

**REGIONAL REVIEW ON STATUS AND TRENDS IN AQUACULTURE
DEVELOPMENT IN SUB-SAHARAN AFRICA – 2010**

**REVUE RÉGIONALE SUR LA SITUATION ET LES TENDANCES DANS
L'AQUACULTURE EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE – 2010**



Cover: *Tilapia farming in Ghana, by S. Borghesi and M. Halwart.*

Copies of FAO publications can be requested from:
Sales and Marketing Group
Office of Knowledge Exchange, Research and Extension
Food and Agriculture Organization
of the United Nations
E-mail: publications-sales@fao.org
Fax: +39 06 57053360
Web site: www.fao.org/icalatalog/inter-e.htm

Les commandes de publications de la FAO peuvent être
adressées au:
Groupe des ventes et de la commercialisation
Bureau de l'échange des connaissances, de la recherche
et de la vulgarisation
Organisation des Nations Unies pour
l'alimentation et l'agriculture
Courriel: publications-sales@fao.org
Télécopie: +39 06 57053360
Site Web: www.fao.org/icalatalog/inter-e.htm

Regional Review on Status and Trends in Aquaculture Development in Sub-saharan Africa – 2010

Revue régionale sur la situation et les tendances dans l'aquaculture en Afrique subsaharienne – 2010

by/par

Benedict P. Satia

University of Washington
School of Marine and Environmental Affairs
Seattle, USA

The designations employed and the presentation of material in this information product do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) concerning the legal or development status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. The mention of specific companies or products of manufacturers, whether or not these have been patented, does not imply that these have been endorsed or recommended by FAO in preference to others of a similar nature that are not mentioned.

The views expressed in this information product are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of FAO.

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (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.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement celles de la FAO.

E-ISBN 978-92-5-006897-8 (PDF)

All rights reserved. FAO encourages reproduction and dissemination of material in this information product. Non-commercial uses will be authorized free of charge, upon request. Reproduction for resale or other commercial purposes, including educational purposes, may incur fees. Applications for permission to reproduce or disseminate FAO copyright materials, and all queries concerning rights and licences, should be addressed by e-mail to

copyright@fao.org

or to the Chief, Publishing Policy and Support Branch

Office of Knowledge Exchange, Research and Extension

FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy.

Tous droits réservés. La FAO encourage la reproduction et la diffusion des informations figurant dans ce produit d'information. Les utilisations à des fins non commerciales seront autorisées à titre gracieux sur demande. La reproduction pour la revente ou d'autres fins commerciales, y compris pour fins didactiques, pourrait engendrer des frais. Les demandes d'autorisation de reproduction ou de diffusion de matériel dont les droits d'auteur sont détenus par la FAO et toute autre requête concernant les droits et les licences sont à adresser par courriel à l'adresse

copyright@fao.org

ou au

Chef de la

Sous-Division des politiques et de l'appui en matière de publications,

Bureau de l'échange des connaissances, de la recherche et de la vulgarisation

FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie.

PREPARATION OF THIS DOCUMENT

The present Regional Review on Status and Trends in Aquaculture Development in sub-Saharan Africa was prepared by Mr B.P. Satia in collaboration with the Aquaculture Service of the FAO (FIRA), coordinated by Mr Matthias Halwart (FIRA) with contributions from Ms Ruth García Gómez (FIRA), Mr Nathanael Hishamunda (FIRA) and Mr John Moehl of the FAO Regional Office for Africa.

Appreciation is extended to the following for their valuable inputs and comments: Y.O Basorun, J.O. Olakulehin and Mohamed Muazu (the Federal Republic of Nigeria), Wilson Mwanja (the Republic of Uganda), Lionel Awity and Peter Ziddah (the Republic of Ghana), Charles Maguswi (the Republic of Zambia), Panduleni Elago (the Republic of Namibia), Victor Pougmogne and Jean Kouam (the Republic of Cameroon), Ralison Andrianirina (the Republic of Madagascar), Karen Veverica and Jim Miller (the United States of America).

Xiaowei Zhou from FAO's Statistics and Information Service (FIPS) prepared the FAO aquaculture statistics presented in this review. Ms Danielle Rizcallah and Ms Lei Chen (FIRA) assisted in the completion of the document including final layout and formatting to standard FAO editorial guidelines.

PRÉPARATION DE CE DOCUMENT

La présente revue régionale sur le statut et les tendances dans le développement de l'aquaculture en Afrique sub-saharienne a été préparé par M. B.P. Satia en collaboration avec le service de l'aquaculture de la FAO (FIRA), coordonné par M. Matthias Halwart (FIRA), avec la contribution de Mme Ruth García Gómez (FIRA), M. Nathanael Hishamunda (FIRA) et M. John Moehl du Bureau régional de la FAO pour l'Afrique.

Nous tenons à remercier les personnes suivantes pour leurs précieuses contributions et commentaires: Y.O. Basorun, J.O. Olakulehin et Mohamed Muazu (République fédérale du Nigéria), Lionel Awity et Peter Ziddah (République du Ghana), Charles Maguswi (République de Zambie), Panduleni Elago (République de Namibie), Pougmogne Victor et Jean Kouam (République du Cameroun), Ralison Andrianirina (République de Madagascar), Veverica Karen et Jim Miller (États-Unis d'Amérique).

Xiaowei Zhou du Service des Statistiques et information relatives aux pêches a préparé les statistiques de la FAO relatives à l'aquaculture présentées dans ce volume. Mme Danielle Rizcallah et Mme Chen Lei (FIRA) ont contribué à l'achèvement de la mise en page finale et de la mise aux normes des directives éditoriales de la FAO.

Satia, B.P.

Regional Review on Status and Trends in Aquaculture in sub-Saharan Africa – 2010/Revue régionale sur la situation et les tendances dans l'aquaculture en Afrique subsaharienne – 2010.

FAO Fisheries and Aquaculture Circular/FAO, Circulaire sur les pêches et l'aquaculture

No. 1061/4. Rome, FAO. 2011. 152 pp.

ABSTRACT

FAO regularly conducts global and regional reviews of aquaculture status and trends, most recently during 2008 and 2009. The present regional review and synthesis for sub-Saharan Africa (SSA) provides an overview of major issues and trends in the aquaculture sector over the past few years. The regional review reflects development in 42 of the 55 countries in SSA for which production was reported to FAO in 2008. The production volume and value data have been derived from the latest FAO FISHSTAT Plus database for 2009. Between 1998 and 2008, there has been a five-fold increase in production from 42 587 to 238 877 tonnes. The greatest catalyst for increased production has been the emergence and intensification of private sector-led small- and medium-size enterprises and the expansion of large commercial ventures stimulated in some cases by growing public support and the inflow of foreign capital and expertise. In addition, the implementation of the FAO Special Programme for Aquaculture Development in Africa (SPADA), as well as the introduction of new production systems, for example cages and tanks previously untried or unproven in SSA, accompanied by the refinement of existing production systems have contributed to this development. The bulk of the production (95 percent) is from fresh-water, predominantly of the indigenous and ubiquitous species of tilapia and the African catfishes. The regional review indicates that there are opportunities for integrating aquaculture with other activities, for enhancing exports of high value species and for strengthening institutional capacity building. There is a need for research, technology development and investment to improve sustainability of existing farming systems. There is significant scope for improved human resources development, for better collaboration among farmers, and between science and practice and for international collaboration, within the region and with institutions and organizations outside the region. The draft version of this Circular was presented at the Global Conference on Aquaculture 2010 at Phuket, Bangkok, and the present document has benefited from inputs from different sources during the Conference.

RÉSUMÉ

FAO mène régulièrement des revues mondiales et régionales de la situation et les tendances de l'aquaculture, le plus récemment en 2008 et 2009. La présente revue régionale et de synthèse pour l'Afrique subsaharienne (ASS) donne un aperçu des principales questions et tendances dans le secteur de l'aquaculture au cours des dernières années. L'examen régional reflète le développement dans 42 des 55 pays d'Afrique subsaharienne dont la production a été rapportée à la FAO en 2008. Les données sur le volume de production et de valeur ont été calculées à partir de la dernière base de données de la FAO FISHSTAT Plus pour 2009. Entre 1998 et 2008, la production a quintuplé, passant de 42 587 à 238 877 tonnes. Cette augmentation résulte de l'émergence et du développement des petites et moyennes entreprises dans le secteur privé, mais également de la multiplication des grandes entreprises commerciales, ayant bénéficié, dans certains cas, d'un soutien croissant de la part de l'État et d'un afflux de capitaux et de savoir-faire étrangers. En outre, la mise en œuvre par la FAO du Programme spécial pour le développement de l'aquaculture en Afrique (PSDAA) ainsi que l'introduction de nouvelles techniques de production aquacole, à l'instar des cages et des bassins qui, jusqu'ici, n'avaient pas encore été testées et éprouvées en Afrique subsaharienne, et ont été désormais introduites,

tandis que les techniques anciennes se sont améliorées et ont également contribué à cette augmentation. Le poisson d'eau douce constitue l'essentiel de la production aquacole (environ 95 pour cent), notamment les espèces indigènes et très répandues de tilapias et de poisson-chat africain. L'examen régional indique qu'il existe des possibilités pour l'intégration de l'aquaculture avec d'autres activités, pour accroître les exportations d'espèces de grande valeur, et pour le renforcement des capacités institutionnelles. L'accent devrait être mis pour promouvoir la recherche, le développement technologique et l'investissement pour améliorer la durabilité des systèmes aquacoles existants. Il existe une marge importante pour améliorer le développement des ressources humaines, pour une meilleure collaboration entre les aquaculteurs, et entre la science et la pratique, et pour la collaboration internationale, dans la région et avec les institutions et organisations en dehors de la région. La version provisoire de cette circulaire a été présentée à la Conférence mondiale sur l'aquaculture 2010 à Phuket, Bangkok, et le présent document a bénéficié des apports provenant de sources différentes au cours de la Conférence.

CONTENT

PREPARATION OF THIS DOCUMENT	iii
ABSTRACT	iv
ACRONYMS AND ABBREVIATIONS	xv
EXECUTIVE SUMMARY	1
1. INTRODUCTION	3
1.1 Scope and context	3
1.2 Regional demographic dynamics	3
1.3 Economic and social conditions	4
1.4 Regional economic communities (RECs)	5
1.5 Trends in social development	6
1.6 Sources of livelihood and importance of aquaculture	6
2. GENERAL CHARACTERISTICS OF THE SECTOR	9
2.1 Highlights of recent developments	9
2.2 Farming environments	10
2.3 Producers in the region	11
2.4 Main production systems	11
2.4.1 <i>Enhancement/restocking</i>	12
2.4.2 <i>Integrated farming systems</i>	12
2.4.3 <i>Commercial farming systems</i>	13
2.5 Minor production systems	13
2.5.1 <i>Seaweed culture</i>	13
2.5.2 <i>Prawn culture</i>	14
2.5.3 <i>Abalone farming</i>	14
2.5.4 <i>Mussel and oyster farming</i>	14
2.5.5 <i>Non-food aquaculture technologies</i>	14
2.5.6 <i>Emerging technologies</i>	15
2.6 Regional aquaculture production, species and values	15
2.6.1 <i>Food fish production and growth</i>	15
2.6.2 <i>Top producers</i>	15
2.6.3 <i>Production by subregions</i>	16
2.6.4 <i>Production by environment</i>	18
2.6.5 <i>Production by species</i>	18
2.6.5.1 <i>Freshwater and brackish water species</i>	18
2.6.5.2 <i>Mariculture species</i>	20
2.6.6 <i>Seaweed production</i>	20
2.7 Contribution of introduced species to production	22
2.8 Trends towards intensification and diversification	22
2.9 Salient issues and success stories	22
2.10 The way forward	23
3. RESOURCES, SERVICES AND TECHNOLOGIES	25

3.1	Land and water	25
3.2	Seed resources	26
3.3	Genetic resources	26
3.4	Feed resources	27
3.5	Aquatic health support services	28
3.6	Financial capital	28
3.7	Aquaculture insurance	29
3.8	Harvest and post harvest services	29
3.9	Salient issues and success stories	29
3.10	The way forward	30
4.	AQUACULTURE AND ENVIRONMENT	31
4.1	Status and trends	31
4.2	Loss and degradation of habitats	31
4.3	Impacts on wild fisheries	31
4.4	Perception of environmental performance of the sector	32
4.5	Salient issues	33
4.6	The way forward	33
5.	MARKETS AND TRADE	35
5.1	Introduction	35
5.2	Exports and imports	36
5.3	Ecolabelling and certification	37
5.4	Food safety and aquatic animal health	37
5.5	Organizations of producers and service providers	37
5.6	Potential for an increase in demand for aquaculture products	40
5.7	Salient issues	40
5.8	The way forward	40
6.	CONTRIBUTION OF AQUACULTURE TO FOOD SECURITY, SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT	43
6.1	Introduction	43
6.2	Fish supplies, food and nutrition security	43
6.3	Source of employment	43
6.4	Diversification of sources of livelihoods	43
6.5	Source of income and wealth creation	44
6.6	Empowerment of women	44
6.7	Contribution to environmental sustainability	44
6.8	Salient issues and success stories	44
6.9	The way forward	45
7.	EXTERNAL PRESSURES ON THE SECTOR	47
7.1	Concerns over the impact of climate change	47
7.2	Impact of global economic crisis	49
7.3	Impacts of civil unrest, political unrest and drought on aquaculture development	49

7.4	Salient issues	50
7.5	The Way Forward	50
8.	THE ROLE OF SHARED INFORMATION: RECORDS, TRAINING, EXTENSION AND NETWORKING	53
8.1	Introduction	53
8.2	Research programmes	53
8.3	Extension services and training	54
8.4	Education and training	54
8.5	Linking research and development	57
8.6	Networking for exchange of information	57
8.7	Catalytic effect of clustering production units	58
8.8	Better use of information and communication technologies	58
8.9	Salient issues and success stories	58
8.10	The way forward	59
9.	GOVERNANCE AND MANAGEMENT OF THE SECTOR	61
9.1	Introduction	61
9.2	Policies, framework strategies and plans	61
9.3	Legislation and regulatory frameworks	62
9.4	Inputs supply and transboundary governance of resources	63
9.5	Salient issues	63
9.6	The way forward	64
10.	IMPLEMENTATION OF THE BANGKOK DECLARATION	65
10.1	Introduction	65
10.2	Salient Developments since the adoption of these instruments	65
10.3	Challenges of the sector	66
10.4	Opportunities	67
11.	SYNTHESIS OF CONDITIONS THAT HAVE CONTRIBUTED TO SUCCESS IN A NUMBER OF COUNTRIES	69
12.	REFERENCES	147
APPENDIXES		
I.	The NEPAD action plan for the development of African fisheries and aquaculture.	153
II.	Special programme for aquaculture development in Africa (SPADA).	173
III.	Nairobi declaration on conservation of aquatic biodiversity and use of genetically improved and alien species for aquaculture in Africa.	175
IV.	Elements of a strategic framework for aquaculture development.	179

BOXES

Box 1:	What will ANAF do?	10
Box 2:	Lake Harvest Cage Culture Experience on Lake Kariba.	23
Box 3:	Lagos State (the Federal Republic of Nigeria) Fish Farmers Association.	39
Box 4:	Privatization of seed production and distribution.	62

TABLES

Table 1:	Countries of the five subregions of sub-Saharan Africa.	3
Table 2:	Total fertility rate (lifetime births per woman) in selected SSA and other developing countries.	4
Table 3:	Median age of SSA countries in comparison to developed countries	4
Table 4:	Subregional growth performances 2006–2008.	5
Table 5:	Summary of key demographic, economic and social indicators for aquaculture target countries.	7
Table 6:	Top ten seven aquaculture producers in sub-Saharan Africa from 1998 to 2008 by quantity (in tonnes).	17
Table 7:	Top seven aquaculture producers in sub-Saharan Africa from 1998 to 2008 by value (in US\$1 000).	17
Table 8:	Aquaculture production (excluding plants) by geographical subregions 2003–2008.	18
Table 9:	Aquaculture production in quantity and value by environment (2003–2008).	19
Table 10:	Production (in tonnes) from major aquaculture species in sub-Saharan Africa (2003–2008).	19
Table 11:	Mariculture species production (quantity and value) that contributed at least 20 tonnes to total production 2003–2008 in sub-Saharan Africa.	20
Table 12:	Aquaculture production quantity of aquatic plants by country and by species in sub-Saharan Africa (2003–2008).	21
Table 13:	Aquaculture production of aquatic plants by species in quantity and value 2003–2008.	21
Table 14:	Aquaculture production quantity of major introduced aquatic species in sub-Saharan Africa (2003–2008).	22
Table 15:	Local aqua-feed production in the Republic of Uganda 2005–2008).	27
Table 16:	Projected aqua-feeds requirements for SSA aquaculture 2008–2011.	28
Table 17:	Government institutions associated with aquaculture research, management and training in the Republic of Ghana.	55
Table 18:	Use of FAO TCDC Programme by SSA countries to strengthen capacity in aquaculture and aquaculture related fields (1 January 2000– 1 February 2010).	56
Table 19:	South-South Cooperation between some SSA countries and NACA (2002–2007).	56

FIGURES

Figure 1:	Aquaculture production and value in sub-Saharan Africa excluding aquatic plants (1990–2008).	15
Figure 2:	Major aquaculture producers by quantity and value in sub-Saharan Africa (2008).	16

TABLE DES MATIÈRES

PRÉPARATION DE CE DOCUMENT	iii
RÉSUMÉ	iv
ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS	xix
RÉSUMÉ EXÉCUTIF	73
1. INTRODUCTION	75
1.1 Portée et contexte	75
1.2 Évolution de la population régionale	76
1.3 Facteurs socioéconomiques	76
1.4 Communautés économiques régionales (CER)	78
1.5 Dynamique du développement social	78
1.6 Moyens d'existence et importance de l'aquaculture	79
2. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU SECTEUR	81
2.1 Points saillants des dernières évolutions	81
2.2 Environnements d'élevage	83
2.3 Typologie des producteurs de la région	83
2.4 Principales méthodes de production	84
2.4.1 <i>Repeuplement</i>	84
2.4.2 <i>Systèmes d'exploitation intégrés</i>	84
2.4.3 <i>L'aquaculture commerciale</i>	85
2.5 Systèmes de production mineurs	86
2.5.1 <i>La culture d'algues marines</i>	86
2.5.2 <i>L'élevage des crevettes (crevetticulture)</i>	86
2.5.3 <i>Élevage des ormeaux</i>	87
2.5.4 <i>Élevage des moules et des huîtres</i>	87
2.5.5 <i>Technologies des produits aquacoles non alimentaires</i>	87
2.5.6 <i>Technologies émergentes</i>	87
2.6 Production aquacole régionale: espèces et valeurs	88
2.6.1 <i>Production du poisson de consommation et croissance</i>	88
2.6.2 <i>Principaux producteurs aquacoles</i>	88
2.6.3 <i>Production par sous-région</i>	89
2.6.4 <i>Production par environnement</i>	89
2.6.5 <i>Production par espèces</i>	91
2.6.5.1 <i>Espèces dulçaquicoles et d'eau saumâtre</i>	91
2.6.5.2 <i>Espèces maricoles</i>	91
2.6.6 <i>Production d'algues marines</i>	93
2.7 Apport des espèces étrangères et transloquées dans la production	93
2.8 Tendances d'intensification et de diversification	95
2.9 Faits saillants et histoires de réussite	95
2.10 Perspectives d'avenir	96
3. RESSOURCES, SERVICES ET TECHNOLOGIES	97

3.1	Ressources en terre et en eau	97
3.2	Ressources en semences	98
3.3	Ressources génétiques	99
3.4	Ressources alimentaires	99
3.5	Services d'appui pour la santé des ressources aquacoles	101
3.6	Capital financier	101
3.7	Assurance aquacole	102
3.8	Récolte et activités post récolte	102
3.9	Faits saillants et avancées	102
3.10	Perspectives d'avenir	102
4.	AQUACULTURE ET ENVIRONNEMENT	103
4.1	Situation et tendances	103
4.2	Perte et dégradation des habitats	103
4.3	Impacts sur les pêches de capture	103
4.4	Perception de la performance environnementale du secteur	105
4.5	Faits saillants	105
4.6	Perspectives d'avenir	105
5.	MARCHÉS ET COMERCIALISATION	107
5.1	Introduction	107
5.2	Exportations et importations	108
5.3	Eco-étiquetage et certification	109
5.4	Sécurité alimentaire et santé des animaux aquatiques	109
5.5	Associations de producteurs et prestataires de services	110
5.6	Probabilité d'une augmentation de la demande en produits aquacoles	111
5.7	Faits saillants	112
5.8	Perspectives d'avenir	113
6.	APPORT DE L'AQUACULTURE À LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET AU DÉVELOPPEMENT SOCIOÉCONOMIQUE	115
6.1	Introduction	115
6.2	Approvisionnement en poisson, sécurité alimentaire et nutritionnelle	115
6.3.	Source d'emploi	115
6.4.	Diversification des activités génératrices de revenus	115
6.5	Source de revenus et création de richesses	116
6.6	Promotion de la femme (l'approche genre)	116
6.7	Contribution à la durabilité environnementale	117
6.8	Faits saillants et avancées	117
6.9	Perspectives d'avenir	117
7.	INCIDENCE DES FACTEURS EXTÉRIEURS SUR LE SECTEUR DE L'AQUACULTURE	119
7.1	Répercussion des changements climatiques	119
7.2	Impact de la crise économique mondiale	121

7.3	Répercussions de l'instabilité sociale, politique et de la sécheresse sur le développement de l'aquaculture	122
7.4	Faits saillants	123
7.5	Perspectives d'avenir	123
8.	RÔLE DE LA DIFFUSION DE L'INFORMATION: REGISTRES, FORMATION, VULGARISATION ET MISE EN PLACE DES RÉSEAUX	125
8.1	Introduction	125
8.2	Les programmes de recherche	125
8.3	Services de vulgarisation et formation	126
8.4	Éducation et formation	127
8.5	Lien entre la recherche et le développement	130
8.6	Mise en place d'un réseau pour l'échange d'informations	130
8.7	Effet catalytique du regroupement des unités de production	131
8.8	Maîtrise des technologies de l'information et de la communication	131
8.9	Faits saillants et avancées	132
8.10	Perspectives d'avenir	132
9.	GOUVERNANCE ET GESTION DU SECTEUR	133
9.1	Introduction	133
9.2	Politiques, cadres stratégiques de développement et plans du secteur	133
9.3	Cadres juridiques, politiques et légaux	134
9.4	Approvisionnement en intrants et gestion transfrontalière des ressources	136
9.5	Faits saillants	136
9.6	Perspectives d'avenir	136
10.	MISE EN ŒUVRE DE LA DÉCLARATION DE BANGKOK	139
10.1	Introduction	139
10.2	Principaux développements opérés dans le secteur depuis l'adoption de ces textes	139
10.3	Défis du secteur	140
10.4	Opportunités	141
11.	SYNTHÈSE DES CONDITIONS QUI ONT CONTRIBUÉ AU SUCCÈS DANS UN CERTAIN NOMBRE DE PAYS	143
12.	RÉFÉRENCES	147

ANNEXES

I.	Plan d'action du NEPAD pour le développement des pêcheries et de l'aquaculture en Afrique.	163
II.	Programme spécial pour le développement de l'aquaculture en Afrique(PSDAA).	174
III.	Déclaration de Nairobi sur la conservation de la biodiversité aquatique et l'utilisation d'espèces exotiques et génétiquement améliorées pour l'aquaculture en Afrique.	177
IV.	Éléments du cadre stratégique et rôle des secteurs public et privé.	185

LISTE DES ENCADRÉS

Encadré 1:	Quel rôle jouera l'ANAF?	82
------------	--------------------------	----

Encadré 2:	L'expérience d'élevage en cage de la société Lake Harvest sur le lac Kariba (Modèle d'une initiative d'aquaculture à grande échelle à l'africaine).	96
Encadré 3:	L'association des pisciculteurs de l'État de Lagos (Nigéria).	112
Encadré 4:	Privatisation de la production et de la distribution des semences (Un cas de renonciation aux infrastructures publiques superflues).	135

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1:	Pays des cinq sous-régions de l'Afrique subsaharienne.	75
Tableau 2:	Taux de fécondité (naissances par femme) dans les pays échantillonnés en Afrique subsaharienne et dans les autres pays en développement.	76
Tableau 3:	Comparaison de l'âge moyen des PASS à celui des pays développés.	76
Tableau 4:	Performances de la croissance sous-régionale de 2006 à 2008.	77
Tableau 5:	Résumé des principaux indicateurs démographiques, économiques et sociaux dans les pays ciblés.	80
Tableau 6:	Volume et croissance de la production de poisson destiné à l'alimentation pour les 10 principaux producteurs aquacoles en Afrique subsaharienne de 2005 à 2008.	90
Tableau 7:	Production aquacole (en tonnes) des dix principaux pays producteurs d'Afrique subsaharienne entre 2003 et 2008 (plantes non comprises).	90
Tableau 8:	Production aquacole (plantes non comprises) par sous-régions géographiques entre 2003 et 2008.	91
Tableau 9:	Production aquacole par environnement: quantité et valeur (2003-2008).	92
Tableau 10:	Principales espèces aquacoles en Afrique subsaharienne (2003-2008).	92
Tableau 11:	Production des espèces maricole (quantité et valeur) ayant contribué au moins à 20 tonnes de la production totale en Afrique subsaharienne de 2003 à 2008.	93
Tableau 12:	Production aquacole - plantes aquatiques en termes de quantité par pays et par espèces en Afrique subsaharienne (2003-2008).	94
Tableau 13:	Production de plantes aquatiques par espèce, en quantité et en valeur 2003-2008.	94
Tableau 14:	Production aquacole: principales espèces étrangères (par quantité) en Afrique subsaharienne (2003-2008).	95
Tableau 15:	Production locale d'aliments aquacoles en Ouganda (2005-2008).	100
Tableau 16:	Prévision des besoins en aliment aquacole en Afrique subsaharienne de 2008-2011.	101
Tableau 17:	Institutions gouvernementales associées à la recherche, la gestion et la formation en aquaculture au Ghana.	128
Tableau 18:	Renforcement des capacités dans le domaine de l'aquaculture et les domaines connexes organisés par les Programmes CTPD de la FAO par les pays d'Afrique subsaharienne du 1er janvier 2000 au 1er février 2010.	128
Tableau 19:	Coopération Sud-Sud entre quelques pays d'Afrique subsaharienne et NACA (2002-2007).	129

LISTE DES FIGURES

Figure 1:	Production et valeur des productions aquacoles en Afrique subsaharienne (plantes aquatiques non comprises) de 1998 à 2008.	88
Figure 2:	Principaux producteurs aquacoles d'Afrique subsaharienne: volume et valeur (2008).	89

ACRONYMS AND ABBREVIATIONS

AEC	African development community
AIDS	Acquired immune deficiency syndrome
AIFP	Aquaculture and Inland Fisheries Project
AMU	Arab Maghreb Union
ANAF	Aquaculture Network for Africa
APR	Average percentage rate
ARDC	Agricultural Research and Development Center
ARDEC	Aquaculture Research and Development Center
ART	anti-retroviral treatment
AU	African Union
AUC	African Union Commission
BCEAO	Central Bank of West African States
BMP	best management practices
CAADP	Comprehensive Africa Agriculture Development Programme
CAFAN	Catfish Farmers of Nigeria
CAPA	Commercial Aquaculture Producers of Africa
CBA	capture-based aquaculture
CEMAC	Central African Economic and Monetary Community
CEN-SAD	Community of Sahel-Saharan States
CIFAA	Committee for Inland Fisheries and Aquaculture of Africa
COMESA	Common Market for Eastern and Southern Africa
DFID	Department for International Development
EAA	Ecosystem Approach to Aquaculture
EAC	East African Community
ECA	Economic Commission for Africa
ECCAS	Economic Community of Central African States
ECOWAS	Economic Community of West African States
EIA	environmental impact assessment
EU	European Union
EUS	epizootic ulcerative syndrome
FAO	Food and Agriculture Organization
FARA	Forum for Agricultural Research in Africa
FCR	Feed conversion ratio
FDI	foreign direct investment
FFAN	Fish Farmers Association of Nigeria
FISH	Fisheries Investment for Sustainable Harvest
GAPCM	Shrimp Farming and Fishing Industry Association of Madagascar
GDP	gross domestic product
GFFA	Ghana Fish Farmers Association
GIFT	genetically improved farmed tilapia
GNI	gross national income
GNP	gross national product

GVC	groupement à vocation coopérative in the Republic of Côte d'Ivoire
GTZ	German Agency for Technical Cooperation
HACCP	hazard analysis and critical control point (System)
HIPC	highly indebted poor countries
HIV	human immunodeficiency virus
IAA	integrated agriculture-aquaculture
ICT	information communication technology
IFPRI	International Food Policy and Research Institute
IGAD	Intergovernmental Authority on Development
IGO	intergovernmental organization
IIA	integrated irrigation-aquaculture
ILO	International Labour Organization
INFOPECHE	Intergovernmental Organization for Marketing Information and Cooperation Services for Fishery Products in Africa
INFOSA	Intergovernmental Organization for Marketing Information and Technical Advisory Services for the Fisheries Industry in Southern Africa
LVFO	Lake Victoria Fisheries Organization
MDGs	Millennium Development Goals
NACA	Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific
NALO	National Aquaculture legislation Overview
NARS	national aquaculture researchers
NASO	National Aquaculture Sector Overview
NEPAD	New Partnership for Africa's Development
NGOs	non-governmental organizations
NIOMR	Nigerian Institute for Oceanography and Marine Research
NSPFS	National Special Programme for Food Security
ODA	official development assistance
PFP	Private fingerling producers
PRSP	poverty reduction strategy papers
R&D	research and development
RECs	regional economic communities
SADC	Southern African Development Community
SARNISSA	Sustainable Aquaculture Research Networks in sub-Saharan Africa
SEA	strategic environmental assessments
SMEs	small and medium enterprises
SPADA	Special Programme for Aquaculture Development in Africa
SSA	Sub-saharan African countries
SSOP	standard sanitary operation process
UEMOA	West African Economic and Monetary Union
UN	United Nations
UN-DESA	United Nations Department of Economic and Social Affairs
UNECA	United Nations Economic Commission for Africa
UNEP	United Nations Environment Programme
UNICEF	United Nations Children's Fund
USAID	United States Agency for International Development

WAEMU	Economic and Monetary Union of West Africa
WB	World Bank
WWF	World Wide Fund for Nature

ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

AEA	approche écosystémique en aquaculture
ANAF	Réseau aquacole régional pour l'Afrique
APD	aide publique au développement
ARDC	Centre de recherche et développement de l'agriculture
ARDEC	Centre de recherche et développement de l'aquaculture
ASS	Afrique subsaharienne
BCEAO	Banque centrale des États de l'Afrique de l'Ouest
BM	Banque mondiale
CAFAN	Association des producteurs de poisson-chat du Nigéria
CAO	Communauté de l'Afrique orientale
CEA	Communauté économique africaine
CEDEAO	Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest
CEEAC	Communauté économique des États de l'Afrique Centrale
CEMAC	Communauté économique et monétaire de l'Afrique centrale
CEN-SAD	Communauté des États Sahélo-Sahariens
CER	Communautés économiques régionales
COMESA	Marché commun de l'Afrique orientale et australe
CPCAA	Comité des pêches continentales et de l'aquaculture pour l'Afrique
CUA	Commission de l'Union africaine
DAESNU	Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies
DSRP	Documents de Stratégie de Réduction de la Pauvreté
EIE	étude d'impact sur l'environnement
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FARA	Forum pour la recherche agricole en Afrique
GVC	groupement à vocation coopérative
HACCP	Analyse des risques et maîtrise des points critiques
IAA	Intégration agriculture-aquaculture
IC	indice de consommation
IDE	investissement direct étranger
IED	investissement étranger direct
IFPRI	Institut international de recherche sur les politiques alimentaires
IGAD	Autorité intergouvernementale pour le développement
IIA	Intégration irrigation-aquaculture
INFOPECHE	Organisation intergouvernementale d'information et de coopération pour la commercialisation des produits de la pêche en Afrique
INFOSA	Organisation intergouvernementale d'information et de conseils techniques pour l'industrie de la pêche en Afrique australe
LVFO	Organisation des pêches du Lac Victoria
MPG	meilleures pratiques de gestion
NACA	Réseau de centres d'aquaculture pour la région Asie et Pacifique
NALO	Vue générale de la législation nationale sur l'aquaculture
NARs	chercheurs nationaux en aquaculture
NASO	Vue générale du secteur aquacol national

NEPAD	Nouveau partenariat pour le développement de l’Afrique
NU	Nations Unies
OIT	Organisation internationale du travail
OMD	objectifs du Millénaire pour le développement
ONG	organisation non gouvernementale
PASS	Pays d’Afrique subsaharienne
PDDAA	Programme détaillé pour le développement de l’agriculture africaine
PIB	produit intérieur brut
PME	petites et moyennes entreprises
PNB	produit national brut
PNSSA	Programme national spécial pour la sécurité alimentaire
PNUE	Programme des Nations unies pour l’environnement
PPA	Producteurs prive d’alevins
PPTE	pays pauvres très endettés
PSDAA	Programme spécial pour le développement de l’aquaculture en Afrique
R&D	recherche et développement
RNB	revenu national brut
SADC	Communauté de développement de l’Afrique australe
SARNISSA	Réseaux de recherche pour l’aquaculture durable en Afrique subsaharienne
SIDA	syndrome d’immunodéficience acquis
SUE	syndrome ulcératif épizootique
TCA	taux de conversion alimentaire
TIC	technologie de l’information et de la communication
TMCA	taux moyen de croissance annuelle
UA	Union africaine
UE	Union européenne
UEMOA	Union économique et monétaire ouest-africaine
UMA	Union du Maghreb arabe
UNICEF	Fonds des Nations Unies pour l’enfance
USAID	Agence des États-Unis pour le développement international
VIH	virus de l’immunodéficience humaine

EXECUTIVE SUMMARY

The contribution of sub-Saharan Africa to global aquaculture production remains very small but is increasing significantly. Between 1998 and 2008 there was a fivefold increase in production from 42 587 to 238 877 tonnes. The average percentage rate (APR) was 18.8 percent for the period. This was due to the emergence and intensification of private sector-led small- and medium-size enterprises and the expansion of large commercial ventures, stimulated in some cases by growing public support and the inflow of foreign capital and expertise. International awareness and interest in aquaculture spawned by the New Partnership for Africa's Development (NEPAD) Fish for All Summit in 2005 and implementation of FAO Special Programme for Aquaculture Development in Africa (SPADA), also contributed to this development. The management practices of some of these undertakings are vertically integrated, environmentally responsible and socially acceptable. The operations adhere to standard sanitary operation processes and the entrepreneurs are adopting strategies to safeguard producers and consumers. Products from some of the enterprises are subject to labelling and certification.

The bulk of the production (95 percent) is from fresh-water, predominantly of the indigenous and ubiquitous species of tilapias and the African catfishes. In 2008, catfish contributed about 52 percent of the total production and interest in the culture of the species, for domestic markets, intra- and inter-regional trade and exports overseas is still growing in several countries. Mariculture contributes only 2 percent of the total production quantity and 5 percent of the total value but is an emerging and promising subsector. New production systems, for example, cages and tanks previously untried or unproven in the SSA have been introduced; accompanied with the refinement of existing production systems. The tank system has application in a number of conditions and it has a strong teaching aspect as well as the capacity to serve multiple functions including holding fish for sale or processing. Much of the production in Nigeria is based on the tank system. It is estimated that employment by the sector, per country, ranges from 18 000 to 30 000 jobs and in vertically large-scale farms, a high proportion are women. Integrated aquaculture including rice-based aquaculture systems is presently practised in only a few countries, but has great potential at the rural small-scale farmer level to contribute towards sustainable livelihoods by strengthening the ability of farmers to respond to threats in their environment, improve their resilience and reduce vulnerability to shocks, as well as increasing food security.

Several governments are recognizing that important roles for the state include facilitating and coordinating, as well as adopting reforms to improve business environment which not directly linked to aquaculture have spill-over impacts on the sector. Some countries are divesting expensive infrastructures and costly services; others have adopted aquaculture specific policies and developed framework strategies providing a vision and roadmap to guide development. A few governments have provided soft credit lines in agricultural development and commercial banks but access to credit, with interest rates of 25 to 40 percent, the perpetual problem of seed and feed of sufficient quantity and quality, coupled with land ownership or secure access to common property resources are major constraints to expand and/or intensify production. The characterization of species, selective breeding and the production of low-cost diets are the focus of research in a few centres. In the target countries, under SPADA, on farm participation in research using model farms and private enterprises is resulting in rapid diffusion of technologies through farmer-to-farmer pathway. Generally, extension services are weak and inadequately resourced. There is an urgent need to improve the individual services and also strengthen the links between research and development.

There is increased private sector involvement in the production and delivery of inputs (seed and feeds) and the manufacture and supply of aquaculture equipments in some countries. At the same time, producer associations of one form or another are present in several countries at both national and local level and are playing a catalytic role in the sector, in terms of information flow, exchange of experience and in agenda and priority setting. The establishment of operational clusters of farmers is contributing to efficient delivery of support services, ensures the economies of scale, reduces transaction costs and improves their competitiveness. In other instances, clustering of farmers, but

especially farms has been a deliberate outcome of zoning areas for aquaculture based on the biophysical and socio-economic parameters of the given site.

The emergence of a fledging marketing component in the industry of some countries is contributing to improve the value chain of aquaculture. However, poor infrastructure and insufficient facilitation are two major constraints to the distribution of aquaculture products inside individual countries and for interregional trade. To meet consumers demand for “ready-to-prepare” products, artisanal fish dressing industries are emerging at farm gates and markets. Value is also added to the products through freezing, drying and smoking and cool smoked catfish filets for export to Europe.

The top aquaculture producers in SSA include Nigeria, Uganda, Madagascar, Zambia and Ghana. Collectively, there are several reasons why aquaculture has had spectacular growth in these and a few other countries during the past decade. They include the adoption of good governance, emphasis on capacity building to create the critical mass in strategic and targeted subject matter, promotion of public and private sector partnerships, emphasis on research and outreach and the provision of credit. However, the greatest catalyst or impact is the promotion of private sector-led aquaculture development which has been manifested in these lead countries by: investment in sound management, establishment of efficient commercial fish hatcheries, judicious choice of limited species, the development and use of aqua-feeds, the development and use of new production systems and the emergence of strong and dynamic producers associations and service providers.

As the sector develops and activities intensify, it will face several challenges such as: meeting the growing demand for capital; seed and feeds in terms of quantities and quality; strengthening the base for aquaculture management; increasingly severe competition with other resources (land/water/feed) users; and improving the overall governance of the sector. However, with the stagnation of both marine and inland capture fisheries production, expanding markets and services, growing urbanization, increased opportunities for private sector development etc., the possibilities for increased growth are enormous. There are indications that the APR of 18.8 percent witnessed during the past decade could be maintained in the medium-term.

1. INTRODUCTION

1.1 Scope and context

The review builds on past reviews particularly the 2005–2006 regional review in FAO Fisheries Technical Paper 1017/4 (Hecht *et al.*, 2006) and a preliminary draft produced by Dr Sloans Chimatiro, Senior Fisheries Adviser of the New Partnership for Africa's Development (NEPAD) Secretariat. The review emphasizes salient issues of the past decade, especially the past five years when the NEPAD Fish for All Summit in 2005 raised international awareness of the potential of aquaculture and adopted the Abuja Declaration on Sustainable Aquaculture Development in Africa (NEPAD, 2005; www.fishforall.org/ffa-summit/africa). The review in principle covers all 55 countries of sub-Saharan Africa (SSA), divided into five subregions for aquaculture purposes by FAO as shown in Table 1.

Table 1: Countries of the five subregions of sub-Saharan Africa.

Central subregion	Southern region	Northern subregion	Eastern subregion	Western subregion
Angola	Botswana	Sudan	British Indian Ocean Territory Burundi	Mayotte Mozambique
Cameroon	French Southern Territory Lesotho		Comoros	Rwanda
Central African Republic	Namibia		Djibouti	Réunion
Chad	South Africa		Eritrea	Seychelles
Congo, Democratic Rep. of	Swaziland		People's Democratic Republic of Ethiopia	Somalia
Congo, Republic of Equatorial Guinea			Kenya	Tanzania
Gabon			Uganda	United Rep. of
Sao Tome and Principe			Madagascar	Guinea
			Malawi	Bissau
			Mauritius	Liberia
			Zambia	
			Zanzibar	
			Zimbabwe	

Source: FAO, 2009a. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. FishStat Plus Version 2.32. Universal software for fishery statistics time series. Rome (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en).

However, in practice, it reflects development in the 42 countries for which production was reported to FAO in 2008. There has been no aquaculture production reported to FAO from Botswana, British Indian Ocean Territory, Cape Verde, Chad, Djibouti, Eritrea, Guinea Bissau, Mauritania, Saint Helena, Sao Tome and Principe, Somalia and Western Sahara (FAO, 2009a). However, this does not infer that aquaculture is not being practised in the countries. The authors are of the opinion that information obtained from the non-reporting countries would not alter the substance of this review because aquaculture in these countries is poorly developed. The incentives and opportunities for development and investment in aquaculture varies between the subregions and among countries and occur against a backdrop of rising population, slow overall growth of economies and changing structural reforms.

1.2 Regional demographic dynamics

According to recent statistics (UN-DESA, 2009), total population of SSA in mid-2009 was about 800 million and the region's population is growing by 24 million per year and will double in 2050. The population was distributed as follows: Central Africa, 125 million; Eastern Africa, 313 million; Northern Republic of Sudan 42.3 million; Southern Africa, 58 million; and Western Africa, 297 million. Over 15 percent of the region's population is in Nigeria, the eighth most populated nation in the world. The average population growth rate in the region is 2.3 percent. However, while fertility rates have fallen in every major world region it has remained high in SSA. Globally, the average number of children per woman fell from 5.0 around 1950 to 2.6 in 2009, but not in SSA, which still

has the highest at 5.3 falling from 6.7 around 1950 when compared with developing countries in other regions of the world (Table 2).

Table 2: Total fertility rate (lifetime births per woman) in selected SSA and other developing countries.

Country	1994	2009
Indonesia	2.9	2.6
Haiti	4.8	3.9
India	3.5	2.7
Bangladesh	3.4	2.7
Niger	7.0	7.0
Uganda	6.9	6.7

Source: World Population highlights, 2009 Population Reference Bureau.

A large segment of the population is very young with 43 percent of sub-Saharan Africa's population below the age of 15. It is projected that by 2050, 29 percent of SSA population will be between 15–24 years, compared to 7 percent in Latin America and Caribbean. As is evident from Table 3, SSA countries have the youngest median ages.

Table 3: Median age of SSA countries in comparison to developed countries.

Youngest	Median age (2009)	Oldest	Median age (2009)
Niger	15.1	Japan	44.4
Uganda	15.5	Germany	43.9
Congo, DR	16.5	Italy	43.0
Burkina Faso	16.7	Finland	41.8
Zambia	16.8	Channel Islands	41.7

Source: UN Population Division, World Population Prospects: The 2008 Revision (2009).

The majority of the population (on average at 60 percent) lives in rural areas, although there has been a tendency for more youths to migrate into towns in search for employment. Besides the influx of young population into towns, refugee migration is most common in SSA which has one-seventh of the world's population but one-fourth of the world's ten million refugees. The continent has also experienced large migration flows in recent decades, often in response to natural disasters, economic problems, or civil unrest (UNHCR, 2006).

1.3 Economic and social conditions

According to the United Nations Economic Commission for Africa (UNECA, 2009), economic growth rate in SSA in 2008 was 5.1 percent, down from 6 percent in 2007. The main driver of growth was the rise in commodity prices, especially oil. Oil-producing African countries contributed 61.4 percent of the overall growth of the continent and grew at 5.9 percent compared to 4.4 percent for the non-oil countries. It is also reported that in addition to the robust effect of high commodity prices, the adoption of sound and sustained macroeconomic policy helped boost the confidence of both domestic and foreign investors and stimulated growth. The region also attracted significant private capital inflows and stimulated private sector investment as a result of strengthened economic and corporate governance, including measures to combat corruption, as well as reforms to improve business environment (UNECA, 2009). In 2008, Africa's regional ranking on the pace of reform improved to third place after Europe and Central Asia, up from fifth place in 2007. According to the World Bank (World Bank, 2009b), three African countries (Senegal, Burkina Faso and Botswana) were among the top ten business reformers in 2007. The top performing SSA countries in 2008 according to UNECA (2009) were Angola (12.9 percent), Equatorial Guinea (9 percent), Liberia and Ethiopia (8 percent each), Congo (7.8 percent), the Democratic Republic of the Congo (7.2 percent), Tanzania (6.8 percent), Malawi (6.6 percent), Egypt and Botswana (6.5 percent each).

Increased donor assistance and debt relief helped many countries free resources for investment in infrastructure, human capital development and poverty reduction. This enabled several countries to begin to diversify their production base, improve trade capacity and increase productivity, as well as

exports. In volume, exports of goods and services increased by 13 percent between 2006 and 2008, while imports increased by 6.6 percent over the same period (UNECA, 2009).

In 2008, the average income per capita for the region ranged from US\$184 for the Democratic Republic of the Congo to US\$21 700 for Equatorial Guinea. Within the four subregions, it was US\$1 650 for Central Africa, US\$1 030 for Eastern Africa, US\$9 380 for Southern Africa and US\$1 600 for Western Africa. The Gross Domestic Product (GDP) growth decelerated in three of the four subregions in 2008 (Table 4). West and Central Africa, where some of the oil producing countries is concentrated grew at 5.4 and 3.9 percent, respectively, in 2008 compared with 5.2 and 3.9 percent in 2007 as a result of high commodity demand and prices. However, East Africa still maintained the highest growth in SSA over 2006–2008. Recent economic developments in 2009 suggest a more severe global economic recession and greater decline in GDP in the region than expected (UNECA/AU, 2009).

Table 4: Subregional growth performances 2006–2008 (percent).

Subregion	2006	2007	2008
Eastern Africa	6.2	6.3	5.7
Southern Africa	6.1	6.2	4.2
West Africa	4.6	5.2	5.4
Central Africa	1.8	3.9	4.9

Source: UN-DESA, 2008.

Inflation in sub-Saharan Africa, excluding Zimbabwe was 10.7 percent in 2008, up from 6.4 percent in 2007. Over 90 percent of the 47 reporting countries recorded an inflation rate of 5 percent or more in 2008, compared with 60 percent of them in 2007. Only three countries (Central African Republic, Côte d'Ivoire and the Union of the Comoros) had inflation rates of less than 5 percent. At the same time, 22 of 32 SSA countries with available data experienced real effective exchange rate currency appreciation in 2008. Because of high current account surpluses in oil-exporting countries, the region's foreign exchange reserves continued to rise from 32.6 percent of GDP in 2007 to 43.5 percent in 2008. Of the 36 countries with available data, 28 maintained foreign exchange reserves of 10 percent of GDP or more in 2008. The list of the top SSA countries (Botswana, Lesotho, Nigeria, Equatorial Guinea, Congo, Angola and Swaziland) in terms of foreign exchange reserves as a ratio of GDP indicates that high reserves originate mainly from commodity revenues and private capital flows and that none of the countries are major aid recipients.

1.4 Regional economic communities (RECs)

There are two monetary unions and two regional central banks in the region. The first, the Central African Economic and Monetary Community (CEMAC), groups Cameroon, Central African Republic, Chad, Congo, Equatorial Guinea and Gabon has its banking headquarters in Yaoundé, Cameroon. The second, the Economic and Monetary Union of West Africa (WAEMU) has its bank, the Central Bank of West African States (BCEAO) with headquarters located in Lomé, Togo and banking groups in Benin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Mali, Niger, Senegal and Togo. The monetary unions and banks act as institutions in charge of money issue and harmonization of monetary policies in member countries.

There is a plethora of regional groupings in Africa as a whole. In 2006, the African Union Commission (AUC) officially recognized eight regional economic communities (RECs), five of them exclusively in SSA. The membership of two other RECs, the Intergovernmental Authority on Development (IGAD, www.igad.org) and the Community of Sahel-Saharan States (CENSAD, www.cen-sad.org) includes countries of North Africa. All other RECs were downgraded to intergovernmental agencies. The five SSA regional economic communities (RECs) are: the East African Community (EAC, www.eac.org); the Economic Community of West African States (ECOWAS, www.ecowas.int); the Southern African Development Community (SADC, sadc.int); the Common Market for Eastern and Southern Africa (COMESA, www.comesa.int); and the Economic Community of Central African States (ECCAS, www.ceeac-eccas.org).

The objectives of these economic communities are to encourage harmonious and balanced development in the economic activities of Member States with a view to rapid improvement in the standard of living of their populations. Furthermore, to set up at the regional level an active policy of economic integration and cooperation, in particular with respect to the development of agriculture, cattle breeding, fisheries and aquaculture, industry, transportation and tourism and to develop exchange of agricultural and industrial projects between Member States, in particular through the establishment among them of an organized trade zone. These organizations have expressed interest in the sector and fisheries committees or subcommittees have been established in most of them. The RECs are also considered building blocks of the African development community (AEC).

1.5 Trends in social development

Progress towards meeting the targets of the Millennium Development Goals (MDGs) has been mixed. Sub-Saharan Africa continued to make progress in a number of social development areas, with concrete gains in such areas as primary school enrolment, measles vaccination, the use of insecticide-treated bed nets, reductions in human immunodeficiency virus (HIV) prevalence rates in some countries and some aspects of gender equality. However, very limited gains were made on poverty, eradication of hunger, maternal mortality and addressing disparities due to gender income and disability. Recent estimates indicate that the percentage of the population living in extreme poverty in SSA has almost doubled from 200 million in 1981 to 380 million in 2005 (Ravallion and Chen, 2008). SSA unemployment declined slightly from 8.5 percent in 1997 to 8 percent in 2007 and is expected to rise sharply in 2009 as a result of the global recession (ILO, 2008).

In the area of education, although primary enrolment rate has been improving, the primary completion rate is an area of concern. Between 1999 and 2006, the completion rate improved from 49 percent to 60 but the completion for girls was much lower. The gross enrolment ratio in secondary education rose from 25 percent in 1999 to 32 percent in 2006 and in tertiary education it stood at only 5 percent in 2006 compared to 17 percent for developing countries and 25 percent for the world (UNECA, 2008).

Improvements were reported in one of the key human development index, life expectancy and the mean of which was 54 years and the range 44–77 years in 2009, as compared to an average of 43.9 years a decade ago. However, child mortality has not declined in 27 SSA countries due mainly to preventable diseases and malnutrition. The under-five mortality rate decreased slightly from 185 per 1 000 live births in 1990 to 165 live births in 2005 (UNICEF, 2008; UNECA, 2008). Progress in responding to HIV/AIDS, tuberculosis, malaria and other diseases has generally been limited. Despite the positive outcomes recorded in some countries in terms of growing integration of HIV/AIDS concerns into national development plans and the increasing number of people receiving anti-retroviral treatment (ART), UNAIDS (2008), reported that HIV prevalence is apparently on the decline in the region, but rates are still far higher than in other world regions. The Kingdom of Swaziland has the world's highest rate of HIV: 26 percent of the population ages 15–49 is HIV positive. In SSA, young women are disproportionately affected by HIV.

1.6 Sources of livelihood and importance of aquaculture

Agriculture in the broad sense plays a dominant role in most African economies as an important source of livelihood, but the role of aquaculture as a major contributor to livelihood in all but a few countries (Nigeria, Uganda, Madagascar, Mozambique) is still very small. However, in view of the potential role aquaculture could play in food and nutrition security, employment, wealth generation to both small- and large-scale producers in both rural and peri-urban localities, as exemplified in a few countries, the AU/NEPAD Food Security Summit in December 2006, in Abuja, agreed to promote and protect fisheries and aquaculture as strategic commodity alongside rice, maize and other strategic food products
(www.africa.union.org/root/AU/Conference/Past/2006/December/REA/summitFood_Security.htm).

Table 5: Summary of Key Demographic, Economic and Social Indicators for Aquaculture Target Countries.

Country	Population mid-2009 (millions)	GDP	GDP/Capita	Growth rate	Infant mortality	Life expectancy	% Urban population	% Population ages		HIV Infection 15–49 years	% Living under 42/day
								< 15 years	< 65 years		
Cameroon	18.9	23396	1 199	2.3	74	52	57	42	4	6	58
Congo	3.7	10 699	2 952	2.3	75	53	60	42	3	4.4	74
Congo, Dem. Rep.	68.7	11 588	184	3.1	92	53	33	47	3	–	80
Côte d'Ivoire	21.4	23 414	1 132	2.4	100	52	48	40	2	3.9	47
Ghana	23.8	16 123	716	2.1	50	59	48	40	4	1.9	54
Kenya	39.1	34 507	857	2.7	67	54	19	42	2	7.4	40
Liberia	4	870	212	3	99	56	58	44	3	1.7	95
Madagascar	19.5	8 970	458	2.9	70	59	30	44	3	0.1	90
Malawi	14.2	4 269	313	3.1	80	46	17	46	3	11.9	90
Mozambique	22	9 735	465	2.4	97	43	29	43	3	12.5	90
Nigeria	152.6	212 080	1 451	2.6	75	47	47	45	3	3.1	84
Sierra Leone	5.7	1 953	332	2	89	48	41	42	4	1.5	76
South Africa	50.7	276 764	5 693	0.8	45	52	59	32	5	18.1	42
Tanzania	43.7	20 490	521	2.3	69	54	25	45	3	5.7	97
Uganda	30.7	14 529	453	3.4	76	50	13	49	3	5.4	76
Zambia	12.6	14 314	1 150	2.9	70	43	37	46	3	14.3	82

Source: Compiled by the author from World Development Indicators databases, 2009, World Bank Group. World Bank, 2009b.

UN Population Division, World Population Prospects: The 2008 Revision medium variant (2009).

2. GENERAL CHARACTERISTICS OF THE SECTOR

2.1 Highlights of recent developments

The history of aquaculture in SSA has been well documented and will not be repeated here (Brummett, Lazard and Moehl, 2008; Hecht *et al.*, 2006; Moehl *et al.*, 2006; Moehl, Halwart and Brummett, 2005; Coche, Haight and Vincke, 1994). Recent developments in the sector are highlighted below.

Recent statistics (FAO, 2009a) show that in 2008 there was a five-fold increase in production since 1998 and that the growth has been even more spectacular since 2000. This can be attributed to a number of developments. The key ones include:

- (a) The active involvement of the private sector in the industry has been the primary catalyst to the development of aquaculture in several countries. This has resulted in spectacular advancement in many aspects of the industry as detailed in sections of this review and condensed in Section 11.
- (b) The NEPAD Fish for All Summit in 2005 raised international awareness of the potential of aquaculture and adopted the Abuja Declaration on Sustainable Aquaculture in Africa. The Summit also endorsed the NEPAD Action Plan for the Development of African Fisheries and Aquaculture which describes investment areas for inland, coastal and marine fisheries and aquaculture (see Appendix I). The NEPAD Action Plan of African Fisheries and Aquaculture was elaborated and adopted within the framework of the Comprehensive Africa Agriculture Development Programme (CAADP), which four pillars are land and water management, market access, food supply and hunger and research and technology dissemination.
- (c) In view of the limelight that fisheries and aquaculture has been given under the NEPAD umbrella, the AU/NEPAD Food Security Summit in December 2006, in Abuja, Nigeria, agreed to promote and protect fisheries and aquaculture as strategic commodity alongside rice, maize and other strategic food products and committed themselves towards attaining continental self-reliance in fish by 2015. In doing so, the Summit identified five themes, areas of priority for the stimulation of growth namely:
 - enhancing intra-African trade in food and agriculture;
 - resource mobilization to implement commitments;
 - integration of nutrition into all agricultural and food security programmes;
 - identification and replication of African successes; and
 - establishment of a system for selecting and prioritizing key CAADP-related Summit commitments.
- (d) To contribute to this foreseen rapid expansion of aquaculture in the next decade, FAO is implementing the Special Programme for Aquaculture Development in Africa (SPADA). The programme follows closely the NEPAD Action Plan for the Development of African Fisheries and Aquaculture. Through networks, regional and national programmes, the ten-year SPADA programme will provide technical support to mobilize investment in thousands of private sector aqua-businesses across Africa for increased production, employment and improved food security. SPADA is ambitious, with a goal to increasing total African aquaculture production by at least 200 percent in ten years (see Appendix II).

A critical element to assist SPADA in accomplishing its objectives is the Aquaculture Network for Africa, (ANAF) which has been launched in nine countries starting in 2006. Expansion of the network to other countries is ongoing, promoting institutional strengthening whilst ensuring proper governance for aquaculture development. At the end of the SPADA process, ANAF will serve as a stand-alone regional institution providing technical support to the African aquaculture subsector for the foreseeable future as has occurred with the highly successful Network for Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA). ANAF will ultimately take up all of SPADA's activities and continue to

support aquaculture development in the continent through a well-established network on the continent, as a self-supported Intergovernmental Organization (IGO).

Box 1. What will ANAF do?

The main objective of the Aquaculture Network for Africa is to increase aquaculture production in Africa through improved communications and technical assistance. It will guide and facilitate scientific and technical information exchange in aquaculture. It will facilitate and coordinate regional and subregional, farmer-driven research and facilitate training of fish farmers and extension workers. ANAF will foster sustainable aquaculture development in the region as a means to fight poverty, ensure food security, provide employment and ensure rural development.

- (e) WorldFish Centre has intensified its activities in Africa, improving its staff strength in number and discipline at the Centre's African hub facility in Abbassa, Egypt, with field offices in Malawi and Zambia but with activities in eight SSA countries (Cameroon, the Democratic Republic of the Congo, Ghana, Malawi, Mozambique, Nigeria, Uganda and Zambia). In view of the importance WorldFish Center places on the development of aquaculture in Africa, the Centre's Divisional Director responsible for aquaculture is stationed at Abbassa, Egypt. Furthermore, to provide a link between fisheries and aquaculture research and development/management, the Department for International Development (DFID) of the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland is supporting the position of a Fisheries Adviser in the NEPAD Secretariat.
- (f) Some governments are adopting good governance including the divesting expensive infrastructure and costly services, zoning of aquaculture areas, adoption of aquaculture specific legislation and policies, framework strategies and plans and enacting fiscal policies which not specific to aquaculture are having spill-over effects on the sector (UNECA, 2009). This is reflected in the growing public support for aquaculture in regions and countries such as East Africa and in particular Uganda, Madagascar and Mozambique, with above-average economic growth and the inflow of foreign capital and expertise in aquaculture ventures that supply both domestic and foreign markets. This has contributed both to the increase in quantity of production and total value.
- (g) In 2007, the name of the Fishery Committee for Inland Fisheries of Africa (CIFA) was changed to the Fishery Committee for Inland Fisheries and Aquaculture of Africa (CIFAA), making it possible for the sector to have a formal platform to discuss issues that could then be channelled to the FAO Committee on Fisheries and Aquaculture through its Sub-Committee on Aquaculture.
- (h) Furthermore, aquaculture professionals are conscious of the fact that improved information flow and better exchange of experience will foster the growth of the sector and initiated a process that resulted in the establishment of the Aquaculture Network for Africa (ANAF) similar to the Network of Aquaculture Centers in Asia-Pacific (NACA). The Aquaculture Network for Africa (ANAF), as well as the Sustainable Aquaculture Research Networks in sub-Saharan Africa (SARNISSA), a European Union project for the exchange of information and experiences in aquaculture in SSA and beyond are playing a catalytic role in promoting aquaculture in the region.

Despite these developments, challenges still exist and most of them are highlighted in appropriate sections of this review.

2.2 Farming environments

The production of fish and shellfish through aquaculture in SSA as described is limited compared with the historical production in Asia, Europe and even Latin America. Aquaculture is not a tradition in most sub-Saharan African countries. However, in a few countries, such as Benin, Ghana and the Mauritius, the peoples' attachment to capture fisheries probably enabled them to evolve traditional

forms of aquaculture and management in acadjas, whedos and barochois, etc., (Satia, 1989; Welcomme, 1972; GTZ, 2002).

Aquaculture is presently practised in all three environments, namely freshwater, brackish water and marine waters, but most of the activities are concentrated in freshwater which accounts for more than 95 percent by tonnage of the region's production in 2008. This is predominantly fish and in particular the indigenous and ubiquitous species of tilapias and the African catfishes including *Clarias gariepinus*. Brackish water aquaculture and marine fish culture, as well as the culture of crustaceans, date back to less than 20–30 years ago and production is concentrated in a few countries while the culture of marine algae is recent innovation.

2.3 Producers in the region

Socio-economic surveys and National Aquaculture Sector Overviews (NASOs) reveal that aquaculture producers in SSA include not only crop and livestock farmers, but also civil servants, retired civil servants, local businessmen and women, storekeepers and individuals with other jobs. Furthermore, women are involved directly as owners of fish ponds in several countries including Benin, Cameroon, Côte d'Ivoire, the Democratic Republic of the Congo, Ghana, Kenya, Malawi, Nigeria and Uganda (Abban *et al.*, 2009; Rana *et al.*, 2005; Satia, 1989). Some studies (Abban *et al.*, 2009; Rana *et al.*, 2005) have reported that most successful fish farmers particularly the peri-urban producers have had primary or at least post-primary education. There are two main types of producers in SSA, namely the owner/operator and owner/non-operator. Different groups of individuals appear also to be attracted by different aquaculture systems. In most cases, the small-scale rural farmers are owner/operators and practise extensive farming. The more aggressive farmers, particularly those living near large towns and who in most cases have other professional jobs, practice semi-intensive farming. Semi-intensive farming is dominated by well-placed individuals, corporate companies and estates, all of who operate large production units. The intensive systems, for the most part, are owned by the more dynamic and enterprising farmers and large corporate ventures with inflow of foreign capital and expertise that produce for overseas markets (FAO, 2009b; Ridler and Hishamunda, 2001).

2.4 Main production systems

Production systems and technologies in SSA show great diversity ranging from extensive aquaculture in ponds, lagoons and coastal areas; semi-intensive farming in ponds and lagoons and intensive culture using tanks, cages and recirculating aquaculture systems. In addition, there is a growing interest in integrated aquaculture and aquaculture in rice-based systems, for example, in Burkina Faso, Malawi, Madagascar, Mali, Nigeria, etc. The extensive system is undertaken by non-commercial producers, while the semi-intensive and intensive systems are practised by farmers with the principal objective of generating wealth. In primarily wealth generating enterprises, the production units could be further classified as small and medium enterprises (SME) and large-scale aquaculture. Whereas, the typical non-commercial extensive system is characterized by low-input, low-output and very little or no value added and generally located in rural areas; in the semi-intensive approach the inputs amounts are increased and quality of inputs are in principle better; while small and medium enterprises and large-scale commercial aquaculture systems are to an extent vertically integrated, located in urban and peri-urban areas and are also characterized by higher levels of management, capital investment, higher levels of quality control and a more complex and structured market (Abban *et al.*, 2009; Ridler and Hishamunda, 2001). Depending on the system, a variety of species are cultured in containment or holding facilities such as: earthen ponds, concrete tanks, raceways, pens, cages and racks. Production units or systems that are being promoted in the region include: enhancement/restocking, integrated agriculture-aquaculture (IAA) and aquaculture in rice-based systems.

2.4.1 Enhancement/restocking

Controlled stocking of small dams with or without fertilization is being used to increase typical background productivity of no more than 100kg/ha to between 600 and 2500 kg/ha/yr in several countries such as Burkina Faso, Malawi, Niger (Halwart and van Dam, 2006; Chikafumbwa, Katambalika and Brummett, 1998; Oswald *et al.*, 1996; Baijot, Moreau and Bouda, 1994). The most common species stocked are the tilapias, especially *Oreochromis niloticus*, catfish, *Clarias gariepinus* and *Labeo coubie*. The greatest constraint to restocking continues to be the lack of fingerlings (Hecht *et al.*, 2006).

2.4.2 Integrated farming systems

Integrated agriculture-aquaculture (IAA): this is a diversification of agriculture towards nutrient linkages between aquaculture and other terrestrial components, within a farm, although in a broad view it means concurrent or sequential linkages between two or more human activity systems (one or more of which is aquaculture), directly on-site, or indirectly through off-site needs or opportunities (Edwards, 1998). As currently applied in Malawi and some countries, it is a combination of pond-vegetable garden as a component of a farm. In Malawi the system generates almost three times the annual net income from the staple maize crop and homestead combined (Dey *et al.*, 2007; Jamu *et al.*, 2002). Besides vegetables, poultry and pigs are used as the other component to aquaculture (Anonymous, 2005).

Integrated irrigation-aquaculture (IIA): is both a system and strategy to achieve agricultural productivity from every drop of water while improving the financial sustainability of investments in irrigation. This concept taps from local and traditional knowledge concerning resource reuse and attempts to make efficient use of finite land and water resources through the integration of aquaculture into agricultural farming systems. It implies a higher level of interrelationships than more common associations and seeks to maximize system efficiency.

Aquaculture in rice-based systems: is a widely-known and practised form of integration in rice production system that falls both under IAA and IIA since it ranges from pond culture in irrigation systems to cage culture in irrigation canals, as well as fish farming in the rice fields themselves. Towards the end of the last decade, about 12 percent of the irrigated rice area in the highlands in Madagascar were devoted to raising common carp in rice fields (Halwart, 1999) and by 2004, production from rice fields had reached 1 550 tonnes (FAO, 2008a; Halwart and Gupta, 2004) representing over 60 percent of the country's common carp production.

These integrated farming systems capitalize on local knowledge and experiences, they efficiently integrate aquaculture into existing farm operations, they offer a particularly relevant set of benefits and have shown to effectively increase micronutrient intake and status, especially when combined with effective behavioural change and communication (Hawkes and Ruel, 2006). They also offer opportunities for cooperation between agriculture and environment ministries. In addition, they contribute towards sustainable livelihoods by strengthening the ability of farmers to respond to threats in their environment, improve their resilience and reduce vulnerability to shocks, as well as increasing food security. For the vast majority of Africa's farmers, artisanal, integrated aquaculture systems can offer substantial benefits in terms of diversifying and stabilizing farm output to ensure family food security and the role of the pond as water storage on a farm can be critically important in times of cyclical droughts that plague Africa (Brummett, Lazard and Moehl, 2008; Miller, 2009).

Incidentally and to a large extent, these technologies remain to be aggregated and collated in a form that can be effectively distributed to stakeholders. The IIA and aquaculture in rice-based systems are however a well-known practice in Madagascar and aquaculture in rice-based systems has been adopted in drought prone areas, particularly in West Africa (Burkina Faso, Mali, of Nigeria, etc.) in the form of rice-fish culture contributing to improved food security (Halwart and van Dam 2006; FAO, 2005; Moehl *et al.*, 2001).

2.4.3 Commercial farming systems

In recent years, market forces are driving aquaculture production in SSA. This development has been further facilitated by growing public support, improvements in aquaculture practices and technology, inflow of foreign capital and expertise in aquaculture ventures, relatively higher prices for fish products, improved national sanitary control systems providing access to the European Union and other foreign markets. Private commercial farms are an emerging phenomenon in three of the subregions, but less so in the central subregion (Abban *et al.*, 2009; Ngugi and Manyala, 2009; Kaudjhis, 2009; UNECA, 2009; Hecht *et al.*, 2006). The commercial farms are of two main types or categories: small and medium enterprises (SME) and large scale venture/undertaking.

Small and medium enterprises in aquaculture are a common phenomenon in Ghana, Nigeria, Senegal, Uganda and Zambia and are emerging in several other countries such as in Kenya and South Africa. The growth of SME in Nigeria is the product of a large government-funded Aquaculture and Inland Fisheries Project (AIFP) and National Special Programme for Food Security (NSPFS) which targets smallholder farmers practising integrated agriculture and specific private farmers whose principal enterprise is aquaculture (Anonymous, 2005). As a general rule based on analyses of success in SSA aquaculture development, small and medium aquaculture enterprises led by the private sector tend to sprout when several of the following conditions are met: relevant technical knowledge was available and applied in an economic, institutional and policy context that was conducive to technology uptake.

Large commercial aquaculture: There are an increasing number and range of successful large commercial aquaculture investments in sub-Saharan Africa and although existing FAO aquaculture data cannot show the portion of commercial versus non-commercial aquaculture, it is assumed that the large commercial farms account for a large part of freshwater and brackish water production and 100 percent of mariculture production (Hecht *et al.*, 2006). Besides initiatives in Nigeria, the most notable include prawn farms in Madagascar and Mozambique, mainly for exports; tilapia in Zambia grown in ponds for local markets; and cage culture of tilapia in Uganda and Zimbabwe for exports and in Ghana, Kenya and Zambia for local market. The large-scale commercial aquaculture are to an extent vertically integrated including feed manufacture, fingerling production, selective breeding programmes, processing plants and local and export market arrangements. Incidentally, because feeds, technology and services tend to be imported in some of the enterprises, the investments are not only costly but risky. In many of the countries concerned, governments have adopted policies that provide incentives for such ventures including preferential tariffs for profit margins.

2.5 Minor production systems

2.5.1 Seaweed culture

Seaweed culture in the region was pioneered on the Island of Zanzibar during the mid-1980s (Pettersson-Lofquist, 1995) and production has been increasing rapidly in several SSA countries, both for food and non-food production purposes. SSA seaweed production in terms of quantity by country and species is listed in Table 12 and production in terms of quantity and value by major species is listed in Table 13. Regarding farming strategies, according to Hecht *et al.*, (2006), the cultivation technique most commonly used in Tanzania and Mozambique is known as the “tie-tie” system, whereby fronds of seaweed are tied to ropes (± 20 m) that are stretched between pegs. Each farmer tends 90–120 lines. The ropes are placed in the shallow intertidal lagoons that are found inside the fringing reefs. Seaweed is harvested every 40 days and in Tanzania, the growing season lasts eight months of the year. Floating long-lines, rafts and tanks are used in South Africa. Effluent water from abalone farms is used in seaweed tank culture. There is enormous room for the expansion of seaweed farming in most maritime countries and for the intensification and modernization of the technology.

2.5.2 *Prawn culture*

The technologies employed in the farming of prawns in Madagascar and Mozambique includes highly sophisticated hatcheries and normal pond farming techniques for grow-out, at extensive to intensive stocking densities. The Republic of Mozambique does not permit intensive prawn farming by law and all farms comply. Feeds are imported from Asian countries, the Seychelles and South Africa. Most of the companies are vertically integrated and produce, process, pack and export to niche markets. Processing and packing facilities are Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) compliant and the product is inspected for quality by state departments and in many instances by the buyers. In all respects, the prawn farming industry in Madagascar and Mozambique is modern, highly quality conscious and practised in a responsible manner. It would be advantageous for countries with the potential for prawn farming to carefully study the processes followed in these countries and assure themselves that the situations or conditions are similar or adaptable before proceeding to copy the technologies and the approaches followed by the two leading proponents in the region. Madagascar had projected to produce 13 000 tonnes in 2007 (Hecht *et al.*, 2006), however, the real 2008 production was about 6 750 tonnes and the production from the Mozambique in 2008 was 301 tonnes with a projection of 3 500 tonnes by 2009 (Hecht *et al.*, 2006).

2.5.3 *Abalone farming*

Abalones are farmed in South Africa and Namibia. The industry was preceded by a very intensive high level research and development phase and the first abalone were exported in 1992. Grow-out takes place in land-based pump-ashore systems, consisting of concrete or plastic tanks. Abalones are fed on a locally developed and extruded feed, harvested kelp and/or *Gracillaria* spp. and *Ulva* spp. grown in effluent water from the grow-out units. The highly technical hatchery technology was developed locally. The product is exported either live (80 percent) or canned (20 percent). Production reaches as much as 1 000 tonnes a year. Hatcheries have refined their technologies and because of the current over capacity, abalone seed is sold at very low prices, around US\$0.14 per piece (Britz *et al.*, 2005).

2.5.4 *Mussel and oyster farming*

Mussel spat is collected from the wild and grow-out occurs on a Spanish raft and/or New Zealand long line systems in Saldanha Bay, South Africa. For a comprehensive account of the technology see Hecht and Heasman (1999). According to Hecht *et al.* (2006), the bulk of spat is imported from Chile or the United Kingdom and Northern Ireland. Various technologies for grow-out are used, including pump ashore systems for early rearing, intertidal racks, long-lines and rafts.

2.5.5 *Non-food aquaculture technologies*

There is a growing non-food aquaculture subsector mainly of crocodile and ornamental fish. Ornamental fish are produced in the Cameroon, Kenya, Malawi, South Africa, Uganda and Zambia for domestic, as well as the export market. The potential for ornamental fish production in countries where rainforest areas are present is significant. The World Fish Center implemented a very successful project in Guinea during 2005–2006, aimed to develop community-based business models to raise and sell ornamental fish, through a multi-stage capacity building programme; precedent research studies indicated that there is a great diversity of ornamental fish – over 200 species – in African rivers, which could be valued at US\$1.8 million per tonne in international markets (WorldFish Centre, 2005). Crocodile farming is practised in Kenya, Madagascar, Mozambique, South Africa, Tanzania, Uganda and Zambia, while live baitfish is produced in Kenya and Uganda for sport fishing. Pearl farming is undertaken in the Seychelles (Hecht *et al.*, 2006).

2.5.6 Emerging technologies

Technologies for the farming of several species with high commercial potential are currently being developed. Technologies for the spawning and rearing of mud crab, *Scylla serrata* have been developed in Tanzania and South Africa (Davis *et al.*, 2005) and grow-out technologies using wild caught juveniles are under trial in Kenya. Rapid advances in research and development (R&D) are being made in South Africa for the farming of marine fish in abalone pump-ashore facilities and in cages. Pearl culture technologies, similar to those in the Seychelles are being investigated in Kenya. The use of small cages to produce tilapia is being promoted in Ghana (Ofori *et al.*, 2009) and in Uganda under a USAID project (Isyagi *et al.*, 2009a).

2.6 Regional aquaculture production, species and values

2.6.1 Food fish production and growth

From a production of 42 587 tonnes in 1998, production in 2008 was reported to have risen to 238 877 tonnes with a value of US\$665 million (Figure 1). This converts into an average annual growth rate of 18.8 percent for the years 1998 to 2008. However, several countries registered negative growth during the period. The five-fold increase in production since 1998 has been limited to only a few countries indicating the immense possibility for increased production if the full potential is realized by small-, medium- and large-scale investors and many governments were committed to the development of the subsector and helped the growth of the industry by removing constraints.

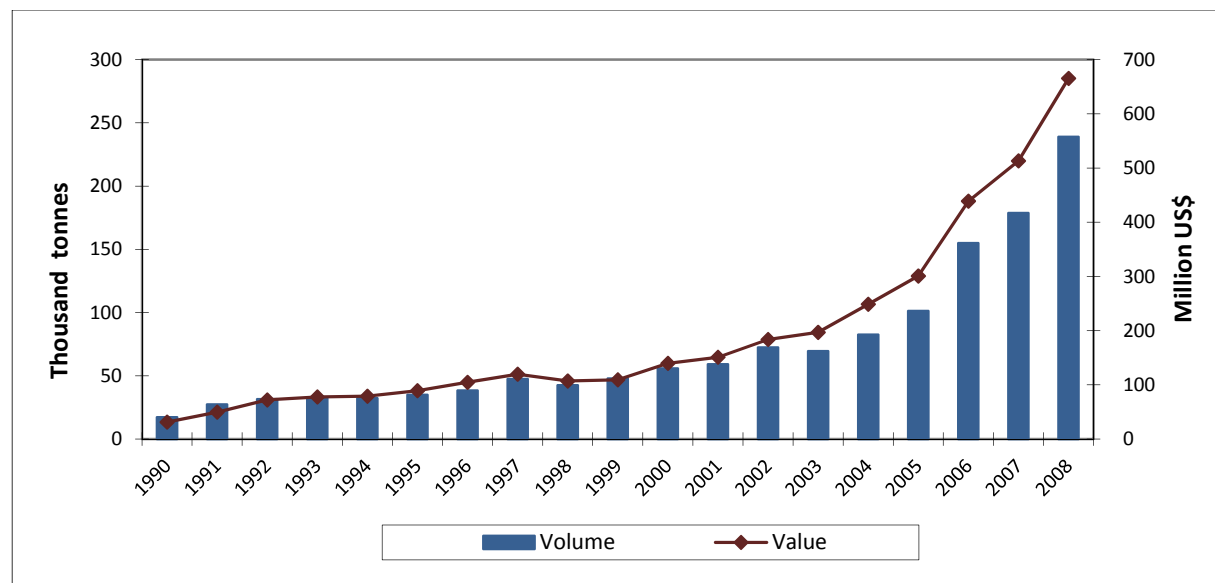


Figure 1: Aquaculture production and value in sub-Saharan Africa excluding aquatic plants (1990–2008).

