

Aquaculture commerciale et croissance économique, réduction de la pauvreté et sécurité alimentaire

Cadre d'évaluation



Photographies de la couverture:

Dans le sens des aiguilles d'une montre et à partir d'en haut à gauche: un crocodile cherche refuge dans les eaux en dessous des chutes Murchison sur le Victoria Nil en Ouganda du nord; crédit: © FAO/17388/K. Dunn. La formation interne assure un tilapia répondant aux normes et un produit de qualité pour ce fabricant; crédit: avec la gracieuse permission de Lake Harvest Aquaculture (Pty Ltd). La manutention et le traitement corrects sont vitaux pour la qualité des produits. Ici, la transformation du tilapia depuis sa capture vivant, sa réfrigération jusqu'à sa mise sous emballage prend moins de 90 minutes; crédit: avec la gracieuse permission de Lake Harvest Aquaculture (Pty Ltd). Tilapia d'élevage; crédit: avec la gracieuse permission de Lake Harvest Aquaculture (Pty Ltd).

Aquaculture commerciale et croissance économique, réduction de la pauvreté et sécurité alimentaire

512

Cadre d'évaluation

par

Nathanael Hishamunda

Fonctionnaire chargé de la planification des pêches
Division des politiques et de l'économie de la pêche et de l'aquaculture
Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO
Rome, Italie

Junning Cai

Professeur assistant
Académie chinoise des finances et du développement
Université centrale des finances et de l'économie
Beijing, Chine

et

PingSun Leung

Professeur
Collège de l'agriculture tropicale et des ressources humaines
Université d'Hawaï, Manoa
Honolulu, Hawaï, États-Unis d'Amérique

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.

ISBN: 978-92-5-206337-7

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).

© FAO 2011

Préparation de ce document

Dans le cadre de ses efforts soutenus pour réduire la pauvreté et améliorer la sécurité alimentaire, le Département des pêches et de l'aquaculture de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), encourage l'aquaculture commerciale ou orientée vers l'industrie comme un moyen pour accroître les disponibilités alimentaires et l'accessibilité à la nourriture, la création d'emplois et de revenus, et améliorer les économies nationales, surtout dans les pays en voie de développement. Une question pour les responsables de l'élaboration des politiques (les décideurs) est de savoir comment mesurer et comparer la contribution des projets, y compris en aquaculture, à l'économie de leur pays, à ses efforts de réduction de la pauvreté, et à l'amélioration de la sécurité alimentaire. Le but du présent document est d'aider à résoudre ce problème en fournissant des mesures quantitatives à travers un cadre d'évaluation et une méthodologie pratique – la méthode des multiplicateurs. En évaluant les multiplicateurs, il est possible de mesurer la contribution d'un projet à la croissance économique et par conséquent à la réduction de la pauvreté; la méthode peut également quantifier tous les aspects de la sécurité alimentaire. C'est un outil flexible qui peut être utilisé avec des données limitées. Cependant, la prudence doit être de rigueur car, comme avec toutes les mesures quantitatives, la précision des résultats dépend de la qualité des données et hypothèses sous-jacentes. Néanmoins, le multiplicateur est un moyen d'évaluation de grande valeur et peut être utilisé dans un premier temps si des techniques plus sophistiquées ne sont pas disponibles ou sont trop onéreuses. Nous espérons que cet outil aidera les décideurs et les spécialistes du développement dans leurs efforts pour encourager l'aquaculture. Bien que le document soit surtout destiné aux pays en voie de développement pratiquant l'aquaculture, l'analyse et les méthodes sont applicables partout.

Le présent document a été financé conjointement par le Service du développement et de la planification de la pêche et le Service de la gestion et de la conservation de l'aquaculture du Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO.

Résumé

Le présent document propose des méthodes pour quantifier la contribution de l'aquaculture aux économies nationales, à la réduction de la pauvreté et à l'amélioration de la sécurité alimentaire afin de renforcer l'aide politique et financière dont le secteur a grand besoin pour son développement. La contribution de l'aquaculture à l'économie d'un pays peut être mesurée par «le multiplicateur de valeur ajoutée de l'aquaculture», un indicateur qui représente l'augmentation du PIB correspondant à une augmentation d'une unité de la valeur ajoutée de l'aquaculture. Comme la réduction de la pauvreté s'obtient en créant des emplois rémunérateurs, l'évaluation de la contribution de l'aquaculture à la réduction de la pauvreté peut se faire à travers le «multiplicateur de l'emploi de l'aquaculture», l'augmentation de la totalité des emplois pour l'économie toute entière correspondant à un emploi supplémentaire créé dans le secteur aquacole. La contribution à la disponibilité de nourriture, une des trois dimensions de la sécurité alimentaire, peut être évaluée à travers la «somme nette de l'équivalent en protéines» (contribution directe) et le «ratio entre le gain net en devises du secteur aquacole et la valeur totale des importations de denrées alimentaires (contribution indirecte)». Les «multiplicateurs de revenus générés par le travail et d'emploi» du secteur aquacole peuvent être utilisés pour mesurer la contribution de l'aquaculture à l'accès à la nourriture, deuxième dimension de la sécurité alimentaire. Le multiplicateur d'impôt de l'aquaculture et le «ratio entre le gain net en devises du secteur aquacole et le gain net en devises de l'économie toute entière» peuvent être utilisés pour évaluer la contribution du secteur à l'utilisation de la nourriture, troisième dimension de la sécurité alimentaire.

Hishamunda, N.; Cai, J.; Leung, P.

Aquaculture commerciale et croissance économique, réduction de la pauvreté et sécurité alimentaire: cadre d'évaluation.

FAO Document technique sur les pêches et l'aquaculture. No. 512. Rome, FAO. 2011. 65p.

Table des matières

Préparation de ce document	iii
Résumé	iv
Liste des tableaux	vi
Liste des figures	vii
Avant-propos	viii
1. Introduction	1
1.1 Contexte et objectif	1
1.2 Conjectures de base	1
1.3 Structure du rapport	3
2. Contribution de l'aquaculture commerciale à la croissance économique: un cadre d'évaluation	5
2.1 Cadre conceptuel	5
2.1.1 Contribution directe	5
2.1.2 Contribution indirecte	6
2.2 Cadre empirique	11
2.2.1 Contribution au produit intérieur brut (PIB)	11
2.2.2 Contribution à l'emploi	19
2.2.3 Contribution aux revenus du travail	20
2.2.4 Contribution aux revenus des impôts	21
2.2.5 Autres contributions	23
3. Contribution de l'aquaculture commerciale à la réduction de la pauvreté et à la sécurité alimentaire: un cadre d'évaluation	25
3.1 Concepts de base et contexte	25
3.1.1 Réduction de la pauvreté	25
3.1.2 Sécurité alimentaire	25
3.1.3 Insécurité alimentaire en Afrique subsaharienne et en Amérique latine	25
3.1.4 Contribution de l'aquaculture à la sécurité alimentaire	26
3.1.5 Recherches sur la contribution de l'aquaculture à la sécurité alimentaire	26
3.2 Évaluation de la contribution de l'aquaculture commerciale à la sécurité alimentaire	27
3.2.1 Cadre conceptuel	27
3.2.2 Indicateurs	29
4. Estimation de la contribution de l'aquaculture commerciale à la croissance économique et à la sécurité alimentaire: exemples	37
4.1 Évaluation de la contribution de l'aquaculture commerciale à la croissance économique	37
4.1.1 Élevage commercial du tilapia au Honduras	37
4.1.2 Élevage commercial de la crevette au Honduras	38
4.1.3 Élevage commercial du saumon au Chili	41

4.1.4	Élevage commercial du tilapia en Afrique subsaharienne	41
4.1.5	Élevage commercial du silure en Afrique subsaharienne	42
4.1.6	Élevage commercial de la crevette à Madagascar	43
4.1.7	Contribution de l'aquaculture commerciale au PIB dans 14 pays d'Afrique subsaharienne	44
4.1.8	Contribution économique totale de la pêche et de la pisciculture en Tanzanie	47
4.2	Exemples de contribution à la sécurité alimentaire	49
4.2.1	Contribution à la disponibilité de produits alimentaires (apport de protéines)	49
4.2.2	Contribution à l'accès à la nourriture	50
4.2.3	Contribution à la sécurité alimentaire à court terme	51
5.	Résumé	53
	Références	55
	Annexes	
1	Extraction du multiplicateur M_v de valeur ajoutée	59
2	Extraction du multiplicateur de l'emploi M_e	61
3	Extraction du multiplicateur de revenu du travail M_w	62
4	Extraction du multiplicateur d'impôt M_t	63
5	Modèle de données	64
	Liste des tableaux	
1.	Chiffre d'affaires et coûts de production	13
2.	Production annuelle, revenus, coûts et valeur ajoutée pour la production du tilapia au Honduras	38
3.	Production annuelle, revenus, coûts, valeur ajoutée, revenu du travail et emploi (par ha) pour l'élevage commercial de la crevette au Honduras (1997)	40
4.	Production, revenus, coûts, valeur ajoutée, revenu du travail et emploi pour l'élevage du saumon de l'Atlantique au Chili (2000)	41
5.	Production annuelle, chiffre d'affaires, coûts, valeur ajoutée, revenu du travail et emploi dans le secteur de l'élevage du tilapia	42
6.	Production, revenus, coûts, valeur ajoutée, revenu du travail et emploi pour l'élevage du silure en Afrique subsaharienne	43
7.	Production annuelle, chiffre d'affaires, coûts, valeur ajoutée, revenu du travail et emploi pour l'élevage de la crevette à Madagascar	44
8.	Valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale en % du PIB: 14 pays d'Afrique subsaharienne (1984-2000) (en pourcentage)	45
9.	Contribution économique du poisson et de la pisciculture en Tanzanie (1998-2001)	48
10.	Teneur énergétique et protéique de plusieurs produits aquatiques	49
11.	Part de l'aquaculture dans l'apport de protéines par le poisson et d'autres animaux	50
12.	Revenu réel du travail comme un indicateur de la contribution de l'aquaculture à l'accès à la nourriture	51
13.	Contribution de l'aquaculture à la sécurité alimentaire transitoire (1990-2000)	52
14.	Indicateurs pour la contribution économique de l'aquaculture commerciale	54

Liste des figures

1. Cadre conceptuel pour la contribution de l'aquaculture commerciale à la croissance économique 10
2. Cadre conceptuel pour la contribution de l'aquaculture commerciale à la sécurité alimentaire 30
3. Rapports moyens VAD/PIB (output/PIB) de l'aquaculture commerciale pour 14 pays d'Afrique subsaharienne (1984-2000) 46

Avant-propos

Le présent rapport vise à aider les pays à identifier et à mesurer, là où c'est possible, la contribution de l'aquaculture commerciale à la croissance économique, à la réduction de la pauvreté et à la sécurité alimentaire. La connaissance de cette information est souvent nécessaire aux décideurs au moment de définir les éléments de leur programme de développement national. Nous souhaitons rendre hommage au Dr Junning Cai et au Professeur PingSun Leung, consultants pour ce projet, et à Nathanael Hishamunda du Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO et de la Division des politiques et de l'économie de la pêche et de l'aquaculture, qui ont préparé le rapport. Le Professeur Neil Ridler et le Dr Jean Calvin N'Jock ont examiné le manuscrit et Rolf Willmann a fourni des commentaires utiles sur un avant-projet.

Jean-François Pulvenis de Séligny

Directeur, Division des politiques et de l'économie de la pêche et de l'aquaculture
Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO

et

Jiansan Jia

Chef, Service de la gestion et de la conservation de l'aquaculture
Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO

1. Introduction

1.1 CONTEXTE ET OBJECTIF

L'aquaculture n'a pas réussi à se développer de façon appropriée en beaucoup d'endroits du monde en voie de développement, produisant des résultats peu satisfaisants et souvent éphémères. Les experts admettent qu'une des principales causes de cette médiocre, lente et fugace performance a été le caractère limité ou l'absence complète d'incitations économiques pour les activités aquacoles. L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) croit fermement qu'encourager l'aquaculture comme activité commerciale pourrait conduire le secteur à générer des avantages adéquats et substantiels, contribuant ainsi à son développement durable.

Dans les années 1999-2000, le Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO, à travers son Service du développement et de la planification (FIEP), a démarré la promotion de l'aquaculture comme activité auto-suffisante, sous l'appellation d'aquaculture commerciale durable. Les premiers pays ciblés étaient les pays en voie de développement, et en particulier l'Afrique subsaharienne. Une série d'études a été effectuée pour mieux comprendre les conditions indispensables à l'aquaculture commerciale pour lui permettre de se faire une place et de se développer d'une manière durable. Plus spécifiquement, les politiques pour la promotion de ce type d'aquaculture, la faisabilité économique et les conditions d'investissement, ainsi que les cadres juridiques, régulateurs et institutionnels, ont été identifiés et communiqués à l'audience visée par le biais de diverses publications.

Un des enseignements tirés de ce processus est qu'encourager l'aquaculture comme activité commerciale suppose dans tous les cas un soutien politique. La décision des gouvernements et des organismes de financement d'appuyer l'aquaculture dépend souvent du niveau auquel ils évaluent la contribution réelle ou potentielle du secteur à la sécurité alimentaire et à la réduction de la pauvreté. Tant les gouvernements que les organismes de financement déterminent le niveau de l'aide à fournir à un secteur en se basant sur sa contribution potentielle à l'économie de la nation.

Malheureusement, la plupart du temps, l'évaluation objective de l'effet de l'aquaculture en général, et de l'aquaculture commerciale en particulier, sur les économies des pays, sur la réduction de la pauvreté et sur la sécurité alimentaire fait cruellement défaut. Là où elle est disponible, l'évaluation de l'effet de l'aquaculture sur ces facteurs reste qualitative (Kennedy, 2003). Les estimations qualitatives ne sont pas toujours vues par les décideurs comme des mesures acceptables de la pertinence d'une activité au regard du programme de développement national, ce qui pourrait expliquer le soutien limité accordé à l'aquaculture dans beaucoup de pays. L'objectif de la présente étude est fournir aux décideurs les outils nécessaires à l'estimation quantitative de l'effet de l'aquaculture.

1.2 CONJECTURES DE BASE

Cette étude est fondée sur plusieurs hypothèses, notamment la définition de l'aquaculture commerciale et les avantages qu'elle génère. Ces avantages représentent le pilier central des modèles développés dans le présent document.

Dans le rapport, «aquaculture commerciale» fait référence aux «opérations piscicoles dont le but est de maximiser les profits, là où les profits sont définis comme les revenus moins les coûts (le cas échéant après actualisation)». La distinction entre aquaculture

commerciale et non commerciale comme l'entend le présent document ne dépend pas du fait que le poisson soit vendu ou non mais repose essentiellement sur l'existence ou l'absence d'une orientation entrepreneuriale, et sur la manière dont les facteurs de production tels que le travail seront rémunérés (Ridler et Hishamunda, 2001).

L'aquaculture commerciale fournit des produits aquatiques comestibles, des avantages économiques, crée des emplois, des revenus du travail, y compris les gages et salaires, et contribue aux finances publiques par le paiement d'impôts.

Les profits commerciaux, gages, salaires, et impôts, qui représentent les différents niveaux de revenus produits par l'aquaculture commerciale et les secteurs voisins, contribuent au produit intérieur brut (PIB) lequel constitue une mesure de base de la performance économique. Les profits de l'aquaculture commerciale génèrent des fonds pour les investissements et donc stimulent la croissance économique. Il en est de même pour l'épargne accumulée par les employés du secteur de l'aquaculture commerciale.

En créant des emplois et en versant des gages ou des salaires, l'aquaculture commerciale contribue à réduire la pauvreté dans son ensemble. Du fait que ces revenus peuvent être utilisés pour acheter des denrées alimentaires qui seraient autrement inaccessibles, on peut dire que l'aquaculture commerciale contribue notamment à améliorer la sécurité alimentaire. Une contribution substantielle de l'aquaculture commerciale à la sécurité alimentaire est son apport de produits aquatiques très nutritifs. Les produits de la mer sont une source de protéines de qualité. Une portion de 150 g de produits de la mer à elle seule fournit 50-60 pour cent des besoins journaliers en protéines pour un adulte. Les produits de la mer contiennent également plusieurs vitamines et des minéraux. Ils ont une faible teneur en graisses saturées, en glucides et en cholestérol (à l'exception des crevettes roses et des calmars). Il existe des indications que la consommation de deux rations ou plus de produits de la mer par semaine est associée à une plus basse fréquence de maladies cardiaques. D'autres bénéfices tirés de la consommation de produits de la mer sont: une baisse la tension artérielle, une possible amélioration des symptômes de polyarthrite rhumatoïde, l'atténuation des poussées d'eczéma à cause des oméga-3 contenus dans la chair du poisson, et la diminution des états dépressifs (Seafood and Health Alliance, 2008).

Grâce à la génération de revenus et la création d'emplois, l'aquaculture commerciale permet à plus de gens, surtout ceux des régions rurales pour lesquels les possibilités d'emploi sont généralement limitées, de prendre leur part des bénéfices de la croissance économique. Par conséquent, l'aquaculture commerciale contribue au bien-être d'un pays en favorisant l'équité intra-sociétale. Les impôts que paie l'aquaculture commerciale constituent des ressources servant à stimuler la croissance économique, la réduction de la pauvreté et la sécurité alimentaire.

En dépit de l'importance largement reconnue de l'aquaculture commerciale, l'évaluation systématique et quantitative de ses effets sur les économies nationales, la réduction de la pauvreté et la sécurité alimentaire sont mal documentées, surtout dans les pays en voie de développement (Charles *et al.*, 1997). L'insuffisance de données adéquates est une des causes majeures du problème. L'absence de cadres conceptuels et de cadres empiriques susceptibles d'utiliser les données disponibles exacerbe encore la question. Et pourtant, l'information systématique et quantitative au sujet des effets économiques et autres de l'aquaculture commerciale est essentielle pour permettre aux gouvernements et aux organismes de développement d'en apprécier les mérites. Une estimation adéquate de ces effets permet la formulation de politiques appropriées pour aider au développement du secteur en vue de sa contribution rationnelle et sûre à l'économie et au bien-être de la société. La présente étude, reconnaissant ce besoin, s'efforce de développer des structures empiriques conceptuelles et opérationnelles systématiques pour l'évaluation des effets de l'aquaculture commerciale sur la croissance économique, la réduction de la pauvreté et la sécurité alimentaire. Bien que

ces cadres aient été développés en tenant l'aquaculture commerciale présente à l'esprit, ils sont aussi applicables à d'autres formes d'aquaculture, à condition que des données pertinentes soient disponibles.

1.3 STRUCTURE DU RAPPORT

Outre l'introduction (Chapitre 1), le rapport est organisé en trois grands chapitres. Le chapitre 2 présente les cadres conceptuels et empiriques destinés à évaluer la contribution de l'aquaculture commerciale à la croissance économique. Le chapitre 3 examine les cadres conceptuels et empiriques pour évaluer la contribution du secteur à la réduction de la pauvreté et à la sécurité alimentaire. Le chapitre 4 présente des exemples expliquant comment ces cadres peuvent être appliqués pour mesurer les contributions de l'aquaculture commerciale à l'économie, à la réduction de la pauvreté et à la sécurité alimentaire dans plusieurs pays sélectionnés en Afrique subsaharienne et en Amérique latine. Une brève section récapitule les principales conclusions de cette étude et conclut le rapport.

2. Contribution de l'aquaculture commerciale à la croissance économique: un cadre d'évaluation

Comme discuté ci-dessus, il n'existe aucune approche acceptée communément pour évaluer la contribution d'un secteur donné, tel que l'aquaculture commerciale, à la croissance économique. En se servant d'études antérieures, telle que celle réalisée par Timmer (1992), comme une base, ce chapitre tente de développer un cadre pour mesurer cet effet dans le cas de l'aquaculture commerciale. Le cadre d'évaluation est développé en deux étapes. Dans la première, un cadre systématique conceptuel/théorique/qualitatif pour comprendre la contribution de l'aquaculture commerciale à la croissance économique est articulé. Dans la deuxième, le cadre conceptuel est converti en une structure empirique pour l'évaluation quantitative de cette contribution.

2.1 CADRE CONCEPTUEL

La contribution d'un secteur à la croissance économique est la somme des contributions de chaque activité économique du secteur à la performance dynamique de l'économie toute entière. La performance dynamique d'une économie consiste, par exemple, dans le produit intérieur brut (PIB) de l'économie et l'emploi. Un secteur peut contribuer directement et indirectement à l'économie.

2.1.1 Contribution directe

La contribution directe d'un secteur est la contribution de sa propre production à la performance économique. Il peut être mesuré par la valeur ajoutée et l'emploi généré par toutes les activités productives du secteur (Timmer, 1992). Alors que les contributions de l'emploi et des revenus du travail sont intuitives, le concept de valeur ajoutée mérite quelques explications.

Pour être bref, la valeur ajoutée d'une unité de production (entreprise) traduit le montant de la valeur économique des facteurs primaires de production utilisés dans le processus de production de l'entreprise.

En général, il y a deux genres de facteurs (intrants) utilisés dans chaque processus de production, à savoir: primaire et intermédiaire. Alors que le premier (primaire) comprend principalement le travail et le capital (terre) propres à une entreprise, le second comprend les importations et les produits achetés à d'autres secteurs mais qui sont utilisés comme facteurs de production par l'entreprise. La valeur de la production de l'entreprise reflète les valeurs des deux types de facteurs. Cependant, alors que la valeur des facteurs primaires est «créée» durant le processus de production, celle des facteurs intermédiaires, qui provient d'autres secteurs, est simplement une valeur «transmise». Ainsi, dans toute entreprise, la valeur ajoutée est mesurée par la différence entre la valeur de la production (output) de l'entreprise et la valeur de tous les intrants (inputs) achetés à l'extérieur de l'entreprise (Gittinger, 1982). En d'autres termes, la valeur ajoutée d'une entreprise est égale à la valeur de sa production moins la valeur des intrants intermédiaires utilisés dans le processus de production. La «valeur ajoutée» l'est aux intrants (primaires) constitués par le travail et le capital d'une entreprise; et non aux intrants achetés qui sont déjà les produits d'autres entreprises.

La somme de toute les valeurs ajoutées générées par les entreprises d'un pays ou la somme de toute les valeurs ajoutées produites par les secteurs économiques d'un

pays est égale à la production totale du pays ou le revenu national ou produit intérieur brut (PIB). De même, la somme de toutes les valeurs ajoutées produites par toutes les entreprises qui composent un secteur, tel que celui de l'aquaculture commerciale, représente la valeur ajoutée du secteur ou la contribution du secteur au PIB ou encore la contribution du secteur à l'économie du pays en plus du travail qu'il génère et des emplois qu'il crée.

2.1.2 Contribution indirecte

Les secteurs d'une économie sont interdépendants. Par conséquent, à part contribuer directement à la croissance économique à travers sa propre valeur ajoutée et les emplois qu'il crée, un secteur économique peut aussi indirectement contribuer à l'économie par le biais de ses effets sur d'autres secteurs.

Le développement de l'aquaculture commerciale n'aura pas seulement comme effets d'augmenter sa propre production (et la valeur ajoutée), de créer plus d'emplois et de verser plus de gages et de salaires, mais il peut aussi stimuler la production dans d'autres secteurs. Très récemment, les préférences des consommateurs nigériens ont conduit à une demande de plus en plus intense pour le silure, dépassant toutes les autres espèces de poisson. Le prix d'un kilo de silure frais est d'approximativement 500 Naira (3,80 dollars EU) et 200 Naira (1,50 dollars EU) supérieur au prix du tilapia et du poulet respectivement. Le prix élevé du silure a encouragé le développement d'une industrie, à tel point que l'élevage du silure comme entreprise commerciale gagne très rapidement du terrain et se présente comme l'industrie dominante du secteur aquacole (Hishamunda et Ridler, 2004). Avec les restaurants en bordure des routes, de plus en plus populaires, localement connus sous le nom de «bukas», le développement de l'élevage commercial du silure a conduit au développement retentissant d'un secteur de la restauration spécialisé dans les préparations culinaires à base de silure. Le poisson de consommation est principalement vendu directement à la ferme par les «mamas» et les grossistes. Les «mamas» opèrent soit individuellement soit en groupes ambulants et à travers des associations, partagent souvent les frais de transport et influencent les prix de marché. Bien que les mammas puissent vendre une partie des produits alimentaires aux consommateurs sur les marchés urbains locaux et/ou aux détaillants, elles vendent la majorité du poisson aux restaurants de rue (bukas). Le silure est utilisé comme l'ingrédient principal dans la soupe au piment servie dans les «bukas». Les bukas sont devenus des entreprises importantes du fait du développement de l'élevage commercial du silure.

D'un point de vue *ex-post* (a posteriori), les augmentations de la production des «bukas» dus au développement de l'élevage commercial du silure sont la contribution directe des «bukas» eux-mêmes. D'un point de vue *ex ante* (a priori), toutefois, de telles augmentations n'auraient pas eu lieu sans le développement de l'élevage commercial du silure. Dans ce sens, les augmentations de la production des «bukas» représentent la contribution indirecte de l'élevage commercial du silure à l'industrie de la restauration au Nigéria et, par conséquent, à l'économie nigérienne.

La contribution indirecte d'un secteur à l'économie dépend de ses «liaisons» avec d'autres secteurs de l'économie. À cause de leur importance croissante dans l'aquaculture commerciale, ces liaisons doivent être examinées. Dans le présent rapport, à condition que les liaisons puissent être analysées commodément dans le cadre facteurs de production-production (input-output), elles seront discutées en même temps que les liaisons «input-output»; autrement, elles seront analysées en même temps que les liaisons «non input-output».

Liaisons input-output

D'une part, un secteur dans une économie interdépendante peut devoir acheter des matières premières à d'autres secteurs comme facteurs de sa propre production. Là

où elles ne sont pas complètement intégrées verticalement, les fermes pratiquant l'aquaculture commerciale achètent les aliments et les engrais à des compagnies spécialisées. D'autre part, les produits du secteur peuvent être vendus à d'autres secteurs comme facteurs de production. Par exemple, certaines fermes pratiquant l'aquaculture commerciale sont spécialisées dans la production d'appâts pour l'industrie de la pêche. Des fermes aquacoles en Zambie, Kalimba Farms, élèvent essentiellement des crocodiles (et poissons) pour leur peau qui est exportée à Singapour pour la fabrication de ceintures, chaussures et vestes. La peau de crocodile est la production de Kalimba Farms et un facteur de production (intran) pour les entreprises de fabrication de ceintures/chaussures/vestes Singapour.

