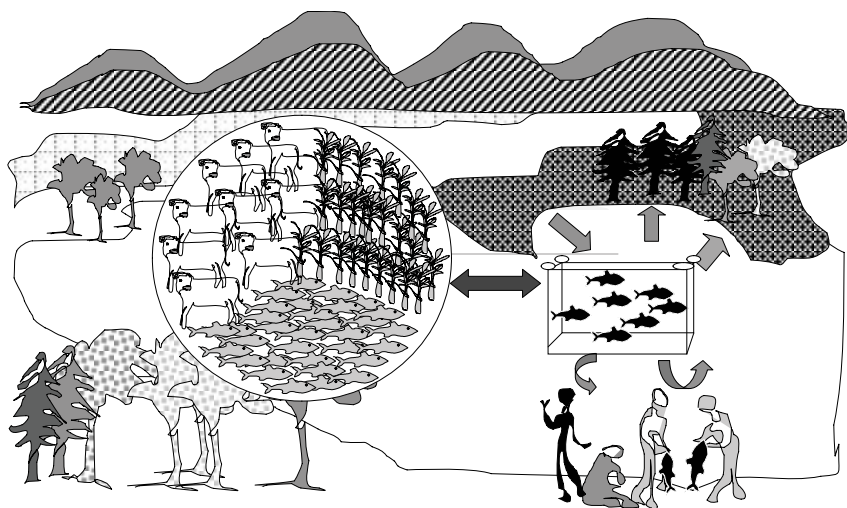


LE DÉVELOPPEMENT DE L' AQUACULTURE

4. Une approche écosystémique de l'aquaculture



Couverture:
Illustrée par Doris Soto .

DIRECTIVES
TECHNIQUES
POUR UNE
PÊCHE
RESPONSABLE
DE LA FAO

5

Suppl. 4

DÉVELOPPEMENT DE L'AQUACULTURE

4. Une approche écosystémique de l'aquaculture

PRÉPARATION DE CE DOCUMENT

Ces directives techniques ont été préparées par le Département des pêches et de l'aquaculture de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) sous la coordination de Doris Soto. Leur production a été soutenue par le Projet Japonais du Fonds Fiduciaire «Vers une aquaculture durable: problèmes choisis et directives» et par le Programme Ordinaire de la FAO.

Les discussions initiales menant à la préparation de ces directives ont eu lieu à la FAO/Universitat de les Illes Balears pendant l'*Atelier d'experts pour construire une approche écosystémique pour l'aquaculture*, convoqué à Palma de Mallorca, Espagne, du 7 au 11 mai 2007. Un autre groupe d'experts a discuté le contenu du brouillon initial des directives à l'*Atelier d'experts de la FAO sur les directives pour la mise en oeuvre d'une approche écosystémique pour l'aquaculture (AEA)* qui a eu lieu à Rome, Italie, du 24 au 26 novembre 2008. Les experts participant à ces ateliers et contribuant à l'élaboration des directives étaient: José Aguilar-Manjarrez, Dror Angel, Conner Bailey, Uwe Barg, Kenny Black, Malcolm Beveridge, Alex Brown, Thierry Chopin, Barry Costa Pierce, Sena de Silva, Salud Deudero, Peter Edwards, Shirra Freeman, Nguyen Song Ha, John Hambrey, Nathanael Hishamunda, Nelly Isyagy, Yannis Karakassis, Duncan Knowler, Alessandro Lovatelli, Nuria Marba, Javier Martinez-Cordero, Syndhia Mathe, Miao Weimin, Reinaldo Morales, Ricardo Norambuena, Bill Silver, Francois Simard, Rohana Subasinghe, Phutchapol Suvanachai, Paul Tett, Max Troell et Alexandre Wainberg.

Les premiers brouillons des directives ont été préparés par Patrick White et Peter Edwards. Des contributions et commentaires supplémentaires ont été fournis par Gabriella Bianchi et James Muir. Cécile Brugère, José Aguilar-Manjarrez et Nathanaël Hishamunda ont fourni les intrants techniques pendant tout le processus. Richard Arthur et Marianne Guyonnet ont fourni une assistance éditoriale.

FAO. Développement de l'aquaculture. 4. Une approche écosystémique de l'aquaculture.

FAO, *Directives techniques pour une pêche responsable*. N° 5, Suppl. 4. Rome, FAO. 2011. 63 pp.

RÉSUMÉ

Les dimensions sociales et biophysiques des écosystèmes sont inextricablement liées de telle manière qu'un changement dans une seule dimension est très susceptible de générer un changement dans une autre. Bien que le changement est une conséquence naturelle des interactions complexes, il doit être surveillé et même géré si le taux et la direction du changement risquent de compromettre la résilience du système.

“Une approche écosystémique de l'aquaculture (AEA) est une stratégie pour l'intégration de l'activité dans l'écosystème élargi de telle sorte qu'elle favorise le développement durable, l'équité et la résilience de l'interconnexion des systèmes socio-écologiques.”

