnaires pour les autres parties prenantes

Nom du répondant _____ Fonction _____ Structure _____

1. Vous servez-vous des résultats de recherche sur les écosystèmes de mangroves ou la zone côtière dans votre travail?
2. Si oui, d'où obtenez-vous ces résultats?
3. Les trouvez-vous pertinents?
4. Votre organisation serait-elle prête à financer la recherche sur les mangroves et les zones côtières?
5. Quels seraient les domaines prioritaires de recherche pour votre organisation?
6. Que peut-on faire pour améliorer les liens entre la recherche et les utilisateurs finaux?
Quelle est la meilleure façon de diffuser les résultats des recherches?

6.2. Annexe II: Liste des personnes consultées pour l'élaboration du plan (chercheurs, utilisateurs, gestionnaires ou partenaires impliqués dans les activités en zone côtière ou dans les mangroves au Cameroun)

N°	Noms et Prénoms	Fonction	Spécialité	Titre/Grade/ Profession	Adresse téléphonique	Adresse E-mail
A) Structures impliquées dans la gestion des mangroves ou utilisatrices des résultats de recherche sur les mangroves ou partenaires						
01	Mboufack Collins Bruno	Chef de Service Monitoring MINEPDED	Eaux et Forêts, Écologie	Ingénieur des Eaux et Forêts	+237 99740738	mboufack@yahoo.fr
02	Motokwan David	SPI MINEPIA	Industries animales et halieutiques	Ingénieur	+237 75774415	dmdokwan@yahoo.fr
03	Njang Antoine	CSPN MINFOF	Ingénieur des Eaux et Forêts Gestion Intégrée, développement Durable et systémique	Ingénieur en Chef des Eaux et Forêts	+237 75168052	antoinenjiang@yahoo.fr
04	Mbamba Gaetan	Chef Service de Gestion/protection Civile, MINDCAF	Ingénieur de Génie Civile	Ingénieur de Génie Civile	+237 90217509	mbambagaetan@yahoo.fr
05	Owona Essiga Eric	Cadre d'appui SDDP, MINDCAF	Droit Privé	Cadre contractuel	+237 77256262	-
06	Biwole M. Germain	Cadre MINDCAF	Juriste	-	+237 99490295	-
07	Niba Fon	Technical Project Coordinator Projet FAO/MINEPDED Limbe	-	MSc.	+237 77622621	nibafon@yahoo.co.uk
08	Moudingo Ekindi Jean	Expert Technique Projet FAO/ MINEPDED Limbé	Mangrove specialist	Ph.D	+237 77811918	m_ekindi@yahoo.fr
09	Ondoa Enygue Tobias	Divisional Chief of section Wildlife	Zoologist/Forestry	BSc. Zoologist Forestry Ingeneer	+237 77949736	ondoayeguetobias@yahoo.com
10	Matah Nadege Virginie	Sub delegate MINEPIA Limbe	Technicienne des Pêches	Technicienne des Pêches	+237 77193550	manavir2000@yahoo.fr

N°	Noms et Prénoms	Fonction	Spécialité	Titre/Grade/ Profession	Adresse téléphonique	Adresse E-mail
11	Monono Charles	DD Fako; MINADER	Agronomist	BSc. Agric	+237 99864854	
12	Zaboya Epse Makonra	DD Fako MINEPDED	MSc. Environment and Sanitation	MSc.	+237 75623365	zaboyadele2006@yahoo.fr
13	Zongo Paulin	Responsable Programme FAO Yaoundé	-	-	+237 22211242	Paulin.zongo@fao.org
14	Mohamadou Kombi	Directeur des sites touristiques MINTOUL	-	-	+237 75254515	mohkombi@yahoo.fr
B) Liste de personnes rencontrées dans les structures impliquées dans la recherche sur les mangroves ou dans la zone côtière						
15	Dzalla Ngangue Guy Charly	Enseignant chercheur Dépt. Géographie Univ.de Douala	Géographie des littoraux à mangrove	Assistant	+237 77622272 +237 95028824	charlyngangue@yahoo.fr
16	Nsegbe Antoine De Padove	Enseignant chercheur Dépt. Géographie Univ.de Douala	Géographie des littoraux en situation de pression urbaine	Assistant	+237 76300153 +237 99465458	ansegbe2001@gmail.com ansegbe2001@yahoo.fr
17	Baley Bernard	Assistant administratif Projet PDICA	Master II Project management	Project Manager	+237 55071898 +237 73490392	agborntui@yahoo.com
18	Fekoua Dieudonné	Chargé de Projet CARFAD	Evaluation Environnementale	Environnementaliste	+237 99827693	dieufekou@justice.com
19	Bell Joseph Martin	Chef de Département Biologie et Physiologie végétales, Université Yaoundé I	Génétique	Maître de conférences	+237 99856530	josmarbell@yahoo.fr
20	Ajeegah Gideon	Biologie et Physiologie Animales Univ. Yaoundé I	Hydrobiologie et Environnement	Chargé de Cours	+237 75916857	ajeegahg@yahoo.com
21	Essiane Edouard	Assistant de Recherche CIFOR	Socio économiste	Chercheur	+237 74452860	e.essiane@cgiar.org
22	Bessong Moïse	Chargé de Recherche IRGM	Géologue	Chargé de Recherche	+237 77957891 +237 97494556	bessong_moise@yahoo.fr
23	Bassahar Jean	C/LTM/LTI	Géologue	Chercheur	+237 77832654	jeanbassalar@yahoo.fr

N°	Noms et Prénoms	Fonction	Spécialité	Titre/Grade/ Profession	Adresse téléphonique	Adresse E-mail
		IRGM			+237 97494379	
24	Onana Jean Michel	Chef Herbarier National IRAD Yaoundé	Botaniste	Maître de Recherche	+237 99798878	jmonana2002@yahoo.fr
25	Isseri fernand	Chef de Division DRG INC	Géographe	Chargé de Recherche	+237 77018864	f.isseri@yahoo.fr
26	Rolf Dieter Sprung	Directeur Conservation WWF Cameroun	Conservation	Forestier	237 70363732	rsprung@wwwfccrpo.org
27	Chiambeng George Yongbi	Chef de Station IRAD Batoke	Biologiste	Maître de Recherche		chiambeng@yahoo.fr
28	Fonge Beatrice	Lecturer University of Buea	Wetland Ecology	Lecturer	+237 77793752 +237 91128737	ambofonge@yahoo.com
29	Suh Tening Aaron	Lecturer University of Buea	Soil Science	Ph.D	+237 77753400	suhtening@yahoo.com
29	Fongod Augustina	Lecturer	Ethnobotany and Taxonomy	Ph.D	+237 77883443	tina_fongod@yahoo.com
30	Balgah Samders	Lecturer	Mangrove	Ph.D	+237 99002010	juniorsa2002@yahoo.co.uk
31	Tchatat Mathurin	Coordonnateur scientifique Foêts, Sols et Environnement	Ecologie forestière (terre ferme)	Maître de Recherche	+237 99945954	mathurintchatat@yahoo.fr
32	Nguekam Wambe Elie	Biologiste Environnementaliste OPED	Biologie végétale et restauration	MSc.	+237 74372243 +237 99080817	opedkribi@yahoo.fr nguekamwambeelie@yahoo.fr
33	Onana Joseph	Chef de CERECOMA IRAD Kribi	Biologie	Ph.D Directeur de Recherche	+237 99795639 +237 22801433	onanajo2003@yahoo.fr
34	Dicka Kwambe Henock Emmanuel	Technicien	Foresterie	Cadre d'appui	+237 99306931	dickaema@yahoo.com
35	Bilounga Ulich Joel	Technicien	Biochimie	Contractuel	+237 94450488 +237 73021142	uljofe@yahoo.fr pico.2007@hotmail.fr