De surcroît, les employés des fermes pratiquant l'aquaculture commerciale peuvent utiliser leurs gages et salaires pour acheter des marchandises et des services d'autres secteurs, stimulant de cette façon la production de ces secteurs. De tels rapports intersectoriels peuvent être analysés systématiquement dans le cadre des liaisons input-output (Miller et Blair, 1985). Par conséquent, ces liaisons sont connues sous le nom de liaisons «intrants-production» (input-output) qui peuvent inclure les liaisons amont, aval et les liaisons sur le revenu (Hirschman, 1958; Delgado, Hopkins et Kelly, 1998).

Liaisons amont

Les liaisons amont d'un secteur traduisent son rapport avec le reste de l'économie à travers ses *achats* directs et indirects auprès d'autres secteurs de l'économie.

Traditionnellement, les secteurs de l'agriculture sont jugés comme ayant des effets amont sur le reste de l'économie limités, parce que leurs facteurs de production sont essentiellement le travail et les terres (Hirschman, 1958). Cependant, comme elle a tendance à adopter des technologies de production intensive ou semi-intensive exigeant des facteurs intermédiaires substantiels, en particulier les aliments, l'aquaculture commerciale développe des liaisons amont de plus en plus fortes. Dans l'aquaculture moderne, en Afrique, l'alimentation représente généralement entre 60 et 65 pour cent des coûts variables et 45 à 63 pour cent des coûts totaux (Hishamunda et Manning, 2002).

Ces liaisons peuvent être complexes. Une ferme spécialisée dans la culture d'algues marines (aquiculture végétale) à Zanzibar (Tanzanie) peut devoir acheter un engrais à forte teneur en azote à une compagnie industrielle de Dar es Salam (capitale de la Tanzanie) pour sa production d'algues. La ferme aquacole à Zanzibar aura un effet de liaison amont sur la compagnie industrielle productrice d'engrais de Dar es Salam. Une étape plus loin la compagnie industrielle productrice d'engrais de Dar es Salam peut être obligée d'acheter des facteurs de production pour fabriquer des engrais à une compagnie chimique de Mwanza (aussi en Tanzanie). Dans cet exemple, la ferme aquacole de Zanzibar aura aussi un effet de liaison amont sur la compagnie chimique de Mwanza à travers son effet sur la compagnie de fabrication d'engrais de Dar es Salam, bien qu'elle n'achète directement aucun facteur de production à la compagnie chimique. De plus, comme la ferme aquacole de Zanzibar doit embaucher du personnel local pour transporter les algues séchées de la ferme au laboratoire pharmaceutique de Dar es Salam, elle aura un effet amont sur le secteur du transport local. Comme le transport requiert du combustible, la liaison amont de la ferme aquacole de Zanzibar va continuer de s'étendre jusqu'au secteur pétrolier. Toutes ces relations mises ensemble constitueront l'effet de liaison amont de la ferme aquacole de Zanzibar sur le reste de l'économie tanzanienne.

Dès les toutes premières phases de son implantation, Aqualma, la plus grande ferme d'élevage commercial de crevettes à Madagascar, a commencé à produire des effets de liaison amont en stimulant fortement les entreprises de construction locales. Bien qu'ils aient été importés, le nombre de bulldozers employés par les compagnies de construction locales est passé de cinq à 20. Environ 300 ouvrages de construction

ont été créés. Les effets de liaison amont d'Aqualma ont continué lorsque la ferme est devenue complètement opérationnelle. La compagnie a acheté au moins 40 tonnes de chaux par mois à un fournisseur local. Des quantités non négligeables de guano de poulet pour fertiliser les étangs et de nourriture pour les ouvriers, y compris plus d'une demi-tonne de bœuf, de riz, de légumes et d'autres articles, chaque mois, ont également été achetées à des fournisseurs locaux. De plus, les importations de la compagnie ont représenté approximativement 50 pour cent des activités d'un port situé non loin (Karmokolias, 1997).

L'aquaculture commerciale en Afrique étant en pleine expansion, les aliments et le naissain, les deux facteurs de production majeurs pour l'aquaculture commerciale qui traditionnellement ont été en grande partie importés, sont désormais graduellement fournis par les producteurs locaux. En Zambie, l'utilisation d'aliments pour poissons formulés scientifiquement était limitée, à l'origine à cause de l'indisponibilité locale ou des prix élevés des produits d'importation. Cependant, comme la demande d'aliments pour poissons est à la hausse, à cause de l'augmentation du nombre de fermes d'élevage commercial de poissons, «les aliments du tigre» (une usine locale d'aliments pour bétail) a diversifié ses activités pour mettre, depuis 2000, les aliments pour poissons au nombre de ses produits. À Madagascar, les fermes d'élevage de la crevette dépendent encore des importations de pays aussi éloignés que l'Île Maurice et les Seychelles, Taïwan, Province de Chine, et les États-Unis (Hishamunda, 2000). Avec le développement rapide de l'industrie de la crevette, les secteurs privés et publics s'efforcent d'encourager la mise sur pied de structures de production locale d'aliments pour crevettes (Hishamunda et Ridler, 2004). L'industrie de fabrication d'aliments envisagée devrait considérablement renforcer les liaisons de l'aquaculture commerciale avec le reste de l'économie malgache.

Liaisons aval

Les liaisons aval d'un secteur représentent son rapport avec le reste de l'économie à travers ses ventes directes et indirectes à d'autres secteurs de l'économie.

Prenons encore la ferme pratiquant la culture d'algues marines à Zanzibar comme exemple. Comme certaines espèces d'algues possèdent des propriétés pharmaceutiques, les algues produites par la ferme à Zanzibar peuvent être achetées par un laboratoire pharmaceutique à Kigoma, Tanzanie, comme facteur de production de médicaments. Donc, la ferme aquacole à Zanzibar aura un effet de liaison aval substantiel sur l'entreprise pharmaceutique de Kigoma.

Du fait que les compagnies pratiquant l'aquaculture commerciale ont tendance à traiter leurs propres produits, la contribution de l'aquaculture commerciale aux différentes économies à travers le traitement des produits de la ferme n'est pas indirecte, à strictement parler; elle est directe parce que le produit de la ferme n'est pas vendu à d'autres entreprises pour son utilisation comme facteur de production. Cependant, en ce qui concerne la structure de production, le traitement des produits de la ferme tombe sous les effets de liaison aval des activités aquacoles commerciales. Il est important de noter que le traitement des produits de la ferme est une des activités majeures de l'aquaculture commerciale. Environ 40 pour cent des employés à plein temps d'Aqualma à Madagascar prennent part aux activités de transformation des produits de l'aquaculture (Hishamunda, 2000). Indian Ocean Aquaculture, une compagnie spécialisée dans l'élevage de la crevette en Mozambique, projette d'employer au moins 30 pour cent de sa main-d'œuvre dans les activités de transformation, les femmes étant supposées représenter jusqu'à 90 pour cent des effectifs destinés aux opérations de transformation (Hishamunda et Ridler, 2004).

Liaisons de revenu

La liaison de revenu d'un secteur avec le reste de l'économie est établie à travers le paiement de gages (salaires) à ses employés. Les employés de la ferme aquacole de Zanzibar utiliseront leurs salaires ou gages pour acheter différentes marchandises et des services tels que nourriture, habillement, vacances, titres de transport ou services médicaux. Donc, en payant ses employés, la ferme aquacole aura des effets de liaison de revenu revenus sur les secteurs producteurs de nourriture et d'articles vestimentaires et/ou les compagnies de transport et de soins médicaux. La création de compagnies pratiquant l'élevage commercial de la crevette à Madagascar a induit la mise en place de magasins de vente au détail privés et de services de restauration pour desservir leurs ouvriers et leurs dépendants (Karmokolias, 1997). Une clinique et d'autres aménagements sociaux ont aussi été établis à Mahajanga dans le même but (Hishamunda, 2000).

À cause du grand nombre d'ouvriers relativement bien payés à l'alevinière de Kigembe (Rwanda) de 1980 au début des années 1990, les entrepreneurs locaux ont ouvert de petits restaurants et des bars aux environs de la ferme pour inciter les ouvriers à y prendre leurs repas de la mi-journée et à se rassembler le soir. Non seulement ces nouvelles entreprises ont contribué à l'économie locale à travers leurs propres revenus, les impôts et la création d'emplois, mais aussi ont davantage stimulé l'économie en achetant les produits de l'agriculture locale et d'autres produits encore. Tous ces effets multiplicateurs représentent la contribution indirecte de l'alevinière de Kigembe à l'économie locale à travers ses liaisons de revenu.

Liaisons autres que intrants-production (non input-output)

À part les liaisons intrants-production (input-output), les liaisons de l'aquaculture commerciale peuvent aussi avoir d'autres effets sur le reste de l'économie. Ceux-ci incluent les investissements dans l'infrastructure et dans les ressources humaines, et les opérations en devises. Les investissements dans l'infrastructure et les ressources humaines augmentent la productivité qui, plus tard, renforce la croissance économique et les niveaux de vie.

Investissements dans l'infrastructure

L'aquaculture commerciale peut catalyser des investissements dans l'infrastructure tels que routes et services publics qui bénéficieront aux entreprises et communautés locales. Le projet Aqualma à Madagascar a contribué pour 1,6 million de dollars EU à l'économie locale en construisant des routes et créant des services publics, des systèmes de communication, des logements et des équipements (Karmokolias, 1997). En Zambie, les fermes d'élevage de poisson de Kafue ont contribué aux projets de construction de routes au voisinage de la ferme par le biais de mécanismes financiers et autres (Hishamunda et Manning, 2002).

Investissements dans le capital humain

Les compagnies pratiquant l'élevage de la crevette à Madagascar et au Mozambique ont formé des biologistes spécialisés dans l'élevage de la crevette; ils ont aussi fourni la formation à leur personnel de laboratoire. De plus, les ouvriers de la ferme ont reçu une formation sur le tas en participant aux sessions instructives sur les règles sanitaires et professionnelles (Karmokolias, 1997; Hishamunda et Ridler, 2004). Les investissements de l'aquaculture commerciale dans le capital humain contribuent à accroître la productivité qui est l'ultime force motrice de la croissance économique à long terme.

Productivité

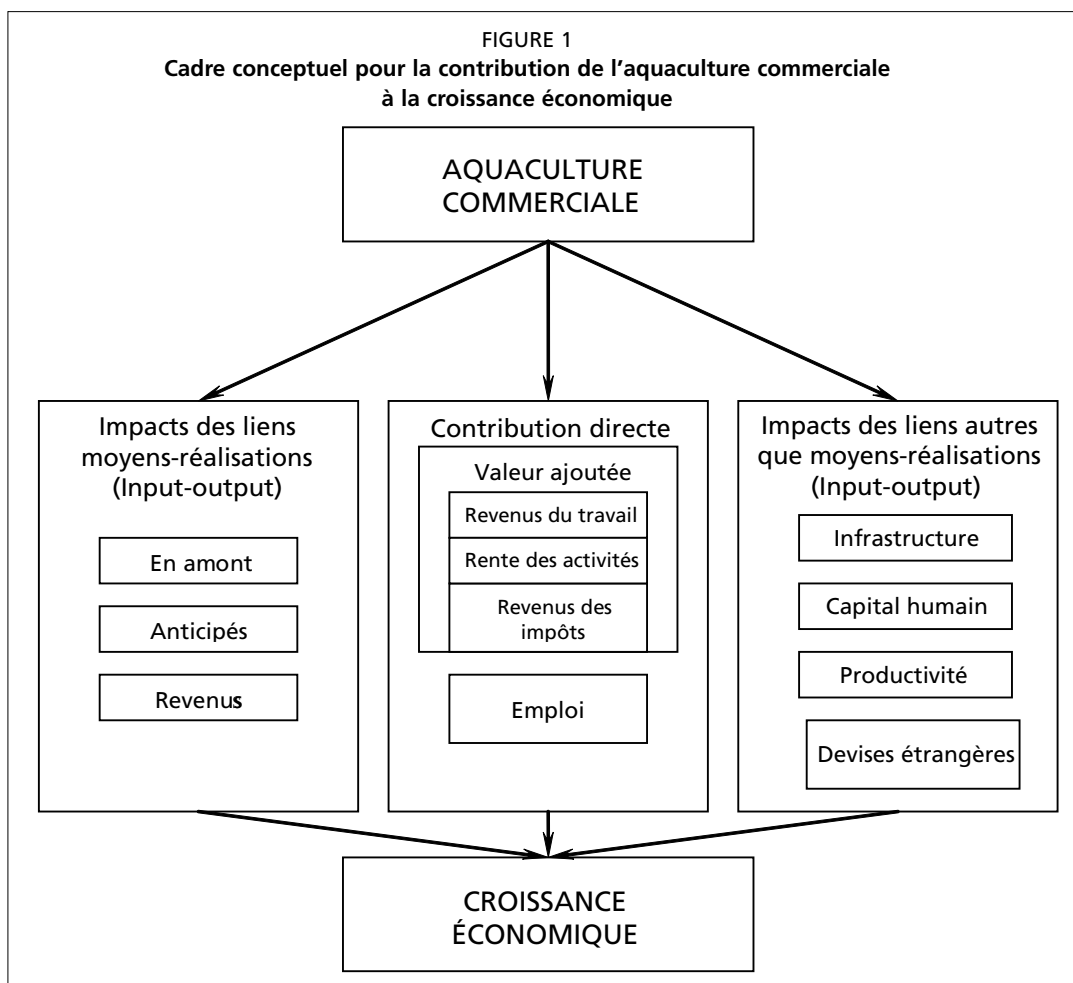
D'un point de vue «comptabilisation de la croissance», la croissance économique peut être attribuée à la croissance des facteurs de production et à celle de la productivité

(Barro, 1999). Les théories de la croissance indiquent que, alors que la croissance des facteurs de production est importante pour la transition d'une économie vers un état stable, l'augmentation de la productivité est la force motrice majeure pour la croissance à long terme (en état d'équilibre) (Solow, 1956; Koopmans, 1965; Romer, 1986). Par conséquent, l'augmentation de la productivité dans le secteur de l'aquaculture commerciale peut contribuer à la croissance économique en élevant le facteur de productivité totale (TFP) dans l'économie. Cependant, Timmer (1992), et Bloc et Timmer (1994) ont estimé la contribution de l'agriculture, d'une manière générale, non négligeable pour le TFP. Les études sur le TFP de l'aquaculture, y compris l'aquaculture commerciale, sont rares.

Devises étrangères

Les devises étrangères sont des ressources précieuses pour les pays en développement qui ont souvent besoin d'importer des marchandises (Johnston et Mellor, 1961; Timmer, 1992). Par conséquent, les gains en devises étrangères générés par les exportations de produits de l'aquaculture commerciale constituent une contribution supplémentaire à la croissance économique. Comme un pourcentage considérable des produits aquacoles est destiné à l'exportation, la contribution de l'aquaculture commerciale a donc tendance à être importante dans cette optique. Par exemple, les gains nets des exportations de crevettes d'élevage à Madagascar s'élevaient à environ 55 millions de dollars EU en 2001 (Coûteaux, Kasprzyk et Ranaivoson, 2003).

Le cadre conceptuel discuté dans la présente section est résumé dans la figure 1.



2.2 CADRE EMPIRIQUE

Sur la base du cadre conceptuel illustré ci-dessus, un cadre empirique d'évaluation quantitative de la contribution de l'aquaculture commerciale à la croissance économique est élaboré ci-après.

2.2.1 Contribution au produit intérieur brut (PIB)

Contribution directe au PIB

Indicateurs

Comme mesure de base de la performance économique, la valeur ajoutée peut être utilisée pour mesurer la contribution de l'aquaculture commerciale à la croissance économique. Nous suggérons plus particulièrement les indicateurs suivants.

$$[1.1] VAD_t^{ac} / PIB_t$$

$$[1.2] \Delta VAD_t^{ac} / \Delta PIB_t$$

$$[1.3] VAD_t^{ac} / VAD_t^{ag}$$

$$[1.4] \Delta VAD_t^{ac} / \Delta VAD_t^{ag}$$

où

VAD^{ac} = la valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale;

VAD^{ag} = la valeur ajoutée de l'agriculture;

PIB = le produit intérieur brut;

Δ = la variation d'une variable avec le temps;

t = indice chronologique.

Alors que l'indicateur [1.1] mesure la contribution directe de l'aquaculture commerciale au PIB à un certain point dans le temps, [1.2] fournit des informations au sujet de sa contribution directe à la croissance du PIB. Par exemple, supposons que le PIB d'un pays en 2004 soit de 1 milliard de dollars EU, alors que la valeur ajoutée du secteur de l'aquaculture commerciale est de 10 millions de dollars EU. Nous pouvons donc dire que la contribution directe de l'aquaculture commerciale est de 1 pour cent (10 millions de dollars EU divisés par 1 milliard de dollars EU) du PIB en 2004. Supposons que le milliard de dollars EU du PIB en 2004 soit supérieur de 50 millions de dollars EU à ce qu'il était en 2003, la valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale étant en même temps majorée d'un million de dollars EU. Nous pouvons donc dire que l'aquaculture commerciale contribue directement pour 2 pour cent (1 million de dollars EU divisés par 50 millions de dollars EU) à la croissance du PIB en 2004.

Par contraste avec les indicateurs [1.1] et [1.2], lesquels utilisent l'économie toute entière comme point de référence pour évaluer la valeur de la contribution de la valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale, les indicateurs [1.3] et [1.4] utilisent le secteur de l'agriculture tout entier comme point de référence. L'indicateur [1.3] mesure plus spécifiquement la contribution de l'aquaculture commerciale à la valeur ajoutée de l'agriculture alors que [1.4] mesure sa contribution à la croissance de l'agriculture.

Estimation empirique de la valeur ajoutée

Les données indispensables pour calculer les indicateurs [1.1] – [1.4] comprennent le PIB et les valeurs ajoutées de l'agriculture et de l'aquaculture commerciale. Alors que les deux premières sont habituellement fournies par les sources statistiques officielles, il peut être nécessaire d'estimer les dernières sur la base des données recueillies par les études de terrain ou d'autres sources indirectes.

Comme mentionné ci-dessus, la valeur ajoutée d'un secteur est la valeur économique créée par sa propre production qui représente la valeur économique des entrées essentielles (facteurs) utilisées pour la production. Par conséquent, la valeur ajoutée est

égale aux paiements des facteurs (travail, capital et terre) plus les paiements de l'impôt au gouvernement; c'est-à-dire:

$$[1] \text{ VAD} = \text{paiements des facteurs} + \text{paiements de l'impôt}$$

Une autre formule pour calculer la valeur ajoutée est de déduire la valeur totale des facteurs de production intermédiaires nationaux et des facteurs importés de la valeur de la production; autrement dit:

$$[2] \text{ VAD} = \text{valeur de la production} - \text{valeur des facteurs intermédiaires nationaux} - \text{valeur des facteurs importés}$$

Les formules [1] et [2] sont appuyées sur le cadre des intrants-production (input-output). Malheureusement, certains pays en voie de développement peuvent ne pas avoir de tableaux d'input-output; et pour ceux qui en ont, ceux-ci peuvent ne pas être suffisamment désagrégés pour traiter l'aquaculture commerciale comme un secteur distinct. Les données disponibles sont plus probablement des données comptables sur les coûts et revenus d'opérations de l'aquaculture commerciale. Par conséquent, les formules [1] et [2] doivent être modifiées pour les adapter aux données comptables.

Dans une perspective coûts-revenus, la valeur ajoutée inclut les gages et salaires (comme compensation pour le travail), les profits (comme paiement aux «chefs d'entreprises») et les «coûts fixes» qui comprennent les loyers (comme paiement pour les terres), l'amortissement (comme paiements pour le capital), les impôts (comme paiements au gouvernement), etc. Donc, la valeur ajoutée peut être calculée par la formule suivante:

$$[1'] \text{ VAD} = \text{coûts du travail} + \text{profits} + \text{coûts fixes}$$

qui est la contrepartie de la formule [1].

Étant donné que les facteurs intermédiaires et importés correspondent étroitement aux «coûts variables» indépendants du travail, la valeur ajoutée peut aussi être estimée par une autre formule:

$$[2'] \text{ VAD} = \text{chiffre d'affaires} - \text{coûts variables indépendants du travail}$$

qui est la contrepartie de la formule [2].

Il devrait être noté que, selon les différentes perspectives, les input-output et les catégorisations des facteurs comptables ou les unités de coût ne coïncident pas parfaitement. Bien que la plupart des coûts variables et fixes appartiennent respectivement aux facteurs intermédiaires et primaires, il y a des exceptions. Par exemple, certains types d'impôts sont des coûts variables par essence mais rentrent dans la catégorie des paiements des facteurs primaires. En revanche, les paiements de l'intérêt sur les emprunts bancaires sont quelquefois estimés comme des coûts fixes; pourtant ce sont des paiements aux services bancaires considérés comme des facteurs de production intermédiaires. Par conséquent, les termes «coûts fixes» et «coûts variables» dans les formules [1'] et [2'] sont utilisés dans un sens général; et les évaluateurs devraient utiliser l'esprit des formules [1] et [2] comme guide pour l'application des formules [1'] ou [2'] dans l'évaluation de la valeur ajoutée.

Exemple de calcul de la valeur ajoutée

Dans le Tableau 1 nous fournissons un exemple de calcul de la valeur ajoutée basé sur les données de coût/revenu d'une polyculture de tilapia/silure au Nigéria.

TABLEAU 1
Chiffre d'affaires et coûts de production.

Chiffre d'affaires et coûts de production	\$EU/ha
Chiffre d'affaires	25 224
Coûts totaux	14 735
Coûts fixes	1 120
Coûts variables	13 615
Naissain	2 315
Aliments	2 723
Engrais et produits chimiques	408
Travail	3 812
Autres coûts variables	4 221

Note: La monnaie utilisée est le dollar des États-Unis (dollars EU).

Source: Hishamunda et Manning (2002).

Le profit de l'activité est de 10 498 \$EU, égal au chiffre d'affaires moins le total des coûts (\$EU 25 224 – \$EU 14 735). Donc, d'après la formule [1¹], la valeur ajoutée est de \$EU 15 421, égale à la somme des profits de l'activité (\$EU 10 498), des coûts fixes (\$EU 1 120) et des coûts du travail (\$EU 3 812). La valeur ajoutée peut aussi être calculée d'après la deuxième formule, en déduisant les coûts variables indépendants du travail (\$EU 9 803 = \$EU 13 615 – \$EU 3 812) du chiffre d'affaires (\$EU 25 224) ce qui donnera le même résultat (\$EU 15 421).¹

À noter que les \$EU 4 221 des «autres coûts variables» peuvent contenir des composantes de la valeur ajoutée telles que paiements de l'impôt; et les \$EU 1 120 de «coûts fixes» peuvent contenir des composantes n'appartenant pas à la valeur ajoutée tels que les paiements des intérêts sur les emprunts bancaires. Donc, l'estimation de la valeur ajoutée peut être plus exacte si les données sur les analyses détaillées des deux types de composantes sont disponibles.

Il est aussi intéressant de noter que le profit et la valeur ajoutée sont des indicateurs de performance de la ferme de différents points de vue. Alors que le premier évalue la compétitivité et la viabilité de la ferme comme activité commerciale, la seconde évalue la contribution de la ferme à la situation matérielle de l'économie d'un point de vue social.

Contribution totale au PIB

S'ils indiquent de façon rudimentaire la contribution de l'aquaculture commerciale à la performance et à la croissance économique, les indicateurs [1.1] – [1.4] n'appréhendent cependant pas la contribution indirecte du secteur à travers les effets de ses liaisons.

Pour évaluer la contribution «totale» d'un secteur (c'est-à-dire directe plus indirecte) à la croissance économique, une méthodologie globale est de simuler ses effets potentiels (ou contrefactuels) sur la performance économique dans les modèles largement représentatifs de l'économie.

D'une manière générale, de telles simulations se font en trois temps. En premier, un modèle de simulation doit être créé pour capturer les liaisons de l'aquaculture commerciale avec le reste de l'économie. Le modèle peut alors être utilisé pour simuler les réactions (dynamiques) de l'économie à des impacts hypothétiques (disons une augmentation de 1 dollar EU dans la production de l'aquaculture commerciale).

Finalement, sur la base des effets simulés, les indicateurs (comme par exemple une variété de multiplicateurs) peuvent être calculés pour mesurer la contribution totale du secteur à la croissance économique.

¹ Avec suffisamment d'informations sur les coûts/revenus, les deux formules sont applicables ici. Toutefois, il pourrait y avoir des situations où l'information disponible pourrait permettre à une formule d'être utilisée mais pas à l'autre.

Aux fins de cette méthodologie, trois approches ont été utilisées pour évaluer la contribution totale d'un secteur à la croissance économique.

Modèles macroéconomiques

Une approche est d'effectuer des simulations dynamiques dans les modèles macroéconomiques (Cavallo et Mundlak, 1982; Mundlak, Cavallo et Domenech, 1989; Block et Timmer, 1994). La première étape consiste à spécifier un modèle empirique dans lequel chaque équation représente un certain rapport entre des variables macroéconomiques (comme le PIB, la consommation, l'investissement, le capital national, etc.). La deuxième étape consiste à utiliser des données historiques pour calibrer chaque équation séparément pour déterminer les paramètres qui la composent. Lorsque tous les paramètres ont été estimés, un modèle pour l'économie est au point; sa pertinence peut être vérifiée en comparant un modèle de croissance simulé à l'historique. Si elle est acceptable, le modèle peut être utilisé pour mener des simulations contrefactuelles pour fournir de l'information sur la contribution totale des secteurs à la croissance économique.

Par exemple, en examinant les effets des liaisons de l'agriculture au Kenya, Block et Timmer (1994) ont posé l'hypothèse (contrefactuelle) d'une augmentation de 100 millions de livres de la valeur ajoutée de l'agriculture à un certain moment, puis ont utilisé un modèle élaboré d'après la méthode précitée pour estimer les effets de ce stimulus sur le PIB au fil du temps. Ils se sont servis du rapport entre l'augmentation totale du PIB et l'augmentation initiale de 100 millions de livres de la valeur ajoutée de l'agriculture pour mesurer l'effet de l'agriculture au Kenya sur l'augmentation du PIB.

Cette approche de simulation dynamique peut fournir, avec le temps, des informations précieuses sur la contribution des secteurs à la croissance économique au delà de leur contribution directe. Cependant, une limitation est l'absence de fondement théorique solide pour les caractéristiques sous-jacentes du modèle. Un modèle peut «convenir» dans le sens qu'il peut reproduire le modèle de croissance réelle avec exactitude; cependant, cela ne garantit pas que le modèle convient aussi pour faire des expériences contrefactuelles ou des estimations hors échantillon. En d'autres termes, sans justifications théoriques, la supposition de la stabilité du paramètre, essentielle à cette approche, peut poser problème. De plus, les exigences de cette approche en séries chronologiques fournies peuvent limiter son applicabilité pratique.

