
Chapitre 6

Pêcheries

Contenu

Description sommaire du secteur	6-1
Impacts environnementaux potentiels	6-3
Directives spécifiques pour la conception d'un programme sectoriel	6-9
Questions d'atténuation et de surveillance environnementales	6-15
Ressources et références	6-23

Description sommaire du secteur

Dans le monde entier, la pisciculture représente une source importante de nourriture, d'emploi et de revenus. Une étude a révélé qu'en 1997, 17,2 % des protéines animales consommées en Afrique étaient issues du poisson (Taco 2001.) Le secteur piscicole comprend deux sous-secteurs principaux : la pêche de capture et l'aquaculture. Le terme « pêche de capture » désigne la pratique qui consiste à capturer des poissons sauvages et d'autres organismes aquatiques. Les pratiques piscicoles industrielles et artisanales appartiennent à cette catégorie.

L'aquaculture – qui peut se pratiquer en eau douce, saumâtre ou salée – consiste à élever des poissons et des organismes aquatiques en milieu contrôlé. Généralement, l'aquaculture permet l'élevage de poissons à nageoires (saumon, poisson lait ou chanos, carpe, tilapia), de mollusques (moules, huîtres, palourdes), de crevettes et d'algues.

C'est dans les années 1950 que l'aquaculture a été introduite en Afrique. Toutefois, durant les années 1960, le développement de l'aquaculture a connu un ralentissement brutal. La majorité des étangs ont été abandonnés pour des raisons diverses : sécurité de tenure insuffisante, réticence des aquaculteurs à adopter les technologies aquacoles, pénurie de main-d'œuvre et de stocks de divers produits, sécheresse et troubles politiques. Grâce au soutien des donateurs, l'aquaculture reprend racine en Afrique bien qu'à l'heure actuelle, elle ne concerne essentiellement que de petits exploitants qui en font une activité secondaire ou à temps partiel dans des étangs d'eau douce des zones rurales. Selon les statistiques de la FAO, en 1995, la production aquacole (en eau douce, salée et saumâtre) représentait 2,56 % de la production totale des pêches de capture en eau continentale (Aguilar-Manjarrez, FAO, 1998).

Il existe deux types principaux d'aquaculture : l'aquaculture intensive et l'aquaculture extensive. **L'aquaculture intensive** consiste à soumettre un organisme à un alevinage en milieu contrôlé pour la quasi-totalité de son cycle de vie. Ce type d'aquaculture s'applique particulièrement aux poissons à nageoires. Dans l'élevage du saumon par exemple, les œufs sont incubés et les alevins sont élevés et nourris dans des étangs contrôlés jusqu'à ce qu'ils

Pisciculture à petite échelle au Rwanda

En 1998, on a sondé des pisciculteurs rwandais pour faire une estimation du coût et du rendement de l'aquaculture et de la production de patates douces, de pommes de terre, de cassave, de taro, de sorgho, de maïs, de petits pois, de haricots, de soja, d'arachide, de riz et de choux. La pisciculture – principalement l'élevage du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*), du *Tilapia rendalli* et de la carpe commune (*Cyprinus carpio*) – représente les revenus monétaires les plus élevés par unité de surface. Les patates douces sont la meilleure source d'hydrates de carbone, alors que le soja représente la source d'apports protéiques la moins coûteuse. La rentabilité économique de l'aquaculture étant élevée, les aquaculteurs n'ont utilisé que 31 % de la production pour leur consommation personnelle – 61 % de la production ayant été vendue comme culture commerciale. Les revenus issus de la pisciculture ont été utilisés à des fins multiples : réinvestissement dans la pisciculture ou dans d'autres activités agricoles, paiement des frais de scolarité des enfants et des impôts, achat de biens ménagers, soins médicaux, achat de terres et de bétail et épargne bancaire.

Source : Hishamunda et al., 1998.

atteignent le poids et la taille souhaités pour être récoltés. **L'aquaculture extensive** implique généralement une technologie rudimentaire et une alimentation naturelle et se caractérise par un faible ratio entrée/sortie. Le contrôle du cycle de vie est généralement partiel. L'exploitation extensive des étangs de poissons nécessite souvent un apport de jeunes poissons prélevés du milieu naturel et une utilisation minimale d'intrants (aliments et engrais).

Effondrement des populations de poissons du lac Malombe (Malawi)

Les stocks de poisson de la partie supérieure de la rivière Shire, qui relie le lac Malawi au lac Malombe, ont sérieusement chuté. Les prises de *chambo*, espèce principale de la population, ont dégringolé pour passer de 570 tonnes en 1983 à 96 tonnes en 1991. Dans le lac Malombe, les stocks de *kumbuzi*, petit poisson qui représente l'essentiel des prises depuis que les stocks de *chambo* ont chuté, sont également en déclin. La valeur totale des prises du lac a reculé d'environ 70 % entre 1983 et 1991, ce qui empêche des milliers de pêcheurs de gagner leur vie et de subvenir aux besoins de leur famille.

La surpêche pratiquée par les artisans-pêcheurs a entraîné l'effondrement des populations de la rivière et du lac. L'absence de gestion du lac et des rivières a incité les pêcheurs à réduire la taille de leurs filets de 9 cm à 1,5 cm, afin d'attraper des poissons de plus en plus petits. La pêche à la senne, introduite pour prendre les poissons les plus petits, a accentué le déclin en réduisant la végétation aquatique, en éliminant les sédiments riches en nutriments et en détruisant les zones de frai.

Pour préserver les stocks, le ministère de la Pêche du Malawi a institué un règlement pour réguler la taille des mailles des filets, contrôler la pêche nocturne et fermer les champs de pêche durant la majeure partie de l'année. Cependant, ces règles n'ont pas été respectées, le ministère ne disposant pas des fonds nécessaires pour les faire appliquer.

LA FAO et le PNUD (Programme des Nations unies pour le développement) ont financé un projet de gestion communautaire qui a mieux réussi à gérer durablement les masses d'eau. Le projet a établi des BVC (Beach village committees – institutions locales chargées de la conception et de la surveillance des pêcheries) qui ont instauré des règles et les ont fait appliquer, en collaboration avec les autorités. Les nouveaux pêcheurs sont dans l'obligation de commencer par se présenter au chef local, ce qui facilite leur monitoring. « Il y avait un pêcheur... qui utilisait une maille très fine », se rappelle Michael Sambakunfi, secrétaire du comité. « Quand les membres ont réalisé que ce pêcheur utilisait en réalité une moustiquaire, ils la lui ont retirée et l'ont brûlée. » La FAO estime que 90 à 95 % des pêcheurs de la région observent les règles établies par le comité.

De nombreuses familles combinent une activité de pêche et une activité agricole à temps partiel/complet (culture de maïs et d'arachide). Mais les pauvres qui pratiquent exclusivement la pêche n'ont pas les revenus nécessaires pour posséder un champ qu'ils emploieraient à des fins agricoles. Pendant la sécheresse de la période 1992–1995, les stocks de poissons ont de nouveau chuté dans le lac Malombe ce qui a amené de nombreux individus à établir, sur le lit des lacs, des potagers protégés par des clôtures afin d'y cultiver des légumes de culture sèche et du maïs.

Les spécialistes pensent que, par souci de durabilité, les comités devraient encore plus limiter le nombre de bateaux autorisés à pêcher sur le lac. Il est cependant difficile de trouver un emploi en dehors de l'industrie de la pêche. Les projets ont à redouter les problèmes posés par la pêche illégale qui se développera si les populations ne peuvent s'assurer une source fiable de revenus supplémentaires. La GTZ, la Banque mondiale, la FAO et le PNUD encouragent activement la création de nouvelles industries et de petits commerces qui permettraient de compenser le manque à gagner de la pêche. Si on parvient à déterminer des moyens appropriés pour subvenir aux besoins de la communauté, les comités espèrent fermer le lac Malombe à toute activité de pêche pendant deux ans, pour permettre la régénération des populations de poissons.

Source : Alyanak, Leyla. FAO, 1996.

Les aquacultures de petite taille apportent de nombreux bienfaits aux aquaculteurs et à l'environnement. Elles représentent, pour les aquaculteurs pauvres, une importante culture de rente et une source essentielle de protéines. L'aquaculture peut créer des emplois pour les collectivités locales et diversifier les activités lucratives. Elle peut également être une assurance, en cas de baisse à long terme des prises de pêche de capture, empêcher la surexploitation des stocks limités et minimiser la concurrence pour

l'utilisation des terres. De plus, l'aquaculture peut aussi être synonyme de bienfaits actifs pour les plans d'eau – amélioration de la capacité de production et de la qualité de l'eau, transformation des déchets polluants en protéines de poisson, contrôle de la propagation des maladies telles que la malaria, la Bilharziose, traitement des eaux usées et assainissement (désherbage) à faible coût des systèmes d'irrigation. Enfin, les déchets aquacoles peuvent être utilisés comme engrais pour la production agricole.

Impacts environnementaux potentiels des programmes de développement sectoriel et causes de ces impacts

Une gestion minutieuse des ressources, une planification et une conception saines permettront d'éviter bon nombre des impacts liés aux pêcheries à petite échelle. Les impacts nuisibles significatifs peuvent inclure :

Pour la pêche de capture

La surpêche. Des pratiques de pêche non durables et répandues entraînent une diminution de la base des ressources halieutiques. La FAO estime que 11 des 15 plus importantes zones de pêche et 69 % des principales espèces de poissons au monde sont en déclin et qu'il faudrait, de toute urgence, mettre en place un plan de gestion. La surpêche pratiquée par les flottes étrangères, particulièrement en Afrique de l'Ouest, a épuisé les stocks de poissons locaux, obligeant ainsi les petits pêcheurs à jeter leurs filets plus au large – pratique plus dangereuse – ou à pêcher dans des aires protégées, telles que les parcs nationaux marins. Au fur et à mesure que les prises de poissons de grande valeur diminuent, les pêcheurs sont amenés à se rabattre sur les poissons de moindre valeur, ce qui est moins rentable et qui alimente le cercle vicieux de la surexploitation. (Voir l'encadré de la page ci-contre.)