Source: FAO, 2009a. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. FishStat Plus Version 2.32. Universal software for fishery statistics time series. Rome (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en).

2.6.2 Top producers

Table 6 lists the top seven aquaculture producing countries of food fish in quantity in 2008 and the APR for these countries between 1998 and 2008. Nigeria is consistently the largest producer. In 2008, it accounted for 60 percent of production by quantity (Figure 2) and 56 percent of the total value. Other major producers are Uganda and Madagascar. These three countries together contributed 86 percent of the total production in SSA in 2008 (the first seven major producers account for 93.7 percent of total production in 2008 by quantity).

The success of these three countries is attributed to the promotion of a private sector-led strategy accompanied with increases in expansion and productivity driven by significant improvements in feed and improved technologies (tanks in Nigeria), aqua-feed production and utilization in Uganda and farm management, as well as government policies in favour of the sector, for example divesting redundant and undeliverable services in Uganda and Madagascar. Strong growth was also exhibited by Ghana and Kenya (FAO, 2009a).

The top seven aquaculture producers in value terms are given in Table 7. The change in ranking compared with Table 6 reflects the difference in species produced and the relative prices for the species in each country.

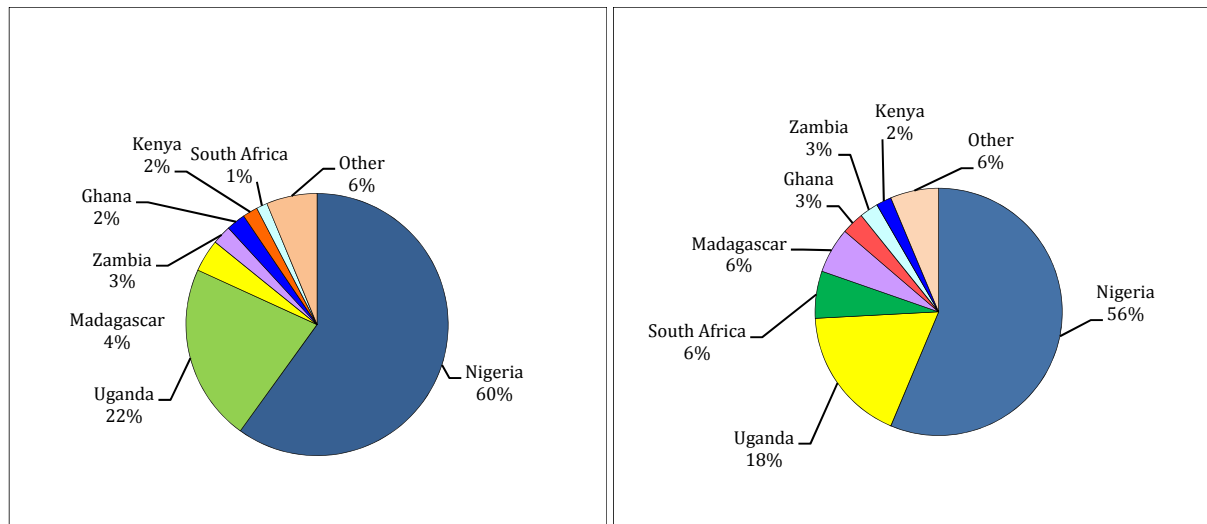


Figure 2: Major aquaculture producers by quantity and value in sub-Saharan Africa (2008).

Source: FAO, 2009a. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. FishStat Plus Version 2.32. Universal software for fishery statistics time series.

Rome (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en).

2.6.3 Production by subregions

There are major differences in production among subregions (Table 8). Southern and Central African countries contributed least to overall regional production with 3 334 and 3 689 tonnes respectively in 2008. There is a dominant producer in each subregion: Western - Nigeria (94 percent); Eastern - Uganda (67 percent); Southern - South Africa (96 percent); and Central - Congo (80 percent). Both the Eastern and Western African regions had the largest increase in value in 2003–2008 reflecting the prominence of high-value mariculture commodities, principally crustaceans and molluscs. The significant increase in wealth generation particularly after 2005 is evident in Figure 1. Production by the lone country (Sudan) in the Northern subregion showed improvement during the five-year period 2003–2008 and registered an APR of 7.18 percent between 1998 and 2008.

Table 6: Top seven aquaculture producers in sub-Saharan Africa from 1998 to 2008 by quantity (in tonnes).

Country	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	APR 1998-2008
Nigeria	20 458	21 737	25 718	24 398	30 663	30 677	43 950	56 355	84 578	85 087	143 207	
Uganda	320	475	820	2 360	4 915	5 500	5 539	10 817	32 392	51 110	52 250	
Madagascar	4 503	5 811	7 280	7 749	9 713	9 467	8 803	9 396	11 233	11 288	9 581	
Zambia	4 159	4 180	4 240	4 520	4 630	4 501	5 125	5 125	5 210	5 876	5 640	
Ghana	1 800	2 900	5 000	6 000	6 000	938	950	1 154	2 270	3 820	5 594	
Kenya	153	300	512	1 009	798	1 012	1 035	1 047	1 012	4 240	4 452	
South Africa	5 072	4 143	2 807	2 818	3 055	3 778	3 109	2 895	3 037	2 669	3 215	
Other	6 122	8 293	9 425	10 308	12 588	13 673	13 981	14 455	15 173	14 590	14 938	
TOTAL	42 587	47 839	55 802	59 162	72 362	69 546	82 492	101 244	154 905	178 680	238 877	18.8

Source: FAO, 2009a. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. FishStat Plus Version 2.32. Universal software for fishery statistics time series.

Rome (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en).

Table 7: Top seven aquaculture producers in sub-Saharan Africa from 1998 to 2008 by value (in US\$1 000).

Country	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Nigeria	48 175	46 401	56 630	57 358	74 306	77 253	124 396	159 446	239 312	240 753	374 770
Uganda	320	475	820	2 360	4 915	5 500	6 107	15 151	56 302	115 662	118 770
South Africa	12 455	9 136	14 773	16 970	16 191	27 494	31 131	34 115	34 344	31 837	41 014
Madagascar	16 666	21 173	27 720	30 567	40 165	39 940	36 332	38 236	47 262	47 586	39 566
Ghana	3 128	5 039	9 404	11 374	11 374	2 251	1 520	2 539	4 994	9 550	19 555
Zambia	6 738	6 688	6 996	7 458	7 640	5 669	8 717	8 717	12 786	16 242	16 313
Kenya	195	405	1 026	2 162	1 695	2 220	2 182	2 307	1 921	11 913	13 354
Other	19 456	20 026	22 333	22 761	27 453	36 562	38 406	40 307	42 003	39 638	42 047
TOTAL	107 132	109 343	139 701	151 009	183 739	196 889	248 791	300 818	438 924	513 182	665 389

Source: FAO, 2009a. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. FishStat Plus Version 2.32. Universal software for fishery statistics time series.

Rome (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en).

Table 8: Aquaculture production (excluding plants) by geographical subregions 2003–2008.

Quantity in tonnes							
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	APR 1998-2008
Central Africa	3 506	3 539	3 586	3 613	3 649	3 689	4.94
Eastern Africa	26 835	27 037	32 966	56 906	78 574	77 991	21.87
Northern Africa	1 600	1600	1600	1600	1950	2000	7.18
Southern Africa	3 832	3 161	2 946	3 091	2 828	3 334	-4.36
Western Africa	33 773	47 155	60 146	89 695	91 679	151 863	20.61
Total	69 546	82 492	101 244	154 905	178 680	238 877	18.82
Value in US\$1 000							
Central Africa	8 558	8 733	8 861	9 013	9 234	9 396	5.46
Eastern Africa	75 376	76 693	88 816	143 312	210 080	206 285	19.70
Northern Africa	2 280	2 280	2 280	2 280	3 840	3 940	10.14
Southern Africa	27 600	31 235	34 218	34 516	32 916	41 812	12.65
Western Africa	83 076	129 850	166 643	249 803	257 112	403 955	22.47
Total	196 889	248 791	300 818	438 924	513 182	665 389	20.40

Source: FAO, 2009a. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. FishStat Plus Version 2.32. Universal software for fishery statistics time series. Rome (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en).

2.6.4 Production by environment

An allocation of aquaculture production by aquatic environment shows the prominence of freshwater (Table 9). In 2008, mariculture production was 9 970 tonnes accounting for only 4 percent of production quantity. However, its value was US\$78 million accounting for 12 percent of the total. A comparison of production by two subregions with similar aquaculture production in quantity in 2008 (Central, 3 689 tonnes and southern subregion, 3 334 tonnes) further illustrates the wealth generating potential of mariculture. In value terms, the production from the southern subregions was more than four times that from the central subregion, because over 80 percent of the production from the southern subregion was from mariculture (Table 8). For this and other reasons, mariculture is an emerging and promising subsector operated by private investors as small-medium enterprises (SME) and with products destined for exports with several countries expressing interest in mariculture.

The main brackishwater producer in 2008 was Côte d'Ivoire (140 tonnes); while the main producers of mariculture in 2008 were Madagascar (6 751 tonnes, value ca. US\$34 million), South Africa (2 002 tonnes, value ca. US\$38 million) and Mozambique (602 tonnes, value ca. US\$4 million).

2.6.5 Production by species

2.6.5.1 Freshwater and brackish water species

The National Aquaculture Sector Overview (NASO) data shows that over 45 freshwater and brackish water species are used in African farms. The tilapias, catfishes, mullets and the cyprinids were the main contributors to production accounting for over 92 percent of total production from fresh and brackishwater. The species that contributed the most to production between 2003 and 2008 are provided in Table 10.

An observed tendency in the region is the high demand for catfish, which in 2008 accounted for about 52 percent of the total production from SSA making it the dominant species. As this is considered a high value species, much of it will increasingly be exported overseas and would play a prominent role in inter- and intraregional trade of aquaculture products. This issue is mentioned in some detail under markets and trade.

Table 9: Aquaculture production in quantity and value by environment (2003–2008).

	2003		2004		2005		2006		2007		2008	
	Quantity in tonnes	Value in US\$1 000	Quantity in tonnes	Value in US\$1 000	Quantity in tonnes	Value in US\$1 000	Quantity in tonnes	Value in US\$1 000	Quantity in tonnes	Value in US\$1 000	Quantity in tonnes	Value in US\$1 000
Freshwater	58 785	125 986	71 957	175 065	89 841	220 056	141 935	350 645	167 272	433 850	228 753	586 138
Brackishwater	446	1 262	440	1 285	561	1 523.5	454	1 239.1	143	464	154	633.1
Marine	10 315	69 642	10 095	73 291	10 842	80 201	12 516	88 107.6	11 265	79 784	9 970	78 618
Total	69 546	196 889	82 492	248 791	101 244	300 818	154 905	438 924	178 680	513 182	238 877	665 389

Source: FAO, 2009a. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. FishStat Plus Version 2.32. Universal software for fishery statistics time series. Rome (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en).

Table 10: Production (in tonnes) from major aquaculture species in sub-Saharan Africa (2003–2008).

Cultured species		2003	2004	2005	2006	2007	2008
North African catfish	<i>Clarias gariepinus</i>	4 982	16 776	21 321	38 573	39 444	76 601
Torpedo-shaped catfishes nei	<i>Clarias</i> spp.	8 998	14 826	20 708	35 492	48 750	46 687
Nile tilapia	<i>Oreochromis niloticus</i>	8 913	9 506	12 598	21 094	31 074	33 170
Cyprinids nei	<i>Cyprinidae</i>	28	44	56	84	85	15,669
Tilapias nei	<i>Oreochromis</i> spp.	10 314	10 835	12 499	16 178	16 284	10 352
Nile perch	<i>Lates niloticus</i>	2 213	2 735	3 475	5 117	5 181	8 584
Giant tiger prawn	<i>Penaeus monodon</i>	8 257	7 633	8 051	9 665	9 171	7 340
Reticulate knifefish	<i>Papyrocranus afer</i>	417	526	678	1 017	1 023	6 375
Characins nei	<i>Characidae</i>	685	863	1 112	1 668	1 678	3 906
Common carp	<i>Cyprinus carpio</i>	2 908	2 757	2 852	2 954	3 297	3 400
Snakeheads (=Murrels) nei	<i>Channa</i> spp.	1 196	1 230	1 333	2 000	2 012	3 400
Grass-eaters nei	<i>Distichodus</i> spp.	772	972	1 253	1 880	1 891	3 206
Citharinus nei	<i>Citharinus</i> spp.	1 301	1 344	1 532	2 298	2 312	3 196
Aba	<i>Gymnarchus niloticus</i>	2 314	2 332	2 500	3 750	3 773	2 835
Upsidedown catfishes	<i>Synodontis</i> spp.	669	843	1 087	1 631	1 641	2 772
Three spotted tilapia	<i>Oreochromis andersonii</i>	2 250	2 000	2 000	1 900	2 080	1 996
Kafue pike	<i>Hepsetus odoe</i>	774	975	1 257	1 886	1 897	1 874
Bonytongues nei	<i>Heterotis</i> spp.	1 068	1 139	1 268	1 902	1 913	1 555
Rainbow trout	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	1 829	1 078	1 044	1 094	1 203	1 156
Perlemoen abalone	<i>Haliotis midae</i>	515	760	830	835	786	1 040
Other		9 143	3 318	3 790	3 887	3 185	3 763
Total		69 546	82 492	101 244	154 905	178 680	238 877

Source: FAO, 2009a. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. FishStat Plus Version 2.32. Universal software for fishery statistics time series. Rome (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en).

Symbols: nei = not elsewhere included

2.6.5.2 Mariculture species

Mariculture is still in its infancy in sub-Saharan Africa, though the potential for the sector is enormous. Fourteen species are currently listed as aquaculture species. The species for which production figures are reported include two species of prawns (*P. monodon* and *P. indicus*) and three species of seaweed, Perlemoen abalone (*Haliotis midae*), Mediterranean mussel (*Mytilus galloprovincialis*), Pacific cupped oyster (*Crassostrea gigas*) and a few finfish in particular red drum (*Sciaenops ocellatus*) and European seabass (*Dicentrarchus labrax*). Two seaweed species are farmed in Tanzania, Mozambique and Madagascar. These are *Kappaphycus alvarezii* (= *Eucheuma cottonii*), which is indigenous to Tanzania and Mozambique and *Eucheuma denticulatum* (= *E. spinosum*), which was introduced from the Philippines. *E. denticulatum* has a lower market value than *K. alvarezii*. The most important producers of seaweeds (over 1 000 tonnes in 2008) are Madagascar, South Africa and Zanzibar.

In South Africa seaweed is farmed mainly for abalone food. Seven mariculture species registered production greater than 20 tonnes in 2008 and have consistently contributed over 99 percent of Africa's mariculture production between 2003 and 2008 (Table 11).

Table 11: Mariculture production by species (quantity and value) that contributed at least 20 tonnes to total production 2003–2008 in sub-Saharan Africa.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Quantity in tonnes						
Giant tiger prawn	8 257	7 633	8 051	9 665	9 171	7 340
Perlemoen abalone	515	760	830	835	786	1 040
Mediterranean mussel	623	640	472	542	466	736
Indian white prawn	291	244	568	497	347	301
Red drum	213	496	523	547	277	256
Pacific cupped oyster	289	249	280	305	168	236
Gasar cupped oyster	75	31	30	40	40	40
Other	52	42	88	85	10	21
Total marine production	10 315	10 095	10 842	12 516	11 265	9 970
Value in US\$1 000						
Giant tiger prawn	45 915	41 051	42 562	50 405	46 983	37 792
Perlemoen abalone	18 465	25 114	28 287	28 456	26 787	35 443
Indian white prawn	2 328	1 917	3 543	2 982	2 082	106
Red drum	1 205	2 640	2 847	3 056	1 852	1 96
Pacific cupped oyster	904	909	1 041	1 121	632	889
Mediterranean mussel	415	497	409	471	405	640
Marine fishes nei	4	.	14	9	4.5	87
Gasar cupped oyster	55	59	57	76	76	76
Goldlined seabream	.	.	.	.	.	42
Hooded oyster	16	11	20	14	5	21
Other	335	243	457	449	41	24
Total marine production	69 642	72 441	79 239	87 040	78 867	78 618

Source: FAO, 2009a. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. FishStat Plus Version 2.32. Universal software for fishery statistics time series.

Rome (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en).

Symbols: -None; magnitude known to be nil or zero
nei: not elsewhere included

2.6.6 Seaweed production

Tables 12 and 13 summarize the production of seaweed in the region.

Table 12: Aquaculture production quantity of aquatic plants by country and by species in sub-Saharan Africa (2003–2008)*.

Country/Territory	Cultured species	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Burkina Faso	<i>Spirulina platensis</i>	...	...	10	20	20	70
Madagascar	<i>Eucheuma</i> seaweeds nei	800	800	900	950	1,300	1,500
Mozambique	Elkhorn sea moss	210	92	36	15	69	70
	Spiny eucheuma	313	...	20	...	...	...
Namibia	<i>Gracilaria</i> seaweeds	67	67	67	70	27	30
Senegal	<i>Spirulina maxima</i>	...	...	1	...	...	...
South Africa	Aquatic plants nei	2 732	2 750	2 900	2 900	2 900	1 534
	<i>Gracilaria</i> seaweeds	92	95	100	100	100	300
Tanzania	<i>Eucheuma</i> seaweeds nei	200	300	300	320	400	500
Zanzibar**	Spiny eucheuma	9 047	6 792	6 934	7 486	8 421	10 776
	Elkhorn sea moss	417	394	428	190	64	17
TOTAL	TOTAL	13 878	11 290	11 696	12 051	13 301	14 797

Source: FAO, 2009a. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. FishStat Plus Version 2.32. Universal software for fishery statistics time series. Rome (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en).

*Note: Data for Tanzania in this table do not cover Zanzibar.

Table13: Aquaculture production of aquatic plants by species in quantity and value 2003–2008.

		2003	2004	2005	2006	2007	2008
Cultured species		Quantity in tonnes					
Spiny eucheuma	<i>Eucheuma denticulatum</i>	9 360	6 792	6 954	7 486	8 421	10 776
Eucheuma seaweeds nei	<i>Eucheuma</i> spp.	1 000	1 100	1 200	1 270	1 700	2 000
Aquatic plants nei	<i>Plantae aquaticae</i>	2 732	2 750	2 900	2 900	2 900	1 534
Gracilaria seaweeds	<i>Gracilaria</i> spp.	159	162	167	170	127	330
Elkhorn sea moss	<i>Kappaphycus alvarezii</i>	627	486	464	205	133	87
Spirulina platensis	<i>Spirulina platensis</i>	...	...	10	20	20	70
TOTAL		13 878	11 290	11 696	12 051	13 301	14 797
		Value in US\$1 000					
Spiny eucheuma	<i>Eucheuma denticulatum</i>	694	469	559	709	567	1 396
Aquatic plants nei	<i>Plantae aquaticae</i>	982	1 153	1 234	1 164	1 112	508
Gracilaria seaweeds	<i>Gracilaria</i> spp.	145	162	168	165	121	276
Eucheuma seaweeds nei	<i>Eucheuma</i> spp.	122	129	146	159	203	267
Spirulina platensis	<i>Spirulina platensis</i>	...	...	5	10	10	37
Elkhorn sea moss	<i>Kappaphycus alvarezii</i>	124	91	90	34	27	18
TOTAL		2 066	2 003	2 202	2 242	2 040	2 501

Source: FAO, 2009a. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. FishStat Plus Version 2.32. Universal software for fishery statistics time series. Rome (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en).

Symbols: ... Data not available; unobtainable; data not separately available but included in another category

nei: not elsewhere included

2.7 Contribution of introduced species to production

There are 14 introduced and one widely translocated species that contribute to freshwater and mariculture in SSA (Hecht *et al.*, 2006; Satia and Bartley, 1998). Introduced species and/or translocated species contributed a smaller proportion to total production than indigenous species in 2008 than they did in 2003 or 1998. For example, the common carp's contribution towards total aquaculture production declined from 5.0 percent in 2003 to 1.5 percent in 2008. A similar trend is observed for rainbow trout whose contribution to total production was 3.1 percent in 2003, but was only slightly more than 0.5 percent in 2008. Another example is the culture of Pacific cupped oyster which is native to Japan and the Russian Federation. The FAO statistical database, FishStat, shows 167 300 tonnes of global production in 2008, produced collectively by several countries including South Africa and Namibia, whilst the total production from SSA countries was only 236 tonnes (Table 14).

Table 14: Aquaculture production of major introduced aquatic species in sub-Saharan Africa (2003–2008).

Cultured species	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Spiny eucheuma	9 360	6 792	6 954	7 486	8 421	10 776
Nile perch	2 013	2 535	3 275	4 917	4 981	8 384
Giant tiger prawn	8 257	7 633	8 051	9 665	9 171	7 340
Common carp	2 908	2 757	2 852	2 954	3 297	3 400
Rainbow trout	1 829	1 078	1 044	1 094	1 203	1 156
Pacific cupped oyster	289	249	280	305	168	236
Other introduced species	14 605	8 154	8 806	8 711	7 954	7 580
Total introduced species	39 261	29 198	31 262	35 132	35 195	38 872

Source: FAO, 2009a. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. FishStat Plus Version 2.32. Universal software for fishery statistics time series. Rome (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en).

2.8 Trends towards intensification and diversification

Prawn farms in Madagascar are intensifying their production techniques and in both Madagascar and Mozambique operators are ensuring at the same time strict environmental controls. The Mozambique has undertaken a large-scale mangrove rehabilitation programme for those areas where water supply canals had been built through mangrove swamps. The initiative is paid for by the industry and overseen by the relevant authorities. Possibilities for prawn farms have been identified in Nigeria and Kenya and interest in mariculture has been expressed in several other countries. However, the current global economic crisis might negatively affect the development of these initiatives.

Cage culture in lakes and reservoirs continue to expand in several countries (Nigeria, Ghana, Côte d'Ivoire, Cameroon, Uganda, Zambia, Malawi, Kenya, Madagascar) and interest has been heightened following the organization of a regional workshop on the subject in Entebbe, Uganda, in 2004 (Halwart and Moehl, 2008). Malawi and Zambia have zoned areas for lacustrine cage culture (Hecht *et al.*, 2006). Further research on the production of tilapia in cages (Ofori *et al.*, 2009) has been undertaken in Ghana. The successful cage culture initiative in Lake Kariba, Zimbabwe, is summarized in Box 2. Another technology that is taking root in the region is culture-based fisheries especially in Uganda where over 4 000 tonnes of total production is from this technology. Substantial progress is also being made with regard to capture-based fisheries in Nigeria and Madagascar, as well as other countries. However the main constraint is the lack of fingerlings for stocking (Hecht *et al.*, 2006).

2.9 Salient issues and success stories

Attempts by many countries to promote aquaculture with a social objective have generally been a failure. But there are encouraging developments in the region. In recent years, there has been a private sector-led expansion of commercial aquaculture and this has contributed both to the increase in quantity of production and total value. From the point of view of mere quantity/volume of produce placed weekly in the local markets by some of the large commercial farms in Ghana, Nigeria, Uganda

and Zambia, it is likely that a significant proportion of the region's annual production are from commercial farms. The production of Black tiger prawn (*Penaeus monodon*) in Madagascar and *Eucheuma* spp. seaweed in Tanzania is increasing. Several countries have identified the potential for farming prawns, seaweed or shell fish and some are in the threshold of initiating the development of mariculture. Côte d'Ivoire and Ghana have implemented a ban on imports of aquaculture products in order to protect their emerging industries.

2.10 The way forward

It is important to promote wealth creation as part of any aquaculture enterprise and improve inputs supply and delivery. Governments with the assistances of the international community, including NGOs should provide targeted long-term public support with a view to generating critical mass and extend growth to small-scale producers through policy support, adaptive technologies, knowledge dissemination and services. In many countries, it will be essential to build sustainable aquaculture industry from the ground up on proven, feed-based technologies and best management practices for the commercial production of the requisite aquatic products. This means a private sector led initiative which is holistic and based on an integrated value chain approach supported by input suppliers, producer organizations, traders and exporters.

Box 2: Lake Harvest Cage Culture Experience on Lake Kariba (A model of large-scale aquaculture initiative in Africa)

Lake Harvest (Pvt) Ltd. was established in 1997 and is one of the single largest aquaculture businesses currently operating in the region. This cage culture farm is located in the Zimbabwean waters of Lake Kariba. The farm consists of a 10 hectare pond-based hatchery unit which supplies seed to six cage sites, each with 14 cages and capable of producing 800 tonnes/year. Tilapia (*Oreochromis niloticus*) are grown to 750 g and processed in an European Union-standard plant with a capacity of 15 tonnes of whole fish a day. The market is in Europe, but local and subregional consumers are also targeted.

The farm's operations are impressive and have stimulated considerable regional interest in aquaculture in general and in cage culture in particular. Lake Harvest is a pace-setter and an African model for industrial-scale aquaculture. Enterprises of the magnitude can unquestionably be players in the global market as well as important stimulators of local economy where they engage a variety of goods and services.

Although enterprises of such magnitude require major investments, they can be scaled down and Lake Harvest has demonstrated the economic viability of large-scale aqua-business in Africa. The firm has been confronted with the main problems that tend to befall producers of all scales: difficulties in obtaining good quality inputs and in keeping market share in the face of aggressive global competition. With a daily demand for tonnes of high quality feed, reliable supplies of acceptable quality feed have been a continuous challenge and a persistent risk. Equally important to the bottom line is the performance of the fish being raised. To date, African producers have not had access to better performing strains raised by industries in other regions of the world.

Adapted from: Guiding principles for promoting Aquaculture in Africa – Benchmarks for sustainable development CIFA Occasional Paper No. 28.

3. RESOURCES, SERVICES AND TECHNOLOGIES

3.1 Land and water

The three basic issues on land and water are access, competition and degradation. UNECA/AU (2009) reported that Africa has 733 million hectares of arable land (27.4 percent of world total) compared with 570 million hectares for Latin America and 628 million hectares for Asia. It is reported that only 3.8 percent of Africa's surface and groundwater is harnessed, while irrigation covers 7 percent of cropland of which 3.6 percent is in SSA. It has also been reported (Anguilar-Manjarrez and Nath 1998; Kapetsky, 1995) that about 30 percent of the land area in Africa is suitable for small-scale fish farming. However, SSA now accounts for 27 percent of the world's degraded land surface and some 500 million hectares are said to be moderately or severely degraded. Degradation affects 65 percent of the arable land and 30 percent of pastureland. Soil degradation is associated with low productivity. It is mainly caused by loss of vegetation and land exploitation, especially overgrazing, deforestation and shifting cultivation (UNECA, 2002). Although degraded land may be suitable for aquaculture; there are two main limiting factors: insecurity in land ownership or lease and potential conflicts with other users (crop and animal farmers, developers, etc.).

Soil and water conservation is an integral part of agricultural ministries. However, they have not been pursued rigorously because the benefits from such measures are mostly intangible and long-term. There is evidence that the situation is changing positively in several countries (ENTRO, 2007; Yesuf, 2007). However, in the absence of national plans for land and water use, as well as zoning for aquaculture, access to these resources by small-scale farmers is especially difficult. The tendency is for farmers to rely on lineages in the acquisition of land and in many cases the land may not be appropriate on the basis of bio-physical characteristics or location, or large enough for the investment the prospective farmer wishes to make. Freshwater is a finite and vulnerable resource, essential to sustain life, development and the environment. Many parts of SSA are facing freshwater shortage and even in those areas where there is generally sufficient water, the problems facing the population including fish farmers lie in the realm of management. Populations should look at water in the same light as land, an economic good prone to competing uses. The use of reservoirs and lakes on a community basis has been tried in some countries but this has not always been successful, due mainly to organizational constraints and the lack of fish seeds for restocking (FAO, 2008a; Anonymous, 2005).

Mangroves forests are present in many countries of the region and in all the subregions. It is estimated that the mangrove forest cover of SSA is over 3 million hectares (UNEP, 2006). These fragile marine ecosystems are intrinsically of great importance, they furnish ecosystem services made all the more important by climate change. Like all plants, they take up carbon dioxide and mangrove forests are net stores of carbon which play a vital role in the health of coastal zones in many ways including: serving as nursery or breeding grounds for some marine finfish species, crustaceans and molluscs; provision of surfaces for attachment of marine organisms; and for wrapping, trapping, cycling and provision of nutrients. They are also very productive areas for recreational, artisanal and semi-industrial fisheries and provide as well lumber for construction. In recent years, attempts at using mangrove forests areas for aquaculture was met with strong opposition, but some countries, for example, Mozambique have overcome these conflicts by imposing strict environmental controls over these areas. Several other countries, Sierra Leone, the Gambia, Cameroon, etc., have undertaken to reforest mangrove forests areas.

In general, as the availability of sites for freshwater aquaculture become limited due to the increase shortage of freshwater resources and as the possibility of exploiting non-agriculture land is restricted due to competition from other users, if the right conditions are present, there will be an increased trend towards intensification of coastal aquaculture and in inland areas farmers will look for more efficient ways to produce more at reduced costs, reduce growing time and also culture more value

species. It is possible under those circumstances that small farmers, especially those displaced from poor agriculture outputs will embrace aquaculture not so much as a means of poverty alleviation but to offset poverty.

3.2 Seed resources

The main aquaculture species in SSA are Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and a variety of catfish, including the African sharp tooth catfish (*Clarias gariepinus*). While tilapia are easy to reproduce on-farm, catfish on the other hand are reproduced in hatcheries, but availability of broodstock and high mortality rates in larvae are key problems requiring research. Therefore, in almost all countries, fingerling supply remains problematic. Most non-commercial farmers produce their seeds or rely on other farmers or government breeding centers. Nigeria, Uganda and Ghana, for example, have modern private commercial hatcheries, although most of these are unregulated and lack accreditation and certification systems. Nigeria produces a total of about 55.8 million fingerlings (Anonymous, 2005). It is estimated that the country needs over 2.5 billion fingerlings of all cultured species a year, hence, there is a shortfall of over 4 000 percent (Williams *et al.*, 2007; Anonymous, 2005). Uganda currently has nine tilapia and eleven catfish privately owned hatcheries, which produced in 2008 slightly over one million fingerlings compared to 1.6 million fingerlings in 2007. The reduction in production is attributed to shortage of weaning aqua-feeds which for the most part have to be imported (Isyagi *et al.*, 2009b). Abban *et al.*, (2009) also report that in Ghana, in 2003, seed supply from privately-owned hatcheries was about 1 percent of the total supply, but since 2005, almost 90 percent of hatchery-produced tilapia fingerlings and about 88 percent of catfish come from private hatcheries. The authors further reported that the private hatcheries produced 6.5 million fingerlings in 2005, but the production had risen to 14.4 million in 2007. The fingerlings are considered to be of high quality because the operators obtain their broodstock from the Agricultural Research and Development Center (ARDC).

Unreliable quantities, quality of seed and insufficient supply of seeds are limiting the expansion of the sector or the adoption of more intensive approaches in culture systems in several countries. Nonetheless, dedicated commercial hatcheries are emerging in a few countries and technologies range from open to closed systems with aeration; cichlid egg harvesting and controlled egg incubation; as well as intensive catfish larval and juvenile rearing. Some recirculating hatcheries in the Southern Nigeria produce 350 000 catfish fingerlings per month. Fingerling production in Madagascar is basically a private sector initiative and most ex-government stations, leased to private producers are functioning on a commercial basis. Market forces have reduced prices, which in the past were too high, to mutually acceptable levels.

Another important development in the region is that, progressive fingerling producers in Kenya and Uganda have become aware of the good market for *Clarias* spp. fingerlings as live bait in the long-line fishery for Nile perch in Lake Victoria and have switched from their “traditional” forms of fish farming to becoming full-time catfish fingerling producers or complement their traditional activities with this new found source of employment and income. Catfish hatchery technologies, such as induced spawning and larval rearing are well developed. Larval feeding is achieved with egg yolk, green-water with high densities of zooplankton and *Artemia* spp. The fingerling demand from the long line fishery is seasonal. Market price depends on size. Two sizes are produced (two-month and four-month old fish) that sell at US\$0.20 and US\$0.80 per piece. Smaller one-month old fingerlings are sold to farmers for grow-out at US\$0.05 to US\$0.08. Experience in many countries has shown that farmers are prepared to pay for quality fingerlings (Madagascar, Uganda and Nigeria) and that production and the enthusiasm of farmers can be significantly increased if they have easy access to good quality seed.

3.3 Genetic resources

Farmers need assurance that the seed they are managing is from a reliable source and that it is healthy and viable (preferably certified-hatchery-produced). In general, the quality of seed available to

farmers in SSA, particularly the tilapia species have deteriorated over the years because of poor broodstock management, declines in growth performance associated with lack of genetic diversity. The quality of freshwater seed from the point of view of pathogens does not seem to be a major concern, although this may reflect the scarcity of production records available at the farm level and the identification of diseases associated with less apparent losses. The “domestication” or genetic selection of desirable characteristics relating to growth, health and other attributes is essential if the sector is to grow significantly. Furthermore, systematic breeding programmes for some of the important species with a view to obtain clean healthy and genetically sound broodstock are also necessary. Much of the efforts in improving the quality of seeds in SSA have been summarized in CIFA’s Occasional Paper Number 271 (Bartley *et al.*, 2008). There is an ongoing collaborative research initiative – “The Volta Basin Tilapia Breeding Project” – between FAO/WorldFish and six riverine states (Burkina Faso, Ghana, Mali, Côte d’Ivoire, Togo and Benin) which aims to develop better performing strain of Nile tilapia using traditional selective breeding, much in the fashion as the GIFT (genetically improved farmed tilapia) was developed in Asia with the support of, among others, WorldFish Center. The work builds on the efforts championed between 2000–2004, by the Water Research Institute-Aquaculture Research and development Center (ARDEC) of the Ghana Center for Scientific and Industrial Research (Abban *et al.*, 2009). Similarly, work is ongoing on the selective breeding of *Oreochromis niloticus* and in particular *Clarias gariepinus* in the Cameroon (Nguenga *et al.*, 2007), in Kenya (Charo-Karisa, Osure and Gitonga, 2007) and in Nigeria (Williams *et al.*, 2007). The lack of skilled personnel and efficient extension services is hampering the transfer of new and improved technologies.

Of major concern in the region are movements and introductions of species, release programmes and activities that are either part of an enhancement programme or associated with cultural and religious traditions. The contribution of these introduced species to total production has continued to decline over the past decade, but not before they have affected negatively the ecosystem and biodiversity in several parts of the region as explained further in Section 4.

3.4 Feed resources

It is estimated that that some 400 000 tonnes of aqua-feeds per year are commercially produced in the region, mainly in Uganda and Nigeria with small quantities in Ghana and Zambia. The spectacular growth of the aqua-feed industry and the possibility of feed utilization in boosting production is exemplified by Uganda, where local feed production increased from 0.5 tonnes in 2005 to over 260 000 tonnes in 2008 and this increased used of feeds resulted in production jumping from less than 11 000 tonnes in 2005 to over 52 000 tonnes in 2008 (Table 15).

Table15: Local aqua-feed production in the Republic of Uganda 2005–2008).

Year	Ugachick company	Other manufacturers	Total (tonnes)	Fish production
2005	0.5	-	0.5	10 817
2006	55.9	-	55.9	32 392
2007	185.73	10.3	196.03	51 110
2008	209.47	51.1	260.57	52 250

Source: Final Report: Uganda Fish www.ag.auburn.edu/fish/international/uganda/

There are two basic ways by which producers meet their requirements for aqua-feeds: purchase ingredients and prepare feeds on farm or purchase prepared feeds from commercial mills, in other words, through service providers which are available in many of the main aquaculture producing countries. Presently in SSA, the main feed producing countries include Nigeria, Uganda, South Africa, Ghana, Kenya, Côte d’Ivoire, Malawi and Madagascar. In several countries, commercial farmers have become adept at manufacturing low-cost farm-made feeds with food conversion ratios approaching 2:1 and even lower 1.8 in Uganda. However, as aqua-feeds are most effective when pelleted and even so when the water stability is high and because private farmers may not be in a position to meet these conditions, it is advisable to obtain feeds through service providers on condition that they are certified or well known to the farmers. Certification of aqua-feeds is not yet a common phenomenon in SSA countries.

All countries have a significant shortfall of feed which adversely affects the growth of the industry. Most of the major producers in SSA rely on imported feeds from European countries and Asian countries and the State of Israel as in the case of Uganda. The principal prawn producing countries, Madagascar and Mozambique are constrained to import feed from several Asian countries, (Hecht *et al.*, 2006). In order to meet its requirements for aqua-feeds, Madagascar imports over 14 000 tonnes each year. Feeds are a major component of the production costs in aquaculture and the high cost is mostly due to the cost of fish meal. Many of the main aquaculture producing countries in Africa (including Nigeria, Côte d'Ivoire, Kenya and Zambia) import fish meal mainly from Chile and South Africa to service their feed production industry. There is, therefore, the need to search for fish meal substitutes. This is currently being done through a series of research at the WorldFish Center in Abbassa, Egypt. Several countries are also improving on their locally made feeds using local ingredients (Isyagi *et al.*, 2009b).

The importance of the availability of seed and feeds of good quality coupled with the appropriate enabling environment in promoting aquaculture growth and production is best exemplified by the situation in Uganda, where as a result of these three factors working together, aquaculture production jumped from 11 000 tonnes in 2003 to 52 000 tonnes in 2008.

It is estimated that by 2011, the requirements for aqua-feeds would be between 484 000 and 620 000 tonnes (Table 16). This was calculated on the basis of the following assumptions using 2007 production figures as the baseline: only 70 percent of 2007 production was raised on feeds and this is likely to continue, APR for production is put at 10 and 14 percent and feed conversion ratio (FCR) at 1.8:1 and 2:1. In the absence of reliable data on FCR, this has been put at the higher value of 2:1 and assuming better management practices are adopted it could be as low as 1.8:1. New and Wijkstrom (2002) assume an FCR of 1.6:1 for tilapia. However, because of the stage of development of aquaculture in SSA, the authors consider it prudent to use a higher FCR of 1.8:1 in their calculation.

Table 16: Projected aqua-feeds requirements for SSA aquaculture 2008–2011.

Year	APR 10 %	Feed conversion ratio		APR 14 %	Feed conversion ratio	
		1.8	2		1.8	2
2007	183 598					
2008	201 958	363 524	403 916	209 302	376 744	418 604
2009	222 154	399 877	444 308	238 604	429 487	477 208
2010	244 369	439 864	488 738	272 009	489 616	544 018
2011	268 806	483 851	537 612	310 098	558 176	620 196

Source: Computed by the author.

3.5 Aquatic health support services

Very few countries, for example, Nigeria and South Africa have specific aquatic health support services. Many countries are dependent on services provided by the veterinary or public health departments. In countries with existing fish and fishery products export industries, the aquaculture industry would generally deal with such services to meet its needs.

3.6 Financial Capital

As most countries in sub-Saharan Africa have weak banking systems, some governments such as in Nigeria, Kenya and Malawi provide soft credit lines for aquaculture projects in some agricultural development banks and commercial banks (Anonymous, 2005; Ngugi and Manyala, 2009). In Malawi, the initiative is in the framework of a USAID-funded programme to support lending to the so called “Malawi Gold Standard” or to support emerging small-scale commercial farmers. Abban *et al.*, (2009) reported that 12 percent of fish farmers in Ghana are able to obtain loans from both agricultural development and commercial banks. However, it is evident from the National Aquaculture Sector Overviews (NASOs), that access to finance by small farmers (non-commercial and commercial) is one of the major constraints to expand and intensify production. This is usually due to the absence of collaterals, as typically, these small-scale farmers do not own land or have rights

to water. The mechanisms for obtaining credits are difficult and interest rates are high, usually close to 25–40 percent. Furthermore, many farmers are not able to prepare viable and bankable dossiers and local banks may not have adequate expertise to evaluate loans in the sector. In many countries the sector is yet to prove its economic viability and is plagued with insufficient seed and feed supply, inadequate management and lack of technical support, as well as poor record keeping making it difficult for bankers to evaluate the viability of aqua-businesses. Banks are skeptical that repayments will be made as planned.

To address these constraints in some countries, for example, Nigeria and Uganda, lenders in the banking sector were provided basic training in aquaculture which opened up credit for those farmers with proper documentation and business plans. Producers' organizations also are making credit available to members in some countries and yet, in other instances, traders offer credit to fish farmers that do not have adequate capital to develop and maintain their operations and the farmers would sell their harvest to the traders at the end of the growing season. While in several countries, in addition to the adoption of Poverty Reduction Strategy Papers which provide broad guidelines to achieve the national goals of economic and social development has resulted in funds becoming available under the debt reduction programme available to highly indebted poor countries (HIPC) some of which is directed towards aquaculture development. Generally, the non-commercial farmers finance their activities with family resources or obtain credits from friends. In recent years, access to credit appears to have improved in West African countries, in Kenya and Uganda, be it through formal or informal channels (Ngugi and Manyala, 2009; Abban *et al.*, 2009). Also, large commercial farms with foreign investors do not seem to have had capital and liquidity problems, although this could change as a result of the global economic crisis.

3.7 Aquaculture insurance

Subscribing to insurance policies is not common practice in SSA and this goes as well for aquaculture insurance. According to Secretan (2006), a very limited number of policies have been issued in South Africa, but no precise information is available on the number of farms. Almost all the prawn farms, about eight of them in Madagascar are said to be insured, but it is believed on a very limited “named perils” basis. Sub-Saharan Africa suffers from several unfavourable issues in various areas, making it difficult for producers to embrace and underwriters to issue insurance policies on aquaculture.

3.8 Harvest and post-harvest services

In large towns, there is a tendency for consumers to look for more standardized produce and “easy/ready to prepare” commodities. This has prompted the sprouting of artisanal type fish dressing industries at farm gates and markets. Wholesalers also handle produce in coolers and mini vans for distribution in distant markets or for intraregional trade, as is the case in Uganda (Isyagi *et al.*, 2009a). In some cases, both wholesalers and retailers, essentially women, select larger pieces of fish for smoking or drying to add value to the products, while smoked filets of catfish are also produced in Uganda for export. However, on the whole post-harvest handling and packaging practices are limited to molluscs and crustaceans particularly in Madagascar, the Mauritius, Mozambique, Reunion, the Seychelles and South Africa where abalone are also canned for export.

3.9 Salient issues and success stories

As more arable land become degraded, traditional agricultural systems would become increasingly uneconomic. These lands may be converted to aquaculture or the practitioners may wish to integrate aquaculture into existing farming systems. It will be necessary to assist such farmers to undertake aquaculture as a means to offset poverty which is likely to become apparent once a traditional form of production is lost because of the degradation of that principal factor of production. Another issue of importance is the need to continue to search and research for appropriate substitutes for fish meal in aqua-feeds.

3.10 The way forward

Aquaculture needs to expand or intensify in order to meet the short fall in capture fisheries production. This would require that: emphasis be placed on among others on maintaining and enhancing the genetic resources; address in a more concerted fashion the problems related to seed and feeds in terms of supply and quality; and governments need to devise ways to put in place more tenure-friendly regulations that permits the less advantageous to have secure access to land and water resources.

4. AQUACULTURE AND ENVIRONMENT

4.1 Status and trends

Aquaculture production relies upon the use of natural resources such as land and water, but also seed and feed resources. While responsible aquaculture can provide environmental benefits, irresponsible aquaculture can cause a range of adverse environmental impacts. The most common environmental impacts encountered so far in SSA include: loss and degradation of habitats such as mangrove forests systems; impacts of introduction of exotic or introduced species; the spread of human diseases through vectors, such as snails (bilharzias) and mosquitoes (malaria) usually associated with poor water management. In addition, there are conflicts over water use, the impacts on wild fisheries resources through collection of wild seed and brood animals.

4.2 Loss and degradation of habitats

Several countries are taking steps to mitigate these effects by providing effective environmental stewardship. For example, Madagascar, Mozambique and Tanzania have identified and zoned suitable areas for shrimp farming and Mozambique in particular has imposed strict environmental controls over these areas. Farms are required to treat effluent water on a large scale and successful mangrove rehabilitation programme has been instituted for those areas where water supply canals have been built through mangrove swamps. Only indigenous species are cultured in Madagascar and all shrimp enterprises irrespective of size are obligated to prepare an environmental impact assessment (EIA). In other countries, investors are required to undertake an EIA before large-scale aquaculture projects are started and develop mitigation measures that would be monitored on the basis of an environmental management plan. Furthermore, confidential annual farm audits as required in Madagascar and Mozambique, for example, help enforce a code of conduct and promote mitigation measures with respect to environmental measures that are required as a result of the EIA (FAO, 2006).

There is also the emergence of self-regulatory instruments, for example, the Code of Conduct for the Development of Responsible and Sustainable shrimp aquaculture in Madagascar (Madagascar and GAPCM, 2005) and the Manual for the commercial pond production of the African Catfish in Uganda (Isyagi *et al.*, 2009b), as well as ongoing dialogue piloted by the Shrimp Farming and Fishing Industry Association of Madagascar (GAPCM) and the World Wide Fund for Nature (WWF) for the elaboration of principles and criteria for the certification of shrimp aquaculture farms (Anonymous, 2008). In addition to integrated aquaculture systems and IIA models, the wetlands surrounding Lake Victoria which are stocked with water and fish by natural flooding and are managed using locally available resources such as animal manures and crop wastes represents another good management strategy for better land and water use within an integrated framework.

4.3 Impacts on wild fisheries

The Nile tilapia, common carp and rainbow trout are the three most important introduced species in freshwater aquaculture. The Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), although indigenous to only a few countries in the region has been introduced in almost all SSA countries, except Malawi. The translocation of this species has had serious environmental impacts. Hybridization with indigenous species has been reported in Zambia, South Africa, Kenya and Tanzania and irreversible changes in species and catch compositions of major inland fisheries in lakes, rivers and wetlands in several countries (Satia and Bartley, 1998; Pitcher and Hart, 1995). The introduction of the common carp (*Cyprinus carpio*) has had significant environmental impacts through the spread of parasites that have infected a multitude of cyprinid species throughout SSA. The Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) and the Mediterranean mussels (*Mytilus galloprovincialis*) are two introduced marine species that have harmed viable breeding populations or displaced indigenous species in certain areas of South Africa (Hecht *et al.*, 2006).

These introductions reflect prevailing attitudes and values by the public and private sectors in which the primary concern is a socio-economic benefit. There is very little evidence that conservation, protection and long-term sustainable use of biodiversity by humans were central considerations. In almost all instances, these introductions were made without following internationally acceptable procedures and protocols. Conscious of the adverse effects of transferring species, African countries in 2002 adopted the Nairobi Declaration on Conservation of Aquatic Biodiversity and Use of Genetically Improved and Alien Species for Aquaculture in Africa given as Appendix III in this review. This instrument together with other international codes, such as the FAO Code of Conduct for Responsible Fisheries provides guidance to countries on the subject matter.

Another area of concern relates to aquaculture that relies on wild stocks for seed or broodstock as is the case e.g. with snakehead, Kafue pike and Clarias catfishes. The targeted individuals in capture-based aquaculture (CBA) are early life history stages and adults ready to spawn. The contribution of wild caught resources to total aquaculture production in the region is presently small. However, there are environmental concerns which need to be addressed regarding the harvesting of wild resources for CBA so that this type of aquaculture can be sustainable. It is not evident from the countries' National Aquaculture Legislation Overview (NALO) the existence of specific legislation regarding the collection of wild caught resources for aquaculture purposes in most SSA, adequate information on the status and use of these resources, as well as documentation of the relevance of the practice is limited.

Based on studies in other parts of the world, for example in the Asia-Pacific (Sadovy, 2000; Hair, Bell and Doherty, 2002), the collection of seed for CBA can lead to mortalities in non-target species and the disturbance and destruction of habitats. It also generates discards, contributing further to the depletion of other resources. In addition, the transfer of seed to CBA farms is characterized by high mortality rates (and thus, wastage of resources). The habitats for these species are increasingly being damaged by pollution and destructive fishing practices. Efforts to promote CBA in SSA have often been limited by the lack of or the insufficiencies in seed (Hecht *et al.*, 2006). The collection of wild seeds or broodstock for CBA purposes faces considerable challenges and is likely to be unsustainable in the long-term unless carefully managed.

Improvement in the management of fisheries for species used in CBA is central to solving these seed-related and environmental problems. To this end, studies on the biology of the species concerned and specific research on more selective fishing gears should be undertaken. There is also the need to develop technologies to reduce mortalities during transportation. Capacity building in the private and public sectors are essential for success in the development of CBA. The impacts on natural populations that are targeted for this type of aquaculture and impacts on the associated non-targeted species and the surrounding ecosystem, need to be addressed to determine the sustainability of CBA. On the other hand, efforts should focus either on the culture of domesticated species or on closing the life cycle of wild caught species under culture conditions. Lastly, there is a need to develop specific policies and legal frameworks to regulate the collection of wild fish resources. Such legislation may indicate that harvesting of wild caught resources should only take place when it can be demonstrated that it does not damage or affect the sustainability of wild stocks, when by-catch and waste are minimized and mortality of target and non-target fish is also reduced.

4.4 Perception of environmental performance of the sector

Efforts made by several countries with regards to improving environmental stewardship are encouraging. Evidences of such environmental stewardship are the recent series of national reviews by FAO entitled NALOs –www.fao.org/fishery/nalo/search/en – which illustrate that some countries have incorporated specific regulations to promote environmental management of aquaculture. Small-scale aquaculture and aquaculture integrated with other farming practices generally makes more efficient use of available natural resources, reduces costly and sometimes harmful external farming inputs and enhances the conservation and sustainable use of biodiversity (FAO/ICLARM/IIRR, 2001; Halwart and van Dam, 2006; Miller, 2009). Another proof are government reports on the progress of

the implementation of the Code of Conduct for Responsible Fisheries which indicate that several African countries are taking steps to improve policy and regulatory frameworks supporting sustainable aquaculture development and reducing the sector's environmental impacts (Hishamunda and Ridler 2003; FAO, 2009b).

Aquaculture has been blamed as a contributor to the high incidence of bilharzias and malaria in some countries. Well-maintained aquaculture operations do not increase but rather contribute, often significantly, to the control of insects and snails of agricultural and medical importance (Halwart, Viray and Kaule, 2001). However, the prevalence of these diseases could be aggravated by the abandonment of ponds which then become breeding areas for the vectors of *Schistosoma mansoni* and *Schistosoma haematobium* and *Anopheles* mosquitoes. It is, therefore, not surprising that this perception tends to be reinforced as a result of the relatively high proportion of ponds that remain abandoned in some SSA countries, for example 18 percent in Ghana, 25 percent in Kenya and 50 percent in Malawi. In Nigeria, there are about 60 government run fish farms, some with the capacity to produce over 10 million fingerlings a year, which are abandoned. There are calls for the divestment of government fish farms in the country (Anonymous, 2005), as well as in many National Aquaculture Development Plans of SSA countries.

4.5 Salient issues

Conflicts with other users are few and generally localized, but in almost all cases small farmers, women and a disadvantaged segment of the population suffer most. The use of drugs and chemicals in aquaculture is very limited. However, as aquaculture develops and intensifies in SSA, these and other environmental concerns such as increased aquatic pollution, the impacts and adverse effects on aquatic biodiversity due to water abstraction are likely to arise or heighten. These issues combined with the inability or reluctance to refurbish abandoned public ponds in particular and institute better water management of these infrastructures could further adversely affect the perception of the population about the sector.

4.6 The way forward

Countries should take a proactive stance in addressing these concerns. Some key areas where action is required include:

- Zoning of aquaculture and integration with coastal and river basin planning, risk assessment, making provisions for undertaking the required environmental and social impact assessments.
- Ensuring that research is effectively linked in those areas where environmental management and performance can be improved.
- Devoting efforts to the implementation and scaling out of the integrated agriculture-aquaculture and integrated irrigation-aquaculture models developed in the region and on capacity building to develop and implement better management practices. In scaling out technologies, it is important to determine where the lessons can and cannot serve as a guide, and this challenge is partly country and location-specific.
- The introduction and translocations of aquatic organisms need to be effectively monitored and controlled.

Countries should put in place coherent poverty-focus aquaculture development to assist disadvantaged groups to have access to the factors of production and participate in the overall governance process.

5. MARKETS AND TRADE

5.1 Introduction

The single most important driver of aquaculture is the market. The success of aquaculture in Ghana, Madagascar, Malawi, Nigeria, Uganda and Zambia is proof that the creation of wealth through a market driven aquaculture strategy is more effective than a strategy with a social objective. Indeed, as Hishamunda and Ridler (2003) found, socially oriented projects have almost always failed. In most of SSA, even the so-called non-commercial aquaculture producers dispose at some stage some of their produce for cash. It is estimated that only 10 percent of the farmers in Ghana produce fish solely for consumption (Abban *et al.*, 2009). The market chain for aquaculture products depends on the type of product: fingerlings or table fish. It also depends on the type of producer, small-scale single producer, small and medium enterprises or large-scale or corporate body; and is similar in all subregions (Isyagi 2009a; Abban *et al.*, 2009; Hecht *et al.*, 2006; Satia 1989). Although the emphasis will be on fish products, it is important to note that trading in such factors of production as seeds, feeds and equipment is equally important.

For seed, a farmer could obtain his/her supplies directly from another farmer, or in the more elaborate process there are three main channels: fingerlings are sold directly from hatcheries to fish farmers; hatcheries sell fingerlings to middlepersons/intermediaries who then sell to farmers; or hatcheries are contracted by development organizations to provide fingerlings. In the case of table fish, non-commercial producers tend to sell directly at the farmgate, while commercial producers sell in bulk to middlepersons who either sell directly to retailers unprocessed or process the fish (smoked or fillets) and sell to either wholesalers or retailers. At farm gates, the fish is invariably sold either by numbers, often in heaps, or by weight. The prices tend to vary and are influenced by a number of factors, which are the quantity available, the season of the year (with respect to the intensity of capture fisheries activities), the size and type of fish and the quality, but it may also include the economic status of the buyer in terms of appearance and dress. Within this milieu of factors, prices of fish are highly variable, not only within a country but also between countries. In many countries, there is a price differential in favour of aquaculture products as compared to wild caught fish and the difference could be as much as 30 percent in several countries. In general, farmers have taken advantage of those factors which influence pricing, particularly the freshness of their products and/or the fact that they can sell live produce which command fairly good prices. The location of the farm could be a significant factor concerning profits. Generally, farmers that are not close to roads, or produce unreliable quantities and quality of product may face high transaction costs of marketing their produce, decreasing net returns to production. A similar marketing chain is developing for seaweed in Tanzania (Msuya, 2009).

The positive impact of market incentives on the location, scale and intensity of fish production is shown by a comparative analysis of two groups of fish producers differentiated by the location of their market, one in the peri-urban and the other in rural zones of the Southern Cameroon. The returns on a number of parameters were much higher in the peri-urban case, suggesting the potential advantage of zoning areas for aquaculture concentration, using biophysical, demographic, marketing and socio-economic parameters (Brummett, 2005). Furthermore, the provision of appropriate infrastructure can also facilitate production and stimulate trade in aquaculture as has been shown in Nigeria and other countries. While infrastructure designed for agriculture development are important, the provision of ice plants, cold storage and suitable transport facilities are even more critical, as long as this does not conflict with cultural norms on the acceptability of frozen or even iced fish.

However, poverty and inadequate resources are proving to be the major bottlenecks to generation of wealth through trade in aquaculture. Attempts to undertake shellfish culture by investors in some countries (e.g. Angola, Ghana, Kenya, Liberia, Mozambique, Nigeria and Tanzania) have not been successful for these, as well as environmental and regulatory related reasons. Mariculture is inherently more expensive than freshwater aquaculture and its success is strongly dependent on the market and the interest of the private sector which requires comprehensive business and environmental planning.

Market information in support of the industry is very rudimentary or virtually inexistent in many countries. The principal fish marketing information services in the region are the Intergovernmental Organization for Marketing Information and Cooperation Services for Fishery Products in Africa (INFOPECHE) which covers all of SSA, with other information networks for specific countries or limited groups of countries, for example, the Intergovernmental Organization for Marketing Information and Technical Advisory Services for the Fisheries Industry in Southern Africa (INFOSA) for Namibia and the Common Market for Eastern and Southern Africa (COMESA) for Southern and Eastern Africa. These intergovernmental structures are expected to assist the fishing industry and governments in the region by establishing contacts between buyers and sellers of fish products and in providing technical information and advice on post-harvest aspects of fisheries and aquaculture, such as handling, processing, equipment selection and quality assurance. These organizations publish a yearly directory of fish importers and exporters which targets fish related operators and provide them with relevant information that helps them to establish contact with their counterparts and upgrade aquatic product and food trading. Some of the producer organizations in a few countries, for example, the Lagos State branch of the Lagos State Fish Farmers' Association of Nigeria also provide market information to their members on aspects of the products, seed and feeds. In the framework of the USAID supported project in Uganda, a Uganda Fish Farmers Inputs and Service Suppliers Guide has been produced (www.ag.auburn.edu/fish/international/uganda/).

5.2 Exports and imports

An emerging intra and interregional trade in processed aquaculture products is reported in the Great Lakes area (Isyagi *et al.*, 2009a) where processed catfish from Uganda is exported to Congo, Kenya and Sudan, as well as to the European Union. Approximately 51 percent of the table catfish produced in Uganda is processed and exported. In value terms, the emerging catfish export trade in Uganda was estimated at US\$64 000 in 2008 (USAID FISH, 2008). According to Msuya (2009), the seaweed market in Tanzania is monopolized by a few international buyers who export to their mother companies in the United States of America, France, Denmark and Spain for processing. In 2008, the price offered to seaweed farmers was US\$0.06/kg. Besides the above, the principal mariculture products (prawns, abalone and seaweeds) are high value commodities for which demand is not high in the region and hence, are exported. Small quantities of cold smoked catfish (*Clarias gariepinus*) are exported from Uganda to the European Union, showing the potential of freshwater fish for export. Namibia is reported (Mapfumo, 2009) to export oysters and seaweed and 700 tonnes of oysters were exported in 2007. The value of marine products exported comprises 95 percent of the total mariculture revenue of the target countries (Madagascar, Mozambique, South Africa and Tanzania) and 33 percent of the total value of aquaculture products of the region.

A significant development in the region is the enthusiasm to culture catfish in many countries, both for domestic markets and for exports. As most of this high value species is likely to be exported it might compromise the food insecurity in the countries unless countries are able to import low value products at reasonable prices. Furthermore, intraregional trade which has already begun with countries of the Great Lakes could intensify. However, with more stringent requirements for exports, small-scale producers will face difficulties producing for exports and could become less competitive. To overcome these potential hurdles, countries need to ensure the regulatory component of the industry is synchronized with the technical aspect and farmers need to seriously consider adhering to existing producer associations or constitute producers associations where they do not exist. Such associations will enable the small-scale producers to attain economy of scale in developing protocols and approaches to meet export requirements. Paradoxically, some of the countries with the fastest growing aquaculture sector in Africa in 2007 are net importers of fish and fishery products. For example, Nigeria imports annually about 700 000 tonnes and Madagascar about 21 000 tonnes. The burden for fish imports probably creates an opportunity for business investment into aquaculture.

5.3 Eco-labelling and certification

Although the region is an insignificant player in international trade of aquaculture products, a number of export-oriented aquaculture countries such as Madagascar, Mozambique, South Africa and Uganda are capitalizing on export markets and are adopting appropriate mechanisms to remain viable in the market. For example, product labelling is applied in Madagascar, Mozambique, South Africa and Uganda, while Tanzania has developed legislation for labelling. Regarding certification guidelines, the first global non-binding guidelines for aquaculture certification were approved by the Committee on Fisheries, FAO in 2011. It is expected that this instrument will help SSA countries to promote and develop the aquaculture sector in a more sustainable, responsible and market oriented way. The guidelines cover animal health, food safety, the environment and socio-economic issues relating to aquaculture workers.

5.4 Food safety and aquatic animal health

This is an area that is least developed in the region with specific reference to aquaculture. However, several countries have in place standard sanitary operation process (SSOP) and HACCP programmes developed in the framework of capture fisheries. Nonetheless, few countries have aquaculture specific facilities. Some countries are working to meet European Union regulations on safety and quality control, which will be an essential for their emerging export sector. The major exporting countries, mainly Mozambique, Madagascar and South Africa, as well as a number of other countries are also aware that biosecurity and aquatic animal health management are critical and essential requirement for the sustainability of their industry. They are taking steps to address the issue. Interest in risk analysis has been increased in several countries following the publication of a desk study on the subject – “Understanding and applying risk analysis in aquaculture” (Bondad-Reantaso *et al.*, 2008) and the treatment of the subject at the fifteenth session of the Committee for Inland Fisheries and Aquaculture of Africa (CIFAA). Implementation will require significant capacity building and training to mainstream its use and ensure that it is used effectively. The main exporting countries (Madagascar, Mozambique and South Africa) have implemented strategies to safeguard the large producers, but there is very little evidence to suggest that there are any country specific strategies to safeguard small-scale producers from impacts of compliance to international trading standards, though at this stage there is hardly a need for this.

Recently, the Catfish Farmers of Nigeria (www.catfishnigeria.com) concerned with the apparent increase in the outbreak of fish diseases in the country, the poor quality of imported aqua-feeds and the potential problems related to biosafety hazards is pressing the competent authorities to institute more stringent measures on the importation of aqua-feeds and the Nigerian Institute for Oceanography and Marine Research (NIOMR) recently organized a workshop for farmers on fish diseases. Following confirmation of the occurrence of the epizootic ulcerative syndrome (EUS) in Botswana in July 2007, FAO is providing various technical assistance including training and the organization of workshops, among others: basic aquatic animal health management, EUS diagnosis, the development of Aquatic Biosecurity Framework for Southern Africa and training on the World Organization for Animal Health standards (OIE) (FAO, 2008a).

5.5 Organizations of producers and service providers

Fish farmers associations exist in a number of countries at both national and local levels. At the national level, they are in Ghana, Malawi, Nigeria, Uganda, South Africa and Zimbabwe, with branches at provincial or regional level within the country (Abban, 2009; Isyagi *et al.*, 2009; Satia, 1989). The Ghana Fish Farmers Association (GFFA) was founded in 1979, the Aquaculture Association of South Africa in 1980, while the Fish Farmers Association of Nigeria (FFAN) was launched in 1988. However, on 18 November 2004, the Catfish Farmers Association of Nigeria was created, which is now the mother organization in the country (www.catfishnigeria.com). At the continental level, the Commercial Aquaculture Producers of Africa (CAPA) was formed at Jinja, Uganda in 2007. The headquarters are located at the University of Stirling, Scotland and according to

the founders, CAPA is to provide leadership in the development of commercial freshwater aquaculture in Africa, setting standards for world class fish farming incorporating the best technologies, wholesome feed formulations and the highest corporate and social responsibilities ensuring sustainable farms for generations to come (www.aqua.stir.ac.uk/AquacultureNews/Downloads/Issue).

There are also associations of purely regional levels such as the Groupement à Vocation Coopérative (GVC) in Côte d'Ivoire, as well as species-specific producers organizations, for example, the Catfish Farmers of Nigeria (Anonymous, 2005), although in some cases the species groupings constitute subsets of the mother organization as in South Africa. Except in Côte d'Ivoire where the first GVCs were formed at the impulsion of the government in 1980, the formation of fish farmers' associations has been largely autonomous with little outside financing and minimal government involvement. The objectives of the associations include, among others: stimulation of interest in aquaculture; discussion of problems facing the industry; sharing and promotion of ideas and experience-sharing; facilitate input supply; extension and marketing and management of common property resources; as well as, serve as a conduit for obtaining assistance from government and financial institutions to develop the aquaculture sector. These organizations are governed by a set of rules and regulations (statutes). There are also Aquaculture Products Wholesale Organizations for example in Uganda, Nigeria and Ghana. The spectacular advancement of aquaculture in almost all of these countries attests to the usefulness of these associations (see Box 3).

These organizations have also played an important role in setting a regional and national aquaculture policy agenda as was evident in the active participation of representatives of these organizations at the NEPAD Fish for All Summit in Nigeria in 2005. In addition, in two countries (Madagascar and Uganda) the producers' organizations have been actively involved in the development of self-regulatory instruments. In the case of Madagascar, the "Code of Conduct for the development of a responsible and sustainable shrimp aquaculture in Madagascar" adopted in 2005 and in Uganda, the "Manual for commercial pond production of the African catfish in Uganda" edited in 2009. These documents address a range of thematic issues from site selection, husbandry and protection of the environment to social obligations, etc. The code is a collection of strong suggestions on these issues relevant to shrimp aquaculture, while the manual contains recommendations, guidelines and/or best management practices for each of the thematic areas as appropriate to catfish farming. In both countries, operators are reported to follow the strong suggestions and/or recommendations and this is evident in the success of shrimp (prawn) aquaculture in Madagascar at several levels: avoidance of negative environmental impact, successful technology, maintaining a quality disease-free production, companies meeting ISO 1400 standards and international recognition of products from the country; and in Uganda by the spectacular increase in aquaculture production from 5 500 tonnes in 2003 to 52 250 tonnes in 2008.

Some countries, for example, Madagascar and Mozambique have zoned out areas for aquaculture while in other countries, for example, Nigeria, producers have intuitively, from experience and tradition from other aspects of rural life, adopted the "Clustering Approach", that is, geographically proximate producers or product-related farmers or SMEs develop and intensify collaboration in addressing common problems, create economies of scale and in the process improve their competitive position, as well as reduce transaction costs of input supplies. For small-scale farmers, building critical mass among them can be accelerated by clustering which constitutes an efficient way to use scarce resources and ensure cost-effective delivery of services.

Small- and medium-scale, as well as large-scale feed manufacturers, particularly animal feed exist in many countries of the region. Similarly, a number of relevant industries and services, for example, tool manufacturers, engineers and private veterinary services, as well as certified consultants and consulting firms are available in several countries. For example, the engineers are useful for the design and construction of tanks, cages and ponds under the guidance of experienced aquaculturists trained in pond construction techniques. These service providers including those involved in the supply of seeds and feeds, as well as wholesalers and semi-wholesalers of aquaculture products have

also formed associations in the interest of their trade and provide valuable services for the development of the aquaculture sector. The Sustainable Aquaculture Research Networks in sub-Saharan Africa (SARNISSA) Web site provides a list of African Fish farms, fish farmers associations and commercial equipment suppliers.

Box 3: Lagos State (the Federal Republic of Nigeria) Fish Farmers Association
(Catalyst for better management practices and fair trade)

Because of sharp declines in marine and inland capture fisheries in the 1980s and early 1990s, urban dwellers of Lagos State, Nigeria, became interested in aquaculture as a possibility to increase fish production, create employment and generate additional income. In 1997, there were about 500 fish farms covering 150 hectares in Lagos State, but by 2004, the number of farms had increased to 2 000 with a total surface of about 330 hectares. The increase in number of farmers and farms was most welcomed but was also a major challenge in terms of ensuring a harmonious and sustainable development of the sector because the farmers were widely dispersed and of varying socio-economic and cultural backgrounds whose common denominator is that they grow fish. The farmers realized that by contrast to fishers who were always “working together”, they were disadvantaged in several ways: limited access to extension services, reliance on middlepersons for marketing (middle persons who also dictated the price of their products), inputs such as seeds and feeds were available at inflated prices, limited opportunities to share experiences or ideas with other fish farmers and lack of representation of the sector at such events as World Food Day celebrations.

At the request of a few farmers, the Lagos State Agricultural Development Authority facilitated the formation of a fish farmers group in 2004, by providing extension services and “connecting” people who did not know each other but also lived in different parts of the State. Also providing basic institutional support, including stationery for records of meetings, facilities for holding meetings at no cost and free publicity of the group’s activities. This group of farmers which took up the name of “The Lagos State Fish Farmers Association” consisted of ten farmers who believed that by working together they would have better access to information, inputs, markets and credit facilities. Since 2004, the growth of the association has been gradual though steady, with members joining after hearing about the results achieved, mostly in terms of the association’s links to markets, inputs and credits. In 2009, the membership was 2 700. Membership fees have been kept very low to encourage the participation of as many interested fish farmers as possible. The association holds a general meeting every fortnight and at most meetings a Resource Person is solicited to provide training on specific aspects of aquaculture or brief members on emerging issues. The meetings also provide representatives of government agencies, NGOs, service providers, credit institutions and other stakeholders to meet a sizeable number of fish farmers at a single place and at low cost. The association has a set of rules and by-laws, as well as democratically elected officers.

The Lagos State Fish Farmers Association has contributed to the rapid development of aquaculture in the State. It has purchased inputs in bulk which greatly reduced the production costs. It has facilitated the standardization of production, as a necessary step to improve marketing and by sharing knowledge and experiences it has reduced the production cycle in most farms with fish production in Lagos State doubling over the last three years and fish prices are more or less stable. Looking into the future, the association is introducing an inscription fee for new members, intends to operate a credit scheme for its members using resources it has accumulated over the years and hopes to extend membership to service providers, with the hope that this could lead to more efficient input and output supply chains, taking everybody’s interests into account.

Source: Information provided by Y.O Basorun and J.O. Olakulehin, Lagos State Agricultural Development Authority, PO Box 3845, Agege, Lagos State, the Federal Republic of Nigeria.

5.6 Potential for an increase in demand for aquaculture products

It is estimated that by 2015, the total annual fish consumption in SSA could be 1.5–2.0 million tonnes higher than in 2005 if fish supplies expand at an equal pace with demand. This would result from a yearly increase in volume of fish consumed by about 3 percent in volume terms (FAO, 2009b). Some 70 percent of the growth in demand comes from an increase in population, which means that demand growth is steady and large. Depending on the economic situation this could even increase more. This is due to high nutritional significance of fish products given that intake of red-meat is relatively low.

By 2015, neither domestic production from capture fisheries (marine and freshwater) nor local aquaculture will be able to provide the increased quantities of fish needed for human consumption. A part of this need may continue to be satisfied through increased imports of low-value species. Sub-Saharan Africa has been a net importer of fish for some time. Growing local demand will tend to increase this trade gap by pulling in more imports and retaining for local consumption some of the fish mainly from capture fisheries now exported. A number of factors affect fish consumption or demand. These include income, prices of fish, prices of fish complements such as rice, tastes and non-price factors that affect the transaction costs of purchasing and preparing fish, the availability of cold chains etc. In the absence of data, Delgado *et al.*, (2003) used regression analysis and proxies for disposal income, cost of fishery products, changes in tastes and national differences in the tradition of fish consumption and came up with an aggregate increase of fish consumption of 2.7 percent per year or an additional 1.6 million tonnes of fish a year by 2015 just to maintain current consumption of 7.8 kg per person per year. Given the projected population increase (> than 2 percent a year), the growth rate in overall fish consumption and the stagnation in both the marine and inland fisheries, the question is not what would be the demand but where could supply come from to fill the gap.

The expansion of commercial aquaculture is likely to be rapid particularly under the aegis of the Special Programme for Aquaculture Development in Africa (SPADA) which aims to train approximately 28 000 in 20 target countries to produce an additional 259 000 tonnes of aqua-products per year within six years and if the enabling environment is provided by the public sector and the international climate is favourable, the production could even be higher. Small and medium enterprises, as well as large-scale undertakings will generate wealth in most cases through international trade but also contribute to food security at subregional levels while small-scale aquaculture will contribute to food security and for national markets and possibly intraregional trade. By 2015 and assuming the SPADA initiative is fully embraced by the countries, aquaculture production from SSA would be more than 400 000 tonnes a year, but even this will be little in comparison to the demand.

5.7 Salient issues

Exports of aquaculture products in the continent are increasing and this is likely to have a positive impact on growth of the sector as organizations of producers and wholesalers continue to influence development in several aspects of the industry. However, trade in aquaculture products between regions is virtually inexistent because of low supplies, but also because of high costs due to poor infrastructure and insufficient trade facilitation. The role of producer organizations serving as a catalyst for aquaculture development and marketing is given in Box 3.

5.8 The way forward

On the whole, the demand for aquaculture products in SSA is high and the potential for further growth of the industry in the region is promising. Along with technical improvements, increased market opportunities are central to the sustainable development of aquaculture in SSA. The overarching objective should be to promote aquaculture as a viable wealth creating, undertaking, laying emphasis on private sector-led initiatives with governments providing the enabling environment for growth. The increased growth could be realized through improvements in technologies and resource use,

integration of aquaculture with other farming activities accompanied with appropriate policies and strategies in marketing and trade. A few of which are:

- enlarging markets for aqua-products through improved market regulation framework and support services, by zoning areas for aquaculture and organizing producer organizations, by enhancing information flow, by assisting with establishing appropriate trade practices and transboundary movement of aquatic products;
- expanding the consumption of aqua-products through such strategies as by improving access while ensuring market competitiveness, or by demonstrating high quality control; and
- developing strategies for value addition for aquatic products such as by demonstrating high quality control, improve biosecurity and aquatic animal health management and by undertaking market/product-related research.

6. CONTRIBUTION OF AQUACULTURE TO FOOD SECURITY, SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT

6.1 Introduction

Today in most SSA countries, aquaculture is promoted under the relevant Poverty Reduction Strategy Papers (PRSP). This shows that governments recognize the potential of the sector for development particularly in rural areas. Around 90 percent (in numbers) of aquaculture operations in the region are rural based and generally referred to as non-commercial. There is also a rapid expansion of commercial farms producing for the domestic market and/or for export owned by companies and individuals. Both types of aquaculture are contributing directly and indirectly to food security and the Millennium Development Goals (MDGs) on the reduction of poverty and hunger by providing income and essential nutrients to combat malnutrition in some countries, as well as generate wealth in a number of countries.

6.2 Fish supplies, food and nutrition security

Per capita fish consumption in SSA is the lowest in the world and sub-Saharan Africa is the only region in the world where fish consumption is declining (FAO, 2009b). The reason for this decline is the levelling off of capture fisheries production, the growing population (>2 percent per year) and the fact that the population's purchasing power has been eroding over the years. The current per capita supply is about 7.8 kg per year and the contribution of the sector to total animal protein ranges from 0.1 to 3.5 percent. However, because of great variations within subregions and within countries in both absolute and relative terms, even small production of aquaculture products contributes to food and nutrition security. Aquaculture commodities available even in small amounts are very important as a crucial element in diets, in view of their relative high content of some essential nutrients such as iron, iodine, zinc, calcium, vitamin A and vitamin B, especially the diets of infants, young children and pregnant women. This is because these essential nutrients are not found in staples such as rice, cassava, wheat and maize that make up the bulk of food consumed by the people, or are found only in small quantities. These nutrients together with essential fatty acids found in fish are necessary for functional human development.