Modèles d'input-output ou modèles CGE

Une approche alternative implique des modèles d'input-output ou des modèles appliqués d'équilibre général (CGE) pour effectuer des simulations. Par opposition aux modèles macroéconomiques spécifiés cas par cas et estimés économétriquement d'après des données chronologiques, les modèles CGE sont habituellement élaborés à l'aide d'une Matrice de comptabilité sociale (SAM) qui fournit des informations structurelles détaillées sur les rapports intersectoriels d'une économie.

Avec un modèle CGE dynamique, les effets d'un secteur sur la croissance économique peuvent être simulés en suivant la même méthode que celle utilisée pour les modèles macroéconomiques. Avec un modèle CGE statique, des multiplicateurs de liaisons peuvent être estimés pour révéler l'effet potentiel d'un secteur sur la croissance économique. La première étape est de poser un stimulus hypothétique (par exemple une augmentation de 1 dollar dans la production de l'aquaculture commerciale) après quoi les effets du stimulus peuvent être estimés par le modèle CGE. Le multiplicateur de valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale peut alors être mesuré par le montant de l'augmentation du PIB causé par une augmentation de 1 dollar de la valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale.

Basés sur les SAM (ou sur les matrices input-output), les modèles CGE ont une base micro-économique plus robuste que les modèles macroéconomiques. Cependant, comme signalé par Delgado, Hopkins et Kelly (1998, p. 15), les hypothèses restrictives exigées pour déterminer un modèle CGE ne sont pas toujours réalistes. Une limitation supplémentaire de l'approche CGE est la (non) disponibilité de SAM ou de matrices input-output. Même s'ils sont disponibles, le paramétrage d'un modèle CGE n'est certainement pas une tâche de routine et souvent son coût est prohibitif. En outre, les SAM ou les matrices input-output peuvent ne pas être suffisamment détaillés pour pouvoir considérer l'aquaculture commerciale comme un secteur distinct.

Modèles d'input-output simplifiés

Une troisième approche, qui exige moins de données, consiste à utiliser des modèles simplifiés, dans un esprit d'input-output, pour obtenir des multiplicateurs de croissance. Un exemple est le modèle «semi-input-output» utilisé largement dans la littérature sur le «growth linkage» (Delgado, Hopkins et Kelly, 1998).

En général, les modèles de semi-input-output sont essentiellement des modèles input-output simplifiés (Type II) qui capturent les interactions entre le secteur d'intérêt (par exemple le secteur exposé à la concurrence internationale) et le reste de l'économie (par exemple le secteur abrité). Habituellement les coefficients d'un modèle de semi-input-output ne viennent pas de matrices input-output mais sont estimés à partir de données macroéconomiques. Par comparaison aux modèles CGE où le prix est habituellement déterminé de façon endogène, une limitation majeure pour les modèles de semi-input-output est l'hypothèse de base de la fixité des prix (Delgado, Hopkins et Kelly, 1998).

Résumé

En bref, la méthodologie sous-jacente aux approches précitées est la même: les effets des liaisons sont estimés par une expérimentation (contre-factuelle ou prévisionnelle) portant sur certains modèles qui capturent des rapports intersectoriels et autres relations internes à l'économie. Leurs principales différences résident dans le niveau de sophistication du modèle, les méthodes employées pour sa construction, les données et méthodes pour son paramétrage, et les indicateurs utilisés pour mesurer les effets des liaisons.

Exemple: un modèle bi-sectoriel

Comme les données sur le secteur de l'aquaculture commerciale dans les pays en voie de développement sont limitées, la troisième approche, de nos jours, est peut être l'outil le plus approprié pour évaluer la contribution totale du secteur au PIB.

Dans ce qui suit nous illustrons un modèle bi-sectoriel qui peut être utilisé pour calculer le multiplicateur de valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale. Les multiplicateurs de revenu du travail et d'emploi peuvent aussi être calculés de la même manière; ils seront examinés plus loin.

Le modèle

L'économie peut être divisée en 2 secteurs, 1 et 2, le secteur 1 représentant l'aquaculture commerciale (AC) et le secteur 2 représentant le reste de l'économie (RDE). Les relations input-output entre ces deux secteurs peuvent être représentées par les deux équations suivantes:

$$X_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + C_1 + G_1 + N_1 \quad (1)$$

$$X_2 = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + C_2 + G_2 + N_2 \quad (2)$$

où

X_i = la production (valeur) de l'AC ($i = 1$) ou du RDE ($i = 2$);

C_i = la consommation domestique privée (valeur) des produits de l'AC ($i = 1$)
ou du RDE ($i = 2$);

G_i = la consommation publique des produits (valeur) de l'AC ($i = 1$) ou du RDE
($i = 2$);

N_i = l'exportation nette (valeur) des produits de l'AC ($i = 2$) ou du RDE ($i = 1$);

a_{11} = le rapport entre le commerce intersectoriel de l'AC et la production de
l'AC;

a_{21} = le rapport entre les achats intermédiaires de l'AC (du RDE) et la
production de l'AC;

a_{12} = le rapport entre les ventes intermédiaires de l'AC (du RDE) et la
production de l'AC;

a_{22} = le rapport entre le commerce intersectoriel du RDE et la production du
RDE.

L'équation (1) montre que la production totale de l'aquaculture commerciale (X_1) est vendue à elle-même pour un montant de $a_{11}X_1$, au RDE pour un montant de $a_{12}X_2$, à la consommation privée domestique pour un montant de C_1 , au gouvernement par le montant de G_1 , et à l'exportation nette pour un montant de N_1 – à noter que N_1 serait négatif si le pays était importateur net de produits de l'aquaculture commerciale. Symétriquement, l'équation (2) montre les diverses destinations de la production du RDE.

D'après l'équation (2), une augmentation de la production de l'aquaculture commerciale (c'est-à-dire un X_1 plus élevé) stimulera la production du RDE (ce qui signifie un X_2 plus élevé). De plus, les augmentations de X_1 et X_2 produiront des revenus supplémentaires pour les consommateurs nationaux qui auront tendance à augmenter leur consommation (C_1 et C_2). Cela stimulera encore davantage la production du reste de l'économie (X_2).

D'après l'équation (1), les augmentations de la production du RDE (X_2) et la consommation nationale des produits aquatiques (C_1) exigeront plus de produits de l'aquaculture commerciale (X_1) ce qui pourrait dépasser l'augmentation initiale dans X_1 et donc stimuler davantage le développement de l'aquaculture commerciale. Cependant, vu que dans le présent ouvrage nous devons nous limiter à estimer l'effet de l'aquaculture commerciale sur le reste de l'économie, nous ne considérons pas de tels effets rétrospectifs.

D'après l'équation (2), l'effet de l'aquaculture commerciale sur le reste de l'économie à travers ses achats intersectoriels (c'est-à-dire les liaisons amont) dépend des coefficients a_{21} et a_{22} . Un a_{21} élevé implique des achats importants de produits de l'aquaculture commerciale de la part du reste de l'économie, alors qu'un a_{22} élevé implique une forte liaison intersectorielle interne au reste de l'économie.

Pour calculer l'effet de l'aquaculture commerciale sur le reste de l'économie à travers le lien de revenu, nous calculerons tout d'abord comment les augmentations de la production de l'aquaculture commerciale et du reste de l'économie affectent le PIB, puis nous utiliserons le ratio entre le PIB et la consommation pour calculer l'effet sur la consommation qui, d'après l'équation (2), stimulera encore la production du RDE (X_2). Les équations suivantes expriment ces relations.

où

$$V_1 = v_1 X_1 \quad (3)$$

$$V_2 = v_2 X_2 \quad (4)$$

$$Y = V_1 + V_2 \quad (5)$$

$$C = \eta Y \quad (6)$$

$$C_1 = \theta C \quad (7)$$

$$C_2 = (1 - \theta) C \quad (8)$$

où

Y = PIB;

C = la consommation totale pour l'économie toute entière;

V_i = la valeur ajoutée de l'AC ($i = 1$) ou du RDE ($i = 2$);

v_i = le ratio entre la valeur ajoutée et la production pour l'AC ($i = 1$) ou pour le RDE ($i = 2$);

η = le ratio entre la consommation totale (valeur) et le PIB;

θ = la proportion de produits de l'aquaculture commerciale dans la consommation totale.

Les équations (3), (4) et (5) mises ensemble décrivent le rapport entre la production et le PIB. Les équations (3) et (4) représentent plus spécifiquement le rapport entre la production et la valeur ajoutée respectivement pour les secteurs 1 et 2; et l'équation (5) est une identité comptable (le PIB est égal à la somme de la valeur ajoutée de tous les secteurs de l'économie). L'équation (6) décrit le rapport entre le PIB et la consommation totale. Les équations (7) et (8) décrivent la distribution de la consommation totale entre les produits de l'AC (C_1) et les produits fournis par le reste de l'économie (C_2).

Multiplicateur de valeur ajoutée

Le système d'équations repris par les les équations (1) à (8) nous permet de calculer le multiplicateur de valeur ajoutée (appelé M_v) de l'aquaculture commerciale, lequel est défini comme l'augmentation du PIB correspondant à une augmentation d'une unité de la valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale; c'est-à-dire que $M_v = dY / dV_1$.

Selon les équations (1) à (8)

$$[1.5] \quad M_v = \frac{(1 - a_{22}) + a_{21}(v_2 / v_1)}{1 - a_{22} - \eta(1 - \theta)v_2},$$

ce qui implique qu'une augmentation d'une unité de la valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale correspond à une augmentation du PIB par le montant représenté par l'indicateur [1.5]. L'extraction de l'indicateur [1.5] est explicitée en Annexe 1.

Le multiplicateur de valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale fournit un indicateur de la contribution totale du secteur au PIB. Encore une fois, il sera bon de noter que le multiplicateur ne devra pas être interprété comme signifiant qu'une unité de changement de la valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale «provoquera» le changement du PIB. En fait, les deux changements sont, en fin de compte, la conséquence d'un changement dans la production de l'aquaculture commerciale. Les mêmes précautions doivent également être prises avec les multiplicateurs «d'emploi» et «de travail-revenu» qui seront discutés plus loin.

Estimation empirique du multiplicateur de valeur ajoutée

Pour calculer le multiplicateur de valeur ajoutée, les paramètres v_1 , a_{21} , v_2 , a_{22} , η et θ doivent être spécifiés.

- v_1 représente le ratio de VAD/production pour le secteur de l'aquaculture commerciale. L'estimation de la valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale a été discutée précédemment; des données sur la production de l'aquaculture commerciale peuvent être fournies par des études de terrain ou d'autres sources.

- a_{21} représente le ratio entre la valeur des facteurs de production intermédiaires non importés de l'aquaculture commerciale et la valeur de sa production, qui peut être calculé directement si les données sur la valeur des facteurs de production intermédiaires non importés sont disponibles. Autrement, il peut être calculé avec la formule suivante:

$$a_{21} = 1 - v_1 - m_1$$

où

$$m_1 = \text{coûts d'importation de l'AC/production de l'AC.}$$

- Se rappeler que la valeur de la production est égale à la valeur des facteurs de production intermédiaires non importés plus la valeur des facteurs de production importés plus la valeur ajoutée. Donc, puisque v_1 et m_1 représentent respectivement le ratio de VAD/production et le ratio entre les facteurs importés et la production, $1 - v_1 - m_1$ est égal au ratio entre les facteurs de production intermédiaires non importés et la production (c'est-à-dire a_{21}).
- v_2 représente le ratio VAD/production pour le reste de l'économie (RDE). Alors que la valeur ajoutée du RDE peut être calculée en déduisant la valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale du PIB, les données pour la production du RDE peuvent être trouvées dans les tableaux d'input-output (ou matrices de la comptabilité sociale). Si les tableaux d'input-output ne sont pas disponibles, la base de l'impôt d'un pays (qui vaut pour toutes les transactions à l'intérieur du pays) peut être utilisée comme une mesure de remplacement de la production totale. Une autre méthode d'estimation directe serait de rassembler des données, provenant de sources différentes, relatives à la production des principaux secteurs, dont la somme donnerait une idée approximative de la production totale de l'économie toute entière.
- a_{22} représente le ratio de la valeur du commerce intersectoriel du RDE avec la valeur totale de sa production qui peut être calculée facilement si les tableaux d'input-output sont disponibles. Autrement, il peut être calculé en utilisant la formule suivante:

$$a_{22} = 1 - v_2 - m_2$$

où

$$m_2 = \text{coûts des importations du RDE/la production du RDE.}$$

- La valeur totale des marchandises importées par le RDE (ou l'économie toute entière) est exigée pour calculer m_2 .
- η représente le ratio entre la consommation totale et le PIB. Les données sur la consommation totale et le PIB devraient être fournies par les sources statistiques officielles.
- θ représente la part des produits de l'aquaculture commerciale dans la consommation totale. Les données nécessaires pour calculer θ sont la consommation domestique totale et la consommation domestique de produits de l'aquaculture commerciale. Alors que la première devrait être obtenue des sources statistiques officielles, on peut se faire une idée de la seconde en additionnant les ventes intérieures des produits de l'aquaculture commerciale et la valeur des produits similaires importés.

Extension à d'autres secteurs

Le traitement du reste de l'économie comme un seul secteur dans le modèle bi-sectoriel précité est une simplification qui ne nous permet pas de voir en détail les effets de l'aquaculture commerciale sur le reste de l'économie.

Pour les pays qui ont des tableaux d'input-output ou des matrices de comptabilité sociale (par exemple Brésil, Malawi, Tanzanie, Zambie et Zimbabwe), le modèle bi-sectoriel peut être développé pour donner une matrice d'input-output complète. Des techniques alternatives peuvent être utilisées pour estimer les effets des liaisons de l'aquaculture commerciale sur le reste de l'économie (Cai et Leung, 2004; Leung et Pooley, 2002).

2.2.2 Contribution à l'emploi**Contribution directe à l'emploi**

Comme pour les indicateurs [1.1] – [1.4], la contribution directe de l'aquaculture commerciale à l'emploi peut être mesurée par les indicateurs suivants.

$$[2.1] \quad E_t^{ac}/E_t^{total}$$

$$[2.2] \quad \Delta E_t^{ac}/\Delta E_t^{total}$$

$$[2.3] \quad E_t^{ac}/E_t^{ag}$$

$$[2.4] \quad \Delta E_t^{ac}/\Delta E_t^{ag}$$

où

E^{ac} = l'emploi fourni par l'aquaculture commerciale pendant la période t ;

E^{ag} = l'emploi fourni par l'agriculture pendant la période t ;

E^{total} = l'emploi pour l'économie toute entière pendant la période t .

Les données sur l' E^{total} et l' E^{ag} sont généralement disponibles d'après les sources statistiques officielles; celles sur l' E^{ac} peuvent être obtenues d'après des statistiques détaillées sur l'emploi ou des études complètes réalisées sur les exploitations. À noter que le travail à mi-temps, ou saisonnier dans le secteur de l'aquaculture commerciale devrait être converti en emploi équivalent à plein temps (par exemple 300 jours par an).

Si les données sur l' E^{ac} ne sont pas disponibles, une méthode serait d'utiliser l'échelle de production de l'aquaculture commerciale pour estimer les emplois du secteur. Là première étape est d'estimer le ratio moyen emploi-production pour chaque produit de l'aquaculture commerciale; l'emploi dans le secteur peut alors être calculé à l'aide de la formule suivante:

$$E^{ac} = \sum e_i X_i^{ac}$$

où

Σ^{ac} = la production en produits i de l'aquaculture commerciale (tels que les crevettes, le tilapia, les silures, et ainsi de suite);

e_i = le ratio moyen emploi-production pour le produit i .

Les données sur X_i^{ac} peuvent provenir des sources statistiques officielles ou peuvent devoir être collectées sur le terrain. Les données sur e_i peuvent provenir de sources secondaires; autrement, des enquêtes dans des exploitations représentatives du secteur sont indispensables pour estimer e_i .

Il est à noter que l'emploi a tendance à varier très fortement pour les opérations de l'aquaculture commerciale dont les produits finaux sont différents. Par exemple, si les derniers produits de la chaîne de production sont des filets pour l'exportation, une grande partie de l'emploi aura tendance à être consacrée à la transformation de ces produits. En revanche, si les produits sont principalement pour consommation locale, la plupart des emplois seront consacrés à l'élevage. De plus, l'emploi lié à l'élevage peut varier de façon très importante en fonction de la technologie d'élevage adoptée. Par exemple, le ratio emploi-production est généralement inférieur dans le cas de fermes qui adoptent des technologies rurales plus intensives. En d'autres termes, les choix adéquats d' e_i exigent des informations détaillées sur les secteurs de l'aquaculture commerciale dans les pays de l'échantillon.

Contribution totale à l'emploi

De même que pour le multiplicateur de valeur ajoutée (indicateur [1.5]), le multiplicateur de l'emploi de l'aquaculture commerciale (indiqué comme M_e), défini comme l'augmentation de l'emploi total pour l'économie toute entière correspondant à un emploi supplémentaire fourni par l'aquaculture commerciale, peut être utilisé pour mesurer la contribution totale de l'aquaculture commerciale à l'emploi. D'après les dérivations fournies dans l'Annexe 2, le multiplicateur de l'emploi dans le modèle bi-sectoriel est donné par:

$$[2.5] \quad M_e = \frac{\omega}{\varepsilon} M_v$$

où

M_e = le multiplicateur de l'emploi de l'aquaculture commerciale;

M_v = le multiplicateur de valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale;

ω = VAD^{ac} / PIB ; c'est-à-dire la part de la valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale dans le PIB;

ε = E^{ac} / E^{total} ; c'est-à-dire, la part d'emploi de l'aquaculture commerciale dans l'emploi total.

Les données pour l'indicateur de calcul [2.5] comprennent l'emploi dans le secteur de l'aquaculture commerciale, l'emploi total de l'économie toute entière, la valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale et le PIB. Les problèmes sur la disponibilité de ces données ont été discutés précédemment.

2.2.3 Contribution aux revenus du travail

Contribution directe aux revenus du travail

Le revenu du travail est une composante de la valeur ajoutée. La raison pour laquelle le revenu du travail est considéré comme un indicateur à part est dû au fait qu'il est étroitement lié au bien-être des consommateurs nationaux alors que les profits de l'activité peuvent appartenir au capital étranger et être rapatriés.

De même que pour les indicateurs [1.1]–[1.4], la contribution directe de l'aquaculture commerciale aux revenus du travail peut être mesurée par les indicateurs suivants.

$$[3.1] \quad W_t^{ac} / W_t^{total}$$

$$[3.2] \quad \Delta W_t^{ac} / \Delta W_t^{total}$$

$$[3.3] \quad W_t^{ac} / W_t^{ag}$$

$$[3.4] \quad \Delta W_t^{ac} / \Delta W_t^{ag}$$

où

W^{ac} = les salaires et gages totaux versés par l'aquaculture commerciale;

W^{ag} = les salaires et gages totaux versés par l'agriculture;

W^{total} = les salaires et gages totaux pour l'économie toute entière.

Alors que W^{total} et W^{ag} sont généralement disponibles d'après les sources statistiques officielles, W^{ac} peut exiger des données d'études détaillées ou devoir être estimé. Une méthode serait d'utiliser la formule suivante:

$$W^{ac} = \omega^{ac} * E^{ac}$$

où

ω^{ac} = le taux du salaire moyen dans le secteur de l'aquaculture commerciale;

E^{ac} = l'emploi fourni par l'aquaculture commerciale pendant la période t .

L'exactitude de l'estimation des salaires totaux (W^{ac}) est fonction de l'estimation d' E^{ac} . Si la classification des emplois d'après les niveaux de compétence est disponible, des taux de salaire différents devraient être utilisés pour les emplois avec des niveaux de compétence différents, ce qui rendra l'estimation de W^{ac} plus exacte.

Contribution au revenu global du travail

De même que pour le multiplicateur de valeur ajoutée (indicateur [1.5]), le multiplicateur du travail-revenu de l'aquaculture commerciale (désigné comme M_w) défini comme l'augmentation du revenu total du travail pour l'économie toute entière correspondant à une unité supplémentaire de revenu du travail fourni par l'aquaculture commerciale, peut être utilisé pour mesurer la contribution totale de l'aquaculture commerciale au revenu du travail. Selon les calculs d'extraction fournies à l'Annexe 3,

$$[3.5] \quad M_w = \frac{\omega}{\omega} M_v$$

où

M_w = multiplicateur de revenu du travail de l'aquaculture commerciale;

M_v = multiplicateur de valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale;

ω = VAD^{ac}/PIB ; c'est-à-dire la part de la valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale dans le PIB;

ω = W^{ac}/W^{total} ; c'est-à-dire la part du revenu du travail de l'aquaculture commerciale dans le total du revenu du travail pour l'économie toute entière.

Les données sur le revenu total du travail pour l'économie toute entière peuvent être obtenues d'après des sources statistiques officielles. La disponibilité de données pour d'autres variables a été discutée précédemment.

2.2.4 Contribution aux revenus des impôts

Contribution directe aux revenus des impôts

Constituant une autre composante de la valeur ajoutée, les paiements de l'impôt peuvent contribuer à financer des programmes publics qui stimulent la croissance économique.

De même que pour les indicateurs [1.1]–[1.4], la contribution directe de l'aquaculture commerciale aux revenus des impôts peut être mesurée par les indicateurs suivants.

$$\begin{aligned} [4.1] \quad & T_t^{ac}/T_t^{total} \\ [4.2] \quad & \Delta T_t^{ac}/\Delta T_t^{total} \\ [4.3] \quad & T_t^{ac}/T_t^{ag} \\ [4.4] \quad & \Delta T_t^{ac}/\Delta T_t^{ag} \end{aligned}$$

où

$$\begin{aligned} T_t^{ac} &= \text{les paiements de l'impôt du secteur de l'aquaculture commerciale;} \\ T_t^{ag} &= \text{les paiements de l'impôt du secteur agricole;} \\ T_t^{total} &= \text{les revenus globaux des paiements de l'impôt pour l'économie toute} \\ &\quad \text{entière.} \end{aligned}$$

Alors que les données sur T^{total} et W^{ag} peuvent généralement être obtenues des sources statistiques officielles, T^{ac} peut être estimé en utilisant les revenus de l'aquaculture commerciale ou la valeur ajoutée comme un repère en plus des informations sur les régimes d'imposition dans les pays étudiés.

Contribution totale aux revenus des impôts

Comme pour le multiplicateur de valeur ajoutée (indicateur [1.5]), le multiplicateur d'impôt de l'aquaculture commerciale (appelé M_t) qui représente l'augmentation des revenus totaux de l'impôt pour l'économie toute entière correspondant à une unité supplémentaire de paiement de l'impôt fourni par l'aquaculture commerciale, peut être utilisé pour mesurer la contribution totale de l'aquaculture commerciale aux revenus des impôts. D'après les calculs d'extraction fournies dans l'Annexe 4,

$$[4.5] \quad M_t = \frac{\omega}{\tau} M_v$$

où

$$\begin{aligned} M_t &= \text{multiplicateur d'impôt de l'aquaculture commerciale;} \\ M_v &= \text{multiplicateur de valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale;} \\ \omega &= AD^{ac}/PIB; \text{ c'est-à-dire la part de la valeur ajoutée de l'aquaculture} \\ &\quad \text{commerciale dans le PIB;} \\ \tau &= T^{ac}/T^{total}; \text{ c'est-à-dire la part des paiements de l'impôt de l'aquaculture} \\ &\quad \text{commerciale dans les revenus totaux de l'impôt pour l'économie toute} \\ &\quad \text{entière.} \end{aligned}$$

La disponibilité de données pour l'indicateur de calcul [4.5] a été discutée précédemment.

2.2.5 Autres contributions

Opérations en devises

La contribution de l'aquaculture commerciale à la croissance économique à travers les « liaisons en devises » peut être mesurée par l'indicateur suivant:

$$[5] \quad GNE = RE - CI$$

où

GNE = gain net résultant des transactions avec l'étranger pour l'aquaculture commerciale;

RE = revenus des exportations pour l'aquaculture commerciale;

CI = coûts des importations pour l'aquaculture commerciale.

Les données pour l'indicateur de calcul [5] comprennent les revenus de l'exportation et les coûts des facteurs importés par l'aquaculture commerciale.

Productivité

La productivité de l'aquaculture commerciale peut être mesurée au moyen de deux indicateurs de base:

[6.1] Production de l'AC par ouvrier

et

[6.2] Production de l'AC par ha (ou autres mesures de capital).

Alors que l'indicateur [6.1] mesure la productivité du travail dans la production de l'aquaculture commerciale, [6.2] mesure la productivité des terres ou du capital. Les tendances dans le temps des deux indicateurs révéleront l'augmentation du facteur de productivité au fil du temps.

Alors que les indicateurs [6.1] et [6.2] mesurent séparément la productivité de facteurs différents, la croissance globale de la productivité des facteurs (TFP) de l'aquaculture commerciale peut être mesurée par:

$$[6.3] \quad TFP = g_y - [\alpha g_k + (1 - \alpha) g_l]$$

où

g_y = le taux de croissance de la production de l'aquaculture commerciale;

g_k = le taux de croissance de la réserve de capital (comme la terre) utilisée pour la production de l'aquaculture commerciale;

g_l = le taux de croissance de la production du travail utilisée pour la production de l'aquaculture commerciale;

α = la part de capital dans la fonction de production de l'aquaculture commerciale.

Une approche alternative serait d'utiliser le ratio entre les indices de production de facteurs de production (input-output) pour mesurer l'augmentation du TFP (Coelli *et al.*, 2005, chapitre 4), c'est-à-dire:

$$[6.4] \quad \ln TFP = \ln (\text{output index}) - \ln (\text{input index})$$

où l'indice d'output et l'indice d'input mesurent respectivement l'augmentation de la production et celle de la valeur des facteurs de production et peuvent être élaborés de plusieurs manières (Coelli *et al.*, 2005).

Les données pour calculer les indicateurs [6.1] – [6.4] comprennent les quantités et prix des input et output de l'aquaculture commerciale au fil du temps. Si l'indicateur [6.3] devait être utilisé, la part de capital α doit être estimée ou supposée. Bien qu'ils représentent des mesures de productivité plus appropriées, les indicateurs TFP [6.3] et [6.4] peuvent dans certains cas ne pas être utilisables étant donné les difficultés pour obtenir des données sur les apports à l'aquaculture commerciales (sans parler des données chronologiques).

