

Étude sur l'aquaculture en cage: l'Afrique subsaharienne

Patrick Blow¹ et Shivaun Leonard²

Blow, P. et Leonard, S.

Étude sur l'aquaculture en cage: l'Afrique subsaharienne. Dans M. Halwart, D. Soto et J.R. Arthur (éds). Aquaculture en cage – Études régionales et aperçu mondial. FAO Document technique sur les pêches. No. 498. Rome, FAO. 2009. pp. 201–222.

RÉSUMÉ

En Afrique subsaharienne, l'élevage en cage est une activité émergente et on ne compte que quelques rares exemples de réussite. La région offre cependant des perspectives considérables pour un développement industriel de l'élevage en cage en eau douce, tout particulièrement dans la région des Grands Lacs et dans l'Afrique de l'Ouest tropicale. Un fort potentiel existe également concernant l'élevage en cage en eau saumâtre et en eau de mer mais aucun soutien au développement économique en sa faveur n'a encore vu le jour.

Les quelques exemples d'élevage en cage observés dans la région sont donnés par les structures d'exploitation de tilapia présentes au Ghana, au Kenya, au Malawi, en Ouganda, en Zambie et au Zimbabwe. L'ensemble de ces structures cultivent le tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*), à l'exception de celles situées au Malawi qui cultivent les espèces locales *O. shiranus* et *O. karongae*, toutes deux connues sous le nom de «chambo». Il est peu probable que les performances de croissance des tilapias – mis à part les *O. niloticus* – et des souches sauvages de *O. niloticus* soient compétitives à l'échelle mondiale. Il faudrait par conséquent envisager l'utilisation, dans l'Afrique subsaharienne, de souches modifiées de tilapia du Nil et assouplir les limitations. Il est nécessaire de créer des centres de reproduction et de prévoir, conjointement, une formation pratique et concrète.

Toutefois, la principale entrave au développement d'un élevage en cage compétitif dans cette région est l'impossibilité de se procurer des aliments extrudés de grande qualité, produits sur place et à des prix compétitifs. Des matières premières locales pourraient être utilisées. Ce problème et celui d'un manque actuel d'économies d'échelle sont en partie à l'origine des coûts de production élevés dans les activités d'élevage en cage en Afrique.

D'autres contraintes existent: manque de formation dans le domaine spécifique de l'élevage en cage; manque, dans certains pays, d'entreprises de transformation et de routes commerciales permettant l'acheminement vers les marchés; prix généralement bas et qualité de poisson sauvage généralement médiocre dans la région; absence d'investisseurs potentiels désireux de prendre un risque d'investissement à long terme en Afrique subsaharienne; manque de connaissance sur le développement de l'aquaculture et absence d'engagement en sa faveur de la part de certains gouvernements dans certains pays et manque de compétence en matière de dépistage et de gestion des maladies.

Il faut que les pays affrontent ces problèmes et qu'ils créent un environnement favorable à l'élevage en cage en tenant compte des aspects écologiques et sociaux. Une place importante doit être accordée aux stratégies et aux projets nationaux, au développement de zones aquacoles et à des campagnes de sensibilisation adressées au grand public et aux investisseurs.

¹ Lake Harvest, Box 322, Kariba, Zimbabwe.

² Consultant en Aquaculture, 68 Jones Circle, Chocowinity, NC 27817 États-Unis d'Amérique.

INTRODUCTION

Cette étude est issue d'un rapport commandité par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) sur l'état général de l'élevage en cage en 2006. Ce rapport se penche sur l'histoire de l'aquaculture en cage en eau douce en Afrique subsaharienne³, met l'accent sur quelques réalisations concrètes dans la région (principalement au Ghana, au Kenya, au Malawi, en Ouganda, en Zambie et au Zimbabwe), identifie les problèmes relatifs au développement industriel du secteur et propose des recommandations quant à la marche à suivre.

En Afrique, l'aquaculture a connu une évolution mouvementée et, depuis les années 50, son développement a surtout consisté à privilégier des méthodes d'aquaculture en étangs permettant d'assurer un niveau minimum de subsistance. Dans la région, le commerce lié à l'aquaculture n'a pas bénéficié d'un grand soutien et s'est par conséquent développé très lentement. L'élevage en cage en Afrique est probablement né comme un moyen pour les pêcheurs de se constituer, grâce à l'élevage ou à la capture, une quantité jugée suffisante de poissons vivants jusqu'à leur arrivée sur les marchés (Masser, 1988). Les cages étaient à l'origine fabriquées en bois ou en feuillage et les poissons étaient nourris avec des restes de nourriture ou du poisson de rebut. Un élevage en cage plus élaboré a vu le jour dans les années 50 et des matériaux synthétiques ont été utilisés pour la réalisation des cages et des amarres. Les recherches sur l'élevage en cage n'ont commencé que dans les années 60, quand l'élevage en étang avait semblé alors viable d'un point de vue économique et s'était plus largement diffusé, devenant de ce fait un objet d'étude dans le milieu académique.

L'élevage en cage a été introduit en Afrique subsaharienne dans les années 80 par le biais d'expériences quand l'intérêt pour le développement de l'aquaculture a grandi et que les besoins de recherches en aquaculture ont reçu le soutien des gouvernements dans le cadre de projets de développement nationaux (Masser, 1988). Des donateurs multilatéraux et bilatéraux ont permis d'accroître l'assistance technique et l'aquaculture

a commencé à se développer plus sérieusement. Plus récemment, les politiques de développement de plusieurs pays africains ont été modifiées afin de reconnaître à l'aquaculture le statut de secteur à part entière (FAO, 2001).

Les cages sont depuis lors testées en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Kenya, au Malawi, au Rwanda, en Afrique du Sud, en Ouganda, en Zambie et au Zimbabwe et l'élevage en cage commercial est actuellement en plein développement au Ghana, au Kenya, au Malawi, en Ouganda, en Zambie et au Zimbabwe (à la connaissance des auteurs, aucune information fiable concernant la situation de l'élevage en cage en Côte d'Ivoire).

Dans la région, il n'existe aucun exemple vraiment significatif d'élevage de poissons en enclos, en eau de mer ou en eau saumâtre. On observe des projets expérimentaux à petite échelle d'élevage en enclos d'huîtres et d'ormeaux en Namibie et en Afrique du Sud. L'objet principal de cette étude est par conséquent l'aquaculture en cage en eau douce à l'intérieur des terres.

Dans la région, les tilapias sont les seuls poissons qui ont fait l'objet d'un élevage en cage (principalement les tilapias du Nil [*Oreochromis niloticus*] et les «chambo» [*O. shiranus* et *O. karongae*]). Deux ou trois petites expériences – dont nous ne parlerons pas dans cette étude étant



Sites aquacoles en cage en Afrique

³ La région africaine subsaharienne comprend les pays suivants: Afrique du Sud, Bénin, Burkina Faso, Burundi, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Éthiopie, Gabon, Gambie, Ghana, Guinée, Kenya, Lesotho, Libéria, Madagascar, Malawi, Mali, Maurice, Mozambique, Namibie, Niger, Nigéria, Ouganda, République centrafricaine, Réunion, Rwanda, Sénégal, Seychelles, Sierra Leone, Soudan, Swaziland, Tanzanie, Togo, Zaïre, Zambie et Zimbabwe.

donné le peu de données disponibles à ce sujet – ont été tentées avec les poissons-chats nord-africains.

SITUATION ACTUELLE

L'élevage en cage est actuellement pratiqué au Ghana, au Kenya, au Malawi, en Ouganda, en Zambie et au Zimbabwe.

Ghana

Il existe deux exploitations d'élevage en cage au Ghana: Crystal Lake Fish Ltd. et Tropo Farm Ltd. Elles sont toutes les deux situées dans la région du lac Volta, un des plus grands lacs artificiels du monde. Créée à la fin des années 90 dans le district d'Asuogyaman, situé à l'est du Ghana, la Crystal Lake Fish Ltd. cultive des espèces indigènes de tilapias (*O. niloticus*) en étang et en bassin en béton (reproduction et juvéniles) et en cages (grossissement jusqu'à une taille marchande). La ferme possède 24 bassins circulaires (de 8 mètres de diamètre chacun) destinés à la production d'alevins (8) et à l'écloserie (16). Quand les alevins atteignent chacun un poids de 5–8 g, ils sont transférés dans une des neuf cages (32 mètres de diamètre et 5 mètres de profondeur) situées à environ 1 km du rivage, par 25 mètres de profondeur. La densité de mise en charge peut atteindre 100 000 poissons par cage



AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DE M. HALWART

Distribution de nourriture aux animaux à Crystal Lake Fish Ltd., lac Volta, Ghana

ou de 0,5 à 1,0 kg/m³. Au cours des deux premiers mois, les poissons sont nourris avec des aliments en poudre jusqu'à ce qu'ils atteignent 40–50 g; ils sont ensuite transférés pour une période de trois mois dans d'autres cages dont la densité est de 50 000 à 60 000 poissons par cage jusqu'à ce qu'ils atteignent chacun un poids à la vente de 250 g. Le cycle de production complet dure cinq mois. En 2006, la production annuelle a été d'environ 340 tonnes et l'exploitation souhaite augmenter la production à 1 000 tonnes par an. Crystal Lake a passé un accord avec une société de distribution locale. Tous les poissons sont vidés et acheminés vers la capitale pour pouvoir être commercialisés.

Tropo Farms s'occupe d'élevage en étang depuis 6 ans et, en 2005, l'exploitation a ouvert à titre expérimental un site d'élevage en cage sur le lac Volta, près de Akosombo Dam. Tropo Farms cultive l'espèce indigène *O. niloticus* en étang (reproduction et juvéniles) et en cage (grossissement jusqu'à la taille marchande). La production annuelle actuelle de l'élevage en cage de tilapias est d'environ 10 tonnes; Tropo souhaite accroître ses activités d'élevage en cage. Tropo vend sa production de poisson frais par l'intermédiaire de son propre système de distribution sur les marchés ghanéens.

Informations sur les espèces

L'*Oreochromis niloticus* est une espèce indigène présente au Ghana. À cause d'un taux de grossissement peu élevé, certains éleveurs considèrent que cette espèce n'est pas très rentable. Afin d'améliorer les performances, une tentative de reproduction sélective est en cours. L'introduction de nouvelles souches pouvant être élevées au Ghana, telles que les GIFT (*Genetically Improved Farmed Tilapia* ou Tilapias d'élevage génétiquement modifiés), n'est pas actuellement permise.



AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DE M. HALWART

Nouvelle exploitation aquacole sur le lac Volta, Ghana: début d'activité

Types de cages et d'enclos – dimensions et nombre de cages

Crystal Lake possède des cages circulaires en plastique acquises en Europe. Au nombre de 8 environ, chacune présente un diamètre de 15 m et une profondeur de 4 m. Ces cages sont installées sur Crystal Lake, à environ 25 m de profondeur. Elles sont mises en charge avec 50 000 fingerlings d'*O. niloticus*, d'un poids de 30 g et élevés pendant 6 mois.

Tropo possède un site expérimental de 8 cages de 40 m³ chacune. Les filets servant à la production sont fabriqués localement. Les juvéniles ayant atteint 10 g sont transférés du site des cages à celui des étangs – transfert prenant une heure de route dans de bonnes conditions – où ils sont nourris jusqu'à atteindre une taille marchande d'environ 350 g. Le site des cages de Tropo bénéficie d'une profondeur d'eau d'environ 20 m et de bons taux de renouvellement de l'eau.

Densité de mise en charge

Au moment de la récolte, on prévoit une densité de mise en charge d'environ 40 kg/m³ pour les deux exploitations.

Production par cage par unité de temps

La production annuelle de Crystal Lake Fish Ltd. est d'environ 340 tonnes de poissons entiers et la production en cage actuelle annuelle de Tropo est d'environ 10 tonnes de tilapias entiers.

Taille marchande et prix

Tropo cultive les poissons jusqu'à une taille marchande d'environ 350 g et Crystal jusqu'à atteindre celle d'environ 250 g.

Questions techniques

Approvisionnement en semences

Les deux fermes aquacoles produisent leurs propres alevins. Crystal Lake possède sa propre éclosierie faite de bassins en béton et élève les alevins dans de grands étangs de terre revêtus d'une membrane imperméable avant de les transférer dans des cages flottantes placées dans le lac.

Aliments et alimentation

La contrainte la plus importante relative à l'élevage en cage commercial au Ghana est celle d'obtenir des aliments de qualité supérieure qui soient fabriqués au niveau local. Aucun aliment extrudé issu de production locale n'est disponible. Tropo fabrique sur place ses propres aliments sédimentés semi-humides et cherche à développer une production



Tropo Farms: cages sur le lac Volta, Ghana

locale de granulés. Tropo importe aussi d'Europe, à titre expérimental, des aliments extrudés de qualité supérieure. Le prix des matières premières importées étant plutôt élevé, le coût des aliments produits au niveau local dépasse les 400 \$EU/tonne. Les taux de conversion alimentaire (TC), prenant en compte leur propre alimentation, ont été évalués par Tropo entre 1,7 et 2,2 – mais ces résultats proviennent des étangs.

Maladies

Bien que des infections bactériennes externes (*Columnaris*) et des poux de mer (*Argulus*) aient été notés, aucun problème de maladies graves n'a été rencontré.

Questions socioéconomiques

L'apport global de l'aquaculture à l'économie du Ghana ne peut être séparé de celui plus général du secteur de la pêche. Les moyens de subsistance existants sont généralement liés aux activités de pêche de capture continentale et en mer. Provenant à la fois du milieu urbain et du milieu rural, 10% de la population occupe un emploi dans l'industrie de la pêche (IMM, 2004a; 2004b). Crystal Lake recrute ses ouvriers agricoles dans un village voisin et 15 ouvriers environ vivent à la ferme elle-même.

Coûts de production

Au Ghana, dans une grande exploitation de cages pour tilapias, les coûts de production de poissons entiers devraient être inférieurs à 1 \$EU/kg., même si l'espèce locale de *O. niloticus* est longue à cultiver et le prix des aliments, dépassant 400 \$EU/tonne, est élevé.

Avec des économies d'échelle plus performantes, un meilleur taux de croissance et la possibilité de se procurer des aliments extrudés de qualité à un prix raisonnable, l'élevage en cage de tilapias pourrait devenir un secteur économique majeur au Ghana.

Commercialisation et prix

La demande pour les tilapias est forte et en augmentation au Ghana et dans le pays voisin, le Nigéria. Les prix à la ferme se situent autour de 2,20 \$EU/kg. Les exploitations de cages existantes vendent le poisson frais, entier ou vidé, à la ferme mais les opérations de transformation et de commercialisation devraient se complexifier au fur et à mesure de l'augmentation des volumes de production. Le poisson représente environ la moitié de la consommation de protéines animales du pays. Au Ghana, la plupart des produits piscicoles sont commercialisés au niveau local; ils sont frais et compensent la diminution des produits de la pêche de capture traditionnelle. Dans le futur, Crystal Lake envisage d'exporter des filets de poisson vers l'Europe.

Emploi

Tropo emploie un effectif de 40 personnes pour son activité d'exploitation des étangs et des cages et, en 2005, on estimait que Crystal Lake Fish employait une cinquantaine d'ouvriers provenant du village local. Crystal Lake Fish a montré comment, en créant des emplois et en améliorant le niveau de vie, l'aquaculture peut constituer un moyen de lutte contre la pauvreté en Afrique.

Le lac Volta permet d'assurer les moyens de subsistance de 300 000 personnes parmi lesquelles 80 000 environ sont des pêcheurs et 20 000 travaillent dans le secteur de la pêche (commerce et transformation). Les activités de sous-traitance directement liées à l'aquaculture occupent 1 000 personnes qui travaillent pour la plupart dans le secteur de l'élevage en étang (Mensah *et al.*, 2006).

Questions liées à l'environnement

Le lac Volta est un grand réservoir hydroélectrique d'eau douce alimenté par le fleuve Volta. Il offre une eau de bonne qualité pour l'élevage des tilapias, avec une température chaude constante tout au long de l'année. Toute autorisation d'élevage en cage au Ghana est soumise à une étude préalable d'impact sur l'environnement (EIE).

Pollution

Aucun signe de pollution n'est constaté dans le lac Volta et la qualité de l'eau se révèle particulièrement propice à l'aquaculture.

Fuites

Aucune fuite n'a été constatée.

Impact sur l'environnement

À Crystal Lake, les eaux effluentes provenant des écloséries sont reversées sur un terrain d'un hectare où sont produits des légumes distribués gratuitement à la population locale.

*Questions institutionnelles**Politiques et cadre juridique*

L'aquaculture est régie par la Direction des pêches (DoF), l'Agence de protection de l'environnement, la Commission des eaux et les Assemblées de district. La DoF est le principal organisme et son rôle est celui d'assurer un contrôle administratif. Elle est également la principale institution responsable de la planification et du développement du sous-secteur représenté par les activités aquacoles. Le Conseil pour la recherche scientifique et industrielle (CSIR), dont le rôle est celui de superviser l'ensemble des organismes de recherche, a pour mandat de mettre en œuvre la recherche dans le domaine aquacole. Les deux organismes sont financés par le gouvernement. Crystal Lake a un statut privé et a obtenu le soutien de la Société financière internationale (Service de promotion et de développement des investissements en Afrique).

Formation

Plusieurs institutions gouvernementales sont associées à la recherche et à la formation propres au domaine aquacole: la Direction des pêches (DoF), l'Université des sciences et technologie de Kwame Nkrumah, l'Université du Ghana, l'Université de Cape Coast et l'Institut technique agricole de Kwadaso. Des experts-conseils sont sollicités à temps partiel pour la formation des cadres et des ouvriers dans le domaine de l'exploitation des fermes aquacoles.



Cages expérimentales au Kenya, années 80

Organisations non gouvernementales

Même si plusieurs ONG sont présentes dans le domaine général de l'aquaculture, aucune ne l'est en particulier dans celui de l'élevage en cage au Ghana.

Divers

La Banque mondiale a récemment participé au financement de différents projets dans le domaine de l'aquaculture et des pêches.

Kenya

C'est en 2005 que l'élevage en cage commercial a débuté au Kenya. Dans les années 80, il existait un site de cages expérimental, aujourd'hui disparu. Les cages actuellement existantes n'accueillent que des tilapias (*Oreochromis niloticus*) et elles sont exploitées par Dominion Farms Ltd., à Yala, près du lac Victoria, dans l'ouest du Kenya.

Informations sur les espèces

Le tilapia du Nil n'est pas une espèce très commune au Kenya; après y avoir été acclimaté dans les années 70 et après avoir proliféré, son élevage a été autorisé dans le lac Victoria. Par la suite, aucun autre élément génétiquement modifié n'a été introduit. Un programme de reproduction sélective visant à améliorer le rendement des stocks locaux d'élevage est actuellement en cours à Yala.

Types de cages et d'enclos – dimensions et nombre de cages

Les cages actuelles sont de petites dimensions (4 m³), mais à densité de mise en charge élevée, en bois façon «hapa»; elles se trouvent sur la toute récente et immense ferme agricole de Dominion, à Yala, dans une zone de retenue d'eau et de canaux d'irrigation. Il y a actuellement 30 cages. Les filets de production sont fabriqués sur place au Kenya.

Densité de mise en charge

Il est prévu que la densité de mise en charge à la récolte atteigne 200 kg/m³.

Questions techniques

Approvisionnement en semences

Les alevins de tilapia sont produits par Dominion Farms et les juvéniles sont mis en charge dans les cages de sa propre écloserie. Le Département des pêches produit aussi des alevins de différentes espèces (principalement des tilapias) dans ses centres de production d'alevins (Lake Basin Fry Production Centres).

Aliments et alimentation

L'entrave principale à l'élevage en cage commercial au Kenya est celle de trouver des aliments de bonne qualité fabriqués sur place. Il est possible de trouver sur place des matières premières à des prix raisonnables (Radull, 2005) mais l'extrusion est actuellement impossible. Dominion projette de faire installer sa propre extrudeuse. Pour un éleveur de tilapias au Kenya, le coût des aliments se situe actuellement autour de 350 \$EU/tonne.

Maladies

Aucun problème de maladies n'a été constaté.

Questions socioéconomiques

L'aquaculture est devenue récemment, dans plusieurs régions du Kenya, une source de protéine animale saine. Un certain nombre d'aquaculteurs sont passés d'une production assurant leur propre subsistance à une production commerciale à petite échelle. Quelques fermiers ayant entrepris une production commerciale souhaitent produire à la fois pour les marchés locaux et pour ceux à l'exportation; dans les années à venir, l'aquaculture contribuera très certainement de façon significative à la fois à l'amélioration de la sécurité alimentaire et au gain de devises étrangères par le Kenya.