6.3. Annexe III: Autres ministères plus ou moins impliqués dans la gestion des mangroves et des écosystèmes côtiers au Cameroun

1. Ministère de l'Économie, de la Planification, et de l'Aménagement du Territoire (MINEPAT)

Ce département est en charge de la planification régionale à travers la supervision de la répartition spatiale des activités et/ou équipements structurants et l'élaboration des schémas directeurs d'aménagement et du développement durable du territoire (SDDRAT). À ce titre, il assure la tutelle de la Mission d'Études et d'Aménagement de l'Océan (MEAO). En effet, placée sous la tutelle technique du MINEPAT, la MEAO a pour objectif de mener des études, enquêtes et autres expérimentations en vue d'un développement local rapide, intégré et global du département. À ce titre, elle assure actuellement les fonctions d'une autorité régionale chargée de la planification du développement et de l'aménagement du territoire en zone côtière et maritime, partie sud. Depuis quelques années, la MEAO a initié un schéma d'aménagement et de développement durable du territoire (en cours de finalisation).

2. Ministère de l'Énergie et de l'Eau (MINEE)

Ce département est responsable de l'élaboration de la politique du Gouvernement et des stratégies spécifiques en matière de gestion, de production, de distribution de l'eau potable et de l'énergie dans les régions urbaines et rurales. À cet effet, il a créé une Agence de Régulation du Secteur de l'Électricité (ENEO-Cameroon) avec des mandats spécifiques de péréquation des prix de l'Énergie pratiqués d'une part par ENEO-Cameroon chargé de l'Électrification urbaine, et, d'autre part par AER en tant qu'Agence de l'Électrification Rurale.

3. Ministère des Travaux Publics (MINTP)

Il est responsable de la construction, de l'entretien du patrimoine national routier, ferroviaire et portuaire. Parmi ses missions importantes figurent la supervision des chantiers navals ou des aménagements lourds relatifs aux différents ports du pays et particulièrement les ports autonomes de Limbé, Douala et Kribi. Le port de Douala est situé dans la mangrove de l'estuaire du Wouri.

4. Ministère des Transports (MINTRANS)

Il est chargé de la coordination des activités relatives aux transports terrestres, maritimes et aériens en République du Cameroun. À ce titre, il assure la tutelle de la Marine Marchande dont l'un des rôles est le contrôle du trafic des tankers sur les eaux territoriales et la côte camerounaise. Il assure également la tutelle des ports autonomes de Douala, Limbé et Kribi.

5. Ministère de l'Industrie, des Mines et du Développement Technologique (MINIMIDT)

Il est en charge de la réglementation des activités industrielles et commerciales (y compris en zone portuaire) et suit particulièrement les effets induits qui peuvent en résulter. Il est responsable du contrôle de l'exploitation nationale des minéraux, de l'énergie et des établissements classés. Il assure la promotion de l'activité minière et géologique au Cameroun, avec spécifiquement une mission de suivi et de contrôle des activités d'exploration et d'exploitation pétrolières. À ce titre, il a la charge d'assurer les inspections périodiques des plateformes et des chantiers où se déroulent des opérations pétrolières. Les mangroves subissent une destruction massive par les activités d'extraction du sable et de gravier qui relèvent de ce ministère.

6. Ministère du Tourisme et des Loisirs (MINTOUL)

Il est chargé de la mise en œuvre de la politique touristique nationale. À ce titre, il est très présent dans l'orientation des activités ayant un impact sur le secteur touristique perçu comme très porteur dans la zone côtière et maritime (services d'accueil et d'hébergement, aménagement des plages et autres sites touristiques...).

7. Ministère de l'Administration Territoriale (MINAT)

Il est chargé de l'élaboration, de la mise en œuvre et de l'évaluation de la politique du Gouvernement en matière d'administration du territoire, de protection civile; ce ministère va jouer un rôle important dans la gestion des mangroves avec les communautés riveraines.

8. Ministère de la Décentralisation et du Développement local (MINDDEVEL)

Dans le domaine de la décentralisation, il est chargé, entre autres, de l'élaboration et du suivi de la mise en œuvre de la réglementation relative à l'organisation et au fonctionnement des Collectivités Territoriales Décentralisées, de l'exercice de la tutelle de l'État sur les Collectivités Territoriales Décentralisées sous l'autorité du Président de la République, de l'évaluation régulière de la mise en œuvre de la décentralisation.

Dans le domaine du développement local, il assurera la promotion du développement socio-économique et de la bonne gouvernance dans les Collectivités Territoriales Décentralisées, les Communes et le moment venu, les Régions.

9. Ministère du Développement Urbain et de l'Habitat (MINDUH)

Ce département est en charge de la gestion des grandes agglomérations urbaines parmi lesquelles les chefs-lieux des provinces et certains chefs-lieux de départements. À travers sa Direction du Cadre de Vie, il est chargé de la gestion des problèmes d'assainissement et des déchets solides qui polluent les mangroves et les côtes. Toutefois, ce ministère n'intervient que dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants et ne serait donc qu'un acteur au second niveau dans le dispositif de mise en œuvre institutionnel du projet pétrolier.

10. Ministère de la Défense (MINDEF)

Il est chargé d'assurer la sécurité sur l'ensemble du territoire et dans les eaux marines et côtières. Il défend les eaux territoriales grâce à la Marine Nationale. Il assure donc la sécurité dans les zones de mangroves.

11. Ministère de la Santé Publique (MINSANTE)

Il est chargé de la mise en œuvre de la politique nationale en matière de santé générale. Il élabore et exécute les programmes de santé à travers de nombreuses circulaires et réglemente les mesures sanitaires relatives à la gestion des ordures dans les zones côtières. Les mangroves sont des zones insalubres et à risque dans les zones périurbaines comme Douala; le MINSANTE doit jouer un rôle dans les campagnes de sensibilisation sur les risques potentielles sanitaires pour l'occupation des zones de mangrove.

12. Ministère des Domaines, du Cadastre et des Affaires Foncières (MINDCAF)

Il est chargé de la mise en œuvre de la politique gouvernementale en matière des affaires foncières; il est hautement interpellé ici car la majorité des mangroves sont localisées dans l'emprise maritime (zone de 50 m à partir du niveau des vives eaux/marée haute vers la terre).

Avec un nombre aussi élevé de structures d'intervention, les conflits de compétence entre les diverses institutions sont réels et découlent des chevauchements d'attribution des responsabilités entre elles, la méconnaissance par certaines autorités des limites de leur compétence, la faible connaissance de l'écosystème mangrove et des enjeux qui les entourent. L'implication exacte des différentes structures administratives dans la gestion des mangroves est ainsi difficile à déterminer.

6.4. Annexe IV: Importantes conventions pour la gestion des mangroves, de la zone côtière et de la biodiversité souscrits par le Cameroun

Ramsar Convention on Wetlands of International Importance especially as waterfowl habitat

Adopted in Ramsar, Iran February 1971 and came into force December 1975. It was the first modern global treaty on conservation and wise use of natural resources, now signed by over 110 countries. Legally binding agreement with the following objectives:

- to promote the wise use and conservation of wetlands;
- to make environmental assessments before transforming wetlands;
- to establish nature reserves on wetlands;
- through management to increase waterfowl population in appropriate wetlands.