Investissements dans l'infrastructure et le capital humain

Les investissements de l'aquaculture commerciale dans l'infrastructure et les dépenses pour la formation des employés sont des indicateurs supplémentaires de sa contribution à la croissance économique.

3. Contribution de l'aquaculture commerciale à la réduction de la pauvreté et à la sécurité alimentaire: un cadre d'évaluation

3.1 CONCEPTS DE BASE ET CONTEXTE

Outre la croissance économique, le développement économique inclut d'autres dimensions telles que la distribution du revenu, l'éducation, la santé, l'environnement, la réduction de la pauvreté, la sécurité alimentaire, et ainsi de suite (Johnston et Mellor, 1961; Timmer, 1992). Comme la pauvreté et la sécurité alimentaire sont deux problèmes d'importance majeure dans les régions d'Afrique subsaharienne (SSA) et en Amérique latine (AL), nous développerons un cadre pour évaluer quantitativement la contribution de l'aquaculture commerciale.

3.1.1 Réduction de la pauvreté

La pauvreté est un concept multidimensionnel (Maxwell, 1999; PNUD, 2000). En bref, la pauvreté se traduit par de mauvaises conditions de vie; sa cause immédiate est le manque de ressources naturelles, financières et autres; parmi les nombreux symptômes qui la caractérisent on peut citer l'insuffisance et la mauvaise qualité de la nourriture (en termes de quantité et de qualité), et le manque de logements, de services nutritionnels, sanitaires et pédagogiques, etc.

Comme la pauvreté est la principale responsable des problèmes de sécurité alimentaire chroniques, à long terme, un objectif de la contribution de l'aquaculture commerciale à la réduction de la pauvreté sera d'améliorer la sécurité alimentaire à long terme. Notre cadre d'évaluation sera donc conçu spécifiquement pour évaluer la contribution de l'aquaculture commerciale à la sécurité alimentaire; les indicateurs utilisés pour mesurer la contribution de l'aquaculture à la sécurité alimentaire à long terme seront aussi utilisés pour mesurer sa contribution à la réduction de la pauvreté.

3.1.2 Sécurité alimentaire

La sécurité alimentaire est aussi un concept multidimensionnel. Alors que les problèmes chroniques de l'accès à la nourriture à long terme sont une conséquence de la pauvreté persistante, d'autres aspects (tels que la disponibilité, l'utilisation de la nourriture, et l'insécurité alimentaire passagère) exigent une perspective et un examen plus généraux.

3.1.3 Insécurité alimentaire en Afrique subsaharienne et en Amérique latine

L'absence de sécurité alimentaire a été un problème d'importance majeure dans la région subsaharienne et on ne s'attend pas à ce que cette situation s'améliore dans un futur proche. Durant les années 1998-2000, plus de 40 pour cent de la population de l'Afrique subsaharienne était sous alimentée (FAO, 2002). D'après l'USDA (2003, p.12), «cinquante-quatre pour cent de la population d'Afrique subsaharienne étaient estimés souffrir de la faim en 2002. Ce pourcentage ne variera probablement pas au cours de la prochaine décennie».

La situation de la sécurité alimentaire pour la région latino-américaine (et les Antilles) est plus prometteuse. Entre 1998 et 2000, les pourcentages de la population alimentée étaient respectivement d'environ 25 pour cent et 10 pour cent pour la région antillaise et l'Amérique latine (FAO, 2002). On pense que la «sécurité alimentaire dans cette région s'améliorera au cours de la prochaine décennie grâce à l'augmentation des gains résultant des exportations, ce qui par conséquent renforcera sa capacité d'importation» (USDA, 2003).

3.1.4 Contribution de l'aquaculture à la sécurité alimentaire

Les actuelles et potentielles contributions de l'aquaculture à la sécurité alimentaire sont parfaitement reconnues. Tidwell et Allan (2001) ont fourni des statistiques sur la contribution des produits piscicoles pour satisfaire les exigences alimentaires: autour d'un milliard de personnes de par le monde comptent sur le poisson pour garantir leurs besoins essentiels en protéines animales; le poisson fournit 17 pour cent de la ration en protéines animales en Afrique; plus de 36 millions d'individus sont employés directement dans les activités piscicoles et aquacoles; la consommation de poisson est passée de 40 millions de tonnes en 1970 à 86 millions de tonnes en 1998 (FAO, 1999) et elle est supposée atteindre 110 millions de tonnes d'ici à l'an 2010 (FAO, 2001).

Comme signalé par Tacon (2001, p. 63), l'aquaculture est «un important fournisseur domestique de protéines animales de qualité et d'autres éléments nutritionnels essentiels (généralement à des prix accessibles aux segments les plus pauvres de la communauté)».

Ahmed et Lorica (2002, p. 125) ont relevé «des signes incontestables des effets positifs de l'effet de l'aquaculture sur les revenus et la consommation des ménages» dans l'expérience asiatique.

Du point de vue des pisciculteurs, Edwards (1999a, 1999b, 2000) a résumé la contribution de l'aquaculture aux moyens d'existence des populations rurales défavorisées en termes d'avantages «directs» et «indirects», les premiers comprenant l'apport de nourriture de haute qualité, l'emploi (à son propre compte) et les revenus; et les derniers comprenant l'approvisionnement des marchés locaux en produits piscicoles, les possibilités d'emploi pour les communautés locales, la bonne utilisation de la ressource et le renforcement de la viabilité des fermes à travers la construction d'infrastructures et les innovations en matière de technologie (élevage).

Brummett et Williams (2000, p. 197) ont signalé que la forte augmentation de la croissance démographique, le faible degré d'élasticité de la demande en poisson et la production statique de la pêche font de l'aquaculture une importante source d'approvisionnement en produits à base de poisson.

3.1.5 Recherches sur la contribution de l'aquaculture à la sécurité alimentaire

Bien que les rôles joués par l'aquaculture dans la réduction de la pauvreté et l'amélioration de la sécurité alimentaire aient été amplement reconnus, il y a peu d'évaluations systématiques et quantitatives de la contribution de l'aquaculture dans ces deux cas surtout d'un point de vue macroéconomique (Charles *et al.*, 1997).

Comme signalé par Tacon (2001), «très peu ou pratiquement aucune information statistique existe sur l'échelle et l'ampleur du développement de l'aquaculture rurale ou artisanale dans la plupart des pays en voie de développement et PFRDV (pays à faible revenu et à déficit vivrier) ou à propos de leur effet direct/indirect et des activités d'élevage à caractère plus commercial ou encore des projets d'assistance pour la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté».

Dans leurs travaux pour évaluer la rentabilité de l'aquaculture dans la région latino-américaine et antillaise, Agüero et Gonzalez (1997, p. 31) ont signalé que «l'effet social de l'aquaculture est d'ordinaire exprimé, dans la littérature existante, en termes

d'emploi, de génération d'entrées en devises étrangères ou de fourniture de denrées alimentaires. Cependant, les références à ces effets sont descriptives et basées sur les effets positifs présumés (c'est-à-dire l'augmentation de la production est supposée être associée directement à l'amélioration de l'emploi et des revenus dans les communautés; l'augmentation des gains retirés des exportations implique l'augmentation du bien-être pour la communauté, etc.). Par conséquent, les effets positifs sont extrapolés des facteurs présumés et sont rarement basés sur une analyse approfondie».

Dans leurs travaux pour évaluer la rentabilité de l'aquaculture dans la région Afrique et Moyen-Orient, Stomal et Weigel (1997, p.22) ont signalé que «l'absence d'économistes dans le secteur de l'aquaculture en Afrique et au Moyen-Orient se fait plus fortement sentir dans le domaine de la macroéconomie. D'une façon générale, deux éléments semblent faire défaut: une approche filière de la production à la commercialisation, et une comptabilisation des effets directs et indirects du développement de l'aquaculture sur l'économie locale».

Quelques-unes des difficultés dans ce genre de recherche incluent le manque de données, surtout pour la région d'Afrique subsaharienne, et l'absence d'une méthodologie généralement acceptée (Charles *et al.*, 1997).

Compte tenu de ce contexte, nous essayons dans ce qui suit de développer tout d'abord un cadre conceptuel puis un cadre empirique compatible avec les données existantes pour évaluer la contribution de l'aquaculture commerciale à la sécurité alimentaire.

3.2 ÉVALUATION DE LA CONTRIBUTION DE L'AQUACULTURE COMMERCIALE À LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

3.2.1 Cadre conceptuel

Le concept de sécurité alimentaire

«La sécurité alimentaire est assurée quand tous les gens, à tous moments, ont l'accès physique et économique à une alimentation suffisante, sûre et nutritive pour satisfaire leurs besoins diététiques et leurs préférences alimentaires leur permettant de mener une vie active et saine» (FAO, 1996).

La sécurité alimentaire est un concept multidimensionnel et doit être examinée sous différents angles (Maxwell, 1996). Plusieurs cadres d'évaluation ont été utilisés pour calculer la performance des programmes spécifiques de sécurité alimentaire parrainés par les gouvernements ou les organismes de développement (USAID, 1995; Riely *et al.*, 1999; Van Rooyen et Sigwele, 1998; Timmer, 1997; parmi d'autres). Sur la base de ces expériences nous développerons un cadre pour évaluer la contribution d'un secteur spécifique à la sécurité alimentaire.

La sécurité alimentaire inclut trois dimensions majeures:

- «(1) *disponibilité de quantités suffisantes de denrées alimentaires de bonne qualité, fournies par la production domestique ou par les importations;*
- (2) *accès par les ménages et individus à des ressources adéquates leur permettant d'acquérir des produits alimentaires appropriés pour une alimentation nutritive; et*
- (3) *utilisation de la nourriture dans un cadre approprié en termes de régime alimentaire, de fourniture d'eau, d'un système sanitaire et de soins médicaux appropriés» (USAID, 1995; USDA 1996).*

Nous examinerons comment l'aquaculture commerciale peut directement et indirectement contribuer à ces trois dimensions de sécurité alimentaire. Il convient de noter que ces trois dimensions sont complémentaires et non indépendantes. Par exemple, une plus grande disponibilité de denrées alimentaires aura tendance à faire baisser le prix de la nourriture et donc de la rendre plus accessible.

En général, les facteurs qui menacent la sécurité alimentaire comprennent: la pauvreté chronique, les poussées démographiques, le déclin de la production de nourriture par habitant, les médiocres infrastructures, les contraintes écologiques, le manque de terres arables, les politiques peu conformes, les maladies, l'insuffisance d'eau et de système sanitaire, les connaissances nutritionnelles inadéquates, les guerres civiles et conflits ethniques, etc. (Riely *et al.*, 1999; USAID, 1995). Pour évaluer la contribution de l'aquaculture commerciale à la sécurité alimentaire, nous considérerons comment elle peut la renforcer tout en réduisant les éléments qui ont tendance à créer l'insécurité.

La contribution à la croissance économique comme indicateur général

Comme la croissance économique (surtout la croissance agricole) est l'un des éléments majeurs pour la réduction de la pauvreté et l'amélioration de la sécurité alimentaire (Timmer, 1996; Lipton et Ravallion, 1994; et Ravallion et Datt, 1996), les indicateurs de contribution de l'aquaculture commerciale à la croissance économique discutée ci-dessus de peuvent être considérés comme des indicateurs généraux de sa contribution à la réduction de la pauvreté et à la sécurité alimentaire.

Pour être plus spécifique, l'aquaculture commerciale peut directement ou indirectement contribuer aux trois dimensions majeures de la sécurité alimentaire, c'est-à-dire la disponibilité de, l'accès à et la bonne utilisation de la nourriture.

Contribution aux disponibilités alimentaires

Deux aspects de la disponibilité de nourriture sont la quantité et la qualité. Alors que la quantité fournit une mesure générale et physique de l'ampleur de l'abondance ou de la pénurie de nourriture, la qualité se réfère à l'utilité ultime des produits alimentaires pour les consommateurs.

La contribution de l'aquaculture commerciale à la quantité inclut son approvisionnement direct des marchés intérieurs et les gains en devises étrangères qui peuvent être utilisés pour les importations de denrées alimentaires. Les importations de nourriture sont vitales pour la sécurité alimentaire dans beaucoup de pays de l'Afrique subsaharienne et d'Amérique latine dont la production domestique très souvent n'est pas en mesure de suivre le rythme des poussées démographiques nationales.

La contribution de l'aquaculture commerciale à la qualité de la nourriture dépend des caractéristiques de ses produits qui comprennent la valeur nutritive, l'adéquation au goût local, les facilités d'entreposage, etc. En général, les produits aquatiques sont une source importante de protéines animales de qualité pour les pays de l'Afrique subsaharienne et d'Amérique latine (FAO, 1997; Tacon, 2004). De plus, les produits aquatiques satisfont généralement les goûts de la population locale dans ces pays.

Contribution à l'accès à la nourriture

La disponibilité de nourriture est une condition nécessaire mais pas suffisante pour la sécurité alimentaire. Étant donné que la production alimentaire d'un ménage peut ne pas suffire à sa consommation, les ménages ne disposant pas de ressources suffisantes pour l'achat de denrées alimentaires vivront dans l'insécurité, même lorsqu'il y aura assez de nourriture disponible pour nourrir tous les membres du ménage. Un tel «paradoxe d'abondance» est un exemple de problème à l'accès à la nourriture.

Le principal aspect de l'accès à la nourriture dépend des prix abordables et des revenus des consommateurs.

Les ressources alimentaires ont des effets majeurs sur les prix de la nourriture – les prix élevés de la nourriture sont habituellement occasionnés par la pénurie de denrées (Timmer, 1997; Haddad, 2000). Ainsi, les produits alimentaires d'origine aquatique fournis par l'aquaculture commerciale aux marchés locaux vont non seulement contribuer à la disponibilité de la nourriture, mais aussi à son accessibilité en rendant les produits aquatiques abordables pour les ménages locaux.

D'autre part, l'aquaculture commerciale contribue aussi à l'accès à la nourriture en fournissant du travail et des revenus aux ménages. Comme discuté ci-dessus, l'aquaculture commerciale peut non seulement fournir des gages (salaires) et du travail à ses propres employés, mais elle peut aussi stimuler le revenu et la création d'emplois dans le reste de l'économie à travers les effets de ses liaisons.

À part le fait que la nourriture peut devenir ainsi abordable, son accessibilité est aussi «une fonction de l'environnement physique, social et politique qui détermine comment les ménages sont capables d'utiliser leurs ressources de manière *efficace* pour atteindre leurs objectifs de sécurité alimentaire» (Riely *et al.*, 1999, p.14). À cet égard, la contribution de l'aquaculture commerciale provient de ses investissements dans l'infrastructure, de ses effets sur la formation communautaire et de sa contribution aux recettes fiscales.

Contribution à l'utilisation de la nourriture

L'utilisation de la nourriture est en rapport avec les micro-dimensions de la sécurité alimentaire telles que la nutrition, les connaissances en matière de préparation et de salubrité des aliments, les habitudes diététiques, les conditions sanitaires, etc. L'aquaculture commerciale peut contribuer indirectement à ces questions. Par exemple, les paiements de l'impôt sur l'aquaculture commerciale peuvent aider à financer les programmes d'éducation en matière de santé publique et de soins médicaux, les infrastructures pour le système sanitaire, etc. (Fan, Hazell et Thorat, 1999).

Contribution à la sécurité alimentaire à courte terme

Outre les problèmes chroniques de sécurité alimentaire à long terme, la sécurité alimentaire est aussi menacée par les impacts transitoires tels que les catastrophes naturelles, les maladies, les brusques augmentations du prix de la nourriture sur les marchés domestiques ou mondiaux et ainsi de suite.

En fournissant des produits aquatiques diversifiés, l'aquaculture commerciale peut augmenter la stabilité de l'offre en denrées locales et par là augmenter la résistance du pays aux chocs passagers qui ont des effets négatifs sur la sécurité alimentaire. En outre, la production stable de l'aquaculture commerciale aidera à garantir des revenus et du travail à ses employés et donc aidera leurs ménages à mieux faire face à une insécurité alimentaire transitoire.

Résumé

Le cadre conceptuel pour comprendre la contribution de l'aquaculture commerciale à la sécurité alimentaire est résumé dans la Figure 2.

3.2.2 Indicateurs

Indicateurs de contribution de l'aquaculture commerciale à la disponibilité de nourriture

Protéines et autres sources d'éléments nutritifs

Du fait que les produits aquatiques sont une source importante de protéines (animales), une mesure sommaire de la contribution de l'aquaculture commerciale à la disponibilité de nourriture est son apport de protéines (CAP):

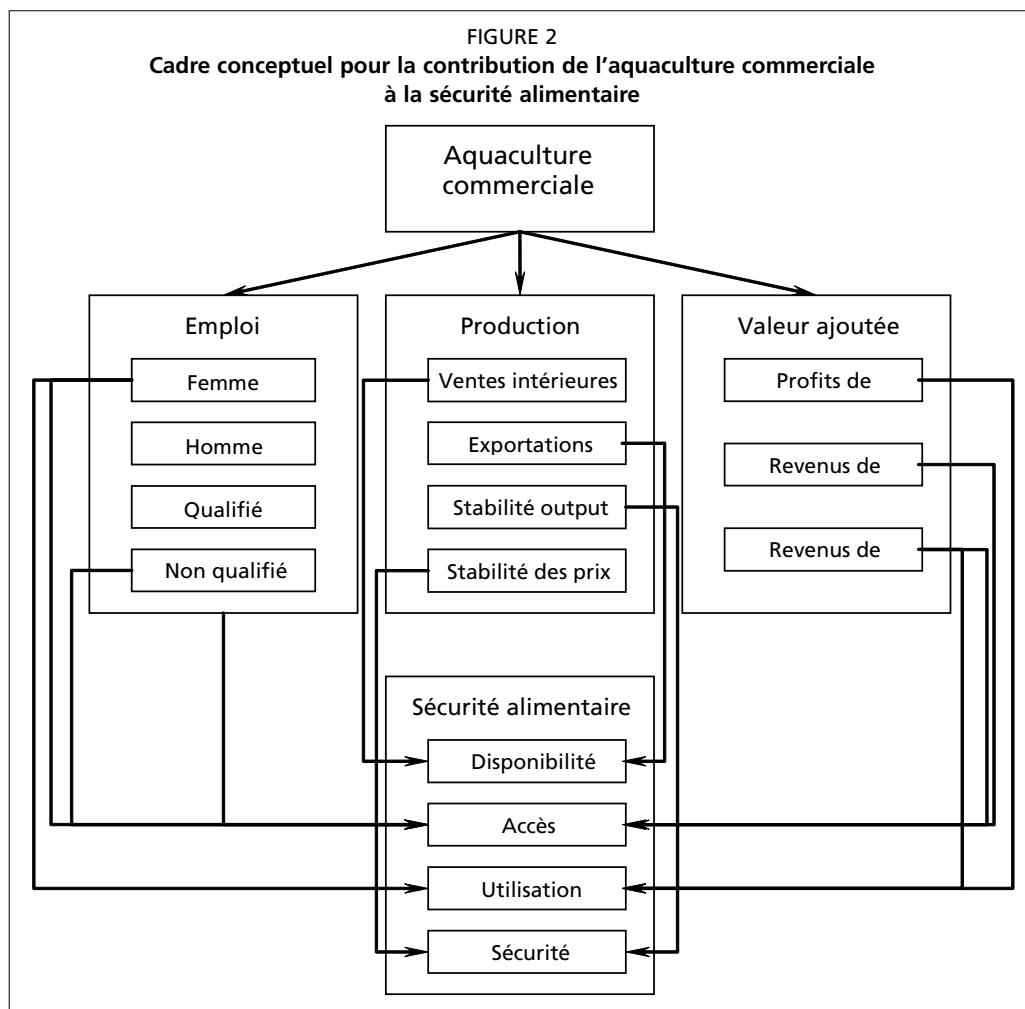
$$[7.1] \quad CAP = \sum_i p_i X_i$$

où

CAP = contribution de l'aquaculture commerciale à l'apport de protéines;

p_i = contenu protéique d'une unité de produit de l'aquaculture commerciale i ;

X_i = quantité de produit de l'aquaculture commerciale i .



Les données requises pour le calcul de l'indicateur [7.1] comprennent la quantité (X_i) et la teneur en protéines (p_i) de chaque produit de l'aquaculture commerciale. Les données sur X_i sont généralement fournies par les sources statistiques officielles (tel que le FishStat de la FAO). Les données sur p_i peuvent être obtenues d'autres sources.

Les deux indicateurs suivants sont complémentaires à l'indicateur [7.1]

[7.2] CAP / ATP

[7.3] CAP / APA

où

ATP = apport total de protéines (réel ou désiré) pour l'économie toute entière;

APA = apport total de protéines animales (réel ou désiré) pour l'économie toute entière.

Les indicateurs [7.2] et [7.3] mesurent l'importance de l'aquaculture commerciale comme une source de protéines en général et de protéines animales en particulier. Les données sur ATP et APA peuvent généralement être obtenues d'après des sources statistiques officielles telles que les bilans des disponibilités alimentaires de la FAO.

De même que pour les indicateurs [7.1] – [7.3], des indicateurs pour la contribution de l'aquaculture commerciale à d'autres sources nutritives peuvent être élaborés.

Disponibilités alimentaires directes et indirectes

Une partie de la production de l'aquaculture commerciale peut être exportée et donc ne contribue pas directement aux ressources alimentaires domestiques. Par contre, les gains en devises étrangères résultant des exportations de l'aquaculture commerciale peuvent contribuer indirectement aux ressources alimentaires domestiques. À cause de cette complication, l'indicateur [7.1] doit être raffiné pour les pays qui exportent des volumes de produits de l'aquaculture commerciale non négligeables. Nous suggérons les deux indicateurs suivants.

$$[7.4] \quad ADPA = \sum p_i (X_i - Ex_i)$$

$$[7.5] \quad DAIA = GNE/VTI$$

où

ADPA = apport direct de protéines par l'aquaculture commerciale;

Ex = volume des exportations de l'aquaculture commerciale;

DAIA = disponibilités alimentaires indirectes par l'aquaculture commerciale;

GNE = gains nets en devises étrangères (défini par l'indicateur [5]) de l'aquaculture commerciale;

VTI = valeur totale des importations de nourriture.

L'indicateur [7.4] mesure la quantité de protéines fournie directement par l'aquaculture commerciale aux ménages. En dépit de sa simplicité conceptuelle, une difficulté empirique pour l'indicateur de calcul [7.4] est le manque de données sur les exportations de l'aquaculture commerciale. Bien que les données sur les exportations de produits aquatiques puissent être obtenues de sources statistiques officielles (par exemple le FishStat de la FAO ou le Comtrade des NU), ces données ne sont pas directement applicables ici depuis qu'elles représentent les exportations totales de produits aquatiques qui incluent tant le poisson de capture que le poisson d'élevage. Un autre problème concerne les catégorisations de produits non comparables entre les données de la production et les données de l'exportation. Par exemple, les données de la production de l'aquaculture dans FishStat sont catégorisées comme «tilapia», «silure», «crevette», etc. Cependant, les données sur le commerce des produits aquatiques sont catégorisées comme «filets», «poisson d'eau douce», etc. Si les données sur la production et les exportations ne sont pas harmonisées, l'indicateur [7.4] ne peut pas être calculé directement. Une solution est de définir le pourcentage des exportations pour chaque produit de l'aquaculture commerciale. Cette information peut provenir de sources indirectes. Autrement, des enquêtes auprès des fermes peuvent être nécessaires pour obtenir des données exactes sur les exportations de produits de l'aquaculture commerciale.

La justification de l'indicateur [7.5] mérite une explication. *NFE* représente le montant net de devises perçu par l'aquaculture commerciale qui est égal à ses revenus en devises étrangères (exportations) moins les coûts en devises (pour les produits importés). Bien que l'économie ait tendance à avoir besoin d'importer une bonne quantité de marchandises autres que la nourriture, l'indicateur [7.5] mesure la contribution potentielle de l'aquaculture commerciale aux importations de denrées alimentaires si tous ses revenus nets en devises étrangères sont utilisés pour les importations de nourriture. Si les données sur la valeur énergétique et nutritive des aliments importés par les pays sont disponibles, nous pouvons alors calculer la contribution indirecte de l'aquaculture commerciale aux approvisionnements alimentaires internes en termes d'équivalents en céréales, calories, protéines, etc.

À noter que, bien que les produits aquatiques *per se* puissent ne pas être une source importante d'aliments énergétiques (comparés aux céréales et aux racines alimentaires) dans les régions d'Afrique subsaharienne et d'Amérique latine, l'aquaculture commerciale peut contribuer de manière considérable à l'offre intérieure en aliments énergétiques par le biais de son offre alimentaire indirecte.

Indicateurs de contribution de l'aquaculture commerciale à l'accès à la nourriture

Revenu du travail

Les gages et salaires versés directement et indirectement par l'aquaculture commerciale sont des indicateurs importants de sa contribution à l'accès à la nourriture.

$$[8.1.1] \quad W^{ac}$$

$$[8.1.2] \quad W^{ac} \ast M_w$$

$$[8.2.1] \quad \tau_w^{ac} = W^{ac}/E^{ac}$$

$$[8.2.2] \quad \tau_w^{ac} / \tau_w^{ag}$$

où

W^{ac} = les paiements de la totalité des salaires (gages) par l'aquaculture commerciale à ses employés;

M_w = le multiplicateur du revenu du travail défini dans l'indicateur [3.5];

E^{ac} = la totalité des postes de travail fournis par l'aquaculture commerciale;

τ_w^{ac} = les revenus moyens (gages et salaires) versés par l'aquaculture commerciale à ses employés;

τ_w^{ag} = les revenus moyens (gages et salaires) versés aux employés du secteur agricole.

En mesurant les revenus du travail produits directement ou indirectement (à travers les liaisons) par l'aquaculture commerciale, [8.1.1] et [8.1.2] servent d'indicateurs généraux de la contribution à l'accès à la nourriture. Nous supposons que plus l'aquaculture commerciale produira de revenu du travail, plus grande sera sa contribution à l'accès à la nourriture.