6.3 Source of employment

The emphasis on commercial aquaculture in several countries has created jobs for farm technicians and skilled labour. Furthermore, new industries and financial services in support of aquaculture are also providing employment opportunities in a number of countries. It is estimated that employment by the sector per country range between 18 000–30 000 jobs, while many people gain temporary employment from aquaculture in Madagascar. More specifically, the prawn farms in Mozambique which employ about 1 500 people and similar farms in Madagascar provide over 4 000 direct and several thousand indirect jobs. In the directly employed labour force on prawn farms, approximately 30 percent are women, whose jobs are in the post-harvest operations or in administration (FAO, 2006).

6.4 Diversification of sources of livelihoods

Aquaculture is offering opportunities for diversification of sources of livelihoods and farm enterprises, in that it is one of a variety of enterprises comprising the farming system undertaken to diversify production and income, improve resource use and reduce risks of such events as crop or market failure. Examples of aquaculture systems that offer diversification are culture-based fisheries and integrated farming. Culture-based fisheries offer enormous potential in SSA to enhance fish supply, for example in Uganda about 4 000 tonnes of its annual production is from capture-based fisheries (FAO, 2009b). However, in Uganda and other countries expansion of the approach is constrained because governments do not have the resources for regular restocking and community operated initiatives suffer from organizational skills. The integrated agriculture-aquaculture model

developed in Malawi principally integrates pond-vegetable garden. The model ensures the farmers steady cash income through diversified and year-round agricultural production, as well as the opportunity to raise larger sums of cash quickly from fish and participation in market-oriented clubs of fish farmers that are spreading throughout the country (Dey *et al.*, 2007). The model is presently being scaled out in other Southern African countries.

6.5 Source of income and wealth creation

Commercial fish farms including export-oriented enterprises generate wealth through the sale of products in urban and peri-urban environments and in some cases such as in Nigeria, Madagascar, Mozambique and South Africa but also to lesser extent in Uganda, earn foreign exchange from the export of prawns, abalone and marine finfish. However, the direct impact of commercial aquaculture on the nutritional requirements of rural people (which comprises slightly over 60 percent of total regional population) is important but is yet to be quantified at both national and regional levels. In addition to generating wealth, large commercial farms are hubs for the dissemination of knowledge and catalysts or pathways for non-commercial farmers to become advanced farmers or small entrepreneurs, thus, offering a way out of poverty for the household (Hishamunda and Ridler, 2001). Cash income from fish ponds contributes to general household costs and living expenses and in most countries farmers especially non-commercial farmers also use fish for barter and gifts.

6.6 Empowerment of women

Aquaculture also contributes to the empowerment of women either as owners of farms (16 percent of farms are owned by women) but more importantly through their active involvement in the value chain operations of aquaculture such as post-harvest and marketing of product. Many of the women are heads of households and fish trading provides a major source and for some, the only source of income e.g. in the Western Zambia where three quarters of the women in fish trading are from single headed households (Hecht *et al.*, 2006). Seaweed farms in Tanzania, Mozambique and Madagascar are family-owned businesses and more than 80 percent are owned and/or managed by females. However, in some circumstances, for example, in Zanzibar this empowerment has led to family breakdowns.

In several countries in Southern Africa, a large proportion of the adult labour force lives with HIV/AIDS. Small-scale ponds offer a valuable addition to local farming systems without substantially adding to the labour burden – an option that has been taken up by HIV/AIDS affected households including those headed by widows and orphans in Malawi. These families are reported to show improved nutritional status through fish consumption and use income from fish sales to obtain further health services, including HIV/AIDS care (Nagoli *et al.*, 2009).

6.7 Contribution to environmental sustainability

The integrated aquaculture systems such as in Malawi and some Southern African countries, as well as the integrated irrigated aquaculture (IIA) model which is being promoted in drought-prone countries in West African countries maximize water use efficiency, have the potential to increase productivity of scarce freshwater resources, reduces pressure on natural resources and conserves aquatic biodiversity. By retaining water on the land, ponds enable farms to sustain their food production and balance their losses on seasonal crop lands during severe droughts.

6.8 Salient issues and success stories

Compared to other regions, SSA has abundant land, water and labour, which with sound policies, could be translated into increased production, incomes and food security. This has not materialized because of lack of consistent and coherent policies and/or effective implementation strategies. The most important issues are:

- improving access to and the dissemination of good quality and timely information in the most appropriate formats and approaches, in support of responsible aquaculture and trade;
- facilitating the involvement of disadvantaged groups in the sector;
- meeting growing demands for seed and feed in terms of quantities and quality;
- successful integration of aquaculture with other farming activities; and
- strengthening the base for aquaculture management.

6.9 The way forward

Countries should endeavour to lay emphasis on identifying and ensuring sustainability through appropriate management that would involve among others, validating best management practices, and putting in place mechanisms for the transfer and adaptability of proven technologies. In addition attention should be paid to building capacity and strengthening institutions for those groups responsible for oversight, as well as providing necessary information channels.

Promotion of profitability management such as ensuring that the best systems are used for prevailing conditions, by promoting farmer-to-farmer exchanges and producer organizations, by emphasizing good business management practices and record keeping.

7. EXTERNAL PRESSURES ON THE SECTOR

The most important external pressures to aquaculture in Africa are climate change, the global economic crisis and civil unrest.

7.1 Concerns over the impact of climate change

Climate change, whether natural or human induced, has the potential of becoming the most important driver of change to inland aquatic ecosystems in SSA and therefore, on aquaculture development in the region, where more than 95 percent of the production is from fresh water environment. The change will be evident in a number of ways and will also be conditioned by a number of factors such as exposure, sensitivity and adaptive capacity.

Generally, it is estimated that atmospheric temperatures will rise by 1.1–6.4 °C globally by 2100 and this warming will be accompanied by rising sea temperatures, changing sea levels, increasing ocean acidification, altered rainfall patterns and river flows, and higher incidence of extreme weather events (FAO, 2008b; IPCC, 2007). An analysis done by Allison *et al.*, (2009) showed that among the 33 countries most vulnerable to climate induced changes in the fisheries sector, two thirds were African countries, such as Niger, Malawi, Mali, Uganda, Zambia and Zimbabwe, major inland fish producing countries, as well as Nigeria and Ghana which are relying more and more on their aquaculture sector. Though precise consequences cannot yet be defined for SSA, where the availability of information is reduced, Cochrane *et al.*, (2009) have outlined three main pathways of climate change impact, affecting aquaculture and inland fisheries and their dependent communities and their economic activities. These pathways are:

- direct physical (e.g. flooding, storm impacts, severe droughts);
- biological and ecological (e.g. productivity, species abundance, ecosystem stability, stock locations, pathogen levels and impacts); and
- indirect wider social and economic (e.g. fresh water use conflicts affect all food production systems, adaptation and mitigation strategies in other sectors impacts either the aquatic system in general or the fisheries and aquaculture sector directly).

Direct physical pathway impact

Variations in river flows will lead to disturbances in flood patterns, including extent, timing, and duration. Flooding can affect and destroy fish ponds and other infrastructures, while severe droughts can leave the ponds without water or with less than acceptable water quality. In the case of drought, water stress due to reduced precipitation and increased evaporation may limit aquaculture productivity and intensification (Handisyde *et al.*, 2006; Brugère and Ridler, 2004). Under difficult conditions, a possible solution or tendency is relocation, however, farmed fish cannot relocate themselves and look for better living conditions. Therefore, farmers have to be aware that living conditions for their fish may deteriorate (or improve in some cases). Furthermore, there are likely to be increased conflicts for the factors for production, not only land and water but also feeds, especially with animal producers.

Already one of the most dramatic effects of climate change in the region is occurring along its western coastlines. Rising sea levels are washing away coastal communities in the countries sharing the Guinea Current Large Marine Ecosystem. Unchecked, the rising waters would lead to the salination of large coastal aquifers, lagoons and other fresh water sources, thus, reducing agricultural and possibly aquaculture production. The result of such outcomes would be the displacement of large numbers of people and possible civil unrest. Evidence of what could be is evidenced in the coastal Ghanaian town of Keta, a major aquaculture production area, where according to long-term residents of this historically vibrant trading town, about two-thirds of the original coastal town has been lost to the sea over the years. In neighbouring Côte d'Ivoire, the eastern tourist coastline is being eroded and an integrated coastal area management is being applied to save Kribi in the Cameroon (GCLME, 2005).

Biological and ecological pathway impacts

Increased water temperatures will affect fish physiological processes and thus, their ecological fitness. This could be either advantageous or an impediment. Where fish are farmed below their optimal temperature, a higher temperature could also increase the growth rate and hence, resulting in a positive effect. However, warmer water can also accelerate decomposition of organic material and thus, lead to hypoxia or even anoxic conditions that can cause mortality to farmed and wild fish. Climate change can exacerbate the sensitivity of farmed fish to existing pathogens, but it can also facilitate the spread of new diseases thus increasing the exposure of aquaculture.

Captured-based aquaculture, where seeds and juveniles harvested from the wild are raised extensively in captivity, is important in some parts of sub-Saharan Africa, e.g. Clarias catfishes. Such fish farming depend on the status of the wild stocks and is therefore, strongly connected with inland fisheries. Climate induced changes on inland fisheries, such as changes in capture, fluctuations in stock distribution and abundance, production, fluctuations in flood patterns increased risk of species invasions, loss of biodiversity and vector-borne diseases could have consequences on culture-based aquaculture.

Projections show that climate change may cause losses of over 25 percent of agricultural productivity in Southern and Western Africa; while losses of 5 to 25 percent are projected for countries in Eastern and Central Africa (APN, 2008). Dione (2007) forecasted that there would be reduced productivity of about 10 percent in rain-fed agriculture in SSA and an increase in aridity affecting 60–90 million hectares. These foreseen changes would adversely affect aquaculture development in terms of surface available to aquaculture, in terms of water supply and feed ingredients such as fishmeal and feed components derived as by-products of agriculture.

Indirect wider social and economic pathway impacts

Apart from the direct impacts of climate change on aquatic ecosystems, indirect impacts arising from the attempts by other sectors to mitigate the impacts could be significant and may even overshadow the direct impacts. Examples of that may include the establishment of new or expanding existing reservoirs, irrigation schemes, hydroelectric dams and flood protection, leading to habitat degradation and loss of connectivity. Intensification of agriculture that uses more intensive fertilizers and pesticides can also be expected with negative consequences for water quality and aquaculture production.

Adaptation and mitigation to climate change

According to Allison *et al.*, (2009), the vulnerability of aquaculture (and inland fishing) communities to climate change is a function of exposure, sensitivity and adaptive capacity. Adaptation to climate change occurs when those likely to be affected are able to reduce vulnerability. These include reactive and anticipatory actions by individuals or public institutions. Some possible adaptation and mitigation mechanisms are summarized below.

Exposure to climate change is the direct impact in the form of floods, storms, drought or changes in fish stocks on fishing communities and can be reduced through relocating to less exposed sites.

Sensitivity is a combination of employment and economic dependence of the fisheries sector. For example, communities that live exclusively from fishing (including nutritional dependence) and/or from fish farming. The mitigating possibilities range from abandoning aquaculture altogether for alternative occupations, to developing insurance and warning systems and changing operations. The promotion of an ecosystem approach to aquaculture, which among other things, will enable the conservation of biodiversity, as well as the adoption of appropriate policy and legal framework is another alternative in order to mitigate climate change challenges.

Adaptive capacity is the ability of communities to adjust to climate change that is coping with the consequences and taking advantage of new opportunities that may arise. It includes elements such as levels of social and human capital and the appropriate governance structures e.g. life expectancy,

health, education, capable institutions and size of the economy. Mitigating possibilities include, the promotion of good governance in aquaculture, the construction of reservoirs for irrigation, hydroelectric generation (with possibility of using them for cage culture) and the adoption of appropriate policy and legal framework, that take into account the needs of resource-poor and marginalized groups, including women (Dulvy and Allison, 2009), as well as the promotion of international cooperation especially in the management of shared water bodies.

7.2 Impact of global economic crisis

The effects of the financial crisis and the global economic recession on aquaculture development in the region could be significant and multifaceted. Domestic banking systems are also affected by the global financial instability and liquidity shortage, such that they might be unlikely to provide significant financing in the short-term for prospective investors in aquaculture, at a period when public awareness of the potential importance of the sector is at an all time high. In view of the fact that the sector is already being marginalized in many countries when it comes to investment, the situation might worsen. Indirectly, difficulties in financing investment projects will force some domestic firms to increase tariffs and prices or to increase prices on goods and services for aquaculture which would increase production costs and probably reduce profits even with increases in food prices. For instance, the South Africa State electricity supplier, Eskom, like in several other countries, has already announced that its tariffs will increase because it can no longer finance its long-term investment plan through international capital markets (UNECA/AU, 2009). It should be recalled that the abalone production industry in South Africa, for example, depends on electricity to ensure some and indeed critical aspects of its operations. Since demand for electricity is typically inelastic, this increase in tariffs will be largely borne by the final consumer.

Many SSA countries depend on official development assistance (ODA) and foreign direct investment (FDI) to undertake several development projects. Such external assistance is essential especially for low-income countries to mitigate the impact of the financial and economic crisis. However, rather than an increase, there could also be falling ODA inflows and lower FDI remittances. Even if developed countries keep their aid as a percentage of gross national income (GNI) constant, the recession in those countries will result in lower absolute aid flows.

Agriculture in sub-Saharan Africa, which also includes aquaculture, remains a relatively low priority area in public spending, in most countries receiving less than 6 percent of total budgetary allocation, well below the objective of 10 percent agreed in Maputo, Mozambique, in July 2003. The share for aquaculture in this is generally very small. As a result of the financial crisis, many SSA governments are allotting the bulk of the national budget towards addressing the impact of fuel and food prices, which although are on the decline, they are likely to stay high in the medium term and these governments are devoting less resources towards agriculture, not to mention aquaculture development (investments, research, extension service and capacity building). UNECA/AU (2009) reported that in Mozambique and Uganda, for example, rural farmers could hardly afford to buy the seeds and fertilizers they need to grow their family's food, let alone reap the benefits of high food prices. Indirectly, these factors may affect the profitability of aquaculture ventures and impact on food security particularly of small-scale producers and marginalized groups including women. In general, it is envisaged that funding for aquaculture is likely to worsen as a result of the current financial crisis.

7.3 Impacts of civil unrest, political unrest and drought on aquaculture development

The African continent is known for the plethora of civil unrest and political instability that is common in several countries. In 2003, 26 countries in SSA were considered threatened by food supplies as a result of these circumstances and natural disasters particularly drought (FAO, 2003). Although the number of conflicts has declined in recent years, the negative impacts on growth and poverty are still significant. Unrest is provoked by a number of factors which could be institutional, economic and/or political. The dynamic of political institutions, their adaptation to political unrest and the resulting interaction with economic performance has been assessed using three political indicators: political

instability, hardening and softening of the regime (Barthelemy *et al.*, 2002). The analyses suggest a strong correlation between conflict and political regime. It also conveys the idea of a high degree of interaction between political context and economic performance and it further shows that political developments are not only driven by political events but are closely related to economic factors. For instance, growth seems to soften political instability, the countries experience faster growth and are less exposed to troubles. Furthermore, political tensions have a direct negative impact on the accumulation of private investments, affecting growth indirectly. Troubles also affect growth indirectly through a significant negative impact on productivity of investment. In general, countries experiencing no political instability display higher returns than countries politically very unstable.

In summary, political instability and civil unrest are not conducive to economic development. The results are usually declining local and foreign investment, capital flight and loss of skilled manpower. This phenomenon is evident in the development of aquaculture in several countries in Africa (the Democratic Republic of the Congo, Madagascar, Rwanda, Sierra Leone, etc.); in that these countries, some with very active and promising aquaculture sectors, find that both institutional and physical infrastructures are destroyed. However, because of the high demand for food, even in the midst of these crises, small-scale aquaculture has continued to thrive. Reduced conflict or the return to normalcy seems to offer, especially if government provides the enabling environment, the scope for rapid aquaculture growth as demonstrated by the Mozambique, Rwanda and even the Democratic Republic of the Congo as recent experiences, because internally displaced persons have managed to return to their villages to recover their productive lives in agriculture including fish farming.

7.4 Salient issues

The impact of climate change on aquaculture communities would be linked to five livelihood assets, namely human, natural, financial, social and physical and the important concern is seeking ways to mitigate the adverse effects of climate change on the vulnerable group in most African societies. By directly managing fish production, aquaculture has the potential to improve adaptive capacity and enhance resilience to climate change in vulnerable communities, compensating for variability and decline in capture fisheries exacerbated by climate change. However, aquaculture depends heavily on fishmeal based feeds derived from small, wild-caught pelagic fish. Small pelagic are known to be very sensitive to climate change (Pezennec and Koranteng, 1998).

The global recession and weak economic growth in SSA, mentioned in Section 1, is likely to slow the pace at which the region approaches the MDG targets and in particular the contribution of aquaculture in meeting these targets. The drop in ODA and the difficulties in mobilizing domestic resources through public budgets exacerbate this effect. Disposal incomes of households might also continue to decrease as a consequence of reduced remittances. The number of those hit by the food crisis is likely to increase. Generally, SSA might continue to experience an increase in the number of its poor and a decrease in living standards of the most vulnerable segments of its population. As a result of these crises, farm ponds are likely to serve a major role in water harvesting and integration of farming activities. Furthermore, because of increasing fresh water shortages, farm ponds would contribute to much needed conservation practices.

7.5 The way forward

In addressing the potential impacts of climate change, consideration should be given to a search for fishmeal substitutes, as well as developing the capacity of national innovation systems in aquaculture with a view to aiding the sector to adapt to climate change and also keep it competitive in the context of changing markets. These innovations could include the adoption of improved management and better aquaculture practices, the scaling out of Integrated Agriculture-Aquaculture and IIA production systems and the promotion of an ecosystem approach to aquaculture.

With regard to the economic crisis:

- Governments need to improve on their macroeconomic and public sector management.
- Sub-Saharan African countries need the support of donors and multilateral development institutions in order to sustain the economic and social achievements. In this regard, the long-term response is to scale up investments for accelerated aquaculture growth, for example through SPADA, transforming the crisis into an opportunity.
- International organizations should ensure that policies aimed at addressing the global crisis, particularly high fuel and food prices, are directed as well at promoting the development of aquaculture especially among the most vulnerable segments of the population.

8. THE ROLE OF SHARED INFORMATION: RECORDS, TRAINING, EXTENSION AND NETWORKING

8.1 Introduction

Efficient management of the aquaculture sector in SSA would require improved information flows at the national and regional levels to avoid duplication of effort and save costs, encourage consistency in areas such as policy, planning, regulations and also increase institutional capacities for dealing with emerging issues. This is being achieved by promoting appropriate aquaculture research and technology dissemination in a few countries, as well as, the adoption of results/outputs; providing mechanisms for access to relevant and reliable information, establishing arrangements for sharing data and information, strengthening national and regional capacity and making effective use of new technologies in a few countries.

8.2 Research programmes

In many countries, aquaculture research is embedded in agriculture research. Many SSA countries have treated agriculture and *ipso facto* aquaculture as a way of life for farmers who in most cases have no voice in lobbying for an adequate share of public expenditure. Agriculture as a whole is very poorly funded and many governments hardly reach 4 percent of GDP and depend on ODA for funding agriculture and other actions (UNECA/AU, 2009). The amount of the budget devoted to research is even lower not to mention the share for aquaculture research. Agricultural research, where this is independent of the agriculture department is said (UNECA/AU, 2009) to be under-funded at around 0.7 percent of agricultural GDP compared to the desired rate of 2 percent. However, in a few countries (Ghana, Nigeria, Malawi, South Africa, etc.) the growth in aquaculture is closely linked to investments in aquaculture research. In most of the region, investment in research is almost exclusively public, although some of the activities in Nigeria and South Africa have been undertaken in partnership with aquaculture operators.

Several countries have aquaculture research institutes or fisheries research institutes, at which research on aquaculture can be undertaken. Some of the institutions, for example, in Malawi, Uganda, Côte d'Ivoire, Cameroon, Kenya and Zambia have good facilities including culture facilities (ponds, raceways, hatcheries, etc.) laboratories, classrooms and offices. The research programmes vary from one country to the other but at most institutions/centres include the development of techniques for mass production of local fish species and low cost technology systems for local farmers to increase fish production. Under SPADA, target countries have received assistance to improve on research and education aimed at ensuring sustainability through appropriate management, in fostering and promoting profitability management and in demonstrating good stewardship of aquatic ecosystems, as well as providing the appropriate oversight with regards to improving information channels and ensuring correct assessment, regulation and monitoring.

While improved strains have been one of the major success stories contributing to aquaculture production in other regions, this has not equally been the case in SSA. However, some centres (for example, the Cameroon, Ghana, Kenya and Nigeria) are undertaking fish breeding and genetic research in partnership with the WorldFish Center. The Volta Basin Tilapia Breeding Project was referred to in Section 3.3. Some universities in the region undertake research in aquaculture. However, in many of such institutions, there is a shortage of outdoor facilities for applied experimental work.

Low spending for aquaculture research is a major constraint but is only part of the problem. Several research centres face serious institutional constraints that inhibit their effectiveness. If the low funding for agriculture/aquaculture research were to persist and institutional reforms of research institutions were delayed, the contribution research made to aquaculture growth will be very small and there is the possibility that SSA will continue to be the "aquaculture orphan" for a long time to come.

Under the Comprehensive Africa Agriculture Development Programme's Pillar IV (CAADP), coordination of agricultural research (which includes fisheries and aquaculture), technology dissemination and adoption at regional level is undertaken by the Forum for Agricultural Research in Africa (FARA) which works through various subregional research organizations. However, although in 2006 FARA reviewed its programmes and incorporated fisheries and aquaculture in their remit of research, FARA's involvement in fisheries and/aquaculture has been very limited because there are as yet no regional research structures for these disciplines.

The Special Programme for Aquaculture Development in Africa (SPADA) has a component devoted to responsible aquaculture management addressing such areas as networking and outreach, research and education. It is envisaged that participating countries would attain sustainable and have profitable aqua-businesses and services that would contribute to economic growth. The WorldFish Center has a hub for Africa and West Asia at Abbassa, Egypt, and has field stations in Egypt, Malawi and Zambia and is active in the Cameroon, Côte d'Ivoire, the Democratic Republic of the Congo, Ethiopia, Ghana, Malawi, Mozambique, Nigeria, Tanzania, Uganda and Zambia. WorldFish Center is working with its partners, for example with national aquaculture researchers (NARs) for the development of tropical aquaculture technology, systems research, fish breeding and genetics, as well as the development of low-cost feeds.

8.3 Extension services and training

In the context of extension services their organization and efficiency in most of the countries in the region are similar. Aquaculture and capture fisheries are placed in a single administration, usually the Department of Fisheries, which is within the Ministry of Agriculture, Rural Development or Animal Production. The organization of the extension services in the region is normally hierarchical. Several levels of extension workers are employed, the last being the field worker. Most extension services suffer from lack of funds. This is reflected in inadequate access to transport and equipment, the lack of extension materials and with agents simultaneously performing other duties. In general, aquaculture services remaining in most countries after structural adjustments of the 1980s are particularly weak and because of the stratification of extension services staff, most of the work in the field is being undertaken by personnel with little training themselves. There is a need for governance reforms to strengthen the capacity of the aquaculture administration.

The training and visit (T and V) is the most widely used extension method. However, demonstrations by "model farmers" and at aquaculture stations and so-called "model farms" are also used in a few countries, Ghana, Nigeria, Uganda, etc., for example. The transfer of advice through manuals, leaflets, visual aids, etc., is limited, but where they have been tried, they have been of high quality such as in the Democratic Republic of the Congo, Nigeria, Madagascar and Uganda, etc. A common feature in several countries is the use of rural radio to transfer messages on agricultural subjects including at times aquaculture.

The most appropriate method for extension appears to be the participatory on-farm approach, which is actively promoted under SPADA and has the advantage of focusing on building capacity among rural people to empower them to identify and take advantage of available technological and economic opportunities while at the same permit rural people to infuse their experience and knowledge in the process. Besides SPADA, the method is practised mainly by donor supported projects such as the Fisheries Investment for Sustainable Harvest (FISH) project in Uganda and its long-term sustainability is still to be tested.

8.4 Education and training

On the basis of information from NASOs, three levels of core personnel are found in the industry: senior aquaculturists, technicians and extension workers. Facilities for training of all three groups of personnel are available in a few countries, while several countries have facilities for vocational training (practical training of farmers and technicians) and free aquaculture training courses are also

organized in some countries to farmers. For example, in Uganda an annual symposium on aquaculture is a common phenomenon since 2006 (www.ag.auburn.edu/fish/international/uganda/). At these symposia, service providers have the opportunity to advertise their different commodities including aquaculture equipment. Under the Special Programme for Aquaculture Development (SPADA), emphasis is placed on the use of economically viable private aquaculture farms as demonstrations and sites for training, working with clusters of farmers to promote increased investment, strengthen aqua-businesses through enhanced access to markets, processing and trade channels.

Universities in more than ten countries offer courses in fisheries and aquaculture at both undergraduate and post-graduate levels. The courses include fisheries sciences, marine biology, oceanography, as well as aquaculture, food science and technology, feeding and fish nutrition, disease, fish husbandry etc. Some universities, for example, Stellenbosch University in South Africa provide distant learning/education programmes in aquaculture. Besides national governments, several international organizations including FAO and WorldFish Center, as well as a number of non-governmental organizations (NGOs) are contributing to develop both research and management capacity in aquaculture in the region. Table 17 provides an example of government institutions associated with aquaculture research and training at country level, in this case, Ghana.

Table 17: Government institutions associated with aquaculture research, management and training in the Republic of Ghana.

Institution	Purpose	Degrees Awarded	Key personnel	Area of specialization of key personnel
Renewable Natural Resources (KNUST)	Training	Ph.D., M.Sc., B.Sc.	Ph.D.(1) M.Sc. (4)	Aquaculture, fish nutrition, ichthyology, water resources management, freshwater ecology, biodiversity
Department of Fisheries and Oceanography University of Ghana	Training	M.Phil., B.Sc.	Ph.D (2) M.Sc. (3)	Freshwater and brackishwater aquaculture
Department of Fisheries and Aquatic Sciences, University of Cape Coast	Training	Ph.D., M.Phil., B.Sc.	Ph.D (3), M.Phil. (1), B.Sc.	Fisheries, Aquaculture, Biology and culture of shellfish, fisheries biology and conservation of marine mammals
Kwadaso Agricultural College	Training	Agricultural Certificate	B.Sc. (2)	Aquaculture, natural resources development and general agriculture
Water Research Institute (CSIR)	Research	-	Ph.D (13), M.Sc. (5), B.Sc. (1)	Aquaculture, Genetics, fish breeding, fish biology, fisheries management, biological sciences and agricultural economics
Department of Fisheries	Development agency	-	M.Sc. (8), B.Sc. (10), Dip. (4)	Aquaculture, shrimp and bivalve culture, hatchery management, fish health and extension

Source: NASO, Ghana.

As summarized in Table 18, during the past decade, 26 countries in SSA have taken advantage of the FAO/TCDC Programme (Technical Cooperation between Developing Countries) to strengthen capacity in a number of aquaculture and aquaculture related fields (water control, crop production, livestock management, animal husbandry and integrated farming including irrigation and technology transfer). Technical assignments have varied from two months to two years, during which the experts and field technicians carry out different aquaculture tasks and assume various responsibilities according to need assessments carried out within their expertise area. Between 1 January 2000 and 1 February 2010, the SSA countries hosted 1 288 experts under the FAO/TCDC Programme. The greatest recipients were Nigeria (588 experts from China), Senegal (278 experts from Viet Nam), Madagascar (43 experts from Viet Nam), Malawi (32 experts from Myanmar) and Ghana, 16 experts from China.

Parallel to the promotion of the FAO/TCDC Programme between 2000 and 2007, 15 SSA countries also took advantage of other South-South capacity building processes and in collaboration with the Network of Aquaculture Centres for Asia-Pacific (NACA) strengthened national capacity and built critical mass for the sector. With this connection, 102 professionals from fifteen countries were trained in strategic and targeted subject areas in Asia countries. Of the 102 professionals, 16 were from Ghana, 15 from Uganda, 13 Nigeria, 12 from Côte d'Ivoire, 8 each for Kenya and Madagascar and 6 each from Mauritius and Sudan. In terms of subject matter, 41 professionals undertook courses

in integrated fish farming, 30 in inland fisheries and aquaculture development and 12 in catfish breeding (Table 19).

Table 18: Use of FAO/TCDC Programme by SSA countries to strengthen capacity in aquaculture and aquaculture related fields (1 January 2000–1 February 2010).

Host Country	Cooperating country	Aquaculture sector experts		Other field experts (Related to aquaculture)*Completed
		Completed	Under agreement	
Benin	Viet Nam	1	1	24
Cape Verde	Cuba	1	5	27
Centrafrique	Morocco	0	3	0
Chad	Algeria	0	7	0
Cameroon	Egypt	2	5	6
Equatorial Guinea	Cuba	0	11	29
Ethiopia	China People's Republic	1	2	19
Gambia	Bangladesh	1	4	8
Gabon	China People's Republic	3	5	34
Ghana	China People's Republic	1	1	15
Guinea	China People's Republic	0	3	0
Lesotho	India	0	2	5
Madagascar	Viet Nam	12	11	31
Malawi	Myanmar, Union of	5	9	27
Mali	China	1	1	9
Mauritania	China	1	2	32
Mozambique	India	0	3	5
Niger	Morocco	8	8	10
Nigeria	China People's Republic	77	73	511
Congo	Viet Nam	5	8	31
Sao Tome and Principe	Cuba	0	7	0
Senegal	Viet Nam	10	10	268
Swaziland	Pakistan	1	8	4
Togo	Tunisia	0	3	0
Uganda	China People's Republic	0	60	0
Zambia	Egypt	0	26	0
TOTAL		130	278	1095

Source: Computed by the author. Data taken from FAO FPMIS, 2010.

Table 19: South-South Cooperation between some SSA countries and NACA (2002–2007).

Programme	Year																Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Inland fisheries and aquaculture (training course)	2002			2				2	1							1	2
Hands-on training on catfish breeding (nursing and grow-out culture)	2003										5						
Integrated fish farming (training course)	2003								2		1	4	1		1		5
Hands-on training on catfish breeding (nursing and grow-out culture)	2004											7					
Training course on Integrated fish farming	2004					2	1		2		3	3	1				6
Inland aquaculture development and fisheries management	2004				12												
Technology advances and industry development of marine shrimp aquaculture (Study tour to Thailand)	2005													2			
Integrated fish farming (training course)	2005							1	1		1	2	2	2			
Shrimp health management (Training workshop)	2005									1				4			
Cooperation in aquaculture development through regional networking (Study tour)	2007									1	5		2				
Study visit to Thailand on coastal zone management	2007		2				2			3			2	2	5		
Total number			2	2	12	2	3	3	6	5	15	16	8	8	1	6	13

Legend/Key:

1	Comoros	2	Congo	3	Cote d'Ivoire	4	Ruanda
5	Seychelles	6	South Africa	7	Sudan	8	Tanzania
9	Uganda	10	Ghana	11	Kenya	12	Madagascar
13	Namibia	14	Mauritius	15	Nigeria		

Source: Personal Communication Professor Sena De Silva, NACA Secretariat, 2010.

Support for the participation of these professionals was provided both by their governments, NACA member governments and non-member government members, FAO, the European Union and through

projects. Such training together with the establishment of producers' organizations in some of the countries has created critical mass, so essential for the development of aquaculture in these countries.

In addition to collaboration through NACA, a number of countries through bilateral arrangements have benefited from the so-called "Asian experience" to strengthen different aspects of the industry, for example, Nigeria and Madagascar have improved on their aquaculture rice-based systems by using experts from China and Viet Nam respectively, and thus, making efficient use of the finite land and water resources through the integration of aquaculture into existing agricultural farming systems (Jim Miller, personal communication).

8.5 Linking research and development

The link between research and extension or development is very weak in many countries, and most valuable outputs of research are hardly filtered to the end-users. Sometimes the reason is that research institutions do not appropriately mainstream or position themselves in the Research-to-Development Continuum and quite often extension services are weak. Some research institutions and donor projects are attempting to correct this by vigorously promoting participatory research. In some countries, particularly the target countries under SPADA on farm participation in research activity is promoted especially on model farms and private enterprises taking advantage to cause rapid diffusion of technologies through farmer-to-farmer pathway. In Uganda, an innovative approach to stimulate the generation of best practices was the establishment of a competitive Special Activities Fund to allow businesses (farms, feed manufacturers, etc.) to implement innovative strategies to improve existing technologies and provide leverage for business development (www.ag.auburn.edu/fish/international/uganda/).

Research results are usually published in scientific journals. Furthermore, services responsible for extension and training publish simplified extension papers based on the research results in a format that local farmers can easily assimilate. An example of such publications is the Guidelines on the Culture of Catfish in Uganda produced under the auspices of SARNISSA and University of Auburn in Alabama, United States of America.

8.6 Networking for exchange of information

The only known continent-wide aquaculture research network in the region is the *Sustainable Aquaculture Research Networks in sub-Saharan Africa* (SARNISSA) funded as a three-year project by the European Commission. SARNISSA aims to link like minded individuals' throughout SSA and beyond, for their mutual benefit and strengthen alliances between languages (French and English) and across borders among experienced and emerging players in the African and wider aquaculture scene. The Web site (www.sarnissa.org/tiki-index.php) provides links to among others the list of African aquaculture research institutes and a list of African fish farms, fish farmers associations and commercial suppliers.

At its Fourteenth Session in 2006, the Committee for Inland Fisheries and Aquaculture of Africa (CIFAA) set up an ad hoc Working Group which undertook activities aimed at establishing an *Aquaculture Network for Africa* (ANAF), modelled on the Network of Aquaculture Centers in Asia-Pacific (NACA). The ad hoc Working Group undertook its work with financial assistance of the German Agency for Technical Cooperation (GTZ) and the output of the Working Group was endorsed by the Fifteenth Session of CIFAA in December 2008. The rationale for establishing ANAF is that sharing resources and responsibilities among countries and institutions is a practical and cost-effective means for addressing the many problems arising from the diversity of species, farming systems, environments and varying levels of development that the countries of the region face in promoting sustainable aquaculture.

Membership in ANAF (www.anafaquaculture.org) is open to all African countries and its aims are: to foster collaboration and linkages; improve knowledge management; promote information gathering

and dissemination; and to identify and coordinate research among its members. The Fifteenth Session of CIFA agreed to work towards the transformation of ANAF into an intergovernmental organization (IGO) under the African Union Commission, coordinated by the NEPAD Secretariat. In the transitional phase, Lake Victoria Fisheries Organization (LVFO) is the temporary host for ANAF. Countries are expected to nominate National Focal Points and financially contribute to support participation in ANAF activities (FAO, 2008a).

8.7 Catalytic effect of clustering production units

Improved prospects for profits are increasingly being realized by significantly revised approaches to aquaculture development. These new approaches emphasize much more private-sector involvement, with the government acting less as a manager and more as facilitator and monitor, creating an enabling environment that recognizes the role of the private sector as the engine/motor of growth innovation, and change as has been the case in Nigeria, Madagascar and Uganda, for example (FAO, 2009b). Although large well-funded vertically-integrated aquaculture farms can prosper on their own, isolated SME usually face greater risks if they do not have access to specialized services. A strategy that has been found to be useful in such circumstances is for producers to group themselves into stakeholders' organizations. In addition to the many positive attributes to these organizations, the producers have the chance of reaching critical mass, at which point specialized services such as hatchery and feed manufacturers are available at cost-effective prices. Besides the economies of scale, outreach and knowledge dissemination become more effective and farmer-to-farmer mutual learning progresses faster, as is illustrated by the Producers' Association of Lagos State in Nigeria (Box 4). Whereby small farms are located close to large farms, the latter can serve as hubs for knowledge generation and information flow and provide a pathway for advancement of small-scale farmers into advantaged farmers or small enterprise, as is the case in Nigeria and Uganda, as a result of better access to knowledge, markets and even modest capital allowing them to produce at a scale that generates a significant surplus and offers a way out of poverty.

8.8 Better use of information and communication technologies

Continuous dramatic advances in information and communication technologies are creating new opportunities for communication, improving learning and sharing knowledge in a timely and cost-effective manner. According to the World Development Report (2008) in SSA, about 9 percent of the population has mobile phones in networks that could reach 60 percent of the population. In Uganda, 80 percent of the communities have mobile phone coverage and 5 percent of households possess mobile phones. In addition, so-called cyber Web cafes are available in many towns and some villages. Sub-Saharan African countries are exploring ways to apply these opportunities for the benefit of the aquaculture subsector. Examples include the development of user-friendly language databases, creation of reliable and functional Web sites by ANAF, institutions, NGOs, projects and producers organizations; the holding of virtual meetings taking advantage of such software as skype; and the establishment of an internet-based network, such as is the case with SARNISSA. These applied technologies are enabling stakeholders to share and access information from the region which is crucial for the development of aquaculture, assist the private and public sectors to have quick and easy access to information required for decision making, both on specific technical matters and for the design and assessment of new aquaculture projects and provide up-to-date information concerning aquaculture at national and regional level. In Ghana, these technologies are reported to be used effectively in the supply of aquaculture products in markets enabling producers to have better prices for their produce (Awity, personal communication). In addition, for marketing purposes and market information, countries can avail themselves of the services of INFOPECHE and COMESA.

8.9 Salient issues and success stories

The top priorities are reversing the stagnation of investment in aquaculture research and advisory (extension) services, as well as mainstreaming the research outcomes into the development agenda.

8.10 The way forward

Research institutions should ensure they occupy the appropriate position on the Research-to-Development Value Chain; ensure the majority of their research portfolio is the outcome of understanding between them and development agencies and research institutions should endeavour to promote and adopt, where appropriate, participatory research approach. Countries should strengthen their extension services and adopt innovative approaches to increase the flow and dissemination of information and knowledge, increase funding for aquaculture research and technology and provide incentives for private sector participation in aquaculture research. Countries are invited to become active members of ANAF.

9. GOVERNANCE AND MANAGEMENT OF THE SECTOR

9.1 Introduction

The lack of a market-driven agenda and governance limitations are two major factors that have hampered the aquaculture development in many sub-Saharan Africa countries. Governance problems are a major reason why recommendations made at several regional and international fora have not been implemented and why the outcomes of several projects have not been sustainable in a long-term perspective. In recent years, world attention has turned to governance and ongoing processes of democratization, decentralization, civil society participation, public sector management reforms and corruption control are changing the situation as has been highlighted in the preceding chapters. The percentage of countries experiencing political instability and conflict has declined from what it was a decade ago, democratization and participatory policy are making possible for small-scale farmers to raise their political voice. New entrepreneurial participants are entering into the aquaculture value chains with more women as active participants in the sector and producers are better organized and are helping to set the aquaculture agenda at regional and national levels. The nation State remains responsible for creating an enabling environment for aquaculture development, because only the state can establish the fundamental conditions for the private sector and civil society to thrive in macroeconomic stability, political stability, security and the rule of law. Although these governance dimensions are not specific to aquaculture, few of the trends that are highlighted below could not have occurred or be implemented if they were not in place. It is also important to note that the trends have been further favoured by some governments (only a few so far) who have understood that beyond providing the core public goods, the state has to facilitate, coordinate and regulate. Major trends are discussed below.

9.2 Policies, framework strategies and plans

Several countries, including the Cameroon, the Democratic Republic of the Congo, Gambia, Ghana, Kenya, Mauritania, Madagascar, Namibia, Nigeria, Senegal, Tanzania, Uganda and Zambia have developed national aquaculture development plans and strategies. The initiative has involved a thorough sector analysis and the plans have been developed through a participatory and iterative process. The spectacular development of aquaculture in Nigeria, Uganda and Madagascar, has been due to government policies in favour of the private sector and the provision of incentives to attract foreign investments, particularly in the case of Madagascar, Mozambique, South Africa and Tanzania. For example, in order to attract investment, Madagascar granted favourable fiscal conditions for the import/export of inputs, as well as developing the quality control services necessary to maintain all-important export certification. Countries are now attuned to the fact that the Strategic Framework for Aquaculture Development (Appendix IV), which addresses the major constraints to the expansion of the subsector in the region, facilitates the necessary public/private and public/civil society linkages, as well as proposes mechanisms to maximize returns to the investment of both public and private sector resources and offers the best approach to “jump-start” commercial aquaculture in the region. Participants at the FAO-organized Workshop on Small-scale Aquaculture in sub-Saharan Africa “Revisiting the Aquaculture Target Group Paradigm”, which took place in Limbe, Cameroon, 23–26 March 2004, (Moehl *et al.*, 2006) agreed that as much as possible the approach to national aquaculture development, based upon the Cameroonian model (Appendix IV) should be followed by countries in SSA.

Other forms of incentives include the provision of soft credit lines for aquaculture projects in some agricultural development and commercial banks. Some countries have provided economic incentives by privatizing government facilities, particularly fish stations and breeding centres, which have failed to meet their original purpose as hubs for extension. In Madagascar, for example, seed production now seems to be a completely private sector initiative operating on a commercial basis (see Box 4). However, since every situation is unique, countries which still have to privatize such facilities are encouraged to precede any such action by comprehensive economic feasible studies to ensure sustainability and subsequently to establish transparent privatization policies. Care should also be

taken that the process of privatization does not lead to the dissipation and/or loss of research and development capacities. In this regard, it is advisable to have a few government managed centres where pure strains of broodstock can be maintained. The innovative approach in policy that has been adopted by Uganda is to outsource the provision of extension to the private sector and to non-governmental organizations (World Bank, 2008).

FAO has developed a “User-friendly investment decision-making tool” to assess the profitability level of aquaculture ventures in the region. The model, which enquires about farm details, production parameters, input and investment costs and can be used by anyone who is already in the aquaculture business or who is interested in venturing into the farming business. It can be used by small- and medium-scale farmers in order to estimate the level of intervention and the expected profits in order to make the decision of whether to farm, continue farming or not. The tool is targeted to tilapia and African catfish farms, but it can be easily extended to cover the farming of any species (Hishamunda, 2008).

Box 4: Privatization of seed production and distribution.

(An example of divesting redundant public infrastructure)

Madagascar’s aquaculture history was not too different from other countries in the region. It had its own share of redundant public infrastructure and dysfunctional services. In the 1990s, within the context of a joint UNDP/FAO development project, Madagascar undertook the privatization of its government stations, ceding or leasing these to private farmers or farmer associations. The operators of these stations became “Producteurs privés d’alevins – PPA” (Private fingerling producers). In addition to producing fingerlings, the PPAs were conceived as being extension workers, acknowledging government’s inability to provide direct support to the country’s thousands of fish farmers. The assumption was that the more fingerlings the PPAs sold, the more profit they made. Hence, the better they promoted good aquaculture practices, the better farmers’ yields and the more seed they would buy.

The PPAs have fulfilled their role as suppliers of fingerlings, as almost all fingerling production in that country is from private farms. They are also the government’s acknowledged local focal points which keep records as to how much seed has been provided to growers with these records forming the basis for the government’s aquaculture reporting procedures. However, the PPAs have been less effective as extension workers. They rarely visit farmers’ farms, but do provide technical advice to their customers when they pick up their seeds.

Before countries attempt to replicate this or any other initiatives they should:

- Determine whether the lessons can and cannot serve as a guide and this challenge is partly country and location-specific.
- Undertake rigorous evaluation of their situation to determine which model best suits their circumstances.
- Put in place mechanisms for the transfer and adaptability of the approach.
- Then implement initiative or best practice.

Source: Adapted from CIFA Occasional Paper No. 28.

9.3 Legislation and regulatory frameworks

Countries are re-writing and strengthening their fisheries and aquaculture legislation and a few countries, such as the Democratic Republic of the Congo, Namibia and Senegal have aquaculture specific codes. These legislations, as they pertain to aquaculture, generally provide licensing, aquaculture development zones, management and control measures, ownership of produce,

monitoring, environmental assessment, enforcement, etc. However, in many countries, the legislation is not enforced partly because of the low importance given to the sector, but also because of lack of competent personnel. Some countries have zoned out areas for aquaculture and this has ensured the clustering of producers, facilitated the delivery of services and contributed to better economies of scale. These countries are yet to determine the carrying capacity for watershed, however, the plans contain measures to integrate aquaculture to other coastal users. In addition, several countries (Ghana, Mozambique and Uganda, as an example) have incorporated specific regulations to promote environmental management of aquaculture (Nugent, 2009).

Greater emphasis is given in the main mariculture countries to monitoring and enforcing strict environmental controls, particularly in aquaculture zones. In addition, investors must prepare an Environmental Impact Assessment and confidential annual audits help enforce a defined code of conduct, as well as promote mitigation measures with respect to environmental measures that are required as a result of EIA. Countries which currently do not apply the EIA have been exposed to the general principles and the countries are aware that at the present level of aquaculture development in the region, it will be most advantageous for them to undertake studies applying strategic environmental assessments (SEA) rather than relying only on project-level environment impact regulations. This is important because the approach has the advantage of providing information that could be used for further planning and zoning decisions (FAO, 2008a).

Certification and quality standards, such as HACCP, have been met by some countries, but there is a need to develop a variety of certification standards and schemes adapted to the African context. Regarding quality control, there is a need to establish the necessary laboratory infrastructure and to train personnel to run these laboratories, probably as a shared initiative with the capture fisheries sector, as applicable. Product labelling is applied only in a few countries, including Madagascar, Mozambique, South Africa and Uganda. A few others are either developing specific legislation or adopting processes to meet the European Union regulations on food safety and quality control. Strategies are in place to safeguard large-scale producers by major exporting countries (Madagascar, Mozambique and South Africa) from the impacts of compliance to international trading standards, but not for small-scale producers, though at this stage it does not seem necessary. Countries are conscious of the importance of biosecurity and risk analysis and the major accomplishment in this area, besides capacity building programmes, was the adoption, in 2002, of the Nairobi Declaration on Conservation of Aquatic Biodiversity and Use of Genetically Improved and Alien Species for Aquaculture in Africa.

9.4 Inputs supply and transboundary governance of resources

Actions have been taken by some countries including Congo, the Democratic Republic of the Congo, Senegal, Nigeria, Uganda and Zimbabwe, as well as the six riverine countries of the Volta River, through FAO assistance in the framework of SPADA, to improve capital and input supply. Organic farming of catfish with total production destined for exports, started in Uganda in 2009 (Isyagi *et al.*, 2009b). Improvements are being made in regional governance of Transboundary Resources by applying the principles of the Ecosystem Approach to Aquaculture (EAA) in the Volta water body ecosystem, which goes beyond countries' boundaries and requires shared and agreed objectives and standards. However, there is no specific regulatory framework to apply an ecosystem approach for the sector and practitioners' produced codes, such as best management practices (BMP), are very few, such as the Guidelines on the production of catfish in Uganda. Some producers' organizations, for example, the Catfish Farmers of Nigeria (CAFAN), have organized workshops on BMP for its members. A key advantage of producers' organizations is that they ensure self-regulation of existing laws and regulations by the members.

9.5 Salient Issues

Good governance has several dimensions: political stability, rule of law, voice and accountability, government effectiveness, regulatory quality and control of corruption. All these dimensions matter

for the growth of aquaculture in SSA. The applications of these dimensions are so far only evident in a few countries. The absence of viable information systems and poor record keeping on aqua-farms are further sources of concern. There is, therefore, the need to collect the appropriate information and also ensure adequate information management systems that are decentralized to enable the use of information at several levels, local, district, national and subregional.

9.6 The way forward

Countries should:

- Develop a governance framework to guide the development of the subsector. The framework should embrace policies and regulations, as well as strategies and plans.
- Create an investment climate conducive to development, including, if possible, the establishment of a “one stop shop” for would-be investors where the entrepreneur concerned can obtain all relevant information in an easy-to-follow format.
- Provide sustained and comprehensive support to small-scale producers to ensure that they have access to technologies, markets, and credit for aquaculture development.
- Work to stimulate the continuous expansion of large-scale private-sector driven commercial aquaculture, by giving particular emphasis to creating an investment climate conducive to development. A favourable investment climate requires a coherent policy framework, attention to issues of tenure, coordination among public bodies with private stakeholders and support for services, technology and capacity building. The roles of public and private sector in the development process should be explicitly clarified. Clarity in the respective role of the public and private sectors transmits clear signals to investors, while establishing a basis for cooperation, synergy and public-private partnerships. In addition, financial institutions, such as development banks, may need government assurances of support during the high-risk start-up phase. Many governments are providing similar facilities in livestock and/or agriculture and it is conceivable that it could be applied to aquaculture, if the commitment to promote the sector exists.

10. IMPLEMENTATION OF THE BANGKOK DECLARATION

10.1 Introduction

The Bangkok Declaration (NACA/FAO, 2000) contained seven objectives to ensure the sustainable development of aquaculture over a ten-year horizon. Seventeen strategies were identified to achieve such objectives and they included: investing in people through education and training; investing in research and development; improving information flow and communication; improving food security and alleviating poverty; improving environmental sustainability; managing aquatic animal health; improving food quality and safety; promoting market development and trade, etc.

It is important to point out that while the Bangkok Declaration has been very useful in advancing aquaculture development in the region, since its adoption, African countries have adopted the NEPAD Action Plan for the Development of African Fisheries and Aquaculture and SPADA. The three programmes complement each other and are not contradictory.

10.2 Salient developments since the adoption of these instruments

There are two main objectives that are presently promoted for aquaculture in SSA, namely food security and economic growth (generation of wealth). In the general framework of these objectives, production in both volume and value has quadrupled over the past decade. This has been due to the emergence and intensification of private sector-led small and medium enterprises and the significant expansion of large commercial ventures that produce high value commodities destined essentially for overseas markets. Growing public support for aquaculture in a number of countries (Ghana, Nigeria, Madagascar, Uganda, etc.) and in some cases, the inflow of foreign capital and expertise has also contributed to the expansion of commercial aquaculture. The management practices of some of these ventures are vertically integrated, environmentally responsible and socially acceptable, while at the same time the operations adhere to standard sanitary operation process and the entrepreneurs are adopting strategies to safeguard producers and consumers. Products from some of the enterprises are subject to labelling and certification.

There has also been the introduction of new production systems previously untried or unproven in the region, for example, cages, tanks and refinement of existing production systems. Among farming systems, integrated aquaculture is being promoted in some countries. In specific cases by integrating ponds into small holder farming systems food production and income have increased even during times of drought. As most of the integrated techniques target the poor segments of the community including women, the sector is contributing towards sustainable livelihoods by strengthening the ability of the farmers to respond to threats in their environment, improve their resilience and reduce vulnerability to shocks, as well as increasing food security.

The roles and responsibilities of the public and private sectors are changing significantly. In several countries, governments are divesting expensive infrastructures and costly services and have recognized that important roles for the state include facilitating and coordinating, as well as adopting reforms to improve business environment which not directly linked to aquaculture have spill-over impacts on the sector. In specific cases, countries have adopted aquaculture policies and developed framework strategies and plans, which means that in those countries, there is a clear vision and a roadmap to guide development. In the more advanced aquaculture countries private sector and in the form of service providers, the production and delivery of such inputs as seed and feeds is greatly involved and the manufacture and supply of aquaculture equipments and in a particular case the Government of Uganda is outsourcing the delivery of extension services to private sector including civil society organizations.

Producer associations/organizations of one form or another are present in several countries at both national and local level and are playing a catalytic role in the sector, in terms of information flow and exchange of experience, in agenda and priority setting, capacity building and in assisting poor

farmers' transit to individual commercial producers. The privatization of seed and feed production and delivery together with the emergence of producer organizations often result in the establishment of operational clusters of farmers which is needed for efficient delivery of support services. In other instances, clustering has been a deliberate outcome of zoning areas for aquaculture based on the biophysical and socio-economic parameters of the given site. The policy/concept of clustering activities in a number of countries ensures the economies of scale, reduces transaction costs and improves the competitiveness of those concerned.

Research and extension are two areas where progress has been very slow in the continent and there is an urgent need to improve the individual disciplines and also strengthen the link or connectivity between research and development. In the case of research, existing centers are poorly funded and research in many cases is not properly mainstreamed in the development agenda. Extension services are weak and in some cases even overstaffed with inadequate resources. However, in some countries, particularly the target countries under SPADA, on farm participation in research activity is promoted especially on model farms and private enterprises taking advantage to cause rapid diffusion of technologies through farmer-to-farmer pathway.

The presence of a viable marketing component in the aquaculture sector of several countries has improved the value chain of aquaculture in SSA. The market chain varies depending on the type of product but intermediaries remain a common phenomenon. Poor infrastructure and insufficient facilitation are two major constraints to the distribution of aquaculture products inside individual countries, as well as for interregional trade. Generally, aquaculture commodities are preferred by most consumers and command higher prices than wild caught fish. To meet consumers demand for "ready-to-prepare" products artisanal fish dressing industries are emerging at farm gates and markets. The value chain will be further developed in the coming years under SPADA's "tier-one" and "tier-two" countries training programme which foresees the training of about 28 000 small investors/farmers over six years, farmers capable to undertake sustainable and profitable national aquaculture programmes each producing about 1.5 tonnes per year.

10.3 Challenges of the sector

For a number of reasons listed below under "opportunities", aquaculture is expected to grow at a faster pace in the coming decade. As the sector develops and its activities and operations are intensified some of the foreseen challenges include:

- Increasing the contribution of aquaculture to food security, employment and economic development;
- Meeting the growing demand for capital, as well as, seed and feeds in terms of quantities and quality;
- Strengthening the base for aquaculture management;
- Improving access to and the dissemination of, good quality and timely information in the most appropriate formats and approaches, in support of responsible aquaculture and trade;
- Increasingly severe competition with other resource (land/water/feed) users;
- Successful integration of aquaculture with other farming activities;
- Reducing production losses through improvement in fish health management, the adoption of appropriate feeding strategies, better management practices, etc.;
- Improvements in environmental management including reduction of environmental impacts and avoidance of risks to biodiversity;
- Deteriorating quality of water supplies resulting from aquatic pollution;
- Assurance of food safety and quality of products; and
- Improving the overall governance of the sector and meeting the various challenges posed by globalization.

10.4 Opportunities

The opportunities that favour or could be harnessed to increase growth of the sector are:

- The levelling off or stagnation in capture fisheries, as well as increase growth rate within the region provides a unique opportunity for aquaculture enterprises to be profitable because the demand exist and prices of aquaculture products or commodities are relatively high.
- International awareness of the potential of aquaculture in SSA is at an all time high following the Food for All Summit of 2005 and adoption of the Abuja Declaration on Sustainable Aquaculture in Africa and positive gains registered in a number of countries.
- Increasing awareness of aquaculture as a viable commercial venture in the public and private sector, as well as by financial institutions.
- The Agreement by African Head of States at the Food Security Summit in December 2006 in Abuja, Nigeria designating fisheries and aquaculture as strategic commodity alongside rice, maize and other strategic food products, offers the sector the possible to receive preferential budget allocations if the Chief Executive Officer of the Department and the Directors of Fisheries/Aquaculture are dynamic.

The adoption by the countries of the NEPAD Action Plan for the Development of African Fisheries and Aquaculture and SPADA ensures that the countries have strategic approaches to address aquaculture development issues and some countries are implementing, as appropriate, the strategies.

Several governments are adopting a series of policy and economic reforms that would improve business climate and permit investment in the sector.

Presence of active, enterprising and dynamic producers organizations and service providers in several countries who are playing key roles in, among others, policy and agenda setting, this coupled with the effective operation of ANAF would result in an outreach/extension strategy for achieving general and specific objectives for sustainable and profitable aqua-business in the region.

11. SYNTHESIS OF CONDITIONS THAT HAVE CONTRIBUTED TO SUCCESS IN A NUMBER OF COUNTRIES

Collectively, there are several reasons why aquaculture has had a positive growth in some SSA countries during the past decade. Some of the principal conditions are outlined below and could serve as guideposts for other countries wishing to develop the sector.

1. Promoting private sector-led aquaculture development. The greatest catalyst to the development of aquaculture in the major producing countries has been the involvement of the private sector in the industry. This has resulted in spectacular advancement of the industry in several respects:

- (a) Investing in sound management: Declines in capture fisheries resulted in greater demand for fish and higher prices in several countries. Private investors in a number of countries including Nigeria, Mozambique, Madagascar, visited functioning farms in Asia, Europe and elsewhere, some participated in training courses overseas while others recruited experienced international fish farming consultant-managers to launch commercial aquaculture undertakings sometimes with inflow of foreign capital. The management practices of many of these undertakings are vertically integrated, environmentally responsible and socially acceptable, while at the same time the operations adhere to standard sanitary operation process and the entrepreneurs are adopting strategies to safeguard producers and consumers. Products from some of the enterprises are subject to labelling and certification, facilitating the trade of such commodities. These undertakings have had a multiplier effect as other farmers have learned from the more experienced operators. In Nigeria, for example, government extension support staff has gained much knowledge from the private sector and some extension staff has entered into the value chain as suppliers of private sector technical assistance.
- (b) Establishing efficient commercial fish hatcheries: Modern hatcheries exist in a number of countries, for example: Ghana, Nigeria, Uganda and Madagascar. Nigeria produces a total of about 55 million fingerlings. Uganda currently has nine tilapia and eleven catfish privately owned hatcheries, which produced in 2008 slightly over one million fingerlings. In Ghana, in 2003, seed supply from privately-owned hatcheries was about 1 percent of total supply, but since 2005, almost 90 percent of hatchery-produced tilapia fingerlings and about 88 percent of catfish come from private hatcheries. Between 2005 and 2007, there was a twofold increase in production of fingerlings in Ghana from 6.5 million to 14.4 million.
- (c) Choice of species: In many of the main aquaculture producing countries a deliberate decision has been made to limit the number of species being cultured to those that can face “hard conditions”. Particularly in sub-Saharan Africa, the species of choice are the catfishes, which have been described as a “fish made for African fish farming and consumers”. The catfish is extremely hardy and can hold for days in containers with small volumes of water and is considered a delicacy by many consumers. In 2008, this species accounted for about 52 percent of total production, and is presently the dominant species from sub-Saharan Africa’s aquaculture. The second species are the ubiquitous tilapias.
- (d) Development of aqua-feeds: The increase use of feeds in aquaculture, as well as the possibility of a major portion of the feeds being produced locally, (albeit aqua-feeds remain a constraint), has contributed to increased production in the lead producing countries. Some 400 000 tonnes of aqua-feeds per year are commercially produced in the region, with about 260 000 tonnes from Uganda alone. The peak in production from less than 6 000 tonnes in 2004 to over 51 000 tonnes in 2007 in that country is due in part to local production of and effective use of aqua-feeds. Presently, the main feed producing countries include Uganda, Nigeria, South Africa, Ghana, Kenya, Côte d’Ivoire, Malawi and Madagascar. In several countries, commercial farmers have become adept at manufacturing low-cost farm-made feeds with food conversion ratios (FCR) approaching 2:1. However, as aqua-feeds are most effective when pelleted and even so when the water stability is high and because private farmers may not be in a position to meet these conditions, many producers very wisely obtain feeds through service providers on condition that are “certified” or well known to the buyers.

(e) Development and use of new production systems: New production systems, for example cages and tanks, previously untried or unproven in Africa, have been introduced and accompanied by the refinement of existing production systems used in the region. Integrated aquaculture including aquaculture in rice-based systems are practised in some countries including Malawi, Madagascar, Nigeria, Burkina Faso, Mali etc., and offer opportunities for cooperation between Agriculture, Fisheries and Environment Ministries, contributing towards sustainable livelihoods by strengthening the ability of farmers to respond to threats in their environment, improve their resilience and reduce vulnerability to shocks, as well as increasing food security. The tank system may be applied in a number of conditions and has a strong teaching aspect, as well as the capacity to serve multiple functions including holding fish for sale or processing. Tanks are extensively used in Nigeria for catfish culture and the reasons for success include:

- There is an excellent market for catfish;
- Construction costs are relatively low (US\$38.46/m² at 2008 prices);
- Quality catfish fingerlings are readily available;
- Quality aqua-feeds are quite often available;
- Technical assistance is available; and
- Credit is available through the cooperatives.
- Existence of dynamic and strong producer and service providers organizations.

(f) Producer associations: Producers' organizations/associations of one form or another are present in several of the countries that have made significant progress in aquaculture development at both national and local level and are playing a catalytic role in the sector, in terms of information flow and exchange of experience, as well as in agenda and priority setting. The privatization of seed and feed production, together with the emergence of producer organizations often result in the establishment of operational clusters of farmers which is needed for efficient delivery of support services. In other instances, clustering of farmers but especially farms, has been a deliberate outcome of zoning areas for aquaculture based on the biophysical and socio-economic parameters of the given site. The policy/concept of clustering activities in a number of countries ensures the economies of scale, reduces transaction costs and improves the competitiveness of those concerned.

2. **Adoption of good governance** which has included the divesting expensive infrastructure and undeliverable services, for example, in Madagascar, zoning of aquaculture areas (Nigeria, Mozambique), adoption of aquaculture specific legislation and policies (Nigeria, Namibia, Zambia, Malawi), adoption of favourable fiscal policies as in Madagascar and Uganda, framework strategies and plans, etc., in several countries which means in those countries there is a clear vision and roadmap to guide development.
3. **Capacity-building and creation of critical mass**. Fifteen countries, mostly the lead aquaculture producing countries in the region, have been proactive in building national capacity and critical mass for the sector. The countries took advantage of South-South capacity building processes and under the auspices of NACA, 106 professionals from these countries were trained in strategic and targeted subject areas in Asia countries between 2002 and 2007. Of the 106 professionals, 16 were from Ghana, 15 from Uganda, 13 from Nigeria, 12 from Côte d'Ivoire, 8 each from Kenya and Madagascar and 6 each from the Mauritius and Sudan. In terms of subject matter, 41 professionals undertook courses in integrated fish farming, 30 in inland fisheries and aquaculture development and 12 in catfish breeding (see Table 14). Support for the participation of these professionals was provided both by their governments, NACA Member Governments and non-member government members, FAO, the European Union and through other projects. Such training together with the establishment of producers' organizations in some of the countries has created critical mass, so essential for the development of aquaculture.

Some countries, through bilateral arrangements have benefited from the so-called "Asian experience" to strengthen different aspects of the industry, for example, Nigeria and Madagascar

have improved on their aquaculture rice-based systems by using experts from China and Vietnam respectively, and thus, making efficient use of the finite land and water resources through the integration of aquaculture into existing agricultural farming systems.

In addition to the above, several of the lead aquaculture producing countries (Ghana, Madagascar, Nigeria, Uganda and Zambia) are among the 26 SSA countries that have taken advantage of the FAO/TCDC Programme to strengthen capacity in aquaculture and aquaculture related fields by signing cooperation agreements with other countries. Between 1 of January 2000 and 1 of February 2010, twenty SSA countries had hosted 1 228 experts from other countries. Among the aquaculture lead countries the greatest recipients were Nigeria, which received 588 experts from China, Madagascar, which received 43 experts from Viet Nam and Ghana, which received 16 experts from China, Uganda and Zambia have entered into agreement with China and Egypt, still waiting to receive the experts.

4. **Provision of credit:** Some governments provided soft credit lines for aquaculture in agricultural development banks and commercial banks although interest rates were extremely high, such as 25 to 40 percent. In some countries, for example, Nigeria and Uganda, lenders in the banking sector, were provided with basic training in aquaculture which opened up credit for those farmers with proper documentation and business plans. Producers' organizations also made credits available to members. In addition, the adoption of the poverty reduction strategy papers (PRSP) by several countries, which provide broad guidelines to achieve the national goals of economic and social development, has resulted in funds becoming available under the debt reduction programme available to highly indebted poor countries (HIPC), some of which was directed towards aquaculture development.
5. **Emphasis on research and outreach.** Many of the lead aquaculture producing countries laid emphasis on research and on outreach, organizing training programmes for professionals of the sector. For example, Uganda organized each year a symposium at which service providers advertised their products, while training programmes are organized on a variety of subject matters by producers' organizations in Nigeria.
6. **Private-public sector partnerships in promoting aquaculture development:** While private sector-led initiative has been the catalyst in promoting aquaculture development in many of the lead aquaculture countries, several governments have taken steps to improve public-private sectors partnership in order to promote aquaculture development. For example, Madagascar, Nigeria and Uganda, just to mention a few, have recognized that important roles for the state included facilitating and coordinating, as well as adopting reforms to improve business environment and/or initiate programmes, would encourage developments in the sector. Nigeria using its own resources started large aquaculture and inland fisheries development programmes to which the private sector was associated, provided soft credit lines in agricultural development and commercial banks including training in aquaculture for financial officials and encouraged the clustering of farmers such as in the Ijebu Obe Fish Farming Village outside, Ibadan in the west of the country.

The Government of Madagascar, in collaboration with operators worked to ensure that the country has one of the most environmentally-friendly aquaculture programmes not only in SSA but worldwide (Gruzen, 2005). The Government privatized seed production facilities and worked with operators to produce one of the two known self-regulatory instruments in aquaculture in SSA, "the Code of Conduct for the development of a responsible shrimp aquaculture in Madagascar". In Uganda, the government encouraged the private sector involvement in the sector in a variety of ways, including the initiating of the USAID FISH Project. The activities of the project in such areas as seed production, aqua-feed production, the establishment of a Competitive Special Activities Fund to allow businesses (farms, feed manufacturers, etc.) to implement innovative strategies in order to improve existing technologies and provide leverage for business development, the organization of an annual symposium on aquaculture to address emerging issues of the sector, the production of Guidelines/best

management practices in catfish farming, etc., coupled with other reforms by the government referred to in this review have contributed in facilitating the involvement of the private sector in aquaculture development in the country.

RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Bien que la contribution de l'Afrique subsaharienne à la production aquacole mondiale reste relativement insignifiante, elle connaît néanmoins une hausse considérable. En effet, entre 1998 et 2008, elle a quintuplé, passant de 42 587 à 238 877 tonnes. Le taux moyen de croissance annuelle (TMCA) était de 18,8 pour cent pendant cette période. Cette augmentation résulte de l'émergence et du développement des petites et moyennes entreprises dans le secteur privé, mais également de la multiplication de grandes entreprises commerciales, ayant bénéficié, dans certains cas, d'un soutien croissant de la part de l'État et d'un afflux de capitaux et de savoir-faire étrangers. Les initiatives de promotion de l'aquaculture à l'échelle mondiale, à l'instar du sommet organisé en 2005 par le Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique NEPAD, sous le thème «Des poissons pour tous» et la mise en œuvre, par la FAO, du Programme spécial pour le développement de l'aquaculture en Afrique (PSDAA) ont également contribué à cette augmentation. Par ailleurs, les pratiques managériales de certaines de ces entreprises s'intègrent verticalement, respectent l'environnement et sont acceptables sur le plan social. De fait, les différentes opérations sont conformes aux normes sanitaires standard et les entrepreneurs adoptent des stratégies visant à protéger les producteurs et les consommateurs. Les produits issus de certaines entreprises font l'objet d'étiquetage et de certification.

Le poisson d'eau douce constitue l'essentiel de la production aquacole (environ 95 pour cent). Il s'agit notamment des espèces indigènes et très répandues de tilapias et de poisson-chat africain. En 2008, le poisson-chat a contribué pour environ 52 pour cent à la production totale. Parallèlement, on note dans plusieurs pays, un intérêt croissant pour l'élevage de ces espèces – que ce soit pour alimenter les marchés nationaux, le commerce régional et interrégional, ou encore les exportations outre-mer. Certes, la mariculture contribue seulement pour 2 pour cent à la production halieutique et pour 5 pour cent en valeur globale. Néanmoins, il s'agit un sous-secteur émergent et prometteur. De nouvelles techniques de production aquacole, à l'instar des cages et des bassins, qui jusqu'ici n'avaient pas encore été testées et éprouvées en Afrique subsaharienne sont désormais introduites, tandis que les techniques anciennes sont améliorées. L'aquaculture en bassin peut être pratiquée sous diverses conditions et s'avère enrichissante. En outre, elle peut remplir plusieurs fonctions, notamment le stockage du poisson en vue de sa commercialisation ou de sa transformation. L'aquaculture en bassin fournit l'essentiel de la production aquacole au Nigéria. D'après certaines estimations, les emplois générés par cette filière, par pays, varient entre 18 000 et 30 000; et généralement dans les grandes exploitations, nombre d'employés sont des femmes. Même si l'aquaculture intégrée, en particulier l'aquaculture intégrée à la riziculture est actuellement pratiquée dans un nombre limité de pays, cette technique s'avère particulièrement prometteuse au niveau des petits producteurs en milieu rural. En effet, elle contribue à préserver durablement les moyens de subsistance, en renforçant la capacité des producteurs à répondre aux menaces qui planent sur leur environnement, en améliorant leur résilience, en réduisant leur vulnérabilité aux chocs; mais également, en renforçant la sécurité alimentaire.

Par ailleurs, bon nombre de pays reconnaissent que si l'État facilite, coordonne et adopte des réformes en vue de l'amélioration du climat des affaires, même si elles ne concernent pas forcément l'aquaculture, ces mesures auront des effets induits sur ce secteur. En effet, certains pays se débarrassent des infrastructures et des services onéreux, tandis que d'autres adoptent des politiques spécifiques relatives à l'aquaculture et mettent sur pied des cadres de développement dotés d'une vision et d'une feuille de route pour mener à bien le développement. De plus, quelques gouvernements ont mis en place des lignes de crédit avec des conditions accessibles auprès des banques de développement agricole ou commerciales. Toutefois, les entraves au développement et/ou à l'intensification de la production demeurent, au nombre desquelles il convient de citer l'accès au crédit, les taux d'intérêts variant entre 25 et 40 pour cent, du sempiternel problème de l'accès aux semences et aux aliments de qualité et en quantité suffisante, la propriété foncière et la sécurisation de l'accès aux ressources communes. C'est ainsi que certains centres focalisent leurs recherches sur la caractérisation des espèces, l'élevage sélectif et la production d'aliments peu coûteux. Dans les pays ciblés par l'initiative PSDAA, la recherche participative à travers des fermes modèles et des entreprises privées se traduit par une diffusion rapide des techniques d'un aquaculteur à un autre. Généralement, les services de vulgarisation sont peu efficaces et manquent de ressources appropriées.

Il est donc urgent d'améliorer les services de vulgarisation et de la recherche et de renforcer les liens qui existent entre la recherche et le développement.

Dans certains pays, on note une implication accrue du secteur privé dans la production et la livraison des intrants (semence et aliments), ainsi que dans la fabrication et l'approvisionnement en équipements aquacoles. De même, diverses associations de producteurs existent tant au niveau national qu'au niveau local. Celles-ci jouent un rôle déterminant dans le secteur, en termes de diffusion de l'information, d'échange d'expériences et dans l'identification des priorités. La création des organisations paysannes opérationnelles contribue à la prestation effective des services d'assistance, permet de réaliser des économies d'échelle, de réduire le coût des transactions et d'améliorer leur compétitivité. Dans certains cas, le regroupement des producteurs, et particulièrement le regroupement des fermes, apparaît comme un résultat de la délimitation des zones d'aquaculture basée sur des paramètres biophysiques et socioéconomiques de chaque site.

L'introduction d'une composante commercialisation relativement nouvelle dans l'industrie aquacole de certains pays favorise la croissance de la chaîne de valeur de l'aquaculture. Toutefois, l'inadéquation des infrastructures et l'insuffisance des mesures et moyens de transport demeurent les deux principales entraves à la distribution des produits aquacoles, aussi bien à l'intérieur des pays qu'au niveau interrégional. Dans le but de fournir aux consommateurs des produits «prêts pour la consommation», de petites unités de transformation artisanale du poisson ont vu le jour à l'entrée des fermes aquacoles et dans les marchés. Une valeur ajoutée est aussi apportée aux produits à travers la congélation, le séchage et le fumage. C'est le cas par exemple des filets de poisson-chat fumé à feu doux destinés au marché européen.

Les principaux producteurs aquacoles en Afrique subsaharienne sont le Nigéria, l'Ouganda, Madagascar, la Zambie et le Ghana. Plusieurs raisons justifient la croissance spectaculaire de l'aquaculture dans ces pays et bien d'autres au cours de la dernière décennie. Ces raisons incluent entre autres la bonne gouvernance, le renforcement des capacités en vue de la création d'une masse critique pour des questions stratégiques identifiées, la promotion du partenariat entre le secteur public et privé, la recherche et la vulgarisation et l'octroi de crédit. Cependant, le principal catalyseur demeure la promotion d'une aquaculture menée par le secteur privé et dont les clés du succès reposent sur les facteurs suivants: l'emphasis sur une gestion saine des investissements, la création des éclosiers commerciaux efficaces, le choix judicieux des espèces à élever, le développement et l'usage des aliments aquacoles, le développement et l'utilisation des nouveaux systèmes de production et l'émergence des associations de producteurs et des fournisseurs de services dynamiques et puissants.

Dès lors, au fur et à mesure que l'aquaculture se développe et ses activités s'étendent, ce secteur est confronté à des problèmes. Ce sont entre autres la satisfaction de la demande croissante en capitaux, l'approvisionnement en semences et en aliments de qualité et en quantité suffisante, le renforcement des bases de la gestion aquacole, la concurrence sans cesse rude avec les autres utilisateurs de ressources (la terre, l'eau et les aliments) et la promotion de la gouvernance dans la gestion du secteur. Toutefois, avec la stagnation de la production des pêches de capture maritimes et continentales, le développement des marchés et des services, l'urbanisation croissante, les nouvelles opportunités de développement du secteur privé, etc., les chances d'une croissance rapide sont énormes. Il est fort possible d'envisager une croissance considérable de cette filière. Les chiffres montrent que les 18,8 pour cent de croissance enregistrés pendant la dernière décennie pourraient être maintenus à moyen terme.

1. INTRODUCTION

1.1 Portée et contexte

La présente étude est inspirée des revues précédentes, en particulier de la revue régionale 2005-2006, objet de la Circulaire sur les pêches n° 1017/4 (Hecht *et al.*, 2006) de la FAO, et d'un avant-projet élaboré par Dr Sloans Chimatiro, Conseiller principal des pêches au Secrétariat du Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD). Cette revue met un accent particulier sur les faits marquants de la dernière décennie, en particulier ceux survenus au cours des cinq dernières années, avec comme évènement majeur le Sommet «Poisson pour tous» du NEPAD tenu en 2005, qui a sensibilisé l'opinion internationale sur l'importance de la production aquacole et à l'issue duquel, la Déclaration d'Abuja sur le développement durable de l'aquaculture en Afrique (NEPAD, 2005) (disponible à l'adresse suivante: www.fishforall.org/ffa-summit/africa) a été adoptée. Cette étude couvre en principe tous les 55 pays de l'Afrique subsaharienne (PASS), répartis en cinq sous-régions selon de la FAO sur la base de leur production aquacole tel que présenté dans le Tableau 1.

Tableau 1: Pays des cinq sous-régions de l'Afrique subsaharienne.