Les prises accessoires. Certains types de matériel de pêche, tels que les filets à maille fine, les chalutiers et les longues lignes, ne permettent pas une pêche sélective – les espèces recherchées (prises) sont, en effet, pêchées avec des espèces non ciblées (prises accessoires). A titre d'exemple, les oiseaux, les requins, les baleines et les dauphins peuvent s'empêtrer dans les filets dérivants et couler. A l'instigation de différents gouvernements et groupes de conservation du monde entier, les Nations unies ont interdit, en 1993, l'utilisation des grands filets dérivants en haute mer. Les filets dérivants de plus petite taille continuent néanmoins à être utilisés dans les eaux côtières.

Les prises accessoires incluent les poissons non désirés ou trop petits. Ces organismes marins sont pris et rejetés à la mer – souvent morts ou mourants – ce qui décime les populations de bon nombre d'espèces non ciblées. Très souvent, les organismes ainsi rejetés sont des juvéniles, ce qui accentue l'effondrement de l'espèce.

Les substances toxiques. La pêche au cyanure, à la dynamite ou par électrocution facilite la capture de poissons. Toutefois, le cyanure, qui agit comme anesthésiant sur le poisson, empoisonne les récifs coralliens et les organismes non visés. La pêche à la dynamite, pratiquée dans les régions côtières d'Afrique de l'Est, endommage les récifs de corail et entraîne le déclin des pêcheries dans ces zones.

Les espèces menacées. En Afrique, ce sont près de 150 espèces halieutiques qui sont menacées en raison d'une combinaison de différents facteurs – la surexploitation, la destruction de l'habitat et l'introduction d'espèces exotiques qui font concurrence aux espèces indigènes. L'épuisement des populations de poissons apporte son lot de difficultés économiques aux artisans-pêcheurs et réduit la sécurité alimentaire de toute la population.

Pour l'aquaculture

La pollution. Les systèmes aquacoles génèrent de la pollution sous différentes formes :

- Le déversement des eaux des étangs dans les zones côtières ou dans les cours d'eau, en provoquant une augmentation des taux de sédimentation, une accélération du cycle des éléments nutritifs et une diminution de la teneur en oxygène dissous. Ces changements peuvent causer une eutrophisation (pollution des masses d'eau par la présence d'une quantité excessive d'éléments nutritifs) ce qui élimine l'oxygène dissous contenu dans l'eau et provoque une croissance rapide des plantes et une prolifération d'algues toxiques. Ces toxines peuvent se concentrer dans les crustacés et les mollusques et créer un risque sanitaire considérable. Les matières organiques dégradées provenant du fond des étangs dégagent dans l'eau des composés sulfatés toxiques et de l'ammoniaque. Tous ces changements relatifs aux éléments nutritifs peuvent se traduire par une baisse de la qualité de l'eau et une pression accrue sur la vie aquatique, ce qui nuit aux pêcheries de capture.



Un étang à Tilapia de Tanzanie. L'étang restreint l'écoulement d'eau à un petit cours d'eau. Qu'advient-il des utilisateurs en aval si plus d'étangs comme celui-ci sont aménagés ?

- Souvent, le surplus d'aliments donné aux espèces élevées s'accumule sous les bassins aquacoles. Il est alors consommé par les organismes

benthiques (vivant au fond du bassin) ou se décompose. Cette décomposition dégrade la qualité de l'eau et fait baisser la teneur en oxygène des plans d'eau, ce qui peut être fatal aux organismes aquatiques. La consommation de ce surplus par le benthos, quant à elle, perturbe l'équilibre de tout l'écosystème.

- Les déchets de poissons issus de l'aquaculture intensive, combinés à la décomposition des surplus alimentaires provoquent aussi une prolifération d'algues.
- On utilise souvent des agents anti-salissure pour empêcher les organismes de se développer dans les cages et les grillages. Certains d'entre eux, comme le TBT (tributylétain) interfèrent avec les fonctions reproductrices des crustacés sauvages et d'élevage.
- L'association des activités humaines et de l'aquaculture génère également de la pollution. Les déchets humains provenant des habitations situées à proximité des cages d'aquaculture risquent d'altérer la qualité de l'eau et de créer un risque sanitaire. Par commodité, on installe souvent les usines de transformation du poisson à proximité des étangs piscicoles ou des enclos. Si les déchets provenant des activités piscicoles venaient à être déversés dans les étangs à poissons, la qualité de l'eau en souffrirait.

La destruction de l'habitat. Comme elles se trouvent souvent dans les zones intertidales, les mangroves (palétuviers) sont souvent supplantées par les étangs aquacoles. Toutefois, les mangroves permettent de stabiliser le littoral, de réduire l'érosion causée par les tempêtes, servent de frayère à de nombreux poissons et crustacés, et abritent et nourrissent tout en ensemble de végétaux, d'oiseaux et d'animaux terrestres et aquatiques. Les mangroves représentent également une ressource renouvelable et fournissent bois de chauffage, produits ligneux, pulpe et charbon aux communautés locales. La dégradation des mangroves a des effets écologiques dévastateurs (ex. : destruction du littoral, diminution des aires de reproduction des poissons, etc.) Tous ces bouleversements de l'habitat risquent d'entraîner le déclin des populations de poissons.

Les zones humides sont souvent converties en étangs d'aquaculture en eau douce ce qui provoque des inondations, une perte d'habitat pour les animaux et une dégradation de la qualité de l'eau en aval.

Les impacts sur les sources d'eau douce. L'aquaculture intensive nécessite d'importantes quantités d'eau douce que l'on va généralement puiser dans la nappe phréatique et les plans d'eau de surface. De ce fait, les utilisations municipales et agricoles en aval disposent de quantités d'eau plus restreintes. Le pompage ou l'extraction d'eau souterraine à proximité des zones côtières risque de provoquer une infiltration d'eau salée dans l'aquifère contaminant ainsi le réservoir souterrain, et de causer l'affaissement ou l'effondrement du sol. Une mauvaise conception des bassins aquacoles peut entraîner une infiltration d'eau salée dans les réserves d'eau de surface, les conduits et les rizières. Comme déjà mentionné, le déversement de l'eau des bassins dans les plans d'eau douce – pratique fréquente – accentue l'eutrophisation, la pollution et la salinité. Le sel peut aussi s'infiltrer dans les sources d'eau douce en raison d'une conception médiocre des sites d'élimination des sédiments.

Les maladies. L'aquaculture intensive implique des taux de stockage élevés et un surpeuplement intentionnel. Ce surpeuplement peut, cependant, soumettre les organismes aquatiques à un stress élevé, les prédisposer à des maladies et aussi contribuer à la baisse de la qualité de l'eau. Il peut également favoriser un développement et une transmission rapides de parasites et d'agents pathogènes susceptibles de se propager à la faune et aux pêcheries de capture locales. On fait appel à toute une variété de produits chimiques – antibiotiques, parasitocides, pesticides, hormones, produits anesthésiques, pigments, minéraux et vitamines – pour le traitement et la prévention des maladies. Ces produits chimiques, mélangés à de la nourriture, sont généralement utilisés dans les éclosiers et les installations d'aquaculture de poissons à nageoires. Ils risquent, donc, de se propager à l'extérieur des bassins et d'affecter les organismes non ciblés. De plus, l'utilisation d'antibiotiques a aussi pour effet la création et la propagation de bactéries résistantes.

Les effets néfastes sur les autres organismes. Les organismes qui s'échappent des systèmes aquacoles peuvent affecter les populations fauniques. C'est pour leur croissance rapide et/ou pour leur résistance aux maladies que les espèces d'élevage ou transgéniques sont sélectionnées – souvent au détriment de leur capacité à survivre. Si ces animaux entrent en concurrence entre eux et se croisent avec des populations sauvages, il pourrait en résulter des populations génétiquement moins diversifiées et probablement moins résistantes aux changements environnementaux.

Si les organismes qui s'échappent des installations aquacoles où ils sont élevés sont des espèces exotiques, ils peuvent interférer avec la nourriture, l'habitat et les aires de ponte des espèces indigènes de leur milieu d'arrivée. Les espèces exotiques représentent également une source de nouvelles maladies et de prédateurs.

Quasiment tous les systèmes aquacoles – en eaux saumâtres ou marines – requièrent des intrants provenant des pêcheries naturelles. On utilise habituellement des organismes sauvages ou des larves comme semences pour les opérations aquacoles. Si les larves ou les animaux ne sont pas prélevés avec attention, la population mondiale de l'espèce pourrait atteindre des niveaux dangereusement bas.

L'aquaculture d'espèces carnivores (ex. : saumon et crevettes) nécessite d'importantes quantités de farine de poisson. C'est du « poisson de rebut », non consommé par l'homme que l'on utilise pour la fabrication de cette farine. La production d'un kilogramme de saumon nécessite 3 à 5 kilogrammes de poissons sauvages. Entre 1985 et 1995, il a fallu 36 millions de tonnes de poissons sauvages aux éleveurs du monde entier pour produire seulement 7,2 millions de tonnes de crevettes (Emerson 1999). Selon ce schéma, si on voulait accroître l'aquaculture en utilisant plus de poissons rebut, cela risquerait d'entraîner l'effondrement de leurs populations. Ce type d'aquaculture ne serait pas durable et représenterait une menace pour les autres animaux aquatiques qui se nourrissent de poissons de rebut.