Les indicateurs [8.1.1] et [8.1.2] après déflation par les prix de la nourriture révéleront la «véritable» contribution de l'aquaculture commerciale à l'accès à la nourriture. Cela est particulièrement important quand les séries chronologiques des deux indicateurs sont utilisées pour évaluer la contribution de l'aquaculture commerciale à l'accès à la nourriture dans le temps. Par exemple, supposons que le revenu total du travail pour l'aquaculture commerciale soit respectivement de 10 millions et 15 millions de dollars EU en 2003 et 2004; et les indices du prix de la nourriture pour les deux années soient respectivement 1 et 2 (c'est-à-dire que le prix de la nourriture a augmenté de 100% en 2004). Dans cette situation, bien que l'aquaculture commerciale fournisse un plus haut revenu nominal du travail en 2004 qu'en 2003, sa véritable contribution à l'accès à la nourriture en 2004, qui équivaut à 7,5 millions de dollars EU aux prix de 2003, est néanmoins plus faible à cause de l'inflation des prix de la nourriture.

L'indicateur [8.2.1] mesure le taux du salaire moyen dans le secteur de l'aquaculture commerciale; l'indicateur [8.2.2] compare le taux du salaire moyen de l'aquaculture commerciale avec celui de l'agriculture en général. Un taux élevé du salaire de l'aquaculture commerciale rendra la nourriture plus accessible aux familles de ses employés.

Emploi

Les emplois et salaires (gages) fournis directement par l'aquaculture commerciale sont un autre indicateur important de sa contribution à l'accessibilité à la nourriture.

$$[8.3.1] \quad E^{ac}$$

$$[8.3.2] \quad E_j^{ac} / E^{ac}$$

$$[8.3.3] \quad E_f^{ac} / E^{ac}$$

où

E^{ac} = totalité des emplois fournis par l'aquaculture commerciale;

E_j^{ac} = nombre d'employés instruits travaillant dans le secteur de l'aquaculture commerciale j ;

j = aucune éducation; certificats d'études primaires; diplômes d'enseignement secondaire; etc.;

E_f^{ac} = nombre d'employées (femmes) embauchées par l'aquaculture commerciale.

L'indicateur [8.3.1] mesure le nombre de ménages dont l'accès à la nourriture dépendra de la production de l'aquaculture commerciale.

Comme les populations peu qualifiées sont, en général, plus vulnérables à l'insécurité alimentaire, l'indicateur [8.3.2] fournit une mesure approfondie de la contribution de l'aquaculture commerciale à l'accès à la nourriture. Si une grande partie des employés du secteur de l'aquaculture commerciale appartient aux cohortes sujettes à l'insécurité alimentaire, sa contribution à l'accès à la nourriture sera d'autant plus grande.

L'indicateur [8.3.3] mesure la proportion de main-d'œuvre féminine employée dans l'aquaculture commerciale. La recherche a montré que dans les ménages où les budgets sont administrés par les femmes, la tendance est à un meilleur niveau de sécurité alimentaire. En général, les femmes responsables des ménages ont plus tendance à apporter des aliments sur la table qu'à dépenser l'argent pour le tabac. Donc, un indicateur [8.3.3] d'une certaine importance est l'indice d'une plus grande contribution à l'accès à la nourriture.

Indicateurs de contribution de l'aquaculture commerciale à la sécurité alimentaire à court terme

Du point de vue de l'accès à la nourriture, une mesure de la contribution de l'aquaculture commerciale à la sécurité alimentaire à court terme, transitoire, est la stabilité de sa production qui fournira revenu et sécurité de l'emploi à ses employés et donc rehaussera la sécurité alimentaire de leurs ménages.

Du point de vue des disponibilités alimentaires, une autre mesure de la contribution de l'aquaculture commerciale à la sécurité alimentaire à court terme est l'interdépendance entre ses disponibilités alimentaires et l'ensemble des disponibilités alimentaires domestiques et la corrélation entre les prix des produits de l'aquaculture commerciale et ceux des denrées alimentaires en général. Si les disponibilités alimentaires de l'aquaculture commerciale n'évoluent pas régulièrement dans le même sens que les disponibilités alimentaires globales, elle joue un rôle dans la stabilisation des approvisionnements alimentaires totaux et donc contribue à la sécurité alimentaire transitoire. De la même façon, si les prix des produits de l'aquaculture commerciale n'évoluent pas régulièrement dans le même sens que le niveau des prix de la nourriture en général, elle contribue à la stabilité des prix de la nourriture, une autre dimension de la sécurité alimentaire à court terme.

Variance

En général, la volatilité d'une variable peut être mesurée par les écarts par rapport à sa moyenne. Prenons par exemple la production de l'aquaculture commerciale. Supposons $X_t = \bar{X}_t + \delta_{X_t}$, qui fait supposer que la production réelle dans le temps t (X_t) est déterminée par deux facteurs: l'un est la moyenne \bar{X}_t qui représente la tendance à long terme de la production de l'aquaculture commerciale; l'autre est une variable aléatoire δ_{X_t} qui représente des effets transitoires. La volatilité à court terme de X_t est causée par δ_{X_t} et peut être mesurée par les deux indicateurs suivants:

$$[9.1.1] \quad \sigma_{X_t}^2 = \sum_t \frac{(X_t - \bar{X}_t)^2}{n}$$

$$[9.1.2] \quad \tilde{\sigma}_{X_t}^2 = \sum_t \frac{(X_t / \bar{X}_t - 1)^2}{n}$$

où

$\sigma_{X_t}^2$ = la variance absolue de X_t ;

$\tilde{\sigma}_{X_t}^2$ = la variance relative de X_t ;

X_t = la production actuelle ou l'apport de protéines par l'aquaculture commerciale dans le temps t ;

\bar{X}_t = la production moyenne ou l'apport de protéines moyen par l'aquaculture commerciale dans le temps t .

L'indicateur [9.1.1] mesure la déviation moyenne de la production de l'aquaculture commerciale de sa tendance sous-jacente dans une période échantillon alors que l'indicateur [9.1.2] mesure le *pourcentage* moyen de la déviation de tendance. Par opposition à l'indicateur [9.1.1] qui mesure la magnitude des variations de la production de l'aquaculture commerciale, l'indicateur [9.1.2] mesure la volatilité *per se*. Par exemple, l'indicateur [9.1.1] a tendance à être toujours plus grand pour l'agriculture que pour l'aquaculture commerciale. Cependant, il n'implique pas nécessairement que la production de l'aquaculture commerciale est plus stable, mais pourrait refléter simplement la grande magnitude de la production agricole par comparaison avec celle de l'aquaculture commerciale. Donc, en enlevant l'élément d'échelle, l'indicateur [9.1.2] fournit une mesure «pondérée» de la volatilité.

Les indicateurs [9.1.1] et [9.1.2] peut être utilisés pour mesurer la volatilité de la production de l'aquaculture commerciale, de l'apport en protéines ou autres sources d'éléments nutritifs. Les dimensions peuvent se référer à des espèces individuelles ou à toute la gamme de produits de l'aquaculture commerciale.

Alors que les données sur la production réelle X_t sont disponibles, la production moyenne \bar{X}_t doit être estimée. Supposons que la tendance de temps de X_t soit linéaire; la production moyenne peut alors être estimée en diminuant la production actuelle réelle X_t dans le temps. Spécifiquement, le modèle de régression sera $X_t = a + bt + \delta_{X_t}$; la méthode des moindres carrés peut être utilisée pour estimer les paramètres a et b ; ainsi, l'estimation de \bar{X}_t est égale à $a + bt$.

De la même façon, la variabilité du prix des produits de l'aquaculture peut être mesurée par

$$[9.2.1] \quad \sigma_P^2 = \sum_t \frac{(P_t - \bar{P}_t)^2}{n}$$

$$[9.2.2] \quad \tilde{\sigma}_P^2 = \sum_t \frac{(P_t / \bar{P}_t - 1)^2}{n}$$

où

P_t = le prix actuel des produits de l'aquaculture commerciale;

\bar{P}_t = le prix moyen des produits de l'aquaculture commerciale;

$\sigma_{P_t}^2$ = la variance absolue de P_t ;

$\tilde{\sigma}_{X_t}^2$ = la variance relative de P_t .

Les interprétations des indicateurs [9.2.1] ou [9.2.2] sont semblables à celles des indicateurs [9.1.1] et [9.1.2].

Covariance et corrélation

Un autre indicateur de la contribution de l'aquaculture commerciale à la sécurité alimentaire à court terme est sa covariance et sa corrélation avec les disponibilités alimentaires domestiques totales.

$$[9.3.1] \quad \text{cov}(x_t, y_t) = \frac{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})(y_t - \bar{y})}{n}$$

$$[9.3.2] \quad \rho_{x,y} = \frac{\text{cov}(x_t, y_t)}{\sigma_{x_t} \sigma_{y_t}}$$

où

x = PCF (apport total de protéines par l'aquaculture commerciale);

y = TPS (apport total de protéines pour l'économie toute entière);

$\rho_{x,y}$ = ou APS (apport total de protéines animales pour l'économie toute entière);

$\text{cov}(x_t, y_t)$ = la covariance entre x et y ;

$\rho_{x,y}$ = la corrélation entre x et y ;

σ_{x_t} = l'écart-type de x_t (comme définie pour l'indicateur [9.1.1]);

σ_{y_t} = l'écart-type de y_t (comme définie pour l'indicateur [9.1.1]).

L'indicateur [9.3.1] [soit $\text{cov}(x_t, y_t)$] évalue la mesure dans laquelle x et y varient conjointement. Un indicateur positif [9.3.1] implique que l'apport de protéines par l'aquaculture commerciale et l'apport total de protéines domestiques ont tendance à dévier de leurs moyens dans la même direction; un indicateur négatif implique qu'ils ont tendance à dévier dans des directions opposées. Un indicateur proche de zéro implique qu'il n'y a aucune régularité observable entre leurs écarts.

L'indicateur [9.3.2] (soit $\rho_{x,y}$) est une covariance standardisée entre x et y et mesure leur corrélation. Par exemple, supposons que la covariance de x - y est plus grande que la covariance de x - z . Cela ne signifie pas nécessairement que x et y ont tendance à dévier plus souvent de leurs moyens dans la même direction que x et z , parce que la plus grande covariance de x - y peut aussi résulter d'une plus grande variance pour y que pour z . Par conséquent, en divisant la covariance entre x et y par leurs variances respectives, $\rho_{x,y}$ fournit une mesure de probabilité pour x et y qui dévient de leurs moyens dans la même direction.

La valeur de $\rho_{x,y}$ varie entre -1 et 1. Une valeur proche de -1 indique une forte corrélation négative entre l'apport de protéines par l'aquaculture commerciale et l'apport total de protéines, ce qui implique une plus grande contribution de l'aquaculture commerciale à la sécurité alimentaire à court terme. La raison est simple. La corrélation négative veut dire que l'aquaculture commerciale évolue de telle manière que l'apport

de protéines risque de dépasser sa tendance à un moment où l'apport total de protéines au-dessous de sa tendance menace la sécurité alimentaire à court terme. Au contraire, un $\rho_{x,y}$ proche de 1 indique une forte corrélation positive entre l'apport de protéines par l'aquaculture commerciale et l'apport total de protéines qui sous-entend une faible contribution de l'aquaculture commerciale à la sécurité alimentaire à court terme.

Aussi, la contribution de l'aquaculture commerciale à la stabilité du prix des denrées alimentaires peut être mesurée par la covariance ou la corrélation entre les prix des produits de l'aquaculture commerciale et l'index des prix des aliments en général.

$$[9.4.1] \quad \text{cov}(p_t^{ca}, p_t) = \sum_{t=1}^n \frac{(p_t^{ca} - \bar{p}_t^{ca})(p_t - \bar{p}_t)}{n}$$

$$[9.4.2] \quad \rho_{p^{ca}, p} = \frac{\text{cov}(p_t^{ca}, p_t)}{\sigma_{p_t^{ca}} \sigma_{p_t}}$$

où

- p_t^{ca} = le prix des produits de l'aquaculture commerciale dans le temps t ;
- p_t = l'index des prix des aliments dans le temps t ;
- $\text{cov}(p_t^{ca}, p_t)$ = la covariance entre p_t^{ca} et p_t ;
- $\rho_{p^{ca}, p}$ = la corrélation entre p_t^{ca} et p_t .

4. Estimation de la contribution de l'aquaculture commerciale à la croissance économique et à la sécurité alimentaire: exemples

Dans ce qui suit nous utiliserons des données d'origine diverses pour illustrer les applications des cadres d'évaluation développés dans les sections précédentes. L'Annexe 5 fournit une grille des données nécessaires pour réaliser l'évaluation.

4.1 ÉVALUATION DE LA CONTRIBUTION DE L'AQUACULTURE COMMERCIALE À LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE

4.1.1 Élevage commercial du tilapia au Honduras

La moitié supérieure du Tableau 2 renferme des données sur deux fermes d'élevage commercial du tilapia au Honduras (Green et Engle, 2000), lesquelles ont été utilisées pour estimer leur contribution économique en termes de valeur ajoutée, de revenu du travail et d'emploi. Les résultats de l'évaluation sont rapportés dans la partie inférieure du tableau.

Valeur ajoutée

La ferme orientée vers l'exportation produit 14 628 de dollars EU de valeur ajoutée par ha alors que la ferme artisanale en produit seulement 4 949. La différence est principalement due aux variations dans la densité de la production: alors que le rendement en poids vif dans le cas de la première ferme est de 20 233 kg/ha, le rendement est seulement de 7 756 kg/ha pour la seconde. À noter que le poids moyen du tilapia est d'environ 600 g pour la ferme orientée vers l'exportation alors qu'il n'est que de 250 g pour la ferme artisanale.

La valeur ajoutée par kilo est de 0,72 dollar EU pour la ferme orientée vers l'exportation, supérieur à celle de la ferme artisanale (0,64 dollars EU). La différence reflète l'excédent de valeur ajoutée résultant des activités de transformation comme le filetage dans la ferme orientée vers l'exportation.

Le ratio VAD/chiffre d'affaires pour la ferme orientée vers l'exportation, plus intensive, est de 0,35, très légèrement inférieur à celui de la ferme artisanale (0,38). Cela est principalement dû à un plus grand usage d'aliments par la première ferme. Alors que les coûts des aliments pour poisson représentent 53 pour cent du revenu pour la ferme orientée vers l'exportation, ils représentent seulement 46 pour cent pour la ferme artisanale. Il est à noter que cela ne signifie pas nécessairement que la contribution de la ferme orientée vers l'exportation est moindre car, si les aliments devaient être produits localement, la valeur ajoutée fournie par les aliments viendrait s'ajouter à la contribution indirecte de la ferme par le biais des liaisons.

TABEAU 2
Production annuelle, revenus, coûts et valeur ajoutée pour la production du tilapia au Honduras

Une ferme de 24 ha (en étangs)		Une ferme de 6 ha (en étangs)	
Production totale (poids vif; kg)	485 585	Production totale (poids vif; kg)	46 535
Filet (kg): \$6,60 / kg	135 502		
Poisson entier paré (kg): \$EU2,05/kg	52 519	Poisson entier paré (kg) : \$EU1,85/kg	41 942
Chiffre d'affaires (\$EU)	1 001 997	Chiffre d'affaires (\$EU)	77 593
Coûts totaux (\$EU)	826 584	Coûts totaux (\$EU)	72 275
Coûts fixes (\$EU)	123 988	Coûts fixes (\$EU)	10 841
Coûts variables (\$EU)	702 596	Coûts variables (\$EU)	61 434
Naissain (\$EU)	11 382	Naissain (\$EU)	2 835
Aliments (\$EU)	534 160	Aliments (\$EU)	35 849
Engrais et produits chimiques (\$EU)	n.a	Engrais et produits chimiques (\$EU)	n.a
Énergie (\$EU)	n.a.	Énergie (\$EU)	n.a.
Travail (\$EU): 1 directeur (\$EU 19 166) + 23 ouvriers (\$EU 1 413 chacun)	51 665	Travail (\$EU): 1 directeur (\$EU 8 575) + 4 ouvriers (\$EU 1 240 chacun)	13 535
Autres coûts variables (\$EU)	105 389	Autres coûts variables (\$EU)	9 215
Valeur ajoutée (\$EU)	351 066	Valeur ajoutée (\$EU)	29 694
VAD par ha (\$EU)	14 628	VAD par ha (\$EU)	4 949
VAD par kg de poids vif (\$EU)	0,72	VAD par kg de poids vif (\$EU)	0,64
Ratio VAD/chiffre d'affaires	0,35	Ratio VAD/chiffre d'affaires	0,38
Revenu du travail (\$EU)	51 665	Revenu du travail (\$EU)	13 535
Revenu du travail par ha (\$EU)	2 153	Revenu du travail par ha (\$EU)	2 256
Revenu du travail par kg de poids vif (\$EU)	0,11	Revenu du travail par kg de poids vif (\$EU)	0,29
Ratio revenu du travail/chiffre d'affaires	0,05	Ratio revenu du travail/chiffre d'affaires	0,17
Emploi (nombre de postes de travail)	24	Emploi (nombre de postes de travail)	5
Emplois par ha	1,00	Emplois par ha	0,83
Emplois par tonne de poids vif	0,05	Emplois par tonne de poids vif	0,11

Note: La monnaie utilisée est le dollar des États-Unis (dollars EU).

Source: Green et Engle (2000).

Revenu du travail

À noter que le salaire du directeur de la ferme représente une grande part des revenus du travail des deux fermes: pour la ferme orientée vers l'exportation, le salaire du directeur est de 19 166 dollars EU (37 pour cent du revenu total du travail), alors que le salaire du directeur de la ferme artisanale est de 8 575 dollars EU (63 pour cent du revenu total du travail).

Le salaire moyen pour les ouvriers est de 1 413 dollars EU pour la ferme d'exportation et de 1 240 dollars EU pour la ferme artisanale.

Le revenu du travail par ha est de 2 153 dollars EU et de 2 256 dollars EU pour les fermes d'exportation et artisanale, respectivement. À l'exclusion du salaire du directeur, le salaire de l'ouvrier par ha est de 1 354 dollars EU et de 827 dollars EU pour les fermes d'exportation et artisanale, respectivement.

Emploi

La ferme d'exportation de 24 ha emploie un directeur et 23 ouvriers, avec une moyenne de 1 employé par ha. La ferme artisanale de 6 ha emploie un directeur et 4 ouvriers, avec une moyenne de 0,83 employé par ha.

Pour chaque tonne de poids vif de tilapia produite dans la ferme d'exportation (artisanale) 0,05 (0,11) postes de travail sont créés. Pour chaque million de chiffre d'affaires produit par la ferme d'exportation (artisanale), 24 (64) postes de travail sont créés. Les données indiquent que la ferme artisanale génère plus de travail.

4.1.2 Élevage commercial de la crevette au Honduras

Les données du Tableau 3 ont été obtenues d'après une étude sur une ferme d'élevage de la crevette menée au Honduras en 1997. La superficie totale de la région en étangs pour l'industrie toute entière (78 fermes) est de 12 261 ha. La superficie des petites, moyennes, et grandes fermes est de 2 551 ha, 4 621 ha, et 5 089 ha, respectivement.

Le Tableau 3 présente des informations sur trois fermes représentatives de taille différente (73, 293 et 966 ha respectivement) qui correspondent aux types de ferme petit, moyen et grand.

Production et revenus

Les rendements annuels déclarés étaient de 675, 724 et 410 kg/ha pour les petit, moyen et grand types de ferme, respectivement. Donc la valeur totale de la production estimée pour le secteur de l'élevage commercial de la crevette est égale à:

$$675 \text{ kg/ha} * 2\,551 \text{ ha} + 724 \text{ kg/ha} * 4\,621 \text{ ha} + 410 \text{ kg/ha} * 5\,089 \text{ ha} = 7\,154\,019 \text{ kg.}$$

où les 2 551 ha, 4 621 ha et 5 089 ha représentent respectivement toute la région occupée par les petites, moyennes, et grandes fermes.

Les revenus estimés (par ha) étaient, respectivement de 5 504, 5 736 et 2 902 dollars EU pour les petites, moyennes et grandes fermes. Ainsi la valeur totale de la production estimée pour le secteur de l'élevage commercial de la crevette est égale à:

$$5\,504 \text{ \$EU} * 2\,551 + 5\,736 \text{ \$EU} * 4\,621 + 2\,902 \text{ \$EU} * 5\,089 = 55\,315\,038 \text{ \$EU.}$$

Valeur ajoutée

La valeur ajoutée estimée (par ha) était de 2 593, 2 948 et 1 154 dollars EU pour les petites, moyennes et grandes fermes, respectivement. Donc la valeur ajoutée totale estimée pour le secteur de l'élevage commercial de la crevette est égale à:

$$2\,593 \text{ \$EU} * 2\,551 + 2\,948 \text{ \$EU} * 4\,621 + 1\,154 \text{ \$EU} * 5\,089 = 26\,110\,157 \text{ \$EU.}$$

Revenu du travail

Le revenu du travail (par ha) était de 585, 600 et 477 dollars EU pour les petites, moyennes et grandes fermes respectivement. Donc le revenu total du travail estimé pour le secteur de l'élevage commercial de la crevette est égal à:

$$585 \text{ \$EU} * 2\,551 + 600 \text{ \$EU} * 4\,621 + 477 \text{ \$EU} * 5\,089 = 6\,692\,388 \text{ \$EU.}$$

En moyenne, une superficie d'un ha pour l'élevage de la crevette peut fournir un revenu du travail de 546 dollars EU.

Emploi

Étant donné que Valderrama et Engle (2001) n'ont fourni des données de l'emploi que pour la ferme de 966 ha, nous avons estimé l'emploi pour les deux autres fermes, soit celle de 73 ha et celle de 293 ha.

L'emploi total pour la ferme de 966 ha est l'équivalent de 190 postes à plein temps, soit 82 positions à plein temps (avec un salaire annuel moyen de 3 668 dollars EU) et 259 637 heures de travail à mi-temps (avec un salaire horaire moyen de 0,62 dollars EU) équivalent à 108 postes à plein temps (par un travail à plein temps on entend 8 heures par jour et 300 jours par an). Donc, la ferme de 966 ha fournit l'équivalent de $82 + 108 = 190$ postes de travail à plein temps. Par conséquent, en moyenne, un ha de fermes de grandes dimensions fournira $190/966 = 0,20$ poste de travail.

Le revenu total du travail pour la ferme de 966 ha est de:

$$3\,668 \text{ \$EU} * 82 + 0,62 \text{ \$EU} * 250\,637 = 460\,559 \text{ \$EU.}$$

TABLEAU 3

Production annuelle, revenus, coûts, valeur ajoutée, revenu du travail et emploi (par ha) pour l'élevage commercial de la crevette au Honduras (1997)

Ferme de 73 ha		Ferme de 293 ha		Ferme de 966 ha	
Rendement (kg/ha):	675	Rendement (kg/ha):	724	Rendement (kg/ha):	410
Prix (\$EU/kg):	8,15	Prix (\$EU/kg):	7,92	Prix (\$EU/kg):	7,08
Chiffre d'affaires (\$EU/ha)	5 504	Chiffre d'affaires (\$EU/ha)	5 736	Chiffre d'affaires (\$EU/ha)	2 902
Coûts totaux (\$EU/ha)	5 140	Coûts totaux (\$EU/ha)	4 446	Coûts totaux (\$EU/ha)	2 634
Coûts fixes (\$EU/ha)	1 023	Coûts fixes (\$EU/ha)	801	Coûts fixes (\$EU/ha)	216
Coûts variables (\$EU/ha)	4 118	Coûts variables (\$EU/ha)	3 646	Coûts variables (\$EU/ha)	2 420
Naissain (\$EU/ha)	1 309	Naissain (\$EU/ha)	1 496	Naissain (\$EU / ha)	844
Aliments (\$EU/ha)	986	Aliments (\$EU/ha)	723	Aliments (\$EU/ha)	574
Énergie (\$EU/ha)	168	Énergie (\$EU/ha)	204	Énergie (\$EU/ha)	258
Intérêts sur le capital d'exploitation (\$EU/ha)	622	Intérêts sur le capital d'exploitation (\$EU/ha)	258	Intérêts sur le capital d'exploitation (\$EU/ha)	195
Coût du travail (\$EU/ha)	585	Coût du travail (\$EU / ha)	600	Coût du travail (\$EU / ha)	477
Autres coûts variables (\$EU/ha)	448	Autres coûts variables (\$EU/ha)	365	Autres coûts variables (\$EU/ha)	72
Valeur ajoutée (\$EU/ha)	2 593	Valeur ajoutée (\$EU/ha)	2 948	Valeur ajoutée (\$EU/ha)	1 154
VAD par kg (\$EU/kg)	3,84	VAD par kg (\$EU/kg)	4,07	VAD par kg (\$EU/kg)	2,81
Ratio VAD/chiffre d'affaires	0,47	Ratio VAD/chiffre d'affaires	0,51	Ratio VAD/chiffre d'affaires	0,40
Revenu du travail (\$EU/ha)	585	Revenu du travail (\$EU/ha)	600	Revenu du travail (\$EU/ha)	477
Revenu du travail par kg (\$EU/kg)	0,87	Revenu du travail par kg (\$EU/kg)	0,83	Revenu du travail par kg (\$EU/kg)	1,16
Ratio revenu du travail/chiffre d'affaires	0,11	Ratio revenu du travail/chiffre d'affaires	0,10	Ratio revenu du travail/chiffre d'affaires	0,16
Emploi total (équivalent du nombre de postes de travail)	n.a.	Emploi total (équivalent du nombre de postes de travail)	n.a.	Emploi total (équivalent du nombre de postes de travail)	190
À plein temps (nombre de postes):	n.a.	À plein temps (nombre de postes):	n.a.	À plein temps (nombre de postes): \$EU 3 668 par travail	82
À temps partiel (heures):	n.a.	À temps partiel (heures):	n.a.	À temps partiel (heures): 0,62 par heure	259 637
Postes de travail par ha	n.a.	Postes de travail par ha	n.a.	Postes de travail par ha	0,20
Postes de travail par tonne	n.a.	Postes de travail par tonne	n.a.	Postes de travail par tonne	0,48
Ratio poste de travail/chiffre d'affaires (poste/millions de \$EU)	n.a.	Ratio poste de travail/chiffre d'affaires (poste/millions de \$EU)	n.a.	Ratio poste de travail/chiffre d'affaires (poste/millions de \$EU)	67,84

Note: La monnaie utilisée est le dollar des États-Unis (dollars EU).

Source: Valderrama et Engle (2001).

Par conséquent le taux moyen du salaire est $460\,559 \text{ dollars EU} / 190 = 2\,424 \text{ dollars EU}$.

Pour les fermes de petites et moyennes dimensions, les évaluations de l'emploi peuvent être dérivées de leurs revenus du travail, en supposant que le taux du salaire sera le même que celui estimé pour les grandes fermes.