Convention on International Trade in Endangered Species of wild flora and fauna (CITES)

Adopted in Washington, D.C. March 1973 and came into force July 1975 in response to the growing concern over large scale exploitation of wildlife for international trade which was threatening species with extinction. Aims to regulate international trade of wildlife (animals and plants dead or alive or any recognizable parts or derivatives of) threatened or endangered in the wild through a system of permits and controls.

The Convention on Biological Diversity

Adopted in Rio de Janeiro, Brazil, June 1992 and came into force December 1993. Signed by over 150 countries. Legally binding agreement with the three key objectives:

- biodiversity Conservation;
- sustainable use of biodiversity;
- fair and equitable sharing of the resulting benefits.

This Convention is the first global, comprehensive binding agreement to address all aspects of biological diversity: genetic resources, species, and ecosystems. It recognizes - for the first time – that the conservation of biological diversity is "a common concern of humankind" and an integral part of the development process. To achieve its objectives, the Convention - in accordance with the spirit of the Rio Declaration on Environment and Development - promotes a renewed partnership among countries. Its provisions on scientific and technical co-operation, access to genetic resources, and the transfer of environmentally sound technologies form the foundations of this partnership. It requires countries to develop and implement strategies for sustainable use and protection of biodiversity and provides a forum for continuing dialogue on biodiversity related issues through the annual conference of the parties meetings.

The Ecosystem Approach

Adopted by the Conference of the Parties of the CBD, at its Fifth Meeting in Nairobi, 2000, as the primary framework for action under the Convention (decision V/6). It is a strategy for the integrated management of land, water and living resources that promotes conservation and sustainable use in an equitable way. Application of the ecosystem approach will help to reach a balance of the three objectives of the Convention. It is based on the application of appropriate scientific methodologies focused on levels of biological organization, which encompass the essential processes, functions and interactions among organisms and their environment. It recognizes that humans, with their cultural diversity, are an integral component of ecosystems.

Agenda 21

A comprehensive set of programs of action to promote sustainable development into the 21st century. Adopted, Rio, June 1992

World Heritage Convention (WHC)

Adopted in Paris November 1972 and came into force December 1975. Convention concerning the

protection of the World Cultural and Natural Heritage of outstanding value to humanity, monuments, groups of buildings, outstanding physical, biological and geological formations, habitats of threatened species of animals and plants, areas and sites with scientific, historical, archaeological, ethnological, anthropological, conservation or aesthetic value. By regarding heritage as both cultural and natural, the Convention reminds us of the ways in which people interact with nature, and of the fundamental need to preserve the balance between the two.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) and The Kyoto Protocol

UNFCCC was signed in Rio de Janeiro June 1992 and entered into force March 1994. The Kyoto Protocol was adopted in Kyoto, Japan December 1997 but has not yet come into force. "The ultimate objective of this Convention and any related legal instruments ...is... stabilization of greenhouse gas concentrations in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system...within a time-frame sufficient to allow ecosystems to adapt naturally to ensure that food production is not threatened and to enable economic development to proceed in a sustainable manner".

Biodiversity conservation and maintenance is explicitly built into the UNFCCC as a part of the overarching objective. "'Adverse effects of climate change' means changes in the physical environment or biota resulting from climate change which have significant deleterious effects on the composition, resilience or productivity of natural and managed ecosystems or on the operation of socio-economic systems or on human health and welfare"

The Man and the Biosphere Program and the Seville Strategy for Biosphere Reserves (MAB)

The intergovernmental UNESCO Conference on the Conservation and Rational Use of the Biosphere in 1968 gave rise to the Man and the Biosphere (MAB) Program which is an interdisciplinary program of research and training intended to develop the basis, within the natural and the social sciences, for the rational use and conservation of the resources of the biosphere, and for the improvement of the global relationship between people and the environment. UNESCO, 1986 and Seville, Spain March 1995.

The Biosphere Reserve concept was a key component for achieving MAB's objective to strike a balance between the apparently conflicting goals of conserving biodiversity, promoting economic and social development and maintaining associated cultural values. Biosphere reserves are areas of terrestrial and coastal/marine ecosystems or a combination thereof. Each reserve is, through appropriate zoning patterns and management mechanisms, intended to fulfill three complementary functions:

- a conservation function (to preserve genetic resources, species, ecosystems and landscapes);
- a development function (to foster sustainable economic and human development), and;
- a logistic support function (to support demonstration projects, environmental education and training, and research and monitoring related to local, national and global issues of conservation and sustainable development). To carry out the complementary activities of nature conservation and use of natural resources, Biosphere Reserves are organized into three interrelated zones.

A core area that should be legally established and sufficiently large to meet the particular conservation objectives (i.e. give long-term protection to the landscape, ecosystem and species it contains). There may be several core areas in a single Biosphere Reserve to ensure a representative coverage of the mosaic of ecological systems. Normally, the core area is not subject to human activity, except research and monitoring and, as the case may be, to traditional extractive uses by local communities.

A buffer zone (or zones) which are clearly delineated and which surrounds or is contiguous to the core area. Activities are organized here so that they do not hinder the conservation objectives of the core area but rather help to protect it, hence the idea of "buffering". It can be an area for experimental research, for example to discover ways to manage natural vegetation, croplands, forests, fisheries, to enhance high quality production while conserving natural processes and biodiversity, including soil buffer zone to explore how to rehabilitate degraded areas.

A transition zone, constituting the area of co-operation that extends outwards, and which may contain a variety of agricultural activities, human settlements and other uses. It is here that the local communities, conservation agencies, scientists, civil associations, cultural groups, private enterprises and other stakeholders must agree to work together to manage and sustainably develop the area's resources for the

benefit of the people who live there. Given the role that Biosphere Reserves should play in promoting the sustainable management of the natural resources of the region in which they lie, the transition area is of great economic and social significance for regional development.

The three zones are usually implemented in many different ways to accommodate local geographic conditions and constraints. This flexibility allows for creativity and adaptability, and is one of the greatest strengths of the concept. It should be noted that a number of BR simultaneously encompass areas protected under other systems (such as national parks or nature reserves) and other Internationally recognized sites (e.g. World Heritage or Ramsar sites). At present there are 408 reserves in 94 countries.

Marine Protected Areas (MPA)

In 1986, the IUCN Commission on National Parks and Protected Areas (CNPPA) began promoting the establishment and management of a global representative system of marine protected areas. IUCN defines MPA as “any area of intertidal, sub tidal terrain, together with its overlying water and associated flora and fauna, historical and cultural features, which has been reserved by law or other effective means to protect part or all of the enclosed environment” (Gubbay, 1995).

United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS)

An international agreement that sets conditions and limits on the use of and exploitation of the oceans. This convention also sets how the maritime jurisdictional boundaries of the different member states are set. UNCLOS was opened for signature on December 10, 1982 in Montego Bay, Jamaica and it entered into force on November 16, 1994. As of January 2000, 132 countries have ratified UNCLOS. Under UNCLOS, coastal states can claim sovereign rights over a 200-nautical mile exclusive economic zone (EEZ) in terms of exploration, exploitation, conservation, and management of all natural resources in the seabed, its subsoil, and overlaying waters.

UNEP Conference on Protection of the Marine Environment from Land-Based Activities.

This agreement provides an action plan for controlling pollution, habitat destruction, and other land based activities affecting coastal and marine ecosystems. It is not binding but provides a framework for addressing some of the most significant stresses on marine species and ecosystems.