Un mauvais emplacement des installations aquacoles et leur regroupement risquent d'empêcher les populations sauvages d'accéder aux ressources en eau. En outre, les prédateurs, souvent attirés vers les sites d'aquaculture, courent le risque de s'empêtrer dans les parcs en filet et de couler.

Les impacts néfastes sur les utilisateurs en aval. Comme mentionné précédemment, les systèmes d'aquaculture intensive et semi-intensive nécessitent d'importantes quantités d'eau douce, généralement puisée dans les eaux de surface. Cette pratique affecte les usagers en aval qui disposent alors de quantités d'eau réduites. Dans les zones rurales, cela représente moins d'eau pour irriguer les cultures et contraint les femmes à parcourir de plus grandes distances pour puiser de l'eau à usage domestique. Par ailleurs, les fuites et les écoulements provenant des étangs peuvent dégrader la qualité de l'eau en aval, affectant l'eau potable, l'agriculture, les pêcheries de capture et l'usage récréatif des plans d'eau.



Emplacement proposé pour un étang à poissons près de Kibwaya, en Tanzanie. Six familles y cultivent du riz. Recevront-elles une compensation ? Quelles seraient les conséquences d'autres utilisations ?

Risques d'impacts environnementaux des activités aquacoles par type de production¹

Système d'élevage	Impacts environnementaux
Extensif	
1. Culture d'algues	Délogement des récifs vierges ; événements climatiques sévères ; concurrence sur le marché ; défaillance de l'Etat, troubles sociaux.
2. Culture côtière de bivalves (moules, huîtres, palourdes, coques)	Risques pour la santé publique et réticence des consommateurs ; maladies microbiennes, marées rouges, pollution industrielle ; pertes dues à des événements climatiques sévères ; pénurie de semences ; concurrence sur le marché, particulièrement pour les produits d'exportation ; défaillance de l'Etat, troubles sociaux.
3. Bassin piscicole côtier (mulet, chanos, crevettes, tilapia)	Destruction des écosystèmes (particulièrement les mangroves) ; perte croissante de compétitivité par rapport aux systèmes plus intensifs ; absence de durabilité en cas de fortes croissances démographiques ; défaillance de l'Etat, troubles sociaux.
4. Elevage en parc et en cage en eaux eutrophiques et/ou riches en benthos (carpe, poisson-chat, chanos, tilapia)	Exclusion des pêcheurs traditionnels ; dangers de la navigation ; conflits, troubles sociaux ; difficultés de gestion ; consommation de bois.
Semi-intensif	
1. Bassin d'eau douce et d'eau saumâtre (crevettes et crevettes roses, carpe, poisson-chat, chanos, mulet, tilapia)	Eau douce : risques sanitaires pour les ouvriers (maladies véhiculées par l'eau). Eau saumâtre : salinisation/acidification des sols /de l'aquifère. Eaux douce et saumâtre : concurrence sur le marché, spécialement pour les produits d'exportation ; disponibilité/prix des aliments et des fertilisants ; défaillance de l'Etat, troubles sociaux.
2. Agriculture-aquaculture intégrées (riz-poisson ; bétail/volaille-poisson ; légumes-poissons et toute autre combinaison)	Mêmes impacts que pour l'eau douce (mentionnés ci-dessus), réticence potentielle des consommateurs vis-à-vis des produits nourris aux excréments ; concurrence provenant des autres utilisateurs de farine de poisson (production de bétail et de céréales) ; risque d'accumulation de substances toxiques entrant dans la composition des aliments pour le bétail (ex. : métaux lourds) dans les sédiments de bassin ou dans les poissons ; risque d'accumulation de pesticides dans les poissons.
3. Elevage de poissons en utilisant les eaux usées (étangs d'épuration des déchets ; utilisation des déchets provenant des latrines et des fosses septiques comme intrants ; cages à poissons dans les conduits d'eaux usées)	Risques sanitaires pour les ouvriers piscicoles, les personnes qui transforment le poisson et les consommateurs ; réticence des consommateurs à acheter le produit.
4. Elevage en parc et en cage, spécialement en eaux eutrophiques et/ou riches en benthos (carpe, poisson-chat, chanos, tilapia)	Mêmes impacts que pour l'élevage extensif en parc et en cage (mentionnés ci-dessus).

¹ Source : Pullin, *Third World Aquaculture and the Environment* (1989), cité par Baluyut (1989).

Intensif	
1. Etangs d'eau douce, d'eau saumâtre et d'eau de mer (crevettes ; poissons, particulièrement les espèces carnivores – poisson-chat, poisson-serpent, mérrou, loup, etc.)	Drainage et effluents à demande biologique en oxygène (DBO) élevée et à forte concentration en matières solides en suspension ; concurrence sur le marché, particulièrement pour les produits d'exportation ; défaillance de l'Etat, troubles sociaux.
2. Elevage en parc et en cage en eau douce, en eau saumâtre et en eau de mer (poissons à nageoires, spécialement les poissons carnivores – mérrou, loup, etc. – mais aussi quelques poissons omnivores tels que la carpe commune)	Accumulation de sédiments anoxiques sous les cages en raison de l'amoncellement de matières fécales et de déchets ; concurrence sur le marché, particulièrement pour les produits d'exportation ; défaillance de l'Etat, troubles sociaux ; consommation de bois et d'autres matériaux.
3. Autres – étangs allongés, silos, réservoirs, etc.	Drainage et effluents à DBO élevée et à forte concentration en matières solides en suspension ; de nombreux problèmes propres à l'emplacement.

Directives spécifiques pour la conception d'un programme sectoriel

Comme pour toute activité de développement d'un programme ou d'un projet, il est essentiel – pour éviter toute erreur coûteuse ou même l'échec du projet – d'aborder très tôt, lors de la phase de conception, les risques d'impacts écologiques. Vous trouverez ci-dessous un inventaire des bonnes pratiques de gestion et des critères de conception qui vous permettront de prévenir les impacts négatifs.

Meilleures pratiques de gestion pour les pêcheries de capture

- Ne pas vidanger les toilettes, les eaux grises, les eaux de cale non grasses, les eaux de lavage de ponts, les déchets de poissons ou les déchets de cuisine dans les eaux côtières ou sensibles.
- Exclure les navires motorisés des zones peu profondes qui abritent un habitat sensible et important.
- Etablir des zones où il est interdit aux bateaux/navires de laisser des sillages, ce qui permettra de réduire l'érosion et les courants de turbidité.
- Utiliser des matériaux absorbant l'huile de la partie intérieure de la cale (machinerie) et les éliminer/remplacer de façon appropriée (voir le chapitre « Gestion des déchets solides » de ces *Directives*).
- Ne pas jeter d'eaux de cale ou de ballaste de concentration en huile/graisse supérieure à 10 mg/litre.
- Laver les bateaux en mer et à la main. Utiliser des détergents et des produits de nettoyage biodégradables et sans phosphate (ex. : ne pas utiliser le PTS (phosphate trisodique)). Ne pas utiliser de détergents

contenant de l'ammoniaque, du sodium hypochlorite (javel), des solvants chlorés, des distillats de pétrole ou de la lessive.

Meilleures pratiques de gestion pour l'aquaculture

Directives générales pour le choix du site aquacole

Pour que les projets d'aquaculture réussissent, il est essentiel de bien choisir l'emplacement du site. Un emplacement inapproprié compliquera la gestion du projet mais risque également de détruire des habitats naturels critiques, de propager des maladies et de contaminer les sources d'eau douce. Nous vous invitons à utiliser les directives générales suivantes pour choisir convenablement un site d'aquaculture :

- Prévoir une distance suffisante entre le site d'aquaculture et les autres entreprises d'élevage de poissons, les montaisons naturelles, les zones réglementées (parcs nationaux, patrimoine mondial, aires de conservation) et les écosystèmes sensibles (marécages, mangroves, vasières, zones intertidales, baies, lacs, rivières, récifs coralliens, joncs de mer et bancs de crustacés).
- Choisir des sites jouissant d'une houle, de courants marins et de marées favorables. Les zones marquées par de forts courants permettront de minimiser l'accumulation de déchets grâce au phénomène de dispersion hydrodynamique. Par ailleurs, de plus faibles quantités de déchets favoriseront une assimilation plus facile des excès de nutriments par le réseau alimentaire local. Il faut ajouter que les courants et les marées permettent de réapprovisionner les eaux anoxiques en eau riche en oxygène provenant des zones avoisinantes. Toutefois, une végétation en putréfaction dans un plan d'eau indique de l'eau stagnante. Aussi ce lieu sera-t-il à éviter. Il convient également de contrôler les variations d'eau saisonnières.
- Eviter les sites à utilisations incompatibles (ex. : opérations d'extraction de sable de rivière, ports, sorties d'égout, plateformes pétrolières, couloirs de navigation, tanneries, raffineries de sucre et distilleries, ou usines de traitement d'huile de palme.) Ne pas utiliser de sites contaminés par des produits chimiques, des pesticides ou des métaux lourds.
- Choisir des sites proches des stocks de poissons sauvages. Eviter d'introduire des espèces exotiques de poissons dans les plans d'eau. Prendre en considération les populations de prédateurs, les liens actuels qui unissent l'écosystème et les concentrations d'agents pathogènes.

Autres directives générales pour l'aquaculture

- Utiliser les stocks provenant des écloséries, quand c'est possible.
- N'utiliser d'espèces exotiques que si l'on est certain que ces individus ne pourront pas s'échapper ou que leur survie/reproduction serait impossible dans les conditions locales.
- Utiliser des aliments sapides à taux d'utilisation élevé et à production de déchets faible. La taille des aliments doit être adaptée à l'âge du stock. Pour minimiser les déchets, il faut nourrir fréquemment les poissons et utiliser des régimes bas. Distribuer la nourriture de façon uniforme.