Le revenu total du travail pour la ferme de 73 ha est $585 \text{ dollars EU} * 73 = 42\,705 \text{ dollars EU}$. L'emploi estimé est donc $42\,705 \text{ dollars EU} / 2\,424 \text{ dollars EU} = 18$ (emplois) soit 0,24 travail par ha en moyenne.

Le revenu du travail pour la ferme de 293 ha est $600 \text{ dollars EU} * 293 = 175\,800 \text{ dollars EU}$. L'emploi estimé est donc $175\,800 \text{ dollars EU} / 2\,424 \text{ dollars EU} = 73$ (emplois) soit 0,25 travail par ha en moyenne.

Par conséquent, l'emploi total estimé fourni par l'industrie de l'élevage de la crevette est $0,24 * 2\,551 + 0,25 * 4\,621 + 0,20 * 5\,089 = 2\,785$ (emplois).

4.1.3 Élevage commercial du saumon au Chili

Le Tableau 4 fournit des données sur l'élevage du saumon de l'Atlantique au Chili en 2000. Les données sur les rendements et les revenus ont été obtenues de FishStat (FAO, 2006) alors que les données sur les coûts de production sont comme rapportés par Bjorndal (2002).

Le Tableau 4 montre qu'environ 61 pour cent des revenus totaux correspondent à la valeur ajoutée. Plus spécifiquement, un kilo de saumon de l'Atlantique élevé peut produire 3,4 dollars EU de revenu et 2,07 dollars EU de valeur ajoutée. Les revenus totaux et la valeur ajoutée pour l'élevage du saumon de l'Atlantique étaient de 567 449 800 et 345 059 548 dollars EU respectivement. D'après FishStat, le revenu total pour le saumon argenté est de 345 650 300 dollars EU. En supposant que le saumon argenté a le même ratio VAD/chiffre d'affaires que le saumon de l'Atlantique, la valeur ajoutée estimée pour l'élevage de saumon argenté serait alors égale à:

$$345\,059\,548\ \$EU * 345\,650\,300\ \$EU / 567\,449\,800\ \$EU = 210\,185\,900\ \$EU.$$

Par conséquent, la valeur ajoutée totale estimée de l'industrie du saumon au Chili est égale à :

$$345\,059\,548\ \$EU + 210\,185\,900\ \$EU = 555\,245\,448\ \$EU.$$

TABLEAU 4
Production, revenus, coûts, valeur ajoutée, revenu du travail et emploi
pour l'élevage du saumon de l'Atlantique au Chili (2000)

Rendement (tonnes):	166 897,00
Prix (\$/kg):	3,40
Revenus (1000 \$)	567 449,80
Coûts totaux (\$/kg)	1,62
Coûts fixes (\$/kg)	0,23
Coûts variables (\$/kg)	1,39
Naissain (\$/kg)	0,31
Aliments (\$/kg)	0,79
Coût du travail (\$/kg)	0,06
Autres coûts variables (\$/kg)	0,24
<hr/>	
Valeur ajoutée	
VAD totale	345 059 547,50
VAD par kg (\$/kg)	2,07
Ratio VAD/chiffre d'affaires	0,61
<hr/>	
Revenu du travail	
Revenu total du travail	9 596 577,50
Revenu du travail par kg	0,06
Ratio revenu du travail/revenus	0,0169

Note: La monnaie utilisée est le dollar des États-Unis (dollars EU).

Source: Bjorndal (2002).

4.1.4 Élevage commercial du tilapia en Afrique subsaharienne

Le Tableau 5 présente des informations sur trois fermes pratiquant l'élevage commercial du tilapia en Afrique subsaharienne; ZAM1 est une ferme de 32 ha spécialisée dans la polyculture (tilapia et carpe) intégrée avec l'élevage de cochons en Zambie; ZAM2 est une ferme intégrée de 5 ha (tilapia, cochons et canards) en Zambie; et NIG2 est une ferme de 3,7 ha pratiquant la polyculture (tilapia et silure) au Nigéria.

TABEAU 5
Production annuelle, chiffre d'affaires, coûts, valeur ajoutée, revenu du travail et emploi dans le secteur de l'élevage du tilapia

ZAM1: ferme de 32 ha (zone de production)		ZAM2: ferme de 5 ha (zone de production)		NIG2: ferme de 3,7 ha (zone de production)	
Rendement (kg/ha)	4 685	Rendement (kg/ha)	5 000	Rendement (kg/ha): 10 000 tilapia + 5 000 silure	15 000
Prix \$EU/kg)	1,00	Prix \$EU/kg)	1,04	Prix \$EU/kg)	1,68
Chiffre d'affaires (\$EU/ha)	4 688	Chiffre d'affaires (\$EU/ha)	5 198	Chiffre d'affaires (\$EU/ha)	25 224
Coûts totaux (\$EU/ha)	2 254	Coûts totaux (\$EU/ha)	4 619	Coûts totaux (\$EU/ha)	14 735
Coûts fixes (\$EU/ha)	1 152	Coûts fixes (\$EU/ha)	131	Coûts fixes (\$EU/ha)	1 120
Coûts variables (\$EU/ha)	1 102	Coûts variables (\$EU/ha)	4 488	Coûts variables (\$EU/ha)	13 615
Naissain (\$EU/ha)	672,22	Naissain (\$EU/ha)	260,30	Naissain (\$EU/ha)	2 315
Aliments (\$EU/ha)	11,02	Aliments (\$EU/ha)	1 606,70	Aliments (\$EU/ha)	2 723
Engrais et produits chimique (\$EU/ha)		Engrais et produits chimiques (\$EU/ha)	4,49	Engrais et produits chimiques (\$EU/ha)	408,45
Électricité (\$EU/ha)		Électricité (\$EU/ha)	17,95	Électricité (\$EU/ha)	
Coût du travail (\$EU/ha)	374,68	Coût du travail (\$EU/ha)	2 185,66	Coût du travail (\$EU/ha)	3 812,20
Autres coûts variables (\$EU/ha)	33,06	Autres coûts variables (\$EU/ha)	408,41	Autres coûts variables (\$EU/ha)	4 220,65
Valeur ajoutée		Valeur ajoutée (\$EU/ha)		Valeur ajoutée (\$EU/ha)	
VAD totale	126 742	VAD totale	14 478	VAD totale	57 058
VAD par ha (\$EU/ha)	3 961	VAD par ha (\$EU/ha)	2 896	VAD par ha (\$EU/ha)	15 421
VAD par kg \$EU/kg)	0,85	VAD par kg (\$EU/kg)	0,58	VAD par kg \$EU/kg)	1,03
Ratio VAD/chiffre d'affaires	0,84	Ratio VAD/chiffre d'affaires	0,56	Rapport VAD/chiffre d'affaires	0,61
Revenu du travail		Revenu du travail		Revenu du travail	
Revenu total du travail (\$EU)	11 990	Revenu total du travail (\$EU)	10 928	Revenu total du travail (\$EU)	14 105
Revenu du travail par ouvrier (\$/EU/emploi)		Revenu du travail par ouvrier (\$/EU/emploi)		Revenu du travail par ouvrier (\$/EU/emploi)	
Revenu du travail par ha (\$EU/ha)	375	Revenu du travail par ha (\$EU/ha)	2 186	Revenu du travail par ha (\$EU/ha)	3 812
Revenu du travail par kg	0,08	Revenu du travail par kg (\$EU/kg)	0,44	Revenu du travail par kg (\$EU/kg)	0,25
Ratio revenu du travail/chiffre d'affaires	0,08	Ratio revenu du travail/chiffre d'affaires	0,42	Ratio revenu du travail/chiffre d'affaires	0,15
Emploi		Emploi		Emploi	
Emplois totaux		Emplois totaux	35	Emplois totaux	
Emplois par ha		Emplois par ha		Emplois par ha	
Emplois par tonne		Emplois par tonne		Emplois par tonne	
Ratio travail/revenu (Emplois/millions de \$EU)		Ratio travail/revenu (Emplois/millions de \$EU)		Ratio travail/revenu (Emplois/millions de \$EU)	

Note: La monnaie utilisée est le dollar des États-Unis (dollar EU).

Source: Hishamunda et Manning (2002).

En moyenne, ZAM1 produit 3 125 kg/ha/an de tilapia et 1 560 kg/ha/an de carpe, équivalant à 3 960 dollars EU/ha de valeur ajoutée et 375 dollars EU/ha de revenu du travail. ZAM2 produit 5 000 kg/ha/an de tilapia équivalant à 2 900 dollars EU/ha de valeur ajoutée et 2 186 dollars EU/ha de revenu du travail. NIG2 produit 10 000 kg/ha/an de tilapia et 5 000 kg/ha/an de silure, équivalant à 15 421 dollars EU/ha de valeur ajoutée et 3 812 dollars EU/ha de revenu du travail.

4.1.5 Élevage commercial du silure en Afrique subsaharienne

Le Tableau 6 présente des données sur l'élevage du silure en République Centrafricaine et en République Démocratique du Congo pendant les années 80 (de Graaf et Janssen, 1996).

TABLEAU 6

Production, revenus, coûts, valeur ajoutée, revenu du travail et emploi pour l'élevage du silure en Afrique subsaharienne

	Monoculture	Polyculture: silure + tilapia
Dimension de l'étang (ha)	0,04	0,04
Rendement (kg)	720,00	468,00
Prix (\$EU/kg)	2,81	1,98
Chiffre d'affaires (\$EU)	2 021,05	926,26
Coûts totaux (\$EU/kg)		
Coûts fixes (\$EU/kg)		
Coûts variables (\$EU/kg)	1 810,53	796,14
Naissain (\$EU/kg)	252,63	53,56
Aliments (\$EU/kg)	1 061,05	344,84
Coût du travail (\$EU/kg)	280,70	280,70
Autres coûts variables (\$EU/kg)	216,14	117,04
Valeur ajoutée		
VAD totale (\$EU)	491,23	410,82
VAD par ha (\$EU/ha)	12 280,70	10 270,53
VAD par kg (\$EU/kg)	0,68	0,88
Ratio VAD/chiffre d'affaires	0,24	0,44
Revenu du travail		
Revenu total du travail	280,70	280,70
Revenu du travail par ha (\$EU/ha)	7 017,54	7 017,54
Revenu du travail par kg	0,39	0,60
Ratio revenu du travail/chiffre d'affaires	0,14	0,30
Emploi		
Nombre total de journées de travail	80,00	80,00
Taux du salaire (\$EU/jour)	3,51	3,51
Emplois par ha	6,67	6,67
Emplois par tonne	0,37	0,57
Rapport travail/revenu (travail/millions de \$)	13,19	28,79

Note: La monnaie utilisée est le dollar des États-Unis (dollar EU).

Source: de Graaf et Janssen (1996).

Un ha de silure en monoculture produit 12 281 dollars EU de valeur ajoutée, 7 018 dollars EU de revenu du travail, et 6,7 emplois. Un ha de polyculture (élevage de silure et de tilapia) génère 10 271 dollars EU de valeur ajoutée, 7 018 dollars EU de revenu du travail, et 6,7 emplois.

4.1.6 Élevage commercial de la crevette à Madagascar

Le tableau 7 présente des informations sur les deux fermes pratiquant l'élevage commercial de la crevette à Madagascar (Hishamunda et Manning, 2002). La ferme MD1 exploite une superficie de 640 ha et produit 5 000 kg/ha de *Penaeus monodon*. Elle génère directement chaque année 20 millions de dollars EU de valeur ajoutée, 529 000 dollars EU de revenu du travail, et 407 emplois. En moyenne, une superficie de 1 ha produit 33 000 dollars EU de valeur ajoutée, 827 dollars EU de revenu du travail, et 0,64 emplois. La ferme MD2 exploite une superficie de 138 ha et produit 9 058 kg/ha de *P. monodon*. Chaque année elle génère directement 5,8 millions de dollars EU de valeur ajoutée, 475 000 dollars EU de revenu du travail, et 301 emplois. En moyenne, une superficie de 1 ha produit 42 000 dollars EU de valeur ajoutée, 3 443 dollars EU de revenu du travail, et 2,18 emplois.

TABLEAU 7

Production annuelle, chiffre d'affaires, coûts, valeur ajoutée, revenu du travail et emploi pour l'élevage de la crevette à Madagascar

MD1: ferme de 640 ha (zone de production)		MD2: ferme de 138 ha (zone de production)	
Rendement (kg/ha)	5 000	Rendement (kg/ha)	9 058
Prix (\$EU/kg)	9,65	Prix (\$EU/kg)	8,46
Chiffre d'affaires (\$EU/ha)	48 269,00	Chiffre d'affaires (\$EU/ha)	76 644,00
Coûts totaux (\$EU/ha)	22 235,00	Coûts totaux (\$EU/ha)	39 390,00
Coûts fixes (\$EU/ha)	5 703,00	Coûts fixes (\$EU/ha)	1 137,00
Coûts variables (\$EU/ha)	16 532,00	Coûts variables (\$EU/ha)	38 252,00
Naissain (\$EU/ha)	2 149,16	Naissain (\$EU/ha)	4 207,72
Aliments (\$EU/ha)	9 919,20	Aliments (\$EU/ha)	24 863,80
Engrais et produits chimiques (\$EU/ha)	661,28	Engrais et produits chimiques (\$EU/ha)	382,52
Électricité (\$EU/ha)	1 322,56	Électricité (\$EU/ha)	3 442,68
Coût du travail (\$EU/ha)	826,60	Coût du travail (\$EU/ha)	3 442,68
Autres coûts variables (\$EU/ha)	1 818,52	Autres coûts variables (\$EU/ha)	2 295,12
Valeur ajoutée		Valeur ajoutée (\$EU/ha)	
VAD totale	20 840 704	VAD totale	5 773 186
VAD par ha (\$EU/ha)	32 564	VAD par ha (\$EU/ha)	41 835
VAD par kg (\$EU/kg)	6.51	VAD par kg (\$EU/kg)	4.62
Ratio VAD/chiffre d'affaires	0.67	Ratio VAD/chiffre d'affaires	0.55
Revenu du travail		Revenu du travail	
Revenu total du travail (\$EU)	529 024	Revenu total du travail (\$EU)	475 090
Revenu du travail par ouvrier (\$EU/travail)	1 300	Revenu du travail par ouvrier (\$EU/travail)	1 578
Revenu du travail par ha (\$EU/ha)	827	Revenu du travail par ha (\$EU/ha)	3 443
Revenu du travail par kg	0.17	Revenu du travail par kg (\$EU/kg)	0.38
Ratio travail/revenu	0.02	Ratio travail/revenu	0.04
Emploi		Emploi	
Emplois totaux	773	Emplois totaux	482
Nombre de postes de travail dans l'élevage	407	Nombre de postes de travail dans l'élevage	301
Nombre de postes de travail dans la transformation	366	Nombre de postes de travail dans la transformation	181
Emplois à la ferme par ha	0.64	Emplois à la ferme par ha	2.18
Emplois à la ferme par tonne	0.13	Emplois à la ferme par tonne	0.24
Ratio travail/chiffre d'affaires à la ferme (emplois/millions de dollars EU)	13.17	Ratio travail/chiffre d'affaires (emplois/millions de dollars EU)	28.46

Note: La monnaie utilisée est le dollar des États-Unis (dollar EU).

Source: Hishamunda et Manning (2002).

4.1.7 Contribution de l'aquaculture commerciale au PIB dans 14 pays d'Afrique subsaharienne

En utilisant les ratios VAD/chiffre d'affaires estimés dans les exemples précédents en tandem avec les données sur la valeur de la production fournie par FishStat (FAO, 2006), la valeur ajoutée annuelle de l'aquaculture commerciale a été estimée pour 14 pays d'Afrique subsaharienne entre 1984 et 2000. Ces évaluations ont été utilisées par la suite pour calculer le pourcentage annuel de valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale dans le PIB de chaque pays. Les résultats sont rapportés dans le Tableau 8.

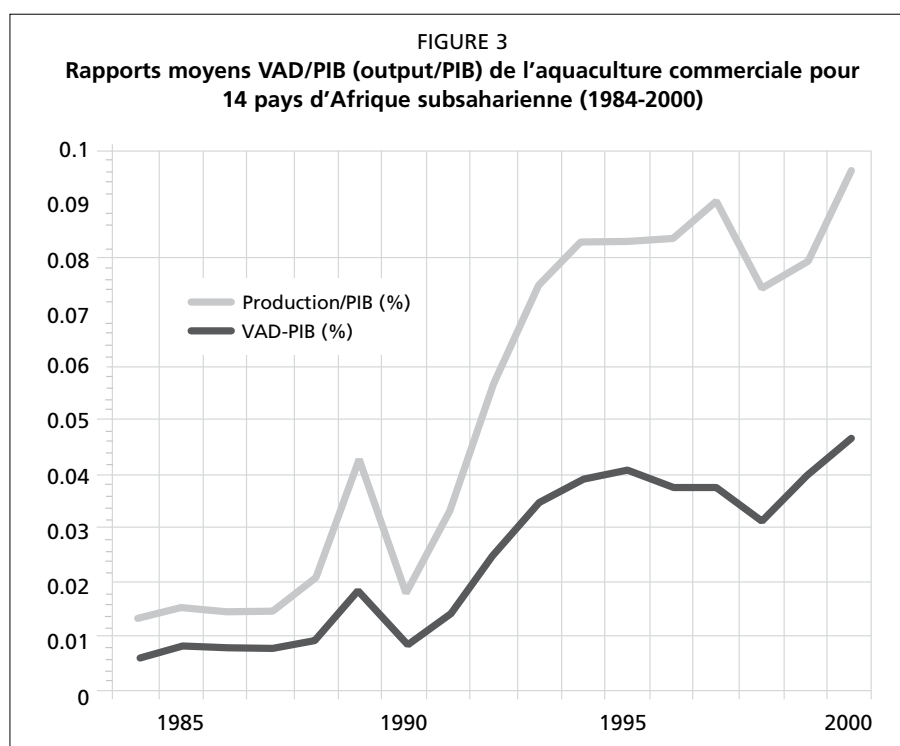
Les espèces couvertes comprennent le tilapia, le silure, la crevette et la truite qui sont représentatives pour la plupart des pays. Font exception la Tanzanie qui a une grande production d'algues et le Cameroun, le Kenya, Madagascar et le Rwanda qui pratiquent l'élevage de la carpe de manière assez soutenue.

Les ratios VAD/chiffre d'affaires nécessaires pour l'estimation ont été fournis par les exemples discutés dans les sections précédentes. D'après la section 4.1.3, le ratio VAD/chiffre d'affaires pour l'élevage du saumon au Chili est de 61 pour cent, il est utilisé ici comme ratio VAD/chiffre d'affaires représentatif pour la truite. Le ratio

TABLEAU 8
Valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale en % du PIB: 14 pays d'Afrique subsaharienne (1984-2000) (en pourcentage)

Année	Cameroun	République centrafricaine	République démocratique du Congo	Congo	Côte d'Ivoire	Ghana	Kenya	Madagascar	Malawi	Nigéria	Rwanda	République-Union de Tanzanie	Zambie	Zimbabwe
1984	0,0020	0,0444	0,0012	0,0025	0,0002	0,0064	0,0055	0,0114	0,0062	0,0087	0,0021	n.a.	0,0179	0,0055
1985	0,0009	0,0445	0,0027	0,0032	0,0006	0,0051	0,0053	0,0096	0,0093	0,0138	0,0017	n.a.	0,0263	0,0058
1986	0,0007	0,0331	0,0097	0,0050	0,0022	0,0038	0,0048	0,0064	0,0084	0,0157	0,0024	n.a.	0,0295	0,0057
1987	0,0008	0,0159	0,0113	0,0053	0,0024	0,0041	0,0039	0,0069	0,0078	0,0149	0,0032	n.a.	0,0278	0,0052
1988	0,0010	0,0136	0,0092	0,0044	0,0017	0,0047	0,0108	0,0066	0,0076	0,0202	0,0021	0,0003	0,0191	0,0046
1989	0,0011	0,0133	0,0052	0,0034	0,0015	0,0037	0,0123	0,0060	0,0070	0,0566	0,0019	0,0048	0,0187	0,0041
1990	0,0010	0,0135	0,0047	0,0029	0,0011	0,0039	0,0112	0,0086	0,0054	0,0158	0,0101	0,0061	0,0273	0,0039
1991	0,0008	0,0143	0,0057	0,0036	0,0025	0,0047	0,0113	0,0151	0,0057	0,0348	0,0029	0,0060	0,0586	0,0035
1992	0,0008	0,0358	0,0066	0,0124	0,0030	0,0053	0,0106	0,0598	0,0075	0,0524	0,0023	0,0061	0,1115	0,0044
1993	0,0008	0,0310	0,0058	0,0217	0,0053	0,0066	0,0196	0,1225	0,0071	0,0787	0,0024	0,0043	0,1823	0,0048
1994	0,0006	0,0295	0,0082	0,0124	0,0015	0,0083	0,0193	0,1452	0,0113	0,0659	0,0075	0,0035	0,2379	0,0047
1995	0,0008	0,0120	0,0086	0,0093	0,0034	0,0075	0,0195	0,2116	0,0094	0,0641	0,0056	0,0044	0,2607	0,0049
1996	0,0007	0,0088	0,0084	0,0062	0,0084	0,0074	0,0070	0,2587	0,0057	0,0403	0,0070	0,0036	0,3830	0,0043
1997	0,0008	0,0064	0,0135	0,0063	0,0033	0,0058	0,0013	0,3710	0,0055	0,0473	0,0065	0,0028	0,2280	0,0044
1998	0,0008	0,0061	0,0071	0,0087	0,0056	0,0241	0,0009	0,2769	0,0081	0,0462	0,0066	0,0026	0,1324	0,0064
1999	0,0007	0,0121	0,0081	0,0088	0,0066	0,0377	0,0018	0,3537	0,0219	0,0571	0,0134	0,0025	0,1358	0,0073
2000	0,0005	0,0127	0,0074	0,0071	0,0092	0,1122	0,0054	0,4421	0,0226	0,0533	0,0123	0,0019	0,1374	0,0056
2001	0,0005	0,0134	0,0070	0,0083	0,0086	0,1270	0,0105	0,4099	0,0257	0,0430	0,0168	0,0032	0,1211	0,0050

Note: n.a. non applicable.



VAD/chiffre d'affaires moyen pour les trois fermes d'élevage du tilapia dans la section 4.1.4 est de 67 pour cent, il est utilisé comme ratio VAD/chiffre d'affaires représentatif pour le tilapia. De la même façon, les ratios représentatifs pour le silure et la crevette sont respectivement de 34 et 61 pour cent qui sont calculés sur la base des fermes de l'exemple dans les sections 4.1.5 et 4.1.6 respectivement. À noter que, du moment que ces ratios «représentatifs» peuvent ne pas vraiment être représentatifs pour chaque pays, chaque année, les résultats du Tableau 8 peuvent ne pas être exacts. Nous les présentons seulement aux fins d'illustration.

Les nombres en caractères gras (couleur) dans le Tableau 8 représentent des ratios VAD/PIB plus élevés que les années précédentes. Pour plus de visibilité, nous calculons les ratios VAD/PIB moyens pour les 14 pays de la période de sondage et les présentons sous forme graphique à la Figure 3. Aux fins de comparaison, les ratios de production/PIB correspondants sont aussi montrés dans la Figure 3.

Le Tableau 8 et la Figure 3 montrent que – nous devons une fois de plus souligner que les résultats peuvent ne pas être exacts – bien que la contribution directe de l'aquaculture commerciale au PIB soit assez faible (moins de 0,05%), elle a tendance à augmenter depuis les années 90. À noter que la ressemblance entre les dynamiques du ratio VAD/PIB et le ratio de production/PIB (output/PIB) résulte à l'origine de notre supposition selon laquelle il existe un ratio VAD/chiffre d'affaires constant pour chaque espèce, ce qui signifie que les éventuelles variations du ratio VAD/chiffre d'affaires sont passées sous silence. Néanmoins, les estimations capturent les variations des produits de l'aquaculture dans le temps, ce qui explique pourquoi le ratio VAD/PIB a faibli de 1995 à 1996 alors que le ratio production/PIB était à la hausse.

Il est important de se souvenir que la VAD de l'aquaculture commerciale représente seulement sa contribution directe au PIB. Dans la section qui suit nous donnons un exemple de la contribution totale (directe et indirecte).

4.1.8 Contribution économique totale de la pêche et de la pisciculture en Tanzanie

Données

La contribution totale (directe et indirecte) de la pêche et de la pisciculture à l'économie de la Tanzanie a été estimée à l'aide de la matrice de comptabilité sociale (SAM) (Thurlow et Wobst, 2003), une partie des données et résultats de l'estimation figure dans le Tableau 9. Étant donné que les SAM disponibles ne dissocient pas pêche et pisciculture, des données supplémentaires sont exigées pour évaluer la contribution économique de l'aquaculture commerciale. Cependant, la méthodologie sera la même.

Comme pour les tableaux d'input-output, une matrice de comptabilité sociale est un cadre de données logiques pour décrire les rapports intersectoriels d'une économie qui nous permet d'appliquer le modèle bi-sectoriel développé dans la section 2.2.1 pour évaluer la contribution de la pêche et de la pisciculture par le biais de leur propre production et liaisons d'effets.

La disponibilité des données nous permet d'évaluer la contribution de la pêche et de la pisciculture à l'économie tanzanienne pour chacune des quatre années de la période 1998-2001 et par conséquent d'évaluer sa contribution à la croissance économique.

Contribution au PIB

Les taux de croissance réels du PIB pour la Tanzanie en 1999, 2000 et 2001 étaient de 7,78, 5,54 et 7,92 pour cent respectivement.

La valeur ajoutée produite par la propre production de la pêche et de la pisciculture était de l'ordre de 4,26, 4,28, 4,18 et 4,09 pour cent du PIB en 1998, 1999, 2000 et 2001 respectivement. Si l'on tient compte des effets des liaisons, la «contribution» totale du secteur est alors de 15,28, 15,53, 14,73 et 14,23 pour cent du PIB en 1998, 1999, 2000 et 2001 respectivement.

La pêche et la pisciculture ont contribué directement pour 4,53, 2,36 et 2,93 pour cent à l'augmentation du PIB en 1999, 2000 et 2001 respectivement. Lorsqu'il est tenu compte des effets des liaisons, le secteur a contribué (directement et indirectement) pour 18,73, 0,32, et 7,93 pour cent à l'augmentation du PIB en 1999, 2000 et 2001 respectivement.

Contribution au revenu total du travail

Les taux de croissance du véritable revenu du travail pour la Tanzanie en 1999, 2000, et 2001 étaient de l'ordre de 8,14, 4,91 et 8,36 pour cent respectivement.