Food and Agricultural Organization (FAO) Code of Conduct For Responsible Fisheries (1995)

This Code is voluntary but certain parts of it are based on international law. The code is global in scope and is directed towards members and non-members of FAO, fishing entities, sub regional, regional and global organizations, whether governmental or non-governmental, and all persons concerned with the conservation of fishery resources and management and development of fisheries, such as fishers, those engaged in processing and marketing of fish and fishery products and other users of the aquatic environment in relation to fisheries. The Code “sets out principles and international standards of behavior for responsible practices with a view to ensuring the effective conservation, management and development of living aquatic resources, with due respect for the ecosystem and biodiversity”. The Code also recognizes the nutritional, economic, social, environmental and cultural importance of fisheries and the interest of those concerned with the fishery sector.

Convention of Abidjan (1981) on the protection of the marine environment and coastal zones in West and Central Africa.

As at 1 October 1981, the legal agreements have been signed by twelve coastal States of the Region. The Government of the Ivory Coast has been designated as the Depositary for the Convention and Protocol. UNEP has been designated as the secretariat of the Convention and Protocol. The Abidjan Convention ratified have two legal agreements (1) the Convention for Co-operation in the Protection and Development of the Marine and Coastal Environment of the West and Central African Region ; and (2) the Protocol concerning Co-operation in combating pollution in cases of emergency all in compliance with the rules and principles established by the relevant international and regional conventions. Nevertheless, the Abidjan Convention is under review to meet new challenges of the Sustainable Development Goals (SDG).

6.5. Annexe V: Plan de mise en œuvre

6.5.1. Introduction

Chacun des domaines scientifiques décrits dans le plan a identifié les principaux problèmes initiaux par domaine qui retiendront l'attention au cours de la recherche. Ces grandes problématiques initiales doivent régulièrement faire l'objet d'un ajustement après l'examen et l'apport des partenaires et d'autres chercheurs pour développer de manière participative les projets de recherche multidisciplinaires et holistiques nécessaires. Comme principe général, les organismes de recherche, ou plus exactement les chercheurs individuels au sein de ces organismes vont développer les plans de recherche de leurs travaux sur la base des capacités, des mandats, des priorités, des budgets et des accord en cours dans leurs organisations. Les accords ici se réfèrent à la compréhension entre le chercheur principal et d'autres collègues au sein de son administration mais aussi d'autres provenant des autres administrations principales de recherche, administrations utilisatrices finales, et les parties prenantes qui peuvent vouloir avoir des objectifs spécifiques de recherche ou des projets achevés et capables de fournir des ressources (financières, humaines etc.) afin de soutenir ces objectifs de recherche. Il est de la responsabilité des organismes de recherche de se coordonner avec les administrations utilisatrices finales pour identifier les recherches spécifiques qu'ils pourraient fournir. Il s'agit d'un processus négocié, fondé sur le niveau de soutien et la capacité de l'administration utilisatrice et l'habilité de l'organisme/agence de recherche à répondre aux besoins de recherche spécifiques.

De plus, la mise en œuvre réussie du Plan Directeur de la Recherche sur les mangroves et les autres écosystèmes côtiers dépendra de:

- la disponibilité des ressources nécessaires (financières et humaines);
- la qualité du cadre institutionnel qui permettra de soutenir la coordination et le pilotage de son exécution;
- l'adoption d'approches participatives dans la recherche appliquée;
- des mécanismes de suivi-évaluation efficaces et;
- la communication efficace entre les partenaires et la valorisation des résultats de recherche.

Le présent plan d'action a été préparé en exploitant le document de plan directeur de recherche présenté ci-avant.

6.5.2. Financement et capacités humaines

1. Mobilisation des ressources financières

Il est évident que la réussite de la mise en œuvre du plan directeur de recherche et de suivi des écosystèmes de mangrove et de la zone côtière associée dépendra du niveau de mobilisation des ressources financières nécessaires. Trois approches de mobilisation des ressources sont envisageables:

- le recours aux ressources internes;
- le recours aux mécanismes des AME;
- le recours au partenariat traditionnel.

a. Recours aux ressources internes

La mobilisation des ressources au niveau interne portera sur:

- les ressources budgétaires des instituts de recherche, des laboratoires d'enseignement et de recherche et des institutions utilisatrices directes des résultats de la recherche telles que le MINEPDED, le MINFOF et le MINEPIA en particulier;
- les fonds du PSFE et autres fonds pour l'environnement;
- les contrats de partenariat avec les entreprises ou les institutions nationales partenaires;
- la contribution des collectivités locales, associations, ONG et autres nationaux etc.

Recours aux conventions (mécanismes spécifiques aux Accords Multilatéraux sur l'Environnement (AME))

Les mécanismes spécifiques prévus par les différents AME et ceux du FEM devront être mis à profit pour permettre au Cameroun de mobiliser davantage les ressources financières nécessaires.

Recours au partenariat

Les partenariats traditionnels devront être valorisés pour mobiliser les ressources financières en vue de la mise en œuvre de la stratégie nationale de gestion durable des mangroves et du présent plan. Il s'agit entre autres, de: l'UE, la BAD, la BM, la BEAC, la BIRD, la FAO, l'OMS, l'UNESCO/COI, la GTZ, l'UICN, le PNUD. Enfin, les partenariats bilatéraux pourront également être sollicités pour la mobilisation de ressources financières.

2. Développement des capacités et des synergies

Le développement des capacités est un élément clé pour la création des connaissances, l'autonomisation et l'habilitation pour une participation effective à la prise de décisions et pour une amélioration de la gouvernance des habitats côtiers. Toutefois, la capacité reste limitée dans plusieurs domaines et est une priorité élevée à l'égard de la mise en œuvre effective du Plan. La capacité devra être construite non seulement pour la science, mais aussi pour la gestion et les besoins des parties prenantes locales. Ceci peut être réalisé à travers:

- la mise en œuvre d'activités de sensibilisation;
- la promotion du développement organisationnel et du soutien à des réseaux communautaires et des organisations qui encouragent le développement et la bonne gouvernance dans les zones côtières;
- l'assurance que le développement organisationnel et institutionnel répond adéquatement aux besoins des communautés urbaines et rurales tributaires des mangroves;
- l'assurance que les autorités et les organismes gouvernementaux à tous les niveaux, en particulier, les structures décentralisées ont des connaissances adéquates et des compétences pour soutenir les efforts de recherche dans leurs différentes localités;
- l'encouragement des acteurs locaux à partager leurs connaissances locales et traditionnelles sur les écosystèmes de mangroves et les habitats côtiers;
- l'assurance que les chercheurs professionnels et les autorités compétentes sont pleinement conscients des forces, faiblesses, opportunités et menaces auxquelles sont confrontées les communautés côtières;
- des efforts devraient également être faits pour renforcer les capacités dans les domaines suivants: approches participatives, développement de partenariat, approches pluridisciplinaires, la vulgarisation etc.

6.5.3. Cadre institutionnel et coordination de la recherche

Les principales administrations impliquées dans les recherches sur les mangroves et les habitats côtiers sont: l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) à travers ses structures opérationnelles de Kribi et de Limbé et l'Herbier National de Yaoundé, l'Institut National de Cartographie (INC) avec sa structure opérationnelle d'Ekona pour le suivi du volcan du mont Cameroun; l'INC réalise la cartographie en zone côtière et contribue à l'élaboration des plans d'aménagements des villes côtières; l'Université de Douala à travers sa Faculté des Sciences, le département de géographie et l'Institut des Sciences Halieutiques (ISH) de Yabassi, et les Universités de Buéa et de Yaoundé I. Les principales administrations bénéficiaires de ces recherches sont le MINFOF, le MINEPDED, le MINEPIA, MINMIDT et autres.