Sous-région Afrique centrale	Afrique australe	Sous-région d'Afrique septentrionale	Sous-région Afrique orientale	Sous-région Afrique occidentale
Angola	Afrique du Sud	Soudan	Territoires britanniques de l'océan Indien Burundi	Mayotte Bénin Mali
Cameroun	Botswana		Mozambique	Burkina Faso Mauritanie
Gabon Guinée équatoriale	Lesotho Namibie		Comores Rwanda Réunion Djibouti	Cap-Vert Niger Côte d'Ivoire Nigéria
République centrafricaine République Démocratique du Congo	Swaziland		Érythrée Seychelles	Gambie Sainte-Hélène Sénégal
République du Congo	Territoires français d'Afrique australe		Somalie	Ghana
Sao Tomé-et-Principe			République populaire démocratique d'Éthiopie Kenya	Guinée Sierra Leone
Tchad			Ouganda	Guinée-Bissau Togo
			Madagascar Malawi Maurice	Libéria
			Zambie Zanzibar Zimbabwe	

Source: FAO, 2009a. . Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO, Unité de l'information, des données et des statistiques sur les pêches. FishStat Plus Version 2.32. Logiciel universel pour les séries chronologiques de données statistiques sur les pêches. Rome
(www.fao.org/pêches/statistiques/logiciel/fishstat/en)

Toutefois, en pratique, elle reflète les développements de l'activité aquacole dans 42 pays pour lesquels des informations ont été communiquées à la FAO en 2008. En effet, aucune production aquacole n'a été rapportée à la FAO par le Botswana, les Territoires britanniques de l'océan Indien, le Cap-Vert, le Tchad, Djibouti, l'Érythrée, la Guinée-Bissau, la Mauritanie, Sainte-Hélène, Sao Tomé-et-Principe, la Somalie et le Sahara occidental (FAO, 2009a). Ceci n'implique pour autant pas que l'aquaculture n'est pas pratiquée dans ces pays. Selon les auteurs, les informations recueillies auprès des pays n'ayant pas déclaré leur production ne devraient pas altérer la qualité de cette étude, étant donné que l'aquaculture y est peu développée. Les incitations, les opportunités de développement et d'investissement dans le secteur aquacole varient d'une sous-région et d'un pays à l'autre. En outre, ces facteurs dépendent de l'accroissement démographique, du faible taux de croissance économique et de l'évolution des réformes structurelles de ces pays.

1.2 Évolution de la population régionale

La population totale de l'Afrique subsaharienne était estimée à environ 800 millions d'habitants mi-2009, selon des statistiques communiquées récemment (DAESNU, 2009). Par ailleurs, la croissance démographique de cette région augmente de l'ordre de 24 millions par an et sera doublée en 2050. La population de la région était alors répartie comme suit: 125 millions d'habitants en Afrique centrale, 313 millions en Afrique de l'Est, 42,3 millions dans la partie septentrionale (Soudan), 58 millions en Afrique australe et 297 millions en Afrique de l'Ouest. Avec plus de 15 pour cent de la population régionale, le Nigéria est considéré comme la huitième nation la plus peuplée du monde. Le taux d'accroissement démographique moyen de cette région est estimé à 2,3 pour cent. Toutefois, alors que le taux de fécondité a baissé dans toutes les grandes régions du monde, il demeure élevé en Afrique subsaharienne. D'une manière générale, alors que le taux de fécondité a chuté de 5 autour des années 1950 à 2,6 en 2009 dans les pays en développement des autres régions du monde, ceux de l'Afrique subsaharienne ont enregistré un taux record de 5,3, alors qu'il se situait à 6,7 dans les années 1950 (Tableau 2).

Tableau 2: Taux de fécondité (naissances par femme) dans les pays échantillonnés en Afrique subsaharienne et dans les autres pays en développement.

Pays	1994	2009
Indonésie	2,9	2,6
Haïti	4,8	3,9
Inde	3,5	2,7
Bangladesh	3,4	2,7
Niger	7,0	7,0
Ouganda	6,9	6,7

Source: Données sur la population mondiale, 2009, Bureau de référence pour la population.

Avec 43 pour cent de sa population âgée de moins de 15 ans, l'Afrique subsaharienne est constituée d'une population très jeune. Les prévisions démographiques révèlent que 29 pour cent de la population de l'Afrique subsaharienne sera constituée de personnes âgées entre 15 et 24 ans d'ici à 2050, comparé à 7 pour cent en Amérique latine et aux Caraïbes. Le Tableau 3 montre que l'âge moyen dans les PASS est le plus petit.

Tableau 3: Comparaison de l'âge moyen des PASS à celui des pays développés.

Plus jeunes	Age moyen (2009)	Plus âgés	Age médian (2009)
Niger	15,1	Japon	44,4
Ouganda	15,5	Allemagne	43,9
RD Congo	16,5	Italie	43,0
Burkina Faso	16,7	Finlande	41,8
Zambie	16,8	Iles Anglo-Normandes	41,7

Source: Division de la population des Nations Unies, Perspectives de la population mondiale: Révision de 2008 (2009).

Une grande partie de la population (60 pour cent environ) vit dans les zones rurales, malgré la tendance courante des jeunes à l'exode rural en quête d'emploi. Outre le déplacement massif des jeunes vers les villes, les migrations de réfugiés sont très courantes en Afrique subsaharienne qui compte non seulement un septième de la population mondiale, mais aussi un quart des 10 millions de réfugiés dans le monde. Les flux migratoires dans le continent ont également connu une forte augmentation au cours des dernières décennies du fait des catastrophes naturelles, des problèmes économiques ou des troubles sociaux (UNHCR, 2006).

1.3 Facteurs socioéconomiques

D'après la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique (CEA) (UNECA, 2009), le taux de croissance économique en ASS a chuté de 6 pour cent en 2007 à 5,1 pour cent en 2008. Le principal facteur de cette baisse était la hausse des prix des produits de base, notamment ceux du pétrole. Les pays africains producteurs de pétrole ont contribué à 61,4 pour cent du développement

global du continent et ont connu une croissance de l'ordre de 5,9 pour cent contre 4,4 pour cent chez les pays non producteurs de pétrole. De plus, hormis l'effet induit par la hausse des prix des produits de base, l'adoption d'une politique macroéconomique efficace et durable a permis de redonner confiance aux investisseurs nationaux et internationaux et de stimuler la croissance. Par ailleurs, la région a attiré de grandes institutions privées de financement et favorisé des investissements dans le secteur privé, grâce au redressement de l'économie et à l'amélioration de la gouvernance des entreprises, y compris les stratégies de lutte contre la corruption, ainsi que les réformes visant à améliorer le climat des affaires (CEA, 2009). Après avoir occupé la cinquième position en 2007, l'Afrique a amélioré son classement régional relatif à l'évolution des réformes pour occuper la troisième place derrière l'Europe et l'Asie centrale en 2008. D'après la Banque mondiale (Banque mondiale, 2009), trois pays africains (le Sénégal, le Burkina Faso et le Botswana) figuraient parmi les 10 principaux pays réformateurs dans le domaine des affaires en 2007. D'après la CEA (2009), au nombre des principaux pays réformateurs de l'Afrique subsaharienne en 2008, figuraient l'Angola (12,9 pour cent), la Guinée équatoriale (9 pour cent), le Libéria et l'Éthiopie (8 pour cent chacun), le Congo (7,8 pour cent), la République démocratique du Congo (7,2 pour cent), la République-Unie de Tanzanie (6,8 pour cent), le Malawi (6,6 pour cent) et le Botswana (6,5 pour cent).

L'augmentation de l'aide de la coopération et l'allègement de la dette ont permis à un grand nombre de pays de dégager des ressources afin d'investir dans les secteurs des infrastructures, du développement du capital humain et de la réduction de la pauvreté. Compte tenu de ces facteurs, nombre de pays ont pu entreprendre la diversification de leur base de production, l'amélioration des aptitudes commerciales et l'augmentation aussi bien de la productivité que des exportations. Les statistiques révèlent que le taux d'exportation des marchandises et des services a augmenté de 13 pour cent entre 2006 et 2008, pendant que celui des importations a augmenté de 6,6 pour cent pendant cette même période (CEA, 2009).

En 2008, le revenu moyen par habitant de la région est passé de 184 dollars EU en République démocratique du Congo à 21 700 dollars EU en Guinée équatoriale. Au sein des quatre sous-régions, ce revenu était évalué à 1 650 dollars EU pour l'Afrique centrale, 1 030 dollars EU pour l'Afrique de l'Est, 9 380 dollars EU pour l'Afrique australe et 1 600 dollars EU pour l'Afrique de l'Ouest. La croissance du produit intérieur brut (PIB) a ralenti dans trois des quatre sous-régions en 2008 (Tableau 4). L'Afrique occidentale et centrale, qui regorge d'un certain nombre de pays producteurs de pétrole, a connu une croissance de l'ordre de 5,4 et de 3,9 pour cent respectivement en 2008 comparé aux 5,2 et 3,9 pour cent enregistrés en 2007 suite à la hausse des prix et à la demande en produits de base. Toutefois, l'Afrique de l'Est a conservé le taux de croissance le plus élevé en Afrique subsaharienne de 2006 à 2008. De récentes études économiques datant de 2009 font état d'une récession économique mondiale plus sévère, ainsi qu'une baisse plus considérable du PIB dans la région que celles prévues (CEA/UA 2009).

Tableau 4: Performances de la croissance sous-régionale de 2006 à 2008 (en pourcentage).

Sous - Région	2006	2007	2008
Afrique de l'Est	6,2	6,3	5,7
Afrique australe	6,1	6,2	4,2
Afrique de l'Ouest	4,6	5,2	5,4
Afrique centrale	1,8	3,9	4,9

Source: DAESNU, 2008.

A l'exception du Zimbabwe, l'inflation en Afrique subsaharienne est passée de 6,4 pour cent en 2007 à 10,7 pour cent en 2008. Plus de 90 pour cent des 47 pays ont déclaré avoir enregistré un taux d'inflation de 5 pour cent voire plus en 2008, comparé aux 60 pour cent qu'ils représentaient en 2007. Trois pays uniquement (la République centrafricaine, la Côte d'Ivoire et les îles Comores) ont enregistré des taux d'inflation en dessous de 5 pour cent. Au cours de cette même période, 22 des 32 pays de l'Afrique subsaharienne dont les données étaient disponibles, ont connu une véritable amélioration du taux de change en 2008. En raison de l'accroissement des excédents du compte courant dans les pays exportateurs de pétrole, les réserves de change de la région ont continué de

croître et sont passées de 32,6 pour cent à 43,5 pour cent du PIB de 2007 à 2008. Parmi les 36 pays dont les données étaient disponibles, 28 ont conservé un taux de réserves de change de l'ordre de 10 pour cent du PIB voire plus en 2008. La liste des premiers PASS en termes de ratio réserves de change, PIB (le Botswana, le Lesotho, le Nigéria, la Guinée équatoriale, la République du Congo, l'Angola et le Swaziland), indique que les plus grandes réserves proviennent principalement des revenus issus des produits de base et des flux de capitaux privés, mais aussi qu'aucun de ces pays n'est bénéficiaire majeur d'aide publique.

1.4 Communautés économiques régionales (CER)

Il existe deux unions monétaires et deux banques centrales dans cette région. La première de ces unions est la Communauté économique et monétaire de l'Afrique centrale (CEMAC) dont le siège social de sa banque centrale est à Yaoundé au Cameroun. Elle est constituée du Cameroun, de la République centrafricaine, du Tchad, du Congo, de la Guinée équatoriale et du Gabon. La deuxième, en l'occurrence l'Union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA) dont le siège se trouve à Lomé au Togo regroupe le Bénin, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, le Mali, le Niger, le Sénégal et le Togo et possède sa propre banque, la Banque centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO). Ces unions monétaires et banques servent d'institutions chargées des questions monétaires et de l'harmonisation des politiques monétaires dans les pays membres.

Il existe une pléthore de regroupements régionaux sur le continent africain dans son ensemble. En 2006, la Commission de l'Union africaine (CUA) a officiellement reconnu huit commissions économiques régionales (CER) dont cinq de l'Afrique subsaharienne. Deux autres CER dont l'autorité intergouvernementale pour le développement (IGAD, www.igad.org) et la Communauté des États Sahélo-Sahariens (CENSAD, www.cen-sad.org) comptent des pays de l'Afrique du nord parmi leurs membres. Tous les CER restantes ont été déclassées et sont désormais des agences intergouvernementales. Les cinq CER existantes en Afrique subsaharienne sont: la Communauté de l'Afrique orientale (CAO, www.eac.org) la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO, www.ecowas.int), la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC, www.sadc.int), le Marché commun de l'Afrique orientale et australe (COMESA, www.comesa.int) et la Communauté économique des États de l'Afrique centrale (CEEAC, www.ceeac-eccas.org).

Ces communautés économiques ont pour but de promouvoir un développement harmonieux et équilibré des activités économiques des États membres afin de favoriser l'amélioration rapide du niveau de vie de leurs populations. Elles ont également pour objectif la mise en œuvre d'une politique d'intégration et de coopération économique régionale active notamment par le développement de l'agriculture, l'élevage bovin, les pêches et l'aquaculture, l'industrie, le transport et le tourisme, ainsi que le développement des échanges de produits agricoles et industriels entre les États membres à travers l'établissement de zones commerciales organisées. Ces organisations ont exprimé leur intérêt pour le secteur et des comités et sous-comités de pêche ont été créés dans la plupart d'entre elles. Les CER sont également considérées comme des points d'ancrage de la Communauté économique africaine (CEA).

1.5 Dynamique du développement social

Le bilan des progrès réalisés en vue de l'atteinte des objectifs du millénaire pour le développement (OMD) est mitigé. En effet, l'Afrique subsaharienne n'a cessé de faire des avancées dans certains domaines du développement social, avec des réalisations concrètes notamment en matière d'accès à l'éducation primaire, de vaccination contre la rougeole, d'utilisation des moustiquaires imprégnées, de réduction du taux de prévalence du virus de l'immunodéficience humaine (VIH) et dans certains aspects relatifs à l'égalité des genres. Cependant, très peu a été réalisé dans les domaines tels que la pauvreté, l'éradication de la faim, la mortalité maternelle, et des disparités salariales entre les hommes et les femmes. Selon des estimations récentes, le pourcentage de la population vivant dans l'extrême

pauvreté en Afrique subsaharienne a pratiquement doublé, passant de 200 millions en 1981 à 380 millions en 2005 (Ravaillon et Chen, 2008). En outre, le taux de chômage a connu une légère baisse, passant de 8,5 pour cent en 1997 à 8,0 pour cent en 2007, et il devrait connaître une légère hausse en 2009 du fait de la crise économique mondiale (OIT, 2008).

Dans le secteur de l'éducation, malgré une amélioration du taux de scolarisation dans le primaire, le taux de réussite est un sujet de préoccupation. De 1999 et 2006, le taux de réussite est passé de 49 pour cent à 60 pour cent, mais il est beaucoup plus bas chez les jeunes filles. Le taux brut de scolarisation dans le secondaire est passé de 25 pour cent en 1999 à 32 pour cent en 2006, alors que celui de l'enseignement supérieur a cru seulement de 5 pour cent en 2006 par rapport aux 17 pour cent enregistrés par les pays en développement et 25 pour cent à l'échelle globale (CEA, 2008).

Des progrès ont été observés au niveau de l'un des indices clés du développement humain, en l'occurrence l'espérance de vie dont la moyenne en 2009 s'élevait à 54 ans sur une échelle de 44-77, comparé à la moyenne de 43,9 ans enregistrée il y a une décennie. Cependant, la mortalité infantile n'a pas baissé dans 27 pays de l'Afrique subsaharienne, et ceci est principalement imputable à la malnutrition et à des maladies qui auraient pu être prévenues. Le taux de mortalité chez les enfants de moins de cinq ans a connu une légère baisse, passant de 185 pour 1000 naissances en 2005 à 165 pour 1000 en 1990 (UNICEF, 2008 ; CEA 2008). De manière générale, les progrès ont été limités en ce qui concerne le VIH/SIDA, la tuberculose, le paludisme et bien d'autres maladies. Sur la base des résultats positifs enregistrés dans certains pays en ce qui concerne l'intégration croissante des questions liées au VIH/SIDA dans les plans de développement nationaux, ainsi que le nombre croissant de personnes sous thérapie antirétrovirale, l'ONUSIDA (2008) rapporte que le taux de prévalence du VIH semble être en baisse dans la région. Toutefois, ce taux demeure largement supérieur à ceux obtenus dans les autres régions du monde. Le Swaziland détient le taux de prévalence du VIH le plus élevé dans le monde entier avec 26 pour cent de la population âgée de 15-49 ans séropositive. En Afrique subsaharienne, les jeunes femmes sont affectées de manière disproportionnée par le VIH.

1.6 Moyens d'existence et importance de l'aquaculture

Bien que l'agriculture au sens large joue un rôle déterminant dans la plupart des économies africaines en tant qu'important moyen d'existence, la contribution de l'aquaculture à l'exception de quelques pays (Nigéria, Ouganda, Madagascar, et Mozambique) demeure très limitée. Cependant, sur la base du rôle que pourrait jouer l'aquaculture dans la sécurité alimentaire, l'emploi, la création de richesses pour les producteurs à petite et à grande échelle aussi bien dans les localités rurales que périurbaines, tel qu'illustré dans quelques pays, les participants au Sommet d'Abuja sur la sécurité alimentaire de l'UA/NEPAD en décembre 2006 ont convenu de promouvoir et de protéger les secteurs de la pêche et l'aquaculture, dont les produits sont estimés stratégiques au même titre que le riz, le maïs et autres produits alimentaires de base.

(www.africa.union.org/root/AU/Conference/Past/2006/December/REA/summit_Food_Security.htm).

Tableau 5: Résumé des principaux indicateurs démographiques, économiques et sociaux dans les pays ciblés.

Pays	Population mi-2009 (millions)	PIB	PIB/ habitant	Taux de croissance	Mortalité infantile	Espérance de vie	Pourcentage de la population urbaine	Pourcentage de la population par âge		Taux d'infection au VIH pour la tranche d'âge 15-49 ans	Pourcentage vivant avec moins de 2 dollars EU / jour
								< 15 ans	< 65 ans		
Afrique du Sud	50,7	276 764	5 693	0,8	45	52	59	32	5	18,1	42
Cameroun	18,9	23396	1 199	2,3	74	52	57	42	4	6	58
Congo	3,7	10 699	2 952	2,3	75	53	60	42	3	4,4	74
Congo, République Démocratique	68,7	11 588	184	3,1	92	53	33	47	3	—	80
Côte d'Ivoire	21,4	23 414	1 132	2,4	100	52	48	40	2	3,9	47
Ghana	23,8	16 123	716	2,1	50	59	48	40	4	1,9	54
Kenya	39,1	34 507	857	2,7	67	54	19	42	2	7,4	40
Libéria	4	870	212	3	99	56	58	44	3	1,7	95
Madagascar	19,5	8 970	458	2,9	70	59	30	44	3	0,1	90
Malawi	14,2	4 269	313	3,1	80	46	17	46	3	11,9	90
Mozambique	22	9 735	465	2,4	97	43	29	43	3	12,5	90
Nigéria	152,6	212 080	1 451	2,6	75	47	47	45	3	3,1	84
Ouganda	30,7	14 529	453	3,4	76	50	13	49	3	5,4	76
Sierra Leone	5,7	1 953	332	2	89	48	41	42	4	1,5	76
Tanzanie	43,7	20 490	521	2,3	69	54	25	45	3	5,7	97
Zambie	12,6	14 314	1 150	2,9	70	43	37	46	3	14,3	82

Source: Indicateurs du développement dans le monde, Banque mondiale, octobre 2009.

Division de la population de l'ONU, Perspectives de la population mondiale: The 2008 Révision medium variant (2009).

2. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU SECTEUR

2.1 Points saillants des dernières évolutions

L'histoire de l'aquaculture en Afrique subsaharienne a déjà été bien documentée et ne fera pas l'objet de cette revue qui se concentrera sur les évolutions récentes (Brummett, Lazard et Moehl, 2008; Hecht *et al.*, 2006; Moehl *et al.*, 2006; Moehl, Halwart et Brummett, 2005; Coche, Haight et Vincke, 1994; King, 1993).

Des statistiques récentes (FAO, 2009a) indiquent que la production aquacole a été quintuplée entre 1998 et 2008 et que cette croissance a été spectaculaire depuis l'année 2000. Ces résultats sont imputables à quelques évolutions, dont les principales sont:

- (a) L'implication active du secteur privé a été un catalyseur fondamental du développement de l'aquaculture dans bon nombre de pays. Celle-ci a entraîné des progrès spectaculaires dans plusieurs maillons de l'industrie tel que détaillé dans certaines parties de cette revue et condensé dans le Chapitre 11.
- (b) Le Sommet "Poisson pour tous" du NEPAD en 2005 a sensibilisé l'opinion internationale sur le potentiel de l'aquaculture et a adopté la Déclaration d'Abuja sur l'aquaculture durable en Afrique. Le sommet a également approuvé le Plan d'action du NEPAD pour le développement des pêches et de l'aquaculture en Afrique qui décrit les domaines d'investissement pour l'aquaculture et les pêches continentales, côtières et maritimes (voir Annexe 1). Le Plan d'action du NEPAD pour le développement des pêches et de l'aquaculture en Afrique a été élaboré et adopté dans le cadre du Programme détaillé pour le développement de l'agriculture africaine (PDDAA), dont les quatre piliers sont la gestion des terres et des ressources en eau, l'accès au marché, l'approvisionnement en produits alimentaires et la faim, et la vulgarisation des résultats de la recherche et des technologies.
- (c) Compte tenu de l'importance donnée aux pêches et à l'aquaculture dans le cadre NEPAD, les participants au Sommet d'Abuja sur la sécurité alimentaire de l'UA/NEPAD, tenu en décembre 2006 au Nigéria, ont convenu de promouvoir et de protéger le secteur des pêches et de l'aquaculture dont les produits sont estimés stratégiques au même titre que le riz, le maïs et d'autres produits alimentaires de base. Ils se sont également engagés à œuvrer en vue de l'atteinte de l'indépendance du continent en produits halieutiques à l'horizon 2015. De même, le Sommet a identifié cinq secteurs prioritaires pour stimuler la croissance, notamment:
 - le développement des échanges commerciaux intra-africains en produits alimentaires et en agriculture;
 - la mobilisation des ressources pour respecter les engagements;
 - l'intégration de la nutrition dans tous les programmes de développement de l'agriculture et de sécurité alimentaire;
 - l'identification et la réplique des exemples réussis de l'Afrique; et
 - la mise en place d'un système pour la sélection et la priorisation des engagements clés pris lors du Sommet consacré au PDDAA.
- (d) En vue de contribuer à une expansion rapide de l'aquaculture dans la prochaine décennie, la FAO met en œuvre un Programme spécial pour le développement de l'aquaculture en Afrique (PSDAA). Ce programme est conforme au Plan d'action du NEPAD pour le développement des pêches et de l'aquaculture en Afrique. Par le biais de réseaux, de programmes régionaux et nationaux, le programme PSDAA, prévu pour dix ans, fournira l'assistance technique nécessaire à la mobilisation des investissements dans des milliers d'exploitations aquacoles du secteur privé à travers l'Afrique, afin d'augmenter la production, l'emploi, et améliorer la sécurité alimentaire. Le PSDAA est un programme ambitieux dont l'objectif est de favoriser la croissance de la production aquacole globale de l'Afrique de l'ordre de 200 pour cent dans dix ans (voir Annexe II).

Le Réseau aquacole régional pour l'Afrique (ANAF) instauré dans neuf pays en 2006 constitue une composante essentielle pour la réalisation des objectifs du PSDAA. L'élargissement de ce réseau à d'autres pays est en cours, ce qui favorise le renforcement des institutions tout en assurant une gouvernance adéquate pour le développement de l'aquaculture. Au terme du PSDAA, l'ANAF fonctionnera dans une perspective future comme une institution régionale autonome fournissant l'assistance technique au sous-secteur aquacole africain, à l'image du Réseau de centres d'aquaculture pour la région Asie et Pacifique (NACA) qui connaît un grand succès. En fin de compte, l'ANAF, opérant alors en tant qu'organisation intergouvernementale prendra en charge toutes les activités du PSDAA et continuera à contribuer au développement de l'aquaculture sur le continent à travers un réseau bien établi.

Encadré 1: Quel rôle jouera l'ANAF?

L'objectif principal du Réseau aquacole régional pour l'Afrique est d'œuvrer pour l'augmentation de la production aquacole en Afrique à travers l'amélioration de la communication et l'assistance technique. En effet, l'ANAF orientera et facilitera les échanges scientifiques et techniques relatifs à l'aquaculture. En outre, il coordonnera et facilitera la recherche axée sur les besoins des aquaculteurs aux échelons régional et sous-régional, ainsi que la formation des pisciculteurs et des agents de vulgarisation. Par ailleurs, l'ANAF favorisera le développement de l'aquaculture durable dans la région afin de lutter contre la pauvreté, assurer la sécurité alimentaire, l'emploi et le développement rural.

- (e) Le WorldFish Centre a intensifié ses activités en Afrique en améliorant les capacités de son personnel tant en nombre que dans de nombreuses disciplines au sein de sa principale structure à Abbassa en Égypte et dans ses bureaux locaux en Égypte, au Malawi et en Zambie, ainsi que par des activités développées dans huit pays de l'Afrique subsaharienne à savoir le Cameroun, la République démocratique du Congo, le Ghana, le Malawi, le Mozambique, le Nigéria, l'Ouganda, et la Zambie. Étant donné l'importance du WorldFish Centre dans le développement de l'aquaculture en Afrique, son Directeur chargé de la Division de l'aquaculture est basé à Abbassa, en Égypte. De plus, afin de fournir un lien entre la recherche et développement/gestion halieutique et aquacole, le Département du développement international (DFID) du Royaume-Uni est en faveur de la création d'un poste de Conseiller en pêches au sein du Secrétariat du NEPAD.
- (f) Certains gouvernements ont adopté la bonne gouvernance, y compris la renonciation aux infrastructures et aux services coûteux, le zonage des aires réservées à l'aquaculture, l'adoption des législations et des politiques spécifiques à l'aquaculture, des plans et des cadres stratégiques, et la promulgation de politiques budgétaires qui, sans être propres à l'aquaculture, produisent des effets d'entraînement sur ce secteur (CEA, 2009). Ces effets sont ressentis par l'appui croissant des pouvoirs publics dont jouit l'aquaculture dans les régions et pays tels que l'Afrique orientale, notamment en Ouganda, Madagascar, et au Mozambique. Ces pays bénéficient d'une croissance économique au-dessus de la moyenne et de l'entrée de capitaux et d'expertise étrangers dans des entreprises aquacoles qui approvisionnent les marchés intérieures et étrangères. Cette situation a contribué à l'accroissement de la production en termes de quantité et de valeur totale.
- (g) En 2007, l'appellation du Comité des pêches continentales pour l'Afrique (CPCA) a été changée en Comité des pêches continentales et de l'aquaculture pour l'Afrique (CPCAA), fournissant ainsi au secteur une plateforme officielle pour aborder des questions qui pourraient par la suite, être transmises au Comité des pêches et de l'aquaculture de la FAO par le biais de son Sous-comité de l'aquaculture.
- (h) Par ailleurs, les experts en aquaculture sont conscients du fait qu'une meilleure diffusion de l'information et un meilleur échange d'expériences favoriseront le développement du secteur. Ils ont par conséquent initié un processus qui a abouti à la mise en œuvre du Réseau d'aquaculture pour l'Afrique (ANAF) semblable au Réseau de centres d'aquaculture pour la

région Asie et Pacifique (NACA). Le Réseau d'aquaculture pour l'Afrique (ANAF) et le Réseaux de recherche pour l'aquaculture durable en Afrique subsaharienne (SARNISSA) qui est un projet de l'Union européenne destiné à favoriser l'échange d'information et d'expériences en aquaculture en Afrique subsaharienne et au-delà jouent un rôle très déterminant dans la promotion de l'aquaculture dans la région.

Malgré ces évolutions, les défis rencontrés par le secteur demeurent préoccupants, et la plupart d'entre eux sont amplement soulignés dans certaines parties de cette étude.

2.2 Environnements d'élevage

La production de poisson et de crustacés imputable à l'aquaculture en Afrique subsaharienne telle que décrite est peu développée par rapport à la production historique en Asie, en Europe et même en Amérique latine. L'aquaculture n'est pas une activité traditionnelle dans la majeure partie des pays de l'Afrique subsaharienne. Cependant, dans quelques pays au nombre desquels le Bénin, le Ghana et Maurice, l'attachement des populations aux méthodes traditionnelles de capture leur a permis de développer des formes traditionnelles d'aquaculture et de gestion dans les «acadjas», «whedos», et les «barachois», etc. (Satia, 1989; Welcomme, 1972; GTZ, 2002).

L'aquaculture est actuellement pratiquée dans les trois milieux environnementaux majeurs, à savoir l'eau douce, l'eau saumâtre et la mer. Cependant, l'essentiel des activités est concentré en eau douce qui représentait plus de 95 pour cent de la production régionale en termes de tonnage en 2008. Cette production est principalement constituée de poissons, en particulier d'espèces de tilapias indigènes et communs, et de poissons chats d'Afrique y compris *Clarias gariepinus*. L'aquaculture en eau saumâtre et l'élevage de poissons de marins et de crustacés remonte à moins de 20-30 ans et la production est concentrée dans quelques pays. Par contre, la culture d'algues marines est une innovation récente.

2.3 Typologie des producteurs de la région

Des enquêtes socioéconomiques et des enquêtes nationales spécifiques au secteur aquacole révèlent que les aquaculteurs en Afrique subsaharienne se recrutent non seulement parmi les exploitants agricoles et les éleveurs de bétail, mais aussi parmi les fonctionnaires, les retraités, les hommes et femmes d'affaires, les commerçants, et les personnes exerçant d'autres professions. De plus, les femmes sont directement impliquées en tant que propriétaires d'étangs piscicoles dans plusieurs pays parmi lesquels le Bénin, le Cameroun, la Côte d'Ivoire, la République démocratique du Congo, le Ghana, le Kenya, le Malawi, le Nigéria et l'Ouganda (Abban *et al.*, 2009; Rana *et al.*, 2005; Satia, 1989; Satia, Satia and Amin, 1992). Quelques études (Abban *et al.*, 2009; Rana *et al.*, 2005) rapportent que les pisciculteurs les plus prospères, constitués essentiellement de producteurs périurbains ont au minimum suivi des études primaires ou secondaires. Il existe deux principales catégories de pisciculteurs en Afrique subsaharienne, à savoir, les propriétaires/exploitants et les propriétaires/non-exploitants. Des groupes de personnes de divers horizons semblent également s'intéresser à des systèmes aquacoles de diverses natures. Dans la plupart des cas, les exploitants ruraux à petite échelle sont des propriétaires/exploitants et pratiquent une aquaculture extensive. Les pisciculteurs les plus performants, en particulier ceux vivant près des grandes villes et qui pour la plupart exercent d'autres professions, pratiquent une aquaculture semi-intensive. L'aquaculture semi-intensive est majoritairement pratiquée par des personnalités influentes, des petites, moyennes et grandes entreprises qui gèrent de grandes unités de production. Les systèmes intensifs sont monopolisés par les exploitants les plus dynamiques et les plus entreprenants, et par de grandes entreprises bénéficiant de flux de capitaux et d'expertise étrangers et dont la production est destinée aux marchés étrangers (FAO, 2009b ; Ridler et Hishamunda, 2001).

2.4 Principales méthodes de production

Les méthodes et techniques de production en Afrique subsaharienne (ASS) sont variées. Elles varient de l'aquaculture extensive dans les étangs, les lagunes, les régions côtières, à la culture semi-intensive en étangs et en lagunes, y compris la culture intensive reposant sur l'utilisation des bassins, de cages et de systèmes d'aquaculture en circuit fermé. Par ailleurs, un intérêt particulier se développe pour l'intégration des systèmes d'irrigation et de l'aquaculture dans le système de riziculture (rizipisciculture) dans les pays comme le Burkina Faso, le Malawi, Madagascar, le Mali, le Nigeria, etc. Le système de production extensif est pratiqué par les aquaculteurs qui produisent pour leur propre consommation alors que les méthodes semi-intensive et intensive sont pratiquées par ceux dont l'objectif est la création de richesses. En général, les unités de production, au sein des entreprises à but lucratif pourraient être classifiées comme des petites et moyennes entreprises (PME) du fait qu'elles pratiquent l'aquaculture à grande échelle. Par contre, les fermes pratiquant une aquaculture extensive de subsistance se caractérisent par un faible taux d'intrants et d'extrants, couplé à une valeur ajoutée très faible ou quasiment inexistante et se rencontrent généralement en milieu rural. Par contre, l'aquaculture semi-intensive se distingue par un taux élevé et une qualité nettement meilleure d'intrants, alors que les petites et moyennes entreprises et les unités de production aquacole de grande échelle sont dans une certaine mesure verticalement intégrées, implantées en zones urbaines et périurbaines et caractérisées par une gestion rigoureuse, un investissement substantiel, un niveau de contrôle de qualité élevé et par un marché complexe et structuré (Abban *et al.*, 2009, Ridler et Hishamunda, 2001). Selon la méthode utilisée, plusieurs espèces sont élevées dans des enclos ou des unités de stockage telles: les étangs en terre, les bassins en béton, les raceway, les enclos, les cages et les tables de suspension. Au nombre des systèmes de production aquacole utilisés dans la région figurent: l'ensemencement/repeuplement, l'intégration de l'agriculture et de l'aquaculture (IAA), et l'intégration de l'irrigation et de l'aquaculture.

2.4.1 Repeuplement

Le repeuplement contrôlé de petits barrages avec ou sans fertilisation est utilisé. Cette technique a permis dans plusieurs pays, au nombre desquels il faut citer le Burkina Faso, le Malawi et le Niger, d'augmenter la productivité de 100 kg/ha à 600-2500 kg/ha/an (Halwart et van Dam, 2006; Chikafumbwa, Katambalika et Brummett, 1998 ; Oswald *et al.*, 1996; Baijot, Moreau et Bouda, 1994). Les espèces les plus souvent stockées sont: le tilapia (*Oreochromis niloticus*), le poisson-chat (*Clarias gariepinus*) et Labeo coubie. La difficulté majeure du repeuplement demeure le manque d'alevins (Hecht *et al.*, 2006).

2.4.2 Systèmes d'exploitation intégrés

Intégration agriculture-aquaculture (IAA): Il s'agit de la diversification de l'agriculture grâce aux liens entre l'aquaculture et les autres composantes terrestres de l'exploitation. Cependant, d'une manière générale, ce système implique l'existence concomitante ou séquentielle de ces liens entre deux ou de nombreuses activités humaines (y compris l'aquaculture), exercées directement sur place, ou indirectement en fonction des besoins et opportunités à l'extérieur de l'exploitation. Couramment rencontrée au Malawi et dans d'autres pays, cette méthode associe la pisciculture et les cultures maraîchères dans une même ferme. Au Malawi, ce système permet de tripler le revenu annuel net généré à la fois par un champ de maïs et par une exploitation aquacole familiale (Dey *et al.*, 2007; Jamu *et al.*, 2002). En plus de la culture de légumes, l'élevage de volailles et de porcs sont les autres composantes associées à l'aquaculture (Anonymus, 2005).

Intégration irrigation- aquaculture (IIA): Il s'agit à la fois d'un système et d'une stratégie permettant d'exploiter chaque goutte d'eau en vue de l'amélioration de la productivité agricole tout en améliorant la durabilité des investissements réalisés pour construire les systèmes d'irrigation. Cette approche s'inspire des pratiques locales et du savoir traditionnel relatifs à l'utilisation judicieuse et la réutilisation des sols et des ressources en eau par l'intégration de l'aquaculture à l'agriculture dans une

même ferme. Cette méthode implique un niveau élevé d'interrelations beaucoup plus qu'une simple association et a pour objectif la maximisation de la productivité.

La rizipisciculture est un système de production largement répandu et intégré dans la culture du riz pratiquée à la fois dans l'IAA et l'IIA car pouvant être exercée en étangs dans un système irrigué ou dans la culture en cages à l'aide de canaux irrigués, de même qu'en rizières. A la fin de la dernière décennie, environ 12 pour cent des régions rizicoles irriguées dans les montagnes de Madagascar, étaient consacrées à l'élevage des carpes en rizières (Halwart, 1999) et en 2004, ce système a généré une production de l'ordre de 1 550 tonnes (FAO, 2008a; Halwart et Gupta, 2004), représentant plus de 60 pour cent de la production totale de carpe commune du pays.

Ces systèmes de culture mettent l'accent sur les connaissances et expériences locales, intègrent efficacement l'aquaculture dans les activités des exploitations agricoles et présentent de nombreux avantages. De même, ils contribuent efficacement à l'amélioration du régime alimentaire, surtout quand ils sont accompagnés de changements de comportement et d'une communication appropriés (Hawkes and Ruel, 2006).

En outre, ils offrent des opportunités de collaboration entre les départements ministériels chargés de l'agriculture et ceux chargés de l'environnement. De plus, ils contribuent à la durabilité des moyens d'existence en renforçant les capacités des exploitants à faire face aux menaces inhérentes à leur environnement, tout en améliorant leur résilience, en réduisant leur vulnérabilité aux chocs divers et en contribuant à leur sécurité alimentaire. Pour la grande majorité des producteurs africains, les systèmes artisanaux d'aquaculture intégrée peuvent offrir des avantages substantiels en termes de diversification et de stabilisation des revenus de leurs exploitations afin d'assurer la sécurité alimentaire de leurs familles. De plus, le rôle de réservoir d'eau est d'une importance capitale lors de cycles de sécheresse qui s'abattent sur le continent (Brummett, Lazard et Moehl, 2008; Miller, 2009).

De la même manière, dans une certaine mesure ces techniques devraient être répertoriées et compilées sous une forme pouvant être effectivement mise à la disposition des parties prenantes. L'IIA et la rizipisciculture sont pratiquées couramment à Madagascar, tandis que la rizipisciculture a été adoptée dans les zones où sévit la sécheresse, particulièrement en Afrique de l'Ouest (Burkina Faso, Mali, Nigéria, etc.) sous forme de culture mixte riz – poisson contribuant ainsi à l'amélioration de la sécurité alimentaire (Halwart et van Dam, 2006; FAO, 2005; Moehl *et al.*, 2001).

2.4.3 L'aquaculture commerciale

Au cours des dernières années, la production aquacole a été boostée en Afrique subsaharienne grâce à la demande élevée du marché. Ce développement a été davantage facilité par le soutien des consommateurs, l'amélioration des méthodes de production et des technologies, le flux des capitaux étrangers et l'expertise des entreprises aquacoles, les prix relativement élevés du poisson, l'amélioration des systèmes de contrôle sanitaire nationaux facilitant ainsi l'accès aux marchés extérieurs notamment à celui de l'Union Européenne. La création de nouvelles exploitations commerciales privées est en pleine expansion dans trois des sous-régions, exception faite de l'Afrique centrale (Abban *et al.*, 2009; Ngugi et Manyala, 2009; Kaudjhis, 2009; CEA, 2009; Hecht *et al.*, 2006). On distingue deux principaux types ou catégories d'exploitations commerciales: les petites et moyennes entreprises (PME) et les grandes exploitations.

Les petites et moyennes entreprises aquacoles sont très courantes au Ghana, Nigeria, Sénégal, en Ouganda, Zambie, et émergent dans les pays tels que le Kenya et l'Afrique du Sud. L'essor des PME au Nigeria imputable à un grand projet gouvernemental de développement de l'aquaculture et des pêches continentales (AIFP) et du Programme national spécial pour la sécurité alimentaire (PNSSA) dont l'objectif était de soutenir les petits exploitants pratiquant l'agriculture intégrée et les privés dont l'activité principale était l'aquaculture (Anonyme, 2005). D'après une analyse faite sur le succès de l'aquaculture en ASS, les petites et moyennes entreprises aquacoles privées se développent lorsque les

conditions suivantes sont remplies: disponibilité des connaissances techniques nécessaires, et application rationnelle desdites connaissances dans un contexte économique, institutionnel et stratégique favorable à la maîtrise et l'adoption des technologies appropriées.

L'aquaculture commerciale à grande échelle: Un nombre croissant et varié d'entreprises aquacoles commerciales florissantes opèrent en Afrique subsaharienne. Bien que les données de la FAO ne distinguent pas leur contribution de celle des exploitations aquacoles non-commerciales, il est évident que les grandes exploitations commerciales contribuent largement à la production en eau douce et en eau saumâtre et représentent la totalité de la production issue de la mariculture (Hecht *et al.*, 2006). En plus, des initiatives observées au Nigeria, les plus remarquables comprennent la production des crevettes d'exportation à Madagascar et au Mozambique, l'élevage en étang des tilapias pour le marché local en Zambie, l'élevage de tilapia en cage en Ouganda et au Zimbabwe dont la production est destinée à l'exportation d'une part et d'autre part, au Ghana, au Kenya et en Zambie où elle est destinée au marché local. L'aquaculture commerciale à grande échelle est dans une certaine mesure verticalement intégrée dans la mesure où elle inclut la fabrication des aliments, la production d'alevins, des programmes d'amélioration génétique, des usines de transformation, et des dispositions tant pour le marché local que pour le marché extérieur. Par ailleurs, le fait que les aliments, les technologies et l'expertise tendent à être importés dans certaines entreprises, rend les investissements non seulement coûteux mais aussi risqués. Dans la plupart des pays concernés, les gouvernements ont adopté des politiques qui prévoient des mesures incitatives pour de tels investisseurs, y compris des tarifs préférentiels pour les marges bénéficiaires.

2.5 Systèmes de production mineure

2.5.1 La culture d'algues marines

En Afrique subsaharienne, la culture des algues marines a débuté dans l'île de Zanzibar au milieu de l'année 1980 (Pettersson-Lofquist, 1995). D'après Hecht *et al.*, en 2006, la technique utilisée en Tanzanie et au Mozambique est connue sous le nom de méthode «tie-tie». Elle consiste à attacher des morceaux d'algue marine à des cordages (plus ou moins longs de 20 m) suspendus entre des piquets. Chaque exploitant tend entre 90 et 120 lignes. Ces cordages sont fixés dans des eaux peu profondes, au niveau des lagunes, dans la zone intertidale situées entre les récifs coralliens. La récolte des algues de mer est effectuée tous les 40 jours. En Tanzanie, la saison de culture dure 8 mois par an. Les longues lignes flottantes, les radeaux et les bassins sont utilisés en Afrique du Sud. Les eaux usées provenant des exploitations d'ormeaux sont utilisées dans la culture des algues marines en bassin. L'expansion de la culture des algues marines représente un énorme potentiel pour la plupart des pays à façade maritime au vu des opportunités d'intensification et de modernisation des technologies utilisées.

2.5.2 L'élevage des crevettes (crevetticulture)

Des technologies sophistiquées telles que les éclosiers et des techniques de culture ordinaire en étang sont utilisées dans l'élevage des crevettes à Madagascar et au Mozambique avec des densités de stockage ou empoissonnement pouvant être extensives ou intensives. Au Mozambique, la culture intensive de crevettes n'est pas autorisée et tous les fermiers s'y conforment. Les aliments utilisés pour l'élevage sont importés des pays asiatiques, des Seychelles et d'Afrique du Sud. La plupart des entreprises sont verticalement intégrées. Elles produisent, transforment, conditionnent, emballent et exportent vers les marchés spécialisés. Les infrastructures de transformation et d'emballage obéissent aux normes de l'Analyse des risques et maîtrise des points critiques (HACCP). La qualité des produits est contrôlée par les services sanitaires du pays d'origine et à plusieurs niveaux par les acheteurs. A plusieurs égards, l'industrie de la crevetticulture au Mozambique et à Madagascar est moderne, performante et pratiquée de façon responsable. Il serait avantageux pour les pays ayant un potentiel pour la crevetticulture d'étudier minutieusement les processus mis en place dans les pays susmentionnés et de s'assurer de conditions similaires et adaptables avant de procéder au transfert des

technologies et approches utilisées par les deux principaux leaders en la matière dans la sous région. A Madagascar, les prévisions se situaient à 13 000 tonnes en 2007 (Hecht *et al.*, 2006), cependant la production nette en 2008 était estimée à 6 750 tonnes. De même, au Mozambique, la production enregistrée en 2008 était évaluée à 301 tonnes alors que les prévisions pour 2009 étaient de 3 500 tonnes (Hecht *et al.*, 2006).

2.5.3 Élevage des ormeaux

Les ormeaux sont cultivés en Afrique du Sud et en Namibie. Cette phase d'élevage a été précédée par une phase d'intense recherche et développement. Les premières exportations d'ormeaux ont été réalisées en 1992. La production s'effectue grâce à un système d'aquaculture en circuit fermé basé à terre à l'aide de bassins en béton ou en plastique. Les ormeaux sont nourris à base d'aliments produits et extrudés localement, en l'occurrence les lamineuses et/ou *Gracillaria spp.* et *Ulva spp.* récoltées et cultivées dans les eaux effluentes des unités de production. La technologie de production hyper sophistiquée utilisée par les éclosiers a été développée localement. 80 pour cent des produits sont exportés vivants et 20 pour cent sont mis en conserve. De fait, la production pourrait atteindre 1 000 tonnes l'an. Les éclosiers ont modernisé leurs technologies et il s'en est suivi une surproduction dans la filière, raison pour laquelle les semences d'ormeaux sont très peu coûteuses et se vendent à environ 0.14 dollar EU par pièce (Britz *et al.*, 2005).

2.5.4 Élevage des moules et des huîtres

Les naissains de moules sont recueillis dans la nature et leur culture est effectuée dans les systèmes d'élevage en radeau et/ou à l'aide des systèmes de filières néo-zélandais à Saldanha Bay, en Afrique du Sud. Des détails concernant cette technologie peuvent être obtenus en consultant Hecht et Heasman (1999). Selon Hecht *et al.*, (2006), l'essentiel des naissains est importé du Chili ou du Royaume-Uni. Diverses technologies de grossissement sont utilisées, y compris les systèmes de pompe à terre au stade embryonnaire, les estrans intertidaux, le longue-ligne et des radeaux.

2.5.5 Technologies des produits aquacoles non alimentaires

Il se développe un sous-secteur d'aquaculture principalement consacré à l'élevage de crocodiles et des poissons ornementaux. Le poisson ornemental est produit au Cameroun, Kenya, Malawi, en Afrique du Sud, Ouganda et Zambie et est destiné au marché local et extérieur. Le potentiel de production de poissons d'ornement dans les pays où la forêt tropicale est présente est significatif. Le World Fish Center a mis en œuvre un projet très réussi en Guinée, au cours de 2005-2006, qui a visé à développer des modèles d'affaires communautaires pour élever et vendre des poissons d'ornement, à travers une étape du programme de renforcement des capacités; des études préalables ont indiqué qu'il existe une grande diversité des poissons d'ornement (plus de 200 espèces) dans les rivières d'Afrique, qui pourrait être évalué à 1,8 million de dollars EU par tonne sur les marchés internationaux (WorldFish Centre, 2005). L'élevage de crocodiles est pratiqué au Kenya, à Madagascar, au Mozambique, en Afrique du Sud, en Tanzanie, en Ouganda et en Zambie, alors que les poissons-appâts vivants sont produits au Kenya et en Ouganda pour la pêche sportive. La perliculture est entreprise aux Seychelles (Hecht *et al.*, 2006).

2.5.6 Technologies émergentes

Les technologies de production de plusieurs espèces à fort potentiel commercial sont développées actuellement. Des techniques de reproduction et d'élevage des crabes de vase *Scylla serrata* ont été développées en Tanzanie et en Afrique du Sud (Davis *et al.*, 2005). De même, des essais d'engraissement de juvéniles capturés à l'état sauvage sont développés au Kenya. Des avancées significatives sont réalisées en matière de recherche et développement (R&D) sur l'élevage en cage de poissons et les ormeaux en milieu marin en Afrique du Sud. Les techniques de production de perles semblables à celles des Seychelles sont également en cours d'expérimentation au Kenya. Par ailleurs,

un projet mené par l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID) assure la promotion de l'usage de petites cages pour la production de tilapia au Ghana (Ofori *et al.*, 2009) et à l'Ouganda (Isyagi *et al.*, 2009a).

2.6 Production aquacole régionale: espèces et valeurs

2.6.1 Production du poisson de consommation et croissance

De 42 587 tonnes en 1998, la production piscicole est passée à 238 877 tonnes en 2008, représentant une valeur de 665 millions de dollars EU (Figure 1), soit un taux de croissance annuel moyen de 18,8 pour cent pour les années 1998 à 2008.. Cependant, quelques pays ont enregistré une baisse de croissance au cours de la même période. La production, qui a été quintuplée depuis 1998, s'est limitée à quelques pays, marquant ainsi les immenses possibilités de croissance si les investisseurs à petite, moyenne et grande échelles s'impliquaient pleinement et si les gouvernements exprimaient la volonté politique de développement du sous-secteur et favorisaient sa croissance en levant les contraintes.

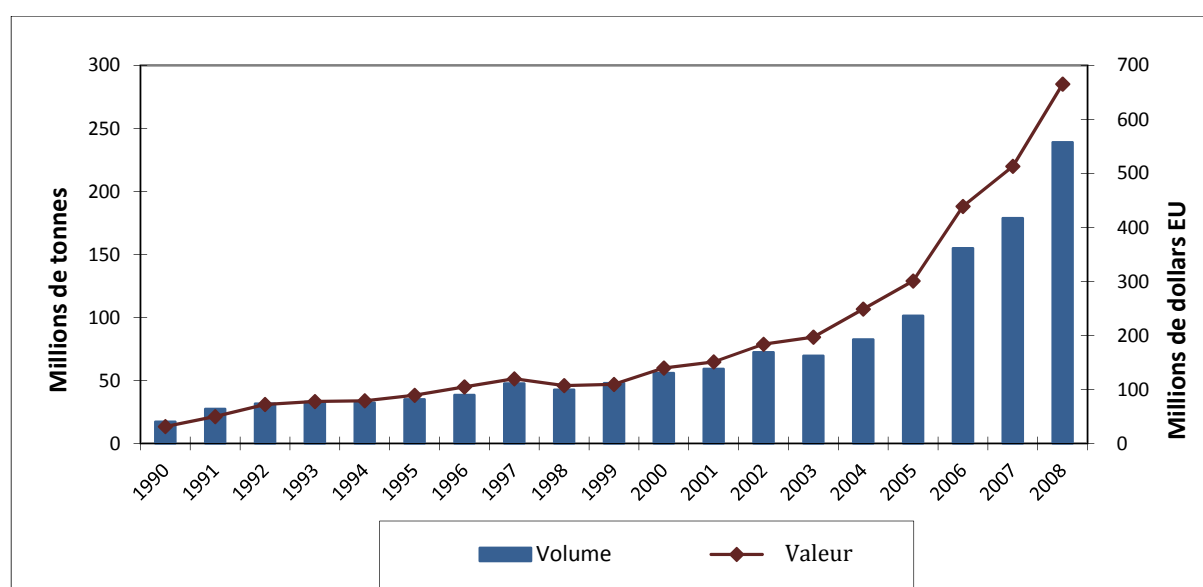


Figure 1: Production et valeur des productions aquacoles en Afrique subsaharienne (plantes aquatiques non comprises) de 1990 à 2008.

Source: FAO 2009a. Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO, Unité de l'information, des données et des statistiques sur les pêches. FishStat Plus Version 2.32. Logiciel universel pour les séries chronologiques de données statistiques sur les pêches (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/fr).

2.6.2 Principaux producteurs aquacoles

Le tableau 6 donne la liste des sept principaux pays producteurs de poisson d'aquaculture pour la consommation pour l'année 2008, ainsi que le taux annuel moyen de croissance de ces pays entre 1998 et 2008. Il apparaît que le Nigéria est de loin le plus grand producteur. En 2008, il représentait 60 pour cent de la production totale (Figure 2) et 56 pour cent de la valeur totale. L'Ouganda et Madagascar sont également de grands producteurs. En 2008, ces trois pays représentaient 86 pour cent de la production totale en Afrique subsaharienne (les sept premiers producteurs contribuant pour 93,7 pour cent de la production totale en volume en 2008).

Le succès de ces trois pays réside dans la promotion d'une stratégie menée par le secteur privé, caractérisée par une plus grande expansion et une meilleure productivité résultant en une amélioration considérable de la qualité des aliments et des technologies utilisées (bassins au Nigéria), de la production et l'utilisation d'aliments pour poissons en Ouganda, de la gestion des fermes, ainsi que des politiques publiques favorables au secteur comme de se défaire des services inutiles et difficiles à

assurer en Ouganda et à Madagascar. Le Ghana- et le Kenya ont également connu une forte croissance (FAO, 2009a).

Les sept principaux pays producteurs en termes de valeur sont présentés dans le tableau 7. Le changement du classement par rapport au tableau 6 reflète la différence dans les espèces produites et leurs relatifs prix dans chaque pays.

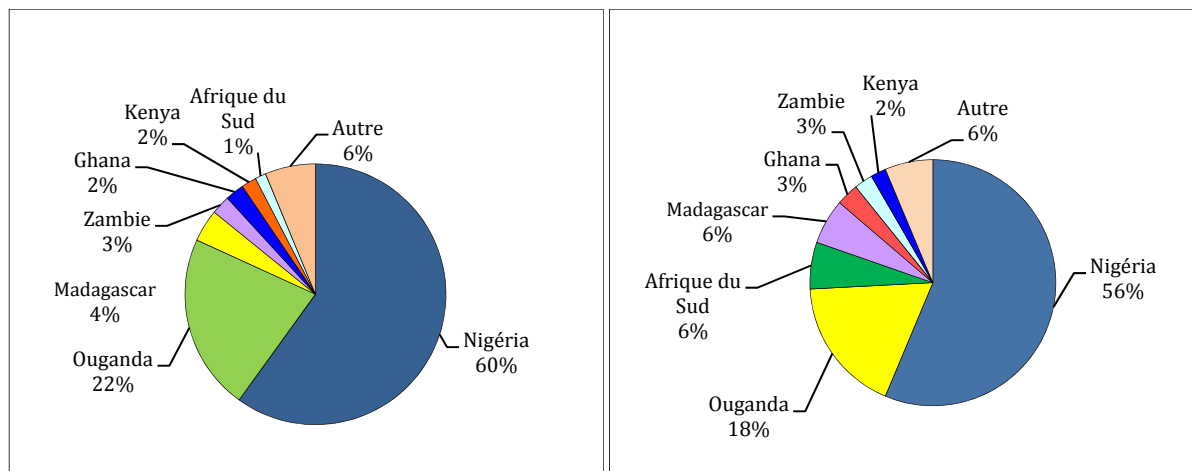


Figure 2: Principaux producteurs aquacoles d'Afrique subsaharienne en volume et valeur (2008).

Source: FAO 2009a. Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO, Unité de l'information, des données et des statistiques sur les pêches. FishStat Plus Version 2.32. Logiciel universel pour les séries chronologiques de statistiques sur les pêches. Rome (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/fr).

2.6.3 Production par sous-région

Il existe des différences majeures dans la production des sous-régions (Tableau 8). Les pays d'Afrique australe et d'Afrique centrale ont le moins contribué à la production globale de la région en 2008, avec, respectivement une production estimée à 3 334 et 3 689 tonnes. Dans chaque sous-région se trouve un producteur dominant. La contribution du Nigeria représente 94 pour cent de la production de l'Afrique de l'Ouest, 67 pour cent pour l'Ouganda à l'est, 96 pour cent pour l'Afrique du Sud au Sud et 80 pour cent pour la République démocratique du Congo au centre. Les pays d'Afrique de l'est et de l'Ouest ont connu leur plus grand accroissement en termes de valeur durant la période 2003-2008. Cette augmentation est due à l'importance des produits de haute valeur issus de la mariculture, principalement les crustacés et les mollusques. La hausse considérable observée dans la création de richesses, notamment après l'année 2005, est manifeste dans la Figure 1. La production du seul Soudan dans la sous-région du Nord témoigne de l'amélioration au cours de la période quinquennale 2003-2008, avec un taux annuel moyen de croissance de l'ordre de 7,18 pour cent entre 1998 et 2008.

2.6.4 Production par environnement

La répartition de la production par environnement aquatique révèle la prédominance de l'aquaculture en eau douce (pisciculture) (Tableau 9). En 2008, la production en termes de volume de la mariculture était de 9 970 tonnes soit seulement 4 pour cent de la production. Cependant, sa valeur était de 78 millions de dollars EU pour 12 pour cent de la valeur totale. La comparaison de la production de deux sous-régions dont la production aquacole en était similaire en 2008 (3 689 tonnes et 3 334 tonnes respectivement pour les sous-régions Afrique centrale et australe) illustre davantage le potentiel de la mariculture en termes de production de richesses. En ce qui concerne la valeur, la production de la sous-région du Sud était quatre fois plus élevée que celle de la sous-région du Centre, étant donné que plus de 80 pour cent de la production de la sous-région du Sud provenait de la mariculture (Tableau 8). Pour cette raison et bien d'autres, la mariculture constitue un sous-secteur émergent et prometteur exploité par les entrepreneurs du secteur privé opérant à travers les petites et moyennes

Tableau 6: Les sept principaux producteurs aquacoles en Afrique subsaharienne de 1998 à 2008 en quantité (en tonnes).

Pays	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	TCAM 1998-2008
Nigéria	20 458	21 737	25 718	24 398	30 663	30 677	43 950	56 355	84 578	85 087	143 207	
Ouganda	320	475	820	2 360	4 915	5 500	5 539	10 817	32 392	51 110	52 250	
Madagascar	4 503	5 811	7 280	7 749	9 713	9 467	8 803	9 396	11 233	11 288	9 581	
Zambie	4 159	4 180	4 240	4 520	4 630	4 501	5 125	5 125	5 210	5 876	5 640	
Ghana	1 800	2 900	5 000	6 000	6 000	938	950	1 154	2 270	3 820	5 594	
Kenya	153	300	512	1 009	798	1 012	1 035	1 047	1 012	4 240	4 452	
Afrique du Sud	5 072	4 143	2 807	2 818	3 055	3 778	3 109	2 895	3 037	2 669	3 215	
Autres	6 122	8 293	9 425	10 308	12 588	13 673	13 981	14 455	15 173	14 590	14 938	
TOTAL	42 587	47 839	55 802	59 162	72 362	69 546	82 492	101 244	154 905	178 680	238 877	18.8

Source: FAO, 2009a. Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO, Unité de l'information, des données et des statistiques sur les pêches. FishStat Plus Version 2.32. Logiciel universel de séries chronologiques de données statistiques sur les pêches. Rome (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en).

Tableau 7: Les sept principaux producteurs aquacoles en Afrique subsaharienne de 1998 à 2008 en valeur (en milliers de dollars EU).

Pays	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Nigéria	48 175	46 401	56 630	57 358	74 306	77 253	124 396	159 446	239 312	240 753	374 770
Ouganda	320	475	820	2 360	4 915	5 500	6 107	15 151	56 302	115 662	118 770
Afrique du Sud	12 455	9 136	14 773	16 970	16 191	27 494	31 131	34 115	34 344	31 837	41 014
Madagascar	16 666	21 173	27 720	30 567	40 165	39 940	36 332	38 236	47 262	47 586	39 566
Ghana	3 128	5 039	9 404	11 374	11 374	2 251	1 520	2 539	4 994	9 550	19 555
Zambie	6 738	6 688	6 996	7 458	7 640	5 669	8 717	8 717	12 786	16 242	16 313
Kenya	195	405	1 026	2 162	1 695	2 220	2 182	2 307	1 921	11 913	13 354
Autres	19 456	20 026	22 333	22 761	27 453	36 562	38 406	40 307	42 003	39 638	42 047
TOTAL	107 132	109 343	139 701	151 009	183 739	196 889	248 791	300 818	438 924	513 182	665 389

Source: FAO 2009a. Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO, Unité de l'information, des données et des statistiques sur les pêches. FishStat Plus Version 2.32. Logiciel universel de séries chronologiques de données statistiques sur les pêches. Rome (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en).

entreprises (PME), et dont les produits sont destinés à l'exportation et bon nombre de pays manifestent un intérêt pour son développement.

Tableau 8: Production aquacole (plantes non comprises) par sous-régions géographiques entre 2003 et 2008.

	Quantité en tonnes						TCAM de 2003-2008
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Afrique centrale	3 506	3 539	3 586	3 613	3 649	3 689	4.94
Afrique orientale	26 835	27 037	32 966	56 906	78 574	77 991	21.87
Afrique septentrionale	1600	1600	1600	1600	1950	2000	7.18
Afrique australe	3 832	3 161	2 946	3 091	2 828	3 334	-4.36
Afrique occidentale	33 773	47 155	60 146	89 695	91 679	151 863	20.61
Total	69 546	82 492	101 244	154 905	178 680	238 877	18.82
	Valeur en milliers dollars EU						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Afrique centrale	8 558	8 733	8 861	9 013	9 234	9 396	5.46
Afrique orientale	75 376	76 693	88 816	143 312	210 080	205 285	19.70
Afrique septentrionale	2280	2280	2280	2280	3840	3940	10.14
Afrique australe	27 600	31 235	34 218	34 516	32 916	41 812	12.65
Afrique occidentale	83 076	129 850	166 643	249 803	257 112	403 955	22.47
Total	196 889	248 791	300 818	438 924	513 182	665 389	20.40

Source: FAO 2009a. Département des pêches de l'aquaculture et de la FAO, Unité de l'information, des données et des statistiques sur la pêche. FishStat Plus Version 2.32. Logiciel universel de séries chronologiques de données statistiques sur les pêches. Rome (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en).

En 2008, le premier producteur en eau saumâtre était la Côte d'Ivoire (140 tonnes), tandis que les principaux producteurs en mariculture comprenaient: Madagascar (6 751 tonnes, soit une valeur de 34 milliers dollars EU), l'Afrique du Sud (2002 tonnes et une valeur estimée à 38milliers de dollars EU) et le Mozambique (602 tonnes, et une valeur de 4 milliers de dollars EU).

2.6.5 Production par espèces

2.6.5.1 Espèces dulçaquicoles et d'eau saumâtre

Les données communiquées par la Vue générale du secteur aquacole national (NASO) révèlent que plus de 45 espèces dulçaquicoles et d'eau saumâtre sont élevées dans les exploitations africaines. Les tilapias, les poissons-chats, les mullets, et les cyprinidés constituent les principales espèces et représentent plus de 92 pour cent de la production totale en eau douce et en eau saumâtre. Les espèces ayant le plus contribué à la production pendant la période allant de 2003 à 2008 sont présentées dans le Tableau 10.

Une tendance observée dans la région est la forte demande en poisson-chat, qui en 2008 représentait l'espèce dominante avec environ 52 pour cent de la production totale de l'ASS. Etant considérée comme une espèce à haute valeur, les exportations de poisson-chat vers les marchés étrangers augmenteront inévitablement, jouant un rôle déterminant dans le commerce intra et interrégional des produits aquacoles. Les détails relatifs à cette nouvelle tendance sont développés dans la section intitulée «Marchés et commercialisation».

2.6.5.2 Espèces maricoles

Bien que son potentiel pour ce secteur soit énorme, la pratique de la mariculture est encore embryonnaire en Afrique subsaharienne. Quatorze espèces sont actuellement répertoriées comme des espèces aquicoles. Au nombre des espèces dont les statistiques relatives à leur production ont été communiquées, figurent deux espèces de crevettes (*P. monodon* et *P. indicus*), trois espèces d'algues marines, l'ormeau (*Haliotis* spp), les moules méditerranéennes (*Mytilus galloprovincialis*), les huîtres creuses du Pacifique (*Crassostrea gigas*) et quelques poissons, notamment *Sciaenops ocellatus*, et *Dicentrarchus labrax*. Deux espèces d'algues marines sont cultivées en Tanzanie, au Mozambique et

Tableau 9: Production aquacole par environnement: quantité et valeur (2003-2008).

	2003		2004		2005		2006		2007		2008	
	Quantité en tonnes	Valeur en dollars EU	Quantité en tonnes	Valeur en dollars EU	Quantité en tonnes	Valeur en dollars EU	Quantité en tonnes	Valeur en dollars EU	Quantité en tonnes	Valeur en dollars EU	Quantité en tonnes	Valeur en dollars EU
Eau douce	58 785	125 986	71 957	175 065	89 841	220 056	141 935	350 645	167 272	433 850	228 753	586 138
Eau saumâtre	446	1 262	440	1 285	561	1 523.5	454	1 239.1	143	464	154	633.1
Eau marine	10 315	69 642	10 095	73 291	10 842	80 201	12 516	88 107.6	11 265	79 784	9 970	78 618
Total	69 546	196 889	82 492	248 791	101 244	300 818	154 905	438 924	178 680	513 182	238 877	665 389

Source: FAO 2009a. Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO, Unité de l'information, des données et des statistiques sur les pêches. FishStat Plus Version 2.32. Logiciel universel pour les séries chronologiques de données statistiques sur les pêches. Rome (www.fao.org/pêches/statistiques/logiciel/fishstat/en).

Tableau 10: Production (en tonnes) des principales espèces aquacoles en Afrique subsaharienne (2003-2008).

Espèces		2003	2004	2005	2006	2007	2008
Espèces	<i>Clarias gariepinus</i>	4 982	16 776	21 321	38 573	39 444	76 601
Poisson-chat Nord africain	<i>Clarias spp.</i>	8 998	14 826	20 708	35 492	48 750	46 687
Poissons-chats en forme de torpille nia	<i>Oreochromis niloticus</i>	8 913	9 506	12 598	21 094	31 074	33 170
Tilapia du Nil	<i>Cyprinidae</i>	28	44	56	84	85	15,669
Cyprinidés nia	<i>Oreochromis spp.</i>	10 314	10 835	12 499	16 178	16 284	10 352
Tilapia nia	<i>Lates niloticus</i>	2 213	2 735	3 475	5 117	5 181	8 584
Perche du Nil	<i>Penaeus monodon</i>	8 257	7 633	8 051	9 665	9 171	7 340
Crevette géante tigrée	<i>Papyrocranus afer</i>	417	526	678	1 017	1 023	6 375
Poisson couteau réticulé	<i>Characidae</i>	685	863	1 112	1 668	1 678	3 906
Characins nia	<i>Cyprinus carpio</i>	2 908	2 757	2 852	2 954	3 297	3 400
Carpe commune	<i>Channa spp.</i>	1 196	1 230	1 333	2 000	2 012	3 400
Poisson tête de serpent (=Channa) nia	<i>Distichodus spp.</i>	772	972	1 253	1 880	1 891	3 206
Poisson herbivore nia	<i>Citharinus spp.</i>	1 301	1 344	1 532	2 298	2 312	3 196
Citharinus nia	<i>Gymnarchus niloticus</i>	2 314	2 332	2 500	3 750	3 773	2 835
Aba	<i>Synodontis spp.</i>	669	843	1 087	1 631	1 641	2 772
Poisson-chat à l'envers	<i>Oreochromis andersonii</i>	2 250	2 000	2 000	1 900	2 080	1 996
Tilapia à cinq tâches	<i>Hepsetus odoe</i>	774	975	1 257	1 886	1 897	1 874
Brochet africain	<i>Heterotis spp.</i>	1 068	1 139	1 268	1 902	1 913	1 555
Hétérotis nia	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	1 829	1 078	1 044	1 094	1 203	1 156
Truite arc-en-ciel	<i>Haliotis midae</i>	515	760	830	835	786	1 040
Autres		9 143	3 318	3 790	3 887	3 185	3 763
Total		69 546	82 492	101 244	154 905	178 680	238 877

Source: FAO 2009a. Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO, Unité de l'information, des données et des statistiques sur les pêches. FishStat Plus Version 2.32. Logiciel universel pour les séries chronologiques de données statistiques sur les pêches. Rome (www.fao.org/pêches/statistiques/logiciel/fishstat/en).

Symboles: nia: non inclus ailleurs

à Madagascar. Ce sont la *Euchema cottonii*, qui est indigène en Tanzanie et au Mozambique et l'*euchema denticulatum* (*E. spinosum*), qui avait été introduit des Philippines. *E. denticulatum* a une valeur marchande inférieure à celle du *K. alvarezii*. Les producteurs les plus importants d'algues marines (plus de 1 000 tonnes en 2008) sont Madagascar, l'Afrique du Sud et Zanzibar. En Afrique du Sud, la culture d'algues marines est principalement destinée à l'alimentation des ormeaux.

Sept espèces maricoles ont contribué à une production estimée à plus de 20 tonnes en 2008 et ont contribué pour plus de 99 pour cent de la production maricole africaine entre 2003 et 2008 (Tableau 11).

Tableau 11: Production des espèces maricoles (quantité et valeur) ayant contribué au moins à 20 tonnes de la production totale en Afrique subsaharienne de 2003 à 2008.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Quantité en tonnes						
Crevette géante tigrée	8 257	7 633	8 051	9 665	9 171	7 340
Ormeaux Perlemoen	515	760	830	835	786	1 040
Moule méditerranéenne	623	640	472	542	466	736
Crevette blanche des Indes	291	244	568	497	347	301
Tambour rouge	213	496	523	547	277	256
Huître creuse du Pacifique	289	249	280	305	168	236
Huître creuse du Gasar	75	31	30	40	40	40
Autres	52	42	88	85	10	21
Production marine totale	10 315	10 095	10 842	12 516	11 265	9 970
Valeur en milliers de dollars EU						
Crevette géante tigrée	45 915	41 051	42 562	50 405	46 983	37 792
Ormeaux Perlemoen	18 465	25 114	28 287	28 456	26 787	35 443
Crevette blanche des Indes	2 328	1 917	3 543	2 982	2 082	106
Tambour rouge	1 205	2 640	2 847	3 056	1 852	1 96
Huître creuse du Pacifique	904	909	1 041	1 121	632	889
Moule méditerranéenne	415	497	409	471	405	640
Poissons marins nia	4	-	14	9	4,5	87
Huître creuse du Gasar	55	59	57	76	76	76
Dorade dorée	-	-	-	-	-	42
Huître à capuchon	16	11	20	14	5	21
Autres	335	243	457	449	41	24
Valeur totale de la production marine	69 642	72 441	79 239	87 040	78 867	78 618

Source: FAO 2009a. Département des pêches et de l'aquaculture de la Fao, Unité de l'information, des données et des statistiques sur les pêches. FishStat Plus Version 2.32. Logiciel universel pour les séries chronologiques de données statistiques sur les pêches. Rome (www.fao.org/pêches/statistiques/logiciel/fishstat/en).

Symboles: - Néant ou équivalent à zéro
nia non inclus ailleurs

2.6.6 Production d'algues marines

Les Tableaux 12 et 13 résument la production d'algues marines dans la région.

2.7 Apport des espèces étrangères et transloquées dans la production

On dénombre 14 espèces introduites et 1 espèce largement transloquées dans la production dulcicole et marine en ASS (Hecht *et al.*, 2006; Satia and Bartley, 1998). La contribution des espèces introduites et/ou transloquées à la production totale en 2008 est inférieure à celle des espèces locales, et se situe en deçà des chiffres de 1998 ou de 2003. A titre d'exemple, la contribution de la carpe commune dans la production totale de l'aquaculture a chuté de 5 pour cent en 2003 à 1,5 pour cent en

Tableau 12: Production aquacole - plantes aquatiques en termes de quantité par pays et par espèces en Afrique subsaharienne (2003-2008)*.

Pays	Espèces		2003	2004	2005	2006	2007	2008
Burkina Faso	Spirulina platensis	<i>Spirulina platensis</i>	...	...	10	20	20	70
Madagascar	Eucheuma seaweeds nei	<i>Eucheuma</i> spp.	800	800	900	950	1,300	1,500
Mozambique	Elkhorn sea moss	<i>Kappaphycus alvarezii</i>	210	92	36	15	69	70
	Spiny eucheuma	<i>Eucheuma denticulatum</i>	313	...	20	...	...	...
Namibie	Gracilaria seaweeds	<i>Gracilaria</i> spp.	67	67	67	70	27	30
Sénégal	Spirulina maxima	<i>Spirulina maxima</i>	...	...	1	...	...	...
Afrique du Sud	Aquatic plants nei	<i>Plantae aquatica</i>	2 732	2 750	2 900	2 900	2 900	1 534
	Gracilaria seaweeds	<i>Gracilaria</i> spp.	92	95	100	100	100	300
Tanzanie	Eucheuma seaweeds nei	<i>Eucheuma</i> spp.	200	300	300	320	400	500
Zanzibar**	Spiny eucheuma	<i>Eucheuma denticulatum</i>	9 047	6 792	6 934	7 486	8 421	10 776
	Elkhorn sea moss	<i>Kappaphycus alvarezii</i>	417	394	428	190	64	17
TOTAL	TOTAL	TOTAL	13 878	11 290	11 696	12 051	13 301	14 797

Source: Source: FAO 2009a. Département des pêches et de l'aquaculture de la Fao, Unité de l'information, des données et des statistiques sur les pêches. FishStat Plus Version 2.32. Logiciel universel pour les séries chronologiques de données statistiques sur les pêches. Rome (www.fao.org/pêches/statistiques/logiciel/fishstat/en).

*Note: Les données présentées dans ce tableau pour la Tanzanie couvrent pas le Zanzibar.

Tableau 13: Production de plantes aquatiques par espèce, en quantité et en valeur 2003-2008.

		2003	2004	2005	2006	2007	2008
Espèces	Nom Scientifique	Quantité en tonnes					
Eucheuma à épines	<i>Eucheuma denticulatum</i>	9 360	6 792	6 954	7 486	8 421	10 776
Algues marines rouges nia	<i>Eucheuma</i> spp	1 000	1 100	1 200	1 270	1 700	2 000
Plantes aquatiques nia	<i>Plantae aquatica</i>	2 732	2 750	2 900	2 900	2 900	1 534
Algues Gracilaria	<i>Gracilaria</i> spp	159	162	167	170	127	330
Mousse de mer Elkhorn	<i>Kappaphycus alvarezii</i>	627	486	464	205	133	87
Spiruline platensis	<i>Spirulina platensis</i>	...	...	10	20	20	70
TOTAL	TOTAL	13 878	11 290	11 696	12 051	13 301	14 797
		Valeur en milliers de dollars EU					
Eucheuma à épines	<i>Eucheuma denticulatum</i>	694	469	559	709	567	1 396
Plantes aquatiques nca	<i>Plantae aquatica</i>	982	1 153	1 234	1 164	1 112	508
Algues Gracilaria	<i>Gracilaria</i> spp	145	162	168	165	121	276
Algues marines rouges nia	<i>Eucheuma</i> spp	122	129	146	159	203	267
Spiruline platensis	<i>Spirulina platensis</i>	...	...	5	10	10	37
Mousse de mer Elkhorn	<i>Kappaphycus alvarezii</i>	124	91	90	34	27	18
TOTAL	TOTAL	2 066	2 003	2 202	2 242	2 040	2 501

Source: FAO 2009a. Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO, Unité de l'information, des données et des statistiques sur les pêches et l'aquaculture. FishStat Plus Version 2.32. Logiciel universel pour les séries chronologiques de statistiques sur les pêches. Rome (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/fr).

Symboles: ... Données non disponibles; données non communiquées; données non disponibles séparément, mais comprises dans une autre catégorie
nia non inclus ailleurs

2008. La tendance est la même pour la truite arc-en-ciel dont la contribution qui était de 2,6 pour cent en 2003 dépasse à peine 0,48 pour cent en 2008. Un autre exemple est l'expansion des huîtres creuses du pacifique, une espèce originaire du Japon et de Russie. La base de données de la FAO fait état en 2008 d'une production de 167 300 tonnes par un collectif de plusieurs pays dont l'Afrique du Sud et la Namibie. En 2008, la production totale des pays de l'Afrique subsaharienne se chiffre à 236 tonnes (Tableau 14).

Tableau 14: Production aquacole: principales espèces étrangères (par quantité) en Afrique subsaharienne (2003-2008).

Espèces	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Eucheuma à épines	9 360	6 792	6 954	7 486	8 421	10 776
Perche du Nil	2 013	2 535	3 275	4 917	4 981	8 384
Crevette géante tigrée	8 257	7 633	8 051	9 665	9 171	7 340
Carpe commune	2 908	2 757	2 852	2 954	3 297	3 400
Truite arc-en-ciel	1 829	1 078	1 044	1 094	1 203	1 156
Huîtres creuses du pacifique	289	249	280	305	168	236
Autres espèces étrangères	14 605	8 154	8 806	8 711	7 954	7 580
Total des espèces étrangères	39 261	29 198	31 262	35 132	35 195	38 872

Source: FAO 2009a. Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO, Unité de l'information, des données et des statistiques sur les pêches. FishStat Plus Version 2.32. Logiciel universel pour les séries chronologiques de statistiques sur les pêches. Rome (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/fr).