- Utiliser des stocks non contaminés par des agents pathogènes. Si cela s'avère nécessaire, pratiquer la mise en quarantaine et dispenser un traitement adéquat.
- N'utiliser de médicaments ou de pesticides qu'en cas d'épidémie et non dans le cadre d'une opération préventive de routine. Retarder la récolte des stocks traités et l'élimination des eaux traitées jusqu'à dégradation complète du médicament ou du pesticide employés.
- Appliquer les techniques de lutte intégrée contre les ravageurs (IPM) aux programmes d'aquaculture. L'aquaculture, combinée à la production de riz, permet aux agriculteurs de faire croître deux cultures sur un même champ. Le poisson consomme les algues et les mauvaises herbes et permet la fertilisation de l'eau et l'amélioration de la consistance des sols. L'utilisation de canaux d'irrigation en aquaculture permettra de contrôler les algues et les mauvaises herbes.



Femmes et enfants pêchant des alevins à la senne en utilisant des pièges à poissons, près de Malambanyama, dans le District de Chibombo (Zambie).

Directives spécifiques à l'aquaculture en étang

- **Implantation des étangs**
 - Le choix de l'emplacement des étangs ne doit pas entraîner de perte d'habitat (ex. : mangroves, zones humides, lagons, rivières, bras de mer, baies, estuaires, marais, marécages ou zones très utilisées par la faune). L'étang doit se situer loin des zones de marées susceptibles d'être inondées.
 - Choisir des sites qui disposent d'un sol favorable (limon argileux ou argile sableuse de préférence), qui retiendra l'eau et se prêtera à la construction de digues. Le sol devrait être alcalin (pH supérieur ou

égal à 7) pour prévenir les problèmes des sols sulfatés acides (ex. : faible réaction aux engrais ; maigre production alimentaire naturelle, faible croissance des espèces cultivées ; mortalité probable des poissons). Les sols acides et organiques (riches en humus ou en compost) ne sont pas appropriés.

- Pour les étangs d'eau salée/saumâtre, choisir des terres d'altitude moyenne qui peuvent être arrosées par les marées hautes ordinaires et drainées par les marées basses ordinaires. Les fluctuations liées à la marée devraient être modérées (entre 2 et 3 mètres). Les sites dont les fluctuations dépassent les 4 mètres nécessitent la construction de très grandes digues pour empêcher les inondations pendant la marée haute. Le coût d'une telle construction est très élevé. Les zones dont les fluctuations dues aux marées sont mineures (moins d'un mètre) ne peuvent être ni drainées ni remplies convenablement.
- Prévoir une zone tampon à proximité des rives et des côtes littorales exposées à l'action des vagues.
- S'assurer que la zone est régulièrement approvisionnée en eau, en quantité suffisante et sur toute l'année. L'eau doit être pure et son pH compris entre 7,8 et 8,5.
- **Conception des étangs**
 - Concevoir les étangs de façon à ce que les tempêtes et les inondations ne causent pas de débordements d'eau.
 - Prévoir des étangs de décantation pour les effluents et les arrivées d'eau (si la concentration de l'eau en sédiments est élevée).
 - S'assurer que le bassin n'est pas trop profond, pour éviter la stratification (phénomène potentiellement dangereux de superposition en couche de l'eau du bassin – une couche supérieure chaude et une couche inférieure plus froide, dense et pauvre en oxygène.) Si le bassin est très profond, prévoir un mécanisme d'aération ou de destratification.
 - Inclure des réservoirs pour le stockage et le traitement de l'eau.
 - Espacer au maximum les conduits d'approvisionnement des conduits d'évacuation des effluents. Ces conduits doivent se situer le plus loin possible des autres exploitations.
 - Utiliser, si possible, un circuit fermé ou de re-circulation après traitement ; utiliser seulement de petites quantités d'eau douce pour faire le niveau du bassin.
- **Construction des étangs**
 - Tapisser le fonds et le flanc des étangs, des levées et des canaux de matériaux imperméables pour empêcher les fuites d'infiltrer la nappe phréatique et les sols avoisinants.
 - Construire un dispositif d'évacuation des eaux pluviales autour des étangs.
 - Creuser des bassins suffisamment profonds pour contrôler la croissance des mauvaises herbes.

- Minimiser l'érosion des sédiments :
 - en utilisant des pentes graduelles lors de la construction ;
 - en plantant de la végétation sur la surface des pentes ;
 - en compactant et en tapissant les rives ;
 - en prévoyant des canaux de décharge suffisamment larges pour faire face aux débits de pointe tout en évitant les affouillements.
- Construire des marécages pour traiter l'eau provenant des bassins de décantation des étangs d'eau douce.
- **Exploitation des étangs**
 - Exploiter les étangs de manière à ne pas endommager les habitats (mangroves, lagons, rivières, bras de mer, baies, estuaires, marais, marécages et autres zones humides, zones très utilisées par la faune, récifs, parcs, réserves écologiques, zones de pêche, etc.)
 - Filtrer les entrées/sorties de l'étang afin d'empêcher les poissons de sortir et les autres animaux d'y pénétrer.
 - Déverser l'eau des étangs salins dans des eaux à forts courants. Il ne faut surtout pas déverser d'eau salée dans les zones intertidales.
 - Prévenir l'érosion en laissant les sédiments dans les étangs, à moins que leur enlèvement ne soit absolument nécessaire.
 - Maintenir l'utilisation d'eau douce dans les étangs salins ou saumâtres à son minimum.
- **Surveillance et contrôle des étangs**
 - Préserver la qualité de l'eau en pratiquant l'aération, en maintenant des niveaux de stockage durables et en contrôlant les rythmes d'alimentation et non pas en changeant l'eau (remplacement des eaux usées de l'étang par de l'eau propre.)
 - Traiter les effluents dans des étangs de décantation équipés de filtres. Faire passer l'eau décantée provenant des étangs d'eau douce par un marécage artificiel avant de la déverser.
 - Utiliser les effluents comme engrais liquide pour les cultures, particulièrement pour les cultures fourragères où le sol nu est minimal.
 - Surveiller et contrôler le respect des normes qualitatives de l'eau – turbidité, matières solides en suspension, DBO, pH, oxygène dissous (OD), ammoniac, nitrate, nitrite, organismes pathogènes et pesticides des effluents avant leur déversement. Dans les étangs d'eau douce, surveiller et contrôler le phosphore.
 - Alternier les étangs d'eau douce (période d'eau/période sèche) si possible et permettre l'assèchement des étangs et la mise en jachère. Une culture permettra de réduire la nécessité d'enlever le lisier et les nutriments.
 - Appliquer du lisier non salin aux champs agricoles qui ne sont pas propices au lessivage ou au ruissellement.

- Ne pas vidanger les étangs d'eau salée dans des habitats d'eau douce.

Directives spécifiques à l'aquaculture en parc en filet

- **Implantation des parcs en filet**

- Etablir tous les parcs en filet ouverts dans un milieu bien dragué, en eaux profondes et sans renverse des marées.
- Si le poisson élevé se déplace en amont pour frayer, les parcs en filet doivent se situer à une distance minimale d'un kilomètre des embouchures des cours d'eau et des rivières.
- Situer les parcs en filets en aval des zones récréatives, des parcs marins, des zones de pêche, des bancs de crustacés à usage commercial ou récréatif ou de toute autre zone sensible.

- **Construction des parcs en filet**

- Construire tous les parcs en filet de manière à empêcher le délabrement des installations et à éviter les pertes de stocks de poissons, de déchets, d'aliments ou de fournitures en cas de conditions climatiques sévères.
- Empêcher les navires de vidanger leurs cuves dans l'eau :
 - en construisant sur le littoral une installation munie d'un système septique et d'un champ d'épandage appropriés, de réservoirs et d'un système de vidange, ou en construisant une petite station de traitement, si les conditions le permettent ;
 - en utilisant des réservoirs de stockage et un « bateau-vidange » pour vider les réservoirs à intervalles réguliers.

- **Exploitation des parcs en filet**

- Maintenir une capacité de stockage suffisante pour faire face à une mortalité – même très élevée ou catastrophique – de poissons en cas de prolifération d'algues ou de maladie épidémique.
- Les médicaments, les carburants, les solvants et les substances toxiques doivent être stockés en toute sécurité grâce à un système muni d'un confinement secondaire. Il est préférable d'effectuer ce stockage sur le littoral.

- **Surveillance et contrôle des parcs en filet**

- Placer un sac ou un conteneur autour de tous les parcs en filet afin d'isoler les poissons malades. Le sac doit être imperméable et recueillir tous les déchets de poissons. Prendre des dispositions pour traiter/neutraliser l'eau contenue dans les sacs ou les eaux usées avant leur déversement.
- Enlever et éliminer les restes d'alimentation ou les excréments des bassins bâchés ou circonscrits. Recycler ces effluents en compost. Ramasser les déchets flottants, les scories et huiles des parcs bâchés/circonscrits avec les autres composts ; les éliminer dans une installation prévue à cet effet.

- Ramasser et éliminer les poissons impropres à la vente, le sang et les entrailles :
 - avec d'autres composts dans une installation adaptée ;
 - en les envoyant dans une usine d'équarrissage,
 - en les envoyant dans une décharge convenablement exploitée.
- Eviter tout déversement à proximité (ou en amont d'un courant d'eau) des zones récréatives, des parcs marins, des zones de pêche, des bancs de crustacés à usage commercial ou récréatif ou de toute autre zone sensible.