La mise en œuvre du plan directeur de recherche sur les écosystèmes de mangroves et la zone côtière sera assurée à deux niveaux institutionnels, intersectoriel et sectoriel. L'arrangement institutionnel ci-dessous est suggéré pour satisfaire les besoins intersectoriels et sectoriels identifiés.

Les structures du cadre institutionnel permanent assumeront les missions d'exécution.

1. Exécution des actions au niveau inter-institutionnel (universités, centres de recherche, laboratoires, utilisateurs des résultats de recherche etc.)

La mise en œuvre des actions découlant des besoins intersectoriels nécessite une coordination des efforts. Le ministère en charge de la recherche à travers l'une de ses structures techniques assumera l'essentiel des responsabilités d'exécution des actions intersectorielles. Mais ces actions ne peuvent être menées sans une coordination technique appropriée. Cet arrangement institutionnel reposera sur une structure technique de Coordination et de suivi.

a. Comité Technique de Coordination et de Suivi (CTCS)

L'exécution technique de la mise en œuvre du Plan directeur de recherche sera pilotée par le CTCS qui aura pour missions de:

- mettre en place un mécanisme participatif de suivi/évaluation efficace des indicateurs;
- coordonner et donner des avis scientifiques et techniques;
- faciliter l'intégration de la recherche et le suivi des activités là où c'est nécessaire (exemple: identifier des opportunités pour utiliser des sites communs, partager les données, coordonner les objectifs etc.);
- s'assurer que les indicateurs de suivi font part des protocoles de recherche;
- elle assurera également la coordination technique des activités de sélection des dossiers de projet à financer; des recrutements et suivi des consultants; de la production des rapports périodiques;
- fournir les supports scientifiques, techniques, nécessaires au travail du CTCS;
- faciliter la communication entre les administrations de recherche et les principaux utilisateurs finaux dans les domaines prioritaires de recherche, les activités de recherche et de partage de l'information des conclusions scientifiques ayant des implications importantes de gestion;
- travailler pour établir la confiance entre les administrations/organisations et individus de concert avec d'autres groupes de mise en œuvre;
- servir de centre d'information pour les activités de recherche en cours;

- s'assurer que le public ait accès à l'information sur la recherche sous une forme qui soit pratique et utile;
- promouvoir et faciliter la communication entre les administrations/organisations et disciplines pour aider à assurer que des informations précises sur les activités et les résultats sont fournis en temps opportun.

Procédure de coordination de la recherche

Le Comité se réunira au moins deux fois par an. A la session annuelle, les représentants des administrations de recherche fourniront un résumé concernant les recherches en cours et les priorités. Ils présenteront également les résultats de la recherche avec des impacts significatifs sur les mesures de gestion. Ces sessions impliqueront la rétrospective et les interactions entre les représentants afin d'identifier les domaines de recherche prioritaires de haut niveau pour les travaux futurs, et de partager la façon dont les organismes de gestion et de réglementation ont utilisé des données de recherche qui leur ont été fournies dans le passé. Ces sessions d'interaction aideront les différents processus de planification des administrations/organisations de recherche et de prise de décisions pour déterminer les domaines de recherche prioritaires et évaluer l'utilisation de l'information scientifique.

La réunion semestrielle du CTCS sera consacrée à évaluer les informations des différentes administrations de recherche et les principales administrations utilisatrices des résultats de recherche comme une aide à l'établissement des priorités de recherche sur les mangroves et les habitats côtiers. Les administrations de recherche discuteront de leur avenir (1-2 ans), des plans de recherche et de la façon dont les thèmes de recherche prioritaires seront ou ne seront pas couverts. Les possibilités de coordonner, de changer les plans pour combler les principales lacunes, ou pour éviter les chevauchements inutiles, etc. seront discutés. À partir de cette information, des accords peuvent être trouvés sur les domaines de recherche qui seront abordés et la zone de recherche programmatique que chaque administration de la recherche poursuivra comme leader. Les différentes administrations de recherche suivront leurs propres procédures pour l'allocation de budget, mais toutes les propositions de recherche seront soumises au CTCS.

2. Exécution des actions au niveau institutionnel

L'exécution des actions au niveau institutionnel incombe à chaque institution et/ou acteur suivant sa politique et stratégie. La plupart des besoins identifiés au niveau sectoriel peuvent trouver satisfaction dans l'exécution des activités habilitantes des différents accords multilatéraux. Ainsi, toutes les opportunités offertes par les mécanismes de mise en œuvre des différents accords multilatéraux devront être saisies afin de mobiliser les ressources nécessaires à la satisfaction des besoins sectoriels identifiés.

3. Plan de mise en œuvre

Les activités à réaliser pour la mise en œuvre du plan directeur de recherche et de suivi des mangroves et des écosystèmes côtiers sont résumées au tableau 1. Il reprend dans une matrice à double entrée les thèmes identifiés, les objectifs, les résultats attendus, les indicateurs de suivi, l'organisme ou les organismes de mise en œuvre et enfin les moyens de vérification de la performance des résultats.

6.5.4. Élaboration du budget de la mise en œuvre du plan directeur de recherche et de suivi des mangroves et des écosystèmes côtiers au Cameroun

Le cadre de Dépenses à Moyen Terme (CDMT) pour la mise en œuvre du plan directeur de la recherche et du suivi des écosystèmes de mangroves et de la zone côtière sur une période triennale (2015-2017)² est détaillé dans le tableau 14. Les thèmes de recherche qui ont été développés plus haut avant leur intégration dans le plan d'action peuvent être considérés comme autant de programmes qui, à leur tour, sont déclinés en activités, produits (résultats attendus) et tâches auxquelles sont appliqués des coûts estimatifs pour la mise en œuvre. Cette présentation est une mise en conformité par rapport à l'approche officiellement retenue pour l'élaboration du CDMT et des budgets-programmes au sein des divers départements ministériels.



Transport des coupes des essences ligneuses de mangrove © FAOCM novembre 2017

² Étant donné que l'année 2014 est déjà entamée et compte tenu des délais de procédures et de validation, il ne serait pas raisonnable de programmer des activités pour cette échéance.