2.8 Tendances d'intensification et de diversification

A Madagascar, la crevetticulture est en train d'intensifier leurs techniques de production, et deux à Madagascar comme au Mozambique, les opérateurs assurent également un contrôle strict de l'environnement. Le Mozambique a entrepris un vaste programme de réhabilitation de la mangrove dans les zones où celle-ci avait été détruite pendant la construction de canaux de distribution d'eau. L'initiative est financée par l'industrie sous la supervision des autorités compétentes. Des potentialités de production de crevette ont été identifiées au Nigeria et au Kenya, et plusieurs autres pays manifestent de l'intérêt pour la mariculture. Cependant, la crise économique mondiale actuelle pourrait avoir un impact négatif sur le développement de telles initiatives.

L'élevage en cage dans les lacs et les réservoirs continue de s'étendre dans nombres de pays (Nigeria, Ghana, Côte d'Ivoire, Cameroun, Ouganda, Zambie, Malawi, Kenya, Madagascar), et l'intérêt suscité s'est accru après l'organisation à Entebbe en Ouganda en 2004 d'un atelier régional sur le sujet. Le Malawi et la Zambie ont répertorié des zones lacustres pour l'élevage en cage (Hecht *et al.*, 2006). Des recherches approfondies sur la production de tilapia en cage (Ofori *et al.*, 2009) ont été entreprises au Ghana. L'initiative à succès d'élevage en cage sur le lac Kariba au Zimbabwe est résumée dans l'Encadré 2. La pêche de culture fondée sur l'élevage est une autre technologie qui prend progressivement forme dans la région, notamment en Ouganda où elle a contribué pour plus de 4 000 tonnes à la production totale. On note également d'importants progrès dans l'utilisation de cette technique au Nigeria et à Madagascar, ainsi que dans d'autres pays. Le principal problème qui se pose cependant est la disponibilité des alevins (Hecht *et al.*, 2006).

2.9 Faits saillants et histoires de réussite

De manière générale, les tentatives de développement d'une aquaculture à des fins sociales dans plusieurs pays ont échoué. On note, cependant, des avancées encourageantes dans la région. Ces dernières années ont été marquées par une expansion de l'aquaculture commerciale sous l'initiative du secteur privé, ce qui a contribué à accroître la production en volume ainsi qu'en valeur. En examinant la quantité ou le volume de produits mis sur les marchés locaux chaque semaine par quelques-unes des grandes exploitations au Ghana, au Nigeria, en Ouganda et en Zambie, il est possible de conclure qu'une grande part de la production annuelle de la région provient des fermes commerciales. La production de crevettes tigrées (*Penaeus monodon*) à Madagascar, et des algues marines. *Eucheuma* spp en Tanzanie est en nette augmentation. Plusieurs pays ont identifié des potentiels de production de crevettes, d'algues ou de crustacés, et certains autres sont sur le point de se lancer dans la mariculture.

La Côte d'Ivoire et le Ghana ont interdit les importations des produits de l'aquaculture sur leurs territoires dans l'optique de protéger leurs industries embryonnaires.

2.10 Perspectives d'avenir

Dans toute entreprise aquacole, il est important de rechercher la création de richesses et d'améliorer la qualité et la disponibilité des intrants, ainsi que la distribution. Il revient aux gouvernements avec l'appui de la communauté internationale et des ONG de mettre sur pied des programmes à long terme ayant pour but de générer une masse critique et d'étendre la croissance aux petits producteurs à travers des politiques d'assistance, des technologies adaptées, la vulgarisation des savoirs et des services. Dans plusieurs pays, il faudra bâtir une industrie de l'aquaculture durable à la base et reposant sur l'utilisation de technologies alimentaires et des bonnes pratiques de gestion pour atteindre le niveau de production commerciale des produits aquacoles souhaité. Ceci implique une initiative globalement menée par le secteur privé et reposant sur une approche intégrée de la chaîne des valeurs avec la participation des fournisseurs d'intrants, des organisations de producteurs, de commerçants et d'exportateurs.

Encadré 2: L'expérience d'élevage en cage de la société Lake Harvest sur le lac Kariba (Modèle d'une initiative d'aquaculture à grande échelle à l'africaine)

La société Lake Harvest (Pvt) Ltd. créée en 1997, est l'une des rarissimes sociétés régionales opérant actuellement dans l'industrie aquacole. Cette exploitation spécialisée dans l'élevage en cage se situe sur les eaux zimbabwéennes du Lac Kariba. Elle est constituée de 10 hectares d'étangs servant d'écloseries, et produisant de la semence pour six sites de culture, comprenant chacun 14 cages capables de produire 800 t/an. On y élève des tilapias (*Oreochromis niloticus*) pesant jusqu'à 750 g et transformés selon les standards européens qui requièrent une infrastructure conforme aux normes avec une capacité de production journalière de 15 tonnes. La production est destinée au marché européen, mais les marchés locaux et sous-régionaux sont également ciblés.

Les activités de cette structure sont impressionnantes et suscitent un grand intérêt dans la région pour l'aquaculture en général et l'élevage en cage en particulier. L'expérience du Lac Harvest étant la première du genre constitue un modèle d'aquaculture à l'échelle industrielle. Des entreprises de cette taille peuvent indubitablement jouer un rôle sur le marché international, de même qu'elles peuvent constituer d'importants stimulateurs dans les économies locales par la distribution des biens et services.

S'il est vrai que de telles entreprises demandent de gros investissements, il ne l'est pas moins qu'elles peuvent être ramenées à une plus petite échelle. Qui plus est, Lake Harvest a démontré le potentiel économique de l'aqua-business à grande échelle en Afrique. La firme a pourtant été confrontée aux principaux problèmes que connaissent tous les producteurs à savoir: des difficultés à obtenir des intrants de qualité et à garder ses parts de marché devant l'impitoyable concurrence mondiale. S'approvisionner en aliments de qualité acceptable demeure un défi et un grand risque pour l'entreprise, étant donnée sa forte demande journalière qui se chiffre à plusieurs tonnes. La question du rendement de l'espèce élevée revêt également une grande importance. A cette date, les producteurs africains n'ont toujours pas accès aux espèces améliorées élevées dans d'autres régions du monde.

Adapté de: Guiding principles for promoting aquaculture in Africa – Benchmarks for sustainable development
Publication hors série N° 28 du CPCA.

3. RESSOURCES, SERVICES ET TECHNOLOGIES

3.1 Ressources en terre et en eau

L'accès, la concurrence et la dégradation sont les principaux aspects qui interviennent dans la gestion de l'accès à la terre et à l'eau. Selon un rapport de la CEA/UA (2009), l'Afrique possède 733 millions d'hectares de terres arables (soit 27,4 pour cent du total mondial), comparativement aux 570 millions d'hectares pour l'Amérique latine et aux 628 millions d'hectares pour l'Asie. Des sources concordantes indiquent que 3,8 pour cent de la surface de l'Afrique et des eaux souterraines sont exploitées, tandis que l'irrigation couvre 7 pour cent des terres cultivées, dont 3,6 pour cent se trouvent en Afrique subsaharienne. Anguilar-Manjarrez et Nath en 1998 et Kapetsky en 1995 ont rapporté qu'environ 30 pour cent de la surface des terres de l'Afrique est adaptée à la pisciculture à petite échelle. Toutefois, l'Afrique subsaharienne représente aujourd'hui 27 pour cent de la surface des terres dégradées dans le monde et environ 500 millions d'hectares sont considérés comme étant modérément ou fortement dégradés. Cette dégradation affecte 65 pour cent des terres arables et 30 pour cent des pâturages. Il en résulte une baisse de productivité, notamment à cause de la perte de la végétation et l'exploitation abusive des terres, particulièrement le surpâturage, la déforestation et la pratique de l'agriculture itinérante (CEA, 2002). Bien que les terres dégradées soient exploitables en aquaculture, les deux principaux facteurs limitant sont: l'insécurité sur les transactions foncières (achat ou location des terres) et les éventuels litiges avec les divers utilisateurs (agriculteurs, éleveurs, promoteurs immobiliers, etc.).

En principe, la conservation des sols et des eaux relèvent de la responsabilité des ministères en charge de l'agriculture. Cependant, cette tâche n'est pas assumée de manière rigoureuse, car les retombées de l'application de telles mesures sont essentiellement intangibles et ne peuvent être ressenties qu'à long terme. Selon ENTRO en 2007, et Yesuf en 2007, la situation évolue positivement dans plusieurs pays. Cependant, à cause de l'absence de plans nationaux de gestion des terres et des ressources hydriques, ainsi que de zonage pour l'aquaculture, l'accès à ces ressources devient particulièrement difficile, notamment pour les petits exploitants agricoles. Les fermiers ont tendance à acquérir des parcelles de terrains par héritage et dans la plupart des cas, la parcelle achetée n'est pas appropriée pour leurs activités du point de vue des caractéristiques biophysiques, de l'emplacement, ou assez vaste et adaptée aux besoins de l'investissement de l'aquaculteur. L'eau douce est une ressource limitée et délicate/vulnérable, indispensable à la vie, au développement et à l'environnement. De nombreux pays de l'Afrique subsaharienne connaissent des pénuries d'eau douce, mais même dans les pays où il y a assez d'eau, les populations, y compris les pisciculteurs, font face au problème de gestion des ressources hydriques. Les populations considèrent désormais l'eau comme un bien économique sujet à des usages concurrentiels, au même titre que la terre. Certains pays ont essayé de recourir sans grand succès à l'usage de réservoirs et de lacs pour les communautés, principalement en raison des contraintes organisationnelles et du manque d'alevins pour le repoissonnement (FAO, 2008a; Anonyme, 2005).

On rencontre des forêts de mangroves dans la plupart des pays de la région et dans toutes les sous-régions. Certaines sources (UNEP, 2006) estiment que ces forêts de mangrove couvrent plus de trois millions d'hectares. Ces fragiles écosystèmes marins fournissent des services écosystémiques indispensables dont la valeur intrinsèque ne cesse de croître du fait des changements climatiques. Comme toutes les plantes, elles absorbent le dioxyde de carbone et sont en fait de véritables réservoirs de carbone et jouent un rôle essentiel dans le bien-être des zones côtières. A titre d'exemple, elles servent de nurserie ou de zone de reproduction pour certaines espèces de poissons marins, de crustacés et de mollusques et fournissent de la surface pour la fixation d'organismes marins, d'emballage, de piégeage, de recyclage et d'approvisionnement en éléments nutritifs. Elles sont également des zones très productives pour la pêche récréative, artisanale et semi-industrielle et fournissent aussi du bois d'œuvre pour la construction. Au cours des dernières années, les tentatives d'utilisation des zones de mangroves pour l'aquaculture ont suscité une forte opposition, mais certains pays à l'exemple du Mozambique ont réussi à surmonter ces conflits, en imposant des contrôles

environnementaux très stricts sur ces zones. Un grand nombre de pays, à savoir la Sierra Leone, la Gambie, le Cameroun, etc., ont entrepris de reboiser les zones de mangrove.

En général, au fur et à mesure que les sites pour l'aquaculture d'eau douce sont de moins en moins disponibles du fait de l'aggravation de la pénurie des ressources en eau, et à cause de la concurrence avec les autres usages, la possibilité d'exploiter les terres non agricoles s'amenuise également. Par conséquent, si les conditions nécessaires sont réunies, on assistera à une intensification accrue de l'aquaculture côtière et à l'intérieur des terres, les aquaculteurs rechercheront des moyens plus efficaces pour produire davantage et à faible coût, réduire les durées d'élevage et élever des espèces à forte valeur. Dans de telles circonstances il est possible que les petits exploitants agricoles, particulièrement ceux des zones à faible rendement se tournent vers l'aquaculture non pas en tant que moyen d'atténuation de la pauvreté, mais plutôt comme solution pour y pallier.

3.2 Ressources en semences

Les principales espèces aquacoles élevées en Afrique subsaharienne sont le tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) et une variété de poissons-chats, y compris les poisson-chat africains à dents très aiguës (*Clarias gariepinus*). Alors que la reproduction des tilapias est aisée en étangs, les alevins de poissons-chats sont produits en écloséries, mais la disponibilité de géniteurs et le taux de mortalité très élevé des larves sont des problèmes qui requièrent des recherches. C'est pourquoi dans plusieurs pays, l'approvisionnement en alevins demeure problématique. La plupart des producteurs qui ne pratiquent pas l'aquaculture commerciale produisent leurs propres alevins, ou comptent sur d'autres aquaculteurs ainsi que sur les centres étatiques. Par exemple, le Nigeria, l'Ouganda et le Ghana possèdent des écloséries modernes privées à caractère commercial, même si ces dernières ne sont pas réglementées et sont dépourvues d'accréditation et de systèmes d'homologation. Le Nigeria produit environ 55,8 millions d'alevins (Anonyme, 2005) et il est estimé que chaque année, le pays nécessite plus de 2,5 milliards d'alevins de toutes les espèces élevées, soit un déficit de plus de 4 000 pour cent (Williams *et al.*, 2007; Anonyme, 2005). L'Ouganda possède neuf écloséries de tilapias et onze écloséries de poisson-chat appartenant à des particuliers. En 2008, ces écloséries ont produit un peu plus d'un million d'alevins comparé à 1,6 millions d'alevins produits en 2007. Cette réduction de la production est due à la pénurie d'aliments de sevrage, qui en grande partie doivent être importés (Isyagi *et al.*, 2009b). Abban *et al.* (2009) signalent également qu'au Ghana, l'approvisionnement en alevins des écloséries privées représentait environ un pour cent de l'offre totale en 2003, mais depuis 2005 près de 90 pour cent des alevins de tilapias et environ 88 pour cent de poisson-chat proviennent des écloséries privées. Ils notent également que les écloséries privées ont produit 6,5 millions d'alevins en 2005 alors que la production totale a augmenté pour se situer à 14,4 millions en 2007. Ces alevins sont réputés pour leur excellente qualité, car les exploitants s'approvisionnent en stocks de reproduction auprès du Centre de recherche et de développement agricole (ARDC).

L'expansion du secteur et l'adoption d'approches plus intensives dans les systèmes d'élevage de nombreux pays sont limitées par le non fiabilité de la qualité et l'insuffisance de l'offre d'alevins. Néanmoins, des écloséries commerciales voient le jour dans certains pays et les technologies varient des systèmes ouverts ou fermés avec aération à la récolte d'œufs des cichlides, l'incubation contrôlée d'œufs ainsi que l'élevage intensif des larves de poisson-chat et de juvéniles. Certaines écloséries en circuit fermé dans le sud du Nigéria produisent 350 000 alevins de poisson-chat par mois. A Madagascar, la production d'alevins est essentiellement réservée au secteur privé et la plupart des anciennes stations gouvernementales, cédées à des producteurs privés, fonctionnent sur une base commerciale. Les lois du marché ont entraîné une réduction judicieuse des prix autrefois trop élevés à des niveaux acceptables pour toutes les parties.

Comme autre développement important dans la région, les producteurs d'alevins du Kenya et de l'Ouganda ont pris conscience du marché d'alevins de *Clarias spp.* en tant qu'appâts vivants pour la pêche palangrière de capitaine dans le lac Victoria. Certains ont alors abandonné leurs formes

«traditionnelles» de pisciculture pour devenir des producteurs d'alevins de poisson-chat à plein temps, tandis que d'autres ont simplement ajouté cette nouvelle source d'emploi et de revenus à leurs activités traditionnelles. Les technologies de reproduction de poisson-chat en éclosiers telles que l'induction de la ponte et l'élevage larvaire sont assez développées. L'alimentation des larves se fait avec du jaune d'œuf, des eaux vertes contenant une forte quantité de zooplancton et d'*Artemia spp.* La demande d'alevins pour la pêche aux palangres est saisonnière et leur valeur marchande dépend de leur taille. En général, deux tailles sont produites (des poissons de 2 mois et ceux de 4 mois), et se vendent respectivement à 0,20 dollars EU et 0,80 dollars EU la pièce. Dans nombre de pays, l'expérience a prouvé que les éleveurs sont disposés à payer le prix qu'il faut pour se procurer des alevins de qualité (Madagascar, Ouganda et Nigéria) et que la production et l'enthousiasme des éleveurs peuvent être considérablement boostée si ces derniers bénéficient de l'accès facile aux semences de bonne qualité.

3.3 Ressources génétiques

Les éleveurs ont besoin d'être rassurés sur la qualité et la salubrité des semences disponibles dans le marché locale (avec une préférence sur les produits certifiés d'écloserie). En Afrique subsaharienne, la qualité des alevins mis à la disposition des aquaculteurs en général, et les alevins de tilapia en particulier, se détériore au fil des ans en raison d'une mauvaise gestion de stocks de reproducteurs et d'une baisse des performances de croissance liée au manque de diversité génétique. Du point de vue des agents pathogènes, la qualité des semences d'espèces dulcicoles ne semble pas être une préoccupation majeure, bien que cela puisse refléter l'insuffisance des données de production au niveau des fermes commerciales et l'identification des maladies causant apparemment moins de pertes. La «domestication» ou la sélection génétique basée sur la croissance, la santé et d'autres caractéristiques sont des conditions essentielles à un développement significatif du secteur. En outre, les programmes de sélection systématique pour certaines des espèces importantes en vue de l'obtention des stocks de géniteurs sains et génétiquement performants sont également nécessaires. La plupart des efforts visant l'amélioration de la qualité des semences en Afrique subsaharienne ont été résumés dans la Publication hors série numéro 271 du CPCA (Bartley *et al.*, 2008). Une initiative de recherche concertée dénommée "le projet de reproduction du tilapia dans le bassin des Volta" est en cours avec pour partenaires la FAO/Worldfish et six États riverains (Burkina Faso, Ghana, Mali, Côte d'Ivoire, Togo et Bénin). Elle vise le développement de souches plus performantes de tilapia du Nil, en utilisant les méthodes sélectives de reproduction traditionnelle, dans la même lancée que l'initiative GIFT (tilapia cultivé génétiquement amélioré), qui a été conduite en Asie avec le soutien, entre autres organisations, du Worldfish Center. Le travail poursuit les efforts effectués entre 2000 et 2004 par le Centre de Développement et de Recherches Aquacole (ARDEC) et le Centre du Ghana pour la recherche scientifique et industrielle (Abban *et al.*, 2009). Une étude similaire est en cours au sujet de la reproduction sélective du *Oreochromis niloticus* et de *Clarias gariepinus* au Cameroun (Nguenga *et al.*, 2007), au Kenya (Charo-Karisa, Osure et Gitonga, 2007) et au Nigéria (Williams *et al.*, 2007). L'absence de personnel qualifié et de services de vulgarisation efficaces entrave le transfert des technologies nouvelles et améliorées.

Les mouvements et introductions d'espèces, les programmes et activités d'empoissonnement faisant partie d'un programme d'amélioration de la productivité ou associés aux traditions culturelles et religieuses font l'objet de préoccupations majeures dans la région. La contribution de ces espèces étrangères à la production totale a continué de faiblir au cours des dernières décennies, et la présence de ces espèces affecte également l'écosystème et la biodiversité de manière négative dans plusieurs parties de la région tel qu'expliqué dans le chapitre 4.

3.4 Ressources alimentaires

On estime que près de 400 000 tonnes d'aliments aquacoles sont produits chaque année dans la région à des fins commerciales, principalement en Ouganda et au Nigéria et en petites quantités au Ghana et

en Zambie. Avec une augmentation de la production locale d'aliments aquacoles qui est passée de 0,5 tonnes en 2005 à plus de 260 000 tonnes en 2008 et une hausse de production passée de 11 000 tonnes en 2005 à plus de 52 000 tonnes en 2008, l'Ouganda fait figure d'exemple en ce qui concerne la croissance spectaculaire de l'industrie alimentaire aquacole et la possibilité d'utilisation d'aliments pour doper la production (Tableau 12).

Tableau 15: Production locale d'aliments aquacoles en Ouganda (2005-2008).

Année	Société Ugachick	Autres producteurs	Total (tonnes)	Production piscicole
2005	0,5	-	0,5	10 817
2006	55,9	-	55,9	32 392
2007	185,73	10,3	196,03	51 110
2008	209,47	51,1	260,57	52 250

Source: Rapport final: Ouganda Fish www.ag.auburn.edu/fish/international/Ouganda/

Pour satisfaire leurs exigences en matière d'aliments aquacoles, les producteurs procèdent de deux manières: la préparation des aliments à la ferme à partir d'ingrédients achetés localement ou l'achat d'aliments composés prêts à l'emploi dans les provenderies, autrement dit, l'achat d'aliments auprès des prestataires de service présents dans nombre de pays principaux producteurs aquacoles. De nos jours, le Nigéria, l'Ouganda, l'Afrique du Sud, le Ghana, le Kenya, la Côte d'Ivoire, le Malawi et Madagascar sont les principaux pays producteurs d'aliments aquacoles en Afrique subsaharienne. Dans plusieurs pays, les producteurs pratiquant une aquaculture commerciale sont devenus des adeptes de la fabrication des aliments aquacoles à la ferme, à faible coût, avec des indices de consommation avoisinant 2 pour 1 et allant même jusqu'à 1,8 en Ouganda. Toutefois, étant donné que les aliments aquacoles sont plus efficaces lorsqu'ils sont sous forme de granulés, voir lorsqu'ils présentent une hydro stabilité est élevée, et étant donné que les aquaculteurs privés pourraient ne pas être en mesure de répondre à ces exigences, il est conseillé de s'approvisionner en aliments aquacoles chez les prestataires de services à condition qu'ils soient certifiés. Il importe de noter que la certification des aliments aquacoles n'est pas une pratique courante dans les pays d'Afrique subsaharienne.

Tous les pays connaissent un déficit important en aliments aquacoles, ce qui affecte négativement la croissance de l'industrie. La plupart des principaux producteurs d'Afrique subsaharienne dépendent des aliments importés des pays européens, asiatiques et d'Israël dans le cas de l'Ouganda. Les principaux pays producteurs de crevettes d'élevage, à savoir Madagascar et le Mozambique sont contraints d'importer leurs aliments aquacoles de divers pays d'Asie (Hecht *et al.*, 2006). Madagascar importe plus de 14 000 tonnes d'aliments chaque année afin de satisfaire la demande de cette industrie. Les aliments aquacoles représentent une partie importante des coûts de production en aquaculture et les coûts élevés sont principalement dus au prix exorbitant de la farine de poisson. Les principaux pays africains producteurs d'espèces aquatiques (y compris le Nigéria, la Côte d'Ivoire, le Kenya et la Zambie) importent de la farine de poisson du Chili et de l'Afrique du Sud pour approvisionner leur industrie de production d'aliments aquacoles. Le besoin de trouver des substituts à la farine de poisson se fait donc ressentir et des recherches sont actuellement menées dans ce sens par le Worldfish Center à Abbassa en Égypte. Plusieurs pays œuvrent également pour l'amélioration de leurs aliments aquacoles produits localement par l'utilisation d'ingrédients locaux (Isyagi *et al.*, 2009b).

L'importance de la disponibilité des alevins et des aliments de bonne qualité couplé à un environnement approprié pour la promotion et la croissance de la production aquacole est parfaitement illustrée par le cas de l'Ouganda où ces trois facteurs mis ensemble ont permis de faire passer la production aquacole de 11 000 tonnes en 2003 à 52 000 tonnes en 2008.

On estime que d'ici 2011, les besoins en aliment se situeront entre 484 000 et 620 000 tonnes (Tableau 13). Ces estimations ont été faites à partir de la production de 2007 avec les hypothèses suivantes: 70 pour cent de la production de 2007 a été augmentée par les aliments et ce pourcentage va probablement augmenter, le taux moyen de croissance annuelle (TCAM) pour la production est

situé entre 10 et 14 pour cent et l'indice de consommation entre 1,8 pour 1 et 2 pour 1. En l'absence de données fiables, l'indice de consommation a été fixé à la valeur la plus élevée de 2 pour 1, en supposant que de meilleures pratiques de gestion soient adoptées, cette valeur pourrait être aussi faible que 1,8 pour 1. Pour New et Wijkstrom (2002), l'indice de consommation pour le tilapia est de 1,6 pour 1. Toutefois, considérant le niveau de développement de l'aquaculture en Afrique subsaharienne, ces auteurs pensent qu'il est prudent d'utiliser un indice de consommation élevé de 1,8 pour 1.

Tableau 16: Préviation des besoins en aliment aquacole en Afrique subsaharienne de 2008-2011.

Année	TCAM 10%	Indice de consommation		TCAM 14 %	Indice de consommation	
2007		1.8	2		1.8	2
2008	183 598					
2009	201 958	363 524	403 916	209 302	376 744	418 604
2010	222 154	399 877	444 308	238 604	429 487	477 208
2011	244 369	439 864	488 738	272 009	489 616	544 018
	268 806	483 851	537 612	310 098	558 176	620 196

Source: Calculé par l'auteur.

3.5 Services d'appui pour la santé des ressources aquacoles

Très peu de pays à l'instar du Nigeria et l'Afrique du Sud ont des services d'assistance spécifiques en santé aquatique. Plusieurs pays sont dépendants des services fournis par le vétérinaire ou les départements de santé publique. Dans les pays dotés de ressources halieutiques et d'industries d'exportation de produits de pêche, l'industrie aquacole offre généralement de tels services afin de répondre à ces besoins.

3.6 Capital financier

Comme la plupart des pays en Afrique subsaharienne ont une faible couverture du système bancaire, certains gouvernements à l'instar du Nigeria, du Kenya et du Malawi offrent des lignes de crédits souples pour les projets d'aquaculture dans quelques banques commerciales ou spécialisées en développement agricole (Anonyme, 2005; Nguinig et Manyala, 2009). Au Malawi, cette initiative s'inscrit dans le cadre d'un programme financé par l'USAID afin de soutenir les demandes de crédit aux «Standard Malawi Gold», en d'autres termes aux petites entreprises émergentes d'aquaculteurs commerciaux. Abban *et al.* (2009) rapportent que 12 pour cent de pisciculteurs au Ghana peuvent obtenir des prêts auprès de banques de développement agricole et de banques commerciales. Cependant, il est évident de NASO que l'accès au financement par les petits exploitants pratiquant l'aquaculture commerciale ou non-commerciale constitue l'une des contraintes majeures à l'extension et à l'intensification de la production. Cette situation est habituellement provoqué par l'absence de garantie car, en général, ces petits exploitants agricoles ne disposent pas de terres et n'ont pas de droits d'usage à l'eau. Les démarches en vue de l'obtention d'un crédit sont difficiles et les taux d'intérêts sont élevés et en général compris entre 25 et 40 pour cent. En outre, bon nombre d'agriculteurs ne peuvent pas préparer des dossiers viables et bancables et les banques locales pourraient ne pas avoir l'expertise adéquate pour évaluer les prêts dans le secteur. Dans plusieurs pays le secteur doit encore prouver sa viabilité économique et souffre encore de l'insuffisance de semences aquacoles, d'approvisionnement en aliments, de gestion inadéquate, de manque d'assistance technique et d'une mauvaise tenue des registres rendant l'évaluation de la viabilité de l'aqua-business par les banquiers difficile. Les banques doutent de ce que les remboursements s'effectueront comme prévu.

Pour faire face à ces difficultés dans certains pays tels le Nigeria et l'Ouganda, les prêteurs ont reçu une formation adéquate en aquaculture qui leur a permis de faciliter l'accès au crédit pour les aquaculteurs bien documentés et de disposant d'un business-plan. Dans certains pays, les organisations de producteurs mettent des crédits à la disposition des leurs membres et dans d'autres cas, des commerçants accordent le crédit aux pisciculteurs qui n'ont pas assez de capital pour développer et maintenir leurs activités et les aquaculteurs vendront leur produits aux commerçants à la fin du cycle de production. Dans plusieurs pays, l'adoption des documents de stratégie de réduction de la pauvreté qui donnent des directives générales pour atteindre les objectifs nationaux du

développement économique et social a abouti à la disponibilité des fonds issus de la réduction de la dette pour les pays pauvres très endettés (PPTÉ) dont une partie est allouée au développement de l'aquaculture. En général, les aquaculteurs pratiquant une aquaculture non commerciale financent leurs activités avec les ressources familiales ou obtiennent des crédits auprès des amis. Ces dernières années, les conditions d'obtention d'un crédit semblent s'être améliorées dans des pays d'Afrique de l'ouest, de même qu'au Kenya et en Ouganda où il est obtenu par des voies formelles ou informelles (Ngugi et Manyala, 2009; Abban *et al.*, 2009). De même, les exploitations aquacoles commerciales gérées par des investisseurs étrangers semblent n'avoir pas eu de problèmes de capitaux ou de liquidités même si cela peut avoir changé à cause de la crise économique mondiale.

3.7 Assurance aquacole

Souscrire une police d'assurance n'est pas une pratique courante en Afrique subsaharienne et cela est également valable pour l'assurance en aquaculture. Selon Secretan (2006), un nombre assez limité de polices d'assurance a été délivré en Afrique du Sud, mais aucune information précise sur le nombre d'exploitations aquacoles n'est disponible. A Madagascar, presque toutes les huit fermes d'élevage de crevettes sont réputées assurées, mais on estime que les polices d'assurance souscrites couvrent un nombre très limité de risques. L'Afrique subsaharienne souffre de plusieurs maux défavorables dans divers secteurs, ce qui rend le soutien aux producteurs et la couverture des risques en aquaculture par les assureurs difficiles.

3.8 Récolte et activités post récolte

Dans les grandes villes il y a une tendance chez les consommateurs à rechercher des produits alimentaires normalisés et des produits "faciles/prêts à porter". Cette situation a favorisé le développement d'une industrie de transformation artisanale du poisson au niveau des fermes ou des marchés. Les grossistes entreposent également ces produits dans les réfrigérateurs/glacières et les mini-vans pour la distribution dans des marchés éloignés ou pour le commerce intra-régional comme c'est le cas en Ouganda (Isyagi *et al.*, 2009a). Dans certains cas, les grossistes comme les détaillants, essentiellement des femmes choisissent les plus gros poissons pour les faire fumer ou sécher afin d'augmenter leur valeur ajoutée, tandis que les filets fumés de poisson-chat sont produits en Ouganda pour l'exportation. Toutefois, dans l'ensemble les activités post-récolte et l'emballage sont limités aux mollusques et aux crustacés en particulier à Madagascar, à l'île Maurice, au Mozambique, à la Réunion, aux Seychelles et en Afrique du Sud où les ormeaux sont également mis en conserve pour exportation.

3.9 Faits saillants et avancées

Au fur et à mesure que les terres arables se dégradent, les systèmes agricoles traditionnels deviennent de moins en moins rentables. Ces terres peuvent alors être reconverties à l'aquaculture ou alors intégrer l'aquaculture dans les systèmes agricoles existants. Il serait nécessaire d'intéresser de tels agriculteurs à la pratique l'aquaculture comme moyen de lutte contre la pauvreté, qui deviendra probablement apparente une fois que la forme traditionnelle de production est perdue, suite à la dégradation de ce principal facteur de production. Une autre problématique importante est le besoin de continuer à chercher ou encore d'effectuer des recherches sur les substituts appropriés à la farine de poisson dans les aliments aquacoles.

3.10 Perspectives d'avenir

L'aquaculture doit s'étendre ou s'intensifier afin de compenser la baisse de production des pêches de capture. Cela nécessite qu'un accent soit mis sur la conservation et le renforcement des ressources génétiques et la recherche de solutions concertées aux problèmes liés aux approvisionnements en semences et en aliments aquacoles de qualité. Par ailleurs, les gouvernements devraient mettre en place des réformes foncières favorisant l'accès à la terre et aux ressources en eau aux plus démunis.

4. AQUACULTURE ET ENVIRONNEMENT

4.1 Situation et tendances

La production aquacole repose sur l'utilisation des ressources naturelles telles que la terre et l'eau, mais aussi sur les semences et aliments aquacoles. Alors qu'une aquaculture responsable peut profiter à l'environnement, une activité aquacole irresponsable peut causer des impacts négatifs sur l'environnement. Les dégâts sur l'environnement les plus couramment rencontrés en Afrique subsaharienne sont: la perte et la dégradation des habitats tels que les mangroves, l'impact de l'introduction d'espèces exotiques ou étrangères, la propagation des maladies humaines par des vecteurs tels les escargots (vecteurs de la bilharziose) et les moustiques (vecteurs du paludisme) habituellement associée à la mauvaise gestion de l'eau. En outre, il y a des conflits liés à l'usage de l'eau et à l'impact de la collecte de semences sauvages et de géniteurs sur les ressources halieutiques naturelles.

4.2 Perte et dégradation des habitats

Plusieurs pays prennent des mesures pour atténuer ces effets grâce à une gestion efficace de l'environnement. Par exemple, Madagascar, le Mozambique et la République-Unie de Tanzanie ont identifié et effectué le zonage des espaces appropriés pour l'élevage des crevettes et le Mozambique en particulier a imposé des contrôles environnementaux stricts dans ces zones. Les exploitations aquacoles doivent alors traiter leurs effluents et un programme efficace de réhabilitation de la mangrove a été mis en œuvre dans les zones où les canaux d'approvisionnement en eau ont été construits à travers les forêts de mangroves. Seules les espèces indigènes sont élevées à Madagascar et toutes les entreprises qui pratiquent cet élevage sans distinction de taille sont obligées de préparer une évaluation d'impact environnemental (EIE). Dans d'autres pays, les investisseurs sont tenus de procéder à une EIE avant de démarrer des projets d'aquaculture à grande échelle et élaborer des mesures d'atténuation qui seront suivies à partir d'un plan de gestion environnementale. De plus, à titre d'exemple des audits aquacoles annuels confidentiels tels qu'exigé à Madagascar et au Mozambique permettent de mettre en application un code de conduite et promouvoir des mesures d'atténuation conformément aux mesures environnementales exigées suite à l'EIE (FAO, 2006). On note également l'apparition d'instruments d'auto régulation, tel que le Code de conduite pour le développement de l'élevage responsable et durable des crevettes à Madagascar (Madagascar et GAPCM, 2005), le Manuel pour la production commerciale en étang du poisson-chat africain en Ouganda (Isyagi *et al.*, 2009b), ainsi que le dialogue en cours entre l'Association de l'industrie de pêche et de l'élevage de crevettes de Madagascar (GAPCM) et le WWF pour l'élaboration des principes et critères pour la certification des fermes aquacoles de crevettes (Anonyme, 2008). En plus des systèmes d'aquaculture intégrés et des modèles IIA, les zones humides environnantes du Lac Victoria, qui stockent de l'eau et des poissons lors des inondations naturelles et sont gérées à l'aide de ressources disponibles localement telles que le fumier et les résidus de récolte représentent une autre bonne stratégie de gestion intégrée de la terre et de l'eau.

4.3 Impacts sur les pêches de capture

Dans la plupart des pays de l'ASS, le tilapia du Nil, la carpe et la truite arc-en-ciel sont, sauf pour le Malawi, les trois espèces étrangères les plus importantes dans l'aquaculture d'eau douce. La translocation de ces espèces a eu de graves impacts sur l'environnement. L'hybridation avec les espèces natives et indigènes a été rapportée en Zambie, en Afrique du Sud, au Kenya et en Tanzanie et des changements irréversibles opérés au niveau de la composition des espèces et des captures des principales pêcheries intérieures dans les lacs, les fleuves et des zones humides d'un bon nombre de pays (Satia et Bartley, 1998; Pitcher et Hart, 1995). L'introduction de la carpe commune (*Cyprinus carpio*) a eu un impact environnemental important par l'introduction de parasites qui ont infecté une multitude de cyprinidés à travers l'Afrique subsaharienne. Les huîtres creuses du pacifique (*Crassostrea gigas*) et les moules méditerranéennes (*Mytilus galloprovincialis*) sont deux espèces

marines étrangères qui ont nui à la reproduction d'espèces indigènes dans des régions d'Afrique du Sud (Hecht *et al.*, 2006).

Ces introductions reflètent des attitudes dominantes et des valeurs des secteurs publics et privés dans lesquels la principale préoccupation est le bien-être socioéconomique. Il n'existe pas assez d'éléments pour démontrer que la conservation, la protection, l'utilisation durable de la biodiversité par les hommes étaient au centre des préoccupations. Dans presque tous les cas, des introductions effectuées n'ont pas respecté les procédures et protocoles internationalement acceptables. Conscients des effets indésirables du transfert des espèces, les pays africains ont adopté en 2002, la Déclaration de Nairobi sur la Conservation de la biodiversité aquatique et l'utilisation d'espèces génétiquement améliorées et étrangères pour l'aquaculture en Afrique présentée en Annexe III. Cet instrument couplé avec d'autres codes internationaux tel que le Code de conduite pour une pêche responsable, donne des orientations aux différents pays sur cette question.

Un autre domaine de préoccupation concerne l'aquaculture basée sur les captures de semences ou de géniteurs sauvages comme c'est le cas avec les poissons-serpents, le brochet Kafue et les Clarias ou poisson-chat à titre d'exemple. Les spécimens visés dans l'élevage des poissons basé sur la pêche sont les premiers stades du cycle de vie et les adultes prêts à pondre. La contribution de ressources sauvages capturées et utilisées en aquaculture par rapport à la production totale de l'aquaculture dans la région est actuellement faible. Cependant, il y a des préoccupations environnementales qui doivent être abordées en ce qui concerne l'exploitation des ressources sauvages pour l'aquaculture fondée sur l'élevage de sorte que ce type d'aquaculture soit durable. Selon la (Vue générale de la législation nationale sur l'aquaculture) NALO, il n'est pas évident qu'il existe une législation sur la collecte des ressources sauvages capturées à des fins d'aquaculture en Afrique subsaharienne, des informations adéquates ne sont pas toujours disponibles sur l'état de ces ressources et la documentation sur l'importance de la pratique est limitée.

Sur la base des études menées dans d'autres parties du monde tel que dans l'Asie-Pacifique (Sadovy, 2000; Hair, Bell et Doherty, 2002), la collecte de semences pour l'élevage basé sur la pêche peut conduire à des mortalités sur les espèces non-ciblées, la destruction et la perturbation des habitats. Elle génère également des rejets, ce qui contribue à l'épuisement d'autres ressources. En outre, le transfert de semences dans les exploitations aquacoles est caractérisé par des taux de mortalité élevés (et donc par le gaspillage des ressources). Les zones de frayère et les habitats des adultes de ces espèces sont de plus en plus endommagés par la pollution et les pratiques de pêche destructrices. Les efforts de promotion de l'élevage basé sur la pêche en Afrique subsaharienne ont souvent été limités par l'absence ou l'insuffisance des semences (Hecht *et al.*, 2005). La collecte des ressources sauvages comme source d'approvisionnement en semences pour ce type d'aquaculture ne pourra être soutenue à court terme et s'avérera insuffisante à long terme.

L'amélioration de la gestion de la pêche des espèces utilisées dans l'élevage basé sur la pêche est au cœur de la résolution des problèmes liés aux semences et l'environnement. A cet effet, des études sur la biologie des espèces concernées et de la recherche spécifique sur les engins de pêche plus sélectifs devraient être entreprises. De la même manière, il est nécessaire de développer des technologies pour réduire la mortalité pendant le transport. Le renforcement des capacités dans les secteurs public et privé est essentiel pour le développement effectif l'élevage basé sur la pêche. Les impacts sur les populations naturelles qui sont ciblés, les impacts sur les espèces associées non ciblées et l'écosystème environnant doivent être traités afin de déterminer la durabilité de ce type de l'aquaculture. De plus, il est nécessaire d'élaborer des politiques et des cadres juridiques pour la collecte des ressources halieutiques sauvages. D'autre part, les efforts devraient se concentrer soit sur la culture des espèces domestiquées ou sur la clôture du cycle de vie des espèces sauvages capturés en vertu des conditions de culture. Enfin, il est nécessaire d'élaborer des politiques et cadres juridiques pour réglementer la collecte des ressources de poissons sauvages. De telles législations pourraient indiquer que la récolte des ressources sauvages ne devrait intervenir que lorsqu'il peut être démontré qu'elle n'endommage

pas ou n'affecte pas la durabilité des stocks sauvages; les prises accessoires et les déchets devraient être réduits au minimum, ainsi que la mortalité de ressources ciblées et non ciblées.

4.4 Perception de la performance environnementale du secteur

Les efforts déployés par plusieurs pays en ce qui concerne l'amélioration de gérance de l'environnement sont encourageants. La preuve de l'intendance de l'environnement est la récente série d'examens nationaux par NALOs FAO intitulé - www.fao.org/fishery/nalo/search/en - qui montre que certains pays ont incorporé des règlements spécifiques pour promouvoir la gestion environnementale de l'aquaculture. L'aquaculture à petite échelle et de l'aquaculture intégrée à d'autres pratiques agricoles permet généralement une utilisation plus efficace des ressources naturelles disponibles, réduit coûteux et parfois nuisibles intrants agricoles extérieurs et améliore la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité (FAO/ICLARM/IIRR, 2004; Halwart et van Dam, 2006; Miller, 2009). Une autre preuve sont les rapports des gouvernements sur les progrès de la mise en œuvre du Code de conduite pour une pêche responsable, qui indiquent que plusieurs pays africains prennent des mesures pour améliorer les cadres politiques et réglementaires à l'appui du développement durable de l'aquaculture et réduction des impacts environnementaux du secteur (Hishamunda et Ridler, 2003; FAO, 2009b).

L'aquaculture a été blâmée en tant que contributeur à la forte incidence de la bilharziose et le paludisme dans certains pays. Des exploitations aquacoles bien entretenues n'augmentent pas, mais plutôt contribuent, souvent de façon significative, à la lutte contre les insectes et les escargots d'importance agricoles et médicaux (Halwart, Viray and Kaule, 2001). Cependant, la prévalence de ces maladies pourraient être aggravées par l'abandon des étangs qui deviennent alors des zones de reproduction pour les vecteurs de *Schistosoma mansoni* et *Schistosoma haematobium* et les moustiques *Anopheles*. Il n'est donc pas surprenant que cette perception tend à être renforcée en raison de la proportion relativement élevée d'étangs qui restent abandonnés dans certains pays d'Afrique subsaharienne, par exemple 18 pour cent au Ghana, 25 pour cent au Kenya et 50 pour cent au Malawi. Au Nigeria, il y a environ 60 fermes aquacoles dirigées par le gouvernement, dont certaines avec la capacité de produire plus de 10 millions d'alevins par an, qui sont abandonnés. Il y a des appels pour la cession des exploitations piscicoles gouvernementales dans le pays (Anonyme, 2005) ainsi que dans de nombreux plans nationaux de développement de l'aquaculture pays d'Afrique subsaharienne.

4.5 Faits saillants

Les conflits d'usage sont peu nombreux et généralement localisés, mais dans presque tous les cas, les petits aquaculteurs, les femmes et les couches défavorisées de la population en souffrent le plus. L'utilisation des médicaments et autres produits chimiques en aquaculture est très limitée. Cependant, vu le développement et l'intensification de l'aquaculture en Afrique subsaharienne, ces préoccupations et bien d'autres telles que l'augmentation de la pollution aquatique, les impacts et effets néfastes sur la biodiversité aquatique en raison du captage des eaux sont susceptibles de se produire ou s'intensifier. Ces questions combinées avec l'incapacité ou la réticence à rénover des étangs publics abandonnés en particulier, et instituer une meilleure gestion d'eau de ces infrastructures, pourrait influencer négativement sur la perception de la population sur le secteur.

4.6 Perspectives d'avenir

Les pays doivent adopter une attitude proactive pour résoudre ces problèmes. Quelques secteurs clés pour lesquels des actions sont nécessaires incluent:

- Le zonage de l'aquaculture et son intégration dans la planification de la gestion des bassins côtiers et fluviaux, l'évaluation des risques, et les dispositions pour la réalisation des études d'impact social et environnemental.
- S'assurer que la recherche est effectivement liée aux domaines dans lesquels la gestion environnementale et la performance peuvent être améliorées.

- Fournir des efforts pour l'application et l'évaluation de l'intégration des modèles d'intégration agriculture-aquaculture et irrigation-aquaculture développés dans la région et sur le renforcement des capacités pour développer et mettre en application de meilleures pratiques de gestion. En évaluant les technologies, il est important de déterminer dans quels domaines les leçons peuvent ou ne peuvent pas servir de guide et ce défi dépend en partie du pays et de l'environnement.
- L'introduction et les translocations d'organismes aquatiques doivent être effectivement mené, suivies et contrôlées.

Les pays doivent mettre en place des programmes de développement cohérents axés sur la pauvreté afin de permettre aux groupes défavorisés d'avoir accès aux facteurs de production et participer au processus de gouvernance globale.

5. MARCHÉS ET COMERCIALISATION

5.1 Introduction

Le marché constitue le principal moteur pour le développement de l'aquaculture. Le succès de l'aquaculture au Ghana, à Madagascar, au Malawi, au Nigeria, en Ouganda et en Zambie démontre que la création de richesses, grâce à la mise en œuvre d'une stratégie en vue du développement d'une aquaculture commerciale est meilleure qu'une stratégie à but social. En effet, comme l'affirment Hishamunda et Ridler (2003), les projets à caractère social échouent presque toujours. D'ailleurs, dans la plupart des pays de l'Afrique subsaharienne, même les producteurs qui pratiquent la soi-disant aquaculture de subsistance vendent une partie de leur produit. D'après Abban *et al.* (2009), seulement 10 pour cent des pisciculteurs au Ghana produisent du poisson pour leur propre consommation. Le circuit de commercialisation des produits de l'aquaculture dépend du type de produit (alevins ou poisson de table), mais également du type de producteur: petits producteurs indépendants, petites et moyennes entreprises, grandes entreprises ou personnes morales. Il en est ainsi dans toutes les sous-régions (Isyagi *et al.*, 2009a; Abban *et al.*, 2009; Hecht *et al.*, 2006; Satia, 1989). Bien que l'accent soit mis sur les produits halieutiques, il faudrait néanmoins relever que la commercialisation des produits de certains facteurs de production tels que les semences, les aliments et les équipements n'est pas moins importante.

S'agissant des semences, les aquaculteurs peuvent s'approvisionner directement auprès d'autres aquaculteurs. De manière plus élaborée, on distingue trois principaux circuits de distribution des alevins: vente directe par les opérateurs des écloséries aux aquaculteurs; vente des écloséries aux intermédiaires qui les revendent aux aquaculteurs ou enfin, signature des accords entre les écloséries et les organismes de développement en vue de l'approvisionnement des aquaculteurs. En ce qui concerne le poisson de table, les producteurs qui pratiquent une aquaculture de subsistance ont tendance à vendre leur produit dès la ferme. Par contre, ceux qui pratiquent une aquaculture commerciale vendent en gros à des intermédiaires, qui à leur tour peuvent revendre le poisson non transformé à des détaillants ou le transformer (en poisson fumé ou en filet), afin de le vendre à des grossistes ou à des détaillants. A la ferme, le poisson est systématiquement vendu à l'unité, en tas ou alors en fonction de son poids. Les prix ont tendance à varier et sont influencés par un certain nombre de facteurs: l'offre, la saison (relative aux activités des pêches de capture), la taille, le type, ainsi que la qualité du poisson. Par ailleurs, d'autres facteurs peuvent entrer en ligne de compte, notamment le pouvoir d'achat de l'acheteur, qui peut être déterminé par son apparence et son habillement. D'un autre point de vue, les facteurs qui déterminent les prix varient non seulement à l'intérieur d'un pays, mais également d'un pays à un autre. Dans plusieurs pays, il existe une différence de prix favorable aux produits de l'aquaculture, par comparaison aux prix des poissons de la pêche et cette différence peut atteindre les 30 pour cent dans certains pays. En général, les producteurs tirent parti des facteurs qui influencent les prix tels que la fraîcheur du produit et/ou le fait que les poissons puissent être vendus vivants. Pour cette dernière catégorie, les consommateurs sont prêts à payer des prix assez élevés. L'emplacement de la ferme peut constituer un facteur déterminant, en ce qui concerne les bénéfices. En général, les fermes situées loin des routes ou produisant du poisson peu fiable en termes de qualité et de quantité peuvent faire face à des coûts de commercialisation élevés entraînant une baisse du revenu net à la production. Un circuit semblable de commercialisation d'algues marines est en train de se développer en Tanzanie (Msuya, 2009).

L'impact positif des bénéfices liés à la commercialisation sur l'emplacement, l'étendue et l'intensité de la production piscicole a été mis en évidence par une étude comparative du marché menée sur deux groupes de pisciculteurs, l'un situé en zone périurbaine et l'autre en zone rurale au Sud Cameroun. Sur la base d'un certain nombre de paramètres, les bénéfices réalisés par le groupe de pisciculteurs ayant ciblé la zone périurbaine étaient bien plus élevés, suggérant qu'il y était plus avantageux de cibler des zones de développement de l'aquaculture sur la base de facteurs biophysiques, démographiques, commerciaux et socioéconomiques (Brummett, 2005). En outre, la mise sur pied d'une infrastructure appropriée peut également faciliter la production et stimuler le commerce dans le secteur de l'aquaculture comme démontré au Nigeria et dans d'autres pays. Bien que les

infrastructures nécessaires au développement de l'agriculture soient importantes, la construction des usines de fabrication de glace, des chambres froides et le développement des moyens de transport s'avèrent déterminants notamment lorsque ces actions ne sont pas contraires aux normes culturelles relatives à l'acceptabilité du poisson congelé ou même conservé par la glace.

Toutefois, la pauvreté et l'inadéquation des ressources apparaissent comme des obstacles à la création de richesses par le commerce en aquaculture. Du fait de ces obstacles, des facteurs environnementaux et des questions d'ordre réglementaire, plusieurs projets de conchyliculture mis en œuvre par des investisseurs dans certains pays (Angola, Ghana, Kenya, Liberia, Mozambique, Nigeria et Tanzanie) ont tourné à l'échec. Par nature, la mariculture est plus coûteuse que la pisciculture et la réussite dépend fortement du marché, de l'intérêt du secteur privé, mais également d'une bonne planification de la gestion de l'environnement et du business plan.

En guise de support à l'industrie, l'information sur les marchés est très insuffisante, voire quasi inexistante dans nombre de pays. Les principaux services d'information sur la commercialisation du poisson dans la région sont l'Organisation intergouvernementale d'information et de coopération pour la commercialisation des produits de la pêche en Afrique (INFOPECHE) qui couvre toute l'Afrique subsaharienne alors que d'autres réseaux d'information couvrent uniquement certains pays ou un nombre limité de pays. C'est le cas de l'Organisation intergouvernementale d'information et de conseils techniques pour l'industrie de la pêche en Afrique australe (INFOSA) qui couvre la Namibie et du Marché commun de l'Afrique orientale et australe (COMESA) qui couvre l'Afrique de l'Est et l'Afrique australe. Ces structures intergouvernementales sont censées apporter un soutien à l'industrie de la pêche et aux gouvernements de la région, en établissant des contacts entre acheteurs et vendeurs de produits de pêche. Par ailleurs, elles devraient fournir une information technique et prodiguer des conseils sur certains des problèmes post récolte, tels que la manutention, la transformation, la sélection des équipements et l'assurance qualité. Chaque année, ces organisations publient un annuaire des exportateurs et des importateurs de poisson, qui cible les opérateurs associés et leur donne des renseignements utiles, afin de leur permettre de nouer des contacts avec d'autres opérateurs et d'améliorer la qualité et la commercialisation des produits aquatiques. Dans certains pays, des associations de producteurs, à l'instar de l'antenne de l'Association Nigériane des Pisciculteurs pour l'État de Lagos (au Nigeria), fournissent à leurs adhérents des informations commerciales relatives aux produits, aux semences et aux aliments. Dans le cadre du projet financé par l'USAID en Ouganda, un guide des intrants et des prestataires de services a été conçu à l'intention des pisciculteurs ougandais (www.ag.auburn.edu/fish/international/Ouganda/).

5.2 Exportations et importations

Selon Isyagi *et al.* (2009) un marché régional et interrégional de produits aquacoles transformés est en cours d'émergence dans la région des Grands Lacs où les produits de transformation du poisson-chat de l'Ouganda sont exportés vers le Congo, le Kenya et le Soudan, ainsi que vers l'UE. Ainsi, environ 51 pour cent du poisson-chat produit en Ouganda est transformé et exporté. En valeur absolue, le marché émergent de l'exportation du poisson-chat se chiffrait à environ 64 000 dollars EU en 2008 (USAID FISH, 2008). Selon Msuya (2009), le marché tanzanien d'algues marines est monopolisé par une poignée de clients internationaux qui exportent vers leurs maisons mères basées aux États-Unis, en France, au Danemark et en Espagne, aux fins de transformation. En 2008, les producteurs d'algues marines recevaient 0,06 dollars EU par kilogramme. Par ailleurs, les principaux produits maricoles (crevettes, ormeaux et algues marines) constituent des produits de grande valeur pour lesquels la demande est faible dans la région et sont par conséquent exportés. De petites quantités de poisson fumé à froid (*Clarias gariepinus*) sont exportées de l'Ouganda vers l'UE, ce qui démontre du pouvoir d'exportation du poisson d'eau douce. D'après Mapfumo (2009), la Namibie est un exportateur d'huîtres et d'algues marines et en a écoulé 700 tonnes en 2007. La valeur des produits marins exportés représente 95 pour cent du revenu total de la mariculture dans les pays concernés (Madagascar, Mozambique, Afrique du Sud et Tanzanie), et 33 pour cent de la valeur totale des produits aquacoles de la région.

L'engouement observé dans nombre de pays pour l'élevage du poisson-chat tant pour le marché intérieur que pour l'exportation constitue une avancée significative dans la région. Cependant, au regard de la propension à exporter l'essentiel de la production de cette espèce de grande valeur, la sécurité alimentaire de pays concernés est susceptible d'être menacée, à moins que ceux-ci n'importent des produits de moindre valeur à des prix raisonnables. En outre, le commerce régional déjà pratiqué dans les Grands Lacs pourrait s'intensifier. Toutefois, avec le durcissement des conditions d'exportation, les petits producteurs auront du mal à produire pour le marché extérieur et pourraient devenir moins compétitifs. Afin d'écarter ces éventuels obstacles, les pays devraient synchroniser la composante réglementaire de l'industrie avec le volet technique et les producteurs quant à eux, devraient sérieusement envisager d'adhérer aux associations existantes, ou alors se constituer en associations là où il n'en existe pas encore. Ces associations permettront aux petits producteurs de réaliser des économies d'échelle, notamment en développant des protocoles et des approches, afin de remplir les conditions d'exportation. Curieusement, certains pays d'Afrique dont l'industrie aquacole était des plus dynamiques en 2007 sont des importateurs nets de poisson et de produits de la pêche. C'est ainsi que le Nigeria et Madagascar importent chaque année environ 700 000 et 21 000 tonnes de produits respectivement. Le problème des importations de poisson pourrait créer des opportunités d'investissement commercial dans le secteur de l'aquaculture.

5.3 Eco-étiquetage et certification

Même si l'Afrique subsaharienne n'est pas un grand acteur du commerce international des produits aquicoles, un certain nombre de pays pratiquant l'aquaculture à des fins d'exportation (Madagascar, Mozambique, Afrique du Sud et Ouganda) capitalisent sur les marchés d'exportation et adoptent des mécanismes appropriés afin de se maintenir sur le marché. A titre d'exemple, Madagascar, le Mozambique, l'Afrique du Sud et l'Ouganda étiquettent leurs produits alors que la Tanzanie s'est dotée d'une législation relative à l'étiquetage. En ce qui concerne les directives de certification, les premières lignes directrices non contraignantes pour la certification de l'aquaculture ont été approuvées par le Comité des pêches de la FAO en 2011. Il est prévu que cet instrument aidera les pays d'Afrique subsaharienne pour promouvoir et développer le secteur de l'aquaculture d'une manière plus durable, responsable et axée sur le marché. Les directives couvrent la santé animale, sécurité alimentaire, l'environnement et les questions socioéconomiques relatives aux travailleurs de l'aquaculture.

5.4 Sécurité alimentaire et santé des animaux aquatiques

En matière d'aquaculture, la sécurité alimentaire et la santé des animaux aquatiques constituent un domaine les plus négligés en Afrique subsaharienne. Néanmoins, de nombreux pays ont mis en marche des Procédures Normalisées d'Exploitation et d'Hygiène (PNEH) et des programmes HACCP élaborés dans le cadre des pêches de capture. Cependant, peu de pays sont dotés d'infrastructures propres à l'aquaculture. Certains pays se conforment progressivement aux normes de l'UE en matière de sécurité et de contrôle de qualité, éléments essentiels pour le secteur émergent de l'exportation. Les plus grands exportateurs, notamment le Mozambique, Madagascar et l'Afrique du Sud ainsi qu'un certain nombre de pays, sont également conscients de l'enjeu capital que représentent la biosécurité et la gestion de la santé des animaux aquatiques pour la durabilité du secteur. Ils prennent par conséquent des mesures à la hauteur de l'enjeu. L'intérêt porté à l'évaluation des risques a augmenté dans de nombreux pays suite à la publication d'une étude sommaire intitulée «Comprendre et appliquer l'évaluation des risques en aquaculture» (cf. Bondad-Reantaso, Arthur et Subasinghe, 2008) et depuis l'inscription du sujet à l'ordre du jour de la quinzième session du CPCAA. La mise en œuvre de la politique d'évaluation des risques nécessite des efforts significatifs en termes de renforcement des capacités et de formation afin d'intégrer la culture de l'évaluation des risques dans les habitudes et d'en assurer l'efficacité. Les principaux pays exportateurs (Madagascar, Mozambique et Afrique du Sud) ont mis en œuvre des stratégies de protection des grands producteurs. En revanche, malgré le besoin pressant, il n'y a pas suffisamment d'éléments attestant de l'existence de stratégies nationales visant la protection des petits producteurs de la non application des normes du commerce international.

Récemment, l'association des producteurs de poisson-chat du Nigéria (www.catfishnigeria.com), préoccupée par le regain manifeste de l'épidémie des maladies des poissons dans le pays, la mauvaise qualité des provendes pour poisson importées et les éventuels problèmes relatifs aux risques de biosécurité, a fait pression sur les autorités compétentes pour qu'elles mettent en place de mesures plus rigoureuses relatives à l'importation des provendes pour poisson. De même, l'Institut Nigérien d'Océanographie (Nigerian Institute for Oceanography and Marine Research (NIOMR)) a récemment organisé, à l'intention des pisciculteurs, un séminaire sur les maladies des poissons. Suite au déclenchement de l'épidémie du syndrome ulcératif épizootique (SUE) au Botswana en juillet 2007, la FAO a fourni une assistance technique multiforme, notamment à travers des formations et l'organisation de séminaires sur plusieurs thèmes, entre autres : les principes de base de la gestion de la santé des animaux aquatiques, le dépistage du SUE, la mise sur pied d'un cadre de biosécurité aquatique en Afrique subsaharienne et les normes de l'OIE (FAO, 2008).

5.5 Associations de producteurs et prestataires de services

Des organisations d'aquaculteurs existent dans un certain nombre de pays, tant au niveau national qu'au niveau local. Des associations nationales existent au Ghana, au Malawi, en Ouganda, en Afrique du Sud et au Zimbabwe, avec des représentations provinciales ou régionales dans l'arrière pays (Abban 2009, Isyagi *et al.*, 2009a, Satia 1989). L'association des aquaculteurs du Ghana (Ghana Fish Farmers Association (GFFA)) a été créée en 1979, l'association sud-africaine d'aquaculture (Aquaculture Association of South Africa) quant à elle a vu le jour en 1980, alors que l'association des aquaculteurs du Nigeria (Fish Farmers Association of Nigeria FFAN) a été formée en 1988. Toutefois, l'association des producteurs de poisson-chat du Nigeria, l'actuelle organisation phare de ce secteur dans le pays, n'a vu le jour que le 18 novembre 2004 (www.catfishnigeria.com). Au niveau continental, l'Association africaine des aquaculteurs commerciaux (Commercial Aquaculture Producers of Africa CAPA) a été créée en 2007 à Jinja, en Ouganda. Son siège social se trouve à l'université de Stirling et de l'avis de ses fondateurs, son but est d'encadrer le développement de la pisciculture commerciale en Afrique, d'établir des normes pour une pisciculture aux standards internationaux notamment par l'incorporation des meilleures technologies, la mise au point des formules appropriées pour la fabrication des provendes et la promotion des valeurs managériales et sociales au sein des entreprises en vue de garantir la durabilité des exploitations pour les générations à venir (www.aqua.stir.ac.uk/AquacultureNews/Downloads/Issue).

Il existe également des associations purement régionales, à l'instar du Groupement à vocation coopérative (GVC) en Côte d'Ivoire, et des organisations spécialisées dans la production d'espèces précises telle que l'association des producteurs de poisson-chat du Nigeria (Anonyme, 2005), quoique dans certains pays comme l'Afrique du Sud, ces organisations spécialisées soient des sous-groupes d'une organisation centrale. En dehors de la Côte d'Ivoire où les premiers GVC avaient été formés sous l'impulsion du gouvernement en 1980, les associations d'aquaculteurs évoluent généralement de façon autonome et bénéficient rarement de financements externes et l'implication du gouvernement y est moindre. Ces associations ont pour objectifs entre autres de : susciter un intérêt pour l'aquaculture, débattre des problèmes auxquels le secteur fait face, partager et vulgariser des idées et des expériences, faciliter la fourniture d'intrants, l'extension des exploitations et la commercialisation, améliorer la gestion des ressources communes. En outre, elles permettent d'obtenir de l'aide des gouvernements et des institutions financières en vue du développement de ce secteur. Ces associations sont régies par un certain nombre de lois et de règlements (statuts). Il existe également des associations de grossistes de produits aquacoles dans des pays comme l'Ouganda, le Nigeria et le Ghana. Le développement spectaculaire de l'aquaculture dans presque tous ces pays atteste de l'importance de ces associations (voir Encadré 3).

Ces associations jouent également un rôle déterminant dans l'élaboration des politiques aquacoles aux niveaux régional et national comme en atteste la participation active des représentants de ces associations au sommet «Poissons pour tous» organisé par le NEPAD au Nigeria en 2005. En outre, à Madagascar et en Ouganda, les associations de producteurs se sont impliquées de manière active dans

la mise au point d'instruments d'autorégulation. A Madagascar, le «Code de conduite pour le développement d'une crevetticulture durable et responsable à Madagascar» a été adopté en 2005, tandis qu'en Ouganda, le «Manuel de production commerciale de poissons chat en étang» a été publié en 2009. Ces documents traitent d'une variété de thèmes allant du choix du site d'élevage aux obligations sociales, en passant par la protection de l'environnement, etc. Le code représente un ensemble de suggestions pertinentes sur des questions relatives à la production des crevettes, alors que le manuel comprend des recommandations, des directives et/ou des meilleures pratiques de gestion pour chaque thème jugé pertinent pour la production des poissons-chats. Dans ces deux pays, les opérateurs respectent les suggestions et recommandations pertinentes, ce qui explique le succès de la production des crevettes à Madagascar à plusieurs niveaux: évitement/réduction des effets néfastes sur l'environnement, adoption de technologies efficaces, maintien de la qualité de la production d'animaux sains, respect des normes ISO 1400 par les entreprises, reconnaissance internationale des produits). C'est ainsi qu'en Ouganda, on a assisté à une augmentation spectaculaire de la production, qui est passée de 5 500 tonnes, en 2003, à 52 250 tonnes en 2008.

Certains pays, tels que Madagascar et le Mozambique, ont délimité des zones d'aquaculture alors que dans d'autres tels que le Nigeria, de façon intuitive, par l'expérience ou du fait de la tradition héritée d'autres facettes de la vie rurale, les producteurs adoptent «l'approche par regroupement». A cet effet, les producteurs ou PME d'une même zone géographique ou ayant le même type de produit se concertent et renforcent leur collaboration afin de résoudre les problèmes auxquels ils sont confrontés, créer des économies d'échelle et partant, accroître leur compétitivité et réduire les coûts de transaction relatifs à l'approvisionnement en intrants. Quant aux petits producteurs, le développement d'une masse critique peut être accéléré par le regroupement, ce qui constitue un moyen efficace de faire usage des ressources rares et d'assurer des prestations de service à moindre coût.

Dans de nombreux pays de la région, on retrouve de petits, moyens et grands fabricants de provendes, en particulier les producteurs d'aliments pour animaux. De même, un certain nombre d'industries et services connexes, à l'instar des fabricants de matériels, des ingénieurs et des services vétérinaires privés, ainsi que des consultants certifiés, des firmes et sociétés d'experts-conseils sont disponibles. Par exemple, les ingénieurs sont utiles à la conception et la construction des bassins, des cages et des étangs, sous la supervision d'aquaculteurs expérimentés ayant reçu une formation dans le domaine des techniques de construction d'étangs. Ces prestataires de services, notamment ceux impliqués dans la fourniture des semences et des aliments, ainsi que les grossistes et les semi-grossistes de produits aquacoles se sont constitués en associations afin de défendre les intérêts relatifs à leur commerce et par ailleurs, apportent un précieux concours au développement du secteur de l'aquaculture. Le site web du Réseaux de recherche pour l'aquaculture durable en Afrique subsaharienne (SARNISSA) comporte une liste de fermes piscicoles d'Afrique, d'associations de producteurs de poisson et de fournisseurs d'équipements commerciaux.

5.6 Probabilité d'une augmentation de la demande en produits aquacoles

La consommation annuelle totale de poisson en Afrique subsaharienne pourrait augmenter à l'horizon 2015 pour se situer à plus de 1,5 à 2 millions de tonnes par rapport à celle de 2005, à condition que l'offre en produits halieutiques suive la courbe de l'augmentation de la demande. Cette augmentation devra alors résulter d'une augmentation annuelle d'environ 3 pour cent du volume de poisson consommé (FAO, 2009 b). Environ 70 pour cent de l'augmentation de la demande résulte de la croissance démographique, ce qui implique son ampleur et sa constance. En fonction de la situation économique, l'ampleur de l'augmentation pourrait être plus grande du fait de la forte valeur nutritive des produits halieutiques et de la faible consommation de la viande rouge.

D'ici à 2015, ni la production intérieure issue des pêches de capture (en mer et en eau douce) ni l'aquaculture locale seront à mesure de faire face à la demande croissante de poisson destiné à la consommation humaine. Une partie des besoins en produits halieutiques pourra être comblée, comme par le passé par les importations d'espèces de qualité inférieure. L'Afrique subsaharienne est

considérée depuis un certain temps comme un importateur net de poisson. La demande locale, sans cesse croissante, aura tendance à creuser ce déficit commercial en augmentant le volume des importations et en retenant, pour les besoins de la consommation locale, une partie du poisson issu essentiellement des pêches de capture et présentement exportée. Un certain nombre de facteurs influencent la consommation ou la demande en poisson. Il s'agit notamment du revenu, du prix du poisson, du prix des compléments du poisson (riz), des goûts et des facteurs non liés aux prix qui affectent les coûts des transactions relatives à l'achat et la préparation du poisson, de la disponibilité de la chaîne de froid, etc. En l'absence de données, Delgado *et al.* (2003) en s'appuyant sur une analyse de régression ont effectué des approximations sur l'utilisation des revenus, le coût des produits halieutiques, les changements de goûts et les différences au niveau national en matière d'habitudes relatives à la consommation du poisson et ont relevé une augmentation globale de la consommation de poisson de 2,7 pour cent, soit une augmentation annuelle de 1,6 million de tonnes par an à l'horizon 2015, juste pour maintenir le taux de consommation actuel qui est de 7,8 kg par personne par an. Au regard des projections relatives à la croissance démographique (plus de 2 pour cent par an), et compte tenu de l'augmentation globale de la consommation de poisson et la stagnation des pêcheries marine et continentale, l'accent ne devrait pas être mis sur les projections de la demande, mais plutôt sur l'origine de l'offre pour combler le déficit.

L'expansion de l'aquaculture commerciale pourrait s'accélérer, surtout avec le concours du PSDAA, qui envisage de former environ 28 000 personnes dans 20 pays cibles, afin de produire 259 000 tonnes supplémentaires de produits halieutiques par an, sur une période de six ans et plus si les pouvoirs publics mettent en place un environnement adapté et si la conjoncture internationale est favorable. Les petites, moyennes et grandes entreprises pourront générer des richesses dans la plupart des cas grâce au commerce international, mais également contribuer à la sécurité alimentaire au niveau régional. De même, l'aquaculture à petite échelle contribuera à renforcer la sécurité alimentaire et à alimenter les marchés nationaux et peut-être intra régionaux. D'ici à 2015, si l'initiative du PSDAA est parfaitement endossée par les pays de la sous-région, la production aquacole en Afrique subsaharienne dépassera certainement les 400 000 tonnes par an, mais restera insuffisante par rapport à la demande.

5.7 Faits saillants

L'augmentation des exportations de produits aquacoles sur le continent pourrait avoir un impact positif sur la croissance de ce secteur, d'autant plus que les organisations de producteurs et de grossistes continuent à influencer de diverses manières son développement. Cependant, le commerce interrégional des produits aquacoles est quasi inexistant, du fait de la faiblesse de l'offre, mais également en raison des coûts induits par des infrastructures inadaptées et une facilitation insuffisante du commerce. Le rôle des organisations de producteurs, en tant que catalyseurs du développement et la commercialisation dans le secteur de l'aquaculture est présenté dans l'Encadré 3.

Encadré 3: L'association des pisciculteurs de l'État de Lagos (Nigeria)

(Catalyseur des meilleures pratiques de gestion et du commerce loyal)

Du fait de la baisse drastique des pêches de capture marine et continentale, dans les années 1980 et au début des années 1990, les citoyens de l'État de Lagos (Nigeria) se sont lancés dans l'aquaculture, dans l'optique d'accroître la production halieutique, de créer des emplois et de générer des revenus supplémentaires. En 1997, on dénombrait dans cet État environ 500 exploitations piscicoles pour une superficie de 150 hectares. Mais avant 2004, le nombre de fermes était passé à 2 000, pour une surface totale d'environ 330 hectares. L'augmentation du nombre de fermes et du nombre de pisciculteurs a été bien accueillie. Cependant, elle posait un défi majeur: celui d'assurer un développement harmonieux et durable d'un secteur caractérisé par une grande dispersion des pisciculteurs ayant, certes pour dénominateur commun la pisciculture, mais par ailleurs issus de milieux sociaux, économiques et culturels différents. Les pisciculteurs ont réalisé que, contrairement aux pêcheurs qui

«travaillaient toujours en synergie», ils étaient défavorisés à différents niveaux: accès limité aux services de vulgarisation, dépendance à des intermédiaires (qui leur imposaient des prix), prix élevés d'intrants (semences et provendes), rareté d'occasions de partage d'expériences ou d'idées avec d'autres pisciculteurs, absence du secteur de la pisciculture à des événements tels que la célébration de la Journée mondiale de l'alimentation.

A la demande de quelques pisciculteurs, le service du développement agricole de l'État de Lagos (*Lagos State Agricultural Development Authority*) a aidé à la mise sur pied en 2004, d'une association de pisciculteurs. Concrètement, ce service a fourni des services de vulgarisation, et «mis en contact» des personnes qui ne se connaissaient pas les unes les autres. Parallèlement, il a apporté un soutien institutionnel essentiel, notamment en offrant gracieusement du matériel de bureau pour les procès-verbaux des réunions, des locaux pour la tenue des rencontres, et en supportant les coûts liés à la médiatisation des activités de l'association. Ces pisciculteurs ont nommé leur groupe «Association des pisciculteurs de l'État de Lagos» (*Lagos State Fish Farmers Association*). Au départ, le groupe comptait 10 pisciculteurs qui avaient pensé qu'en mutualisant leurs efforts, ils auraient un meilleur accès à l'information, aux intrants, aux marchés et aux facilités de crédits. Depuis 2004, le nombre d'adhérents à cette association connaît une augmentation constante. Les nouveaux adhérents sont pour la plupart motivés par les résultats obtenus par l'association en termes d'accès aux marchés, aux intrants et aux crédits. En 2009, le nombre d'adhérents était de 2 700. Les frais d'adhésion ont été maintenus à un niveau relativement bas, afin d'encourager la participation du plus grand nombre de pisciculteurs intéressés. Tous les quinze jours, l'association tient une assemblée générale et généralement, au cours de ces réunions des personnes ressources sont invitées à dispenser des formations sur certains aspects de l'aquaculture ou alors à informer les adhérents sur des questions d'actualité. Ces rencontres constituent également, pour les représentants d'organismes publics, les ONG, les prestataires de services, les établissements de crédit et les autres intervenants, l'occasion de rencontrer à moindres frais un nombre considérable d'aquaculteurs réunis en un seul lieu. L'association est régie par un ensemble de règles et par un règlement intérieur. Elle est par ailleurs dirigée par des responsables démocratiquement élus.

L'Association des pisciculteurs de l'État de Lagos contribue au développement rapide de l'aquaculture dans cet État. Elle achète les intrants en gros, ce qui réduit considérablement les coûts de production. Par ailleurs, elle facilite la standardisation de la production, une étape essentielle à l'amélioration de la commercialisation des produits halieutiques. A travers l'échange de connaissances et d'expériences, l'association a réduit le cycle de production dans la plupart des fermes. Ainsi, la production aquacole dans l'État de Lagos a doublé au cours des trois dernières années et les prix du poisson sont plus ou moins stables. Tournée vers l'avenir, l'association institue des frais d'inscription pour les nouveaux adhérents.

Elle entend également mettre sur pied un plan de crédit pour ses adhérents, en utilisant les ressources accumulées au fil des ans. Parallèlement, elle envisage d'étendre l'adhésion aux prestataires de services, afin d'améliorer les circuits de fourniture en intrants et de commercialisation des produits, dans l'intérêt de tous.

Source: Information fournie par Y.O Basorun et J.O. Olakulehin, du Lagos State Agricultural Development Authority, BP 3845, Agege, État de Lagos, Nigéria.

5.8 Perspectives d'avenir

Dans l'ensemble, la demande en produits aquacoles est forte en Afrique subsaharienne et le potentiel de croissance de ce secteur dans la région est prometteur. Les améliorations techniques et la multiplication des débouchés sont essentielles pour un développement durable de l'aquaculture dans cette partie du monde. L'objectif majeur devrait consister à transformer l'aquaculture en une véritable source de richesses en mettant l'accent sur les initiatives du secteur privé, le rôle de l'État étant d'offrir un cadre favorable à la croissance. Ce renforcement de la croissance passe par des améliorations dans l'usage des technologies appropriées et des ressources, ainsi que l'intégration de

l'aquaculture à d'autres activités agricoles et par la mise en œuvre de politiques et stratégies commerciales et de marketing appropriées, comme:

- l'amélioration des débouchés des produits aquacoles à travers un cadre réglementaire adéquat pour les marchés, des services d'appui améliorés, la délimitation des zones d'aquaculture, la mise sur pied des associations de producteurs, l'amélioration de la circulation de l'information, le soutien à l'élaboration de pratiques commerciales adéquates et au commerce transfrontalier des produits halieutiques;
- la vulgarisation de la consommation des produits aquacoles à travers des stratégies telles que l'amélioration de l'accès tout en garantissant la compétitivité ou encore la rigueur en matière de contrôle de qualité; et
- le développement de stratégies de valorisation des produits aquicoles par des mesures telles qu'une grande rigueur dans le contrôle de qualité, l'amélioration de la biosécurité et de la gestion de la santé des animaux aquatiques, et la mise en œuvre des études ou des recherches relatives aux marchés/produits.