Les revenus du travail produits par l'exercice personnel d'activités productives de pêche et de pisciculture étaient de 3,79, 3,81, 3,65 et 3,59 pour cent du revenu total du travail en 1998, 1999, 2000 et 2001 respectivement. Si l'on tient compte des effets des liaisons, la «contribution» totale du secteur est alors de 15,28, 15,53, 14,73 et 14,23 pour cent du revenu total du travail en 1998, 1999, 2000 et 2001 respectivement. À noter que les ratios sont identiques à celui de la contribution totale du secteur au PIB. Cela provient de l'incorporation du reste de l'économie comme un secteur dans le modèle bi-sectoriel.

La pêche et la pisciculture ont contribué directement pour 4,13, 0,47 et 2,85 pour cent à l'augmentation du revenu du travail en 1999, 2000 et 2001 respectivement. Si l'on tient compte des effets des liaisons, le secteur a contribué (directement et indirectement) pour 18,59, 1,52 et 8,23 pour cent à l'augmentation du revenu du travail en 1999, 2000 et 2001.

Contribution à l'emploi global

Étant donné que les matrices de comptabilité sociale fournies par Thurlow et Wobst (2003) ne donnent pas d'informations sur l'emploi, d'autres sources doivent être consultées pour évaluer la contribution de la pêche et de la pisciculture à l'emploi,

TABLEAU 9
Contribution économique du poisson et de la pisciculture en Tanzanie (1998-2001)

Année	1998	1999	2000	2001
Économie entière				
Index du prix au consommateur (1995 = 100)	158,42	170,92	181,04	190,34
Production totale (millions de shillings tanzaniens)	10 217,83	11 812,46	13 197,75	14 861,86
PIB (millions de shillings tanzaniens)	5 140,31	5 977,10	6 681,85	7 581,22
Augmentation du PIB	n.a.	7,78%	5,54%	7,92%
Revenu total du travail (millions de shillings tanzaniens)	3 048,55	3 556,88	3 952,55	4 502,89
Augmentation du revenu total du travail	n.a.	8,14%	4,91%	8,36%
Consommation totale (millions de shillings tanzaniens)	4 905,31	5 662,28	6 065,65	6 911,30
Emploi total	?	?	?	?
Agriculture				
Production agricole (millions de shillings tanzaniens)	3 084,28	3 573,57	3 960,89	4 456,54
Valeur ajoutée de l'agriculture (millions de shillings tanzaniens)	2 491,58	2 885,65	3 175,36	3 569,87
Revenu du travail agricole (millions de shillings tanzaniens)	1 757,24	2 029,46	2 181,58	2 469,49
Consommation des produits de l'agriculture (millions de shillings tanzaniens)	1 924,72	2 238,74	2 390,94	2 701,68
Emploi dans le secteur de l'agriculture	?	?	?	?
Pêche commerciale et pisciculture				
Production du secteur de la pêche (millions de shillings tanzaniens)	243,08	282,87	310,37	346,11
VAD de la pêche (millions de shillings tanzaniens)	219,14	255,96	279,38	310,03
Revenu du travail de la pêche (millions de shillings tanzaniens)	115,40	135,55	144,45	161,77
Consommation des produits de la pêche (millions de shillings tanzaniens)	190,44	225,67	241,78	271,37
Achats intermédiaires par le secteur de la pêche au RDE (millions de shillings tanzaniens)	21,69	23,39	27,20	31,41
Ventes intermédiaires par le secteur de la pêche au RDE (millions de shillings tanzaniens)	3,33	6,01	10,54	9,40
v1 (ratio VAD / production du secteur de la pêche)	0,9015	0,9049	0,9001	0,8957
v2 (ratio VAD / production du RDE)	0,4934	0,4962	0,4968	0,5009
a21 (achats intermédiaires par le secteur de la pêche sur le rapport output/RDE)	0,0892	0,0827	0,0876	0,0908
a22 (ratio transaction intra-industrielle du RDE/output)	0,3535	0,3595	0,3762	0,3639
t (ratio consommation totale/PIB)	0,9543	0,9473	0,9078	0,9116
q (proportion de produits de la pêche dans la consommation totale)	0,0388	0,0399	0,0399	0,0393
v (proportion VAD du poisson dans le PIB)	0,0426	0,0428	0,0418	0,0409
w (pourcentage de revenu du travail dans le secteur de la pêche dans le revenu total du travail)	0,0379	0,0381	0,0365	0,0359
e (pourcentage d'emplois générés par la pêche dans l'emploi total)				
Multiplicateurs du secteur de la pêche				
Multiplicateur de VAD du secteur de la pêche	3,58	3,63	3,52	3,48
Multiplicateur de revenu du travail du secteur de la pêche	4,04	4,07	4,03	3,96
Multiplicateur de l'emploi dans le secteur de la pêche	?	?	?	?
Contribution économique du secteur de la pêche				
Contribution à la valeur ajoutée				
contribution directe à la VAD (millions de shillings tanzaniens)	219,14	255,96	279,38	310,03
pourcentage au PIB	4,26%	4,28%	4,18%	4,09%
augmentation directe de la VAD	n.a.	8,26%	3,05%	5,55%
contribution directe à la croissance du PIB	n.a.	4,53%	2,36%	2,93%
contribution totale à la VAD (millions de shillings tanzaniens)	785,42	928,16	984,25	1 078,89
pourcentage au PIB	15,28%	15,53%	14,73%	14,23%
augmentation directe + indirecte de la VAD	n.a.	9,53%	0,12%	4,26%
contribution directe + indirecte à l'augmentation du PIB	n.a.	18,73%	0,32%	7,93%
Contribution au revenu du travail				
contribution directe au revenu du travail (millions de shillings tanzaniens)	115,40	135,55	144,45	161,77
en pourcentage au revenu total du travail	3,79%	3,81%	3,65%	3,59%
augmentation directe du revenu du travail	n.a.	8,88%	0,61%	6,52%
contribution directe à l'augmentation du revenu total du travail	n.a.	4,13%	0,47%	2,85%
contribution totale au revenu du travail (millions de shillings tanzaniens)	465,80	552,33	582,22	640,81
en pourcentage au revenu total du travail	15,28%	15,53%	14,73%	14,23%
Augmentation directe + indirecte du revenu du travail	n.a.	9,90%	-0,48%	4,69%
contribution directe + indirecte à l'augmentation du revenu total du travail	n.a.	18,59%	-1,52%	8,26%
Contribution à l'emploi				
contribution directe à l'emploi	?	?	?	?
en pourcentage à la totalité des emplois	?	?	?	?
contribution totale à l'emploi	?	?	?	?
en pourcentage à la totalité des emplois	?	?	?	?

Source: Thurlow et Wobst (2003).

qui doit encore être complétée. Cependant, les estimations précitées impliquent que les contributions directes et indirectes du secteur à l'emploi total sont identiques à ses contributions directe et indirecte au PIB (ou au revenu du travail); c'est-à-dire 15,28, 15,53, 14,73 et 14,23 pour cent pour 1998, 1999, 2000 et 2001.

4.2 EXEMPLES DE CONTRIBUTION À LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

4.2.1 Contribution à la disponibilité de produits alimentaires (apport de protéines)

Données

Nous avons rassemblé des données sur la teneur énergétique et protéique de plusieurs espèces aquacoles communes provenant de diverses sources. Le Tableau 10 résume toutes ces informations.

Outre les statistiques sur la production de l'aquaculture commerciale, les données du Tableau 10 nous permettent d'évaluer la contribution de l'aquaculture commerciale à l'apport énergétique et protéique dans l'alimentation. Étant donné que les produits aquatiques ne sont pas une source majeure d'aliments énergétiques, l'attention a été focalisée sur sa contribution à l'apport de protéines.

TABLEAU 10
Teneur énergétique et protéique de plusieurs produits aquatiques

Espèces	Contenu comestible par kilo de poids vif (kg)	Teneur en protéines par kilo de filet (kg)	Teneur en protéines par kilo de poids vif (kg)	Teneur énergétique par kilo de filet (kcal)	Teneur énergétique par kilo de poids vif (kcal)
Carpe commune	0,35	0,15	0,053	1 270	445
Tilapia	0,25	0,19	0,048	1 230	308
Silure	0,30	0,16	0,048	1 350	405
Crevette	0,48	0,20	0,096	1 060	509
Truite arc-en-ciel	0,35	0,21	0,074	1 380	483
Saumon (de l'Atlantique)	0,40	0,20	0,080	1 830	732
Saumon (argenté)	0,40	0,21	0,084	1 600	640

Sources: Billard (1999); Fontainhas-Fernandes et al. (1999); NFI (2008); USDA /ARS (2008).

Résultats

Le Tableau 11 présente les résultats de l'évaluation. Nous considérons la contribution de l'aquaculture commerciale à l'apport de protéines dans 14 pays d'Afrique subsaharienne durant trois périodes, à savoir: 1986-1990, 1991-1995 et 1996-2000.

Les données pour la production aquacole ont été prises dans FishStat (FAO, 2006). Nous n'avons considéré que les espèces couvertes par le Tableau 10, lesquelles reflètent généralement la plupart des produits aquacoles. Les données sur l'apport total de protéines par le poisson et autres animaux proviennent des bilans alimentaires de la FAO (FAO, 2008).

Pour mesurer l'importance du poisson comme source de protéines, nous avons calculé sa contribution à l'apport total de protéines animales (4 premières colonnes du Tableau 11). Le poisson est une source de protéines animales assez importante dans les 14 pays d'Afrique subsaharienne: en moyenne, environ 30 pour cent de l'apport de protéines animales sont fournis par les produits aquatiques.

Un fait notable est que la contribution du poisson à l'apport de protéines animales est passée de 31 pour cent pendant la seconde moitié des années 80 à 26 pour cent pendant la seconde moitié des années 90. Malheureusement, cela n'implique pas un passage à des sources de protéines supérieures. Plutôt, l'apport de protéines dans les pays d'Afrique subsaharienne a décliné pendant la période sous examen; la baisse du ratio protéines du poisson/d'autres animaux implique que le taux d'apport de protéines par le poisson a même chuté encore plus rapidement.

Les six dernières colonnes du Tableau 11 montrent la contribution de l'aquaculture à l'apport de protéines animales par le poisson et autres animaux aquatiques, respectivement. Parce que l'aquaculture est sérieusement sous-développée dans la région, elle contribue pour moins d'un pour cent de l'apport total de protéines par le poisson. Néanmoins, ces conclusions mettent en valeur l'importance du développement

TABLEAU 11
Part de l'aquaculture dans l'apport de protéines par le poisson et d'autres animaux

Pays	Ratio protéines (%) de poisson/ animales				Part de l'aquaculture dans l'apport total de protéines du poisson			Part de l'aquaculture dans l'apport total de protéines animales		
	1986- 1990	1991- 1995	1996- 2000	Moyenne	1986- 1990	1991- 1995	1996- 2000	1986- 1990	1991- 1995	1996- 2000
Ghana	63	59	64	62	0,04	0,05	0,29	0,03	0,03	0,19
Congo	61	48	48	52	0,09	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04
Malawi	48	42	40	43	0,05	0,03	0,17	0,02	0,01	0,07
Côte d'Ivoire	43	39	37	40	0,08	0,19	0,31	0,03	0,08	0,12
République-Unie de Tanzanie	37	32	33	34	0,02	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01
République démocratique du Congo	34	33	32	33	0,12	0,11	0,08	0,04	0,04	0,03
Nigéria	36	26	23	28	0,61	0,82	0,58	0,22	0,22	0,13
Cameroun	28	24	25	26	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
Zambie	27	25	23	25	0,72	2,25	2,45	0,19	0,56	0,57
Madagascar	15	16	15	15	0,12	1,46	4,28	0,02	0,23	0,65
Kenya	10	11	10	10	0,28	0,45	0,11	0,03	0,05	0,01
République centrafricaine	12	10	8	10	0,33	0,78	0,37	0,04	0,08	0,03
Zimbabwe	7	10	11	9	0,37	0,24	0,24	0,02	0,03	0,03
Rwanda	3	5	5	4	1,25	0,66	1,89	0,04	0,03	0,09
Moyenne	31	28	26	29	0,31	0,44	0,51	0,06	0,09	0,10

de l'aquaculture. Comme la poussée démographique dans la région a accentué la pression sur les disponibilités alimentaires en général et sur le poisson en particulier, les pêches de capture risquent de ne pas être en mesure de satisfaire entièrement la demande en protéines de poisson, donc l'aquaculture devra assumer un rôle important pour combler ce déficit en protéines. Un développement positif à cet égard est que la contribution de l'aquaculture a augmenté durant la période de l'échantillon.

4.2.2 Contribution à l'accès à la nourriture

Pour estimer la contribution de l'aquaculture à l'accès à la nourriture, nous avons calculé les indices du revenu du travail dans le secteur de l'aquaculture pour 11 pays d'Afrique subsaharienne durant la période 1986-2000. Nous avons tout d'abord estimé le revenu total du travail fourni par les activités aquacoles chaque année. Nous avons utilisé des ratios de revenu du travail-chiffre d'affaires estimés d'après les exemples des sections 4.1.4-4.1.6 avec les données sur le revenu fournies par FishStat pour évaluer les revenus du travail. Limités par la disponibilité des ratios revenu du travail-production, nous n'avons considéré que le tilapia, le silure et la crevette qui sont les espèces les plus importantes dans la plupart des pays de l'échantillon. Un autre problème est que les ratios peuvent ne pas être représentatifs; ce qui implique que les revenus du travail estimés peuvent ne pas être exacts.

Étant donné que les revenus du travail estimés sont en termes nominaux, nous les avons déflatés par les indices des prix de la nourriture pour obtenir une indication de leur pouvoir d'achat alimentaire. Les indices du revenu du travail peuvent alors être interprétés comme des indicateurs de la contribution de l'aquaculture à l'accès à la nourriture.

Les résultats sont montrés dans le Tableau 12. Les revenus du travail ont fluctué avec le temps, avec une tendance récente vers l'accroissement des revenus.

TABLEAU 12
Revenu réel du travail comme un indicateur de la contribution de l'aquaculture à l'accès à la nourriture

Année	République centrafricaine	Congo	Ghana	Kenya	Madagascar	Malawi	Nigéria	Rwanda	République- Unie de Tanzanie	Zambie	Zimbabwe
1986	146	55	9	45	8	75	19	51	21	40	116
1987	73	63	11	43	10	65	40	61	21	44	99
1988	69	53	13	133	10	65	41	40	11	27	100
1989	71	47	10	149	10	63	127	37	151	21	100
1990	73	40	11	151	12	51	43	185	185	26	98
1991	79	52	15	132	11	59	103	58	181	64	110
1992	184	198	18	109	93	64	229	49	193	97	91
1993	161	227	25	187	101	67	182	43	138	145	80
1994	162	159	33	163	187	88	116	64	114	192	83
1995	68	120	27	205	145	80	76	78	143	214	82
1996	48	91	29	129	146	57	47	98	118	285	86
1997	33	88	23	20	315	57	52	97	101	182	89
1998	33	92	96	15	168	86	41	90	93	99	124
1999	72	112	165	37	219	234	217	237	96	102	130
2000	76	150	569	92	235	258	262	221	79	114	101

4.2.3 Contribution à la sécurité alimentaire à court terme

Nous avons utilisé l'écart relatif moyen par rapport à une tendance estimée pour mesurer la volatilité de l'apport de protéines par l'aquaculture, qui est un indicateur de sa contribution potentielle à la sécurité alimentaire à court terme.

Nous avons tout d'abord estimé l'apport de protéines par l'aquaculture dans les périodes de l'échantillon. Ensuite nous avons utilisé la régression des moindres carrés pour déterminer une tendance linéaire chronologique pour les données. Les différences entre l'apport réel et la tendance linéaire de l'apport ont été considérées comme des effets transitoires aléatoires. Le ratio entre les écarts et la tendance de prédiction de l'apport correspondant a fourni les écarts relatifs; les moyennes ont été calculées par la suite sur la base des valeurs absolues des écarts relatifs pour les périodes de l'échantillon. La mesure de la volatilité résultante est semblable à $\sigma_{x_i}^2$ dans l'indicateur [9.1.2].

La première colonne du Tableau 13 montre la volatilité moyenne (en 1990–2000) de la valeur de la production de l'aquaculture commerciale dans 12 pays d'Afrique subsaharienne. Dans l'ensemble, la volatilité moyenne est de 28 pour cent. Toutefois, la dispersion est irrégulière: la République centrafricaine, le Kenya, le Rwanda et la Zambie ont une grande volatilité de la production; la République démocratique du Congo, Madagascar et le Zimbabwe ont une faible volatilité de la production. La faible volatilité implique des revenus stables et du travail pour les employés donc une plus grande contribution à la dimension de l'accès à la nourriture de la sécurité alimentaire à court terme.

La deuxième colonne du Tableau 13 montre la volatilité moyenne pour l'apport de protéines de l'aquaculture commerciale, avec un écart relatif moyen de la tendance de 27 pour cent pour les 12 pays. Pour examiner dans quelle mesure l'aquaculture commerciale contribue à stabiliser l'apport total de protéines animales, nous avons calculé la volatilité moyenne pour l'apport total de protéines animales avec et sans aquaculture commerciale. Un signe positif (négatif) entre parenthèses dans la deuxième colonne indique que l'aquaculture commerciale rend l'apport total de protéines moins (plus) volatil. Les résultats montrent que l'aquaculture commerciale joue un rôle stabilisateur dans l'apport de protéines animales dans la plupart des pays de l'échantillon, à l'exception du Cameroun, du Congo, de Madagascar et de la Zambie.

TABLEAU 13
Contribution de l'aquaculture à la sécurité alimentaire transitoire (1990-2000)

Pays	Écart relatif moyen de la tendance		Corrélations entre les différentes sources d'apport de protéines	
	Valeur de la production de l'aquaculture commerciale (%)	Apport de protéines par l'aquaculture commerciale (%)	Aquaculture et quantité totale de protéines fournie par le poisson	Aquaculture et quantité totale de protéines animales
Cameroun	14,61	17,72 (-)	0,93	0,87
République centrafricaine	44,73	36,64 (+)	-0,58	-0,10
République démocratique du Congo	6,57	3,29 (+)	0,24	0,26
Congo	34,91	26,76 (-)	0,65	0,19
Côte d'Ivoire	32,10	38,04 (+)	0,09	0,27
Kenya	61,90	52,10 (+)	0,43	0,08
Madagascar	3,57	23,93 (-)	-0,21	-0,08
Nigéria	17,90	25,27 (+)	-0,73	-0,68
Rwanda	54,79	47,30 (+)	0,10	-0,79
République-Unie de Tanzanie	12,72	23,31 (+)	0,19	0,17
Zambie	49,22	18,88 (-)	0,64	0,68
Zimbabwe	5,18	4,92 (+)	-0,10	0,47
Moyenne	28,18	26,51	0,14	0,11

Une autre mesure du rôle de l'aquaculture commerciale pour stabiliser l'apport de protéines est fournie par les corrélations entre son propre apport de protéines et l'apport total de protéines par le poisson ou de protéines animales (deux dernières colonnes du Tableau 13). En moyenne, les corrélations sont assez faibles (0,14 et 0,11 pour l'apport total de protéines du poisson et de protéines animales respectivement) ce qui implique une action stabilisatrice globale de la part de l'aquaculture commerciale. Cependant, la dispersion à travers les pays est grande. Le Nigéria et le Rwanda ont des corrélations entre protéines fournies par l'aquaculture commerciale et protéines animales totales proches de -1 qui impliquent une contribution potentiellement importante à la sécurité alimentaire à court terme. Au contraire, le Cameroun, la Zambie et le Zimbabwe montrent des corrélations proches de 1 et donc présumant une contribution potentiellement faible de l'aquaculture à la sécurité alimentaire à court terme.

À noter que l'aquaculture commerciale à Madagascar a été identifiée (dans la deuxième colonne du Tableau 13) comme un facteur déstabilisant pour l'apport total de protéines animales alors qu'une corrélation négative est montrée dans la quatrième colonne, ce qui laisse entendre le contraire. Ce n'est pas une contradiction. La corrélation négative dans la quatrième colonne implique, pour l'aquaculture commerciale et l'apport total de protéines animales, une haute fréquence de déviation de leurs tendances dans des directions opposées pendant une période donnée. Cependant, si la magnitude des écarts positivement corrélés reste suffisamment importante pour compenser leur faible fréquence, l'aquaculture commerciale jouera encore un rôle déstabilisant pour l'apport total de protéines.

Une nouvelle précaution oratoire s'impose ici. Nous avons supposé des tendances linéaires pendant la période de l'échantillon, cependant, si les tendances ne sont pas linéaires pour des raisons telles que des changements structurels dans l'aquaculture commerciale ou d'autres sources d'apport de protéines, nous aurions alors interprété les changements dans les tendances à long terme comme des volatilités à court terme. Par conséquent, un choix adéquat des périodes d'échantillon est essentiel.

5. Résumé

Le présent document propose des cadres conceptuels et empiriques pour évaluer la contribution de l'aquaculture commerciale à la croissance économique, la réduction de la pauvreté et la sécurité alimentaire. Pour ce qui est du concept, nous sommes concentrés sur la valeur ajoutée (comme contribution au PIB), le revenu du travail et l'emploi, c'est-à-dire les trois dimensions majeures de la croissance économique, et avons examiné la mesure dans laquelle l'aquaculture commerciale y contribue par sa propre production aussi bien que par ses liaisons d'effets sur le reste de l'économie. D'autres dimensions comprennent la contribution de l'aquaculture commerciale aux recettes fiscales, aux investissements dans le capital humain et non-humain, à la productivité, aux transactions en devises étrangères, entre autres.

La contribution de l'aquaculture commerciale à la croissance économique est une mesure globale de sa contribution à la réduction de la pauvreté et à la sécurité alimentaire. Nous avons développé plus particulièrement un cadre conceptuel axé sur la contribution de l'aquaculture commerciale à la sécurité alimentaire à long terme (comprenant les disponibilités alimentaires, l'accès à et l'utilisation de la nourriture comme les trois dimensions majeures) aussi bien que sa contribution à la sécurité alimentaire à court terme, transitoire, à travers une production stable (prix) et des approvisionnements diversifiés.

Sur la base des cadres conceptuels établis, nous avons développé des indicateurs pour les estimations quantitatives des nombreuses dimensions des contributions économiques de l'aquaculture commerciale, expliqué les justifications à leur sujet, discuté les données exigées pour leur mise en pratique, et fourni quelques exemples explicatifs de leurs applications. Le Tableau 14 résume les indicateurs utilisés pour cette évaluation.

TABLEAU 14
Indicateurs pour la contribution économique de l'aquaculture commerciale

Dimensions	Index	Indicateurs	Notes
Produit intérieur brut	[1.1]	VAD_t^{ca} / GDP_t	pourcentage de valeur ajoutée de l'AC au PIB
	[1.2]	$\Delta VAD_t^{ca} / \Delta GDP_t$	contribution de l'AC à l'augmentation du PIB
	[1.3]	VAD_t^{ca} / VAD_t^{ag}	pourcentage de la VAD de l'AC dans la VAD du secteur agricole
	[1.4]	$\Delta VAD_t^{ca} / \Delta VAD_t^{ag}$	contribution de l'AC dans l'augmentation de la VAD du secteur agricole
	[1.5]	M_v	multiplicateur de VAD
Emploi	[2.1]	E_t^{ca} / E_t^{total}	pourcentage d'emplois dans l'AC dans la totalité des emplois
	[2.2]	$\Delta E_t^{ca} / \Delta E_t^{total}$	contribution de l'AC dans l'augmentation de la totalité des emplois
	[2.3]	E_t^{ca} / E_t^{ag}	pourcentage des emplois dans l'AC dans la totalité des emplois du secteur agricole
	[2.4]	$\Delta E_t^{ca} / \Delta E_t^{ag}$	contribution de l'AC à la croissance de l'emploi dans le secteur agricole
	[2.5]	M_e	multiplicateur d'emploi
Revenu du travail	[3.1]	W_t^{ca} / W_t^{total}	pourcentage du revenu du travail dans l'AC dans le revenu total du travail
	[3.2]	$\Delta W_t^{ca} / \Delta W_t^{total}$	contribution de l'AC à la croissance du revenu total du travail
	[3.3]	W_t^{ca} / W_t^{ag}	pourcentage du revenu du travail de l'AC dans le revenu total du travail pour l'agriculture
	[3.4]	$\Delta W_t^{ca} / \Delta W_t^{ag}$	contribution de l'AC à la croissance du revenu du travail agricole
	[3.5]	M_w	multiplicateur de revenu du travail
Revenus de l'impôt	[4.1]	T_t^{ca} / T_t^{total}	pourcentage des paiements de l'impôt dans la totalité des revenus de l'impôt
	[4.2]	$\Delta T_t^{ca} / \Delta T_t^{total}$	contribution de l'AC à la croissance du revenu total de l'impôt
	[4.3]	T_t^{ca} / T_t^{ag}	pourcentage des paiements de l'impôt pour l'AC dans la totalité des paiements de l'impôt dans l'agriculture
	[4.4]	$\Delta T_t^{ca} / \Delta T_t^{ag}$	contribution de l'AC à la croissance du revenu de l'impôt
	[4.5]	M_t	multiplicateur d'impôt
Transactions en devises étrangères	[5]	NFE	gains nets en devises étrangères
Productivité	[6.1]	CA output per worker	productivité du travail de l'AC
	[6.2]	CA output per ha	productivité de la terre dans l'AC
	[6.3]	TFP	facteur de productivité global basé sur des modèles structurels
	[6.4]	$\ln(TFP)$	facteur de productivité global basé sur l'analyse des index
Disponibilités alimentaires	[7.1]	CPS	Apport de protéines (ou autres substances nutritives) par l'AC
	[7.2]	CPS / TPS	pourcentage d'apport en protéines par l'AC dans la fourniture totale de protéines
	[7.3]	CPS / APS	pourcentage de l'apport en protéines par l'AC dans la fourniture totale de protéines animales
	[7.4]	$CDPS$	apport direct de protéines par l'AC
	[7.5]	$CIFS$	disponibilités alimentaires indirectes par l'AC
Accès à la nourriture	[8.1.1]	W^{ca}	contribution directe de l'AC au revenu du travail
	[8.1.2]	$W^{ca} * M_w$	contribution totale de l'AC au revenu du travail
	[8.2.1]	w^{ca}	taux salarial moyen de l'AC
	[8.2.2]	w^{ca} / w^{ag}	comparaison du niveau salarial entre l'AC et l'agriculture
	[8.3.1]	E^{ca}	emploi par l'AC
	[8.3.2]	E_j^{ca} / E^{ca}	composition des emplois dans l'AC
[8.3.3]	E_f^{ca} / E^{ca}	positions occupées par du personnel féminin dans l'AC	
Sécurité alimentaire transitoire	[9.1.1]	σ_x^2	magnitude des écarts de production (protein supply) avec la tendance
	[9.1.2]	σ_x^2 (tilda)	pourcentage des écarts de production avec la tendance
	[9.2.1]	σ_p^2	magnitude des écarts de prix avec la tendance
	[9.2.2]	σ_p^2 (tilda)	pourcentage des écarts de prix avec la tendance
	[9.3.1]	$cov(x, y)$	covariance entre x et y
	[9.3.2]	$\rho_{x,y}$	corrélation entre x et y

Note: AC = Aquaculture commerciale.