Tableau 13: Plan de mise en œuvre du plan directeur de la recherche et du suivi des mangroves et des écosystèmes côtiers au Cameroun

Objectifs/Actions	Activités	Résultats attendus	Indicateurs de suivi	Institution de mise en œuvre	Moyens de vérification
Thème 1. Connaissance de la biodiversité des mangroves et des écosystèmes côtiers (nature et spécificité de la ressource, caractéristiques biophysiques et écologiques)					
Gestion durable des ressources des mangroves	1.1.2.1. Asseoir les connaissances générales sur la vulnérabilité des ressources des mangroves et des zones côtières au Cameroun	La vulnérabilité des ressources des mangroves et de la zone côtière est connue	Rapport sur l'état des lieux disponible et adopté	MINRESI	Rapport disponible
	1.1.2.2. Maîtriser les causes de la perte de la biodiversité et de la dégradation des mangroves et des écosystèmes côtiers au Cameroun	Une étude sur les causes de perte de la biodiversité et de la dégradation des mangroves est effectuée et publiée	Liste des causes de perte de la biodiversité et de la dégradation disponible		Rapport sur les causes de perte et de dégradation des mangroves disponible
	1.1.2.3. Développer des outils de suivi et d'aide à la décision pour la gestion durable de la zone côtière et des mangroves	Les outils de suivi et d'aide à la prise de décision sur la gestion durable des écosystèmes de mangroves sont élaborés et sont disponibles	Nombre d'outils disponibles		Documents sur les outils disponibles
	1.1.2.4. Maîtriser la demande future des gestionnaires et décideurs sur la problématique de gestion de la zone côtière et des mangroves	Les analyses prospectives sur la problématique de gestion de la zone côtière et des mangroves sont réalisées à l'usage des décideurs	Nombre d'analyses réalisées		Rapports d'analyses disponibles
Thème 2. Gestion intégrée des mangroves et des écosystèmes côtiers (interaction mer/terre/mangrove, activités socio-économiques)					
Maîtrise des outils pour la gestion intégrée des zones côtières	1.2.2.1. Développer des méthodologies, des outils et des techniques adaptés pour améliorer la conception et la mise en œuvre de la gestion intégrée des zones côtières (GIZC)	Des méthodologies, des outils et des techniques adaptés pour améliorer la conception et la mise en œuvre de la GIZC sont développés et utilisés	1. Nombre de méthodologies, d'outils ou de techniques adoptés; 2. Nombre de personnes ou de communautés ayant utilisé les méthodologies outils ou techniques	MINRESI	<ul style="list-style-type: none"> documents sur les méthodologies; rapports de suivi avec liste de personnes ou de communautés.

Objectifs/Actions	Activités	Résultats attendus	Indicateurs de suivi	Institution de mise en œuvre	Moyens de vérification
			améliorés.		
Maîtrise des outils pour la gestion intégrée des zones côtières	1.2.2.2. Analyse des conflits d'usage pour l'élaboration des politiques pour l'utilisation durable des mangroves et des écosystèmes côtiers	a) Les conflits sont réduits; b) Les moyens de subsistance des communautés côtières sont améliorés; c) La productivité et la gestion des pêcheries sont améliorées.	1. % de réduction des conflits d'usage par an; 2. Niveau de revenu des communautés riveraines; 3. Niveau de production halieutique.	MINRESI	<ul style="list-style-type: none"> • Rapports sur l'état des conflits; • Rapport de suivi de l'évolution du niveau des revenus; • Données sur la production halieutique.
Thème 3. Connaissance de la dynamique de la ressource face aux facteurs naturels et anthropiques					
Valoriser les connaissances, les systèmes traditionnels, écologiques et économiques des mangroves et des écosystèmes côtiers	1.3.2.1. Asseoir des connaissances scientifiques sur les valeurs socio-économiques des mangroves et des écosystèmes côtiers	Les valeurs économiques, sociales et écologiques des mangroves et des écosystèmes côtiers sont quantifiées	Données sur les valeurs économiques, écologiques et sociales disponibles pour toutes les zones de mangroves	MINRESI	Rapports, publications
	1.3.2.2. Analyser les liens entre les valeurs écologiques et socio-économiques	Les liens entre valeurs écologiques des mangroves/écosystèmes côtiers sont évalués	Nombre d'études de cas illustrant les liens Méthodologie d'évaluation disponible		Rapports, publications, outils méthodologiques disponibles
	1.3.2.3. Analyser les rapports entre valeurs écologiques des mangroves et des écosystèmes côtiers et les valeurs socio-économiques, particulièrement en matière de pêche et d'aquaculture	Les rapports entre valeurs écologiques des mangroves et des écosystèmes côtiers et les valeurs socio-économiques sont mis en évidence	Nombre d'études de cas illustrant les liens entre valeurs écologiques et socio-économiques		Rapports; publications
	1.3.2.4. Analyse et suivi des pollutions et des impacts sur les mangroves et les écosystèmes côtiers	Les différentes sources de pollution et leurs impacts sont identifiés	Nombre de sources de pollution identifiées Nombre d'impacts identifiés		Rapport d'études
	1.3.2.5. Cartographier les zones à risques de pollution	Les zones à risques de pollution sont cartographiées	Nombre de carte des zones à risques de pollution		Cartes disponibles

Objectifs/Actions	Activités	Résultats attendus	Indicateurs de suivi	Institution de mise en œuvre	Moyens de vérification
			disponibles		
Thème 4: Impact des changements climatiques sur les mangroves et Écosystèmes Côtiers					
Maîtrise des impacts des changements climatiques sur l'occupation des terres et le fonctionnement des écosystèmes de mangroves	1.4.2.1. Améliorer les connaissances sur les impacts des changements climatiques et les modes d'utilisation des ressources.	a) les options de gestion sur l'utilisation des terres, des pêches, de l'aquaculture et les effets du changement climatique sur la biodiversité sont identifiées; b) les informations générées sont intégrées dans la base de données du CIDE.	1. Nombre d'options de gestion réduisant les effets de changement climatique adoptées par an; 2. Nombre de données entrées dans le CIDE par an.	MINRESI	<ul style="list-style-type: none"> • Rapport de suivi; • Liste des données; • Enquêtes auprès des utilisateurs.
	1.4.2.2. Évaluer le niveau de compréhension des effets du changement climatique sur les conditions socio-économiques des populations côtières et les mécanismes d'adaptation possibles	Les populations locales ont une bonne connaissance des effets du changement climatique Les mécanismes d'adaptation locale sont connus	1. Nombre de personnes locales ayant des connaissances sur le cc par an; 2. Nombre de décisions éclairées prises par an sur les effets du changement climatique.		<ul style="list-style-type: none"> • Enquêtes de terrain; • Rapport d'activités.
	1.4.2.3. Comprendre des mécanismes qui sous-tendent les réponses différenciées de la flore et la faune des mangroves au changement climatique afin de définir de nouveaux modes de gestion adaptative de la ressource à long terme	a) Les options de gestion sur l'utilisation rationnelle des arbres, de la flore et de la faune des mangroves pour atténuer le changement climatique sont identifiées; b) La résilience des mangroves et des écosystèmes côtiers est maîtrisée.	1. Nombre d'options de gestion atténuant les effets de cc sur la faune et la flore adoptées par an; 2. Pourcentage de la communauté pratiquant un mode de gestion qui préserve la ressource à long terme; 3. Nombre de sites de mangroves résilients.		<ul style="list-style-type: none"> • Rapport de suivi; • Rapport sur les sites résilients; • Rapport avec liste des communautés.

1. Rattachement du CDMT et durée de mise en œuvre

Les thèmes de recherche retenus sont assez spécifiques et s'intègrent davantage dans la Stratégie Sectorielle de la Recherche Scientifique et de l'Innovation, volet MINRESI, que dans toute autre stratégie sectorielle spécifique. Même si d'autres administrations telles que le MINEPDED et le MINFOF sont concernées à divers niveaux au regard de leurs missions statutaires, le MINRESI resterait mieux outillé pour suivre l'exécution des programmes de recherches sur les mangroves du Cameroun. Le présent CDMT est prévu pour une programmation glissante jusqu'en 2017 sous réserve que des impondérables liés à l'évolution des cadres juridiques et institutionnels n'entravent point le démarrage des activités retenues. Des contraintes budgétaires pourraient aussi occasionner une période transitoire variable d'une à deux années pour compter de la validation du plan avant le début effectif de la mise en œuvre de certaines composantes. Dans ce cas, le début de la mise en œuvre serait décalé pour la même durée.