6. APPORT DE L'AQUACULTURE À LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET AU DÉVELOPPEMENT SOCIOÉCONOMIQUE

6.1 Introduction

De nos jours, dans la majorité des pays d'Afrique subsaharienne, le développement de l'aquaculture s'effectue dans le cadre des Documents de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP). Ceci démontre la reconnaissance du potentiel du secteur pour le développement, notamment dans les zones rurales. Environ 90 pour cent (en nombres) des activités aquicoles de la région se déroulent en zone rurale et sont généralement considérées comme non lucratives. On assiste également à une prolifération rapide des fermes commerciales tenues par des entreprises et des particuliers et alimentant le marché intérieur et/ou extérieurs. Dans un certain nombre de pays, ces deux types d'aquaculture contribuent directement et indirectement à la sécurité alimentaire et à l'atteinte des Objectifs du millénaire pour le développement (OMD) relatifs à la réduction de la pauvreté et de la faim en procurant des revenus et des aliments essentiels à la lutte contre la malnutrition dans certains pays, mais également par la création des richesses.

6.2 Approvisionnement en poisson, sécurité alimentaire et nutritionnelle

La consommation de poisson par habitant en Afrique subsaharienne est la plus faible de la planète et la région est également la seule du monde qui connaît une baisse de la consommation de poisson (FAO, 2009b). Cette situation s'explique par la stagnation de la production des pêches de capture, l'augmentation de la population (moins de 2 pour cent par an) et la baisse du pouvoir d'achat au fil des ans. Actuellement, l'offre par habitant est estimée à environ 7,8 kg par an et la contribution du secteur en protéines animales totales varie entre 0,1 et 3,5 pour cent. Cependant, du fait d'importantes variations d'une sous-région à l'autre et d'un pays à l'autre, la production aquicole à petite échelle tant en valeur absolue qu'en valeur relative contribue également à la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Même en faibles quantités, les produits aquicoles sont importants pour l'alimentation, au regard de leur forte teneur en nutriments essentiels tels que le fer, l'iode, le zinc, le calcium, la vitamine A et la vitamine B. Ces micronutriments sont surtout importants pour l'alimentation du nourrisson, les enfants et les femmes enceintes. Les produits aquicoles s'avèrent d'autant plus importants que ces nutriments essentiels sont absents ou n'existent qu'en faibles quantités dans des denrées de première nécessité telles que le riz, le manioc, la farine et le maïs qui constituent les aliments de base des populations. Par ailleurs, en plus d'acides gras essentiels contenus dans les poissons, ces nutriments sont nécessaires au développement et au fonctionnement de l'organisme humain.

6.3 Source d'emploi

Le développement de l'aquaculture commerciale dans plusieurs pays génère des emplois pour les techniciens d'aquaculture et les travailleurs qualifiés. Par ailleurs, les nouvelles structures de l'industrie et les services financiers soutenant l'aquaculture offrent également des opportunités d'emploi dans un certain nombre de pays. Le nombre d'emplois générés par ce secteur par pays varie entre 18 000 et 30 000, et à Madagascar, de nombreuses personnes trouvent des emplois temporaires dans l'aquaculture. De manière spécifique, les exploitations de crevettes du Mozambique emploient environ 1 500 personnes. À Madagascar, ce type d'exploitation offre plus de 4 000 emplois directs et plusieurs milliers d'emplois indirects. Dans les fermes de crevettes, la main-d'œuvre directe est composée d'environ 30 pour cent de femmes effectuant des tâches post-récolte ou des travaux administratifs (FAO, 2006).

6.4 Diversification des activités génératrices de revenus

L'aquaculture offre diverses opportunités pour la diversification des moyens d'existence et d'entreprises agricoles. En effet, elle comprend une variété d'entreprises dont le système de

production repose sur la diversification de la production et des revenus, l'amélioration de l'utilisation des ressources et la réduction des risques tels que les baisses de production ou les problèmes de commercialisation. L'élevage basé sur la pêche et l'exploitation intégrée se révèlent comme des méthodes qui contribuent à la diversification des systèmes de production aquacole. Des exemples de systèmes aquacoles qui illustrent cette diversification sont l'élevage basé sur la pêche et l'aquaculture intégrée. L'élevage basé sur la pêche offre un immense potentiel pour l'amélioration de l'approvisionnement en poissons de l'Afrique subsaharienne. En Ouganda par exemple, ce système contribue pour 4 000 tonnes à la production annuelle totale (FAO, 2009b). Toutefois, en Ouganda et dans d'autres pays, l'expansion de cette approche est entravée par le fait que les gouvernements ne disposent pas de ressources pour le repeuplement régulier et parce que les initiatives communautaires souffrent de l'inadéquation des capacités organisationnelles. Le modèle intégré agriculture-aquaculture développé au Malawi intègre principalement les cultures maraichères dans les étangs. Ce modèle permet d'assurer une source constante de revenus pour les producteurs ainsi qu'une production agricole durant toute l'année. En outre, grâce à la production halieutique générée par ce système, il est possible de gagner de fortes sommes d'argent en très peu de temps et d'intégrer des associations de producteurs traitant des questions de commercialisation et qui sont en pleine expansion dans tout le pays (Dey *et al.*, 2007). Ce modèle est actuellement en cours d'expérimentation dans les autres pays d'Afrique australe.

6.5 Source de revenus et création de richesses

Les exploitations aquacoles commerciales y compris les entreprises à vocation exportatrice génèrent des richesses à travers la vente des produits aquacoles dans les zones urbaines et périurbaines comme c'est le cas au Nigéria, à Madagascar, au Mozambique, en Afrique du Sud et dans une moindre mesure, en Ouganda. De plus, elles génèrent des devises par l'exportation des crevettes, des ormeaux et des poissons marins. Cependant, l'impact direct de l'aquaculture commerciale sur les besoins nutritionnels des populations rurales (qui représentent pratiquement 60 pour cent de la population totale dans la région) est très important, mais doit encore être évalué aussi bien au niveau national qu'à l'échelon régional. Outre le fait qu'elles génèrent des richesses, les entreprises commerciales demeurent les centres de dissémination des connaissances et les principaux agents ou catalyseurs responsables de la transformation des aquaculteurs non commerciaux en véritables exploitants aquacoles ou en petits entrepreneurs, permettant ainsi la réduction voire l'éradication de la pauvreté au sein des ménages (Hishamunda et Ridler, 2001). Les revenus générés par les étangs piscicoles contribuent à assurer les moyens d'existence et à subvenir aux dépenses des ménages. De plus, les aquaculteurs et en particulier les exploitants non-commerciaux utilisent le poisson pour faire du troc ou des dons.

6.6 Promotion de la femme (l'approche genre)

L'aquaculture contribue également à l'émancipation de la femme non seulement comme propriétaire d'exploitation (16 pour cent des fermes piscicoles appartiennent à des femmes) mais aussi et surtout par son implication dans la chaîne de valeur des exploitations aquacoles telles que les activités post-récolte et la commercialisation des produits. La plupart des femmes sont des chefs de famille et le commerce du poisson représente la principale source de revenus, voire la seule pour certaines. A titre d'exemple, dans l'ouest de la Zambie, trois quarts des femmes impliquées dans le commerce du poisson sont issues de foyers monoparentaux (Hecht *et al.*, 2006). Les exploitations d'algues marines de la République-Unie de Tanzanie, du Mozambique et de Madagascar sont des entreprises familiales dont 80 pour cent appartiennent et/ou sont gérées par des femmes. Néanmoins, il importe de noter que cette promotion de la femme a conduit dans certaines circonstances à l'éclatement des familles comme c'est le cas à Zanzibar.

Par ailleurs, dans bon nombre de pays de l'Afrique australe, une large proportion de la main d'œuvre adulte est infectée par le VIH/SIDA. Les petits étangs fournissent une contribution considérable aux systèmes agricoles locaux sans pour autant susciter des besoins supplémentaires en main d'œuvre –

une option envisagée par les ménages affectés par le VIH/SIDA y compris ceux ayant à leur tête des veuves ou des orphelins au Malawi. Les études démontrent que ces familles bénéficient d'une alimentation améliorée grâce à la consommation de poisson et se procurent des soins médicaux, y compris le traitement pour le VIH/SIDA, grâce aux revenus générés par le commerce du poisson (Nagoli *et al.*, 2009).

6.7 Contribution à la durabilité environnementale

Les systèmes d'aquaculture intégrée rencontrés au Malawi et dans certains pays d'Afrique australe, ainsi que le modèle d'intégration irrigation-aquaculture développé dans les pays de l'Afrique de l'Ouest exposés à la sécheresse maximisent l'utilisation efficiente de l'eau, ont le potentiel d'accroître la productivité des rares ressources en eau douce et permettent de réduire l'utilisation des ressources naturelles. Grâce à la rétention de l'eau sur le sol, les étangs permettent aux exploitations de renforcer leur production alimentaire et d'équilibrer les différentes pertes en cultures saisonnières en cas de sécheresse extrême.

6.8 Faits saillants et avancées

Contrairement aux autres régions, l'Afrique subsaharienne dispose de vastes terres, d'importantes ressources hydriques et d'une main d'œuvre abondante qui couplées à des politiques saines pourraient favoriser l'accroissement de la production, des revenus et l'amélioration de la sécurité alimentaire. Ces résultats n'ont pas encore été atteints à cause de l'absence de politiques appropriées et cohérentes et/ou de stratégies efficaces de mise en œuvre. Les principales actions à entreprendre sont les suivantes:

- améliorer l'accès et la diffusion des informations de qualité et en temps opportun en utilisant des supports et approches les plus appropriés pour favoriser une aquaculture et un commerce responsables;
- faciliter l'intégration des groupes défavorisés dans le secteur;
- satisfaire la demande croissante en semence et en aliments de qualité et en quantité suffisantes;
- favoriser l'intégration de l'aquaculture aux autres activités agricoles; et
- renforcer les bases de la gestion des exploitations aquacoles.

6.9 Perspectives d'avenir

Les pays devraient travailler sans relâche pour assurer et améliorer la durabilité à travers une gestion appropriée comprenant la validation des meilleures pratiques de gestion et la mise en œuvre des mécanismes favorisant le transfert et l'adaptabilité des technologies éprouvées. En outre, l'attention devrait être accordée au renforcement des capacités et la consolidation des institutions responsables de la surveillance et du contrôle, ainsi que de la diffusion des informations appropriées.

Il faudrait également promouvoir une gestion rationnelle de manière à assurer que les meilleurs systèmes soient utilisés en favorisant les échanges entre exploitants et en encourageant les organisations de producteurs tout en mettant l'accent sur les bonnes pratiques de gestion des affaires et l'archivage.

7 INCIDENCE DES FACTEURS EXTÉRIEURS SUR LE SECTEUR DE L'AQUACULTURE

Les changements climatiques, la crise économique mondiale et l'instabilité de la société civile constituent les principales contraintes extérieures à l'aquaculture en Afrique.

7.1 Répercussion des changements climatiques

Les changements climatiques naturels ou d'origine humaine ont le potentiel de devenir le plus important facteur de changement pour les écosystèmes aquatiques continentaux en Afrique subsaharienne et donc sur le développement de l'aquaculture dans la région où plus de 95 pour cent de la production est de l'environnement d'eau douce. Les changements se manifestent dans un certain nombre de cas et seront également conditionnés par un certain nombre de facteurs comme l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation.

En règle générale, les études montrent que les températures globales augmenteront de l'ordre de 1.1-6,4°C d'ici 2100 et ce réchauffement sera accompagné de la hausse des températures de la mer, de l'élévation du niveau de la mer, de l'accentuation de l'acidification des océans, d'un bouleversement du régime des précipitations et des débits fluviaux, et des corollaires des phénomènes météorologiques de très grande envergure (FAO, 2008b, IPCC, 2007).

Une analyse effectuée par Allison *et al.* (2009) a montré que parmi les 33 pays les plus vulnérables aux changements provoqués par le climat dans le secteur des pêches, les deux tiers étaient des pays africains, comme le Niger, le Malawi, le Mali, l'Ouganda, la Zambie et le Zimbabwe reconnus être tributaires de poissons venant des eaux continentales, ainsi que le Nigeria et le Ghana qui comptent de plus en plus sur leur secteur de l'aquaculture. Bien que les conséquences précises ne puissent pas encore être définies pour l'Afrique subsaharienne où la disponibilité de l'information est réduite, Cochrane *et al.* (2009) ont défini trois voies principales de l'impact des changements climatiques, qui affectent les communautés dépendantes de l'aquaculture et des pêches intérieures et de leurs activités économiques. Ces voies sont les suivantes:

- physiques directes (par exemple l'inondation, les effets des tempêtes, sécheresses);
- biologiques et écologiques (par exemple, la productivité, l'abondance des espèces, la stabilité des écosystèmes, des emplacements de stock, des niveaux de pathogènes et les impacts); et
- indirectes dans le sens plus large dans le plan social et économique (par exemple conflits d'usage de l'eau affectant tous les systèmes de production alimentaire, les stratégies d'adaptation et d'atténuation des impacts d'autres secteurs, soit le système aquatique en général de la pêche et l'aquaculture directement).

Les impacts directs par voies physiques

Les variations de débit des rivières entraîneront des perturbations dans les modèles d'inondation, y compris l'étendue, la période et la durée. Les inondations peuvent survenir et détruire les étangs de pisciculture et d'autres infrastructures, alors que les sécheresses graves peuvent laisser des étangs sans eau ou avec moins d'eau de qualité acceptable. Dans le cas de la sécheresse, le stress hydrique dû à la réduction des précipitations et une évaporation accrue peuvent limiter la productivité et l'intensification de l'aquaculture (Handisyde *et al.*, 2006; Brugère et Ridler, 2004). Dans ces conditions difficiles, une solution possible ou la tendance est de délocaliser le site. Cependant, les poissons d'élevage ne peuvent pas se déplacer pour chercher des meilleures conditions de vie. Par conséquent, les agriculteurs doivent être conscients que les conditions de vie de leurs poissons peuvent se détériorer (ou s'améliorer dans certains cas). En outre, les conflits entre les aquaculteurs et les éleveurs sont susceptibles d'augmenter pour les facteurs de production, non seulement la terre et l'eau, mais aussi les aliments.

L'un des effets les plus dramatiques du changement climatique se produit déjà le long des côtes occidentales et leurs écosystèmes marins. L'élévation du niveau de la mer affecte actuellement les communautés côtières dans les pays du Grand écosystème marin du Golfe de Guinée. Si des mesures ne sont pas prises, cette montée des eaux entraînera la salinisation des grandes nappes aquifères côtières, des lagunes et autres sources d'eau douce, provoquant ainsi la réduction de la production agricole et peut-être celle de la production aquacole. Comme corolaire de cette situation, un grand nombre de personnes seront obligées de se déplacer, et la possibilité de l'instabilité sociale n'est pas exclue. A titre d'exemple, des autochtones de la ville côtière ghanéenne de Keta une zone importante de production aquacole et réputée comme un grand centre de commerce affirment que les deux tiers de la ville côtière originelle ont été engloutis par la mer au fil des années. En Côte d'Ivoire voisine, on assiste à l'érosion de l'ensemble de la côte touristique orientale et une gestion intégrée de la zone côtière est mise en œuvre pour éviter de mauvaises surprises à Kribi, au Cameroun (GCLME, 2005).

Les impacts indirects par voies biologiques et écologiques

L'augmentation de la température de l'eau aura une incidence accrue sur les processus physiologiques des poissons et donc leur aptitude écologique. Ceci pourrait être un avantage ou un obstacle. En effet, en des températures inférieures à leur température optimale plus élevées, pourraient augmenter le taux de croissance du poisson d'élevage et, partant, résultant en un effet positif. Cependant, l'eau chaude peut également accélérer la décomposition des matières organiques et ainsi conduire à une hypoxie ou même dans des conditions anoxiques qui peut entraîner une mortalité de poissons d'élevage et aussi sauvages. Les changements climatiques peuvent exacerber la sensibilité des poissons d'élevage aux maladies, et ils peuvent aussi faciliter la propagation de nouvelles maladies et les parasites, augmentant ainsi une mauvaise perception de l'aquaculture.

L'élevage du poisson basé sur la pêche, qui utilise des semences et des juvéniles prélevés dans la nature, est un élevage extensif en captivité et un système d'élevage important dans certaines parties de l'Afrique subsaharienne, par exemple pour les Clarias ou poissons-chats. Ce système d'élevage dépend de l'état des stocks sauvages et est donc fortement liée à la pêche continentale. Les changements provoqués par le climat sur les pêches continentales, tel que les fluctuations dans la capture, la distribution et l'abondance des stocks, la production, des modèles d'inondation, risquent d'accroître l'invasion d'espèces, la perte de la biodiversité et les maladies à transmission vectorielle pourraient avoir des conséquences sur la pêche fondée sur l'élevage.

Les prévisions montrent que les changements climatiques sont susceptibles d'entraîner des pertes à hauteur de 25 pour cent de la production agricole en Afrique australe et occidentale (APN, 2008). De la même manière, les pertes estimées dans les pays d'Afrique orientale et centrale varient de 5 à 25 pour cent. Dione (2007) prévoyait que la productivité serait réduite de l'ordre de 10 pour cent dans la filière de l'agriculture pluviale dans les pays d'Afrique subsaharienne et qu'il y aurait également une augmentation de l'aridité qui affecterait pratiquement 60 à 90 millions d'hectares. Par ailleurs, la sécheresse caractérisée par des pénuries d'eau causées par la réduction des précipitations et l'évaporation croissante pourrait entraver la productivité et le développement de l'aquaculture (Handisyde *et al.*, 2006; Brugère et Ridler, 2004). Ces changements prévus sont susceptibles d'influer négativement sur le développement en termes de surface disponible pour l'aquaculture, d'alimentation en eau et en termes d'aliments aquacoles issus des sous-produits de l'agriculture.

Les impacts indirects dans le sens plus large au plan social et économique

Outre les impacts directs des changements climatiques sur les écosystèmes aquatiques, les impacts indirects résultant des tentatives faites par d'autres secteurs pour atténuer les effets pourraient être importants et même masquer les impacts directs. Les exemples incluent la mise en place de nouveaux réservoirs ou l'extension des réservoirs existants, des périmètres d'irrigation, des barrages hydroélectriques, et de la protection contre les inondations qui peuvent conduire à la dégradation des habitats et la perte de connectivité. L'intensification de l'agriculture qui est une utilisation plus intensive d'engrais et de pesticides peut aussi s'attendre à des conséquences négatives pour la qualité de l'eau et la production aquacole.

L'adaptation et l'atténuation aux changements climatiques

Selon Allison *et al.* (2009), la vulnérabilité de communautés de l'aquaculture (et par voie de la pêche intérieure) au changement climatique est fonction de l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation. L'adaptation au changement climatique se produit lorsque ceux susceptibles d'être affectés sont en mesure de réduire la vulnérabilité. Il s'agit notamment de mesures réactives et d'anticipation par des individus ou des institutions publiques. Certains mécanismes possibles d'adaptation et d'atténuation sont résumés ci-dessous:

- L'exposition aux changements climatiques a un impact direct sous la forme d'inondations, de tempêtes, de sécheresse ou des changements dans les stocks de poissons et sur les communautés de pêche. L'exposition peut être réduite par délocalisation dans les sites moins exposés.
- La sensibilité est un composite de l'emploi et de la dépendance économique du secteur des pêches. Par exemple, les communautés qui vivent exclusivement de la pêche (y compris la dépendance nutritionnelle) et/ou de l'aquaculture. Les possibilités d'atténuation vont de l'abandon total de l'aquaculture au profit d'autres professions, à l'élaboration d'assurance et de systèmes d'alerte ainsi que de l'évolution des opérations. La promotion de l'approche écosystémique de l'aquaculture qui va entre autres permettre la conservation de la biodiversité ainsi que l'adoption de politiques et d'un cadre juridique appropriées sont d'autres stratégies pourraient aussi être prises en compte. La capacité d'adaptation est la pouvoir des collectivités à s'adapter aux changements climatiques auxquels elles font face avec les conséquences et en tirant parti des nouvelles opportunités qui peuvent se poser. Elle comprend des éléments tels que les niveaux de capital social et humain; et les structures de gouvernance appropriées, par exemple l'espérance de vie, la santé, l'éducation, des institutions fiables et la taille de l'économie. Les possibilités d'atténuation comprennent la promotion de la bonne gouvernance en aquaculture, la construction de réservoirs d'irrigation, la production hydroélectrique (avec possibilité de les utiliser pour l'élevage en cage), l'adoption d'une politique et d'un cadre juridique appropriés qui tiennent compte des besoins de ressources des groupes pauvres et marginalisés, y compris les femmes (Dulvey et Allison, 2009). Un autre mécanisme est la promotion de la coopération internationale en particulier dans la gestion des plans d'eau partagés.

7.2 Impact de la crise économique mondiale

Les effets conjugués de la crise financière et de la récession économique mondiale sur le développement de l'aquaculture dans la région s'avèrent très importants et revêtent des formes diverses. L'instabilité financière globale et la pénurie de liquidités affectent aussi les systèmes bancaires nationaux au point où ces derniers ne pourraient plus fournir des financements conséquents à court-terme aux investisseurs potentiels du secteur de l'aquaculture, à l'heure où la promotion de cette filière prometteuse est en pleine expansion. Etant donné que ce secteur est souvent marginalisé dans plusieurs pays en termes d'investissements, il est à craindre que cette marginalisation ne s'accroisse. De manière indirecte, l'absence de financement des projets d'investissements pourrait pousser les entreprises nationales à augmenter les tarifs ou les prix des produits et services dans le secteur, entraînant ainsi une hausse des coûts de production et irrémédiablement une réduction des bénéfices qui pourrait se traduire par le renchérissement des denrées alimentaires. En guise d'exemple, le fournisseur en électricité de l'État d'Afrique du Sud Eskom, comme dans plusieurs autres pays, a annoncé une augmentation de ses tarifs compte tenu de son incapacité à financer ses projets d'investissement à long terme à travers les marchés financiers internationaux (CEA/UA, 2009). Il importe de rappeler que la production industrielle des ormeaux en Afrique du Sud par exemple, repose sur l'énergie électrique pour le fonctionnement de certaines composantes essentielles de son exploitation. Ainsi, la demande en énergie étant essentiellement inélastique, cette hausse tarifaire va davantage affecter le consommateur final.

Un nombre considérable des pays de l'Afrique subsaharienne dépend de l'aide publique au développement (APD) et de l'investissement direct étranger (IDE) pour mettre en œuvre la plupart des projets de développement. Une telle assistance étrangère est essentielle, notamment pour les pays à faible revenu pour contrecarrer les effets de la crise financière et économique. Cependant, au lieu d'une augmentation, on pourrait assister à une réduction de l'afflux des capitaux de l'APD et une baisse des financements accordés par l'IDE. Par ailleurs, même si les pays développés maintiennent leur aide comme pourcentage du produit national brut (PNB) constant, la récession qui sévit dans ces pays provoquera une baisse absolue de ces appuis.

Dans la plupart des pays de l'Afrique subsaharienne, l'agriculture, y compris l'aquaculture demeure un secteur très peu prioritaire en ce qui concerne les dépenses publiques, qui reçoivent moins de 6 pour cent d'allocation budgétaire, loin de l'objectif de 10 pour cent convenu à Maputo, au Mozambique en Juillet 2003. La proportion accordée à l'aquaculture dans cette allocation est souvent très réduite. Face à la crise financière, nombre de gouvernements de l'Afrique subsaharienne consacrent l'essentiel de leur budget national à la gestion de l'impact sur le carburant et les denrées alimentaires, qui en dépit de leur baisse, sont susceptibles de rester élevés à moyen terme. Ces gouvernements allouent donc moins de ressources à l'agriculture, encore moins au développement de l'aquaculture (investissements, recherche, services de vulgarisation et renforcement des capacités). Selon un rapport de la CEA/UA (2009), les producteurs ruraux du Mozambique et de l'Ouganda éprouvent de sérieuses difficultés pour acheter les semences et les engrais dont ils ont besoin pour subvenir aux besoins alimentaires de leurs familles, et ils sont obligés de faire face à la hausse des prix denrées alimentaires. De manière indirecte, ces facteurs pourraient entraver le développement des exploitations aquacoles et avoir des répercussions sur la sécurité alimentaire des petits producteurs et des groupes défavorisés, y compris les femmes. En somme, la crise financière actuelle est susceptible d'affecter négativement le financement de l'aquaculture.

7.3 Répercussions de l'instabilité sociale, politique et de la sécheresse sur le développement de l'aquaculture

Le continent africain est réputé pour les multiples troubles sociaux et l'instabilité politique qui sont récurrents dans bon nombre de pays. En 2003, 26 pays de l'Afrique subsaharienne étaient menacés par la crise alimentaire en raison de cette instabilité et à cause des catastrophes naturelles, notamment la sécheresse (FAO, 2003). Bien que le nombre de conflits ait sensiblement baissé au fil des années, les conséquences négatives de ces facteurs sur la croissance et sur la pauvreté demeurent très préoccupantes. L'instabilité est provoquée par un certain nombre de facteurs d'ordre institutionnel, économique et/ou politique. La dynamique des institutions politiques, leur adaptation à l'instabilité politique et l'interaction qui en résulte avec les performances économiques ont été évaluées sur la base de trois indicateurs politiques: l'instabilité politique, le durcissement et l'assouplissement des régimes (Barthelemy *et al.*, 2002). L'analyse de ces facteurs démontre une corrélation très étroite entre les conflits et les régimes politiques. Elle suggère également qu'il existe une forte interaction entre le contexte politique et les performances économiques, et que les développements observés en politique ne résultent pas seulement des événements politiques mais sont étroitement liés aux facteurs économiques. En effet, la croissance est propice à l'apaisement de l'instabilité politique. Plus les pays bénéficient de la croissance moins ils sont exposés aux troubles. En outre, les tensions politiques influent négativement sur l'intensification des investissements privés et affectent indirectement la croissance. De même, les troubles affectent indirectement la croissance notamment par un impact négatif sur la productivité des investissements. En général, les pays en situation d'instabilité politique ont un rendement économique plus faible que celui des pays politiquement stables.

De ce qui précède, l'instabilité politique et les troubles sociaux ne vont pas de pair avec le développement. Au contraire, ils provoquent généralement une baisse des investissements locaux et étrangers, l'évasion des capitaux et la perte de la main d'œuvre qualifiée. Ce phénomène est perceptible dans le développement de l'aquaculture dans nombre de pays africains (République démocratique du Congo, Madagascar, Rwanda, Sierra Leone, etc.). Ces pays dont le secteur de

l'aquaculture est souvent très actif et prometteur font face à des institutions décimées et à des infrastructures détruites. Toutefois, en raison de la forte demande alimentaire, et en dépit des différentes turpitudes auxquelles elle doit faire face, l'aquaculture à petite échelle continue à se développer. L'apaisement des conflits ou le retour à la normale couplée à la création d'un environnement adéquat par les gouvernements semblent être propices au développement rapide de l'aquaculture, comme au Mozambique, au Rwanda et même en République Démocratique du Congo où les personnes qui avaient dû se déplacer à l'intérieur de leur pays sont retournées dans leurs villages pratiquer l'agriculture et même la pisciculture.

7.4 Faits saillants

L'impact des changements climatiques sur les communautés aquacoles est étroitement lié à cinq atouts indispensables aux moyens d'existence à savoir: les facteurs humain, naturel, financier, social et physique. La principale préoccupation est par conséquent de trouver des voies et moyens pour réduire les effets néfastes des changements climatiques sur les groupes vulnérables dans les sociétés africaines. En améliorant la gestion directe de la production halieutique, l'aquaculture pourrait améliorer sa capacité d'adaptation et améliorer la résilience des communautés vulnérables aux changements climatiques, tout en compensant la variabilité et la baisse de la production des pêches de capture qui ont accusé un sérieux coup avec les changements climatiques. Toutefois, l'aquaculture dépend fortement d'aliments basés sur des farines de poisson dérivées des petits pélagiques issus de la pêche et reconnus pour leur forte sensibilité aux changements climatiques (Pezennec et Koranteng, 1998).

La récession mondiale et la faible croissance économique des pays de l'Afrique subsaharienne, évoquée dans la première partie, semblent freiner l'atteinte des OMD par la région et plus particulièrement la contribution de l'aquaculture à l'atteinte de ces objectifs. La baisse de l'APD conjuguée aux difficultés rencontrées pour la mobilisation des ressources nationales au travers les budgets publics a contribué à accentuer ces facteurs. De plus, les revenus des ménages pourraient continuer de baisser en raison de la réduction de ces financements. Par conséquent, il est fort probable que le nombre de personnes affectées par la crise alimentaire connaisse une augmentation. De manière générale, les pays de l'Afrique subsaharienne pourraient assister à une augmentation du nombre de pauvres, ainsi qu'à une chute sensible du niveau de vie des segments les plus vulnérables de leurs populations. Face à cette situation, les fermes piscicoles se révèlent aptes à jouer un rôle majeur dans la récupération de l'eau et dans l'intégration des activités agricoles. De plus, compte tenu des pénuries de plus en plus fréquentes en eau douce, les fermes piscicoles pourraient contribuer aux nécessaires pratiques de conservations.

7.5 Perspectives d'avenir

Dans le cadre de l'atténuation de l'impact potentiel des changements climatiques, une attention particulière doit être accordée à la recherche des substituts aux farines de poissons, ainsi qu'au développement des capacités nationales de rénovation des différents systèmes de production aquacole de manière à améliorer l'adaptabilité du secteur aux changements climatiques et les options permettant de maintenir la compétitivité de ce secteur en fonction de l'évolution des marchés. Ces innovations peuvent prendre en compte l'adoption d'une gestion améliorée et des bonnes pratiques aquacoles, l'intégration agriculture – aquaculture et des systèmes de production intégrés irrigation-aquaculture, et la promotion de l'approche écosystémique en aquaculture.

Face à la crise économique:

- Les gouvernements devraient améliorer leur gestion macroéconomique et celle du secteur public.
- Les pays de l'Afrique subsaharienne ont besoin de l'assistance des bailleurs de fonds et des institutions multilatérales de développement en vue du renforcement des réalisations économiques et sociales. A cet effet, l'option à long terme est d'augmenter les

investissements en vue d'accélérer la croissance de l'aquaculture, par exemple grâce au PSDAA, afin de transformer cette crise en véritable opportunité.

- Par ailleurs, les organisations internationales devraient s'assurer que les politiques destinées à traiter les problèmes liés à la crise globale, tels que la hausse des prix du carburant et des denrées alimentaires sont mises en œuvre, de même que la promotion et le développement de l'aquaculture, notamment au profit des segments les plus vulnérables des populations.

8. RÔLE DE LA DIFFUSION DE L'INFORMATION: REGISTRES, FORMATION, VULGARISATION ET MISE EN PLACE DES RÉSEAUX

8.1 Introduction

Une gestion efficace du secteur de l'aquaculture en Afrique subsaharienne exige l'amélioration de la circulation de l'information au niveau national et régional afin d'éviter la duplication des efforts, favoriser la réduction des coûts et faciliter la cohérence des politiques, la planification, la réglementation, et renforcer les capacités institutionnelles pour faire face aux nouveaux enjeux. Les efforts pour atteindre ces résultats comprennent la promotion d'une recherche adéquate en aquaculture et la diffusion des technologies dans quelques pays, ainsi que l'adoption des résultats, la mise en place de mécanismes visant à favoriser l'accès aux informations pertinentes et fiables, établir des dispositifs pour faciliter le partage des données et informations, renforcer les capacités nationales et régionales, et mettre à contribution l'utilisation des nouvelles technologies dans certains pays.

8.2 Les programmes de recherche

Dans nombre de pays, la recherche en aquaculture est partie intégrante de la recherche agricole. Plusieurs pays d'Afrique subsaharienne ont longtemps considéré l'agriculture et *ipso facto* l'aquaculture comme un moyen de subsistance pour les exploitants qui, le plus souvent, n'ont aucune voix dans les lobbies militants pour un partage équitable des ressources publiques. L'agriculture est très peu financée dans son ensemble et plusieurs gouvernements atteignent à peine 4 pour cent du PIB et dépendent de l'APD pour le financement de leur agriculture et pour bien d'autres actions (CEA/UA, 2009). Le budget consacré à la recherche est encore plus faible, de même que celui de la recherche en aquaculture. En réalité, lorsqu'elle est indépendante du département de l'agriculture, la recherche en agriculture est sous financée (CEA/UA). Son financement avoisine en effet 0,7 pour cent du PIB agricole, somme bien modique comparé au taux idéal de 2 pour cent. Toutefois, dans quelques pays (Ghana, Nigéria, Malawi, Afrique du Sud, etc.), la croissance de l'aquaculture est étroitement liée aux investissements réalisés dans la recherche. Dans la région, la grande majorité des investissements effectués dans la recherche proviennent de l'État, même si quelques-unes des activités au Nigéria et en Afrique du Sud ont été entreprises en partenariat avec des exploitants aquacoles privés.

Nombre de pays disposent d'instituts de recherche aquacoles ou d'instituts de recherche halieutiques dans lesquelles peuvent être menées des recherches en aquaculture. Dans certains pays comme le Malawi, l'Ouganda, la Côte d'Ivoire, le Cameroun, le Kenya et la Zambie par exemple, ces institutions sont de bonne qualité et disposent d'infrastructures, y compris les infrastructures d'élevage (étangs, canalisations, éclosiers, etc.), des laboratoires, des salles de classes et des bureaux. Les programmes de recherches varient d'un pays à l'autre, mais la majorité des institutions/centres ont des programmes axés sur l'élaboration des techniques de production de masse d'espèces locales et la mise au point de systèmes de technologies à faible prix visant à encourager les aquaculteurs locaux à accroître leur production. Sous l'égide du Programme spécial pour le développement de l'aquaculture en Afrique (PSDAA), les pays concernés ont reçu une assistance pour améliorer la recherche et l'éducation afin d'assurer la durabilité notamment par une gestion appropriée, la stimulation et la promotion de la recherche de la rentabilité tout en préservant les écosystèmes aquatiques, de même qu'en assurant une amélioration des canaux d'information et en garantissant l'évaluation, le respect de la réglementation et un suivi adéquats.

Si les variétés améliorées ont constitué l'une des forces motrices du développement de la production aquacole dans certaines régions, tel n'a pas été le cas en Afrique subsaharienne. Toutefois, certains centres à l'exemple de ceux du Cameroun, du Ghana, du Kenya et du Nigéria effectuent des croisements ainsi que des recherches sur la génétique des poissons, en partenariat avec le Worldfish Center. C'est le cas du projet de reproduction des tilapias dans le bassin de la Volta mentionné dans le Chapitre 3.3. Même si certaines universités de la région conduisent des recherches en aquaculture,

nombre d'entre elles souffrent cependant d'insuffisance d'installations adéquates pour réaliser leurs expérimentations.

L'insuffisance des budgets alloués à la recherche en aquaculture représente certes une contrainte majeure, mais ne constitue qu'une partie du problème. En effet, bon nombre de centres de recherche sont confrontés à de graves contraintes institutionnelles qui affectent négativement leur efficacité. Si la situation de faible financement de la recherche en agriculture/aquaculture venait à persister et si les réformes institutionnelles des centres de recherche sont retardées, l'éventuel apport de la recherche à la croissance de l'agriculture restera alors très faible, et l'Afrique subsaharienne demeurera pour longtemps encore le parent pauvre de l'aquaculture.

Dans le cadre de l'axe stratégique N°IV du Programme détaillé pour le développement de l'agriculture africaine (PDDAA), la coordination de la recherche agricole (qui englobe la pêche et l'aquaculture), la diffusion et à l'adoption des technologies au niveau régional sont menées par le Forum pour la recherche agricole en Afrique (FARA), qui agit à travers diverses organisations de recherche sous-régionales. Toutefois, même si le FARA a modifié ses programmes en 2006 et incorporé la pêche et l'aquaculture dans ses missions de recherche, sa participation dans les activités de pêches et/ou d'aquaculture demeure très limitée en raison de l'absence de structure régionale de recherche pour ces disciplines.

Le programme spécial pour le développement de l'aquaculture en Afrique (PSDAA) comporte un volet consacré à la Gestion responsable de l'aquaculture, qui traite des domaines tels que la constitution de réseaux ou réseautage, la diffusion, la recherche et l'éducation. Il est attendu que les pays participants évoluent vers la durabilité et disposent d'entreprises et services aquacoles rentables qui devront contribuer à la croissance économique. Le Worldfish Center possède une station pilote pour l'Afrique et l'Asie occidentale à Abbassa en Égypte, et dispose de stations expérimentales en Égypte, au Malawi et en Zambie. Il est également actif dans certains pays: au Cameroun, en Côte d'Ivoire, en République démocratique du Congo, en Éthiopie, au Ghana, au Malawi, au Mozambique, au Nigéria, en Tanzanie, en Ouganda et en Zambie. Il collabore avec des partenaires tels que les chercheurs nationaux en aquaculture (NARs) en vue du développement des technologies pour l'aquaculture tropicale, la recherche sur les systèmes, les croisements d'espèces et la génétique, ainsi que pour la production des aliments à bas prix.

8.3 Services de vulgarisation et formation

L'organisation et l'efficacité des services de vulgarisation sont similaires dans la plupart des pays de la région. L'aquaculture et les pêches de capture sont placées sous la même autorité et généralement la direction des pêches logée au sein des Ministères de l'agriculture, du Développement rural ou des productions animales. En principe, les services de vulgarisation dans la région répondent à une organisation hiérarchique où les agents de vulgarisation sont employés à plusieurs niveaux, le dernier étant le véritable agent de terrain. La majorité des services de vulgarisation sont confrontés au problème d'insuffisance des ressources qui se traduit par un accès insuffisant aux moyens de transport et aux équipements, une absence de matériel de vulgarisation et par des agents de service chargés de l'exécution simultanée d'autres tâches. En général, les services d'aquaculture ayant survécu aux ajustements structurels des années 1980 dans plusieurs pays sont particulièrement fragiles et en raison de la stratification du personnel des services de vulgarisation, la plus grande partie des travaux sur le terrain sont effectués par des employés ne disposant pas de qualifications suffisantes. Aussi, il est urgent d'adopter des réformes en matière de gouvernance, en vue du renforcement des capacités des organes de gestion de l'aquaculture.

La méthode formation et visite (F et V) est le système de vulgarisation le plus utilisé dans plusieurs pays. Toutefois, les démonstrations par les «fermes modèles» ou les stations aquacoles et les soi-disant «fermes modèles» sont également utilisées dans quelques pays tels le Ghana, le Nigéria, l'Ouganda, etc. La diffusion des conseils au moyen des manuels, des dépliants, d'aides visuelles, etc.

est certes limitée, mais partout où cette forme de communication a été utilisée (en République démocratique du Congo, au Nigéria, en Madagascar, en Ouganda, etc.), elle a été couronnée de succès. L'utilisation de radios rurales pour la transmission des messages relatifs à l'agriculture, y compris l'aquaculture est une caractéristique commune à plusieurs pays.

L'approche participative à la ferme semble être la méthode de vulgarisation la plus appropriée qui est par ailleurs activement encouragée par le PSDAA. Elle possède l'avantage de mettre l'accent sur le renforcement des capacités des populations rurales afin de leur permettre d'identifier et de se saisir les opportunités économiques et technologiques, tout en leur permettant de valoriser leurs expériences et leurs connaissances. De surcroît, cette méthode est principalement utilisée par les projets financés par les donateurs (à l'exemple du projet FISH en Ouganda), mais sa viabilité à long terme reste à démontrer.

8.4 Education et formation

Selon le NASO, le personnel de l'industrie aquicole se subdivise en trois groupes: les aquaculteurs proprement dits, les techniciens et les agents de vulgarisation. Les infrastructures propices à la formation de ces trois groupes de personnel sont disponibles dans quelques pays, tandis que d'autres pays possèdent des équipements destinés à la formation professionnelle (formation pratique pour les exploitants et les techniciens). Des ateliers de formation gratuits en aquaculture sont également organisés dans certains pays à l'intention des aquaculteurs. A titre d'exemple, le colloque annuel sur l'aquaculture est organisé tous les ans en Ouganda depuis 2006 (www.ag.auburn.edu/fish/international/Ouganda/). Lors de ces colloques, les prestataires de service ont l'opportunité de faire découvrir leurs différents produits, y compris les équipements d'aquaculture. Le Programme spécial pour le développement de l'aquaculture en Afrique (PSDAA) met l'accent sur l'utilisation des fermes aquicoles privées économiquement viables comme sites de démonstrations et de formation, en collaboration avec les regroupements d'aquaculteurs, de manière à encourager l'augmentation des investissements et le renforcement des entreprises aquicoles par le biais d'un meilleur accès aux marchés, la transformation et le commerce.

Dans plus d'une dizaine de pays, les universités offrent des cours en pêches et en aquaculture tant au niveau licence qu'au niveau supérieur. Ces cours comprennent les sciences halieutiques, la biologie marine, l'océanographie, l'aquaculture, les sciences et technologies alimentaires, la nutrition et l'alimentation des poissons, les maladies, les techniques d'élevage piscicole, etc. Certaines universités à l'exemple de l'Université de Stellenbosch en Afrique du Sud, offrent des programmes d'apprentissage/d'enseignement à distance en aquaculture. Dans la région, outre les gouvernements, de nombreuses organisations internationales dont la FAO et le Worldfish Center, ainsi qu'un certain nombre d'organisations non-gouvernementales (ONG) contribuent au développement simultané de la recherche et de la capacité de gestion dans le domaine de l'aquaculture. Le Tableau 17 présente à titre d'exemple les institutions gouvernementales associées à la recherche et à la formation en aquaculture au niveau national au Ghana.

Tel que résumé dans le Tableau 18, au cours de la dernière décennie, vingt six pays d'Afrique subsaharienne ont profité de Programmes CTPD (Coopération technique entre pays en développement) de la FAO pour renforcer les capacités au niveau de certains domaines de l'aquaculture et quelques domaines connexes (la maîtrise des eaux, les cultures agricoles, la gestion du bétail, l'élevage, et l'agriculture intégrée y compris l'irrigation et le transfert des technologies). La durée d'exécution technique varie de deux mois à deux ans pendant lesquels des experts et des techniciens itinérants exécutent diverses tâches aquicoles et assument un bon nombre de responsabilités sur la base des résultats de l'évaluation des besoins en formation, et de leurs domaines d'expertise. Entre le 1^{er} janvier 2000 et le 1^{er} février 2010, les pays d'Afrique subsaharienne ont accueilli 1 288 experts dans le cadre du Programme CTPD de la FAO. Au rang des pays ayant accueilli le plus grand nombre d'experts figurent: le Nigéria (588 experts en provenance de la République populaire de Chine), le Sénégal (278 experts du Vietnam), Madagascar (43 experts du

Vietnam), le Malawi (32 experts du Myanmar) et le Ghana (16 experts de la République populaire de Chine).

Tableau 17: Institutions gouvernementales associées à la recherche, la gestion et la formation en aquaculture au Ghana.

Institution	Objectif	Diplômes délivrés	Personnel Clé	Domaine de spécialisation du personnel clé
Ressources Naturelles Renouvelables (KNUST)	Formation	Ph.D., M.Sc., B.Sc.	Ph.D. (1) M.Sc. (4)	Aquaculture, nutrition du poisson, ichtyologie, gestion des ressources en eau, écologie de l'eau douce, biodiversité
Département des pêches et de l'océanographie de l'Université du Ghana	Formation	M.Ph., B.Sc.	Ph.D (2) M.Sc. (3)	Aquaculture en eau douce et en eau saumâtre
Département des pêches et sciences aquatiques, Université de Cape Coast	Formation	Ph.D., M.Ph., B.Sc.	Ph.D (3), M.Ph. (1), B.Sc.	Pêches, aquaculture, biologie et élevage de crustacés, biologie des pêches et préservation des mammifères marins
Institut d'agriculture de Kwadaso	Formation	Diplôme d'agriculteur	B.Sc. (2)	Aquaculture, développement des ressources naturelles et agriculture générale
Institut de recherche hydrographique (CSIR)	Recherche	-	Ph.D (13), M.Sc. (5), B.Sc. (1)	Aquaculture, génétique, élevage de poissons, biologie des poissons, gestion des pêches, sciences biologiques et économie agricole
Direction des pêches	Agence de développement	-	M.Sc. (8), B.Sc. (10), Dip. (4)	Aquaculture, élevage de crevettes et bivalves, gestion des alevinières, santé des poissons et vulgarisation

Source: NASO, Ghana.

Tableau 18: Renforcement des capacités dans le domaine de l'aquaculture et les domaines connexes organisés par les Programmes CTPD de la FAO par les pays d'Afrique subsaharienne du 1^{er} janvier 2000 au 1^{er} février 2010.

Pays d'accueil	Pays coopérant	Experts du secteur de l'aquaculture		Experts d'autres domaines (liés à l'aquaculture)* Programmes achevés
		Programmes achevés	En examen	
Bénin	Vietnam	1	1	24
Cap-Vert	Cuba	1	5	27
Centrafrique	Maroc	0	3	0
Tchad	Algérie	0	7	0
Cameroun	Égypte	2	5	6
Guinée équatoriale	Cuba	0	11	29
République fédérale démocratique d'Éthiopie	République populaire de Chine	1	2	19
Gambie	Bangladesh	1	4	8
Gabon	République populaire de Chine	3	5	34
Ghana	République populaire de Chine	1	1	15
Guinée	République populaire de Chine	0	3	0
Lesotho	Inde	0	2	5
Madagascar	Vietnam	12	11	31
Malawi	Myanmar, Union du	5	9	27
Mali	Chine	1	1	9
Mauritanie	Chine	1	2	32
Mozambique	Inde	0	3	5
Niger	Maroc	8	8	10
Nigéria	République populaire de Chine	77	73	511
Congo	Vietnam	5	8	31
Sao Tomé-et-Principe	Cuba	0	7	0
Sénégal	Vietnam	10	10	268
Swaziland	Pakistan	1	8	4
Togo	Tunisie	0	3	0
Ouganda	République populaire de Chine	0	60	0
Zambie	Égypte	0	26	0
TOTAL				1095

Source: Calculé par l'auteur. FAO/FPMIS, 2010.

Parallèlement à la promotion du Programme CTPD de la FAO entre 2000 et 2007, quinze (15) pays d'Afrique subsaharienne ont également profité d'autres opportunités de renforcement des capacités

dans le cadre de la Coopération Sud-Sud et en collaboration avec le Réseau des Centres d'aquaculture de l'Asie-Pacifique (NACA), ont procédé au renforcement des capacités nationales et contribué à la création d'une masse critique pour le secteur. Ainsi, 102 professionnels de quinze pays ont reçu une formation sur des sujets stratégiques et ciblées dans des pays d'Asie. De ces 102 professionnels, 16 sont originaires du Ghana, 15 de l'Ouganda, 13 du Nigéria, 12 de la Côte d'Ivoire, 8 du Kenya, 8 de Madagascar, 6 de l'île Maurice et 6 du Soudan. En ce qui concerne l'objet des formations, 41 professionnels ont suivi des cours en pisciculture intégrée, 30 en pêche continentale et développement de l'aquaculture, et 12 en élevage de poisson-chat (Tableau 19).

Tableau 19: Coopération Sud-Sud entre quelques pays d'Afrique subsaharienne et le NACA (2002-2007).

Programme	Année																Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Pêche continentale et aquaculture (séminaire de formation)	2002		2				2	1							1	2	10
Formation pratique en élevage du poisson-chat (alevinage et grossissement)	2003									5							5
Élevage intégré du poisson (séminaire de formation)	2003							2		1	4	1		1		5	14
Formation pratique en élevage du poisson-chat (alevinage et grossissement)	2004										7						7
Séminaire de formation en élevage intégré du poisson	2004				2	1		2		3	3	1				6	18
Développement de l'aquaculture continentale et gestion des pêches	2004			12													12
Avancées technologiques et développement industriel de l'aquaculture des crevettes marines (Voyage d'étude en Thaïlande)	2005												2				2
Pisciculture intégrée (Séminaire de formation)	2005						1	1		1	2	2	2				9
Gestion sanitaire des crevettes (atelier de formation)	2005								1				4				5
Coopération dans le développement de l'aquaculture à travers la mise en place de réseaux régionaux (Voyage d'étude)	2007								1	5		2					8
Voyage d'étude en Thaïlande pour une formation en gestion des zones côtières	2007	2				2			3			2	2	5			16
Nombre total		2	2	12	2	3	3	6	5	15	16	8	8	1	6	13	106
Légende																	
1	Comores	2	Congo	3	Cote d'Ivoire				4	Rwanda							
5	Seychelles	6	Afrique du Sud	7	Soudan				8	Tanzanie							
9	Ouganda	10	Ghana	11	Kenya				12	Madagascar							
13	Namibie	14	Maurice	15	Nigéria												

Source: Communication personnelle du Professeur Sena De Silva, NACA Secretariat, 2010.

L'assistance pour la participation de ces professionnels a été fournie par les gouvernements desdits pays et par les gouvernements membres et non-membres de NACA, la FAO, l'Union Européenne et différents projets. De tels programmes de formation couplés à la création d'organisations de producteurs dans certains pays, ont conduit à l'émergence d'une masse critique essentielle pour le développement de l'aquaculture dans ces pays.

En plus de la collaboration à travers le NACA, plusieurs pays par le biais d'accords bilatéraux, ont bénéficié de l'«expérience asiatique» pour renforcer divers aspects de l'industrie. A titre d'exemple, le Nigéria et Madagascar, en bénéficiant de l'assistance des experts chinois et vietnamiens respectivement, ont amélioré leurs systèmes de rizipisciculture, assurant ainsi une utilisation efficiente des ressources limitées en eau et en terres, grâce à l'intégration de l'aquaculture aux systèmes de production agricoles existants (Jim Miller, Correspondance privée).

8.5 Lien entre la recherche et le développement

Dans de nombreux pays, le lien entre la recherche et le développement est encore très faible et la plupart des extrants de grande valeur obtenus grâce à recherche sont difficilement transmis aux utilisateurs finaux. La faute revient parfois aux centres de recherche qui ne se positionnent pas ou ne s'intègrent pas convenablement dans le Continuum Recherche-Développement, ou alors aux services de vulgarisation qui sont le plus souvent incompetents. Certains projets des bailleurs de fonds ou institutions essayent d'y remédier en promouvant énergiquement la recherche participative. Dans certains pays, notamment ceux bénéficiant du PSDAA, la promotion des activités de recherche participative est assurée et plus particulièrement calquée sur les fermes modèles et les entreprises privées, ce qui permet un transfert rapide des technologies d'un exploitant à l'autre. En Ouganda, une approche novatrice destinée à encourager le développement des bonnes pratiques s'est matérialisée par la création d'un Fond concurrentiel pour les activités spéciales, afin de permettre aux entrepreneurs (fermiers, producteurs d'aliments, etc.) de mettre en place des stratégies innovantes visant à améliorer les technologies existantes et fournir un levier au développement des affaires (www.ag.auburn.edu/fish/international/Ouganda/).

Les résultats de la recherche sont généralement publiés dans des revues scientifiques. En outre, les services en charge de la vulgarisation et de la formation publient des articles simplifiés relatifs à la vulgarisation sur les résultats de recherche, sur des formats facilement assimilables par les fermiers locaux. *Le guide méthodologique de l'élevage du Poisson-chat en Ouganda* (Guidelines on the Culture of Catfish in Ouganda) publié sous la direction du SARNISSA et de l'Université d'Auburn constitue un exemple de choix.

8.6 Mise en place d'un réseau pour l'échange d'informations

A l'échelle continentale, le seul réseau de recherche sur l'aquaculture connu est le *Réseau de recherche sur l'aquaculture durable en Afrique subsaharienne* (SARNISSA), créé par la Commission européenne en tant que projet triennal. Il a pour objectif de réunir des individus partageant les mêmes idées en Afrique subsaharienne et au-delà de cette région pour leur profit mutuel. Il permet également de renforcer les liens entre les langues (français et anglais) et au-delà des frontières parmi les acteurs expérimentés et émergents en aquaculture sur la scène africaine et plus. Son site (www.sarnissa.org/tiki-index.php) fournit des liens pour l'accès à la liste des Instituts africains de recherche en aquaculture, des fermes piscicoles africaines, des associations d'aquaculteurs et autres de fournisseurs de biens et services aquacoles (SARNISSA, 2009).

Lors de sa quatorzième session en 2006, le Comité des pêches continentales et d'aquaculture pour l'Afrique (CPCAA) a mis sur pied un groupe de travail ad hoc pour œuvrer à la création d'un *Réseau d'aquaculture pour l'Afrique* (ANAF), inspiré du Réseau de centres d'aquaculture pour la région Asie-Pacifique (NACA). Ledit groupe de travail ad hoc a entrepris ses travaux avec le soutien financier de l'Agence allemande de coopération technique (GTZ), et ses résultats clés ont été entérinés lors de la quinzième session du CPCAA en décembre 2008. La création d'un tel réseau (ANAF) se justifie par le fait que le partage de ressources et de responsabilités entre les pays et les institutions constitue un moyen pratique, efficace et rentable d'aborder les multiples problèmes résultant de la diversité des espèces, des systèmes de production, de l'environnement et des niveaux de développement variés auxquels les pays de la région font face dans le cadre de la promotion de l'aquaculture durable.

Tous les pays africains peuvent adhérer à l'ANAF (www.anafaquaculture.org), et ses objectifs sont les suivants: encourager la collaboration et les associations ; améliorer la gestion du savoir ; favoriser la collecte et la diffusion des informations; et enfin, cibler et coordonner la recherche entre ses États membres. La quinzième session du CPCAA a convenu d'œuvrer pour la transformation de l'ANAF en une organisation intergouvernementale (OIG) dirigée par la Commission de l'Union africaine et coordonnée par le secrétariat du NEPAD. Au cours de la phase de transition, l'Organisation des Pêches du Lac Victoria (LVFO) abritera temporairement l'ANAF. Les pays devraient proposer des

points focaux nationaux et contribuer financièrement pour promouvoir la participation aux activités relatives à l'ANAF (FAO, 2008a).

8.7 Effet catalytique du regroupement des unités de production

De meilleures perspectives de profits sont réalisées sur la base de nouvelles approches de développement considérablement révisées de l'aquaculture. Ces nouvelles approches mettent beaucoup plus l'accent sur l'implication du secteur privé, avec un gouvernement agissant davantage en tant que facilitateur et contrôleur et moins comme directeur, créant ainsi un environnement favorable à la reconnaissance du rôle du secteur privé: celui de moteur de l'innovation pour la croissance et le changement comme cela a été le cas au Nigéria, à Madagascar et en Ouganda par exemple (FAO, 2009b). S'il est vrai que de grandes exploitations aquacoles suffisamment financées et verticalement intégrées peuvent prospérer d'elles-mêmes, les PME isolées courent généralement de plus grands risques lorsqu'elles n'ont pas accès aux services spécialisés. La stratégie utilisée dans ces cas est le regroupement au sein d'organisation de producteurs. En plus des nombreux avantages reconnus à ces organisations, les producteurs ont la possibilité d'atteindre une masse critique, de manière à obtenir des services spécialisés tels que ceux fournis par les producteurs des semences et les producteurs d'aliments à des prix abordables. Outre les économies d'échelle, la diffusion et la vulgarisation du savoir deviennent plus efficaces et l'apprentissage mutuel entre les fermiers évolue rapidement comme illustré par l'Association des pisciculteurs de l'État de Lagos au Nigéria (Encadré 4). Lorsque des petites fermes sont situées près des grandes fermes, ces dernières peuvent servir de ferme pilote pour le transfert des technologies et la circulation de l'information. Elles peuvent également servir de tremplin permettant aux petits exploitants agricoles de se transformer en véritables entrepreneurs ou en petites et moyennes entreprises. C'est le cas au Nigéria et en Ouganda où un meilleur accès à la science, aux marchés, et même à un capital modeste leur a permis de produire au point d'enregistrer des surplus significatifs offrant une porte de sortie de la pauvreté.

8.8 Maîtrise des technologies de l'information et de la communication

Les progrès permanents et remarquables des technologies de l'information et de la communication offrent de nouvelles opportunités pour la communication, améliorant l'apprentissage et le partage des connaissances en temps opportun et de manière efficiente. Selon le Rapport sur le développement humain dans le monde (2008), près de 9 pour cent de la population en Afrique subsaharienne possèdent des téléphones portables avec des réseaux pouvant couvrir 60 pour cent de la population. En Ouganda, 80 pour cent des communautés ont une couverture des réseaux téléphonique, et 5 pour cent des ménages possèdent des téléphones portables. En outre, des cybercafés sont disponibles dans de nombreuses villes et dans certains villages. Les pays de l'Afrique subsaharienne explorent les voies et moyens de rentabiliser ces opportunités au profit du sous-secteur de l'aquaculture. A titre illustratif, nous avons le développement des bases de données linguistiques conviviales, la création des sites internet fiables et fonctionnels par l'ANAF sur les institutions, les ONG, les projets et les organisations de producteurs; la tenue de conférences virtuelles grâce à un logiciel comme skype; et la création d'un réseau sur internet tel que le Réseau de recherche sur l'aquaculture durable en Afrique subsaharienne (SARNISSA). Ces technologies appliquées permettent aux parties prenantes de partager et d'accéder aux informations sur la région, ce qui est crucial pour le développement de l'aquaculture. En outre, elles permettent aux secteurs privé et public d'accéder rapidement et facilement aux informations nécessaires pour la prise de décision, aussi bien sur les questions d'ordre technique et spécifique que pour la conception et l'évaluation de nouveaux projets aquacoles. La fourniture des informations actualisées en matière d'aquaculture aux niveaux national et régional est également un des avantages de ces nouvelles technologies. Au Ghana, ces technologies sont efficacement utilisées dans l'approvisionnement des marchés en produits aquacoles, ce qui permet aux producteurs de vendre leurs produits à de meilleurs prix (correspondance privée avec Awity). Par ailleurs, pour des besoins de commercialisation et d'information sur le marché, les pays peuvent recourir aux services d'INFOPECHE et du COMESA.

8.9 Faits saillants et avancées

Les principales priorités sont de renverser la tendance à la stagnation de l'investissement dans la recherche aquacole et les services de conseil (vulgarisation), et d'intégrer les résultats de la recherche dans les programmes de développement.

8.10 Perspectives d'avenir

Les institutions de recherche devraient s'assurer qu'elles occupent la position idéale dans la chaîne de valeur Recherche-Développement, et que la plupart de leurs projets de recherche découlent d'une entente avec les organismes de développement. Aussi, devraient-elles, chaque fois que cela est nécessaire, œuvrer pour la promotion et l'adoption d'une approche de recherche participative. Les pays, quant à eux, devraient renforcer leurs services de vulgarisation et adopter des approches innovatrices pour accroître la circulation et la diffusion de l'information et du savoir, augmenter le financement des recherches et technologies aquacoles et offrir des primes pour la participation du secteur privé dans la recherche aquacole. Par ailleurs, les pays sont invités à devenir des membres actifs d'ANAF.

9. GOUVERNANCE ET GESTION DU SECTEUR

9.1 Introduction

L'absence d'une politique visant l'aquaculture comme une filière de la croissance et les problèmes de gouvernance constituent les deux principaux facteurs qui ralentissent le développement de l'aquaculture en Afrique subsaharienne. Les problèmes de gouvernance entravent la mise en œuvre des recommandations formulées au cours de plusieurs forums régionaux et internationaux, et ne permettent pas d'atteindre les résultats escomptés par plusieurs projets. Ces dernières années, le monde a vivement porté son attention sur les questions de la gouvernance et, les processus de démocratisation en cours, de décentralisation, de participation de la société civile, de réformes du secteur public et de lutte contre la corruption apportent des changements au secteur, tel que souligné dans les précédents chapitres. En effet, le nombre de pays en situation d'instabilité politique et de conflit est en baisse par rapport à il y a une décennie. Les politiques de démocratisation et de participation de la société civile permettent aux petits exploitants d'exprimer leurs opinions sur les sujets qui les concernent. En outre, de nouveaux acteurs intègrent les chaînes des valeurs de l'aquaculture et un nombre croissant de femmes deviennent membres actifs du secteur. Aussi, les producteurs sont mieux organisés et contribuent à la mise au point de projets relatifs à l'aquaculture tant au niveau régional que national. L'État demeure garant de la création d'un environnement favorable au développement de l'aquaculture parce que lui seul peut définir les conditions essentielles au développement du secteur privé et de la société civile, à la stabilité macroéconomique et politique, à la sécurité et à l'état de droit. Certes, ces mesures de gouvernance ne s'appliquent pas uniquement à l'aquaculture, cependant les quelques tendances relevées ci-après dans ce rapport n'auraient pas vu le jour ou été mises en œuvre si ces conditions n'étaient pas définies. Par ailleurs, il convient de souligner que ces tendances ont été favorisées par certains États (seuls quelques uns à ce jour) qui ont compris qu'au-delà de la fourniture des biens publics essentiels, l'État se doit de faciliter, de coordonner et de réguler le secteur. Les tendances majeures sont présentées et discutées dans la suite de ce document.

9.2 Politiques, cadres stratégiques de développement et plans du secteur

Plusieurs pays au rang desquels, le Cameroun, la République démocratique du Congo, la Gambie, le Ghana, le Kenya, la Mauritanie, Madagascar, la Namibie, le Nigéria, le Sénégal, la Tanzanie, l'Ouganda et la Zambie ont mis sur pied des stratégies et des plans nationaux de développement de l'aquaculture. Cette initiative a nécessité une analyse complète du secteur et des plans ont été développés à travers des procédés participatifs et itératifs. Les avancées remarquables observées dans le développement de l'aquaculture au Nigeria, en Ouganda, à Madagascar, etc. ont été rendues possibles grâce aux politiques gouvernementales en faveur du secteur privé et à la prise de mesures incitatives visant à attirer les investisseurs étrangers, notamment dans les pays tels Madagascar, la Mozambique, l'Afrique du Sud et la Tanzanie. A titre d'exemple, Madagascar, afin d'attirer les investisseurs, a pris des mesures fiscales favorables à l'importation et à l'exportation d'intrants, tout en améliorant les services de contrôle de la qualité nécessaires au maintien de la certification des importantes exportations. A présent, les pays se sont habitués au fait que le Cadre stratégique de développement de l'aquaculture (voir Annexe IV), qui traite des obstacles majeurs au développement du sous-secteur dans la région, aide à la facilitation des relations nécessaires entre le secteur privé ou public et la société civile ou publique. En outre, il propose des mécanismes visant à maximiser les retombées des investissements des ressources du secteur privé et public et offre la meilleure approche pour se «lancer et démarrer» dans l'aquaculture commerciale dans la région. A cet effet, les participants à l'atelier organisé par la FAO, sur l'aquaculture à petite échelle en Afrique subsaharienne sur le thème «Revisiter les objectifs des groupes ciblés de l'aquaculture», tenue à Limbé et au Cameroun du 23 au 26 mars 2004 (Moehl *et al.*, 2006), se sont accordés sur le respect autant que faire se peut par tous les pays de l'Afrique subsaharienne d'une approche de développement de l'aquaculture nationale calquée sur le modèle camerounais (Annexe IV).

L'octroi de lignes de crédits destinées aux projets d'aquaculture par certaines banques commerciales et de développement agricole constitue d'autres formes de mesures incitatives. A ce titre, certains pays prescrivent des incitations économiques à travers la privatisation des structures gouvernementales, tels que les stations piscicoles et les centres d'alevinage, qui ne sont plus utilisés aux fins premières, à savoir comme des centres de relais. A Madagascar par exemple, la production d'alevins semble désormais constituer une initiative du secteur privé exerçant sur une base commerciale (voir Encadré 4). Toutefois, chaque contexte étant unique, les pays qui sont sur le point de privatiser de telles structures devraient procéder au préalable à des études de faisabilité économique complètes, afin d'assurer la durabilité de cette privatisation et à long terme, établir des politiques de privatisation transparentes. Par ailleurs, une attention particulière devra être accordée à ce processus de privatisation afin qu'il ne mène pas au gaspillage ou/et à la perte des capacités de développement et de recherche. A cet effet, des structures dirigées par le gouvernement devraient être créées et dans lesquelles des souches pures de stocks de géniteurs seront conservées. Une approche novatrice, adoptée en Ouganda, consiste à prévoir des dispositions pour attribuer des tâches de la vulgarisation au secteur privé et aux organisations non gouvernementales (Banque Mondiale, 2008).

La FAO a mis sur pied «un outil de prise de décision d'investissement d'utilisation facile» servant à l'évaluation du degré de rentabilité des initiatives d'aquaculture dans la région. Cet outil, qui analyse les détails de la ferme, les paramètres de production, les intrants et les coûts d'investissements, peut être utilisé par tout acteur qui exerce déjà dans le domaine de l'aquaculture ou par des personnes désireuses de s'y lancer. Par ailleurs, il est destiné aux petits et moyens exploitants pour évaluer leur niveau d'intervention et les bénéfices attendus afin de décider de l'opportunité d'investir, de poursuivre l'exploitation ou non. L'outil a été élaboré pour l'élevage du tilapia et du poisson-chat africain, cependant, il peut s'adapter à l'élevage de toute autre espèce de poisson (Hishamunda, 2008).

9.3 Cadres juridiques, politiques et légaux

Certains pays ont procédé à l'actualisation et au renforcement des lois relatives aux pêches et à l'aquaculture et quelques uns, à l'instar de la République Démocratique du Congo, la Namibie et le Sénégal disposent de codes spécifiques pour l'aquaculture. Ces législations qui portent sur l'aquaculture traitent de l'octroi des permis, des zones de développement aquacole, des mesures de gestion et de contrôle, de la propriété de la production, du suivi, de l'évaluation de l'impact environnemental, de l'application des mesures, etc. Cependant, dans bon nombre de pays, la loi n'est pas appliquée, en partie à cause du peu d'importance accordé au secteur, mais aussi à cause de l'absence de personnel compétent. Certains pays ont procédé au zonage des sites aquacoles. Cette mesure a assuré le regroupement des producteurs, facilité les prestations de services et contribué à de meilleures économies d'échelle. Cependant, ces pays devraient au préalable définir la capacité d'accueil des bassins versants, même s'il est vrai que les plans élaborés comprennent des mesures d'intégration de l'aquaculture aux autres activités côtières. De plus, de nombreux pays à l'instar du Ghana, du Mozambique et de l'Ouganda, ont intégré des réglementations spécifiques en vue de la promotion d'une gestion environnementale de l'aquaculture (Nugent, 2009).

Dans les principaux pays qui pratiquent la mariculture, un accent particulier est mis sur le suivi et le strict respect des contrôles environnementaux, particulièrement dans les zones aquacoles. En outre, les investisseurs devraient préparer une Étude d'impact environnemental (EIE) et des audits annuels confidentiels qui permettront de mettre en application un code de conduite et la promotion des mesures d'atténuation conformes aux règles environnementales requises après une EIE. Les pays qui, jusqu'ici n'appliquent pas d'EIE s'exposent aux dispositions générales en vigueur. De plus, les pays sont conscients du fait qu'au niveau actuel de développement de l'aquaculture dans la région, il leur serait plus profitable d'entreprendre des Évaluations environnementales stratégiques (EAS) en faveur du secteur, au lieu de compter uniquement sur les réglementations relatives aux impacts environnementaux ne s'appliquant qu'au niveau des projets. Ceci est important parce que cette approche offre l'avantage de fournir des informations pouvant être utilisées pour la prise des décisions relatives au zonage (FAO, 2008a).

Encadré 4: Privatisation de la production et de la distribution des semences.

(Un cas de renonciation aux infrastructures publiques superflues)

L'expérience de Madagascar en matière d'aquaculture n'était pas très différente de celle des autres pays de la région. Le pays comptait des structures publiques et des services dysfonctionnels. Au cours des années 90, dans le cadre d'un projet conjoint de développement de PNUD/FAO, Madagascar a entrepris de privatiser les stations dirigées par le gouvernement, en les cédant ou en les louant aux pisciculteurs privés ou aux associations de pisciculteurs. Les gérants de ces stations sont devenus des producteurs privés d'alevins (PPA). Outre la production d'alevins, les PPA avaient pour mission d'œuvrer en tant qu'agents de vulgarisation, compte tenu de l'incapacité du gouvernement à fournir un appui direct à la centaine des pisciculteurs que compte le pays. Cette mesure était fondée sur l'hypothèse selon laquelle les PPA obtiendraient des bénéfices à la mesure des ventes d'alevins. Par conséquent, plus ils pratiquaient de bonnes méthodes aquacoles, plus ils obtenaient de bons rendements et achetaient plus de semences.

Les PPA ont rempli leur rôle de fournisseurs d'alevins puisque la quasi totalité de la production d'alevins du pays provient des fermes privées. Par ailleurs, ils constituent des centres de liaison locaux essentiels, reconnus par le gouvernement car ils enregistrent les données relatives à la quantité de semences fournies aux éleveurs. Ces données, à leur tour, constituent la base des rapports de l'État en matière d'aquaculture. Néanmoins, l'action des PPA s'avère moins efficace que celle des agents de vulgarisation. Certes, ils se rendent rarement dans les exploitations des éleveurs, cependant, ils fournissent des conseils techniques à leurs clients lorsque ceux-ci passent prendre leurs semences.

Les pays devraient suivre les recommandations suivantes avant toute tentative de reproduction de cette initiative ou toute autre initiative:

- Déterminer la possibilité pour les études de servir de guide. Cette disponibilité doit être examinée au niveau local ou national.
- Procéder à une évaluation rigoureuse de la situation afin de déterminer lequel des modèles est le mieux adapté au contexte.
- Mettre en place des mécanismes de transfert et d'adaptabilité des initiatives.
- Au final, mettre en œuvre l'initiative ou encore les bonnes pratiques/méthodes.

Source: Adapté de la Publication Hors-série n° 28 du CPCA.

Certains pays répondent aux normes de qualité et de certification des systèmes tels que le HACCP. Cependant, il existe un besoin de développer diverses normes, notamment celles relatives à la certification, à la construction de laboratoire et à la formation du personnel de laboratoires, probablement en tant qu'initiative conjointe avec le secteur des pêches de capture. Quelques pays dont Madagascar, le Mozambique, l'Afrique du Sud et l'Ouganda pratiquent l'étiquetage des produits. D'autres pays procèdent à la modification des lois ou adoptent des procédures pour les adapter aux normes de l'UE en matière de sécurité et de contrôle de la qualité. Des stratégies sont mises en place, par les principaux pays exportateurs tels que Madagascar, le Mozambique et l'Afrique du Sud, afin de protéger les grands producteurs des effets de la mise en conformité aux normes internationales du commerce. Cependant, ces stratégies ne s'appliquent pas aux petits producteurs, même si elles ne semblent pas nécessaires pour ces derniers. Les pays sont conscients de l'importance de la biosécurité et de l'évaluation des risques. Toutefois, la plus grande avancée dans ce domaine, hormis le renforcement des capacités, demeure l'adoption en 2002 de la Déclaration de Nairobi sur la conservation de la biodiversité aquatique et l'utilisation des espèces génétiquement modifiées et sauvages dans le domaine de l'aquaculture en Afrique.

9.4 Approvisionnement en intrants et gestion transfrontalière des ressources

Des mesures sont mises en œuvre par certains pays tels que le Congo, la République démocratique du Congo, le Sénégal, le Nigéria, l'Ouganda, le Zimbabwe, ainsi que les six pays riverains du fleuve Volta, généralement avec l'assistance de la FAO et dans le cadre du Programme spécial pour le développement de l'aquaculture en Afrique (PSDAA), afin d'améliorer les offres de capitaux et l'approvisionnement en intrants. L'élevage biologique du poisson-chat avec des produits destinés à l'exportation a débuté en Ouganda en 2009 (voir Isyagi *et al.*, 2009a). De même, la gouvernance régionale des ressources transfrontalières a connu des avancées à travers l'application des principes de l'Approche éco systémique de l'aquaculture (AEA) au sein de l'écosystème des eaux du bassin de la Volta qui s'étend au-delà des limites territoriales des pays et nécessite l'application de normes et d'objectifs partagés. Toutefois, il n'existe pas de cadre réglementaire pour une approche écosystémique dans ce secteur. De même, on recense très peu de codes sur les bonnes pratiques de gestion (BPG) pour les producteurs et le guide méthodologique pour la production du poisson chat en Ouganda en est une rare illustration. Certaines associations de producteurs, telles que l'Association des producteurs de poisson-chat du Nigéria (CAFAN) ont organisé des ateliers sur les BPG à l'intention de leurs membres. Le principal atout de ces associations de producteurs réside dans le fait qu'elles garantissent une autorégulation des lois et règlements par leurs membres.

9.5 Faits saillants

La bonne gouvernance comporte plusieurs dimensions : la stabilité politique, l'état de droit, l'opinion et la responsabilité, l'exercice de l'autorité de l'état, le contrôle de conformité et de qualité et la lutte contre la pauvreté. Toutes ces dimensions de la gouvernance sont nécessaires pour le développement de l'aquaculture en Afrique subsaharienne, cependant, l'effectivité de leur application n'est évidente que dans très peu de pays. Par ailleurs, l'absence de systèmes d'information viables et une conservation approximative des données constituent d'autres obstacles à ce développement. Dès lors, il est urgent de mettre en place un système approprié de collecte d'informations et de s'assurer que des systèmes adéquats et décentralisés permettant l'exploitation de l'information existent tant au niveau local, départemental, national que sous-régional.

9.6 Perspectives d'avenir

Les pays devraient donc :

- Définir un cadre de gouvernance permettant d'orienter le développement du sous-secteur. Ce cadre devrait comprendre des politiques et réglementations, y compris des stratégies et des plans.
- Créer un environnement favorable aux investissements comprenant si possible, une forme de guichet unique à l'intention des potentiels investisseurs, auprès duquel ils obtiendraient toutes les informations désirées et sous un format facile à exploiter.
- Fournir un appui durable et indéfectible aux petits exploitants pour leur permettre d'avoir accès aux technologies, aux marchés et aux financements destinés à l'aquaculture.
- Travailler sans relâche pour stimuler le développement progressif de l'aquaculture commerciale favorisé par le secteur privé à grande échelle, en mettant l'accent sur la création d'un climat propice aux investissements pour le développement. Un environnement favorable aux investissements nécessite un cadre politique cohérent, un suivi des questions domaniales, de la coordination entre les organismes publics et les investisseurs du secteur privé ainsi que les services d'appui, les technologies et le renforcement des capacités. Ainsi, les rôles du secteur privé et public dans le processus de développement devraient être clairement définis. Cette clarification des rôles respectifs des secteurs publics et privés est un signal clair adressé aux investisseurs, tout en établissant une base de coopération, de synergie et de partenariat.

En outre, les institutions financières telles que les banques de développement, pourraient avoir besoin des garanties du soutien du gouvernement au cours de la phase à haut risque de leur démarrage. De nombreux gouvernements fournissent des appuis semblables dans les domaines de l'élevage et/ou de l'agriculture qui pourraient de fait être appliqués à l'aquaculture s'il existe une réelle volonté de promotion du secteur.

10. MISE EN OEUVRE DE LA DÉCLARATION DE BANGKOK

10.1 Introduction

La Déclaration de Bangkok (RCAAP/FAO 2000) s'articulait autour de sept objectifs visant à assurer le développement durable de l'aquaculture sur une durée de dix ans. En vue d'atteindre ces objectifs, dix-sept stratégies ont été identifiées et comprenaient: l'investissement dans les ressources humaines telles les secteurs de l'éducation et de la formation, l'investissement dans les secteurs de la recherche et du développement, l'amélioration de la diffusion de l'information et de la communication; le renforcement de la sécurité alimentaire et la réduction la pauvreté; l'augmentation de la durabilité de l'environnement; la gestion de l'hygiène des animaux aquatiques; l'amélioration de la qualité des aliments et de la sécurité alimentaire; la promotion du développement des marchés et du commerce, etc.