Questions d'atténuation et de surveillance environnementales

Des études de terrain concernant les étangs piscicoles du Zimbabwe et de Zambie signalent un nombre élevé d'échecs de projets ou d'étangs abandonnés. Les raisons de ces échecs sont :

Les motivations. Bon nombre d'exploitants choisissent de creuser des étangs pour les bénéfices potentiels ou pour s'associer à une « culture de développement », sans pour autant vraiment croire aux bienfaits de cette technologie. Les difficultés de la maintenance ou le manque de rendement économique à court-terme peuvent dissuader de tels exploitants de continuer la pisciculture. Par ailleurs, les agences et organisations de développement bâtissent souvent des projets sur des suppositions erronées, à savoir :

- tous les membres des ménages du secteur aquacole disposent de la même autorité dans la prise de décision ;
- les pisciculteurs prennent souvent leurs décisions en évaluant les coûts, les bénéfices et les risques ;
- la production piscicole est la préoccupation majeure de l'exploitant.

Quand ces suppositions s'avèrent fausses, les fermiers risquent d'être incapables de résoudre les problèmes de gestion et de fonctionnement et, donc, d'abandonner la pisciculture.

Les facteurs environnementaux. Des catastrophes naturelles incontrôlables (ex. : sécheresses et inondations) peuvent faire échouer les projets. De même, si la température de l'eau est trop basse, le poisson risque de ne pas atteindre à temps la taille convenable pour la récolte.

Les facteurs biologiques. Il peut être difficile aux pisciculteurs de maintenir des taux adéquats de stockage et de survie des poissons.

Les facteurs financiers. Il se peut que le rendement financier du projet soit insatisfaisant ou trop lent, spécialement pour les systèmes d'exploitation qui nécessitent des intrants (aliments pour poissons). Des facteurs externes tels que les troubles politiques peuvent également perturber l'accès aux marchés éloignés. Par ailleurs, la concurrence issue des pêcheries de capture peut faire augmenter les prix et nuire à la rentabilité d'un projet.

Les facteurs sociaux. Les vols d'outils ou de stocks peuvent compromettre le succès d'un projet et entamer l'enthousiasme individuel et collectif pour l'aquaculture.

Les facteurs administratifs. Un fardeau bureaucratique excessif et une mauvaise communication entre les aquaculteurs et les partisans du projet peuvent engendrer de la méfiance ou de l'apathie et faire échouer le projet. Un mauvais échange d'information, l'absence de services de vulgarisation et de plan d'intervention d'urgence peuvent – individuellement – être fatals à un projet piscicole.

Conditions environnementales externes affectant la réussite d'un projet

Même lorsqu'ils sont convenablement conçus et gérés, les projets de pisciculture sont à la merci de facteurs environnementaux externes. Ces facteurs incluent :

Les espèces exotiques et les espèces menacées. Certaines espèces exotiques introduites dans les plans d'eau africains ont nui aux populations indigènes. La Perche du Nil (*Lates nilotica*) a été introduite il y a 30 ans dans le lac Victoria pour stimuler les pêcheries d'Ouganda, du Kenya et de Tanzanie. C'est à présent l'espèce dominante du lac, à laquelle on attribue le déclin ou la disparition de plus de 200 espèces indigènes de poissons. La prolifération de la Jacinthe d'eau (*Eichornia crassipes*) dans les plans d'eau douce d'Afrique, dont le Lac Victoria et le Lac Kariba, obstrue les conduites d'eau, altère les régimes hydrologiques et expose les zones avoisinantes à un risque accru d'inondations.

Le durcissement des contrôles des importations d'animaux et de plantes permettra d'empêcher l'introduction d'espèces exotiques. Toutefois, les divers points d'entrée et la police aux frontières ne disposent pas toujours des ressources nécessaires à la mise en œuvre de telles mesures ni à la verbalisation des contrevenants.

Les plantes exotiques peuvent être éliminées manuellement, mécaniquement ou chimiquement. La lutte biologique permet de contrôler les impacts environnementaux des populations exotiques. Il s'agit cependant d'un processus plus long car les agents de lutte doivent être eux-mêmes rigoureusement testés pour leurs effets néfastes avant d'être lâchés dans l'environnement.

La pollution. La pollution industrielle (dont celle issue des entreprises de transformation du poisson), les eaux usées d'origine humaine, les ruissellements agricoles chargés en pesticides et en substances nutritives, l'acidification des plans d'eau par des émissions provenant des véhicules et des centrales électriques, le dragage, les travaux de remise en état, la sédimentation, les barrages, les modifications des lits fluviaux et l'altération du drainage des eaux douces sont autant d'éléments qui pourraient troubler le cycle de vie des poissons. Les agents polluants, tels que les métaux lourds, les pesticides et les déchets radioactifs peuvent, par bio-accumulation, contaminer les poissons et les crustacés.

C'est à la source d'une étendue d'eau qu'on peut réduire au mieux la charge en substances nutritives (ex. : en traitant les effluents humains et recueillant les ruissellements agricoles). Des réseaux d'alerte rapide peuvent surveiller l'efflorescence des algues toxiques causée par une eutrophisation des plans

d'eau. Plutôt que de fermer ces derniers durant les périodes de pollution saisonnière (par les métaux et les déchets dangereux), il est possible d'élever des mollusques dans des eaux polluées et de les purger ensuite dans des sources d'eau fraîches avant leur transformation ou leur vente. On peut diminuer la pollution due à la sédimentation en favorisant la couverture végétale pour empêcher les ruissellements et en faisant appel à des techniques actives telles que le lessivage et le dragage.

La destruction de l'habitat. Le PNUE estime que le développement (y compris l'expansion des habitations côtières et du rejet des eaux usées) menace 38 % de tous les écosystèmes côtiers d'Afrique, tels que les marais de mangroves et les récifs coralliens. Selon la FAO, « l'industrialisation, l'urbanisation, la déforestation, les activités minières et l'utilisation des terres et des réserves d'eau à des fins agricoles dégradent souvent l'environnement aquatique et représentent la plus grande menace pour la production piscicole en eaux continentales » (FAO 1999). Les ressources halieutiques peuvent pâtir :

- de la destruction ou de la fragmentation des habitats aquatiques ;
- des retenues d'eau (barrage) et des dérivations de cours d'eau ;
- d'une quantité excessive d'eau puisée ou détournée, ou
- de l'érosion du sol.

La modification des caractéristiques hydrologiques des rivières, des lacs et des plaines alluviales peut aussi s'avérer particulièrement nuisible.

Les récifs coralliens sont affectés par certaines activités humaines, telles que les ruissellements de sédiments provenant de la déforestation, l'eutrophisation, les traitements à la javel, les maladies, la pêche chimique et la pêche à la dynamite, le mouillage des ancres, le dragage et les échouages de bateaux.

Le contrôle des activités destructrices (pollution, sédimentation, surpêche, etc.) permet de limiter la destruction des habitats. Il est parfois possible de restaurer les habitats de mangroves en replantant les zones dénudées. Toutefois, les récifs coralliens sont extrêmement sensibles au stress environnemental et sont plus difficiles à restaurer. Aussi, est-il essentiel de surveiller les écosystèmes coralliens pour déceler les variations de température, de sédimentation, de charge en substances nutritives, de toxines ainsi que les dommages causés par les tempêtes.

Activité	Problèmes/impacts	Applicabilité	Mesures d'atténuation
Toutes pêcheries confondues			
	Pollution	Mollusques	Les mollusques sont particulièrement vulnérables aux biocides, au lixiviat et aux pesticides. Surveiller attentivement l'eau pour détecter tout produit contaminant.
Pêcheries de capture			
Conception/exploitation	Surpêche	Pêcheries de capture	Etablir une taille minimale à respecter pour les poissons pêchés. Fixer des quotas de pêche. Utiliser un attirail de pêche approprié. Choisir la maille la plus large possible pour les filets de pêche. Fermer la saison de pêche lors des stades critiques du cycle de vie des poissons.
	Pêche accessoire (capture de poissons et d'autres animaux aquatiques trop petits ou de la mauvaise espèce)	Pêcheries de capture	Employer des tailles de maille qui permettront aux petits poissons et aux poissons juvéniles de passer à travers. Utiliser une maille carrée plutôt qu'une maille en losange (les mailles en losange gênent le remorquage). Prendre des mesures pour réduire les prises accessoires et éviter aux plus grands animaux aquatiques d'être pris dans les filets.
	Utilisation de substances et de techniques dangereuses.	Pêcheries de capture	Sensibiliser les pêcheurs aux dégâts écologiques et économiques à long terme découlant de l'utilisation de cyanure et de dynamite sur les écosystèmes.
Aquaculture			
Conception			
Choix du site	Mangroves	Générale	Toujours garder intact les mangroves les plus productives. Utiliser si possible les terres déjà défrichées. Réutiliser les étangs existants avant d'en créer de nouveaux. Disposer les étangs côté terre des mangroves ; ne pas perturber le côté mer. La surface occupée par les étangs (rayon d'action) devrait être faible par rapport à la surface totale occupée par les mangroves. Les étangs devraient être bien espacés les uns des autres. Les mangroves devraient être conservées et replantées au milieu ou sur les rives des étangs.
	Une bonne circulation des eaux et un bon approvisionnement en eau	Poissons à nageoires	Eviter les zones peu profondes et celles dotées d'une végétation aquatique. Disposer les unités dans une zone où les courants circulent bien. Sous l'action des courants, l'eau peut circuler à travers les cages, éliminer les métabolites et réapprovisionner l'eau en oxygène.