Coûts de production

Pour une grande ferme d'élevage de tilapias au Kenya, les coûts de production devraient se situer en dessous de 1 \$EU/kg de poissons entiers. Toutefois, les économies d'échelle plutôt faibles et la qualité médiocre de l'alimentation augmentent les coûts de production.

Commercialisation et prix

On peut trouver au Kenya des tilapias et des perches du Nil (*Lates niloticus*) à des prix relativement bas, mais cela devient de plus en plus difficile à cause des pêches intensives. Les prix augmentent très rapidement. Actuellement, l'élevage en cage vise le marché local de poissons entiers et de filets de poisson, frais et surgelés.

Emploi

Au Kenya, l'élevage en cage occupe actuellement moins de 10 personnes.

Questions liées à l'environnement

Les lacs Victoria et Turkana offrent un grand potentiel pour l'élevage en cage. L'eau est de bonne qualité et sa température est chaude tout au long de l'année.

Cependant, la réserve d'eau située à l'est du Kenya – constituée par le lac Victoria – est peu profonde et le lac Turkana est peu accessible. Cela entraîne un développement lent de l'élevage en cage.

Pollution

Avant d'autoriser toute activité d'élevage en cage au Kenya une étude d'impact sur l'environnement est exigée.

Fuites

Aucune fuite n'a été constatée.

Impact sur l'environnement

Les lacs possèdent d'importantes réserves de pêche de capture qui sont de propriété et d'exploitation collective. Comme en Ouganda, il existe une certaine résistance à l'idée de l'élevage en cage, probablement due à une méconnaissance de l'activité. Au Kenya, il est probable que cette situation changera dans les cinq prochaines années.

Questions institutionnelles

Politiques et cadre juridique

L'aquaculture est placée sous le contrôle de la Direction des pêches du Ministère de l'agriculture et du développement rural. La Direction est responsable de l'administration et du développement de la pêche et de l'aquaculture, de la mise en application de la réglementation sur la pêche (y compris la délivrance des licences), de la collecte et du traitement des données statistiques, des études de marché, de la certification de la qualité du poisson et du contrôle des importations et des exportations des produits de la pêche (FAO, 2004a).

Formation

Au Kenya, il n'existe que quelques programmes de base de formation en aquaculture. La Direction des pêches, en collaboration avec l'Université Moi, organise des cours de formation continue en aquaculture. À l'Université Moi, la Direction des pêches a développé du matériel relatif au domaine aquacole qui peut être utilisé pour la formation, la recherche, les expérimentations et dans le cadre de la formation continue proposée dans la région (FAO, 2004a). Ces données ne concernent toutefois que l'élevage en étang et les auteurs ne possèdent aucune information directe sur la formation en matière d'élevage en cage.

Organisations non gouvernementales

Il existe plusieurs ONG au Kenya oeuvrant dans le domaine de l'aquaculture mais aucune dans le

cadre spécifique de l'élevage en cage. Depuis les années 1990, l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID) oeuvre pour le développement de l'aquaculture en milieu rural.

Malawi

Maldeco Ltd, ancienne exploitation de pêche et de traitement du poisson établie de longue date, est la seule à exercer une activité d'élevage sur le lac Malawi depuis 2004. Elle cultive des *Oreochromis shiranus* (connus sous le nom local de «chambo») dans des étangs (reproduction et développement juvénile) et dans des cages (grossissement jusqu'à atteindre une taille marchande). La production annuelle s'élève actuellement à environ 100 tonnes de poissons entiers et Maldeco projette d'augmenter sa production à 3000 tonnes par an d'ici cinq ans. Elle assure la transformation du poisson sur place, près de Mangochi, et commercialise ses produits au Malawi sous forme de filets et de poissons entiers surgelés.

Informations sur les espèces

L'*Oreochromis shiranus*, l'*O. karongae* et le tilapia rouge (*Tilapia rendalli*) sont des espèces indigènes du lac Malawi, à la différence de l'*Oreochromis niloticus* dont l'introduction, comme celle d'autres espèces exotiques, est actuellement interdite.

Depuis 1960, de nombreux projets sont menés par le Malawi National Aquaculture Centre dans le but de sélectionner des espèces indigènes adaptées à l'aquaculture. L'amélioration génétique d'espèces indigènes est également à l'étude. Le Malawi National Aquaculture Centre travaille actuellement sur la reproduction sélective d'*O. shiranus* et de *T. rendalli*, dans le respect leurs caractéristiques génétiques (Chimatiro et Chirwa, 2005).

Types de cages et d'enclos – dimensions et nombre de cages

Maldeco Ltd est située dans le district de Mangochi, dans une région située au sud du pays. Elle possède des cages carrées, en acier, importées d'Europe, profondes de 6 m. Les cages sont situées en mer ouverte, à environ 200 m du rivage, en eau profonde et bénéficient de bons courants marins grâce à l'embouchure de déversement des eaux du lac dans la rivière Shire. Les filets de production, en nylon, sont importés d'Europe.

Actuellement, la Maldeco ne possède qu'un seul site d'une capacité de 10 cages. Les juvéniles sont transférés des étangs et élevés jusqu'à atteindre

un poids de 300 g ou plus, qui est la taille la plus demandée pour les tilapias entiers en Afrique.

Niveau de production

Maldeco envisage une production provenant des étangs et des cages de 3 000 tonnes par an.

Marché

Dans les hautes terres situées loin des lacs et dans les centres urbains, il existe une forte demande pour le poisson d'élevage (Chimatiro et Chirwa, 2005).

Questions techniques

Approvisionnement en semences

La Maldeco cultive ses propres alevins dans des étangs de terre situés à environ 13 km du site des cages.

Aliments et alimentation

Une des contraintes les plus sérieuses pour l'activité d'élevage en cage commercial au Malawi est de se procurer sur place des aliments de grande qualité. Aucun aliment extrudé n'est fabriqué sur place.

Maladies

Aucun problème de maladies n'a été noté.

Questions socioéconomiques

Au Malawi, l'aquaculture favorise la sécurité alimentaire dans la mesure où elle permet d'améliorer la production alimentaire, l'accès à la nourriture, la capacité des ménages à acquérir de la nourriture et l'utilisation des terres cultivées à des fins de production alimentaire (Jamu et Chimatiro, 2004). Les ressources de la pêche représentent 4 pour cent du produit intérieur brut (PIB) du pays. L'aquaculture représente environ 2 pour cent de la production piscicole du pays (Chimatiro et Chirwa, 2005).

Coûts de production

Pour une grande exploitation de cages au Malawi, les coûts de production devraient se situer sous 1 \$EU par kilo de tilapia entier. Toutefois, les contraintes liées à la qualité des aliments, les économies d'échelle plutôt faibles et les coûts consacrés à la recherche et au développement de nouveaux tilapias pour l'élevage en cage augmentent globalement les coûts de production. Les données actuelles de ces coûts ne sont pas disponibles.

Commercialisation et prix

Maldeco commercialise son propre poisson auprès des chaînes de supermarché locales ou d'autres

points de vente sous forme de filets ou de poissons entiers surgelés. Au Malawi, le prix des tilapias est plutôt élevé: plus de 2 \$EU/kg.

Questions liées à l'environnement

Le lac Malawi est un des grands lacs africains. La qualité de l'eau est bonne pour l'élevage en cage même si, comme au Zimbabwe, le Malawi connaît une saison froide de trois mois (de juin à août) qui ralentit le taux de croissance des poissons. De temps en temps, on constate la mort de certains poissons due au phénomène de retournement des eaux du lac.

Pollution

Une EIE a été menée par Maldeco avant d'entreprendre ses activités d'élevage en cage.

Questions institutionnelles

Politiques et cadre juridique

L'aquaculture et les activités de pêche sont sous le contrôle de la Direction des pêches. Malgré une diminution des ressources naturelles en poisson provenant du lac au cours de ces vingt dernières années, la pêche constitue un secteur important de l'économie au Malawi. Pour des raisons de sécurité alimentaire, l'aquaculture est un secteur à développer en priorité parce que le poisson constitue une source privilégiée de protéines et le lac Malawi offre un grand potentiel pour l'élevage en cage. Le Malawi envisage également d'exporter les poissons d'élevage dès que des infrastructures industrielles adéquates auront été créées.

Au sein du Ministère des mines, des ressources naturelles et de l'environnement, La Direction des pêches du Malawi est chargée de la gestion et du développement du secteur aquacole.

Maldeco loue à bail au gouvernement des zones du lac Malawi pour l'amarrage et l'exploitation des cages.

Formation

Au Malawi, une formation en aquaculture est assurée par le Centre national d'aquaculture et par l'Université Bundu. Le Malawi Gold Standard Aquaculture Production System sert de référence pour les petites exploitations aquacoles commerciales et permet, dans le cadre de la formation continue, de diffuser un modèle de référence parmi les exploitants aquacoles dans les régions appropriées du Malawi. Ce matériel a été conçu par une équipe de 10 experts techniques issus du World Fish Centre (WFC), du Président de l'université et de la Direction des pêches, avec le soutien de l'USAID/

Malawi – consulter également: www.usaid.gov/mw/pressandinfo/aquaculture.htm.

Organisations non gouvernementales

Il existe au Malawi plusieurs ONG qui oeuvrent dans l'aquaculture mais sans qu'aucune ne s'occupe spécifiquement du domaine de l'aquaculture. Même s'il s'agit le plus souvent d'une aquaculture rurale ou de subsistance, le WFC, en collaboration avec la Direction des pêches du Malawi, aident les éleveurs à améliorer le rendement de leur terre. L'USAID apporte également son soutien au secteur des pêches du pays.

Ouganda

En Ouganda, l'élevage en cage est une activité récente qui est apparue au début de l'année 2006 et est considérée par le gouvernement comme activité à développer en priorité. La raison provient du fait que les revenus provenant des pêches de capture constituent une source essentielle de devises étrangères pour le pays et sont en diminution et du fait que le gouvernement compte sur l'aquaculture pour augmenter ces recettes.