Il est important de noter que, tandis que la Déclaration de Bangkok a été d'un grand apport dans l'accélération du processus de développement de l'aquaculture dans la région depuis son adoption, les pays africains ont adopté le Plan d'action du NEPAD pour le développement des pêches et de l'aquaculture en Afrique ainsi que le Programme spécial pour le développement de l'aquaculture en Afrique (PSDAA). Ces trois programmes sont à la fois complémentaires et compatibles.

10.2 Principaux développements opérés dans le secteur depuis l'adoption de ces textes

Deux principaux objectifs sont actuellement poursuivis par le secteur de l'aquaculture en Afrique subsaharienne notamment la sécurité alimentaire et la croissance économique (création des richesses). Dans le cadre général de ces objectifs, la production aussi bien en quantité qu'en qualité a quadruplé au cours de la dernière décennie grâce à l'émergence et l'intensification du secteur privé à travers les petites et moyennes entreprises, et au développement rapide des grandes entreprises commerciales fournissant des produits alimentaires de haute valeur et destinés essentiellement aux marchés extérieurs. Le soutien croissant de la population au développement de l'aquaculture dans un certain nombre de pays (Ghana, Nigéria, Madagascar, Ouganda, etc.) et dans certains cas, l'afflux de capitaux et d'expertise étrangers ont également contribué au développement de l'aquaculture commerciale. Les méthodes d'exploitation de certaines de ces entreprises sont verticalement intégrées, respectueuses de l'environnement et socialement acceptables, les opérations se conforment aux procédés normalisés d'exploitation sanitaire et les entrepreneurs adoptent des stratégies visant à protéger aussi bien les producteurs que les consommateurs. Les produits de certaines de ces entreprises sont labellisés et certifiés.

On a également noté l'introduction de nouveaux systèmes de production jamais encore essayés ou éprouvés dans la région à l'instar des cages et des bassins et l'amélioration des systèmes de production existants. Parmi les systèmes de production, certains pays favorisent l'aquaculture intégrée. Dans certains cas, l'intégration des étangs dans les systèmes de production des petites exploitations s'est traduite par une augmentation de la production alimentaire et du revenu et ce, même en temps de sécheresse. Etant donné que la majorité des techniques intégrées ont pour cible les couches pauvres de la société dont les femmes, le secteur contribue à promouvoir des moyens d'existence durables à travers le renforcement des capacités des aquaculteurs à combattre les dangers de leur environnement, l'amélioration de leur résilience et la réduction de la vulnérabilité aux chocs ainsi que l'amélioration de la sécurité alimentaire.

Les rôles et responsabilités des secteurs publics et privés changent de façon remarquable. Dans de nombreux pays, les pouvoirs publics se défont des infrastructures onéreuses et des services coûteux. Ils ont par ailleurs reconnu que le rôle important de l'État à savoir faciliter, coordonner et adopter les réformes visant à améliorer l'environnement des affaires qui bien que non directement lié à l'aquaculture a des retombées sur le secteur. Dans certains cas, les pays ont adopté des politiques aquacoles et développé des stratégies et plans qui montrent qu'il existe dans les pays concernés une

vision claire et une feuille de route qui constituent un guide pour le développement. Dans les pays les plus avancés en matière d'aquaculture, le secteur privé constitué de fournisseurs de services, est très impliqué dans la production et la livraison d'intrants tels que les semences et les aliments, la fabrication et l'approvisionnement en équipements aquicoles et dans certains cas comme en Ouganda, la prestation de services de vulgarisation y compris par les organisations de la société civile.

Les associations/organisations de producteurs d'une forme ou d'une autre sont présentes dans plusieurs pays aussi bien au niveau national que local et jouent un rôle de catalyseur dans le secteur, en termes de diffusion de l'information et d'échange d'expériences, de planification et d'établissement des priorités, de renforcement des capacités de production et d'aide aux petits producteurs pour passer au statut de producteurs commerciaux. La privatisation de la production et la livraison de semences et d'aliments ainsi que l'émergence d'organisations de producteurs entraînent souvent la création de groupes opérationnels d'aquaculteurs utiles nécessaires pour fournir des prestations efficaces de services d'appui. Dans d'autres cas, le regroupement constitue une résultante du zonage aquicole des milieux basé sur les paramètres biophysiques et socioéconomiques du site considéré. Dans un certain nombre de pays, la politique/le concept de regroupement des activités garantit les économies d'échelle, réduit le coût des transactions et accroît la compétitivité des pays concernés.

Au niveau du continent, les progrès ont été très lents dans les domaines de la recherche et de la vulgarisation et il y est par conséquent urgent d'améliorer ces disciplines de manière individuelle et également de renforcer le lien ou la connexion entre la recherche et le développement. Pour ce qui est de la recherche, les centres existants sont mal financés et l'activité de recherche est dans la plupart des cas intégrée de manière inadéquate dans les programmes de développement. Les services de vulgarisation sont faibles et dans certains cas en surnombre et disposant de ressources insuffisantes. Toutefois dans certains pays, en particulier dans les pays qui bénéficient du PSDAA, la promotion de la participation à l'activité de recherche est assurée spécialement dans des fermes modèles et des entreprises privées, favorisant ainsi le transfert rapide des technologies de producteur à producteur.

La présence d'un composant marketing viable dans le secteur aquicole de plusieurs pays a augmenté la chaîne de valeurs de l'aquaculture en ASS. La chaîne commerciale varie en fonction du type de produit mais le phénomène des intermédiaires demeure courant. Les infrastructures médiocres et l'insuffisance des méthodes de facilitation constituent deux contraintes majeures à la commercialisation des produits aquicoles aussi bien sur les marchés domestiques qu'au niveau du commerce interrégional. Le plus souvent, plusieurs consommateurs privilégient les denrées aquicoles qui coûtent plus chers que les poissons issus des pêches de capture. Afin de satisfaire la demande des consommateurs qui réclament des produits «prêts à l'emploi», les industries de transformation artisanale du poisson voient le jour aux portes des exploitations et des marchés agricoles. La chaîne de valeurs se développera davantage au cours des années à venir sous le programme de formation des pays de «premier tiers» et de «deuxième tiers» du PSDAA qui envisage de former environ 28 000 petits investisseurs/agriculteurs sur une durée de six ans. Ces aquaculteurs seront capables de mettre en œuvre des programmes aquicoles nationaux durables et rentables générant chacun environ 1,5 tonnes par an.

10.3 Défis du secteur

Pour un certain nombre de raisons énumérées ci-dessous sous le titre «opportunités», il est prévu que l'aquaculture se développe plus rapidement au cours de la prochaine décennie. Face au développement du secteur ainsi qu'à l'intensification de ses activités et opérations, certains des défis prévus comportent:

- l'accroissement de la contribution de l'aquaculture à la sécurité alimentaire, au développement économique et à la création d'emplois;
- la satisfaction des besoins croissants en capitaux, en semences et en aliments en termes de quantité et de qualité;

- le renforcement des bases de gestion du secteur aquacole;
- l'amélioration de l'accès aux informations exactes, en temps opportun et leur diffusion à travers des formats et approches les plus appropriées, afin de promouvoir l'aquaculture et le commerce responsables;
- une compétition encore plus rude entre les utilisateurs des autres ressources (terre/eau/aliments);
- l'intégration réussie de l'aquaculture dans les autres activités agricoles;
- la limitation des pertes de production à travers par exemple une gestion plus efficace de l'hygiène des poissons, l'adoption des stratégies d'alimentation appropriée, les meilleures pratiques de gestion, etc.;
- la réalisation de progrès dans la gestion de l'environnement, notamment la réduction des impacts sur l'environnement et la prévention des risques liés à la biodiversité;
- la baisse de la qualité des approvisionnements en eau du fait de la pollution en milieu aquatique;
- la garantie de la sécurité alimentaire et la qualité des produits;
- l'amélioration de la gestion globale du secteur et relever des différents défis posés par la mondialisation.

10.4 Opportunités

Les opportunités qui favorisent ou qui pourraient être saisies en vue d'accroître le développement du secteur sont:

- La stagnation ou la stabilisation des prises des pêches de capture ainsi que l'augmentation du taux de croissance dans la région offre une opportunité unique aux entreprises aquacoles d'être rentable de par l'existence de la demande et des prix relativement élevés des produits ou denrées aquacoles.
- La prise de conscience internationale du potentiel de l'aquaculture en Afrique subsaharienne est plus que jamais forte suite au Sommet «Poisson Pour Tous» de 2005 et à l'adoption de la Déclaration d'Abuja sur le développement durable de l'aquaculture en Afrique et aux progrès enregistrés dans un certain nombre de pays.
- Une prise de conscience grandissante de l'aquaculture comme activité commerciale viable par les secteurs public et privé ainsi que les institutions financières.
- L'Accord signé en décembre 2006 à Abuja au Nigéria par les chefs d'États africains au cours du Sommet sur la sécurité alimentaire, faisant des produits des pêches et de l'aquaculture des denrées stratégiques au même titre que le riz, le maïs et les autres produits alimentaires essentiels offre au secteur la possibilité de bénéficier des allocations budgétaires préférentielles en fonction du dynamisme des principaux responsables, notamment des Directeurs des pêches et de l'aquaculture.

L'adoption par plusieurs pays du Plan d'action du NEPAD pour le développement des pêches et de l'aquaculture en Afrique et du Programme spécial pour le développement de l'aquaculture en Afrique (PSDAA) leur offre des approches stratégiques leur permettant de faire face aux problèmes de développement liés à l'aquaculture. Certains pays mettent ces stratégies en application de façon appropriée.

L'adoption, par bon nombre de pays, d'une série de politiques et réformes économiques susceptibles d'améliorer le milieu des affaires et de favoriser l'investissement dans le secteur.

La présence des organisations de producteurs actifs, entrepreneurs et dynamiques ainsi que des fournisseurs de services dans de nombreux pays qui jouent des rôles déterminants dans l'élaboration des politiques et l'identification des priorités entre autres. Cette présence associée à l'action efficace de l'ANAF devrait aboutir à une stratégie d'assistance/vulgarisation visant à atteindre des objectifs généraux et spécifiques relatifs au développement d'une activité aquacole durable et rentable dans la région.

11. SYNTHÈSE DES CONDITIONS QUI ONT CONTRIBUÉ AU SUCCÈS DANS UN CERTAIN NOMBRE DE PAYS

La croissance spectaculaire de l'aquaculture dans certains pays d'Afrique subsaharienne au cours de la dernière décennie a été favorisée par plusieurs conditions dont les principales sont décrites ci-dessous et pourraient servir de lignes directrices à d'autres pays désireux de développer le secteur.

1. Promouvoir un développement de l'aquaculture mené par le secteur privé

Le plus grand catalyseur du développement de l'aquaculture dans les principaux pays producteurs a été la participation du secteur privé dans l'industrie à travers plusieurs mécanismes à savoir:

- (a) Une gestion saine du secteur: Le déclin des pêches de capture a entraîné une demande accrue accompagnée d'une augmentation de prix du poisson dans plusieurs pays. Les investisseurs privés dans un certain nombre de pays dont le Nigeria, le Mozambique et Madagascar ont effectué des voyages d'étude sur le fonctionnement des fermes en Asie, en Europe et ailleurs. Certains ont participé à des formations à l'étranger tandis que d'autres ont recrutés des consultants internationaux pour démarrer des entreprises d'aquaculture commerciale, parfois avec des investissements étrangers. Les pratiques de gestion d'un grand nombre de ces entreprises sont verticalement intégrées, respectueuses de l'environnement et socialement acceptable, et parallèlement, les opérations sont conformes aux processus standards de fonctionnement et aux normes sanitaires. De plus, les entrepreneurs adoptent des stratégies pour protéger les producteurs et les consommateurs. Les produits de certaines entreprises sont labellisés et certifiés, ce qui facilite leur écoulement sur les marchés. Dans les pays concernés, ces entreprises ont eu un effet multiplicateur, d'autres aquaculteurs ayant profité de leur expérience. Au Nigeria par exemple, le personnel d'appui du gouvernement chargé de vulgarisation a acquis beaucoup de connaissances du secteur privé et certains agents de vulgarisation sont entrés dans la chaîne de valeur en tant que fournisseurs privés d'assistance technique.
- (b) Mise en place d'écloseries économiquement viables: Les écloseries modernes existent dans un certain nombre de pays tel que le Ghana, le Nigeria, l'Ouganda et Madagascar. Le Nigeria produit un total d'environ 55 millions d'alevins par an. L'Ouganda a actuellement neuf écloseries privées pour la production de Tilapia et onze pour le silure. En 2008, ces écloseries ont produit un peu plus d'un million d'alevins. Au Ghana en 2003, l'approvisionnement en semences des écloseries privées était d'environ 1 pour cent de l'offre totale, mais depuis 2005, près de 90 pour cent des alevins de tilapia produits en écloserie et environ 88 pour cent des poissons-chats viennent d'écloseries privées. Entre 2005 et 2007 la production des alevins au Ghana est passée de 6,5 millions à 14,4 millions.
- (c) La sélection des espèces: Plusieurs de ces pays ont décidé de limiter le nombre d'espèces élevées à celles qui peuvent faire face à «des conditions difficiles». L'espèce de choix est le poisson-chat que certains experts ont décrit comme un «poisson fait pour la pisciculture et les consommateurs africains». Le poisson-chat est extrêmement robuste et peut survivre pendant des jours dans des récipients avec de petits volumes d'eau. De plus, il est considéré comme une espèce de choix par de nombreux consommateurs. En 2007, cette espèce représentait environ 48 pour cent de la production totale en Afrique subsaharienne, la seconde espèce étant les tilapias qui sont omniprésents.
- (d) Développement des aliments aquacoles: L'utilisation accrue d'aliments pour l'aquaculture ainsi que la production d'une grande partie localement (quoique les aliments au poisson restent une contrainte), a contribué à accroître la production dans les principaux pays producteurs. Quelque 400 000 tonnes d'aliments aquacoles sont produits dans la région par an, dont 260 000 tonnes environ proviennent de l'Ouganda. Le pic de production de moins de 6 000 tonnes en 2004 à plus de 51 000 tonnes du poissons en 2007 dans ce pays est dû en partie à la production locale par les opérateurs privés et l'utilisation efficace d'aliments par les aquaculteurs. Actuellement, les principaux pays producteurs d'aliments pour poisson incluent l'Ouganda, le Nigeria, l'Afrique du Sud, le Ghana, le Kenya, la Côte d'Ivoire, le Malawi et Madagascar. Dans plusieurs pays, les producteurs pratiquant une aquaculture commerciale sont devenus des adeptes de fabrication à faible coût d'aliments aquacoles avec des taux de

conversion alimentaire (TCA) proches de 2 pour 1. Cependant, les aliments pour l'aquaculture étant plus efficaces sous forme de pellets et lorsque la stabilité de l'eau est élevée, et parce que les aquaculteurs eux-mêmes éprouvent les difficultés à répondre à ces conditions, de nombreux producteurs préfèrent par prudence s'approvisionner en les aliments auprès de fournisseurs de services, pourvu que ceux-ci soient certifiés ou connus.

- (e) Le développement et l'utilisation de nouveaux systèmes de production: De nouveaux systèmes de production tels que les cages et les bassins/citernes non essayés ou non éprouvés en Afrique ont été introduits; souvent accompagnés de l'amélioration des systèmes de production existants. Les systèmes d'aquaculture intégrés, y compris la rizipisciculture sont pratiqués dans certains pays dont le Malawi, Madagascar, le Nigeria, le Burkina Faso, le Mali, etc. Ils offrent des possibilités de coopération entre les ministères de l'Agriculture et de l'environnement, contribuent également aux moyens d'existence durable en renforçant la capacité des agriculteurs à réagir à des menaces de leur environnement, améliorent leur résilience et réduisent leur vulnérabilité aux chocs et accroissent la sécurité alimentaire. Le système de bassin/citerne comporte de nombreuses applications: Il a un aspect pédagogique et a plusieurs usages, notamment celui de conteneur de poisson pour la vente ou la transformation. Les réservoirs sont largement utilisés au Nigeria dans la culture du poisson-chat et ce succès est dû à plusieurs raisons dont:
- l'existence d'un excellent marché pour le poisson-chat;
 - les coûts de construction sont relativement bas (38,46 dollars EU/m²);
 - la disponibilité d'alevins de qualité;
 - la disponibilité d'aliments de qualité;
 - la disponibilité de l'assistance technique;
 - la disponibilité de crédit à travers les coopératives; et
 - la présence de producteurs puissants et dynamiques et d'organisations de fournisseurs de services.
- (f) Les organisations de producteurs: Les organisations/associations de producteurs d'une forme ou d'une autre sont présents dans plusieurs des pays et ont réalisé des progrès significatifs dans le développement de l'aquaculture, tant au niveau national que local et jouent un rôle de catalyseur dans le secteur, en termes de dissémination de l'information, d'échange d'expériences, ainsi que dans l'identification des priorités du secteur. La privatisation de la production de semences et d'aliments ainsi que l'émergence d'organisations de producteurs se traduisent souvent par la création de pôles opérationnels d'aquaculteurs qui sont nécessaires pour la fourniture de prestations efficaces de services d'appui. Dans d'autres cas, le regroupement des producteurs mais surtout des fermes a été un résultat délibéré du démarquage des zones pour l'aquaculture fondé sur les paramètres biophysiques et socioéconomiques du site. La politique et le concept de regroupement d'activités dans un certain nombre de pays assure des économies d'échelle, réduit les coûts de transaction et améliore la compétitivité des acteurs concernés.

2. L'adoption de la bonne gouvernance dans le secteur

Elle s'est traduite notamment par la privatisation des stations aquacoles et services de vulgarisation aquacole à Madagascar, le démarquage des zones d'aquaculture (Nigéria, Mozambique), l'adoption d'une législation spécifique à l'aquaculture l'élaboration de politiques aquacoles (Nigéria, Namibie, Zambie, Malawi), l'adoption des mesures fiscales favorables au développement de l'aquaculture comme à Madagascar et en Ouganda, le développement des stratégies et les plans de développement, etc. dans plusieurs pays. Ces actions ont contribué à élaborer une vision claire et une feuille de route pour le développement de l'aquaculture dans ces pays.

3. Le renforcement des capacités et la création d'une masse critique

Quinze pays, principalement les principaux pays producteurs de la région ont été proactifs dans le renforcement des capacités nationales et la constitution d'une «masse critique» essentielle au développement du secteur. Ces pays ont profité des processus de renforcement des capacités Sud-Sud développés sous les auspices du Réseau de centres d'aquaculture pour l'Asie et Pacifique (NACA).

106 professionnels de ces pays ont été formés dans les domaines stratégiques, ainsi que sur les thèmes ciblés dans les pays d'Asie entre 2002 et 2007. Sur les 106 professionnels formés, 16 sont du Ghana, 15 de l'Ouganda, 13 du Nigeria, 12 de Côte d'Ivoire. Le Kenya et le Madagascar en ont 8 chacun, les îles Maurice et le Soudan 6 chacun. Concernant la répartition par thèmes de formation, 41 professionnels ont été formés en pisciculture intégrée, 30 dans la pêche continentale et en développement de l'aquaculture, et 12 dans l'élevage du poisson-chat. La participation de ces professionnels au processus a été supportée à la fois par leurs gouvernements respectifs, les gouvernements membres et non-membres du NACA, la FAO, l'Union européenne et certains projets.

Grâce à des accords bilatéraux, certains pays ont bénéficié de l'«expérience de asiatique» pour renforcer les différents aspects de l'industrie. A titre d'exemple, le Nigeria et le Madagascar ont amélioré leurs systèmes de rizipisciculture à l'aide d'experts venus de Chine et du Viet Nam respectivement, faisant ainsi une utilisation rationnelle de la terre et des ressources en eau limitées grâce à l'intégration de l'aquaculture dans les systèmes de production agricole existants.

En plus de ce qui précède plusieurs des pays leaders dans la production aquacole (Ghana, Madagascar, Nigeria, Ouganda et Zambie) sont parmi les 26 pays d'Afrique subsaharienne qui ont tiré profit du programme CTPD de la FAO pour renforcer leurs capacités dans les domaines de l'aquaculture et autres domaines connexes par la signature d'accords de coopération avec d'autres pays. Entre le 1^{er} janvier 2000 et le 1^{er} février 2010, vingt pays d'Afrique subsaharienne ont accueilli 1 228 experts d'autres pays. Parmi les pays chefs de file en aquaculture, les plus grands bénéficiaires sont le Nigeria avec 588 experts venus de la République populaire de Chine, Madagascar avec 43 experts venus du Viet Nam et le Ghana avec 16 experts venus de la République populaire de Chine. L'Ouganda et la Zambie ont conclu un accord avec la République populaire de Chine et l'Égypte, mais attendent encore de recevoir des experts.

4. Accès au crédit

Certains gouvernements ont fourni des lignes de crédit avec des conditions d'accès faciles pour l'aquaculture dans les banques de développement agricole et les banques commerciales, bien que les taux d'intérêt soient extrêmement élevés, allant de 25 à 40 pour cent. Dans certains pays comme le Nigéria et l'Ouganda, le personnel des banques intéressées a reçu une formation de base en aquaculture, ce qui a permis aux aquaculteurs disposant d'une documentation appropriée et d'un plan d'affaires d'accéder au crédit. Les organisations de producteurs ont également donné des crédits à leurs membres. En outre, l'adoption de Documents de stratégies de réduction de la pauvreté (DSRP) par plusieurs pays qui fournissent des directives générales afin d'atteindre les objectifs nationaux de développement économique et social a rendu disponible des fonds dans le cadre des initiatives de réduction de la dette des pays pauvres très endettés (PPTE) dont certains ont été orientés vers le développement de l'aquaculture.

5. L'accent sur la recherche et la vulgarisation

Bon nombre des pays leaders en production aquacole ont mis l'accent sur la recherche et la sensibilisation, ainsi que sur l'organisation de programmes de formation pour les professionnels du secteur. Par exemple l'Ouganda a organisé chaque année un symposium au cours duquel les fournisseurs de services présentaient leurs produits, tandis que des sessions de formation sont organisées sur une variété de sujets d'intérêt par les organisations de producteurs au Nigeria.

6. Partenariats public-privé dans la promotion du développement de l'aquaculture

Bien que l'initiative du secteur privé ait été le catalyseur dans la promotion du développement de l'aquaculture dans de nombreux pays leaders en aquaculture, quelques gouvernements ont pris des mesures pour améliorer les partenariats public-privé pour promouvoir davantage le développement du secteur. Par exemple, Madagascar, le Nigéria, l'Ouganda, pour ne citer que ceux-là, ont reconnu que les rôles importants de l'État comprennent la facilitation et la coordination, ainsi que l'adoption de réformes visant à améliorer l'environnement des affaires et/ou de lancer des programmes qui

encouragent l'évolution du secteur. Le Nigeria en utilisant ses propres ressources a lancé des programmes de développement des pêches et de l'aquaculture à grande échelle et dans lesquels le secteur privé est associé, avec des lignes de crédit souples dans les banques de développement agricole et les banques commerciales. Ces programmes incluent aussi la formation en aquaculture pour les responsables financiers et les opérateurs du secteur encouragés à se regrouper en associations comme observé dans le village piscicole d'Obe Ijebu, dans le périmètre d'Ibadan à l'ouest du pays.

Le gouvernement du Madagascar, en collaboration avec les opérateurs concernés a mis en place l'un des programmes de développement de l'aquaculture les plus respectueux de l'environnement non seulement en Afrique subsaharienne, mais aussi dans le monde (Gruzen, 2005). Le gouvernement a privatisé les installations de production de semences et a travaillé avec les opérateurs pour produire l'un des deux instruments d'autoréglementation de l'aquaculture en Afrique subsaharienne connus, «le Code de conduite pour le développement d'une aquaculture de crevettes responsable à Madagascar». En Ouganda, le gouvernement a encouragé la participation du secteur privé de plusieurs manières, y compris le lancement du projet USAID FISH. Les activités du projet dans des domaines comme la production de semences et la production d'aliments, ainsi que la création d'un Fonds spécial concurrentiel pour les activités d'aquaculture pour permettre aux entreprises (exploitations agricoles, fabricants d'aliments, etc.) de mettre en œuvre des stratégies novatrices pour améliorer les technologies existantes et servir de levier pour le développement des affaires. D'autres mesures incitatrices qui incluent l'organisation d'un symposium annuel sur l'aquaculture pour répondre aux nouveaux défis du secteur, la production de guides méthodologiques/meilleures pratiques de gestion dans l'élevage de poisson chat, etc. couplé à d'autres réformes par le gouvernement ont contribué à faciliter la participation de secteur privé au développement de l'aquaculture dans le pays.

12. REFERENCES/RÉFÉRENCES

- Abban, E.K, Asmah, R., Awity, L. & Ofori, J.K.** 2009. *Review on national policies and programmes on Aquaculture in Ghana. Sustainable Aquaculture Research Networks in sub-Saharan Africa (SARNISSA), EC FPT Project, University of Sterling, U.K* 83pp. (Available at <http://aquaculturecompendium.wiki.zoho.com/Case-Studies.htmlf>).
- Allison, E.H., A.L. Perry, M-C. Badjeck, W.N. Adger, N.L. Andrew, K. Brown, D. Conway, A. Halls, G.M. Pilling, J.D. Reynolds & N.K. Dulvey.** 2009. *Vulnerability of national economies to potential impacts of climate change on fisheries.* *Fish and Fisheries* 10:173-196.
- Anguilar-Manjarrez, J. & Nath, S.S.** 1998. *A strategic reassessment of fish farming potential in Africa.* CIFA Technical Paper, No. 32. Rome: FAO. 170 pp.
- Anonymous.** 2005. *Farming Nigeria's Waters. A compilation of the Newsletters of the Aquaculture and Inland Fisheries Project, National Special Programme for Food Security (NSPFS),* Vol. 1, Nos. 1-21, October 2003-June 2005.
- Anonymous.** 2008. *Shrimp Aquaculture Dialogue. Développement de standards pour une aquaculture responsable de crevettes.* Principles and criteria for the certification of shrimp aquaculture farms in Madagascar 15 pp.
- African Policy Network (APN).** 2008. *Africa's Development: Promises and Prospects.* Geneva, Switzerland.
- Baijot, E., J. Moreau & S. Bouda, eds.** 1994. "Aspects hydro biologiques et piscicoles des retenues d'eau en zone soudano-sahélienne." Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale ACP/CEE, Wageningen, The Netherlands.
- Barthelemy, J-C., C. Kaufmann, L. Renard & L. Wegner.** 2002. Political instability, political regimes and economic performance in African countries.
- Bartley, D.M., R. Brummett, J. Moehl, E. Olafsson, E. Ponzoni & R.S.V. Pullin, eds.** 2008. *Pioneering fish genetic resources management and seed dissemination programmes for Africa: adapting principles of selective breeding to the improvement of aquaculture in the Volta Basin and surrounding areas.* Rome: FAO 194 p. CIFA Occasional Paper, No. 29.
- Bondad-Reantaso, M.G., Arthur, J.R. & Subasinghe, R.P., eds.** 2008. "Understanding and applying risk analysis in aquaculture". FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 519, Rome. FAO. 306 pp.
- Britz, P.J., Shipton, T., Davies, J. & Oellermann, L.K.** 2005. *Mariculture Sector Plan. Vol.2. Industry status and diagnostic analysis. Consultancy Report prepared for Marine & Coastal Management, Cape Town by Environ-fish Africa (Pty) Ltd., Grahams town, South Africa.* 125 pp.
- Brugère, C. & Ridler, N.** 2004. *Global aquaculture production forecast to 2030.* UN Food and Agriculture Organization, Rome. Fisheries Circular No. C1001.
- Brummett, R.** 2005. Final technical report. *Development of integrated aquaculture-agriculture systems for small-scale farmers in the forest margins of Cameroon* (NRE9800 605/522/003 – Implementing Agency. WorldFish Center). 31 pp.
- Brummett, R., Lazard, J. and Moehl, J.** 2008. *African Aquaculture: realizing the potential.* In: *Food Policy.* United Kingdom. 33(371-385).
- Charo-Karisa, H., Osure, G.O. & N.K. Gitonga** 2007. *Catfish research, production and marketing in Kenya.* In: Ponzoni, R.W. & N.H. Nguyen (eds.). *Proceedings of a Workshop on the Development of a Genetic Improvement Program for African catfish Clarias gariepinus.* Pp. 33–41. WorldFish Center Conference Proceedings Number 1889. The WorldFish Center, Penang, Malaysia. 130 pp.
- Chikafumbwa, F.J., K.L. Katambalika & R.E. Brummett.** 1998. "Community managed thamas for aquaculture in Malawi." *World Aquaculture* 29(3):54–59.
- Cochrane, K; De Young, C.; Soto, D.; Bahri, T., eds.** 2009. Climate change implications for fisheries and aquaculture. Overview of current knowledge . *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper.* No. 530, Rome, FAO, 2009. 212 pp.
- Coche, A.G., Haight, B.A. & Vincke, M.M.J.** 1994. *Aquaculture development and research in Sub-Saharan Africa. Synthesis of national reviews and indicative action plan for research.* CIFA Technical Paper, No. 23. 151 pp.

- Davis, J.A., Wille, N., Hecht, T. & Sorgeloos, P.** 2005. *Optimal first feed organism for South African mud crab, Scylla serrata (Forsk.) larvae.* *Aquaculture International*, 13 (3): 187–201.
- Delgado, C.L., Wada, N., Rosegrant, M.W., Meijer, S. & M. Ahmed.** 2003. “Fish to 2020: Supply and Demand in Changing Global Markets.” *International Food Policy Research Institute, Washington, DC, and WorldFish Center, Penang, Malaysia.*
- Dey, M.M., P. Kambewa, M. Prein, D. Jamu, F.J. Paraguas, D.E. Pensi & R.M. Briones.** 2007. *Impact of the development and dissemination of integrated aquaculture technologies in Malawi.* In: H. Waibel and D. Zilberman, eds. *The impact of natural resource management research: Studies from the CGIAR.* Wallingford, UK: CAB International.
- Dione, J.** 2007. *Presentation on climate change, agriculture and food security in Africa.* UNECA, Addis Ababa, Ethiopia.
- Dulvey, N. & Allison, E.** 2009. *A place at the table? Nature reports climate change, VOL 3, online.* 28 May. DOI:10.1038/climate.2009.52 www.nature.com/reports/climatechange.
- ENTRO & East Nile Basin Initiative,** 2007. *Eastern Nile Water Management Project: Distributive Analysis Final Report.* Addis Ababa, Ethiopia.
- Edwards, P.** 1998. Philosophy, principles and concepts of integrated Agri-Aquaculture Systems. In: Gooley, GJ. & Gavine, F.M., eds. *Integrated Agri-Aquaculture Systems, A Resource Book for Australian Industry Development, February 2003.*
- FAO/ICLARM/IIRR.** 2001. *Integrated agriculture-aquaculture: a primer.* FAO Fisheries Technical Paper No. 407. Rome, FAO. 149pp.
- FAO/WARDA.** 2005. *Report of the FAO-WARDA Workshop on Integrated Irrigation Aquaculture, Bamako, Mali, 4-7 November 2003.* Rome, FAO. 44 pp.
- FAO,** 2003. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2002.* . FAO Fisheries and Aquaculture Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO. Rome.
- FAO,** 2006. *State of world aquaculture: 2006.* FAO Fisheries Technical Paper. No. 500. Rome, FAO. 134 pp. (also available at www.fao.org/Docrep/009/a0874e/a0874e00.htm).
- FAO,** 2008a. *Intersessional aquaculture Activities, Committee for Inland Fisheries and Aquaculture of Africa, Document CIFFAA/XV/2008/Inf.5 presented at the Fifteenth Session of the Committee, 9-12 December 2008, Lusaka, Zambia.*
- FAO,** 2008b. *Report of FAO Expert Workshop on Climate Change Implications for Fisheries and Aquaculture.* Rome, Italy, 7–9 April 2008. FAO Fisheries Report. No. 870. Rome, FAO. 2008. 32 pp.
- FAO,** 2009a. *FAO Fisheries and Aquaculture Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. FishStat Plus version 2.3.2 Universal software for fishery statistics time series.* Rome. (www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en).
- FAO,** 2009b. *The State of World Fisheries and Aquaculture, 2008.* Fisheries and Aquaculture Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO. Rome. 176 pp. (also available at [ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0250e/i0250e.pdf](http://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0250e/i0250e.pdf)).
- GCLME.** 2005. *Report of the regional training workshop on integrated coastal area management.* Kribi, Cameroon 11–15 April 2005 Guinea Current Large Marine Ecosystem Project, Accra, Ghana 35 pp.
- Gruzen, R.** 2005. *Shrimp aquaculture and urban growth in Madagascar: sustaining societies and conserving coasts.* New Haven: Yale University School of Forestry and Environmental Studies. 23 pp.
- GTZ.** 2002. *Traditional inland fisheries management and enhancement systems in sub-Saharan Africa and their potential for development.* Universum verlagsanstalt, Wiesbaden. Germany. 203 pp.
- Hair, C.; Bell, J.; & Doherty P.** 2002. The use of wild-caught juveniles in coastal aquaculture and its effect on coral reef fishes. In *Responsible Marine Aquaculture*, R.R. Stickney and J. P. Mc Vey (eds). Wallingford International. Pp. 327–353.
- Halwart, M.** 1999. *Fish in rice-based farming systems – Trends and prospects.* In Tran, D.V. (ed.). *Proceedings of the 19th Session of the International Rice Commission, 7–9 September 1999, Cairo, Egypt.* FAO. Rome.

- Halwart, M., Viray, M.C. and Kaule, G.** 2001 *Cyprinus carpio and Oreochromis niloticus as biological control agents of the Golden apple Pomacea canaliculata – effects of predator size and prey density*. Asian fisheries Science ii (1998). p 31-42.
- Halwart, M. & Gupta, M.V., eds.** 2004. *Culture of fish in rice fields*. FAO and WorldFish Center, 83 pp. (available at www.worldfishcenter.org/Pubs/CultureOfFish/CultureOfFish.htm).
- Halwart, M. & van Dam, A.A.** 2006. *Development of integrated irrigated and aquaculture in West Africa: the way forward*. In M. Halwart & A.A. van Dam, eds. *Integrated irrigation and aquaculture in West Africa: concepts, practices and potential*, pp.169–174. Rome, FAO. 181 pp.
- Halwart, M. & Moehl, J. F. (eds).** 2008. *FAO Regional Technical Expert Workshop on Cage Culture in Africa*. Entebbe, Uganda, 20–23 October 2004. FAO Fisheries Proceedings No. 6. Rome. FAO 113 pp.
- Handisyde, N.T., L.G. Ross, M-C. Badjeck & Allison, E.H.** 2006. *The effects of climate change on world aquaculture: a global perspective. Final Technical Report produced by the Institute of aquaculture, Stirling, U.K. and sponsored by the Department for International Development, DFID*.
- Hawkes, C. & M.T. Ruel.** 2006. *Agriculture and nutrition linkages: Old lessons and new paradigms. Understanding the links between agriculture and health*. Food, Agriculture and Environment, Brief 4 of 16, IFPRI.
- Hecht, T., Moehl, J., Halwart, M., & Subasinghe, R.** 2006. *Regional Reviews on Aquaculture development 4. Sub-Saharan Africa – 2005*. FAO Fisheries Circular No. 1017/4 FIRI/C1017/4. 113 pp. Rome.
- Hecht, T. & Heasman, K.** 1999. *The culture of Mytilus galloprovincialis in South Africa and the carrying capacity of Saldanha Bay*. World Aquaculture, 30(4): 50–56.
- Hishamunda, N. & Ridler, N.B.** 2001. *Promotion of sustainable commercial aquaculture in sub-Saharan Africa*. Vol.1. Policy framework. FAO Fisheries Technical Paper 408/1.
- Hishamunda, N. & Ridler, N.B.** 2003. *Sustainable commercial aquaculture: a survey of administrative procedures and legal frameworks*. Aquaculture Economics and Management, 4. p 167–178.
- Hishamunda, N.** 2008. *User friendly investment model for small scale- and medium scale aquaculture investors*. Presentation at the seminar on Information tools in Inland Fisheries and Aquaculture, 15th session of the Committee for Inland Fisheries and aquaculture in Africa (CIFAA), Lusaka, Zambia, 10 December 2008.
- ILO**, 2008. “*Global Employment Trends*”. Geneva. ILO.
- IPCC**, 2007. *Summary for policymakers*. In: M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van Linden and C.E. Hanson (eds.). *Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. Pp 7–22.
- Isyagi, N., Atukunda, G., Aliguma, L., Ssebisubi, M., Walakira, J., Kubiriza, G., & Mbulameri, E.** 2009a. *Assessment of national aquaculture policies and programmes in Uganda*. Sustainable Aquaculture Networks in sub-Saharan Africa (SARNISSA), EC FP7 Project, University of Stirling, UK 79 pp. (available at <http://aquaculturecompendium.wiki.zoho.com/Case-Studies.html>).
- Isyagi, N.A., Veverica, K.L., Asimmwe, R. & Daniels, W.H.** 2009b. *Manual for the commercial pond production of the African Catfish in Uganda*. USAID-FISH/UGANDA Fisheries Investment for Sustainable Harvest (FISH). Cooperative Agreement 617-A-00-05-00003-00. Department of Fisheries and Allied Aquaculture, Auburn University, Alabama (available at: www.ag.auburn.edu/fish/international:uganda).
- Jamu, D., Kaunda, E. & Eiriksson, G.** 2002. *Mitigation on food insecurity and poverty: The role of Integrated Agriculture-Aquaculture (IAA) systems in Malawi*. Aqua-Fish Tech. Rep. 1:32-41.
- Kaudjhis, J.A.** 2009. *Evaluation des réglementations et programmes aquacoles: Cote d’Ivoire*. Sustainable Aquaculture Research Networks in sub-Saharan Africa (SARNISSA), EC FP7 Project, University of Stirling, UK 52 pp. (Available at <http://aquaculturecompendium.wiki.zoho.com/Case-Studies.html>).
- Kapetsky, J.M.** 1995. *A Strategic Assessment of Warm-Water Fish Farming Potential in Africa.* CIFA Technical Paper, No. 27. FAO, Rome.

- King, H.R.** 1993. "Aquaculture development and environmental issues in Africa." In *Environment and Aquaculture in developing countries*, eds. R.S.V. Pullin, H.Rosenthal and J.L. Maclean 116–124, ICLARM Conference Proceedings 31, WorldFish Center, Penang, Malaysia.
- Madagascar & GAPCM.** 2005. *Code de conduite pour le développement d'une aquaculture de crevette responsable et durable*. Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques de Madagascar & GAPCM (Groupement des Aquaculteurs et Pêcheurs de Crevettes de Madagascar). 7 pp.
- Mapfumo, B.** 2009. *History and development of shellfish cultivation in Walvis Bay, Namibia. Sustainable Aquaculture Research Networks in sub-Saharan Africa (SARNISSA), EC FP7 Project, University of Stirling, UK 52 pp.* (Available at <http://aquaculturecompendium.wiki.zoho.com/Case-Studies.htmlf>).
- Miller, J.W.** 2009. *Farm ponds for water, fish and livelihoods*. FAO Diversification Booklet 13. FAO, Rome. 62pp.
- Moehl, J.F., Beernaerts, I., Coche, A.G., Halwart, M.& Sagua, V.O.** 2001. *Proposal for an African network on integrated irrigation and aquaculture. Proceedings of a Workshop held in Accra, Ghana, 20-21 September 1999*. Rome, FAO. 75 pp.
- Moehl, J., Halwart, M. & Brummett, R.** 2005. Report of the FAO-WorldFish Center Workshop on Small-scale Aquaculture in sub-Saharan Africa: Revisiting the Aquaculture Target Group Paradigm. Limbe, Cameroon, 23-26 March 2004. CIFA Occasional Paper, No. 25. Rome: FAO, 54 pp.
- Moehl, J., Brummett, R., Mulonda Kalende, B. & Coche, A.** 2006. *Guiding principles for promoting aquaculture in Africa: benchmarks for sustainable development*. CIFA Occasional Paper no 28. Rome. FAO. 121 pp.
- Msuya, F.** 2009. *Development of seaweed cultivation in Tanzania: the role of the University of Dar es Salaam and other institutions. Sustainable Aquaculture Research Networks in sub-Saharan Africa (SARNISSA), EC FP7 Project, University of Stirling, UK, 26 pp.* (Available at <http://aquaculturecompendium.wiki.zoho.com/Case-Studies.htmlf>).
- NACA/FAO.** 2000. *Aquaculture Development Beyond 2000: the Bangkok Declaration and Strategy. Conference on Aquaculture in the Third Millennium, 20-25 February 2000, Bangkok, Thailand*. NACA, Bangkok and FAO, Rome. 27 pp.
- Nagoli, J & Phiri, E.M. & Kambewa, E. & Jamu, D.** 2009. *Adapting integrated agriculture aquaculture for HIV and AIDS-affected households: the case of Malaw, Penang, Malaysia, WorldFish Center (WorldFish Center Working Paper, 1957)*.
- NEPAD.** 2005. *Action Plan for the Development of African Fisheries and Aquaculture. NEPAD-Fish for All Summit, Abuja, Nigeria, 23rd August 2005*. (Available at: www.fishforall.org/ffa-summit/).
- New, M. B. & Wijkstrom, U.N.** 2002. *Use of Fishmeal and Fish Oil in Aqua feeds: Further Thoughts on the Fishmeal Trap* FAO Fisheries Circular No. 975 FIPP/C975 FAO. Rome.
- Nguenga, D., Pouomogne, V., & Randall E. Brummett, R.E.** 2007. *Country case study. Catfish industry in Cameroon*. In Ponzoni, R.W. & N.H. Nguyen (eds). *Proceedings of a Workshop on the Development of a Genetic Improvement Program for African catfish Clarias gariepinus*. 6–14. WorldFish Center Conference Proceedings Number 1889. The WorldFish Center, Penang, Malaysia. 130 pp.
- Ngugi, C.C. & Manyala, J.O.** 2009. *Assessment of national policies and programmes in Kenya. Sustainable Aquaculture Research Networks in sub-Saharan Africa (SARNISSA), EC FP7 Project, University of Stirling, UK 63 pp.* (Available at <http://aquaculturecompendium.wiki.zoho.com/Case-Studies.htmlf>).
- Nugent, C.** 2009. Review of environmental impact assessment and monitoring in aquaculture in Africa. In FAO. *Environmental impact assessment and monitoring in aquaculture*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. N0. 527. Rome, FAO. Pp. 59–151.
- Ofori, J.K., Dankwa, H.R., Brummett, R. & Abban, E.K.** 2009. *Producing Tilapia in Small Cage in West Africa*. WorldFish Center Technical Manual No. 1952. The WorldFish Center, Penang, Malaysia, 16 pp.
- Oswald, M., Copin, Y. & Montferrer.** 1996. "Peri-urban aquaculture in Midwestern Cote d'Ivoire." ICLARM Con. Proc. (41): 525–536.

- Pettersson-Lofquist, F.** 1995. *The development of open-water algae farming in Zanzibar: reflections on the socio-economic impact*. *Ambio*, 24 (7-8): 487–491.
- Pezennec, O. & K.A. Koranteng.** 1998. *Changes in the dynamics and biology of small pelagic fisheries off Cote d'Ivoire and Ghana – the ecological puzzle*. In Durand, M.H., Cury, R.M., Roy, C., Bakun, A & Pauley D. eds. *Global versus local changes in Upwelling Systems*. Paris: ORSTOM, pp.329–343.
- Pitcher, T.J. & Hart, P.J.B. (eds).** 1995. *The impact of species changes in African Lakes*. Chapman and Hall, Fish and Fisheries Series, 18: 601 pp.
- Population Reference Bureau.** 2009. *World Population Highlights, key findings from PRBs 2009 World population data sheet*, Vol. 64, No. 9 September 2009.
- Poynton, S.L.** 2006. *Regional review on aquaculture development*. 2. Near East and North Africa – 2005. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1017/2, Rome. FAO. 79 pp.
- Rana, K., Anyila, J., Salie, K., Mahika, C., Heck, S., Young, J. & Monti, G.** 2005. *Aqua farming in Urban and per-urban zones in sub-Saharan Africa*. Presentation at the 7th Bi-annual Conference of the Aquaculture Association of Southern Africa. Grahamstown 12-14 September 2005.
- Ravallion, M. & Chen, S.** 2008. *The developing world is poorer than we thought, but no less successful in the fight against poverty*, World Bank, Washington, D.C.
- Ridler, N. & Hishamunda, N.** 2001. *Promotion of sustainable commercial aquaculture in sub-Saharan Africa. Policy framework*. Volume 1. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- Sadovy, Y.** 2000. Collaborative Asia-Pacific Grouper Network (FWG 01/99). December 2000.
- SARNISSA.** 2009. *Country profiles and aquaculture compendium. Sustainable Aquaculture Research Networks in sub-Saharan Africa (SARNISSA)*, EC FP7 Project, University of Stirling, UK 79 pp. (Available at <http://aquaculturecompendium.wiki.zoho.com/Case-Studies.html>).
- Satia, B.** 1989. *A regional survey of the aquaculture sector in Africa south of the Sahara. Aquaculture Development and coordination Programme*, ADCP/REP/89/36, Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. Rome. 60 pp.
- Satia, B.P., Satia, P.N. & Amin, A.** 1992. “Large-scale reconnaissance survey of socio-economic conditions of fish farmers and aquaculture practices in the West and Northwest Provinces of Cameroon.” *Aquaculture Research Systems in Africa*. 64–90. IDRC-MR308e, f, International Development Research Center, Ottawa, Canada.
- Satia, B. & Bartley, D.M.** 1998. The paradox of international introductions of aquatic organisms in Africa. In *Genetics and Aquaculture in Africa*, Agnese J-F (ed.): pages 114-124, ORSTOM 1998.
- Secretan, P.A.D.** 2006. *The current state of aquaculture insurance in sub-Saharan Africa*. In R.van Anrooy, P.A.D.Secretan, Y. Lou, R. Roberts, & M. Upare, (eds). *Review of the current state of world aquaculture insurance*. FAO of the United Nations, 92 pp. Rome.
- UNAIDS.** 2008. *Regional fact sheet: key facts by region – 2007 AIDS Epidemic Update*. UNAIDS, Geneva.
- UN-DESA.** 2008. *Africa database, United Nations*.
- UN-DESA.** 2009. *Africa database, United Nations*.
- UNECA.** 2002. “Contribution towards the agriculture strategy of the New Partnership for Africa’s Development (NEPAD)”. UNECA, Addis Ababa, Ethiopia.
- UNECA.** 2008. *Assessing Progress towards Attaining the Millennium Development Goals in Africa 2008*. Addis Ababa.
- UNECA/AU.** 2009. *Economic Report on Africa 2009. Developing African Agriculture through regional Value chains*.
- UNECA.** 2009. *Overview of Economic and Social Conditions in Africa in 2008*.
- UNEP.** 2006. *Africa Environmental Outlook 2*.
- UNHCR.** 2006. *State of the World’s Refugees 2006: Human Displacement in the New Millennium*. UNHCR, the UN Refugee Agency, 229 pp.
- UNICEF,** 2008. *The State of the World’s children: Child Survival*, New York.
- USAID FISH Project.** 2008. *Commercial fish farm inventory and sales report 1 October-30 September 2007*.

- Welcomme, R.L.** 1972. *An evaluation of the acadjas method of fishing as practised in coastal lagoons of Dahomey (West Africa)*. Journal of Fishery Biology 4(1): 39–55.
- Williams, S.B., Olaosebikan, B.D., Adeleke, A.O. & Fagbenro, O.A.** 2007. *Status of catfish farming in Nigeria*. In Ponzoni, R.W. & N.H. Nguyen (eds). Proceedings of a Workshop on the Development of Genetic Improvement Program for African catfish *Clarias gariepinus*. Pp. 49-56. WorldFish Center Conference Proceedings Number 1889. The WorldFish Center, Penang, Malaysia. 130 pp.
- World Bank** 2008. *World Development Report 2008*. World Bank. Washington, D.C.
- World Bank**. 2009a. *Doing Business in 2009*. World Bank. Washington, D.C.
- World Bank**. 2009b. *World Development Indicators 2009*. Washington, D.C.
- WorldFish Centre**. 2005. Improving Fisheries in Cameroon.
- Yesuf, M.** 2007. *Financial and economic analysis of sustainable land management SLM project in Ethiopia*. World Bank/Ministry of Agriculture, Ethiopia.

THE NEPAD ACTION PLAN FOR THE DEVELOPMENT OF AFRICAN FISHERIES AND AQUACULTURE

Executive summary

NEPAD recognizes the vital contributions by African inland and marine fisheries to food security and income of many millions of Africans and to poverty reduction and economic development in the continent. It further recognizes the growing opportunities and emerging successes of aquaculture development in the region. Within the framework of the Comprehensive Africa Agriculture Development Program (CAADP), a series of regional technical consultations were held that identified the primary areas for investment to safeguard and further increase these benefits, together with a first set of priority actions in each.

The *NEPAD Action Plan for Fisheries and Aquaculture Development in Africa* describes these investment areas for inland fisheries, coastal and marine fisheries, and aquaculture.

For aquaculture:

- Developing sector-wide strategies at national level for expansion and intensification of aquaculture;
- Supporting priority aquaculture zones;
- Encouraging private sector investment across the sector;
- Applying proven technologies to increase production;
- Maintaining the competitive advantage that Africa's environment provides for aquaculture production;
- Harnessing the opportunities for small and medium enterprise development provided by expanding domestic markets for fish, including growing urban demand;
- Supporting the emerging regional trade in aquaculture products;
- Harnessing the opportunity of expanding export markets for high-value products to increase investment in African aquaculture production and processing;
- Expanding the adoption of integrated small-scale aquaculture as a means of increasing rural productivity and food security;
- Exploiting the potential of aquaculture production to contribute to food security programs.

If investments are made across these areas it is projected that the stagnating or declining fishery production in the region can be stabilized and in a few cases expanded. By improving processing and access to regional and global markets through improved policies and public-private partnership investments in quality control capacity, market information systems, and sector management, it is expected that their contributions to socio-economic development can be enhanced and diversified. In the case of aquaculture, substantial growth in sustainable production can be achieved.

To guide these investments and enhance sustainability of impact, several cross-cutting areas need to be supported. These include the development of sector-wide strategies for fisheries and aquaculture using economic planning approaches and a comprehensive value-chain perspective. Regional capacity for research and development needs to be strengthened; and technical expertise in the region needs to be supported through networking and improved communications.

It is proposed that implementation of this Action Plan should follow a 'piloting' approach with Fast-track programs to be identified for immediate action. These should focus on areas of strategic regional importance and current growth and will provide a learning process for subsequent expansion of activities. In addition, it is essential that pertinent lessons and experiences from other regions and sector are effectively applied to accelerate the development of African fisheries and aquaculture.

This Action Plan serves as an Africa-wide framework for developing specific interventions by stakeholders at Regional Economic Community and national levels, taking into account their on-going initiatives and development priorities. This will enable these stakeholders to draw on NEPAD – CAADP for expanding the scope of their successful initiatives, addressing critical capacity and strategy needs, and linking with relevant knowledge and technologies in other regions of Africa.

African fisheries and aquaculture

Africa currently produces 7.31 million tonnes of fish each year. Of these 4.81 million tonnes is from marine fisheries, and 2.5 million tonnes from inland fisheries. While capture fisheries rose steadily throughout the 1980s and 1990s, they have stagnated since then, reaching about 6.85 million tonnes in 2002. Aquaculture on the other hand has risen, but slowly, and only in Egypt has growth achieved rates of increase seen in other parts of the world, rising from 85 000 tonnes in 1997 to over 400 000 tonnes in 2004. These trends combined with population growth mean that per capita consumption of fish in Africa is low and stagnating, and in sub-Saharan Africa specifically per capita consumption has fallen in the past twenty years. In a recent study by IFPRI and the WorldFish Center analysis of future demand and supply of fish suggested that if per capita consumption is to be maintained at present levels up to the year 2020, capture fisheries will need to be sustained and where possible enhanced, and aquaculture developed rapidly, with an increase of over 260 percent in sub-Saharan Africa alone over the course of the next 16 years.

While these trends underline the enormous internal demand for fish in Africa, they also highlight both the importance of managing capture fisheries more effectively so that their full development potential can be achieved and sustained, and the urgent need to foster more rapid development of aquaculture. For capture fisheries there is growing recognition that improved governance systems for fisheries resources and better management of the resource base upon which they depend are needed for sustainable use, while carefully targeted investments in infrastructure and marketing are needed if the full value of these resources is to be realized by the local, national and regional economies.

In addition studies by FAO have shown that there is considerable physical potential to respond to the growing demand for fish by improving aquaculture production. For SSA, alone it is estimated that 9.2 million km², or 31 percent of the land area, is suitable for smallholder fish farming. If yields from recent smallholder development projects can be replicated elsewhere, only 0.5 percent of this area would be required to produce 35 percent of the region's increased fish requirements up to the year 2010. At present however this potential for aquaculture remains largely untapped. By 2002 total aquaculture production in SSA was only 79 500 tonnes, 0.15 percent of world production, yields in most countries remain low, commercial operations have yet to develop in many areas, and fish farmers are relatively few in number. However, the main economic parameters are starting to change and opportunities for aquaculture are opening up. With growing urbanization, improved market integration and the concurrent supply crisis from capture fisheries, small- and large-scale investors are gaining interest in aquaculture production. There is urgent need to develop guidelines and policies that create a conducive aquaculture investment climate and at the same time provide safeguards against environmental and social risks.

Trade in fish products has increased substantially over the past two decades and African fish exports were valued at US\$2.7 billion in 2001, from a total global value of US\$ 56 billion. Much more can be done to foster markets for African fish products, both within the region and globally. In several countries, fish exports to European and other overseas markets are now contributing significantly to national economies. In a relatively short time, the fish processing and exporting industry has acquired access to tightly regulated markets by meeting international HACCP¹ and SPS² standards. There is great potential to learn from these success stories and build the capacity of a wider spectrum of small and medium-sized enterprises to participate in these growth opportunities.

¹ Analysis of hazards at critical levels.

² Sanitary and phytosanitary measures.

At the same time, trade relations with importing countries need to develop further to stimulate the growth of value-adding industries in Africa. In marine fisheries, arrangements that regulate the access of foreign fleets to African fish stocks need to be considered from a long-term perspective on fish supply and economic development opportunities. Though the export of fish from Africa is an important economic activity for many countries, marketing fish locally needs to be encouraged as this will contribute significantly towards the reduction of hunger and malnutrition as highlighted in the Millennium Development Goals. Clearly, the implications of accelerated fish trade for poverty and food security need to be fully understood so that the potential of trade as a stimulus to fisheries development can be effectively harnessed. Importantly, this will include increased attention to domestic and regional markets in addition to exports to industrialized countries. Trade of fish between African countries is an important if often unreported sector that provides affordable fish products to millions of consumers across the continent. It is estimated to absorb up to 50 percent of fish catches in some inland fisheries and it is widely acknowledged that better processing, improved transport and marketing, and more conducive regional trade relations could increase the contribution of this trade to the regional economy and food security. Gaining a wider and more balanced perspective on opportunities for trade at all levels will be an important step towards maximizing the development impact of fish exports to regional and global markets.

Fisheries and aquaculture in the NEPAD process

The NEPAD process prioritizes key areas of agricultural and commercial development for accelerated implementation. Several among them intersect with fisheries and aquaculture development. In the agriculture pillar, the *Comprehensive African Agriculture Development Programme (CAADP)* has identified four strategic thrusts:

- i. Extending the area under sustainable land management and reliable water control systems;
- ii. Improving rural infrastructure and trade-related capacities for market access;
- iii. Increasing food supply and reducing hunger; and
- iv. Agricultural research, technology dissemination and adoption.

In all four areas, fisheries and aquaculture have achieved successes at local and national levels that can be scaled up regionally. Aquaculture has proven to improve water management practices at community and farm level, thus increasing returns from crop production in drought prone regions in southern Africa. Marketing of fish products, especially from small-scale capture fisheries, has opened many remote areas to wider markets, in the process enhancing market involvement of rural producers. Fish also contributes substantially and cost-effectively to nutrition security by supplying protein and other vital nutrients to the diets of 200 million Africans. Finally, aquaculture research, technology development and transfer are making a growing contribution to increasing fish supply and have the potential to widen their impact substantially in future. The recent success of commercial aquaculture in Egypt, which today contributes 50 percent of domestic fish supply, exemplifies opportunities for transferring such technologies within Africa.

With growing demand for fish and stagnating supply figures, there is an urgent need to now build on these success stories in developing a regional approach to fisheries development. In its efforts to identify opportunities arising from particular sectors and initiatives, the CAADP Action Plan has recognized the importance of fisheries in the region and the potential for development of aquaculture. There is considerable potential to include a plan for Fisheries and Aquaculture Development amongst the “flagship programmes” of the Action Plan to further guide the fisheries sector’s key contributions to the CAADP priorities.

In doing so fisheries development can also contribute to objectives and programs in other NEPAD pillars. The *NEPAD Market Access Initiative* emphasizes the competitiveness of African economies in global markets and the enhancement of intra-African trade. In both areas, fish has become a leading commodity, with an export value of US\$2.7 billion annually for Africa as a whole. The full potential for a vibrant fish trade in and beyond Africa has, however, not yet been realized. With fish demand projected to rise substantially on the continent as well as globally, the long-term prospects for African

fish products are very promising. Building on the successes of fish processors and exporters in several countries, the private sector is now presented with tremendous opportunities in capture fisheries as well as the aquaculture sector. Further investments need to be directed towards assessing fish supply and demand trends, developing conducive fish trade policies, improving market infrastructure, and building capacity among fish producers and processors for continued technical innovation, market exploration and self-regulation. These investments should include public-private partnerships that will support business development across the continent while also safeguarding wider poverty reduction objectives through involvement of small-scale entrepreneurs and attention to regional markets.

Further, the *NEPAD Environment Action Plan* has prioritized the ‘conservation and sustainable use of marine, coastal and freshwater resources’ as well as ‘cross-border conservation or management of natural resources’. Both objectives are of critical importance to the future of fisheries and aquaculture. Investments into developing environmental safeguards for the expansion of aquaculture and improving management of wild fisheries resources will be key contributions by the fisheries sector to overall environmentally sound management of aquatic resources.

The Action Plan

The overall technical objectives of the Action Plan are:

1. *to support, and where possible increase, the long-term productivity of African fisheries and aquaculture through sustainable use of aquatic resources and application of environmentally sound technologies;*
2. *to strengthen food security and trade benefits for Africa’s socio-economic development through improved access of African fish products to domestic, regional and international markets.*

Context

Aquaculture has grown strongly in most regions of the world where the potential exists. This has not happened in sub-Saharan Africa, and Egypt is the only African country to have achieved the scale of change observed elsewhere. However there is now growing recognition that aquaculture in Africa can develop under specific conditions and contexts, and that the prospect of market-led growth and broader regional integration, together with more realistic understanding of the technical potential, provides substantial opportunities for growth.

This realization has promoted considerable development investment and sectoral promotion at both regional and national levels. The availability of natural resources and the opportunities for entering valuable export markets have also led to private investment initiatives, often with external capital, in wholly owned enterprises, or joint ventures. In many circumstances, local private investment has also been considerable, often by artisanal farmers, community development association and local businesses, with expectations of meeting local demand and diversifying household income. The challenge being addressed now in many countries is how best to foster this growth.

Improved productivity

Investment area 1: Developing sector-wide strategies at national level for expansion and intensification of aquaculture

The importance of having a viable sector strategy at national level is increasingly realized. Based on a better understanding of the structure of the sector, this involves targeting support to the different needs and strengths of small, medium and large scale aquaculture enterprises. The role of private sector investments in pursuing such a strategy is a key issue that will decide on the level of growth and sustainability of support services. In doing so it is essential that available experience and lessons from other regions are being utilized to drive the development of aquaculture in Africa. This applies

in particular to other developing country experience in areas of production, environmental management, trade relations, market development and public private partnerships. One of the limitations of past approaches in Africa has been the neglect or ineffective use of this knowledge base. On the basis of regional cooperation through RECs and NEPAD, African countries and aquaculture stakeholders can strengthen their international linkages in these areas and use available expertise to build up their own capacity.

Action points:

- Develop national aquaculture sector strategies based on economic planning and value-chain approaches, including targeted strategies for small and medium scale, as well as large scale industry;
- Review international lessons on aquaculture sector, in particular from Asia, and their implications for Africa;
- Agree among stakeholders on a phased approach to sector development, with immediate action taken up over the next months;
- Adopt current standards of valuation and investment planning for the sector at national level;
- Establish a regional network of aquaculture policy practitioners, supported by other leading government planning sectors, to accelerate the development of aquaculture strategies and their integration into wider economic strategies at national level.

Investment area 2: Supporting priority aquaculture zones

Aquaculture is not developing evenly across the continent; instead, priority areas with high natural, economic and social potential are beginning to emerge. These include priority resource systems (such as particular lakes or coastal areas), peri-urban zones, and areas with existing processing capacity, and clusters of rural aquaculture. These need to be further assessed within the context of regional and ecosystem planning, and immediate support needs to be focused on these areas. Links and synergies with commercial agriculture development need to be pursued, for example for supplying crop-based feeds in large quantities. A process will need to be established for addressing governance issues around competing resources uses and access rights, and monitoring of longer-term impact of such priority zones.

Action points:

- Immediately identify priority zones through rapid assessments, taking into account natural, economic and social factors of growth and innovation;
- Supplement this through GIS based surveys of further potential growth areas;
- Assess current and future demand for raw materials for feed and fertilizers and pursue linkages with agriculture development for establishing supply-chains for aquaculture;
- Review governance and resource access implications of priority zones.

Investment area 3: Encouraging private sector investment across the sector

In response to growing demand for fish products, private sector investment interest has substantially increased in the region. This interest needs to be supported and private investments guided towards sustainable growth. Public private partnerships offer a variety of options to deliver support services and management functions that are critical for sector development, including information, R&D, monitoring, regulatory and financial support. Strategic public investments are justified to improve the policy and legal framework and facilitate exchange and lesson learning across the continent. In advancing and expanding aquaculture, however, the private sector needs to take the leading role, and this needs to be recognized in strategy development and investment planning.

Action points:

- Link aquaculture investors at all levels to national and regional enterprise development programs;

- Review lessons and experiences of public-private partnerships from other sectors and regions;
- Review policy, regulatory and legal frameworks with a view to support private sector opportunities, in particular for small and medium-scale enterprises;
- Encourage private-public partnerships in support of research, training and technology development.

Investment area 4: Applying proven technologies to increase production

Technologies for increasing productivity at different levels of investment, expanding aquaculture zones and improving product quality are available from many regions, including Africa itself. Constraints exist in access and application, including purchasing and operating costs, technical skills, disease and other risks in intensive systems, and bio safety concerns in the case of new species. Support is needed to improve information, dissemination, application and risk management capacity in the region. This support area offers significant opportunities for private sector investments.

Action points:

- Immediately identify technologies available in the region with potential for wider dissemination and application, including advances in commercial production in Egypt and in integrated smallholder systems in Malawi;
- Establish and support private sector led technology dissemination and application services;
- Support regional networks of aquaculture service providers, including research and technology dissemination, for scaling-up local and national successes;
- Support private sector capacity to deliver advanced monitoring and risk management services;
- Strengthen the capacity of tertiary and research institutions in Africa to provide science and training services required for longer-term technology development, and strengthen their linkages with private sector initiatives.

Environmental sustainability

Investment area 5: Maintaining the competitive advantage that Africa's environment provides for aquaculture production

The relatively intact natural environment in most African countries offers a comparative international advantage for Africa as an aquaculture production region. This advantage needs to be fully assessed in terms of resource value, production options and marketing strategies for African aquaculture products. It is important that this 'capital' is further supported through good governance of aquatic and land resources, and that lessons from other regions in the developing world (in particular Asia) are effectively applied to avoid mistakes and achieve sustainable growth.

Action points:

- Assess competitive advantage of different African environments and product ranges;
- Review lessons and experiences of aquaculture resource degradation from other regions, in particular Asia;
- Identify policy needs and institutional linkages with environmental, water and related sectors at national level.

Market development and trade

Investment area 6: Harnessing the opportunities for small and medium enterprise development provided by expanding domestic markets for fish, including growing urban demand

The widening supply and demand gap for fish in most domestic markets in Africa offers growing opportunities for aquaculture production. There is immediate need to assess the range of products, seasonality and price elasticity and substitution effects in these markets and to target aquaculture

production, harvesting and marketing strategies accordingly. In many cases, aquaculture products are not differentiated from capture fisheries products and may therefore miss out marketing advantages and price premiums. Market information, marketing skills and logistics need to improve significantly for aquaculture enterprises to fully utilize this area of opportunity.

Africa is the most rapidly urbanizing region in the world, and urban populations have an increased demand for fish. To meet this demand, small and medium-scale aquaculture enterprises are emerging in peri-urban zones, and rural producers are marketing their products increasingly in urban markets. There is growing need, therefore, to assess the full potential and structure of urban fish and food markets and accordingly support peri-urban zones as priority aquaculture areas. Enterprise development in production, support services and marketing, regulatory framework, market infrastructure development are key constraints at this time. Correspondingly, market access for rural producers needs to improve. As urban demand becomes more differentiated, it will become increasingly important to see what segment of the market aquaculture – and fish supply more generally – can target effectively.

Action points:

- Assess the longer-term trends and current structure of domestic supply and demand, including urban demand, product range and price elasticity;
- Support the development of practical market information mechanisms;
- Support small and medium scale enterprises through technical advice and financial services to access local, urban and wider domestic markets with a targeted product range;
- Provide enterprise development support to small and medium scale operators to further develop their businesses towards market integration;
- Review policy, regulatory and legal frameworks with a view to support further opportunities for small and medium-scale enterprises in production and service industries.

Investment area 7: Supporting the emerging regional trade in aquaculture products

There is immediate need to assess the current structure, volume and economics of fish trade between countries in the region, addressing in particular the ‘informal’ trade of low-value fish that appears to be a substantial sector supplying food to millions of people and providing very strong business opportunities for women entrepreneurs. Aquaculture products are increasingly entering these trade routes as processed or fresh products, in some cases to be further processed and re-exported in the region and beyond. These market opportunities need to be supported through better cross-border information systems, conducive regulatory and policy frameworks, and enterprise development support targeting women in particular. The RECs will play an important role as coordinating agencies.

Action points:

- Assess and document the current structure, volume and economics of intra-regional trade of low-value food fish;
- Support women entrepreneurs in this sector through technical advice and financial services to further invest in post-harvest and trade of aquaculture products in regional markets;
- Review policy, regulatory and legal frameworks with a view to further strengthen opportunities for women in small and medium-scale enterprises.

Investment area 8: Harnessing the opportunity of expanding export markets for high-value aquaculture products to increase investment in african aquaculture production and processing

The emerging success of African aquaculture exports needs to be further supported through investments in policy, legal frameworks and support services. In particular, capacity has to be strengthened in the region for quality control to meet changing food safety and traceability requirements of import markets. Public private partnerships provide viable options for financing such investments. There are opportunities emerging for small and medium-scale enterprises to participate

in aquaculture export trade at various stages in the production and marketing chain, and these needs to be supported through enterprise development and linking into niche markets. Options for labeling and certification schemes – including ‘organic’ production – need to be assessed and experience from other sectors and regions utilized in order to gain a realistic and workable perspective on these instruments. Links with existing export marketing of capture fisheries products are being pursued by individual enterprises. There is also further need to improve information flow on markets, prices and standards to enterprises and investors in the region.

Action points:

- Assess options for public-private partnerships for management and financing of this sector, using experiences from other export sectors and regions;
- Where possible, support associations of small and medium-scale enterprises to participate in this sector, based on lessons from other regions and sectors;
- Establish a regional aquaculture industry association to facilitate coordination, R&D and market development;
- Encourage investments in value-added industries through conducive trade and market access conditions for value-added products from Africa.

Food security and nutrition

Investment area 9: Expanding the adoption of integrated small-scale aquaculture as a means of increasing rural productivity and food security

Successful examples of Integrated Aquaculture Agriculture, raising farm productivity and incomes by combining fish farming with crop, livestock and small-scale irrigation, are available from Southern Africa and need to be scaled up and adapted for the region. This will be a significant contribution to food security among smallholder farmers. To achieve this, scaling-up tools and approaches need to be improved and linked with rural development agencies outside the aquaculture sector, such as NGOs. At a commercial level, options for further intensification of such integrated systems, in particular in combination with irrigation, need to be explored. In addition, opportunities and viability of stocking of dams and small water bodies, in particular in food insecure dry regions, need to be assessed and workable approaches developed.

Action points:

- Immediately identify and apply approaches for scaling-up successful integrated aquaculture practices from Malawi in other countries in Southern Africa;
- Support further research and development to intensify these integrated systems and adapt them to new water and land environments;
- Support integration of aquaculture and agriculture research and planning in the context of growing investments in irrigation schemes;
- Assess the viability of stocking and stock enhancements of dams and small water bodies in food insecure regions.

Investment area 10: Exploiting the potential of aquaculture production to contribute to food security programs

The nutrition benefits from aquaculture – and fish consumption more generally – need to be fully documented and promoted through education and health programs focusing in particular on women as key decision makers. Benefits for vulnerable populations, including children, women and people affected by HIV and AIDS, need to be targeted and small-scale aquaculture production and marketing strategies adjusted accordingly. To spread food security benefits more widely, aquaculture needs to be linked better with food security and school feeding programs at national or regional level, including NEPAD’s programs. Strategically, aquaculture development may be viewed as a long-term

investment in food security by increasing levels of control and management of fish and aquatic resources.

Action points:

- Assess and document the nutrition benefits of common fish consumption among vulnerable populations, including women, children and people affected by HIV and AIDS;
- Support health and rural development agencies to include promotion of fish consumption into their community programs;
- Link small and medium-scale aquaculture enterprises as suppliers with national school feeding programs to improve child health and nutrition.

Source: NEPAD-Fish for All Summit, Abuja, Nigeria, 22–25 August 2005.

PLAN D'ACTION DU NEPAD POUR LE DÉVELOPPEMENT DES PÊCHERIES ET DE L'AQUACULTURE EN AFRIQUE

Résumé exécutif

Le NEPAD est conscient du fait que la pêche continentale et maritime apporte une contribution vitale à la sécurité alimentaire et aux revenus de millions d'Africains, ainsi qu'à la réduction de la pauvreté sur le continent et à son développement économique. Il constate également que le développement de l'aquaculture offre des opportunités et enregistre des succès en nombre croissant dans la région. Une série de consultations techniques à l'échelon régional a permis d'identifier les domaines dans lesquels des investissements permettraient de préserver, voire d'accroître ces effets bénéfiques, en les complétant par un train de mesures prioritaires pour chacun d'entre eux.

Le *Plan d'action du NEPAD pour le développement des pêcheries et de l'aquaculture en Afrique* présente ces domaines propices aux investissements dans les pêcheries continentales, côtières et maritimes et dans l'aquaculture.

Pour l'aquaculture, il s'agit de:

- L'élaboration de stratégies pour son expansion et son intensification;
- L'appui aux zones d'aquaculture prioritaires;
- Mesures d'incitation aux investissements du secteur privé;
- L'application de techniques éprouvées destinées à accroître la production;
- Maintien de l'avantage concurrentiel offert par le milieu africain pour la production en aquaculture;
- L'exploitation des opportunités offertes par l'élargissement du marché national de produits halieutiques;
- La mise en valeur des opportunités offertes par les marchés urbains croissants pour le développement des petites et moyennes entreprises;
- Développement du commerce régional des produits de l'aquaculture;
- La mise en valeur du potentiel d'élargissement des marchés d'exportation pour les produits de choix, afin d'accroître les investissements dans la production et le conditionnement de produits de l'aquaculture en Afrique;
- La généralisation de l'aquaculture artisanale intégrée dans le but d'améliorer la productivité rurale et la sécurité alimentaire;
- La mise en valeur du potentiel offert par la production en aquaculture comme apport aux programmes de sécurité alimentaire.

Si des investissements sont consentis dans ces domaines, la production halieutique dans la région devrait être stabilisée, voire accrue dans certains cas. L'amélioration du conditionnement des produits et de l'accès aux marchés régionaux et mondiaux au moyen de politiques améliorées et d'investissements issus de partenariats public-privé dans des mécanismes de contrôle de qualité, dans des systèmes d'information sur les marchés et dans la gestion sectorielle devrait permettre d'intensifier et de diversifier la contribution de ces domaines au développement économique et social. Dans le cas de l'aquaculture, une croissance substantielle de la production durable peut en découler.

Ces investissements doivent s'accompagner de stratégies sectorielles pour les pêcheries et l'aquaculture à l'échelon national allant de pair avec des démarches de planification économique et une vision globale de la chaîne de valeurs. Il est également nécessaire de renforcer les capacités régionales de recherche et de développement et l'expertise technique dans la région doit être soutenue par le biais de réseau et des communications améliorées.

Il est proposé que la mise en œuvre de ce Plan d'action procède par "phases pilotes" et que des Programmes d'application rapide soient identifiés et immédiatement mis en œuvre. Ces programmes devront porter sur des domaines revêtant une importance stratégique à l'échelon régional en plein développement et permettre de tirer des enseignements en vue d'une intensification ultérieure des activités. En outre, il est capital que les leçons et expériences pertinentes acquises dans d'autres régions ou secteurs soient appliquées efficacement afin d'accélérer le développement des pêcheries et de l'aquaculture en Afrique.

Ce Plan d'Action constitue un cadre logique à l'échelle de l'Afrique pour développer des interventions spécifiques par les intervenants au niveau national et des communautés économiques régionales, en tenant compte des initiatives en cours et de leurs priorités de développement. Cela permettra à ces intervenants tirer du PDDAA du NEPAD la substance pour élargir la portée de leurs initiatives réussies, répondre aux besoins stratégiques et à la capacité critique, et les combiner avec des connaissances et des technologies appropriées issues d'autres régions de l'Afrique.

Pêcheries et aquaculture en Afrique

L'Afrique produit à l'heure actuelle 7,31 millions de tonnes de poisson chaque année, dont 4,81 millions de tonnes proviennent de la pêche maritime et 2,5 millions de tonnes de la pêche continentale. Les pêches de capture ont enregistré une croissance constante pendant les années 80 et 90, mais elles ont depuis lors plafonné, atteignant environ 6,85 millions de tonnes en 2002. L'aquaculture a quant à elle évolué lentement, et n'a enregistré des taux de croissance comparables à ceux d'autres régions du monde qu'en Égypte, où elle est passée de 85 000 tonnes en 1997 à plus de 400 000 tonnes en 2004. La conséquence de ces tendances, couplée à la croissance démographique est que la consommation de poisson par habitant en Afrique est faible et stable, tandis qu'en Afrique subsaharienne la consommation par habitant a diminué au cours de ces vingt dernières années. Dans une étude récente de l'IFPRI et du WorldFish Center, l'analyse de l'évolution future de l'offre et la demande de poisson indique que, pour que la consommation par habitant reste au niveau actuel jusqu'en 2020, il faudra soutenir, voire renforcer les pêches de capture et développer rapidement l'aquaculture, à un rythme de plus de 260 pour cent pendant les 16 prochaines années rien qu'en Afrique subsaharienne.

Ces tendances soulignent certes l'énorme demande interne de poisson en Afrique, mais elles mettent aussi en exergue l'importance d'une gestion plus efficace des pêches de capture, afin que leur potentiel de développement puisse être exploité pleinement et durablement, ainsi que le besoin urgent de favoriser un développement plus rapide de l'aquaculture. En ce qui concerne les pêches de capture, il apparaît de plus en plus clairement que les systèmes de gouvernance et la gestion des ressources halieutiques dont elles dépendent doivent être améliorés afin d'en assurer une utilisation durable, tout en ciblant avec soin les investissements en infrastructures et marketing nécessaires pour que les économies à l'échelon local, national et régional puissent pleinement en bénéficier.