Activité	Problèmes/impacts	Applicabilité	Mesures d'atténuation
	Contrôle de la charge en substances nutritives	Générale	Orienter les cages en fonction de la direction des vents et des courants dominants afin d'empêcher l'accumulation de débris entre elles. Les organismes filtreurs (qui se nourrissent de substances contenues dans l'eau) améliorent la qualité de l'eau en consommant les planctons et en empêchant l'eutrophisation. Envisager l'élevage de mollusques et d'algues en conjonction avec l'élevage d'autres espèces pour réduire la charge en substances nutritives. [are seaweeds filter feeders, or how do they reduce nutrient loading?] Construire des étangs sur des sols de composition argileuse adaptée.
	Contrôle de l'infiltration des fuites dans la nappe phréatique et les eaux de surface	Générale	
	Impacts sur le fond de l'étang	Culture de mollusques	Utiliser des systèmes de culture sur le fond tels que les radiers et les lignes.
	Erosion des étangs	Générale	Anticiper les contraintes saisonnières. [What kinds of constraints? Rainy-season floods, for example?] Utiliser des bassins de décantation ou d'autres structures de contrôle.
	Prévention des maladies	Poissons à nageoires	Localiser les cages de façon à ce que les perturbations dues à l'homme ou aux animaux soient minimales.
Construction	Erosion	Générale	Minimiser toute perturbation des sols et de la végétation.
Exploitation	Contrôle de l'alimentation en oxygène dissous	Mollusques	Pour éviter de créer des conditions anoxiques (suppression de tout l'oxygène contenu dans l'eau), s'abstenir d'ensemencer les mollusques sans laisser un espace suffisant entre eux.
	Suralimentation	Générale	Utiliser des aliments de haute qualité. Distribuer la bonne quantité d'aliments, au bon moment. Utiliser des aliments granulés, conçus pour flotter plus longtemps dans les colonnes d'eau. Utiliser des aliments à base de sous-produits d'animaux terrestres, de graines oléagineuses, de légumineuses à graines, de levure et de sous-produits céréaliers plutôt que de la farine de poisson.

Activité	Problèmes/impacts	Applicabilité	Mesures d'atténuation
	<p>Surpopulation</p> <p>Prévention des maladies</p> <p>Excès de substances nutritives organiques</p>	<p>Poissons à nageoires</p> <p>Générale</p> <p>Générale</p> <p>Poissons à nageoires</p> <p>Crevettes</p> <p>Générale</p> <p>Poissons à nageoires</p>	<p>Envisager l'élevage de poissons herbivores qui ne nécessite pas d'apports alimentaires.</p> <p>Opter pour des densités de stockage plus faibles.</p> <p>Stocker des poissons pour lesquels on garantit l'absence d'agents pathogènes (poissons certifiés).</p> <p>Stocker des densités plus faibles.</p> <p>Vacciner les poissons.</p> <p>Isoler les poissons malades dans des sacs plutôt que dans des filets.</p> <p>Permettre la mise en jachère des parcs en filets entre les repeuplements.</p> <p>Appliquer les pratiques de lutte intégrée contre les ravageurs (IPM).</p> <p>Filter les effluents provenant des étangs et des systèmes de recyclage des réservoirs de stockage ou leur appliquer de l'ozone.</p> <p>Eviter les manipulations excessives ou inutiles des poissons, ce qui réduira leur stress et préviendra les maladies.</p> <p>Empêcher les perturbations inutiles en restreignant les activités à proximité du site d'élevage en cages.</p> <p>Enlever rapidement les poissons malades/mourrant.</p> <p>Retenir les effluents aquacoles pendant les flambées épidémiques pour empêcher les maladies de se propager vers les populations sauvages. [how should this effluent be disposed of? Treat it, bag and bury it?]</p> <p>Envisager le traitement des effluents (avec du chlore par exemple) pour éliminer les agents pathogènes et les porteurs de germes ; cela permettra de réduire la fréquence des maladies et le recours conséquent aux produits chimiques.</p> <p>Traiter les déchets aquacoles et humains selon les directives sanitaires refer to solid waste guidelines?</p> <p>Opter pour la polyculture (ex. : élever plusieurs espèces, dont au moins une espèce herbivore [ok?!]) afin de consommer les excès de substances nutritives.</p> <p>Ne pas déverser d'eau enrichie en substances nutritives dans des plans d'eau douce.</p> <p>Changer périodiquement l'emplacement des cages à poissons afin de prévenir l'accumulation de déchets de poisson et de sédiments sous les cages.</p> <p>Faire appel à différentes techniques de gestion des déchets de poisson (ex. : sacs en plastique, mise en jachère, nettoyage par aspiration et hersage.)</p>

Activité	Problèmes/impacts	Applicabilité	Mesures d'atténuation
		Crevettes	<p>S'abstenir de drainer fréquemment les bassins à crevettes pour que le processus microbien et la déposition éliminent les substances nutritives et les matières organiques de l'intérieur. Cela permettra aussi la conservation des eaux douces. L'aération et la circulation de l'eau favorisent la décomposition des matières organiques et permettent de minimiser l'accumulation des sédiments anaérobies au fond des bassins à crevettes. L'aération permet aussi d'éliminer l'ammoniaque. Utiliser des bassins de décantation pour traiter les matières solides en suspension. Toujours permettre la décantation des effluents libérés au moment de la pêche.</p> <p>Les algues permettent d'éliminer l'ammoniaque et le phosphore contenus dans l'eau. Aussi leur utilisation permettra-t-elle d'oxygéner l'eau et d'améliorer la qualité.</p> <p>Utiliser des techniques de lutte intégrée contre les ravageurs (IPM) ou de polyculture pour lutter contre les mauvaises herbes.</p> <p>Construire des étangs plus profonds.</p> <p>Envisager des alternatives moins toxiques que l'utilisation de produits dangereux.</p> <p>Désigner des zones de stockage et de ravitaillement. Appliquer les produits chimiques à bonne distance des cours d'eau et des marais et en prenant les mesures de confinement appropriées.</p> <p>Préparer un plan d'urgence en cas de déversement.</p> <p>Circonscrire les déversements et traiter les eaux et les sols contaminés selon les normes imposées.</p> <p>Consulter les prévisions météorologiques à long terme.</p> <p>Prédéterminer les critères d'interruption en cas d'intempéries.</p> <p>Maintenir des zones tampons végétales.</p> <p>Stabiliser dès que possible les zones perturbées.</p> <p>Surveiller la présence de sédiments dans l'eau ; traiter l'eau selon les exigences avant toute restitution.</p>
	Concentration inadéquate en oxygène dissous	Générale	
	Impacts néfastes issus de l'utilisation d'agents anti-salissure	Générale	
	Erosion	Générale	
	Prédation (animaux sauvages mangeant les poissons d'élevage)	Générale	<p>Utiliser des lignes de parcs en filet convenablement tendues et des cordes épaisses pour éviter que les oiseaux et les animaux aquatiques ne s'y empêtrent.</p> <p>Employer des filets doubles pour diminuer la prédation.</p> <p>Alterner les mesures de dissuasion pour éviter que les prédateurs ne s'habituent à une mesure particulière.</p>

Activité	Problèmes/impacts	Applicabilité	Mesures d'atténuation
		Poissons à nageoires	<p>Installer des filets protecteurs sur le dessus et sur les parois des cages pour protéger les poissons des prédateurs (mammifères et oiseaux).</p> <p>Placer les filets le plus loin possible des cages ; les peser pour leur éviter d'être poussés les uns contre les autres par les mouvements de l'eau.</p> <p>Choisir une taille de maille qui évitera aux oiseaux de s'y empêtrer.</p> <p>On peut réduire la prédation des oiseaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ en supprimant les lieux où les oiseaux viennent se jucher ; ▪ en plaçant les installations de confinement à une profondeur suffisante, pour attirer le moins possible les oiseaux piscivores (ex. : mouettes, goéland) ; ▪ en déplaçant les stocks de poissons plus jeunes/plus petits vers une zone où ils seront moins susceptibles d'être victimes des oiseaux prédateurs ; ▪ en plaçant des filets au-dessus des cages pour éloigner les oiseaux ; ▪ en ajustant les filets de dessus pour qu'ils ne s'affaissent pas sous le poids des oiseaux de proie et ne leur permettent d'atteindre plus facilement les poissons ; ▪ en utilisant des filets de couleur vive pour réduire la probabilité de prise accidentelle des oiseaux dans les filets.