Il existe actuellement trois sites de cages expérimentaux sur le lac Victoria, dans les régions d'Entebbe et de Jinja. Ils sont gérés par Son Fish Farm Ltd, United Fish Packers Ltd et une autre exploitation. Ces trois exploitations participent à un programme triennal de développement aquacole (jusqu'en 2008) promu par l'USAID. Aucune donnée sur le rendement des cages n'est encore disponible.

Informations sur les espèces

L'*Oreochromis niloticus* est une espèce indigène dans plusieurs régions de l'Ouganda. Il a été introduit dans le lac Victoria dans les années 70, où il a proliféré.

Aucune autre espèce génétique n'a été introduite. Un programme de reproduction sélective est actuellement en cours en Ouganda, dont le but est d'améliorer le rendement des stocks locaux d'élevage. Bien que les données disponibles laisse entrevoir des taux de croissance satisfaisants, l'Ouganda souhaite accélérer le développement de l'aquaculture et, dans ce but, envisage d'introduire des espèces provenant de l'étranger.

Types de cages et d'enclos – dimensions et nombre de cages

Les sites expérimentaux d'élevage en cage sont tous composés de cages de petites dimensions, à densités de mise en charge très élevée, et ne dépassant pas

5 m³ chacune. On compte à ce jour en Ouganda environ quinze cages de ce type. Tous les sites sont situés près des côtes, dans des zones peu profondes (moins de 5 m de profondeur). Les cages sont construites sur place et il est fait usage de flotteurs en polystyrène et de passerelles en bois. Les filets de production sont en nylon et fabriqués dans le pays. Même si aucun risque précis n'a été défini, des filets contre les prédateurs sont utilisés par mesure de protection.

Les juvéniles (10 g) proviennent d'une écloserie d'État (à laquelle viendra bientôt s'ajouter l'écloserie commerciale de Son Fish Farm située à Jinja). Les poissons sont élevés jusqu'à atteindre un poids de 700 g requis pour le marché à l'exportation et ils sont transformés, avant d'être exportés, dans une des 17 usines de transformation de poisson agréées par l'U.E.

Densité de mise en charge

Dans les cages expérimentales, la densité de mise en charge est de 200 poissons par m³. Il est prévu que la densité de mise en charge de la récolte atteigne 100 kg/m³.

Questions techniques

Approvisionnement en semences

Les alevins de tilapias sont produits dans une écloserie d'État, à Kajjansi (près de Kampala) et seront produits, dans le futur, à Jinja, par Son Fish Farm Ltd.

Aliments et alimentation

L'entrave principale à l'élevage en cage commercial en Ouganda est la possibilité d'acquérir des aliments de bonne qualité, fabriqués sur place. Même si des matières premières à des prix raisonnables sont disponibles sur place, l'extrusion est actuellement impossible.

Maladies

Aucun problème de maladies n'a été relevé.

Questions socioéconomiques

Coûts de production

En Ouganda, pour une grande ferme d'élevage de tilapias, les coûts de production devraient se situer en dessous de 1\$EU par kg de poissons entiers – sans toutefois pouvoir disposer à ce jour de données fiables.

Commercialisation et prix

On peut trouver en Ouganda des tilapias et des perches du Nil à des prix relativement bas même si

cela devient de plus en plus difficile à cause des pêches intensives et de l'augmentation très rapide des prix. Actuellement, l'élevage en cage vise la pénétration du marché européen de filets de poisson frais. Il est probable que dans les cinq années à venir le marché régional prendra de l'ampleur, plus particulièrement celui de la République démocratique du Congo (RDC), du Kenya et de l'Ouganda lui-même.

Emploi

En Ouganda, l'élevage en cage occupe actuellement moins de 20 personnes mais il est prévu que l'activité se développe dans les cinq ou dix années à venir.

Divers

Les lacs possèdent d'importants espaces de pêches de capture, possédés et exploités collectivement. Une certaine résistance à l'activité d'élevage en cage persiste, probablement due à une méconnaissance de l'activité ou à son caractère nouveau. En Ouganda, cette situation évoluera très probablement dans les cinq prochaines années.

Questions liées à l'environnement

Les lacs Victoria, Kyoga et Albert, tout comme le Nil, offrent un énorme potentiel pour l'élevage en cage. Du fait que l'Ouganda est situé sur l'équateur, l'eau offre une bonne qualité et des températures élevées tout au long de l'année.

Pollution

Toute autorisation d'activité d'élevage en cage en Ouganda est soumise à une étude préalable d'impact sur l'environnement.

Fuites

Aucune fuite n'a été constatée.

Questions institutionnelles

L'aquaculture est placée sous le contrôle de la Direction des pêches – Département de l'aquaculture. En Ouganda, les exportations liées à la pêche constituent la source la plus importante de devises étrangères. Les captures sauvages ont atteint leur production maximum et l'aquaculture est très fortement encouragée pour, d'une part, des raisons de sécurité alimentaire, et pour, d'autre part, augmenter les volumes de production et assurer de futures recettes à l'exportation. L'autorité compétente responsable chargée de gérer les questions de qualité du poisson à l'exportation est la Direction des pêches.



Une des trois fermes d'élevage en cage sur le lac Kariba, Zambie

Formation

En Ouganda, une formation dans le domaine de l'aquaculture est assurée dans le cadre de quelques cours. Le National Agriculture Research System Act a permis à la recherche en aquaculture de s'ouvrir à des institutions publiques et privées telles que les universités, les cabinets-conseil et les instituts de formation. Tous ces établissements peuvent être chargés de mener des études ciblées.

Le Kajjansi Aquaculture Research and Development Centre demeure toutefois le principal organisme de recherche stratégique du pays. Les moyens employés pour la recherche les plus couramment employés sont les expérimentations in situ et la collaboration scientifique participative entre éleveurs.

La recherche en aquaculture bénéficie également de fonds provenant d'autres organismes ou d'institutions privées ainsi que des ONG, des universités, des bailleurs de fonds et des institutions locales avec la participation d'étudiants et d'éleveurs intéressés à mieux comprendre les problèmes liés à l'aquaculture commerciale et à trouver des solutions.

L'Institut de formation sur les pêches à Entebbe offre la possibilité d'effectuer des recherches ou d'obtenir des diplômes et des certificats de formation (Mwanja, 2005).

Organisations non gouvernementales

Il existe en Ouganda plusieurs ONG qui oeuvrent dans l'aquaculture mais sans qu'aucune ne s'occupe plus particulièrement du domaine spécifique de l'aquaculture en cage.

Zambie

Il existe trois petites exploitations de cages en Zambie, créées dans les années 90 et situées sur le lac Kariba, dans la zone de Savionga. Aucune



Cages en bois sur le lac Kariba, Zambie

d'entre elles ne produit plus de 10 tonnes par an de poissons entiers. Toutes élèvent les *Oreochromis niloticus* et produisent leurs propres alevins et juvéniles⁴.

Lake Harvest Aquaculture au Zimbabwe a actuellement à l'étude l'implantation éventuelle d'une exploitation satellite de cages en Zambie.

Informations sur les espèces

Introduit dans le cadre de l'élevage aquacole le long des rives du Zambezi dans les années 80, l'*Oreochromis niloticus* n'est pas une espèce indigène en Zambie. Aucune autre acclimatation d'espèce plus performante n'a été tentée et il est probable qu'il y a une grande consanguinité dans les stocks d'élevage. L'introduction d'espèces plus performantes est à l'étude.

Types de cages et d'enclos – dimensions et nombres de cages

Les trois exploitations possèdent des cages carrées d'environ 40 m³ reliées par des passerelles en bois. Les filets de production sont en nylon et sont soit importés soit fabriqués au Zimbabwe. Aucun filet contre les prédateurs n'est utilisé. Les trois exploitations de cages sont situées dans une zone côtière peu profonde (moins de 5 m de profondeur) et sont assez proches de la terre ferme pour être directement reliées aux sites par des passerelles d'accès. Il y a environ 30 cages. Les juvéniles sont transférés des cages dans les étangs où l'on procède à leur grossissement jusqu'à atteindre une taille marchande d'environ 350 g.

⁴ Note de l'éditeur : Selon Maguswi (2003), il y avait quatre entreprises commerciales pratiquant l'élevage en cage sur le lac Kariba. Elles employaient chacune 44 cages de 6 m X 6 m X 6 m (216 m³) et 10 enclos pour l'élevage des *Oreochromis niloticus* et elles utilisaient des aliments en granulés.

Densité de mise en charge

Il est prévu que la densité de mise en charge à la récolte atteigne 20 kg/m³.

Production par cage

La production moyenne pour les cages les plus grandes (216 m³) est de 3,5 tonnes (Maguswi, 2003).

Questions techniques

Approvisionnement en semences

Les trois exploitations produisent chacune leurs propres alevins.

Aliments et alimentation

Il est possible de trouver en Zambie des aliments extrudés d'assez bonne qualité fabriqués sur place mais le prix est élevé – plus de 400 \$EU par tonne – et tous les exploitants de cages ne sont pas en mesure de les utiliser. Tiger Animal Feeds est le plus grand producteur spécialiste de l'alimentation animale en Zambie. Même si les aliments pour les volailles, les porcins et les vaches laitières constituent la part la plus importante de sa production, la société s'occupe aussi d'élaborer et de préparer des aliments pour les poissons et les crocodiles. Elle bénéficie d'un personnel hautement qualifié, d'un équipement spécifique pour la préparation des aliments et d'accords avec une société européenne concernant l'alimentation des poissons. Les volumes de production varient en fonction de la demande, les aliments pour les volailles étant les plus demandés. En vue d'assurer une régularité et une qualité fiable des produits, la société a concentré ses efforts sur plusieurs formules concernant divers types d'alimentation. Tous les aliments sont fabriqués à 95 pour cent avec des matières premières locales de très grande qualité (farine de blé, nourriture à base de maïs, huile de cuisson) et sous contrôle en laboratoire (FAO, 2004b; Bentley et Bentley, 2005).

Maladies

Aucune maladie n'a été signalée.

Questions socioéconomiques

La production piscicole est un domaine important de l'économie nationale et elle contribue de façon significative au marché de l'emploi, aux revenus et à la production alimentaire. On estime que plus de 55 pour cent de la consommation moyenne de protéines provient du poisson. L'importance prise par le poisson dans les dépenses alimentaires des

ménages zambiens augmente proportionnellement au niveau de pauvreté. La part de l'industrie piscicole dans le produit intérieur brut (PIB) est estimée à 3,8 pour cent. La production de l'élevage piscicole n'étant pas évaluée de façon régulière, cette estimation se base en grande partie sur la contribution des pêches de capture (Maguswi, 2003).