De plus, des études de la FAO ont montré que l'amélioration de la production en aquaculture offre un potentiel physique considérable pour faire face à une hausse de la demande en poisson. Rien qu'en Afrique subsaharienne, 9,2 millions de km² selon les estimations, soit 31 pour cent des terres, sont utilisables pour de petites exploitations piscicoles. Si les rendements obtenus par les récents projets de développement de petites exploitations peuvent être reproduits ailleurs, il suffirait de 0,5 pour cent de cette superficie pour produire 35 pour cent des besoins croissants en poissons de la région jusqu'en 2010. Toutefois, ce potentiel de l'aquaculture reste pour l'heure largement inexploité. En 2002, la production totale de l'aquaculture en Afrique subsaharienne était d'à peine 79 500 tonnes, soit 0,15 pour cent de la production mondiale, avec des rendements modestes dans la plupart des pays, des activités commerciales balbutiantes dans de nombreux domaines et un nombre relativement faible de pisciculteurs. Toutefois, les principaux paramètres économiques commencent à évoluer et des opportunités s'ouvrent à l'aquaculture. L'urbanisation en cours, l'intégration croissante des marchés et la crise concomitante de l'offre provenant des pêches de capture incitent de grands et petits investisseurs à s'intéresser à la production aquacole. Il est urgent d'élaborer des lignes directrices et des

politiques visant à instaurer un climat propice aux investissements dans l'aquaculture, tout en établissant des sauvegardes contre les risques sociaux et environnementaux.

Le commerce de produits halieutiques a considérablement augmenté au cours des vingt dernières années et les exportations africaines de poisson ont été évaluées à 2,7 milliards de dollars EU en 2001, pour une valeur totale de 56 milliards de dollars EU à l'échelon mondial. Il reste encore beaucoup à faire pour dynamiser le marché des produits halieutiques africains, tant sur le plan régional que mondial. Dans plusieurs pays, les exportations de poisson vers les marchés d'Europe ou d'autres continents constituent désormais un apport considérable à l'économie nationale. Le respect des normes HACCP¹ et SPS² internationales a permis au secteur du conditionnement et de l'exportation de poisson d'obtenir relativement vite un accès à des marchés strictement réglementés. Ces exemples de réussite peuvent être riches d'enseignements et permettre de créer les conditions adéquates pour qu'un éventail plus large de petites et moyennes entreprises profite de ces perspectives de croissance.

Dans un même temps, il est nécessaire de développer davantage les relations commerciales avec les pays importateurs afin de favoriser la croissance des industries à valeur ajoutée en Afrique. Dans le secteur de la pêche maritime, il convient d'envisager dans une perspective à long terme l'effet des accords régissant l'accès des flottilles étrangères aux stocks de poissons et les opportunités de développement économique. Bien que les exportations de produits de pêche soient une importante activité pour plusieurs pays, la commercialisation sur les marchés nationaux doit être encouragée car elle pourrait contribuer significativement à la réduction de la faim et de la malnutrition tel que mis en relief par les Objectifs du millénaire pour le développement. Il est de toute évidence indispensable de comprendre et d'évaluer pleinement les effets d'une accélération du commerce du poisson sur la pauvreté et la sécurité alimentaire, afin de mettre efficacement en valeur le potentiel du commerce en tant que catalyseur du développement des pêcheries. Il importe aussi d'accorder une attention accrue aux marchés domestiques et régionaux en plus des exportations en direction des pays industrialisés. Le commerce de poisson entre pays africains est important (bien qu'il soit rarement pris en compte) qui fournit du poisson à un prix abordable à des millions de consommateurs sur tout le continent. D'après les estimations, ce secteur absorbe jusqu'à 50 pour cent des captures de poisson dans certaines pêcheries continentales et l'amélioration du conditionnement, du transport et de la commercialisation pourraient indéniablement accroître l'apport de ce commerce à l'économie régionale et à la sécurité alimentaire. Disposer d'une perspective élargie et équilibrée sur les opportunités commerciales existant à tous les niveaux représentera une étape importante pour optimiser l'effet des exportations de poisson sur le développement des marchés régionaux et mondiaux.

Les pêches et l'aquaculture dans le processus du NEPAD

Le NEPAD fixe des priorités destinées à assurer une mise en œuvre rapide dans des domaines clés du développement agricole et commercial. Le développement des pêcheries et de l'aquaculture se situe au carrefour de plusieurs d'entre elles. Dans le secteur de l'agriculture, le *Programme détaillé pour le développement de l'agriculture africaine (PDDAA)* a identifié quatre grands axes:

- i. Accroître la zone couverte par une gestion durable des terres et par des systèmes fiables de contrôle hydrique;
- ii. améliorer les infrastructures rurales et les capacités liées au commerce pour l'accès aux marchés;
- iii. Augmenter l'approvisionnement en aliments et lutter contre la faim; et
- iv. Favoriser la recherche agricole, ainsi que la diffusion et l'adoption des technologies.

Dans ces quatre domaines, les pêches et l'aquaculture ont engrangé à l'échelon local et national des succès qui peuvent être étendus à l'échelon régional. Il a été démontré que l'aquaculture contribue à améliorer la gestion de l'eau dans les collectivités et les exploitations agricoles, ce qui permet d'accroître le rendement des récoltes dans les régions d'Afrique australe sujettes aux sécheresses. La

¹ Analyse des risques aux points critiques.

² Mesures sanitaires et phytosanitaires.

commercialisation des produits halieutiques, notamment ceux qui proviennent des pêches artisanales, a ouvert des marchés plus larges à un grand nombre de zones reculées, améliorant ainsi l'accès au marché des producteurs ruraux. Par son apport en protéines et autres nutriments au régime alimentaire de 200 millions d'Africains, le poisson fournit aussi une contribution considérable et rentable à la sécurité nutritionnelle. Enfin la recherche, le développement et le transfert de technologies dans le domaine de l'aquaculture favorisent l'approvisionnement en poisson et pourraient se développer considérablement à l'avenir. Les récents succès de l'aquaculture commerciale en Égypte, qui représente aujourd'hui 50 pour cent de l'approvisionnement national en poisson, illustrent les opportunités qu'offre le transfert de ces technologies à l'intérieur de l'Afrique.

Alors que la demande de poisson augmente et que l'approvisionnement plafonne, il convient de s'appuyer sur ces réussites pour formuler rapidement une approche régionale de développement des pêches. Le Plan d'action du PDDAA, qui s'efforce de valoriser les opportunités issues du secteur et d'initiatives particulières reconnaît l'importance de la pêche pour la région et le potentiel de développement de l'aquaculture. L'ajout d'un plan de Développement des pêcheries et de l'aquaculture parmi les "programmes phares" du Plan d'action dans le but de mieux encadrer les principales contributions du secteur de la pêche aux priorités du PDDAA constitue une perspective tout à fait porteuse.

De la sorte, le développement des pêcheries pourra contribuer à la réalisation des objectifs et programmes d'autres piliers du NEPAD dont l'*Initiative pour l'accès aux marchés* met en exergue la compétitivité des économies africaines sur les marchés mondiaux et prône le commerce interafricain. Le poisson est devenu dans ces deux domaines un produit essentiel, dont les exportations atteignent 2,7 milliards de dollars EU par an pour toute l'Afrique. Le commerce halieutique en Afrique et ailleurs dispose d'un potentiel qui n'a toutefois pas encore été pleinement réalisé. Les estimations prévoyant une forte hausse de la demande de poisson en Afrique et dans le monde, les perspectives à long terme pour les produits halieutiques africains sont très prometteuses. Les réussites dans les domaines du conditionnement et de l'exportation de poisson enregistrées dans plusieurs pays offrent au secteur privé d'énormes opportunités dans les secteurs des pêches de capture et de l'aquaculture. Des investissements supplémentaires doivent être consentis pour permettre l'étude des tendances de l'offre et la demande en poissons, l'élaboration de politiques propices au commerce halieutique, l'amélioration des infrastructures de marché et le renforcement des capacités dans le secteur de la production et du conditionnement de poisson dans le but de favoriser l'innovation technique, ainsi que l'exploration des marchés et l'autorégulation. Ces investissements doivent aussi passer par des partenariats public-privé venant soutenir le développement des activités commerciales sur tout le continent, tout en préservant les objectifs généraux de lutte contre la pauvreté par le biais de l'intégration des entrepreneurs artisanaux et la prise en compte des marchés régionaux.

En outre, le *Plan d'action pour l'environnement* du NEPAD a fixé comme priorité la "conservation et l'utilisation durable des ressources maritimes, côtières et en eau douce" ainsi que la "conservation ou la gestion transfrontière des ressources naturelles". Ces deux objectifs revêtent une importance cruciale pour l'avenir des pêcheries et de l'aquaculture. Les investissements visant à créer des sauvegardes environnementales pour l'expansion de l'aquaculture et pour une meilleure gestion des ressources halieutiques seront l'une des principales contributions du secteur de la pêche à une gestion écologiquement saine des ressources aquatiques.

Plan d'action

Les objectifs généraux du Plan d'action sont les suivants:

1. *soutenir et, dans la mesure du possible, accroître la productivité à long terme de la pêche et de l'aquaculture africaines par le biais d'une utilisation durable des ressources en eau et de la mise en œuvre de techniques écologiquement saines;*
2. *renforcer la sécurité alimentaire et mettre en valeur les effets bénéfiques du commerce pour le développement socioéconomique de l'Afrique en améliorant l'accès des produits halieutiques africains aux marchés à l'échelon national, régional et international.*

Contexte

L'aquaculture se développe fortement dans la plupart des régions du monde où un potentiel existe. Cela ne s'est pas produit en Afrique subsaharienne et l'Égypte est le seul pays d'Afrique qui ait enregistré le degré de changement constaté ailleurs. Toutefois, il est de plus en plus apparent que l'aquaculture en Afrique peut se développer dans des situations et des contextes spécifiques et que les perspectives d'une croissance axée sur le marché et d'une intégration régionale plus ample, couplées à une perception plus réaliste du potentiel technique, offrent d'énormes opportunités de croissance.

Cette prise de conscience s'est concrétisée par des investissements de développement considérables ainsi qu'une promotion sectorielle à l'échelon régional et national. L'existence de ressources naturelles et la perspective d'effectuer des percées dans des marchés d'exportation de grande valeur ont également donné lieu à des initiatives privées d'investissement, au moyen de capitaux d'origine souvent étrangère, dans des sociétés en propriété exclusive ou des co-entreprises. Dans bien des cas, les investissements privés d'origine locale ont été nombreux et ont fréquemment été le fait d'agriculteurs artisanaux, d'associations de développement communautaire et d'entreprises locales, l'idée étant de répondre à la demande locale et de diversifier les sources de revenus familiaux. Le défi qui se pose aujourd'hui dans bien des pays est de savoir comment favoriser au mieux cette croissance.

Amélioration de la productivité

Domaine d'investissement 1. Élaboration de stratégies d'expansion et d'intensification

L'importance de se doter d'une stratégie sectorielle viable à l'échelon national est de mieux en mieux comprise. Fondée sur une meilleure compréhension de la structure du secteur, elle a pour but de prendre en considération les besoins et les points forts des entreprises d'aquaculture de petite, moyenne et grande dimension. Les investissements du secteur privé joueront un rôle clé dans la mise en œuvre de cette stratégie et seront un facteur déterminant pour le degré de croissance et de durabilité des services d'appui. A cet égard, il est capital d'utiliser l'expérience d'autres régions et les enseignements qu'elles en ont tirés pour favoriser le développement de l'aquaculture en Afrique. Il est en particulier intéressant de profiter de l'expérience d'autres pays en développement dans la production, la gestion de l'environnement, les relations commerciales, le développement des marchés et les partenariats public-privé. Par le passé, l'une des limites des optiques adoptées en Afrique a été le recours négligeable ou inefficace à ce fonds de connaissances. Sur la base de la coopération régionale instaurée par les CER et le NEPAD, les pays africains et les parties intéressées du secteur de l'aquaculture peuvent renforcer leurs liens internationaux dans ces domaines et puiser dans ce savoir pour constituer leurs propres capacités.

Actions prioritaires:

- Élaborer des stratégies de secteur national de l'aquaculture basés sur la planification économique et des approches de la chaîne de valeurs, y compris des stratégies ciblées pour la petite et moyenne échelle, ainsi que l'industrie à grande échelle;
- Étudier les enseignements tirés du secteur de l'aquaculture dans le monde, notamment ceux émanant d'Asie et leurs conséquences pour l'Afrique;
- Convenir entre parties intéressées d'une démarche progressive pour le développement du secteur et prendre des mesures immédiates dans les prochains mois;
- Adopter à l'échelon national des normes actualisées d'évaluation et de planification des investissements pour le secteur;
- Établir un réseau régional de spécialistes des politiques en aquaculture, épaulés par d'autres secteurs de la planification gouvernementale dans le but de formuler rapidement des stratégies pour l'aquaculture et de les intégrer dans les grandes stratégies économiques à l'échelon national.

Domaine d'investissement 2. Soutien aux zones d'aquaculture prioritaires

L'aquaculture ne se développe pas de façon uniforme sur tout le continent. En fait, des zones prioritaires dotées d'un grand potentiel naturel, économique et social sont en train d'apparaître. Il s'agit de systèmes de ressources prioritaires (tels que les lacs ou certaines franges des zones côtières particuliers), des zones périurbaines, des zones où il existe une capacité de conditionnement et des groupes d'exploitations pratiquant l'aquaculture rurale. Ces zones doivent faire l'objet d'une évaluation approfondie dans le cadre de la planification régionale des écosystèmes et bénéficier immédiatement d'un soutien plus ciblé. Il faudra mettre en place une procédure destinée à aborder les questions relatives à la gouvernance portant notamment sur l'utilisation concurrente de ressources et sur les droits d'accès, mais aussi à superviser l'impact à long terme de ces zones prioritaires.

Points d'intervention:

- Identifier immédiatement les zones prioritaires par le biais d'évaluations rapides, en tenant compte des facteurs naturels, économiques et sociaux de la croissance et de l'innovation;
- Compléter ces mesures par des études fondées sur le GIS (système d'information géographique) portant sur les zones offrant un potentiel de croissance supplémentaire;
- Évaluer la demande actuelle et future des matières premières pour les aliments et fertilisants de manière à renforcer les liens avec le développement de l'agriculture pour l'établissement des chaînes d'approvisionnement pour l'aquaculture;
- Analyser l'incidence des zones prioritaires en matière de bonne gestion et d'accès aux ressources.

Domaine d'investissement 3. Incitation aux investissements du secteur privé

Face à la hausse de la demande de produits halieutiques, le secteur privé manifeste un intérêt croissant à investir dans la région. Il est nécessaire de nourrir cet intérêt et de canaliser les investissements privés pour une croissance durable. Les partenariats public-privé offrent toute une gamme de solutions pour la fourniture de services d'appui et de fonctions de gestion essentiels pour le développement du secteur comprenant l'information, la recherche et le développement, la supervision et l'appui réglementaire et financier. Des investissements publics stratégiques sont justifiés pour améliorer le cadre politique et juridique et faciliter les échanges et la mise à profit des enseignements/leçons tirées sur tout le continent. Néanmoins, c'est le secteur privé qui doit être le moteur des progrès à réaliser en matière de technologie de l'aquaculture, ce qui doit être pris en compte dans l'élaboration des stratégies et la planification des investissements.

Actions prioritaires:

- Mettre en relation à tous les niveaux les investisseurs dans le domaine de l'aquaculture et les programmes nationaux et régionaux de développement d'entreprises;
- Analyser les enseignements et les expériences tirés des partenariats public-privé dans d'autres secteurs et d'autres régions;
- Étudier les cadres politiques, réglementaire et juridique afin de mettre en valeur les opportunités qui s'offrent au secteur privé, notamment pour ce qui est des petites et moyennes entreprises;
- Encourager les partenariats public-privé à l'appui de la recherche, de la formation et du développement des technologies.

Domaine d'investissement 4. Application de technologies éprouvées pour accroître la production

Les technologies permettant d'accroître la productivité à tous les niveaux d'investissement, d'étendre les zones d'aquaculture et d'améliorer la qualité des produits existent dans de nombreuses régions, y compris en Afrique. L'accès à ces technologies et leur application butent sur des contraintes, notamment en matière de coûts d'achat et d'exploitation, de compétences techniques, de maladies et autres risques existants dans les piscicultures industrielles, ainsi que sur des préoccupations relatives à

la sécurité biologique dans le cas des espèces nouvelles. Il est nécessaire d'apporter un soutien à l'amélioration des capacités d'information, de diffusion, d'application et de gestion du risque dans la région. Ce volet de soutien offre de bonnes perspectives aux investissements du secteur privé.

Actions prioritaires:

- Identifier immédiatement les technologies disponibles dans la région ayant un bon potentiel de diffusion et d'application, y compris les progrès réalisées en Égypte dans la production commerciale et les systèmes artisanaux intégrés au Malawi;
- Établir et soutenir des services de diffusion et d'application des technologies adoptées par le secteur privé;
- Soutenir des réseaux régionaux des fournisseurs de services en aquaculture, y compris la diffusion des recherches et technologies, et l'application en grande échelle au niveau local et national de résultats de la recherche;
- Soutenir la capacité du secteur privé à fournir des services avancés de supervision et de gestion du risque;
- Renforcer la capacité des institutions tertiaires et de recherche en Afrique pour fournir des sciences et la formation nécessaires au développement des technologies à plus long terme et renforcer leurs liens avec des initiatives du secteur privé.

Développement durable de l'environnement

Domaine d'investissement 5. Conservation de l'avantage concurrentiel de l'environnement africain pour la production en aquaculture

Le milieu naturel relativement intact de la plupart des pays d'Afrique donne au continent un avantage comparatif à l'échelon international en tant que région de production en aquaculture. Il convient d'évaluer pleinement cet avantage sur le plan de la valeur des ressources, des options de production et des stratégies de commercialisation pour les produits de l'aquaculture africaine. Il est important que ce "capital" soit davantage préservé à travers une bonne gouvernance des ressources en eau et en terres et que les enseignements tirés dans d'autres régions en développement (notamment l'Asie) soient appliqués efficacement afin d'éviter les erreurs et assurer un développement durable.

Points d'intervention:

- Évaluer les avantages comparatifs des différents environnements et gammes de produits d'Afrique;
- Analyser les enseignements et les expériences d'autres régions, notamment l'Asie, en matière de dégradation des ressources de l'aquaculture;
- Mettre en lumière les besoins politiques et institutionnels à l'échelon national et leurs liens avec les secteurs de l'environnement, de l'eau et autres secteurs connexes.

Développement des marchés et commerce

Domaine d'investissement 6. Mise en valeur des opportunités offertes par l'expansion des marchés nationaux de produits halieutiques

La brèche croissante qui sépare l'offre et la demande de poisson sur la plupart des marchés nationaux d'Afrique donne à la production en aquaculture des perspectives croissantes. Il faut évaluer sans tarder la gamme de produits, leur caractère saisonnier et l'élasticité des prix, ainsi que l'effet de substitution sur ces marchés et cibler en conséquence les stratégies de production en aquaculture, de récolte et de commercialisation. Bien souvent, les produits de l'aquaculture sont assimilés aux produits de la pêche de capture et risquent donc de perdre les avantages dont ils pourraient disposer sur le plan du marketing et du prix. Il convient d'améliorer considérablement l'information concernant les marchés, les compétences en matière de commercialisation et la logistique pour que les entreprises d'aquaculture exploitent pleinement ces opportunités.

L'Afrique est la région du monde où l'urbanisation est la plus forte et où la demande de poisson des populations urbaines ne cesse de croître. Pour répondre à cette demande, des petites et moyennes entreprises d'aquaculture font leur apparition dans les zones périurbaines et les producteurs ruraux proposent de plus en plus leurs produits sur les marchés urbains. Il est donc temps d'évaluer dans leur ensemble le potentiel et la structure des marchés urbains de produits halieutiques et alimentaires et d'apporter en conséquence un appui aux zones périurbaines en tant que zones prioritaires d'aquaculture. L'amélioration de la productivité des entreprises, les services d'appui et de commercialisation, le cadre réglementaire et l'évolution des infrastructures de marchés sont les principales contraintes rencontrées à l'heure actuelle. De même, il est nécessaire d'améliorer l'accès au marché pour les producteurs locaux. Au fur et à mesure que la demande urbaine se différenciera, il conviendra de déterminer quel segment du marché peut être ciblé par l'aquaculture et, de façon plus générale, par une meilleure offre de produits halieutiques.

Points d'intervention:

- Évaluer les tendances à long terme et la structure actuelle de l'offre et de la demande intérieures, y compris les gammes de produits et l'élasticité;
- Soutenir la création de mécanismes pratiques d'information sur les marchés;
- Épauler les petites et moyennes entreprises par des conseils techniques et des services financiers afin que les investissements réalisés répondent au plus près à la demande des consommateurs sur les marchés urbains de produits alimentaires;
- Fournir aux petites et moyennes entreprises les soutiens techniques et financiers requis pour accéder aux marchés locaux, urbains et domestiques plus larges avec une offre de produits diversifiée;
- Passer en revue les cadres politiques, réglementaires et juridiques dans l'optique d'offrir des opportunités supplémentaires aux petites et moyennes entreprises dans les secteurs de la production et des services.

Domaine d'investissement 7. Développement du commerce régional des produits de l'aquaculture.

Il convient d'évaluer sans tarder la structure, le volume et les paramètres économiques actuels du commerce de produits halieutiques entre les pays de la région, en se penchant plus particulièrement sur le commerce "informel" de poisson bon marché, qui constitue apparemment un secteur important fournissant des produits alimentaires à des millions de personnes et offrant d'excellentes perspectives commerciales aux femmes entrepreneurs. Les produits de l'aquaculture affluent de plus en plus par l'intermédiaire de ces canaux commerciaux sous forme de produits frais ou conditionnés, qui sont même dans certains cas reconditionnés et réexportés dans la région, voire au-delà. Ce potentiel commercial doit être soutenu par une amélioration des systèmes transnationaux d'information, par des cadres politiques et réglementaires propices et un appui au développement des entreprises ciblant plus particulièrement les femmes. Les CER joueront un rôle important d'agences de coordination.

Points d'intervention:

- Évaluer et étudier la structure, le volume et les paramètres économiques actuels du commerce intra-régional de produits halieutiques bon marché;
- Soutenir les femmes entrepreneurs de ce secteur par le biais de conseils techniques et de services financiers destinés à accroître les investissements dans les activités post-capture et le commerce de produits de l'aquaculture sur les marchés régionaux;
- Analyser les cadres politiques, réglementaire et juridique dans le but d'offrir de meilleures opportunités aux femmes dans les petites et moyennes entreprises.

Domaine d'investissement 8: Mise en valeur des possibilités d'extension des marchés d'exportation pour les produits de l'aquaculture à valeur élevée dans le but d'accroître les investissements dans la production et le conditionnement des produits de l'aquaculture en Afrique

Il est nécessaire de continuer à soutenir le succès naissant des exportations de produits de l'aquaculture africaine en investissant dans les cadres politique et juridique et dans les services d'appui. Il convient en particulier de renforcer les capacités régionales de contrôle de qualité, afin de s'ajuster à l'évolution des exigences en matière de sécurité alimentaire et de traçabilité sur les marchés d'importation. Les partenariats public-privé constituent des solutions viables pour financer ces investissements. Des opportunités émergent pour la participation des petites et moyennes entreprises au commerce et à l'exportation des produits de l'aquaculture à différents stades de la chaîne de production et de commercialisation. Il convient de soutenir cette tendance en développant les entreprises et en créant des liens avec les niches commerciales. Il convient d'évaluer les différents régimes d'étiquetage et de certification (y compris la production «organique» et «biologique») et d'utiliser l'expérience d'autres secteurs et d'autres régions pour se faire une idée réaliste et réalisable de ces instruments. Les liens avec les filières existantes d'exportation de produits de la pêche de capture sont établis par les entreprises elles mêmes. Il est également nécessaire d'améliorer la circulation des informations sur les marchés, les prix et les normes à l'intention des entreprises et des investisseurs de la région.

Points d'intervention:

- Évaluer les possibilités de création de partenariats public-privé pour la gestion et le financement de ce secteur, en puisant dans l'expérience d'autres régions et secteurs d'exportation;
- Soutenir, dans la mesure du possible, la participation des associations de petites et moyennes entreprises à ce secteur, en s'inspirant des enseignements tirés dans d'autres régions et secteurs;
- Mettre sur pied une association régionale du secteur de l'aquaculture pour faciliter la coordination, la R&D et le développement du marché;
- Encourager les investissements dans les industries à valeur ajoutée grâce aux conditions propices au commerce et à l'accès au marché pour les produits à valeur ajoutée de l'Afrique.

Sécurité alimentaire et nutrition

Domaine d'investissement 9. Étendre l'aquaculture artisanale intégrée en tant que facteur d'amélioration de la productivité rurale et de la sécurité alimentaire

Des exemples de succès de l'intégration de l'aquaculture à l'agriculture permettant d'augmenter la productivité agricole et les recettes grâce à une combinaison de pisciculture à l'agriculture, l'élevage et à l'irrigation à petite échelle existent en Afrique australe. Il faudrait envisager de les adapter et les étendre à la région. Cette initiative constituera un apport considérable à la sécurité alimentaire des agriculteurs à petite échelle. Pour y parvenir, les outils et les approches devront être raffinés et reliés aux agences de développement rural extérieures au secteur de l'aquaculture telles que les ONG. A l'échelon commercial, il convient d'explorer les possibilités d'intensifier davantage ces systèmes intégrés, en les combinant notamment à l'irrigation. En outre, il faut évaluer les opportunités offertes par les barrages et les petites pièces d'eau en matière de repeuplement, ainsi que leur viabilité, notamment dans les régions arides en situation d'insécurité alimentaire et concevoir des démarches réalisables.

Points d'intervention:

- Identifier et appliquer sans délai des démarches permettant d'étendre les expériences réussies d'aquaculture intégrée dans les pays d'Afrique australe;
- Soutenir davantage les efforts de recherche et développement de manière à intensifier ces systèmes intégrés et à les adapter à de nouveaux milieux aquatiques et terrestres;

- Soutenir l'intégration de la recherche aquacole et de l'agriculture ainsi que la planification dans le contexte de la croissance des investissements dans des projets d'irrigation;
- Évaluer la viabilité sur le plan alimentaire du repeuplement et de l'amélioration des stocks dans les barrages et les petites retenues d'eaux situées dans les régions présentant une situation de précarité alimentaire.

Domaine d'investissement 10. Exploitation du potentiel de la production en aquaculture comme apport aux programmes de sécurité alimentaire

Les effets bénéfiques de l'aquaculture (et de la consommation de poisson en général) sur le plan nutritionnel doivent être pleinement documentés et divulgués par le biais de programmes éducatifs et sanitaires destinés en particulier aux femmes en tant que responsables clé de la prise de décision. Il est nécessaire de mettre l'accent sur les avantages que le poisson présente pour les populations vulnérables, notamment les femmes et les personnes infectées par le VIH et le sida et ajuster en conséquence les stratégies de production et de commercialisation de l'aquaculture artisanale. Afin que les effets bénéfiques pour la sécurité alimentaire soient plus généralisés, l'aquaculture devra être davantage intégrée dans les programmes de sécurité alimentaire et d'alimentation scolaire à l'échelon national ou régional, y compris les programmes du NEPAD. Sur le plan stratégique, le développement de l'aquaculture peut être considéré comme un investissement à long terme dans la sécurité alimentaire susceptible d'accroître le degré de contrôle et de gestion des ressources halieutiques et aquatiques.

Points d'intervention:

- Évaluer et étudier les effets bénéfiques sur le plan nutritionnel d'une consommation courante de poisson par les populations vulnérables, notamment les femmes, les enfants et les personnes infectées par le VIH et le sida;
- Soutenir les agences de développement sanitaire et rural afin que les programmes communautaires préconisent la consommation de poisson;
- Relier les petites et moyennes entreprises d'aquaculture, dans leur rôle de fournisseurs, aux programmes nationaux d'alimentation scolaire afin d'améliorer la santé et la nutrition des enfants.

Source: Le Sommet "Poisson pour tous" du NEPAD, 22-25 août 2005.

APPENDIX II

SPECIAL PROGRAMME FOR AQUACULTURE DEVELOPMENT IN AFRICA (SPADA)

Following the adoption of the Abuja Declaration on Sustainable Aquaculture in Africa, and the endorsement of the NEPAD Action Plan for the Development of African Fisheries and Aquaculture in 2005, FAO in 2007 launched the Special Programme for Aquaculture Development in Africa (SPADA). The programme follows closely the NEPAD Action Plan for the Development of African Fisheries and Aquaculture. It represents the FAO Fisheries and Aquaculture Department's strategic approach to addressing aquaculture development in its member countries in Africa. The goal of this pan-African multilateral trust fund arrangement between FAO and donor countries and organizations, is to improve economic and rural development by enhancing fish supply and distribution as well as benefiting nutrition through increased aquaculture production. The goal is to be achieved by promoting sustained aquaculture businesses at national level including the necessary public and private support services. The Programme is founded on the principle of promoting profitable and sustainable aquaculture through private-public partnerships.

The Special Programme for Aquaculture Development in Africa aims to:

- increase aquaculture production in the Africa region by at least 200 percent in the next decade;
- assist two-thirds of the countries in the Africa region in elaborating and implementing national aquaculture development strategies, with accompanying aquaculture plans, legislations and regulations;
- implement the Code of Conduct for Responsible Fisheries and better management practices as they relate to aquaculture, as well as institute monitoring and evaluation methods that ensure social and environmental soundness;
- strengthen the African Aquaculture Network to facilitate information exchange, provide technical assistance, coordinate education and research, and provide basic support to the sector while employing the latest information technology (including communications technology to facilitate networking and information exchange);
- facilitate access to inputs (e.g. feed, seed, capital, land and water) by investors while promoting intraregional trade and markets for aquatic products.

The programme aims at providing assistance at all geographic and administrative levels and will be active in seven arenas:

- Strengthening regional, subregional and national institutions;
- Networking and outreach;
- Capital and input supply;
- Processing and marketing;
- Research and education;
- Social, economic and environmental soundness;
- Monitoring and evaluation.

Significant contribution to aquaculture development in Africa is expected through the application of approaches being promoted through SPADA as long as donor countries and organizations increase support for the Programme and African countries seize the opportunities provided by SPADA.

Source: The State of World Fisheries and Aquaculture 2008.

PROGRAMME SPECIAL POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'AQUACULTURE EN AFRIQUE (PSDAA)

Après l'adoption de la Déclaration d'Abuja sur le développement durable de l'aquaculture en Afrique, et l'approbation du Plan d'action du NEPAD pour le développement des pêches et de l'aquaculture en Afrique en 2005, la FAO a lancé en 2007 le Programme spécial pour la développement de l'aquaculture en Afrique (PSDAA). Le programme suit de près le Plan d'action du NEPAD pour le développement des pêches et de l'aquaculture en Afrique. Il emprunte l'approche stratégique de développement du Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO dans ses pays membres en Afrique. L'objectif de ce Fonds multilatéral panafricain de fiduciaire entre la FAO et les pays et organisations donateurs est d'améliorer le développement économique et rural en améliorant l'offre et la distribution du poisson, ainsi que la nutrition à travers l'accroissement de la production aquacole. Cet objectif doit être atteint par la promotion des entreprises aquacoles durables au niveau national, y compris la fourniture de services d'appui public et privé nécessaires. Le programme est basé sur le principe de promotion de l'aquaculture rentable et durable grâce à des partenariats public-privé.

Le Programme spécial pour le développement de l'aquaculture en Afrique vise à:

- augmenter la production de l'aquaculture dans la région de l'Afrique d'au moins 200 pour cent dans les dix prochaines années;
- assister deux tiers des pays africains dans l'élaboration et la mise en œuvre des stratégies nationales de développement de l'aquaculture, y compris les plans de mise en œuvre, les législations et réglementations connexes;
- mettre en œuvre le Code de conduite pour une pêche responsable et les bonnes pratiques de gestion en ce qui concerne l'aquaculture, ainsi que le suivi, la surveillance et la mise en place et de méthodes d'évaluation nécessaires à la viabilité sociale et environnementale;
- renforcer le réseau de l'aquaculture en Afrique afin de faciliter l'échange d'informations, fournir de l'assistance technique, coordonner l'éducation et la recherche, et fournir un soutien de base pour le secteur tout en utilisant les dernières technologies de l'information (y compris les technologies de communication pour faciliter la mise en réseau et l'échange d'information);
- faciliter l'accès aux intrants (aliments, semences, capital, terre et eau) par des investisseurs tout en favorisant le commerce intrarégional et la mise sur le marché des produits aquacoles.

Le programme vise à fournir une assistance à tous les niveaux géographiques et administratifs et sera actif dans sept domaines suivants:

- Renforcer les institutions régionales, sous-régionales et nationales;
- Mise en réseaux et vulgarisation;
- Fourniture de capitaux et d'intrants;
- Transformation et commercialisation;
- Recherche et éducation;
- Viabilité sociale, économique et environnementale;
- Suivi et évaluation.

Une contribution significative au développement de l'aquaculture en Afrique est attendue de l'application des approches préconisées par PSDAA si les pays et organisations donateurs accroissent leur soutien au programme et si les pays africains saisissent les opportunités fournies par PSDAA.

Source: Situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2008.

NAIROBI DECLARATION ON CONSERVATION OF AQUATIC BIODIVERSITY AND USE OF GENETICALLY IMPROVED AND ALIEN SPECIES FOR AQUACULTURE IN AFRICA

Fish are a critical source of animal protein to the people of Africa, and aquatic resources play a central role in sustaining rural and urban livelihoods across much of the region. Yet for the continent as a whole, the per capita supply is declining and current projections of supply and demand indicate that this gap will continue to grow in the coming decades. If this gap is to be bridged, capture fisheries need to be sustained and the potential of aquaculture realized. In doing so, attention needs to be given to protecting the rich aquatic biodiversity of Africa, especially the rich diversity of freshwater fish and its role in sustaining capture fisheries and providing species for aquaculture. At present, fish production from aquaculture in Africa is low.

However, as the population increases, together with the demand for fish, the aquaculture sector is projected to grow. For this to happen a wide range of constraints needs to be addressed and a greater range of management practices considered. Pond and broodstock management will need to be improved, a wider range of feeds developed, and market access improved. In addition, there is considerable potential for improving performance of the fish species and strains used. At present, many of the fish used in aquaculture in Africa are derived from undomesticated stocks. This contrasts with crops, livestock and poultry where large increases in production have been achieved through the application of breeding programs and other genetic improvement procedures. However, while improved strains and introduced species have a potential to increase production, there is a clear risk of escape into the wild, and possible negative impacts on biodiversity. If the full potential for sustainable aquaculture in Africa is to be realized, these concerns must be addressed.

Recommendations

1. Quality seed

Given that aquaculture from small-scale, low-input systems to large-scale intensive systems can achieve potential benefits from genetic enhancement, quality seed should be made available and used in conjunction with proper broodstock and farm management.

2. Genetics in broodstock management

Since genetic resources in cultured populations can be degraded as a result of captive breeding, genetic aspects of broodstock management need to be a basic element within all types of aquaculture and stock enhancement systems.

3. Responsible introductions

Introductions of fish, including genetically improved (altered) strains and alien species, may have a role in the development of aquaculture. Any movement of fish between natural ecological boundaries (for example watersheds) may involve risk to biodiversity and there is a need for refinement and wider application of protocols, risk assessment methods, and monitoring programs for the introductions of fish, including genetically improved (altered) species and alien species. States have an important responsibility in the formulation and implementation of such protocols and associated regulations, the establishment of clear roles and responsibilities, and capacity building. Such efforts should be linked to obligations pursuant to the Code of Conduct for Responsible Fisheries, the Convention on Biological Diversity, and other relevant international agreements.

4. Conserving wild stocks

Unique wild stocks of important tilapia species still exist in many parts of Africa. Priority areas should be identified and managed as conservation areas in which the introduction of alien species and genetically altered species should be prevented.

5. Transboundary problems in fish transfer

The majority of issues and problems associated with the movement of fish and the use of genetically altered species are common to most African countries and they are encouraged to:

- (a) Look beyond their borders for examples of workable policies and legislation, adopt them where appropriate to fill national policy gaps, and harmonize them where necessary; and
- (b) Use existing regional bodies or form new bodies to assist in coordinating management activities and taking into account ecological realities, in particular trans-boundary watersheds.

6. Strengthening access to information

Baseline information on fish genetic diversity, environmental integrity, and aquaculture practices exists, but it is neither comprehensive nor easily accessible. The existing mechanisms for collection and dissemination of information on fish genetic diversity, environmental integrity, and aquaculture practices need to be strengthened.

7. Controlling pathogen movement

Internationally accepted codes and protocols for reducing the risk of trans-boundary movement of pathogens (including parasites) through the movement of fish including alien species do exist, but they do not address any specific needs regarding genetically improved (altered) species. States and other relevant bodies should evaluate the existing codes and protocols for reducing the risk of trans-boundary movement of pathogens (including parasites) through the movement of fish including alien species and genetically improved (altered) species, and adapt them for African conditions.

8. Raising awareness of risks of fish introduction

Policy-makers, enforcement agencies, stakeholders and the general public need to be made aware of issues related to, and the need for, policies on the movement of alien species and genetically improved (altered) species, and this should be high on national agendas.

9. Engaging stakeholders

Some policies relevant to the movement of fish seem to be difficult to implement, are unknown to the users, create conflicts of interest, or are viewed as restrictive, in part because they have been formulated with limited consultation and participation. The formulation of policies and legislation concerning fish movement should seek to engage all stakeholders in a participatory process. In addition, governments should establish advisory groups with links to independent and scientifically competent expert bodies such as the FAO, IUCN, and the WorldFish Center.

10. Liability for adverse environmental impacts

Although economic benefits can be derived through the use of alien and genetically altered fish species in aquaculture, in many cases, those to whom benefits accrue do not bear the costs associated with adverse environmental impacts. In view of this, there should be a provision for the liability, compliance (for example incentives), and restoration within policies and legislation concerning the movement and use of alien and genetically altered fish species in aquaculture.

DÉCLARATION DE NAIROBI SUR LA CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ AQUATIQUE ET L'UTILISATION D'ESPÈCES EXOTIQUES ET GÉNÉTIQUEMENT AMÉLIORÉES POUR L'AQUACULTURE EN AFRIQUE

Le poisson représente une source essentielle de protéines animales pour les populations africaines. Dans la majeure partie de la région, les ressources aquatiques jouent un rôle central dans la durabilité de moyens d'existence des habitants des villes et des campagnes. Pourtant, dans l'ensemble du continent, l'offre par habitant est en baisse et les projections actuelles indiquent que l'écart entre l'offre et la demande va continuer de croître dans les prochaines décennies. Pour combler cet écart, les pêches de capture doivent être gérées durablement et le potentiel de l'aquaculture exploité. Cependant, une attention particulière doit être accordée à la protection de la riche biodiversité aquatique de l'Afrique, en particulier celle des eaux douces, ainsi que son rôle dans le maintien des pêches de capture et de fournisseur d'espèces pour l'aquaculture. La production de l'aquaculture en Afrique demeure faible.

Toutefois, la croissance du secteur de l'aquaculture est attendue/projetée sous l'effet conjugué de l'augmentation de la population et de la demande en produits halieutiques. Cet accroissement de la production aquacole est conditionné par la levée d'un large éventail de contraintes et l'application d'une gamme variée de pratiques de gestion. La gestion des étangs et des géniteurs devra être améliorée, une plus large gamme d'aliments aquacoles devront être développés, et l'accès au marché amélioré. En outre, il existe un potentiel considérable pour l'amélioration des performances des espèces et des souches utilisées. De nos jours, la plupart des semences utilisées en aquaculture en Afrique proviennent de stocks non domestiqués. Cela contraste avec la situation des cultures, du bétail et de la volaille, où de gros progrès ont été réalisés en termes de production grâce à l'application de programmes de sélection et d'amélioration génétique. Cependant, si les espèces améliorées et introduites représentent un potentiel pour l'augmentation de la production, il y existe un réel risque d'échappement dans l'environnement, avec d'éventuels impacts négatifs sur la biodiversité. L'exploitation totale du potentiel de l'aquaculture durable en Afrique passe par la prise en compte de ces préoccupations.

Recommandations

1. Des semences de qualité

Étant donné que l'aquaculture à petite échelle, les systèmes à faible apport d'intrants et les systèmes intensifs peuvent réaliser des bénéfices potentiels par l'amélioration génétique, la disponibilité des semences de qualité devrait être améliorée en conjonction avec des stocks de géniteurs de bonne qualité et une gestion appropriée des exploitations.

2. Amélioration Génétique et gestion des stocks de géniteurs

Compte tenu du fait que les ressources génétiques des populations d'élevage peuvent être dégradées suite à l'élevage en captivité, les aspects génétiques de la gestion des stocks de géniteurs devraient représenter un élément de base dans tous les types d'aquaculture et autres systèmes d'amélioration génétique.

3. Introductions et transférantes des poissons responsables

Les introductions de poisson y compris les souches génétiquement améliorés (modifiés) et les espèces exotiques peuvent avoir un rôle dans le développement de l'aquaculture. Tout mouvement de poisson entre les barrières écologiques naturelles (les bassins versants par exemple) peut entraîner un risque pour la biodiversité. Par conséquent, il est nécessaire de mettre en place et de faire une application stricte des protocoles, des méthodes d'évaluation des risques, et des programmes de surveillance des introductions de poisson, y compris des espèces génétiquement améliorées (modifiées), et des espèces exotiques. Les États ont une responsabilité importante, notamment dans: la formulation et la mise en œuvre de ces protocoles et des règlements qui leur sont associés, la définition claire des rôles et des responsabilités et le renforcement des capacités. Ces efforts devraient être liés aux dispositions

pertinentes du Code de conduite pour une pêche responsable, de la Convention sur la diversité biologique, et autres accords internationaux pertinents.

4. La conservation des stocks sauvages

De nombreuses régions de l'Afrique ont encore d'importants stocks de tilapia à l'état sauvage/naturel. Des zones prioritaires devraient être identifiées et gérées comme des aires de conservation dans lequel l'introduction d'espèces exotiques et d'espèces génétiquement modifiées seraient proscrites.

5. Problèmes liés au transfert transfrontalier de poissons

La majorité des questions et problèmes liés aux mouvements de poissons et à l'utilisation d'organismes/souches génétiquement améliorés/modifiés sont communs à la plupart des pays africains. Par conséquent, les états sont encouragés à:

- (a) adopter et harmoniser le cas échéant des exemples de politiques et de législation viables pour combler les lacunes des politiques nationales; et
- (b) s'appuyer sur des organismes régionaux existants ou en créer de nouveaux pour faciliter la coordination des activités de gestion en tenant compte des réalités écologiques, en particulier dans les bassins versants transfrontaliers.

6. Renforcement de l'accès à l'information

Les informations de base sur la diversité génétique des poissons, l'intégrité de l'environnement, et les pratiques d'aquaculture existent, mais elle n'est ni exhaustive ni facilement accessible. Les mécanismes actuels de collecte et de diffusion des informations sur la diversité génétique du poisson, l'intégrité de l'environnement et les pratiques d'aquaculture doivent être renforcés.

7. Contrôle des mouvements des agents pathogènes

Il existe des codes et protocoles reconnus au niveau international pour réduire les risques associés aux mouvements transfrontaliers d'organismes pathogènes (y compris les parasites) par le mouvement de poissons y compris les espèces exotiques. Ces codes et protocoles ne correspondent pas aux besoins spécifiques des espèces génétiquement améliorés (modifiées). Les États et autres organes compétents devraient évaluer ces codes et protocoles et les adapter aux conditions africaines.

8. Sensibilisation des risques d'introduction de poissons

Les décideurs, les organismes de gestion, les intervenants et le grand public doivent être sensibilisés sur les questions associées aux mouvements des espèces exotiques, y compris les espèces génétiquement améliorées (modifiées) et à la nécessité d'élaborer les politiques appropriées. Ces questions devraient être prioritaires parmi les sujets d'intérêt au niveau national.

9. Impliquer les parties prenantes

Certaines politiques relatives aux mouvements des poissons semblent être difficiles à mettre en œuvre, sont inconnues pour les utilisateurs, créent des conflits d'intérêts, ou sont considérées comme restrictives, en partie parce qu'elles ont été formulés sans consultation ni participation suffisante des parties prenantes. La formulation des politiques et la législation concernant les mouvements de poissons devraient engager tous les intervenants dans un processus participatif. En outre, les gouvernements devraient créer des groupes consultatifs ayant des liens avec des organismes scientifiquement compétents et indépendants tels que la FAO, l'UICN et le WorldFish Center.

10. Responsabilité pour les impacts environnementaux négatifs

Bien que les bénéfices économiques puissent être obtenus par l'utilisation d'espèces exotiques et autres génétiquement modifiées dans l'aquaculture, dans de nombreux cas, ceux à qui profitent de ces retombées ne supportent pas très souvent les coûts associés aux impacts environnementaux négatifs. A cet effet, les politiques et la législation concernant les mouvements et l'utilisation d'espèces exotiques et génétiquement modifiées en aquaculture devraient inclure des dispositions relatives à la responsabilité, la conformité (par exemple par des mesures incitatives), et la restauration/remise en état.

ELEMENTS OF A STRATEGIC FRAMEWORK FOR AQUACULTURE DEVELOPMENT

Sustainable aquaculture development relies on a number of conditions that must be met and addressed in any strategy in a flexible way. The most prominent of these are: (1) suitable production systems; (2) availability and access to inputs (feeds, seed, capital, etc.); (3) outreach; (4) research; (5) education and training; (6) marketing; (7) producers' organizations; (8) regulation; (9) control, monitoring and evaluation.

For each of the two types of aquaculture defined in this document (commercial and non-commercial), the following sections define the role of the public and private sectors in meeting each condition. Unless otherwise specified, the role discussed applies to both commercial and non-commercial aquaculture.

In light of limited human and financial resources, Government is, in general, shifting, and should shift, from its role as a direct investor and development promoter to one as a facilitator of an independent and commercially viable aquaculture sub-sector. The private sector is composed of two general groups of actors: direct investors, including producers along with service providers, and partners, principally producer organizations and civil society organizations.

1. Suitable production systems

Government should:

- identify general production technologies appropriate to relevant aquaculture zones;
- inform investors in regard to these technologies; and
- concentrate its outreach activities in these zones.

The private sector should:

- be aware of the Government strategy regarding different production systems within aquaculture zones.

2. Availability and access to inputs

A) Feeds:

Government should:

- stimulate domestic feed industries by reducing or removing taxes on imported feed milling machinery and basic feed ingredients;
- make information on feed and feed materials, especially prices, regularly available to producers through all means of information transmission;
- within its means, ensure feed quality through inspections and feed certification;
- promote the adoption of appropriate feed manufacturing guidelines such as the *FAO Technical Guidelines for Good Aquaculture Feed Manufacturing Practice*; and
- encourage commercial farmers and millers to facilitate access to quality feed for the entire sub-sector.

Direct investors (feed mills) should:

- produce and market necessary feedstuffs to growers;
- provide uniform quality products at a fair price;
- find mechanisms to facilitate access to high quality feed throughout the sub-sector;
- make proximate analyses available to clients;
- provide information on feed availability and efficacy to the public sector;
- as appropriate, assist outreach programme in promoting good feeding practices/fish management; and
- monitor results.

Producer organizations should:

- Serve as a forum for information sharing among stakeholders;
- Lobby for collective bargaining and appropriate public sector intervention; and
- Link with research organizations.

B) Seed:

Government should restrict itself to:

- providing regular information on sources and prices of good quality seed to producers;
- providing guidelines in producing/ensuring good quality seed through such measures as seed certification;
- maintaining brood stock of selected cultured organisms corresponding to the identified production systems; and encourage commercial farmers and hatcheries to facilitate access to quality seed for the entire sub-sector;
- Broodstock management techniques;
- Selective breeding strategies.

Direct investors (seed producers) should:

- produce and distribute quality seed;
- sell products at a fair price;
- find mechanisms to facilitate access to high quality seed throughout the sub-sector;
- as appropriate, assist outreach programme in promoting good management practices favoring improved yields; and
- monitor results.

Producer organizations should:

- serve as a forum for information sharing among stakeholders;
- lobby for collective bargaining and appropriate public sector intervention; and
- link with research organizations.

C) Capital:

Providing and managing credit by the Government often leads to conflicts. Thus, in terms of investment capital for commercial aquaculture, Government should restrict itself to creating an enabling environment, through, for example:

- the provision of information to lending agencies on the profitability of aquaculture;
- evaluating the technical merits of investment proposals submitted to lending agencies for funding;
- advising farmers on where and how to access funding from specialized institutions; and
- interacting with these funding institutions to negotiate preferential interest rates for aquaculture development as appropriate.

The private sector should:

- In addition to their own equity, commercial producers should rely on private sector funding institutions for capital;
- lending institutions should consider preferential interest rates for aquaculture enterprises when applicable;
- Investors requesting credit support should prepare clear and precise business plans;
- Formal lending institutions should finance viable aquaculture businesses;
- Credit is not generally considered appropriate for non-commercial aquaculture (FAO, 1999);
- Relevant information from a variety of sources should be collated by research agencies for this purpose;
- Small investors should ensure that they have appropriate business and financial management skills before requesting external financial support;
- NGOs should work with non-commercial producers to develop financing options;

- Collect information on other funding mechanisms and make it available to farmers;
- Sensitize farmers on the savings and solidarity funds for use in aquaculture development;
- Examine the possibility of creating an aquaculture guarantee fund; and
- Examine the possibility of providing temporary direct assistance to aquaculture producer organizations.

3. Outreach

Government should:

- provide quality technical assistance through an efficient aquaculture outreach program;
- seek partners as necessary to meet information shortfalls that cannot be met with public resources;
- establish national and international aquaculture information networks which are accessible at local hubs;
- play a co-coordinating role in the outreach programme;
- put emphasis on participatory approaches when providing services to farmers;
- encourage group formation for purposes of rationalizing marketing and purchase of inputs, as well as increasing outreach-farmer contact;
- encourage commercial investors to provide outreach support to smaller operators;
- facilitate the creation of discussion channels amongst different aquaculture stakeholders; and
- require larger investors to pay for the technical assistance on a contract basis, negotiated with the institution providing assistance.

The private sector should:

- assist and reinforce public sector outreach programmes, particularly with regard to outreach contributions by feed and/or seed suppliers;
- evaluate outreach efficacy and advise as to outreach needs;
- feedback to public sector as to available information sources;
- commercial producers should pay for technical assistance; and
- commercial producers should assess their opportunities in serving as information providers.

4. Research

For commercial aquaculture, Government should:

- Support applied and farmer-participatory research directed at small and medium scale commercial farmers;
- ensure that research is responsive to the needs of farmers; and
- develop methods whereby farmers at the upper limit of the spectrum (i.e. large-scale, capital intensive systems) have access to Government research facilities and scientists on a contract basis.

For non-commercial aquaculture, Government should:

- fully fund research for systems operated by low-income farmers.

The private sector should:

- fund research;
- disseminate research results, as appropriate; and
- evaluate research results and inputting into research agendas.

5. Education and training

Government should:

- develop specific curricula for practical training of entry-level farm managers and aquaculture technicians;
- Researches' merit increases should be linked to on-farm results rather than publication record.

- arrange and/or conduct on demand at regular intervals, short courses for in-service training and human resource enhancement;
- establish a continuing training plan for its staff and assist in linking candidates with local, regional or international agencies providing training, education and/or financial assistance, including distance learning options;
- provide information on career development in aquaculture; and,
- introduce longer term, professional training in aquaculture sciences to universities.

The private sector should:

- pay for training of those technicians necessary for the development of a commercial aquaculture sector;
- facilitate training opportunities on their farms; and
- feedback to the public sector regarding the efficacy of training; materials/curricula, advising on training needs as necessary.

6. Marketing

Government should:

- make information on fish retail prices, conservation and treatment available to producers and consumers through, for example, newspapers, newsletters, rural radio or other media;
- protect local producers against unfair foreign competition (imports) provided that protective measures used fit within the international trade conventions/agreements;
- provide basic marketing infrastructure, such as roads and communication channels;
- assist producers in promoting aquaculture products (in order to stimulate demand) through agricultural fairs and other such opportunities;
- encourage commercial producers to develop market channels which can be accessed by smaller producers; and
- prepare, publish and regularly monitor guidelines on the implementation of quality standards of aquatic products to protect the public health as well as improve acceptability of aquaculture products.

Commercial producers should:

- provide uniform quality products according to market requirements; and
- look for mechanisms to provide market guarantees for smaller producers (e.g. satellite production systems).

7. Producer organizations

Government should:

- promote and facilitate the formation of producer organizations with legal status as appropriate by, for example, advertising their advantages in collective bargaining, streamlining administrative the registration process, etc.; and
- advise interested farmers, feed and seed producers on where and how to get assistance in group formation and function.

The private sector should:

- producers should organize themselves to defend their mutual interests, facilitate access to inputs and markets, etc.;
- NGOs should play a catalytic role in establishing producer organizations; and
- organizations should consider establishing a national producer organization assembling the local organizations.

8. Regulation

Government should:

- establish clear and secure user rights to land and water favorable to aquaculture investment;

- avoid unnecessary costs on applicants in acquiring necessary rights to land and water and the right to undertake aquaculture operations;
- regulate the movement of aquatic organisms between watersheds and the provision of discharge and outfall standards (e.g. *Biological Oxygen Demand-BOD* limits or alien species to receiving water bodies, etc.);
- regulate the use of alien and genetically modified aquatic organisms;
- for commercial aquaculture farmers, require permits which specify their rights and obligations;
- waive such permits for non-commercial aquaculture as long as Government regulatory thresholds are not exceeded;
- adopt a one-stop shop for obtaining permits and information relevant to aquaculture development;
- collect and publish reliable and up-to-date statistics;
- apply and enforce appropriate international codes to which Government subscribes (e.g., *Code of Conduct for Responsible Fisheries* – CCRF);
- determine criteria for requiring environmental impact assessment studies;
- regulate seed production;
- regulate the production of commercial feed production; and
- define a regulation on quality control of aquaculture products.

The private sector should:

- be aware of relevant regulations;
- self regulate to ensure good farm management practices with the goal of sustainable resource use;
- self regulate to ensure a safe-to-consume product is provided to all consumers; and
- provide complete and correct data for monitoring by the public sector.

9. Control, monitoring and evaluation

Government should:

- control the movement of aquatic organisms between watersheds and the provision of discharge and outfall standards (e.g., *Biological Oxygen Demand-BOD* limits and alien species to receiving water bodies, etc.);
- control the use of alien and genetically modified aquatic organisms;
- for commercial aquaculture farmers, require permits which specify their rights and obligations;
- apply and enforce appropriate international codes to which Government subscribes (e.g., *Code of Conduct for Responsible Fisheries* – CCRF);
- define a standard system for statistics/data collection and treatment;
- collect and publish reliable and up-to-date statistics;
- control whether or not, where necessary, environmental impact assessment studies are properly conducted;
- control seed quality;
- control the quality of commercial feeds;
- enforce the regulation on quality control of aquaculture products; and
- regularly evaluate the sector development level.

The private sector should:

- respect regulations on the movement of aquatic organisms between watersheds and the provision of discharge and outfall standards;
- respect regulations on the use of alien and genetically modified aquatic organisms;
- seek permits before establishing a commercial aquaculture farm;
- apply appropriate international codes to which Government subscribes;
- regularly provide reliable and up-to-date statistics; and

- have self-regulatory, self-control mechanisms to ensure seed quality, the quality of commercial feeds and the quality of aquaculture products.

Specific issues

Government stations

One or more government stations should be maintained for training, fish genetic management, and research. The criteria for maintain a station should include, *inter alia*, its economic viability, the needs for genetic conservation, research and training as well as zones with high aquaculture potential.

Following the existing (draft) government master plan for aquaculture, other economically viable government infrastructure should progressively be sold or leased long-term *as is* to a well chosen private sector according to existing laws and procedures on the sale or lease of public property. Non viable infrastructure, or those stations for which no buyer or lesser can be found, can be donated to such public institutions as schools, prisons or orphanages. Public sector technical services should be able to assist potential buyers or lesser in determining the economic potential of these facilities.

Marine and coastal aquaculture

Mariculture and other coastal production systems are strategically no different from inland systems and the same processes should be applied. However, it should be recalled that coastal regions comprise critical ecosystems which are highly productive though fragile, requiring careful environmental considerations. Also, these areas are complex socio-economic zones where the potential for conflict over use is high and whose economic contribution to livelihoods is highly significant. The existing body of knowledge for best practices for integrated coastal management should be applied.

1. Non-conventional aquaculture systems

The culture of ornamental species should, as well, be considered among the multiple aquaculture systems practised in the country. Organically certified aquaculture, growing aquatic plants, etc. are also examples of non-conventional systems.

2. Unexplored culture species, introductions and genetically modified organisms

Mainstream aquaculture species are tilapias, catfish, carp and *Heterotis* along with a few minor Cichlids. The establishment of presently unexplored culture species may have a high economic cost to be able to develop the required seed multiplication and distribution networks. Thus, the promotion of new culture organisms must take these costs into consideration.

Introductions of alien species need to adhere to international conventions and covenants.

Control of genetic integrity of aquatic organisms is an important issue, which is frequently addressed under the rubric of aquaculture. Reference has been made above to precautionary procedures that are advised; however is it noteworthy that the overall pond management needs to be significantly enhance before any benefits of genetically modified organisms can become apparent.

Source: Guiding Principles for promoting Aquaculture in Africa – Benchmarks for sustainable development; CIFA Occasional Paper No. 28.

ÉLÉMENTS DU CADRE STRATÉGIQUE ET RÔLE DES SECTEURS PUBLIC ET PRIVÉ

Le développement durable de l'aquaculture dépend d'un nombre de conditions qui doivent être satisfaites et traitées d'une façon flexible dans toute stratégie. Les principales sont: (1) systèmes de production appropriés; (2) disponibilité et accessibilité des intrants (aliments, alevins, capital, etc.); (3) vulgarisation; (4) recherche; (5) éducation et formation; (6) commercialisation; (7) associations des producteurs; (8) réglementation; (9) contrôle, suivi et évaluation.

Pour chacun des deux types d'aquaculture définis dans ce document (commerciale et non commerciale), la section suivante définit le rôle que les secteurs public et privé doivent jouer afin de satisfaire chaque condition. Sauf indication contraire, le rôle examiné vaut tant pour l'aquaculture commerciale que pour l'aquaculture non commerciale.

Les ressources humaines et financières étant limitées, le gouvernement délaisse en général, ainsi qu'il devrait délaissier, le rôle d'investisseur direct et de promoteur du développement pour assumer celui de facilitateur d'un sous-secteur de l'aquaculture indépendant et commercialement viable. Le secteur privé est composé de deux groupes généraux d'acteurs: les investisseurs directs, comprenant les producteurs et les fournisseurs de services, et les partenaires, principalement des organisations de producteurs et des organisations de la société civile.

1. Systèmes de production appropriés

Le Gouvernement devrait:

- identifier des technologies générales de production appropriées aux différentes zones d'aquaculture;
- informer les investisseurs sur ces technologies; et
- concentrer ses activités de vulgarisation dans ces zones.

Le secteur privé devrait:

- être au courant des stratégies adoptées par le gouvernement dans les différents systèmes de production au sein des zones aquacoles.

2. Disponibilité et accessibilité des intrants

A) Aliments:

Le Gouvernement devrait:

- stimuler les industries locales de fabrication d'aliments à travers la réduction ou l'exonération des taxes sur les machines pour aliments importées et sur les ingrédients de base pour la fabrication d'aliments;
- informer régulièrement les producteurs sur les aliments et les ingrédients pour aliments, particulièrement sur les coûts, en faisant recours à tous les moyens d'information appropriés;
- dans la limite de ses possibilités, assurer la qualité des aliments par des inspections et des certifications alimentaires;
- promouvoir l'adoption de directives appropriées pour la production alimentaire, telles que les *Directives techniques de la FAO pour une bonne pratique de production alimentaire pour l'aquaculture*; et
- encourager les aquaculteurs commerciaux et les usines d'aliments à faciliter l'accès à des aliments de qualité à tout le sous-secteur.

Les investisseurs directs (usines alimentaires) devraient:

- produire et vendre les aliments aux aquaculteurs;
- fournir des produits de qualité uniforme à juste prix;
- trouver des mécanismes facilitant l'accès à des aliments de haute qualité à tout le sous-secteur;
- mettre les résultats des analyses nutritionnelles à la disposition des clients;

- donner au secteur public des informations sur la disponibilité et l'efficacité des aliments;
- si nécessaire, soutenir le programme de vulgarisation en encourageant de bonnes pratiques alimentaires et de gestion des fermes; et
- Suivre les résultats.

Les associations des producteurs devraient:

- servir de forum pour le partage d'informations entre les parties prenantes;
- défendre les intérêts collectifs et militer pour l'intervention appropriée du secteur public; et
- établir des rapports avec les organisations de recherche.

B) Semences:

Le Gouvernement devrait se limiter à:

- fournir aux producteurs des informations régulières sur les sources et les prix des semences/alevins de bonne qualité;
- fournir des guides pratiques pour la production/garantir la bonne qualité des semences grâce à des mesures telles que la certification;
- garder un stock de géniteurs de certaines espèces correspondant aux systèmes de production identifiés; et, encourager les fermes commerciales et les éclosiers à faciliter l'accès aux semences de qualité à tout le sous-secteur;
- la gestion des reproducteurs; et
- les stratégies de génétique sélective.

Les investisseurs directs (producteurs de semences) devraient:

- produire et distribuer des semences de qualité;
- vendre les produits au prix fixe et équitable;
- trouver des mécanismes pour faciliter l'accès aux semences de haute qualité à tout le sous-secteur;
- si nécessaire, aider le programme de vulgarisation à promouvoir des bonnes pratiques de gestion favorisant des rendements améliorés; et
- Suivre les résultats.

Les associations des producteurs devraient:

- servir de forum pour le partage d'informations entre les parties prenantes;
- défendre les intérêts collectifs et militer pour l'intervention appropriée du secteur public;
- établir des rapports avec les associations de recherche.

C) Capital:

L'octroi et la gestion de crédits par le gouvernement créent souvent des conflits. Par conséquent, en ce qui concerne le capital pour les investissements en aquaculture commerciale, le Gouvernement devrait se limiter à créer un cadre incitatif, comme:

- donner des informations aux établissements financiers sur la rentabilité de l'aquaculture;
- évaluer le mérite technique des projets d'investissement présentés aux établissements de financiers;
- conseiller aux éleveurs où et comment obtenir un financement des établissements spécialisés; et
- négocier avec ces établissements de financement des taux d'intérêt préférentiels pour le développement de l'aquaculture.

Le secteur privé devrait:

- en plus de leurs fonds propres, les producteurs commerciaux devraient compter sur les établissements financiers privés pour disposer du capital d'investissement;
- les établissements financiers devraient le cas échéant, prendre en considération des taux d'intérêt préférentiels pour les entreprises aquacoles;

- les investisseurs demandant un crédit devraient préparer des plans d'exploitation clairs et précis;
- les établissements financiers devraient financer les projets d'aquaculture viables;
- Le crédit n'est généralement pas approprié pour l'aquaculture non commerciale (FAO, 1999). A cet effet, des informations appropriées devraient être collectées à partir de plusieurs sources par les centres de recherches;
- les petits investisseurs devraient s'assurer qu'ils ont des plans d'exploitation convenables avant de demander un soutien financier extérieur;
- les ONG devraient travailler avec les producteurs non commerciaux pour étudier des options de financement;
- collecter et rendre accessible l'information sur les autres mécanismes de financement;
- sensibiliser les aquaculteurs sur la mobilisation de l'épargne en vue de la constitution des caisses de solidarité;
- examiner les possibilités de création d'un fonds de garantie pour l'aquaculture; et
- examiner les possibilités d'appui temporaire direct aux organisations d'aquaculteurs.

3. Vulgarisation

Le Gouvernement devrait:

- offrir un appui technique de qualité à travers un programme de vulgarisation aquacole efficace et efficient;
- trouver les partenaires nécessaires pour compléter les informations manquantes et qui ne peuvent pas être assurées avec les ressources publiques;
- créer des réseaux d'information nationaux et internationaux sur l'aquaculture accessibles aux centres d'activité locaux;
- jouer un rôle de coordinateur dans le programme de vulgarisation;
- mettre l'accent sur les méthodologies participatives lors de la fourniture des services aux aquaculteurs;
- encourager la formation de groupes en vue de rationaliser la commercialisation et l'achat d'intrants, ainsi que pour améliorer les contacts entre les services de vulgarisation et les aquaculteurs;
- encourager les investisseurs des fermes commerciales à fournir des soutiens en termes de vulgarisation aux petits opérateurs;
- faciliter la création de cadres de concertation entre les acteurs des différents maillons de la filière; et
- demander aux grands investisseurs de payer pour l'assistance technique sur une base contractuelle négociée avec les institutions intéressées.

Le secteur privé devrait:

- soutenir et renforcer les programmes de vulgarisation du secteur public, en particulier les contributions à la vulgarisation par les fournisseurs d'aliments et/ou de semences;
- évaluer l'efficacité de la vulgarisation et conseiller sur les besoins en vulgarisation;
- informer le secteur public des sources d'information disponibles;
- les producteurs commerciaux devraient payer pour l'assistance technique; et
- les producteurs commerciaux devraient évaluer leurs opportunités comme fournisseurs d'information.

4. Recherche

Pour l'aquaculture commerciale, le Gouvernement devrait:

- soutenir la recherche appliquée et participative s'adressant aux éleveurs commerciaux à petite et moyenne échelle;
- s'assurer que la recherche réponde aux besoins des éleveurs; et

- développer des méthodes permettant aux éleveurs au plus haut niveau de l'échelle (à savoir les systèmes à grande échelle et à haute intensité du capital) d'accéder aux infrastructures de recherche publiques et aux chercheurs sur une base contractuelle.

Pour l'aquaculture non commerciale, le Gouvernement devrait:

- financer entièrement la recherche pour des systèmes gérés par des aquaculteurs à faible revenu.
- Le secteur privé devrait:
- financer la recherche;
- diffuser les résultats de la recherche; et, si nécessaire; et
- évaluer les résultats de la recherche et participer à la définition des priorités dans les programmes de recherche.

5. Education et formation

Le Gouvernement devrait:

- développer des programmes spécifiques pour la formation pratique des gestionnaires des fermes débutants et pour les techniciens aquacoles;
- organiser et/ou mener sur demande et à intervalles réguliers, des cours de recyclage de courte durée pour accroître les capacités des ressources humaines;
- mettre en place un plan de formation continue de son personnel et aider les candidats à établir des relations avec les organismes locaux, régionaux et internationaux dispensant la formation, l'éducation et/ou le financement, y compris les possibilités de téléenseignement;
- fournir des informations sur les perspectives de carrière dans l'aquaculture; et
- introduire dans les universités des formations professionnelles à long terme dans les sciences de l'aquaculture.

Le secteur privé devrait:

- payer pour la formation des techniciens nécessaires au développement de l'aquaculture commerciale;
- faciliter les opportunités de formation pratiques au niveau de leurs fermes; et
- informer le secteur public de l'efficacité de la formation, du matériel/programmes, et fournir le cas échéant des conseils sur les besoins en formation.

6. Commercialisation

Le Gouvernement devrait:

- mettre à la disposition des producteurs et des consommateurs les informations sur les prix au détail du poisson, la conservation et le traitement, par exemple à travers les journaux, les bulletins d'information, les radios rurales et d'autres moyens;
- protéger les producteurs locaux contre la concurrence étrangère injuste (importations) à condition que les mesures protectrices utilisées soient conformes aux conventions/accords dans le commerce international;
- fournir les infrastructures commerciales de base tels que les routes et les voies de communication;
- aider les producteurs commerciaux dans la promotion des produits aquacoles (afin de stimuler la demande) en organisant des foires agricoles et d'autres opportunités de ce genre;
- encourager les producteurs commerciaux à développer des circuits commerciaux accessibles aux petits producteurs; et
- préparer, publier et contrôler régulièrement les directives concernant la mise en œuvre des critères de qualité pour les produits aquacoles afin de protéger la santé publique et améliorer l'acceptabilité des produits aquacoles.

Les producteurs commerciaux devraient:

- fournir des produits de qualité uniforme conformément aux exigences du marché; et
- chercher des mécanismes capables de donner des garanties commerciales aux petits producteurs (par exemple des systèmes de production satellites).

7. Les associations des producteurs

Le Gouvernement devrait:

- promouvoir et faciliter la formation des associations des producteurs ayant un statut légal en faisant la publicité, par exemple de leurs avantages dans la défense collective de leurs intérêts, la rationalisation des démarches administratives d'enregistrement, etc.; et
- suggérer aux aquaculteurs intéressés, aux producteurs d'aliments et de semences où et comment trouver du soutien pour la formation et le fonctionnement des groupes.

Le secteur privé:

- les producteurs devraient s'organiser afin de défendre leurs intérêts communs, faciliter l'accès aux intrants et aux marchés, etc.;
- les ONG devraient jouer un rôle catalyseur dans l'établissement des associations de producteurs; et
- les associations devraient envisager l'établissement d'une association nationale des producteurs réunissant les associations locales.

8. Réglementation

Le Gouvernement devrait:

- définir des droits d'accès à la terre et à l'eau qui soient clairs, sûrs et qui favorisent l'investissement dans l'aquaculture;
- éviter les coûts inutiles à ceux qui demandent les droits d'accès à la terre et à l'eau et le droit d'entreprendre des activités aquacoles;
- réglementer le mouvement des organismes aquatiques entre les bassins versants et établir des critères pour l'écoulement et le déversement (par exemple les limites de DBO ou espèces étrangères dans les bassins d'eaux, etc.);
- réglementer l'utilisation d'organismes étrangers et génétiquement modifiés;
- pour les aquaculteurs commerciaux, il faudra exiger des permis spécifiant leurs droits et leurs devoirs;
- ne pas exiger ces permis pour l'aquaculture non commerciale, à condition que les limites de réglementation gouvernementales ne soient dépassées;
- adopter le système de guichet unique pour la délivrance des permis et des informations concernant le développement de l'aquaculture;
- appliquer les dispositions appropriées des codes internationaux auxquels il a souscrit (e.g. le *Code de conduite pour une pêche responsable-CCPR*);
- déterminer les critères d'exigence des études d'impacts environnementaux;
- établir une réglementation sur la production des semences;
- établir une réglementation sur la qualité des aliments de fabrication industrielle; et
- mettre en place une réglementation de contrôle qualité des produits aquacoles.

Le secteur privé devrait:

- connaître les réglementations pertinentes;
- s'auto réglementer pour assurer de bonnes pratiques de gestion des fermes dans le but d'une utilisation durable des ressources;
- s'auto réglementer afin de garantir à tous les consommateurs un produit sain; et
- fournir des données complètes et correctes pour permettre au secteur public d'effectuer des suivis.

9. Contrôle, suivi et évaluation

Le Gouvernement devrait:

- contrôler le mouvement des organismes aquatiques entre les bassins versants et établir des critères pour l'écoulement et le déversement des eaux (par exemple les limites de *Demande Biologique en Oxygène-DBO*) et des espèces exotiques dans les bassins d'eaux, etc.;
- contrôler l'utilisation d'organismes étrangers et génétiquement modifiés;
- veiller à l'application des codes internationaux appropriés ratifiés par le Gouvernement (par exemple, le *Code de conduite pour une pêche responsable* - CCPR);
- mettre en place un système standard de collecte et d'analyse des données statistiques;
- rassembler et publier des statistiques fiables et récentes;
- vérifier que, en cas de besoin, les études d'impacts environnementaux ont été effectuées de manière appropriée;
- contrôler la qualité des semences;
- contrôler la qualité des aliments de fabrication industrielle;
- assurer le contrôle de qualité des produits aquacoles; et
- évaluer régulièrement le niveau d'avancement du développement du secteur.

Le secteur privé devrait:

- respecter la réglementation sur le mouvement des organismes aquatiques entre les bassins versants et les critères pour l'écoulement et le déversement des eaux et des espèces exotiques;
- respecter la réglementation sur l'utilisation d'organismes exotiques et génétiquement modifiés;
- obtenir un permis avant de construire une ferme commerciale aquacole;
- appliquer les principes des codes internationaux appropriés ratifiés par le Gouvernement;
- disposer des mécanismes d'auto contrôle pour assurer la qualité des semences et des aliments de fabrication industrielle, ainsi que la qualité des produits aquacoles;
- fournir régulièrement les données statistiques fiables; et
- Disposer de mécanismes d'autoréglementation pour assurer la qualité des semences, la qualité des flux commerciaux et la qualité des produits de l'aquaculture.

Questions spécifiques

Stations de recherche et formation du Gouvernement

Une ou plusieurs stations aquacoles publiques devraient être conservées pour la formation, la gestion génétique du poisson et la recherche. Les critères de décision sur les stations à garder pourront inclure entre autres, la rentabilité économique, les besoins de conservation génétique, de recherche et de formation, les zones à fort potentiel aquacole identifiées. Conformément à l'actuel schéma directeur du Gouvernement (en projet) pour l'aquaculture, les autres infrastructures gouvernementales économiquement viables devraient être progressivement vendues ou louées au secteur privé bien ciblé.

Les infrastructures non viables ou ces stations pour laquelle aucun acheteur ou moindre peut être trouvé, peuvent être donnés à des institutions publiques comme les prisons, les écoles ou les orphelinats.

Les services techniques du secteur public devraient assister les potentiels acheteurs ou bailleurs dans l'évaluation du potentiel économique des ces infrastructures.

Aquaculture marine et côtière

Du point de vue stratégique, l'aquaculture marine et les autres systèmes de production côtière ne sont pas différents des systèmes continentaux et il faudrait donc utiliser les mêmes procédures. Toutefois, il faudrait rappeler que les régions côtières sont constituées d'écosystèmes délicats qui, tout en étant fragiles, sont très productifs et demandent des études de l'environnement très approfondies. De plus, ces zones dont la contribution économique aux moyens d'existence de la population est importante, sont caractérisées par des réalités socioéconomiques complexes où les risques de conflit portant sur

leur utilisation sont élevés. Il serait opportun d'appliquer l'ensemble de connaissances existantes sur les meilleures pratiques de gestion des côtes.

Systèmes aquacoles non conventionnels

Parmi les multiples systèmes d'aquaculture pratiqués dans le pays, il faudrait également considérer la culture d'espèces ornementales. L'aquaculture biologique certifiée, la culture de plantes aquatiques, etc., sont d'autres exemples de systèmes non conventionnels.

Espèces non explorées, introduction des organismes génétiquement modifiés

Les espèces aquacoles principales sont le tilapia, le poisson chat, la carpe et l'*Heterotis* avec quelques autres espèces de cichlidés. L'introduction d'espèces actuellement non explorées peut comporter des coûts économiques élevés pour pouvoir développer la reproduction nécessaire d'alevins et les réseaux de distribution. Aussi, la promotion de nouveaux organismes doit-elle prendre en considération ces coûts, en plus des bénéfices.

Ces introductions d'organismes étrangers devraient respecter les accords internationaux.

Le contrôle de l'intégrité génétique des organismes aquatiques est une question importante qui est souvent traitée sous la rubrique de l'aquaculture. Bien que référence ait été déjà faite aux procédures de précaution qui sont conseillées, il est important de souligner que la gestion générale des fermes doit être améliorée de façon significative pour que les bénéfices provenant des organismes génétiquement modifiés soient apparents.

Source: Guiding Principles for promoting Aquaculture in Africa – Benchmarks for sustainable development; CIFA Occasional Paper No. 28.

ISBN 978-92-5-006896-1 ISSN 2070-6065



9 7 8 9 2 5 0 0 6 8 9 6 1

I2261Bi/1/05.11