Ressources et références

Références

- Aguilar-Manjarrez, J. et S.S. Nath (1998). *A Strategic Reassessment of Fish Farming Potential in Africa*. CIFA Technical Paper No. 32. Rome, FAO. 170p. <http://www.fao.org/docrep/W8522e/W8522E00.htm>.
- Baluyut, Elvira (1989). *Aquaculture Systems and Practices : A Selected Review*. Publié par le Programme des Nations unies pour le développement et l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome. <http://www.fao.org/docrep/T8598E/t8598e00.htm>.
- CIDA (1990). *Summary version of UNEP Environmental Guidelines for Fish Farming*. See : [http://www.acdi-cida.gc.ca/cida_ind.nsf/0/817c00e5f65c796e8525670c0075661f/\\$FILE/SOURCE.PDF](http://www.acdi-cida.gc.ca/cida_ind.nsf/0/817c00e5f65c796e8525670c0075661f/$FILE/SOURCE.PDF).
- Emerson, Craig 1999. *Aquaculture Impacts on the Environment*. Hot Topics Series, Cambridge Scientific Abstracts. December. <http://www.csa.com/hottopics/aquacult/overview.html>
- Environnement Canada (2001). *Evaluations environnementales des projets de mariculture de poissons : Lignes directrices pour la considération d'information expert d'environnement Canada*. Section de l'évaluation environnementale, Division de la prévention de la pollution, Direction de la protection de l'environnement, Environnement Canada, Région de l'Atlantique. Juin.
Version française : http://www.ns.ec.gc.ca/assessment/guidelines/marine_finfish_f.pdf
Version anglaise : http://www.ns.ec.gc.ca/assessment/guidelines/marine_finfish_e.pdf
- FAO (1999). "Inland Fisheries Are Under Increasing Threat From Environmental Degradation." FAO Press Release. Rome, Italy, March 24. http://www.fao.org/waicent/ois/press_ne/presseng/1999/pren9916.htm
- FAO, 2000. *Small Ponds Make a Big Difference : Integrating Fish with Crop and Livestock Farming*. Produced by the Farm Management and Production Economics Service and the Inland Water Resources and Aquaculture Service. <http://www.fao.org/docrep/003/x7156e/x7156e00.htm>
- Goldburg, Rebecca, M. Elliott et R. Naylor (2001). *Marine Aquaculture in the United States*. Pew Oceans Commission. <http://www.pewoceans.org/reports/137PEWAquacultureF.pdf>
- Harrison, Elizabeth (1996). "Digging Fish Ponds : Perspectives on Motivation in Luapula Province, Zambia." *Human Organization*, 55(3), Fall. <http://www.sfaa.net/ho/1996/fall1996.html>
- Haylor, G. et S. Bland (2001). "Integrating Aquaculture into Rural Development in Coastal and Inland Areas." In R.P. Subasinghe, P. Bueno, M.J. Phillips, C. Hough, S.E. McGladdery and J.R. Arthur, eds. *Aquaculture in the Third Millennium*. Compte rendu technique de la Conférence de Bangkok sur l'aquaculture au troisième millénaire, Thaïlande, du 20 au 25 février 2000. pp.73–81. NACA, Bangkok et la FAO, Rome. <http://www.fao.org/DOCREP/003/AB412E/ab412e31.htm>
- Hishamunda, Nathanael, Maria Thomas et al. (1998). *Small-scale Fish Farming in Rwanda : Economic Characteristics*. USAID, Pond dynamics/aquaculture collaborative research support program (PD/A CRSP) research report, [no.] 98-124, 1 June, 12 p. Voir : http://www.dec.org/pdf_docs/PNACK534.pdf
- Machena, C. et J. Moehl (2001). "Sub-Saharan African Aquaculture: Regional Summary." In R.P. Subasinghe, P. Bueno, M.J. Phillips, C. Hough, S.E. McGladdery and J.R. Arthur, eds. *Aquaculture in the Third Millennium*. Compte rendu technique de la Conférence de Bangkok sur l'aquaculture au troisième millénaire, Thaïlande, du 20 au 25 février 2000. pp. 341–355. NACA, Bangkok et la FAO, Rome. <http://www.fao.org/DOCREP/003/AB412E/ab412e21.htm>
- Mittelmark, Jeff et D. Landkammer (1990). *Design and Construction of Diversion Ponds for Aquaculture*. Department of Fisheries and Wildlife, University of Minnesota. <http://nsgd.gso.uri.edu/cgi-bin/copyright.cgi/?minnu/minnuh90002.pdf>

Tacon, A.G..J. (2001). "Increasing the Contribution of Aquaculture for Food Security and Poverty Alleviation." In R.P. Subasinghe, P. Bueno, M.J. Phillips, C. Hough, S.E. McGladdery and J.R. Arthur, eds. *Aquaculture in the Third Millennium*. Compte rendu technique de la Conférence de Bangkok sur l'aquaculture au troisième millénaire, Thaïlande, du 20 au 25 février 2000. pp.63–72. NACA, Bangkok et la FAO, Rome. <http://www.fao.org/DOCREP/003/AB412E/ab412e30.htm>

UNEP (2002). *Africa Environmental Outlook: Past, Present, and Future Perspectives*. Publié par AMCEN/UNEP, juillet. <http://www.unep.org/aeo/index.htm>

Warrington, Patrick (2002). *Best Management Practices to Protect Water Quality from Non-Point Source Pollution*. North American Lake Management Society. Madison, Wisconsin. March. <http://www.nalms.org/bclss/aquaculture.html>

World Bank/NACA/WWF/FAO (2002). *Shrimp Farming and the Environment*. Programme du consortium Banque mondiale, NACA, WWF et FAO pour l'analyse et la mise en commun des expériences pour une meilleure gestion des élevages de crevettes dans les zones côtières. Travail en cours appelant la participation du public. Washington, D.C. : Banque mondiale. Voir : <http://203.101.155.227:9000/shrimp/WBfinal.pdf>

Ressources

- ***A Brief for Fisheries Policy Research in Developing Countries***. M. Ahmed, C. Delgado et S. Sverdrup-Jensen (1997). 16 p. ISBN 971-8709-59-2. Voir : <http://www.cgiar.org/iclarm/pubsof/newbooks.html#towards>

Résultats de la conférence intitulée *International Consultation on Fisheries Policy Research in Developing Countries*, conjointement organisée par l'ICLARM (Centre international de gestion des ressources aquatiques vivantes), l'IFPRI (Institut international de recherche sur les politiques alimentaires) et l'Institute for Fisheries Management and Coastal Community Development, qui s'est tenue au North Sea Centre, Hirtshals (Danemark) du 3 au 5 juin 1997. Quarante-deux scientifiques, universitaires et responsables politiques de pays en voie de développement, ainsi que des représentants d'agences donatrices et d'organisations internationales ont contribué à l'élaboration d'un ensemble de recommandations dont : (1) des priorités relatives à la recherche de politiques et un agenda pour les initiatives de recherche nationale et internationale ; et (2) des directives pour renforcer la capacité des institutions des pays en voie de développement dans la recherche en politiques piscicoles, dont l'élargissement du cadre de la recherche collaborative.

- ***A Roadmap For the Future for Fisheries and Conservation***. M.J. Williams, Ed. (1998). ICLARM Conf. Proc. 56, 58 p. ISSN 0115-4435, ISBN 8709-94-0. Disponible sur : <http://www.cgiar.org/iclarm/pubsof/newbooks.html#towards>

Ce compte rendu se rapporte à la session consacrée aux pêcheries de l'atelier sur les ressources marines et côtières organisé par l'UICN (Union mondiale pour la nature) les 17 et 18 octobre 1998. L'atelier s'est attaché à présenter et à examiner l'inventaire des questions liées à la conservation marine et côtière et au développement durable. On y a aussi discuté et développé la direction, les priorités et le rôle que l'UICN aura pour ce qui est de traiter ces problèmes. Les sept documents qui composent cet ouvrage fournissent l'optique des spécialistes en pisciculture, en conservation et en gestion des ressources. Le consensus qui a été exprimé est que la conservation piscicole devient de plus en plus complexe : ce fut jadis le domaine des pêcheurs, des gestionnaires des pêches et des scientifiques mais, à présent, ce sont des intérêts multipolaires qui sont concernées – experts en pêche et en pisciculture, consommateurs, communautés locales, société civile et autres secteurs économiques.

- ***Code de conduite pour une pêche responsable***. FAO. Voir : <http://www.fao.org/docrep/005/v9878f/v9878f00.htm> (version française) <http://www.fao.org/fi/agreem/codecond/ficonde.asp> (version anglaise)

Ce code de conduite définit des principes et des normes internationales de comportement pour garantir des pratiques responsables en vue d'assurer efficacement la conservation, la gestion et le développement des ressources bio-aquatiques, dans le respect des écosystèmes et de la biodiversité. Le Code reconnaît l'importance nutritionnelle, économique, sociale, environnementale et culturelle de la pêche et les intérêts de

tous ceux qui sont concernés par ce secteur. Il prend en considération les caractéristiques biologiques des ressources et de leur environnement, ainsi que les intérêts des consommateurs et des autres utilisateurs. Toutes les personnes et les entités impliquées dans le secteur de la pêche sont encouragées à appliquer ce Code de manière effective.

- ***Co-management in Small-Scale Fisheries. A Synthesis of Southern and West African Experiences.*** (1998) Ouvrage présenté lors de la conférence de l'IASCSP (Association internationale pour la gestion des ressources communes) qui s'est tenue à Vancouver (Canada) du 9 au 14 juin. *Fisheries Co-management in Africa*. Compte rendu d'un atelier régional sur la recherche en cogestion piscicole qui s'est tenu du 18 au 20 mars 1997 à Mangochi (Malawi). [16]. Disponible sur : <http://www.ifm.dk/reports/16.PDF>

Cet ouvrage présente les conclusions de huit pays africains où des études de cas portant sur les accords de cogestion dans les pêcheries artisanales ont été conduits en 1996 et 1997. Dans la plupart des cas, la cogestion représente une nouvelle approche de gestion piscicole ; dans certains cas, la cogestion a été pratiquée seulement pendant les 3 à 5 dernières années ; dans quelques cas, on considère à peine la cogestion comme une option envisageable. A ce stade précoce, la comparaison des cas d'études peut permettre d'aborder des questions critiques de planification et de mise en œuvre de la cogestion piscicole en Afrique. Ces questions comprennent des mesures qui pourraient inciter pêcheurs et autres parties prenantes à coopérer entre eux et avec les structures gouvernementales pour gérer les pêcheries. Le degré de coopération est déterminé par des facteurs clés qui affectent l'environnement historico-politique, biophysique, économique et socioculturel des communautés piscicoles et des pêcheries. Les mesures incitant à la coopération sont déterminées par le caractère des accords en matière de prise de décision mis en place. Ces mesures comprennent l'établissement de règles de choix collectif et, en particulier, les règles de fonctionnement d'une pêcherie et, donc, la légitimité des accords aux yeux des pêcheurs. L'approche de cogestion est conçue pour remplacer les systèmes de gestion conventionnels, centralisés et inefficaces. Les différents milieux biophysiques observés dans les études de cas représentent trois systèmes écologiques : les lacs/réservoirs, les lagons/estuariers et les parties découvertes du littoral. Dans la majorité des cas, seules quelques espèces de poissons sont ciblées. Ces derniers subissent souvent des pressions extrêmes et font déjà l'objet d'une surexploitation. La plupart du temps, les pêcheurs et leurs familles dépendent totalement de la pêche pour assurer leur subsistance, puisqu'ils n'ont pas, à quelques exceptions près, d'autres sources de revenus.