Coûts de production

Pour une grande exploitation de tilapia située en Zambie, les coûts de production devraient se situer à moins de 1 \$EU par kilo de poissons entiers. Toutefois, les coûts élevés des aliments et les économies d'échelle existantes plutôt faibles sont à l'origine d'un rendement médiocre.

Commercialisation et prix

Les trois exploitations de cages actuellement existantes vendent leur production de poissons frais directement à la ferme et sur le marché zambien. Il existe des points de distribution dans les plus grandes villes. En Zambie, la demande et les prix sont élevés.

Emploi

Aucune donnée n'est disponible.

Questions liées à l'environnement

Le lac Kariba est un lac de retenue hydroélectrique d'eau douce de 5 000 m² alimenté par le fleuve Zambèze. La qualité de l'eau est bonne pour l'élevage en cage même si une saison froide de trois mois (de juin à août) retarde la croissance des poissons.

Pollution

En Zambie, toute activité d'exploitation de cages est soumise à une étude d'impact sur l'environnement préalable.

Fuites

Aucune fuite n'a été signalée.

Questions institutionnelles

Politiques et cadre juridique

En Zambie, l'aquaculture est placée sous le contrôle de la Direction des pêches, elle-même placée sous la tutelle du Ministère de l'agriculture et des coopératives. Afin d'avoir une idée précise des objectifs de développement de l'aquaculture, une stratégie nationale de développement de l'aquaculture a été élaborée en 2004.

La Zambie est un gros pays consommateur de poisson et l'élevage en cage et en étang a été encouragé. Le lac Kariba offre d'énormes possibilités de développement industriel.

Formation et recherche

L'offre de formation institutionnelle en aquaculture n'est pas très importante en Zambie. Il existe cinq centres de recherche en aquaculture qui sont gérés par la Direction des pêches. Ce sont les seuls centres de recherche du pays dans lesquels sont menées des recherches sur l'aquaculture.

Les programmes sont définis en étroite collaboration avec les éleveurs et les responsables du développement. Ces centres sont financés grâce à des subventions gouvernementales et à des dons. Des rapports mensuels, trimestriels et annuels sont rédigés sur le suivi des opérations, le bilan des activités et l'analyse des résultats. Le Natural Resources Development College (NRDC), dans la région de Lusaka, propose une formation triennale en pisciculture, avec une spécialisation en aquaculture. L'Institut de formation sur les pêches de Kasaka à Kafue (région de Lusaka) propose une formation biennale en pisciculture et aquaculture pour des techniciens amenés à être en contact régulier avec les exploitants de fermes aquacoles (Maguswi, 2003).

Divers

Le projet Rural Aquaculture Promotion (RAP) est avant tout le fruit d'une collaboration entre la Direction des pêches de Zambie (DOF) et le United States Peace Corps menée depuis environ 1996.

Dans le cadre d'efforts visant à favoriser le développement de l'aquaculture, le Gouvernement de la République de Zambie a demandé au Gouvernement du Japon d'assurer une formation pour les fonctionnaires des Services des pêches par le biais de la Japan International Cooperation Agency (JICA).

Zimbabwe

La seule exploitation d'élevage en cage du Zimbabwe est Lake Harvest Aquaculture (exploitation privée) Ltd. Créée en 1997 sur le lac Kariba au nord du Zimbabwe, Lake Harvest est une exploitation moderne à intégration verticale qui élève des *Oreochromis niloticus* en étangs (reproduction et juvéniles) et en cages (grossissement de 10 g jusqu'à atteindre une taille marchande). La production annuelle se situe autour de 3 500 tonnes de poissons

entiers. Lake Harvest transforme le poisson sur place et vend ses produits en Europe – principalement sous la forme de filets frais – et dans la région – sous la forme de filets surgelés et de poissons entiers. Des produits dérivés de la ferme sont vendus sur le plan local pour la consommation des ménages et sont utilisés par Lake Harvest pour son propre élevage de crocodiles.

Informations sur les espèces

L'*Oreochromis niloticus* n'est pas une espèce indigène du Zimbabwe. Il a été introduit par le gouvernement dans les années 80 dans le but de donner naissance à des activités piscicoles le long des rives du Zambèze. Aucun autre élément génétique vivant n'a été introduit et l'on peut considérer que le niveau de consanguinité est élevé dans les stocks d'élevage, même en l'absence de preuves. L'introduction d'espèces plus performantes, importées de l'étranger, est envisagée; dans l'attente, un programme de reproduction sélective est actuellement en cours.

Types de cages et d'enclos – dimensions et nombre de cages

Lake Harvest utilise des cages rondes, en plastique, adaptées d'un modèle européen utilisé pour le saumon de l'Atlantique. Elle fabrique ses propres cages, d'une capacité de 1 000 m³; des cages de dimensions plus réduites sont en cours d'expérimentation. Les filets de production sont en nylon et fabriqués sur place à partir de filets importés. A cause de la présence de prédateurs dans le lac Kariba, tels que le poisson tigre (famille *Hydrocynus*) ou les crocodiles, chaque cage possède un filet de protection fabriqué à partir de filets de chaluts en polyéthylène. Lake Harvest a formé sa propre équipe de plongeurs chargés de vérifier les trous, les fuites, les filets et la solidité du système d'amarrage.

Chaque site (au nombre de six et à 1 km de distance chacun) possède 14 cages, pour un total de 84 cages. L'eau est d'une profondeur comprise entre 20 et 50 m. Les juvéniles qui ont atteint un poids de 10 g sont transférés des étangs de Lake Harvest vers des cages spécialement conçues pour un grossissement jusqu'à atteindre un poids de 80 g. Ils sont ensuite transférés dans des «cages de production» pour un grossissement jusqu'à atteindre une taille marchande d'environ 600 g. – poids moyen permettant d'obtenir un bon produit à la fois pour la fabrication des filets de poisson et pour le commerce des poissons entiers.

Densité de mise en charge

La densité de mise en charge est de 250 juvéniles et de 80 poissons de grossissement par m³. La densité de mise en charge à la récolte atteint 45 kg/m³.

Questions techniques

Approvisionnement en semences

Lake Harvest produit ses propres alevins (jusqu'à cinq millions par mois) et a mis en place un programme de reproduction sélective afin d'améliorer les performances de grossissement. L'exploitation procède à une surproduction d'alevins dont elle sélectionne les poissons de grossissement les plus lents à 3 g. De nouvelles espèces génétiques sont recherchées. Même dans une situation de demande actuellement faible au Zimbabwe, Lake Harvest vend aussi ses alevins à des tiers dans le cadre de programmes d'empeuplement dans des lacs de retenue.

Aliments et alimentation

L'entrave principale à l'élevage en cage commercial au Zimbabwe est d'obtenir des aliments de bonne qualité fabriqués sur place. Depuis que Lake Harvest a débuté ses activités sont survenus parfois des problèmes concernant la qualité des produits, la disponibilité des matières premières et des prix élevés. Les procédés d'extrusion (de qualité médiocre) sont connus et mis en pratique. Pour un finisseur de tilapias, les prix varient de 275 \$EU à 400 \$EU/tonne livrée. Des TC de 2,1 à 2,4 ont été enregistrés.

Maladies

Aucun problème notable de maladie n'a été rencontré, à l'exception de quelques poissons qui, infectés par l'*Aeromonas hydrophyla*, ont présenté dans certains cas quelques lésions dermiques. Ce problème est actuellement pris en charge.

Questions socioéconomiques

Coûts de production

Pour une grande exploitation de tilapia au Zimbabwe, les coûts de production devraient se situer à moins de 1 \$EU /kg de poissons entiers. Une inflation galopante et un environnement économique difficiles ont rendu ces coûts de production plus élevés, réduisant fortement le niveau de rendement.

Commercialisation et prix

Lake Harvest possède son propre point de vente et de commercialisation au Luxembourg. Ce point

de vente vend essentiellement des filets de poisson frais aux principaux distributeurs de l'Europe septentrionale. La distribution est assurée dans des chaînes de distribution par le biais de rayons de poisson frais ou de poisson pré-confectionné. Lake Harvest vend aussi environ 45 pour cent de sa production sous forme de filets de poisson congelés et de poissons entiers en Zambie, au Zimbabwe, au Botswana, au Malawi et en Afrique du Sud. Sur ces marchés, la demande augmente et les prix deviennent plus élevés.

Emploi

Lake Harvest occupe environ 200 personnes pour ses activités d'élevage de poissons; 90 personnes sont affectées aux activités liées aux cages et les autres aux activités liées aux étangs, à la fabrication et à la réparation des filets, à la maintenance et à l'administration.

Questions liées à l'environnement

Le lac Kariba est un lac de retenue hydroélectrique d'eau douce de 5 000 km² alimenté par le fleuve Zambèze. La qualité de l'eau est bonne pour des activités d'élevage en cage même si une saison froide de trois mois (de juin à août) retarde la croissance des poissons.

Pollution

Comme le confirme l'organisme indépendant Environmental Monitoring Program, les activités de Lake Harvest n'ont eu aucun impact négatif sur le milieu naturel du lac.

Fuites

Afin de réduire les possibilités de fuite des poissons dans les lacs, Lake Harvest utilise un système de doubles filets pour ses cages.

Impact sur l'environnement

Avant toute installation de cages, Lake Harvest procède à une étude d'impact sur l'environnement. Tous les deux ans, des audits sur l'environnement faits par l'Université du Zimbabwe ont désormais lieu. Ces résultats sont communiqués aux autorités compétentes. Le lac Kariba est un parc national géré par le Parks and Wildlife Authority du Zimbabwe. Après neuf ans d'exploitation des cages, aucun impact significatif sur l'environnement n'a été noté par les différents audits.

Ces dernières années, des prises de poisson sauvage plus nombreuses (autour des cages) et une recrudescence d'*Oreochromis niloticus* ont été

observées dans le bassin situé à l'est du lac, à l'endroit où se trouvent les cages. Il est possible que cela soit dû à l'empoisonnement naturel en *O. niloticus* attirés par les aliments distribués aux poissons.