2. Méthode de programmation et d'estimation budgétaire

Comme déjà signalé plus haut, la méthode d'estimation des budgets nécessaires à la mise en œuvre des activités et tâches proposées tient compte des incertitudes potentielles (inflation, changement de priorités au sein des administrations cibles) autant que de l'évolution des institutions et du cadre légal. À cet effet, les budgets alloués aux tâches sont purement indicatifs: au cours de la première année de programmation, ils se basent non seulement sur les expériences similaires dans des contextes identiques, mais aussi sur la nature de la tâche (études, équipements, ateliers de formation, campagnes d'information ou de sensibilisation, mise en place d'unités de gestion, études ou expérimentations, etc.).

Au cas où l'activité n'est pas ponctuelle, c'est-à-dire non limitée à la première année et susceptible de s'échelonner sur deux, trois ans ou plus, alors le coût total de l'activité (avant-dernière colonne du tableau) est la somme des interventions annuelles. Logiquement, ce montant devrait chaque fois être majoré de 8% au moins par an afin de tenir compte de l'inflation moyenne susceptible de survenir au cours de la période. Mais des ajustements budgétaires aux prix actualisés au moment de l'exécution restent possibles, dès lors que les coûts constants restent estimatifs.

L'échéance proposée (dernière colonne du tableau) est la date de clôture éventuelle de l'activité et des tâches associées et non de commencement, sous réserve d'une nouvelle programmation à séquences triennales.



Aperçu d'une partie de la mangrove de Tiko (Sud-Ouest) © FAOCM novembre 2017

Tableau 14: Cadre des Dépenses à Moyen terme (CDMT) pour la mise en œuvre des activités du plan directeur de la recherche et du suivi des mangroves et des écosystèmes côtiers au Cameroun

Objectifs Actions	Activités	Résultats attendus	Unité Administrative (Institution)	Tâches	Coût de la tâche (x 1000)	Coût total de l'activité ³	Échéance
Thème 1. Connaissance de la biodiversité des mangroves et des écosystèmes côtiers (nature et spécificité de la ressource, caractéristiques biophysiques et écologiques)							
Gérer durablement les ressources des mangroves	1.1.2.1. Asseoir les connaissances générales sur la vulnérabilité des ressources des mangroves et des zones côtières au Cameroun	La vulnérabilité des ressources des mangroves et de la zone côtière est connue	MINRESI	Initier une étude spécifique sur l'état des lieux de la vulnérabilité des ressources des mangroves et des zones côtières au Cameroun	30 000	30 000	2017
	1.1.2.2. Maîtriser les causes de la perte de la biodiversité et de la dégradation des mangroves et des écosystèmes côtiers au Cameroun	Une étude sur les causes de perte de la biodiversité et la dégradation des mangroves est effectuée et publiée		Initier une étude spécifique sur les causes de perte de la biodiversité et la dégradation des mangroves	30 000	30 000	2017
	1.1.2.3. Développer des outils de suivi et d'aide à la décision pour la gestion durable de la zone côtière et des mangroves	Les outils de suivi et d'aide à la prise de décision sur la gestion durable des écosystèmes de mangroves sont élaborés et disponibles		Élaborer et vulgariser des outils de suivi et d'aide à la décision sur la gestion durable des écosystèmes de mangroves	20 000/An	60 000	2017

³Coût estimatif des activités pour une programmation triennale 2015-2018

Objectifs Actions	Activités	Résultats attendus	Unité Administrative (Institution)	Tâches	Coût de la tâche (x 1000)	Coût total de l'activité ³	Échéance
	1.1.2.4. Maîtriser la demande future des gestionnaires et décideurs sur la problématique de gestion de la zone côtière et des mangroves	Les analyses prospectives sur la problématique de gestion de la zone côtière et des mangroves sont réalisées à l'usage des décideurs		Réaliser des analyses prospectives sur la problématique de gestion de la zone côtière et des mangroves à l'usage des décideurs	50 000	50 000	2017
Thème 2. Gestion intégrée des mangroves et des écosystèmes côtiers (interaction mer/ terre /mangrove, activités socio-économiques)							
Maîtriser les outils pour la gestion intégrée des zones côtières	1.2.2.1. Développer des méthodologies, des outils et des techniques adaptés pour améliorer la conception et la mise en œuvre de la gestion intégrée des zones côtières (GIZC)	Des méthodologies, des outils et des techniques adaptés pour améliorer la conception et la mise en œuvre de la GIZC sont développés et utilisés	MINRESI	Mettre au point des méthodologies et des outils adaptés et les tester au niveau local	40 000/An	120 000	2017
	1.2.2.2. Analyser les conflits d'usage pour l'élaboration des politiques pour l'utilisation durable des mangroves et des écosystèmes côtiers	<ul style="list-style-type: none"> a) Les conflits sont réduits; b) Les moyens de subsistance des communautés côtières sont améliorés; c) La productivité et la gestion des pêcheries sont améliorées. 		Sensibiliser et former des femmes à l'utilisation des techniques de gestion alternative développées	40 000/An	80 000	2016

Objectifs Actions	Activités	Résultats attendus	Unité Administrative (Institution)	Tâches	Coût de la tâche (x 1000)	Coût total de l'activité ³	Échéance
Thème 3. Connaissance de la dynamique de la ressource face aux facteurs naturels et anthropiques							
Valoriser les connaissances, les systèmes traditionnels, écologiques et économiques des écosystèmes de mangroves	1.3.2.1. Asseoir les connaissances scientifiques sur les valeurs socio-économiques des mangroves et des écosystèmes côtiers	les valeurs économiques, sociales et écologiques des mangroves et des écosystèmes côtiers sont quantifiées	MINRESI	Élaborer des normes de quantification des valeurs économique, sociale et écologique des mangroves et des écosystèmes côtiers	50 000	50 000	2016
	1.3.2.2. Analyser les liens entre les valeurs écologiques et socio-économiques	Les liens entre valeurs écologiques et socio-économiques des mangroves/écosystèmes côtiers sont évalués	MINRESI	Rechercher les liens entre les valeurs écologiques et socio-économiques des mangroves/écosystèmes côtiers	50 000	50 000	2016
Valoriser les connaissances, les systèmes traditionnels, écologiques et économiques des écosystèmes de mangroves	1.3.2.3. Analyser les rapports entre valeurs écologiques des mangroves et des écosystèmes côtiers et les valeurs socio-économiques, particulièrement en matière de pêche et d'aquaculture	Les rapports entre valeurs écologiques des mangroves et des écosystèmes côtiers et les valeurs socio-économiques sont mis en évidence		Identifier et proposer des pôles d'intégration des valeurs économiques des écosystèmes côtiers dans les plans de développement	30 000	30 000	2017
	1.3.2.4. Analyser et suivre les pollutions et les impacts sur les	Les différentes sources de pollution et leurs impacts		Mettre en place un système d'observation, de collecte et d'analyse des données sur la	100 000/An	300 000	2017