- Alyanak, Leyla. *Fisherpeople launch patrol of their own slack waters*. FAO, 1996. <http://www.fao.org/news/1997/970102-e.htm>

Récits relatifs à la gestion communautaire du lac Malombe.

- ***FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries*** (1997). No. 5: Aquaculture Development. FAO, UN, Rome. 40 pp. Voir : <http://www.fao.org/>
- "Farming fish the right way". R. Kapadia and M. Williams (2000). ICLARM, USAID. ICLARM Focus for research, 3(2), April, 4 p. USAID order no. PN-ACK-990.
- ***Fisheries and Aquaculture in Sub-Saharan Africa: Situation and Outlook in 1996*** (1996) FAO Fisheries Circular No. 922 FIPP/C922, ISSN 0429-9329. Rome. Voir : <http://www.fao.org/fi/publ/circular/c922/c922-1.asp>

L'économie régionale a grandement profité de la contribution du secteur piscicole. Durant la dernière décennie, des progrès significatifs ont été accomplis : renforcement du développement des pêcheries artisanales ; consolidation de la base industrielle ; augmentation des recettes à l'exportation, ce qui a pour effet une balance commerciale excédentaire ; et plus récemment, des indications laissent présager un décollage du secteur aquacole. Toutefois, dans les pêcheries de capture marine, on estime que la plupart des stocks benthiques ont été pleinement exploités et que les prises des pays qui pratiquent la pêche à grande distance diminuent constamment. Le potentiel immédiat d'augmentation de la production et de l'approvisionnement des marchés locaux concerne principalement les petites espèces pélagiques à valeur plus faible. Les pêcheries en eaux continentales – qui fournissent 40 % des prises nationales – jouent un rôle particulièrement important dans la sécurité alimentaire.

La production actuelle en eau douce avoisine le potentiel estimé. Depuis 1990, les quantités de poissons disponibles par habitant continuent de baisser à un rythme alarmant. Le défi principal du secteur piscicole consiste à maintenir une production suffisante pour répondre à la demande actuelle. Il sera nécessaire pour cela de fournir de vigoureux efforts pour améliorer la gestion des pêcheries de capture, soutenir le développement de l'aquaculture et promouvoir le commerce intra-régional.

- ***Fisheries and Aquaculture Research Planning Needs for Africa and West Asia***. J.H. Annala, Ed. (1997). ICLARM Conf. Proc. 50, 80 p. ISSN 0115-4435, ISBN 971-8709-67-3. Voir : <http://www.cgiar.org/iclarm/icpub2.htm>

Compte rendu de l'atelier de l'ICLARM qui s'est tenu du 23 au 25 septembre 1995 au Caire (Egypte). Les discussions ont porté sur différents systèmes de ressources tels que les récifs coralliens, les ressources aquatiques côtières et intérieures ; les systèmes de ressources en eau de type grand lac africain et les réservoirs ; les sciences sociales et la cogestion ; les partenariats entre les systèmes de recherches aquatiques nationales et l'ICLARM en Afrique et en Asie orientale.

- ***Fisheries Policy Research in Developing Countries : Issues, Priorities and Needs***. M. Ahmed, C. Delgado, S. Sverdrup-Jensen and R.A.V. Santos, Eds. (1999). ICLARM Conf. Proc. 60, 112 p. ISSN 0115-4435, ISBN 971-802-005-5. Voir : <http://www.cgiar.org/iclarm/pubsof/newbooks.html#towards>

Atelier en trois sessions : la première session a porté sur les politiques afférentes aux changements majeurs dans l'offre et la demande en poisson ; la deuxième session s'est concentrée sur l'impact des politiques piscicoles sur la sécurité alimentaire et sur l'environnement ; la troisième session fut organisée sous forme de discussion sur les priorités en matière de recherche en politiques piscicoles destinées aux pays en voie de développement. D'autres domaines ont aussi été abordés : les problèmes de politiques régionales et mondiales relatives aux pêcheries, des recommandations de sujets de recherche en politique piscicole des pays en voie de développement et en stratégies de mise en œuvre.

- ***Forgotten Waters : Freshwater and Marine Ecosystems in Africa – Strategies for Biodiversity Conservation and Sustainable Development***. Caroly A. Shumway USAID (1999), x, 167 p. Voir : http://www.dec.org/pdf_docs/PNACF449.pdf. Coût de la version électronique : 2,00 dollars US.

Ce manuel fournit les bases de la biodiversité aquatique menacée d'Afrique, les leçons tirées des projets de conservation – qui ont réussi ou échoué – et des solutions de conservation de la biodiversité. Le rapport offre une vue d'ensemble de la valeur de la biodiversité aquatique, identifie les sites les plus importants sur le plan biologique et socio-économique, aborde les menaces qui pèsent sur la biodiversité et propose des actions urgentes en matière de conservation. Le rapport aborde la biodiversité des eaux douces et marines, couvrant ainsi les habitats aquatiques suivants et leur flore/faune : les lacs, les rivières et les cours d'eau ; les zones humides, dont les plaines inondables, les marais, les mangroves et les zones humides côtières ; et les récifs coralliens. La vie sauvage associée à la biodiversité comprend tous les organismes terrestres et aquatiques dont la survie dépend des habitats humides. Les zones pélagiques des océans y sont abordées succinctement. Les principales recommandations consistent à améliorer les capacités institutionnelles de gestion des ressources aquatiques, encourager les politiques économiques et sectorielles adaptées, impliquer la communauté dans la conservation et la gestion des ressources aquatiques, apporter un soutien approprié à la recherche ; simuler des régimes de perturbation afin de maintenir ou de restaurer les cycles hydrologiques naturels, soutenir l'instauration d'une base de ressources aquatiques qui pourrait satisfaire simultanément la conservation et les bénéfices piscicoles, et aider au développement de pêcheries qui seront compatibles avec les objectifs de la biodiversité. (Bibliographie incluse).

- ***Research for the Future Development of Aquaculture in Ghana***. M. Prein, J.K. Ofori and C. Lightfoot, eds. (1996). ICLARM Conf. Proc. 42, 94 p. ISSN 0115-4435, ISBN 971-8709-43-6. Voir : <http://www.cgiar.org/iclarm/icpub2.htm>

Compte rendu de l'atelier qui s'est tenu à Accra (Ghana) du 11 au 13 mars 1993 et durant lequel on a présenté les résultats préliminaires d'un projet intitulé *Research for the Future Development of Aquaculture in Ghana*. Ce projet a été financé par la GTZ (Agence de coopération technique allemande) et mis en œuvre par

l'ICLARM, en collaboration avec l'Institute of Aquatic Biology d'Accra (Ghana). Le but du projet était de déterminer une logique de développement aquacole au Ghana centrée sur les petits exploitants.

- ***Sustainable Aquaculture: Seizing Opportunities to Meet Global Demand*** (1998). Rural Development Department, The World Bank. Agriculture Technology Notes No. 22, December. Voir : http://wbln0018.worldbank.org/essd/essd_nsf/rural+development/aquaculture

Ce document fait l'analyse de la croissance continue et de l'importance de l'aquaculture à l'échelle mondiale. Selon les statistiques de la FAO, la production aquacole mondiale pour l'année 1995 représenterait 21,3 millions de tonnes – soit 19 % de la production totale annuelle de poissons (toutes sources confondues). L'aquaculture s'est développée à un rythme annuel de 10 % durant les dix dernières années. Par contraste, et durant la même période, les prises de poissons sauvages en eaux continentales et intérieures (pêches de capture) ont connu, en moyenne, un accroissement inférieur à 2 %. Par ailleurs, la contribution de l'aquaculture aux besoins nutritionnels humains a augmenté entre 1990 et 1995, alors que celle des pêcheries de capture a décliné d'environ 10 %. Ce renversement de situation est dû au fait qu'un pourcentage de plus en plus important des prises de poissons sauvages concerne des espèces d'une valeur plus faible (souvent utilisés pour produire de la farine de poisson à usage alimentaire et des engrais.)

- ***Le troisième symposium international sur le tilapia aquaculture***. R.S.V. Pullin, J. Lazard, M. Legendre, J.B. Amon Kothias et D. Pauly, éditeurs (1996). ICLARM Conf. Proc. 41, 575 p. ISSN 0115-4435, ISBN 971-8709-42-8. Voir : <http://www.cgiar.org/iclarm/pubsof/newbooks.html#towards>

Le compte rendu du troisième symposium international sur le tilapia en aquaculture s'est tenu en novembre 1991 à Abidjan (Côte d'Ivoire). La conférence a permis d'examiner le résultat des recherches effectuées récemment et de discuter des développements récents et futurs de la culture du tilapia. Des spécialistes en pisciculture du monde entier ont participé à cette conférence – certainement la plus importante qui ait été organisée en Afrique occidentale. Elle a permis de contribuer de façon importante au développement durable de l'aquaculture en Afrique et dans d'autres pays. Disponible en anglais et en français. Traduit de l'anglais par Catherine Lhomme-Binudin.

- PNUE – Centre de surveillance continue de la conservation. ***GEO3 Endangered Animals Snapshot***. <http://valhalla.unep-wcmc.org/isdb/geo3.cfm>

Cette base de données en ligne inventorie les espèces menacées par lieu géographique (région et pays) et par type d'animal. Les espèces sont réparties en trois catégories : très menacées, menacées et vulnérables. Pour chaque espèce, les informations comprennent l'origine (milieu indigène), la date à laquelle l'espèce a été classée comme menacée et des liens vers des ressources à propos de l'animal en question.