Questions institutionnelles

Politiques et cadre juridique

Les activités d'aquaculture sont placées sous le contrôle de la Parks and Wildlife Authority; les questions de santé publique relatives au processus de transformation dans les activités piscicoles relèvent quant à elles du Department of Livestock and Veterinary Services. L'aquaculture est un secteur émergent dans l'économie du Zimbabwe et, bien que connaissant une forte expansion sur le lac Kariba et dans la vallée du Zambèze, il n'est pas encore très bien connu des institutions. Lake Harvest loue à bail (à la Parks and Wildlife Authority) des espaces du lac Kariba pour l'amarrage et l'exploitation des cages.

Formation

Il n'existe aucune formation en aquaculture au Zimbabwe mis à part une formation sur le tas acquise à Lake Harvest.

Organisations non gouvernementales

Au Zimbabwe, aucune ONG n'est présente dans le domaine de l'aquaculture.

LA MARCHE À SUIVRE

Questions socioéconomiques et commercialisation

Objectifs et projets nationaux

Les conclusions d'un atelier technique qui s'est tenu récemment ont été que si l'aquaculture en cage représente une possibilité importante de développement pour beaucoup de pays africains, elle exigera une politique concrète d'encadrement afin d'être sûr que les contraintes structurelles liées au développement puissent être surmontées et que le développement soit équitable et durable. Le succès de l'essor de l'élevage en cage dépendra d'un ensemble de facteurs. Le défi à relever, pour les gouvernements et pour le secteur privé, est celui d'oeuvrer ensemble afin de poser l'ensemble de ces problèmes au niveau local, au niveau national et au niveau des fermes d'élevage (Halwart et Moehl, 2006).

Dans les pays ci-dessus ayant fait l'objet d'une étude, l'élevage commercial se développe à un rythme très lent. Il existe un intérêt croissant pour

l'élevage en cage mais un soutien des investisseurs est nécessaire. Un besoin réel d'amélioration du développement et de la mise en place des politiques, des stratégies et des cadres juridiques et réglementaires est nécessaire afin de favoriser non seulement l'élevage en cage mais aussi tous les types d'élevage commercial dans l'Afrique subsaharienne.

Au cours des cinq dernières années, l'élevage commercial a connu une croissance importante ayant une conséquence directe sur l'augmentation des prix du poisson (Hecht, 2006).

Les différents rapports nationaux de la FAO sur plusieurs pays de l'Afrique subsaharienne montre que le secteur commercial représente approximativement 65 pour cent de la production totale de poisson frais et de poisson cultivé en eau saumâtre et que presque 100 pour cent de la production de l'aquaculture en eau marine provient du secteur commercial (Awity, 2005; Chimatiro et Chirwa, 2005; Maguswi, 2003; Mwanja, 2005).

Le fort potentiel de l'élevage en cage dans les eaux intérieures, telles que le lac Kariba, le lac Malawi et le lac Victoria, a été prouvé et la production est sur le point connaître une forte augmentation.

L'élevage de crevettes au Mozambique, d'huîtres en Afrique du Sud et en Namibie et d'ormeaux en Namibie s'est imposé et a permis de jeter les bases d'une intensification de production et de commercialisation pour d'autres espèces.

Au Zimbabwe, l'inflation galopante et un environnement économique difficile ont fait augmenter les coûts de production ce qui, par conséquent, a affaibli le rendement et le développement des activités d'élevage en cage.

Afin de donner une base solide à l'élevage commercial, le secteur public doit apporter son soutien à la formation de la main-d'oeuvre, à la recherche et au développement, au transfert et au développement des technologies, à la délimitation de zones aquacoles, aux cadres réglementaires et à la certification des produits, à la facilitation des procédures de contrôle de l'environnement pour les projets les plus importants, au tri et à la sélection des espèces, à l'accès au crédit à long terme et à la coordination des prises de décision du secteur public.

Production destinée à la consommation intérieure ou à l'exportation

En raison du coût de production souvent élevé des activités d'élevage en cage, la plupart des fermes d'élevage commerciales souhaiteraient exporter

leurs produits vers des marchés internationaux (comme celui de la Communauté européenne) où elles auraient la certitude de pouvoir dégager de meilleures marges bénéficiaires. A titre d'exemple, Lake Harvest exporte des filets de poisson vers la C.E. et les ostréiculteurs de la Namibie exportent leur production vers l'Extrême-Orient. Avec de petits volumes et un rythme de production moins important, les petits éleveurs en cage visent plutôt, quant à eux, les marchés intérieurs.

L'exportation est sans aucun doute avantageuse dans les cas où il existe déjà des entreprises de transformation des filets de poisson – comme en Ouganda, au Ghana, en Tanzanie et au Malawi.

Dans la zone même de ces pays, on assiste à un intérêt croissant pour les produits de l'aquaculture. Il semble que la demande ait dépassé l'offre. Les pays qui possèdent une économie solide ou en pleine expansion (par ex. l'Afrique du Sud, le Nigéria ou la République Démocratique du Congo) deviennent de plus en plus des marchés importants pour les produits de l'aquaculture.

Politique des prix et valeur ajoutée pour les produits de l'aquaculture

Le tilapia a été récemment introduit sur les marchés mondiaux, le plus souvent pour remplacer le corégone marin, et il est devenu, non seulement dans les pays en voie de développement mais aussi dans les pays développés, un poisson de consommation ordinaire. Le marché mondial du tilapia est en pleine expansion. Les États-Unis d'Amérique représentent le marché le plus important. Les qualités d'adaptation à l'environnement et les modalités d'élevage relativement simples du tilapia font qu'ils sont de plus en plus présents sur le marché et que la compétition internationale est de plus en plus acharnée.

Les produits transformés sont généralement commercialisés sous forme de filets de poisson frais, de filets de poisson réfrigérés, de filets de poisson surgelés et de poissons entiers/ronds/nettoyés.

Emploi et questions de parité hommes-femmes

Dans l'Afrique subsaharienne, l'élevage en cage est une activité encore en plein émergence et l'emploi dans le secteur est encore faible, même si porteur d'un grand potentiel de croissance.

Les femmes sont de plus en plus nombreuses à occuper les emplois techniques de production les moins pénibles (comme la réparation des filets) et elles occupent également de nombreux postes d'ouvrières dans un grand nombre d'usines de

transformation et dans les écloséries situées en zone continentale. Les activités en mer sont, quant à elles, encore largement exercées par les hommes.

Questions techniques et liées à l'environnement

Sites et choix des plans d'eau

Dans tous les pays ci-dessus ayant fait l'objet d'étude, les plans d'eau continentaux, grâce à la qualité et à la température de leur eau, fournissent les meilleures conditions possibles pour l'élevage en cage.

L'étude d'impact sur l'environnement sert à prendre en considération les problèmes d'environnement et à sélectionner les endroits les mieux adaptés dans les lacs et dans les réservoirs pour accueillir les cages. Lake Harvest Aquaculture a développé son propre programme de contrôle de l'environnement, concret et rigoureux. Il faut que tous les éleveurs adoptent des pratiques régulières afin de conjuguer impact sur l'environnement et capacité de production locale.

Pour certains sites de cages étudiés dans ce document, une étude d'impact sur l'environnement préliminaire a été conduite avant de procéder à l'implantation d'une ferme d'élevage. Ceci démontre que les questions sur l'environnement sont prises très au sérieux dès les premières phases. Les cages ont été installées dans des zones vierges de toute végétation aquatique et possédantes de bons flux de courant, condition nécessaire à l'élimination des sédiments et au renouvellement de l'oxygène.

Il faut veiller à apporter un soin tout particulier à l'implantation des cages dans des plans d'eau continentaux constituant aussi une ressource pour d'autres usagers. Le lac Victoria possède des réserves de perches du Nil destinées au commerce qui sont un moyen de subsistance pour de nombreux petits pêcheurs. Le lac Kariba et le lac Malawi possèdent des attractions touristiques. L'élevage en cage se doit par conséquent de tenir compte de ces activités diverses.

Pour devenir une activité durable, il est nécessaire que les projets d'élevage en cage soient conçus de façon à oeuvrer en étroite collaboration avec l'environnement local et qu'ils respectent la réglementation prévue en matière d'exploitation. Il est également nécessaire qu'ils respectent l'ensemble des lois et des règles sur l'environnement, qu'ils s'efforcent de se conformer aux normes internationales et qu'ils instaurent un dialogue constant et constructif avec les autorités administratives.

Contrôle des déchets et gestion des effluents

Les déchets produits par les fermes d'élevage sont généralement constitués d'aliments non consommés et d'excréments.

L'alimentation est un des éléments les plus importants des activités des fermes d'élevage. Il faut que les fournisseurs d'aliments veillent à respecter des critères standards très rigoureux afin que les déchets provenant des aliments soient réduits au strict minimum.

Pour l'alimentation des poissons, beaucoup d'exploitants adoptent désormais des régimes d'aliments extrudés à meilleure digestibilité afin d'en maximiser l'assimilation et d'en minimiser la dispersion dans l'environnement. L'utilisation d'aliments flottants est primordiale pour les activités des fermes d'élevage en cage.

Amarrer les cages en eau profonde et dans un bon flux de courants permet d'éliminer facilement les déchets, empêchant ainsi une accumulation organique sous les cages.

Sélection des espèces et mouvements migratoires des animaux aquatiques

Lucas et Southgate (2003) considèrent la question du choix des espèces aquacoles comme «l'équilibre entre connaissances biologiques et questions économiques des espèces». Il est intéressant de noter que la plupart des sites de cages visités se consacrent à l'élevage des tilapias du Nil (*O. niloticus*), une des espèces de poissons d'eau douce d'élevage qui compte désormais parmi les plus importantes sur le plan commercial.

En 2004, la production mondiale de tilapias du Nil a représenté environ 82 pour cent de la production de l'ensemble des espèces de tilapia.

Le tilapia du Nil est un poisson adapté à l'aquaculture en eau tempérée dans la mesure où il se reproduit facilement, où il utilise une grande variété d'aliments naturels et artificiels, où il peut se contenter d'une qualité médiocre de l'eau et où il croît rapidement dans un milieu aquatique tempéré. C'est l'ensemble de ces qualités combinées à des coûts de base relativement faibles, qui ont fait du tilapia le poisson d'eau douce d'élevage le plus répandu de nos jours dans les pays tropicaux et subtropicaux.

Les consommateurs apprécient le tilapia pour sa chair ferme et son goût neutre et c'est la raison pour laquelle les marchés se sont rapidement développés aux États-Unis d'Amérique, en Europe et en Asie au cours de ces dix dernières années, principalement alimentés grâce aux importations.