Références

- Agüero, M. & González, E. 1997. Aquaculture economics in Latin America and the Caribbean: a regional assessment. In A.T. Charles, R.F. Agbayani, E.C. Agbayani, M. Agüero, E.T. Belleza, E. González, B. Stomal & J-Y. Weigel, eds. *Aquaculture economics in developing countries: regional assessments and an annotated bibliography*, pp. 28-34. FAO Fisheries Circular No. 932. Rome.
- Ahmed, M. & Lorica, M.H. 2002. Improving developing country food security through aquaculture development – lessons from Asia. *Food Policy* 27: 125-141.
- Barro, R. 1999. Notes on growth accounting. *Journal of Economic Growth* 4: 119-137.
- Billard, R. 1999. *Carp: biology and culture*. Chinchester, UK, Praxis Publishing Ltd.
- Bjorndal, T. 2002. The competitiveness of the Chilean salmon aquaculture industry. *Aquaculture Economics and Management* 6(1-2): 97-116.
- Block, S. & Timmer, P. 1994. *Agriculture and economic growth: conceptual issues and the Kenyan experience*. Development Discussion Paper No. 498. Cambridge, MA, USA, Harvard Institute for Economic Development.
- Brummett, R.E. & Williams, M.J. 2000. The evolution of aquaculture in African rural and economic development. *Ecological Economics* 33(2): 193-203.
- Cai, J. & Leung, P. 2004. Linkage measures: a revisit and a suggested alternative. *Economic Systems Research* 16: 65-85.
- Cavallo, D. & Mundlak, Y. 1982. *Agriculture and economic growth in an open economy: the case of Argentina*. Research Report 36. Washington, DC, International Food Policy Research Institute.
- Charles, A.T., Agbayani, R.F., Agbayani, E.C., Agüero, M., Belleza, E.T., González, E., Stomal, B., & Weigel, J-Y. 1997. *Aquaculture economics in developing countries: regional assessments and an annotated bibliography*. FAO Fisheries Circular No. 932. Rome.
- Coelli, T.J., Rao, D.S.P., O'Donnell, C.J. & Battese, G.E. 2005. *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Second edition. New York, USA, Springer Science.
- Coûteaux, B., Kasprzyk, Z. & Ranaivoson, E. (eds). 2003. *Crevetticulture responsable. Conférence internationale. Actes de conférence. 3-5 December 2002*. Antananarivo, Madagascar, Éditions du centre d'information technique et économique (CITE).
- de Graaf, G. & Janssen, H. 1996. *Artificial reproduction and pond rearing of the African catfish *Clarias gariepinus* in sub-Saharan Africa: A handbook*. FAO Fisheries Technical Paper No. 362. Rome. (aussi disponible à <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/w3595e/w3595e00.pdf>)
- Delgado, C.L., Hopkins, J. & Kelly, V.A. 1998. *Agricultural growth linkages in sub-Saharan Africa*. Research Report 107. Washington, DC, International Food Policy Research Institute.
- Edwards, P. 1999a. *Aquaculture and poverty: past, present and future prospects of effet*. Discussion paper prepared for the Fifth Fisheries Development Donor Consultation, Rome, Italie, 22-24 février 1999. (aussi disponible à www.aqua-information.ait.ac.th/aarmpage/Documents/Aqua-Poverty.pdf)
- Edwards, P. 1999b. *Towards increased effet of rural aquaculture*. Discussion paper prepared for the First Meeting of the APFIC Ad Hoc Working Group of Experts on Rural Aquaculture, FAO Regional Office for Asia and the Pacific (RAP), Bangkok, Thaïlande, 20-22 octobre, 1999.

- Edwards, P.** 2000. Aquaculture, poverty effects and livelihoods. Natural Resource Perspectives No. 56. London, The Overseas Development Institute. (aussi disponible à www.odi.org.uk/resources/specialist/natural-resource-perspectives/56-aquaculture-poverty-impacts-livelihoods.pdf)
- Fan, S., Hazell P. & Thorat, S.** 1999. *Linkages between government spending, growth and poverty in rural India*. Research Report 110. Washington, DC, International Food Policy Research Institute. 81 pp. (aussi disponible à www.ifpri.org/pubs/abstract/110/rr110.pdf)
- FAO.** 1996. *Food for all. World Food Summit*. 13-17 novembre 1996. Rome. 63 pp.
- FAO.** 1997. *Review of the state of world aquaculture*. FAO Fisheries Circular No. 886, Rev. 1. Rome. 163 pp.
- FAO.** 1999. *La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 1998*. Département des pêches de la FAO. Rome.
- FAO.** 2001. *La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2000*. Département des pêches de la FAO. Rome.
- FAO.** 2002. *L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde*. FAO Economic and Social Department. Rome.
- FAO.** 2006. *FishStat Plus – Logiciel universel pour les séries chronologiques de données statistiques sur les pêches*. Rome.
- FAO.** 2008. *Compte Disponibilité Utilisation/Bilans alimentaires*. Aussi disponible à <http://faostat.fao.org/site/354/default.aspx>. Rome.
- Fontainhas-Fernandes, A., Gomes, E., Reis-Henriques, M. & Coimbra, J.** 1999. Replacement of fish meal by plant proteins in the diet of Nile tilapia: digestibility and growth performance. *Aquaculture International* 7(1): 57-67.
- Gittinger, J.P.** 1982. *Economic Analysis of Agricultural Projects*. Second edition. Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.
- Green, B. & Engle, C.** 2000. Commercial tilapia aquaculture in Honduras. In B. Costa-Pierce & J. Rakocy, eds. *Tilapia Aquaculture in the Americas*, Vol. 2, pp. 151-170. Baton Rouge, LA, USA, World Aquaculture Society.
- Haddad, L.J.** 2000. A conceptual framework for assessing agriculture-nutrition linkages. *Food and Nutrition Bulletin* 21(4): 367-373.
- Hirschman, A.O.** 1958. *The strategy of economic development*. New Haven, CT, USA, Yale University Press.
- Hishamunda, N.** 2000. *Travel report to Madagascar*. Rome, FAO. (mimeo)
- Hishamunda, N. & Manning, P.** 2002. *Promotion of sustainable commercial aquaculture in sub-Saharan Africa (volume 2: investment and economic feasibility)*. FAO Document technique sur les pêches 408/2. Rome.
- Hishamunda, N. & Ridler, N.** 2004. Policies at the farm level to promote commercial aquaculture in sub-Saharan Africa. *Aquaculture Economics and Management* 8: 1-13.
- Johnston, B. & Mellor, J.** 1961. The role of agriculture in economic development. *American Economic Review* 51: 566-593.
- Karmokolias, I.** 1997. Madagascar: Aquaculture de la Mahajamba. In Unknown editor. *The private sector and development: five case studies*, pp. 35-46. Washington, DC, The World Bank and International Finance Corporation.
- Kennedy, E.** 2003. Qualitative measures of food insecurity and hunger. In Unknown editor. *Measurement and assessment of food deprivation and undernutrition. Proceedings of an international scientific symposium, Rome, 26-28 June 2002*. Rome, Agriculture and Economic Development Analysis Division, FAO.
- Koopmans, T.** 1965. *On the concept of optimal economic growth*. Cowles Foundation Paper 238. New Haven, CT, USA, Cowles Foundation for Research in Economics at Yale University.
- Leung, P. & Pooley, S.** 2002. Regional economic effects of reductions in fisheries production: a supply-driven approach. *Marine Resource Economics* 16: 251-262.

- Lipton, M. & Ravallion, M.** 1994. Poverty and policy. In J. Behrman and T.N. Srinivasan, eds. *Handbook of Development Economics, Volume 3b*, pp. 2551-2657. Amsterdam, North-Holland.
- Maxwell, S.** 1996. Food security: a post-modern perspective. *Food Policy* 21(2): 155-170.
- Maxwell, S.** 1999. *The meaning and measurement of poverty*. ODI Poverty Briefing No. 3. London, Overseas Development Institute.
- Miller, R. & Blair, P.** 1985. *Input-output analysis: foundations and extensions*. Englewood Cliffs, NJ, USA, Prentice Hall.
- Mundlak, Y., Cavallo, D. & Domenech, R.** 1989. *Agriculture and economic growth in Argentina, 1913-84*. Research Report 76. Washington, DC, International Food Policy Research Institute.
- NFI.** 2008. *Health and nutrition* – www.aboutseafood.com. McLean, VA, USA, National Fisheries Institute.
- Ravallion, M. & Datt, G.** 1996. How important to India's poor is the sectoral composition of economic growth. *World Bank Economic Review* 10(1): 1-25.
- Ridler, N. & Hishamunda, N.** 2001. *Promotion of Sustainable Commercial Aquaculture in Sub-Saharan Africa. Volume 1: Policy Framework*. FAO Document technique sur les pêches No. 408/1. Rome, FAO.
- Riely, F., Mock, N., Cogill, B., Bailey, L. & Kenefick, E.** 1999. *Food security indicators and framework for use in the monitoring and evaluation of food aid programs*. Washington, DC, USAID. (aussi disponible à www.fantaproject.org/downloads/pdfs/fsindctr.pdf).
- Romer, P.** 1986. Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy* 94: 1002-1037.
- Seafood and Health Alliance.** 2008. Seafood & health studies. (aussi disponible à <http://www.seafoodandhealth.org/>)
- Solow, R.**, 1956. A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics* 70: 65-94.
- Stomal, B. & Weigel, J-Y.** 1997. Aquaculture economics in Africa and the Middle East: a regional assessment. In A.T. Charles, R.F. Agbayani, E.C. Agbayani, M. Agüero, E.T. Belleza, E. González, B. Stomal & J-Y. Weigel, eds. *Aquaculture economics in developing countries: regional assessments and an annotated bibliography*. FAO Fisheries Circular No. 932. Rome, FAO.
- Tacon, A.G.J.** 2001. Increasing the contribution of aquaculture for food security and poverty alleviation. In R.P. Subasinghe, P.B. Bueno, M.J. Phillips, C. Hough, S.E. McGladdery & J.R. Arthur, eds. *Aquaculture in the third millennium*. Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific; Department of Fisheries, Thailand; Rome, FAO.
- Tacon, A.G.J.** 2004. Aquaculture 2002: over 50 million tonnes and climbing. In Anonymous editor. *International aquafeed directory and buyers guide 2004*, pp. 2-8. Uxbridge, UK, Turret RAI plc, Armstrong House.
- Thurlow, J. & Wobst, P.** 2003. *Poverty-focused Social Accounting Matrices for Tanzania*. TMD Discussion Paper No. 112. Washington, DC, IFPRI.
- Tidwell, J.H. & Allan, G.L.** 2001. Fish as food: aquaculture's contribution. *EMBO Rep.* 2(11): 958-963.
- Timmer, C.P.** 1992. Agriculture and economic development revisited. *Agricultural Systems* 40: 27-58.
- Timmer, C.P.** 1997. *Food security strategies: the Asian experience*. FAO Agricultural Policy and Economic Development Series 3. Rome, FAO.
- Timmer, C.P.** 1996. Economic growth and poverty alleviation in Indonesia. In R.A. Goldberg, ed. *Research in Domestic and International Agribusiness Management, vol. 12*, pp. 205-234. Greenwich, CT, USA, Jai Press.
- UNDP.** 2000. *Overcoming human poverty*. United Nations Development Programme Poverty Report 2000. New York, USA. (aussi disponible à www.undp.org/povertyreport/english/ARfront.pdf)

- USAID.** 1995. *Food aid and food security policy paper*. Washington, DC, USAID. 28 pp. (also available at www.usaid.gov/policy/ads/200/foodsec/foodsec.pdf)
- USDA.** 1996. *The U.S. contribution to world food security. The U.S. position paper prepared for the World Food Summit*. Washington DC, USDA.
- USDA.** 2003. *Food security assessment*. Agriculture and Trade Report. GFA-13. Washington, D.C. Market and Trade Economics Division, Economics Research Service, United States Department of Agriculture. (also available at www.ers.usda.gov/Publications/GFA13/GFA13.pdf)
- USDA/ARS.** 2008. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 21. Nutrient Data Laboratory Home Page, <http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl>. Washington, DC, U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service.
- Valderrama, D. & Engle, C.R.** 2001. Risk analysis of shrimp farming in Honduras. *Aquaculture Economics and Management* 5(1-2): 49-68.
- Van Rooyen, J. & Sigwele, H.** 1998. Towards regional food security in southern Africa: a (new) policy framework for the agricultural sector. *Food Policy* 23(6): 491-504.

ANNEXE 1

Extraction du multiplicateur M_v de valeur ajoutée

Par dérivées totales du système d'équations (1) – (8), nous obtenons:

$$dX_1 = a_{11}dX_1 + a_{12}dX_2 + dC_1 + dG_1 + dN_1 \quad (\text{A.1})$$

$$dX_2 = a_{21}dX_1 + a_{22}dX_2 + dC_2 + dG_2 + dN_2 \quad (\text{A.2})$$

$$dV_1 = v_1dX_1 \quad (\text{A.3})$$

$$dV_2 = v_2dX_2 \quad (\text{A.4})$$

$$dY = dV_1 + dV_2 \quad (\text{A.5})$$

$$dC = \eta dY \quad (\text{A.6})$$

$$dC_1 = \theta dC \quad (\text{A.7})$$

$$dC_2 = (1 - \theta)dC \quad (\text{A.8})$$

Nous dérivons tout d'abord dY/dX qui mesure le changement dans le PIB (dY) causé par un changement d'une unité dans la production de l'aquaculture commerciale ($dX_1=1$).

Utilisant les équations (A.6) et (A.8) pour remplacer dC , nous obtenons

$$dC_2 = \eta(1 - \theta)dY \quad (\text{A.9})$$

Utilisant les équations (A.3), (A.4) et (A.5) pour remplacer dV_1 et dV_2 , nous obtenons

$$dX_2 = v_2^{-1}dY - v_2^{-1}v_1dX_1 \quad (\text{A.10})$$

Supposons que le changement dans la production de l'aquaculture commerciale (c'est-à-dire dX_1) n'affecte pas la consommation publique des produits du RDE (c'est-à-dire $dG_2 = 0$) ni les exportations nettes de produits du RDE ($dN_2 = 0$). L'équation (A.2) peut alors être réduite à:

$$dX_2 = a_{21}dX_1 + a_{22}dX_2 + dC_2 \quad (\text{A.2}')$$

Substituant les équations (A.9) et (A.10) dans (A.2'), nous obtenons

$$(1 - a_{22})(v_2^{-1}dY - v_2^{-1}v_1dX_1) - a_{21}dX_1 - \eta(1 - \theta)dY = 0$$

qui peut être réarrangé sous la forme

$$\frac{dY}{dX_1} = \frac{(1 - a_{22})v_1 + a_{21}v_2}{1 - a_{22} - \eta(1 - \theta)v_2} \quad (\text{A.11})$$

Nous pouvons maintenant extraire le multiplicateur de valeur ajoutée $M_v = dY/dV_1$ qui mesure le changement dans le PIB (dY) qui correspond à un changement d'une unité dans la valeur ajoutée de l'aquaculture ($dV_1 = 1$).

$$\begin{aligned} M_v &= \frac{dY}{dV_1} \\ &= \frac{dY}{v_1 dX_1} && (\text{utilisant A.3}) && (\text{A.12}) \\ &= \frac{1 - a_{22} + a_{21}(v_2/v_1)}{1 - a_{22} - \eta(1 - \theta)v_2} && (\text{utilisant A.11}) \end{aligned}$$

ANNEXE 2

Extraction du multiplicateur de l'emploi M_e

Le multiplicateur de l'emploi $M_e = dE^{total} / dE^{ac}$ mesure le changement dans l'emploi total pour l'économie toute entière (dE^{total}) qui correspond à un changement d'une unité dans l'emploi de l'aquaculture commerciale ($dE^{ac} = 1$),

donc

$$e^{total} = Y / E^{total} \quad (\text{A.13})$$

indique le PIB par ouvrier,

et

$$e^{ac} = X_1 / E^{ac} \quad (\text{A.14})$$

indique la production par ouvrier pour l'aquaculture commerciale.

Supposons que e^{total} et e^{ac} sont constants; nous obtenons alors:

$$\begin{aligned} M_e &= \frac{dE^{total}}{dE^{ac}} \\ &= \frac{e^{ac}}{e^{total}} \frac{dY}{dX_1} \quad (\text{utilisant A.13 et A.14}) \\ &= \frac{e^{ac}}{e^{total}} v_1 M_v \quad (\text{utilisant A.12}) \quad (\text{A.15}) \\ &= \frac{X_1 / E^{ac}}{Y / E^{total}} \frac{V_1}{X_1} M_v \quad (\text{utilisant A.13, A.14 et la définition de } v_1) \\ &= \frac{\varpi}{\varepsilon} M_v \end{aligned}$$

où

$$\varpi = V_1 / Y \quad \text{mesure la part de la valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale dans le PIB;}$$

et

$$\varepsilon = E^{ac} / E^{total} \quad \text{mesure la part d'emploi de l'aquaculture commerciale dans l'emploi total.}$$

ANNEXE 3

Extraction du multiplicateur de revenu du travail M_w

Le multiplicateur de revenu du travail $M_w = dW^{total} / dW^{ac}$ mesure le changement dans le revenu total du travail pour l'économie toute entière (dW^{total}) qui correspond à un changement d'une unité dans le revenu du travail de l'aquaculture commerciale ($dW^{ac} = 1$),

Soit

$$l^{total} = W^{total} / Y \quad (A.16)$$

la part de revenu du travail dans le PIB

et soit

$$l^{ca} = W^{ca} / V_1 \quad (A.17)$$

indique la part de revenu du travail dans la valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale.

Supposons que l^{total} et l^{ac} sont constants; nous obtenons alors ce qui suit:

$$\begin{aligned} M_w &= \frac{dW^{total}}{dW^{ac}} \\ &= \frac{l^{total}}{l^{ac}} \frac{dY}{dV_1} && \text{(utilisant A.16 et A.17)} \\ &= \frac{W^{total} / Y}{W^{ac} / V_1} M_v && \text{(utilisant A.12, A.16 et A.17)} \quad (A.18) \\ &= \frac{V_1 / Y}{W^{ac} / W^{total}} M_v \\ &= \frac{\varpi}{\omega} M_v \end{aligned}$$

où

$\varpi = V_1 / Y$ mesure la part de la valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale dans le PIB

et

$\omega = W^{ca} / W^{total}$ mesure la part du revenu du travail de l'aquaculture commerciale dans le revenu du travail

ANNEXE 4

Extraction du multiplicateur d'impôt M_t

Le multiplicateur d'impôt $M_t = dT^{total} / dT^{ac}$ mesure le changement dans les revenus totaux de l'impôt pour l'économie toute entière (dT^{total}) qui correspond à un changement d'une unité dans le paiement de l'impôt de l'aquaculture commerciale ($dT^{ac} = 1$)

d'où

$$t^{total} = T^{total} / Y \quad (\text{A.19})$$

indique la part de revenu de l'impôt dans le PIB

par conséquent,

$$t^{ca} = T^{ac} / V_1 \quad (\text{A.20})$$

indique la part de paiements de l'impôt dans la valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale.

Supposons que t^{total} et t^{ca} sont constants; nous obtenons alors ce qui suit:

$$\begin{aligned}
 M_\tau &= \frac{dT^{total}}{dT^{ac}} \\
 &= \frac{t^{total}}{t^{ac}} \frac{dY}{dV_1} && (\text{utilisant A.18 et A.19}) \\
 &= \frac{T^{total} / Y}{T^{ac} / V_1} M_v && (\text{utilisant A.12, A.18 et A.19}) \quad (\text{A.21}) \\
 &= \frac{V_1 / Y}{T^{ac} / T^{total}} M_v \\
 &= \frac{\omega}{\tau} M_v
 \end{aligned}$$

où

$\omega = V_1 / Y$ mesure la part de la valeur ajoutée de l'aquaculture commerciale dans le PIB; et

$\tau = W^{ac} / W^{total}$ mesure la part des paiements de l'impôt de l'aquaculture commerciale relative aux revenus globaux de l'impôt pour l'économie toute entière.

ANNEXE 5

Modèle de données

Ce qui suit est un modèle de grille des données nécessaires pour évaluer la contribution de l'aquaculture commerciale à la croissance économique, la réduction de la pauvreté et la sécurité alimentaire.

Contribution de l'aquaculture commerciale à la croissance économique, à la réduction de la pauvreté et à la sécurité alimentaire (modèle de données)

Total							
Général:		Valeur	Quantité	Prix			
1	Production globale	?	–	–			
2	Produit national brut (PNB)	√?	–	–			
3	Emploi global	–	√?	–			
4	Revenu total du travail	√?	–	–			
	Consommation globale	√?	–	–			
	Taux d'épargne	√?	–	–			
Agriculture							
Général:		Valeur	Quantité	Prix			
5	Production de l'agriculture	?E	–	–			
6	VAD de l'agriculture	?	–	–			
7	Emploi dans l'agriculture	–	E	–			
8	Revenu du travail de l'agriculture	?	–	–			
Principaux produits de l'agriculture:		Valeur	Quantité	Prix			
	Article I	?E	?	?			
	Article II	?E	?	?			
	Article N	?E	?	?			
9	Total	?E	–	–			
Aquaculture commerciale (AC)							
Éléments de base:		Produit de l'AC I, II, III ...			Total		
		Valeur	Quantité	Prix	Valeur	Quantité	Prix
10	Production	E	?	?	E	–	–
11	Valeur ajoutée	?E	–	–	E	–	–
12	Emploi	–	?E	?E	–	E	–
13	Revenu du travail	?E	–	–	E	–	–
Ventes:		Produit de l'AC I, II, III ...			Total		
		Valeur	Quantité	Prix	Valeur	Quantité	Prix
14	Ventes intérieures	E	?	?	E	–	–
15	Ventes intérieures intermédiaires	E	?	–	E	–	–
16	Consommation intérieure	E	E	–	E	–	–
17	Exportations	√?	√?	?E	E	–	–

Symboles: ? (à collecter); √ (haute disponibilité); E (à évaluer ou à calculer); – (inutile).

Modèle de données (suite)

Aquaculture commerciale
(AC)

Structure des coûts:		Produit de l'AC I, II, III ...			Total		
		Valeur	Quantité	Prix	Valeur	Quantité	Prix
18	Coûts fixes	?E	?	?	E	-	-
19	Coûts variables	?E	?	?	E	-	-
20	Coûts du travail	?E	?	?	E	-	-
21	Profits	?E	-	-	E	-	-

Structure du capital productif:		Produit de l'AC I, II, III ...			Total		
		Valeur	Quantité	Prix	Valeur	Quantité	Prix
22	Terre	?E	?	?	E	E	-
23	Étangs	?E	?	?	E	E	-
24	Matériel	?E	?	?	E	E	-
25	Infrastructures	?E	-	-	E	-	-

Structure des entrées intermédiaires:		Produit de l'AC I, II, III ...				Total			
		Valeur	Quantité	Prix	Volume des importations	Valeur	Quantité	Prix	Volume des importations
26	Alimentation	?E	?	?	?	E	-	-	E
27	Naissain	?E	?	?	?	E	-	-	E
28	Engrais et produits chimiques	?E	?	?	?	E	-	-	E
29	Combustible	?E	?	?	?	E	-	-	E
30	Électricité	?E	?	?	?	E	-	-	E
31	Eau	?E	?	?	?	E	-	-	E
32	Autres	?E	?	?	?	E	-	-	E

Investissements:		Valeur
33	Infrastructures	?
34	Formation professionnelle	?

Autres

Importations d'aliments:		Valeur	Quantité	Prix	Calories	Protéines
	Article I	E	√?	√?	E	E
	Article II	E	√?	√?	E	E
	Article N	E	√?	√?	E	E
35	Total	E	-	-	E	E

Disponibilités alimentaires:		Totale	Intérieure	Importations
36	Calories	√?E	?	?
37	Protéines	?	?	?

Symboles: ? (à collecter); Ô (haute disponibilité); E (à estimer ou à calculer); - (inutile).

Il y a de nombreuses indications que, pratiquée correctement, et surtout comme activité commerciale, l'aquaculture peut grandement contribuer à la sécurité alimentaire nationale, à la réduction de la pauvreté et à l'économie, facteurs qui souvent déterminent le soutien des décideurs à un secteur déterminé. Toutefois, l'évaluation quantitative de ces mérites est mal documentée, en particulier dans les pays en voie de développement, ce qui souvent limite énormément un soutien politique et financier des plus nécessaires au secteur pour son bon développement. Le présent document suggère de mesurer la contribution de l'aquaculture à l'économie nationale à travers le «multiplicateur de valeur ajoutée de l'aquaculture» et sa contribution à la réduction de la pauvreté à travers le «multiplicateur de l'emploi du secteur aquacole». Il suggère également d'utiliser la «somme nette de l'équivalent en protéines» et le «ratio entre le gain net en devises du secteur aquacole et la valeur totale des importations de denrées alimentaires» pour évaluer les contributions directe et indirecte du secteur aux disponibilités alimentaires (une des trois dimensions de la sécurité alimentaire), tandis que les «multiplicateurs de revenus» et les «multiplicateurs d'emploi» de l'aquaculture pourront être utilisés pour mesurer la contribution du secteur à l'accès à la nourriture (deuxième dimension de la sécurité alimentaire) et que le «multiplicateur d'impôt de l'aquaculture» et le «ratio entre le gain net en devises du secteur aquacole et le gain net en devises de l'économie toute entière» pourront servir à évaluer la contribution de l'aquaculture à l'utilisation de la nourriture (troisième dimension de la sécurité alimentaire). Le texte utilise les termes «aquaculture commerciale» tout au long du rapport mais la méthodologie développée peut être appliquée à l'aquaculture en général.