Objectifs Actions	Activités	Résultats attendus	Unité Administrative (Institution)	Tâches	Coût de la tâche (x 1000)	Coût total de l'activité ³	Échéance
	mangroves et les écosystèmes côtiers	sont identifiés		pollution des mangroves et des écosystèmes côtiers			
	1.3.2.5. Cartographier les zones à risques de pollution	Les zones à risques de pollution sont cartographiées		Conduire une recherche sur la cartographie des zones à risques de diverses sources de pollution sur les mangroves et les écosystèmes côtiers	50 000/An	150 000	2017
Thème 4. Impact des changements climatiques sur les mangroves et les écosystèmes côtiers							
Maîtriser les impacts des changements climatiques sur l'occupation des terres et le fonctionnement des écosystèmes de mangroves	1.4.2.1. Améliorer les connaissances sur les impacts des changements climatiques et les modes d'utilisation des ressources.	<p>a) Les options de gestion sur l'utilisation des terres, des pêches, de l'aquaculture et les effets du changement climatique sur la biodiversité sont identifiées;</p> <p>b) Les informations générées sont intégrées dans la base de données du CIDE.</p>	MINRESI	<p>Définir des options de gestion adaptées en relation avec les biens et services fournis par les écosystèmes de mangroves;</p> <p>Enrichir la base de données du CIDE</p>	30 000	30 000	2015
Maîtriser les impacts des changements climatiques sur l'occupation des terres et le	1.4.2.2. Évaluer le niveau de compréhension des effets du changement climatique sur les conditions socio-	a) Les populations locales ont une bonne connaissance des effets du changement climatique;	MINRESI	Créer des outils de sensibilisation des populations locales sur le changement climatique	50 000	50 000	2017

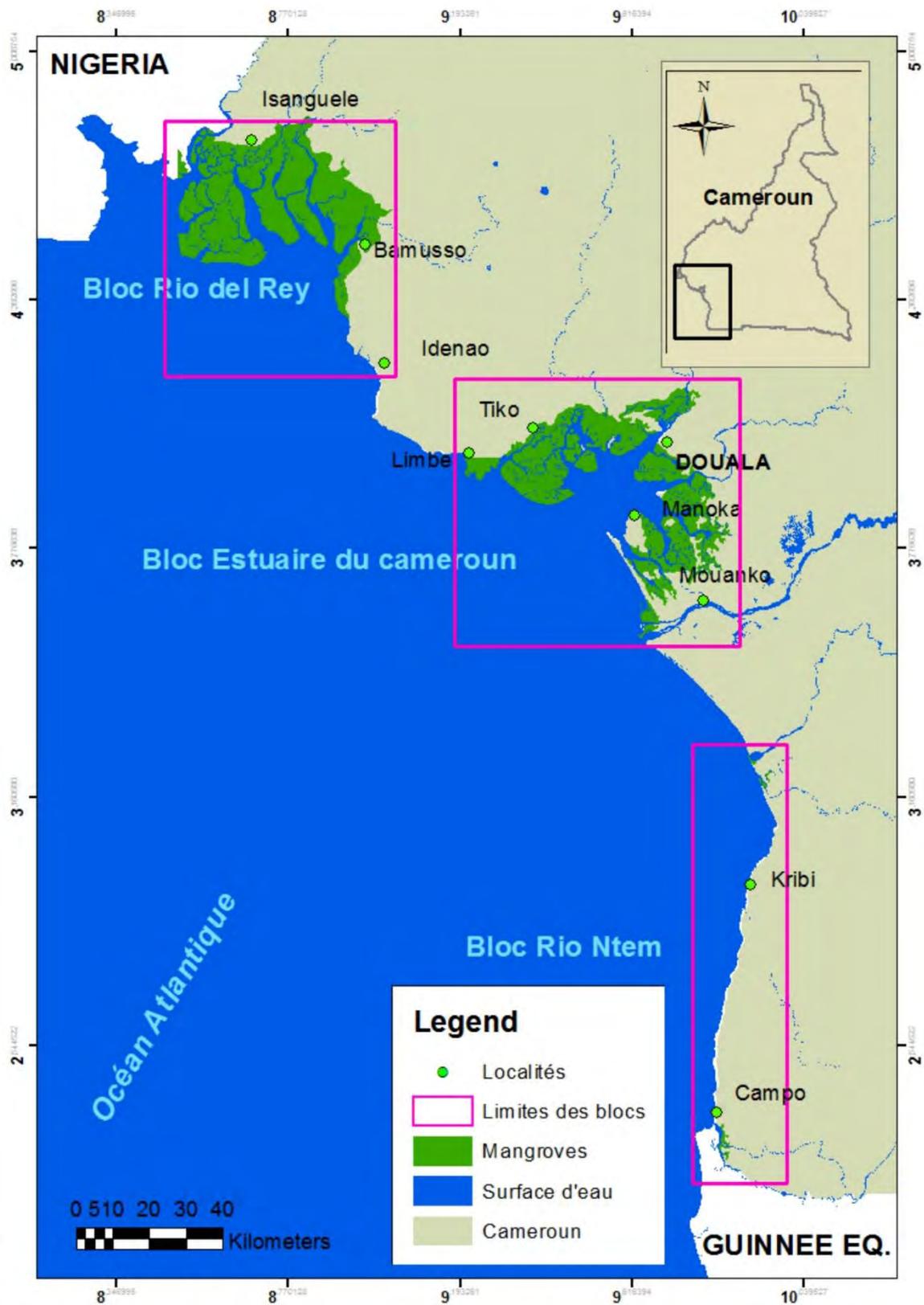
Objectifs Actions	Activités	Résultats attendus	Unité Administrative (Institution)	Tâches	Coût de la tâche (x 1000)	Coût total de l'activité ³	Échéance
fonctionnement des écosystèmes de mangroves	économiques des populations côtières et les mécanismes d'adaptation possibles	b) Les mécanismes d'adaptation locale sont connus					
	1.4.2.3. Comprendre les mécanismes qui sous-tendent les réponses différenciées de la flore et la faune des mangroves au changement climatique afin de définir de nouveaux modes de gestion adaptative de la ressource à long terme	a) Les options de gestion sur l'utilisation rationnelle des arbres, la flore et la faune des mangroves pour atténuer le changement climatique sont identifiées; b) La résilience des mangroves et des écosystèmes côtiers est maîtrisée.		Mettre en œuvre un mécanisme annuel de suivi et de surveillance en liaison avec les populations	50 000/ An	150 000	2017

3. Coût total du plan de mise en œuvre

Le coût total de la mise en œuvre du Plan directeur de la recherche et du suivi des mangroves et des écosystèmes côtiers pour une période de 3 ans a été évalué à la somme de 1,18 milliards de Francs CFA environ, récapitulé dans le tableau 3 ci-dessous.

Tableau 15: Budget estimatif global de mise en œuvre du Plan directeur de la recherche et du suivi des écosystèmes de mangroves et des zones côtières au Cameroun par thème/Programme de recherche

Programme suivant le thème de recherche	Coûts estimatifs du programme (x 1000 FCFA)
Thème 1: Connaissance de la biodiversité des mangroves et des écosystèmes côtiers (nature et spécificité de la ressource, caractéristiques biophysiques et écologiques)	170 000
Thème 2: Gestion intégrée des mangroves et des écosystèmes côtiers (interaction mer/ terre /mangrove, activités socio-économiques)	200 000
Thème 3: Connaissance de la dynamique de la ressource face aux facteurs naturels et anthropiques	580 000
Thème 4: Impact des changements climatiques sur les mangroves et écosystèmes côtiers	230 000
Budget estimatif total du plan d'action	1 180 000



RÉPUBLIQUE DU CAMEROUN
Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature
et du Développement Durable

(MINEPDED)

BP: 302 Yaoundé - République du Cameroun
 Tel: +237 222 23 34 23 Fax: +237 222 23 60 51 (Immeuble ministériel N°2)
<http://www.minep.gov.cm>