Alimentation et gestion de l'alimentation

Un des problèmes majeurs observé dans le domaine de l'aquaculture commerciale en Afrique subsaharienne est de pouvoir disposer d'aliments de qualité à un coût compétitif. En Afrique Australe, il existe très peu de manufactures produisant des aliments destinés à l'aquaculture. AquaNutro, en Afrique du Sud, est la seule manufacture de ce type qui fournit 80 pour cent du marché sud-africain. Tiger Animal Feeds, en Zambie, est le plus grand producteur spécialisé dans l'alimentation aquacole et aussi producteur d'aliments flottants (Bentley et Bentley, 2005).

Il est nécessaire d'assurer une bonne formation des éleveurs en cage et de bien les informer sur les pratiques de gestion de l'alimentation, sur l'élaboration et la fabrication des aliments et sur les tendances des marchés. Il faut qu'ils acquièrent une meilleure connaissance des taux d'alimentation et des tableaux de nutrition quotidiens, des méthodes pratiques d'alimentation (distribution alimentaire manuelle et emploi de distributeurs à la demande) et du comportement alimentaire des poissons.

Maladie des poissons et gestion sanitaire

Dans la plupart des sites visités, les maladies des poissons n'ont jamais représenté une menace majeure. La plupart des maladies trouvent leur origine dans le surpeuplement, la mauvaise alimentation, la mauvaise qualité de l'eau ou les techniques de manutention peu rigoureuses. Il faudrait donc adopter des pratiques de gestion saines afin d'éviter l'apparition de maladies (par exemple, utiliser des stocks de géniteurs déjà identifiés pour la première phase de production d'alevins). Il est également nécessaire de prévoir un programme sérieux de surveillance sanitaire des poissons qui comporte des mesures de prévention, de régulation et de contrôle des maladies. Dans le cas où de graves maladies surviendraient chez les poissons, une coordination entre les organisations sanitaires oeuvrant dans le monde animal aquatique, nationales et internationales, est également indispensable.

CONCLUSION

Même si en Afrique l'aquaculture n'est pas une activité traditionnelle, l'Afrique subsaharienne offre un énorme potentiel pour l'élevage en cage en eau douce, en eau saumâtre et en eau de mer. Certains pays offrent un plus grand potentiel que d'autres, plus particulièrement ceux qui possèdent d'importantes ressources d'eau douce à la température élevée (> 25 °C) (par exemple la

région des grands lacs et l'Afrique de l'Ouest). Même s'il y a plus de vingt ans que l'élevage en cage en eau douce a commencé à se développer dans de nombreux pays, on ne constate que très peu de réalisations couronnées de succès (comme, par ex., fermes d'élevage au Ghana, au Kenya, au Malawi, en Ouganda, en Zambie et au Zimbabwe) et il s'agit là encore de réalisations à petite échelle, à l'exception du Zimbabwe. L'élevage en cage en eau de mer et en eau saumâtre n'a toujours pas connu de développement.

Questions générales sur le développement de l'aquaculture

Les problèmes techniques auxquels doit faire face l'élevage en cage dans l'Afrique subsaharienne sont, par ordre d'importance, le manque de sites viables possédant à la fois un réel potentiel d'expansion à l'échelle industrielle et des eaux à température élevée tout au long de l'année (> 25 °C), le manque d'alevins de tilapia et de poisson-chat de bonne qualité et à croissance rapide, le manque d'aliments extrudés de bonne qualité à un prix abordable (350 \$EU/tonne, et même plus bas pour les tilapias) et le manque d'accès à l'exportation et à des marchés plus importants à cause de moyens logistiques insuffisants, de mauvaises infrastructures et/ou de barrières administratives (par exemple, de nombreux pays n'ont pas obtenu d'autorisation à l'exportation vers l'Union européenne).

Un des problèmes majeurs auquel l'élevage en cage en Afrique subsaharienne est confronté est celui de l'interdiction faite par plusieurs pays d'introduire l'*Oreochromis niloticus* parce que ce n'est pas une espèce indigène; dans les pays où il constitue une espèce indigène, il arrive souvent que des espèces de souche plus performante soient également interdites. Cela tient souvent du fait de la préoccupation générée par les fuites et des effets possibles sur la biodiversité. Le problème né de cette restriction, c'est que l'*O. niloticus* (et plus particulièrement la souche GIFT développée en Asie depuis plus ou moins 20 ans) est une espèce de tilapia reconnue comme la plus rentable dans le domaine de l'aquaculture, ce qui rend difficile, face à d'autres espèces ou à des souches moins rentables, une politique de coûts efficace. D'autres espèces de tilapias souffrent également d'un obstacle à la commercialisation à l'exportation hors de l'Afrique dans la mesure où l'*O. niloticus* est désormais l'espèce de tilapia la plus connue sur les marchés de l'Union européenne, des États-Unis d'Amérique et de l'Asie.

Questions socioéconomiques

Les problèmes socio-économiques qui constituent une entrave au développement de l'élevage en cage dans l'Afrique subsaharienne naissent, d'une part, de coûts de production relativement élevés (souvent > 1 \$EU à la ferme par kg de tilapia entier) à cause d'économies d'échelle peu développées et, d'autre part, de prix des aliments élevé et de prix et de qualité du poisson traditionnellement bas dans plusieurs pays.

Cela a rendu difficile l'accès aux marchés locaux et régionaux à cause d'une production de poissons élevés en cage de meilleure qualité et à des prix plus élevés et plus particulièrement à cause des faiblesses de fonctionnement de la chaîne du froid que connaissent de nombreux pays conduisant à une baisse très rapide de la qualité du poisson à son arrivée dans les points locaux de vente au détail. Le séchage et le salage n'ont pas tendance à améliorer la qualité du poisson d'élevage et ne sont donc pas appropriés au poisson élevé en cage.

Manque de capital, particulièrement de capital humain

Dans de nombreux de pays, à cause du manque de fournisseurs fiables, d'écloseries, de moyens pour la transformation du poisson et d'intégration dans la chaîne de mise en valeur, les activités d'élevage en cage doivent être intégrées verticalement, de la production des alevins jusqu'à la commercialisation.

Cela demande d'énormes investissements de la part d'entreprises privées (souvent supérieurs à 8 millions de \$EU dans le cas où sont compris les procédés de transformation) pour pouvoir atteindre les économies d'échelle. Peu d'investisseurs sont prêts à injecter de telles sommes dans les activités d'aquaculture dans les pays africains parce que l'aquaculture est considérée comme une activité offrant de grands risques techniques et des résultats à long et moyen termes.

Formation

Peu de pays de l'Afrique subsaharienne offrent une possibilité de formation pratique dans le domaine de l'aquaculture. Les exploitations doivent assurer elles mêmes une formation sur le tas, ce qui prend beaucoup de temps et constitue un coût non négligeable pour les investisseurs qui peuvent de ce fait préférer investir sur d'autres continents. A cause d'un manque de formation technique et de confrontation des éleveurs à de grandes réussites dans le domaine, on constate un certain amateurisme de la part des éleveurs de poisson en Afrique.

Questions institutionnelles

La principale difficulté à laquelle l'élevage en cage est confronté en Afrique subsaharienne est que l'aquaculture est de fait placée sous le contrôle des différentes Directions des pêches et que, quelquefois, il n'existe pas de départements spécialisés à l'intérieur de ces mêmes Directions.

Le problème vient du fait que l'aquaculture est une activité de pêche totalement originale et autonome qui fait appel à des disciplines plus proches de l'agriculture intensive (comme l'élevage de volailles) que de la pêche de capture. On constate souvent, dans certains pays, un manque de connaissances de la part du personnel et cela peut créer des difficultés dans la prise de décisions dont l'aquaculture aurait besoin pour assurer sa promotion et son soutien.

Peu d'exemples de réussites dans le domaine de l'élevage en cage sont connus en Afrique subsaharienne, menant par conséquent à une absence d'informations dans les milieux décisionnels de certains pays: c'est la raison pour laquelle certains gouvernements éprouvent des difficultés à promouvoir l'aquaculture avec succès.

Peu de pays de l'Afrique subsaharienne ont déjà identifié des zones pour le développement de l'aquaculture et encore moins de pays disposent d'un cadre juridique permettant de faciliter les investissements (par ex. contrats de bail pour les sites de cage).

RECOMMANDATIONS

Les recommandations suivantes sont faites dans le but de favoriser la promotion et le développement de la culture en cage en eau douce en Afrique subsaharienne:

Recommandations techniques

- En Afrique subsaharienne, il faut réévaluer la présence de *Oreochromis niloticus* et de ses souches améliorées (plus particulièrement GIFT). A moins que les restrictions concernant ces espèces ne soient assouplies, l'Afrique peinera à devenir compétitive dans l'élevage en cage de tilapias. On trouve déjà des tilapias d'élevage en provenance d'Asie sur les marchés africains, à des prix plus bas que les coûts de production locaux. Les pays qui interdisent encore l'introduction de l'*O. niloticus* devraient sérieusement envisager d'investir dans la reproduction sélective et dans l'élevage d'espèces locales.
- Il faut créer des centres de reproduction dans l'est, l'ouest et le centre sud de l'Afrique. La

reproduction sélective ne devrait pas être laissée dans les seules mains des éleveurs privés dans la mesure où une reproduction sérieuse demande de plus grandes connaissances techniques que ces éleveurs n'en possèdent. Ces centres devraient concentrer leurs efforts sur la reproduction sélective de tilapias et de poissons-chats et vendre ou céder les souches améliorées afin de les développer.

- Un ou plusieurs centres de formation en aquaculture devraient être créés offrant une formation pratique au niveau du management et du contrôle.
- Le secteur doit bénéficier d'un soutien dans le développement d'aliments extrudés de qualité fabriqués sur place. Dans la mesure du possible, il faudrait privilégier l'emploi des matières premières disponibles sur place de façon à éviter les coûts de transport routier généralement très élevés dans la plupart des pays africains.
- Le secteur doit pouvoir bénéficier d'avis d'experts en matière de nutrition, d'élevage, d'identification et de gestion des maladies.

Recommandations socioéconomiques

- Il est nécessaire d'encourager un plus grand nombre d'investisseurs expérimentés en aquaculture à investir dans le secteur; ils contribueraient ainsi à fournir une base solide pour un développement industriel de l'élevage en cage en Afrique subsaharienne. Des investisseurs importants apporteront avec eux de nouvelles écloséries, une expertise technique, un meilleur rendement de croissance, des améliorations dans la qualité des aliments, des économies

d'échelle, un développement des voies d'accès vers les marchés, un développement économique général, etc.

Recommandations pour l'environnement

- Des zones d'aquaculture devraient être délimitées. Cela pourra simplifier les procédures d'investissement dans la mesure où les sites auront été préalablement localisés dans ces mêmes zones, les études d'impact sur l'environnement réalisées, les contrats de baux simplifiés, etc.
- Les autorités compétentes devraient proposer aux éleveurs en cage une surveillance et des conseils concernant les questions d'environnement.

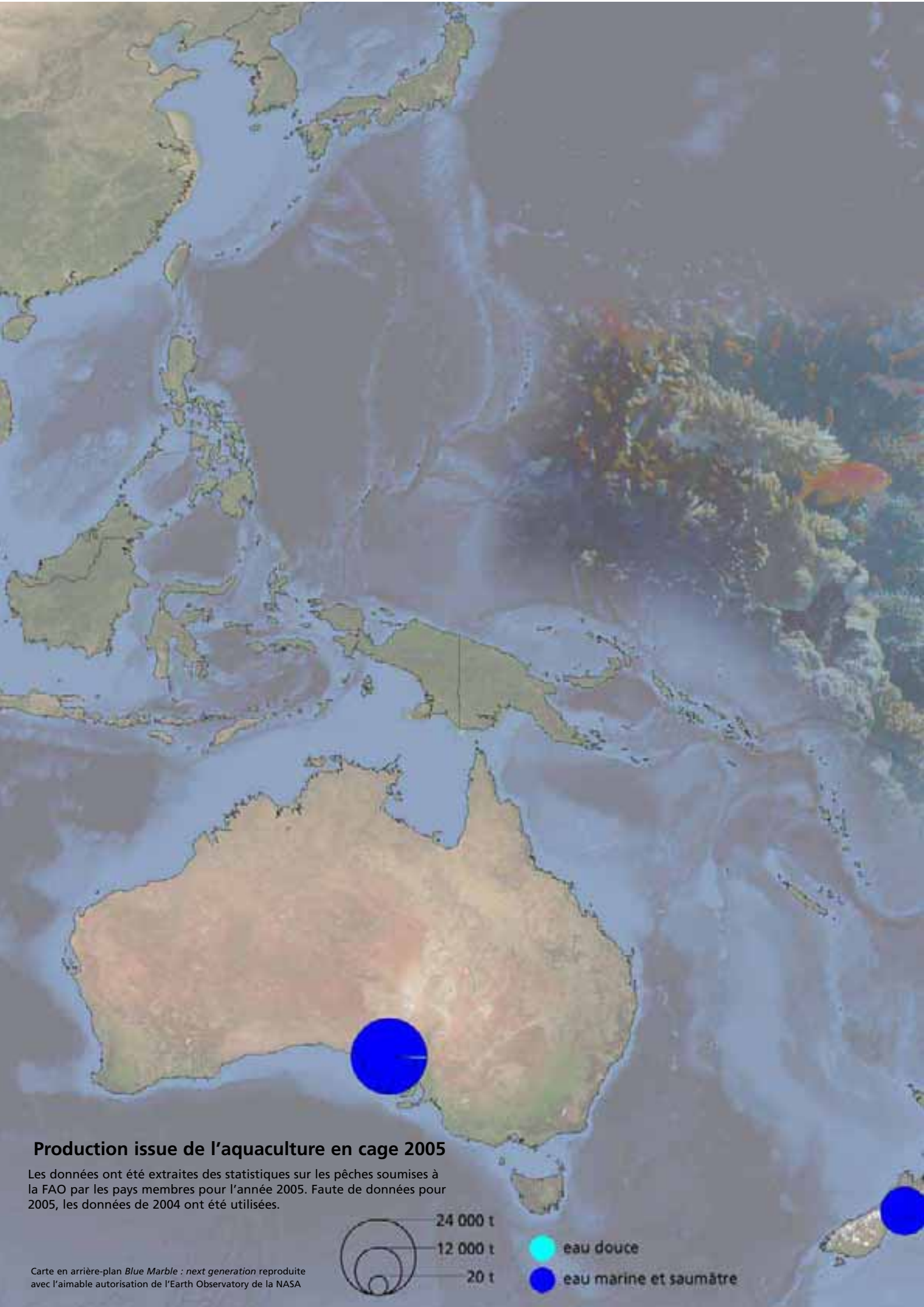
Recommandations institutionnelles

- Il est nécessaire de créer un environnement propice aux investissements. Des centres d'informations spécialisés en aquaculture devraient être créés afin de fournir toutes les informations nécessaires dont ils auraient besoin à d'éventuels investisseurs.
- Des banques locales et internationales devraient être formées de façon spécifique sur les questions d'investissement en aquaculture.
- Il faudrait revoir les modalités de soutien accordé par les gouvernements; les droits et les taxes perçus sur les produits importés et destinés à l'aquaculture devraient être réexaminés afin d'encourager les investissements.
- Dans certains pays, des campagnes de sensibilisation devraient être menées afin de faciliter l'implantation de cages dans certains plans d'eau (par ex. le lac Victoria).

RÉFÉRENCES

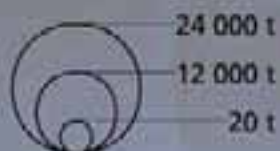
- Awity, L.** 2005. National Aquaculture Sector Overview – Ghana. *National Aquaculture Sector Overview Fact Sheets*. FAO Inland Water Resources and Aquaculture Service (FIRI). Rome, FAO. (disponible à: www.fao.org/figis/servlet/static?dom=countrysector&xml=naso_ghana.xml [Accessed Feb 22 2007]).
- Bentley, G. & Bentley, M.** 2005. A review of the animal and aquafeed industries in Zambia. Dans: J. Moehl & M. Halwart (éds). *A synthesis of the formulated animal and aquafeeds industries in sub-Saharan Africa*, pp. 50–56. CIFA Occasional Paper No. 26. Rome, FAO. 61 pp.
- Chimatiro, S.K. & Chirwa, B.B.** 2005. National Aquaculture Sector Overview – Malawi. *National Aquaculture Sector Overview Fact Sheets*. FAO Inland Water Resources and Aquaculture Service (FIRI). Rome, FAO. (disponible à: www.fao.org/figis/servlet/static?dom=countrysector&xml=naso_malawi.xml [Accessed Feb 22 2007]).
- FAO.** 2001. *Promotion of sustainable commercial aquaculture in sub-Saharan Africa. Experiences of selected developing countries. Promotion de l'aquaculture commerciale durable en Afrique subsaharienne. Expériences de certains pays en développement*. FAO Fisheries Circular/FAO Circulaire sur les pêches. No. 971. Rome, FAO. 293 pp.
- FAO.** 2004a. *Aquaculture extension in sub-Saharan Africa*. FAO Fisheries Circular No. 1002, Rome. 55 pp.
- FAO.** 2004b. *Report of the Workshop on the Promotion of Sustainable Commercial Aquaculture in Zambia and Malawi. Lusaka, Zambia, 2–4 October 2002*. FAO Fisheries Report. No. 733. Rome, FAO. 46 p.
- Halwart, M. & Moehl, J.** (éds). 2006. *FAO Regional Technical Expert Workshop on Cage Culture in Africa. Entebbe, Uganda, 20–23 October 2004*. FAO Fisheries Proceedings No. 6. Rome, FAO. 113 pp.
- Hecht, T.** 2006. *Regional review on aquaculture development. 4. Sub-Saharan Africa – 2005*. FAO Fisheries Circular No. 1017/4. Rome, FAO. 96 pp.
- IMM.** 2004a. *Post harvest fisheries and poverty in Ghana*. Exeter, UK, IMM Ltd.
- IMM.** 2004b. *Poverty, the poor and post harvest fisheries in Ghana*. Exeter, UK, IMM Ltd.
- Jamu, D. M. & Chimatiro, S.** 2004. Contributing to food and nutritional security in a densely populated country: Sustainable agro–pisciculture in Malawi. *Entwicklung und Ländlicher Raum*, 6: 27–28.
- Lucas J.S. & Southgate, P. C.** 2003. *Aquaculture: Farming aquatic animals and plants*. Oxford, UK, Blackwell Publishing Ltd. 512 pp.
- Maguswi, C.T.** 2003. *National Aquaculture Sector Overview – Zambia*. National Aquaculture Sector Overview Fact Sheets. FAO Inland Water Resources and Aquaculture Service (FIRI). Rome, FAO. (disponible à: www.fao.org/figis/servlet/static?dom=countrysector&xml=naso_zambia.xml [Accessed Feb 22 2007]).
- Masser, M.** 1988. *What is Cage Culture?* Southern Regional Aquaculture Center, Publication No. 160. Division of Agricultural Sciences and Natural Resources. Oklahoma State University.
- Mensah, M.A., Koranteng, K.A., Bortey, A. & Yeboah, D.A.** 2006. *The State of World Fisheries from a Fishworker Perspective: The Ghanaian Situation*. SAMUDRA Monograph, 104 pp. (disponible à www.icsf.net/jsp/english/pubPages/monographs/mono08.jsp).
- Mwanja, W.W.** 2005. *National Aquaculture Sector Overview – Uganda*. National Aquaculture Sector Overview Fact Sheets. FAO Inland Water Resources and Aquaculture Service (FIRI). Rome, FAO. (disponible à: www.fao.org/figis/servlet/static?dom=countrysector&xml=naso_uganda.xml [Accessed Feb 22 2007]).
- Radull, J.** 2005. A review of the animal and aquafeed industries in Kenya. Dans: J. Moehl & M. Halwart (éds). *A synthesis of the formulated animal and aquafeeds industries in sub-Saharan Africa*, pp. 43–49. CIFA Occasional Paper No. 26. Rome, FAO. 61 pp.





Production issue de l'aquaculture en cage 2005

Les données ont été extraites des statistiques sur les pêches soumises à la FAO par les pays membres pour l'année 2005. Faute de données pour 2005, les données de 2004 ont été utilisées.



● eau douce

● eau marine et saumâtre

Étude sur l'aquaculture en cage: l'Océanie