Etant une stratégie, l'approche écosystémique de l'aquaculture (AEA) n'est pas **ce** qu'on a fait, mais plutôt **comment** on l'a fait. La participation des parties intéressées est à la base de la stratégie.

L'AEA exige un cadre politique approprié dans lequel la stratégie se développe en plusieurs étapes: (i) la portée et la définition des limites des écosystèmes et l'identification de la partie intéressée; (ii) l'identification des problèmes principaux; (iii) la hiérarchisation des problèmes; (iv) la définition des objectifs opérationnels; (v) l'élaboration d'un plan de mise en œuvre; (vi) le processus de mise en œuvre correspondant qui comprend le renforcement, le suivi et l'évaluation, et (vii) un critique des politiques à long terme. Toutes ces étapes sont informées par les meilleures connaissances disponibles.

La mise en œuvre de l'AEA exigera le renforcement des institutions et des systèmes de gestion associés de sorte qu'une approche intégrée du développement de l'aquaculture peut être mise en œuvre et compte entièrement des besoins et des impacts d'autres secteurs. La clé sera de développer des institutions capables d'intégration, notamment en fonction des objectifs et des normes convenus.

L'adoption généralisée d'une AEA exigera un couplage plus étroit de la science, la politique et la gestion. Elle exige aussi que les gouvernements incluent l'AEA dans leurs politiques de développement de l'aquaculture, stratégies et plans de développement.

TABLE DE MATIÈRES

Préparation de ce document	iii
Résumé	iv
Abréviations et acronymes	vii
HISTORIQUE	viii
1. INTRODUCTION	1
1.1 L'approche écosystémique de l'aquaculture	1
1.2 Objectif	5
1.3 Principes clés	6
2. L'AEA DANS LA PRATIQUE: PRÉPARATION ET INITIATION	7
2.1 Où se place l'AEA dans le processus typique de développement de planification de l'aquaculture et quand doit-elle commencer?	7
2.2 Portée	10
2.2.1 Définition des limites du système et des parties intéressées pertinentes	10
2.2.2 Les échelles spatiales	10
2.2.3 Les échelles temporelles	13
2.2.4 Les échelles politiques	14
2.3 Partie intéressée et l'analyse d'identification des enjeux	14
2.3.1 Identification d'une partie intéressée	14
2.3.2 Identification des enjeux	14
2.3.3 Collection/préparation des informations complémentaires sur le contexte socio-économique de développement de l'aquaculture	16
2.3.4 Les enjeux de l'aquaculture - les effets sur l'écosystème et les effets sur d'autres composantes de l'écosystème et les facteurs externes sur l'aquaculture	18
2.3.4.1 Les enjeux écologiques et socio-économiques du bien-être	18
2.3.4.2 Les effets des composantes externes sur l'aquaculture	22
2.4 Hiérarchisation des enjeux	23
2.5 Établir/définir les objectifs globaux et les objectifs opérationnels	26

3. MISE EN OEUVRE DE L'AEA: LE PLAN	27
3.1 Exigences minimales pour soutenir l'application de l'AEA	27
3.1.1 Créer/améliorer des cadres juridiques	28
3.1.2 Renforcer, modifier ou créer de nouveaux arrangements institutionnels	28
3.1.3 Intégrer l'aquaculture avec d'autres secteurs pour traiter des enjeux internes et externes	29
3.1.3.1 Le zonage	29
3.1.3.2 Une intégration transfrontalière	30
3.1.4 Création et renforcement des capacités humaines	30
3.1.5 Promouvoir une recherche appropriée à long terme axée sur les buts et une diffusion des connaissances	31
3.2 Les mesures de gestion pour traiter des enjeux environnementaux et sociaux	32
3.2.1 Traiter les enjeux environnementaux	32
3.2.1.1 Les mesures de gestion au niveau de l'exploitation	32
3.2.1.2 Les mesures de gestion à l'échelle du bassin versant	38
3.2.1.3 Les mesures de gestion à l'échelle mondiale	43
3.2.2 Traiter des enjeux sociaux	44
3.3 Les incitations	45
3.4 Normes pour l'application	46
3.5 Indicateurs et suivi des impacts	47
3.5.1 Les indicateurs et le suivi de l'environnement	47
3.5.2 Les indicateurs et le suivi socio-économiques	48
3.6 Les outils à l'appui de l'approche	48
3.6.1 Modélisation	48
3.6.2 Des outils de planification spatiale	50
4. SUIVI ET ÉVALUATION	52
5. DÉVELOPPEMENTS FUTURS	53
RÉFÉRENCES	54
ANNEXE	58

Abréviations et acronymes

AAS	Association américaine du Soja
AAS-MI	Association américaine du soja – marché international
AE	approche écosystémique
AEA	approche écosystémique de l'aquaculture
AEP	approche écosystémique des pêches
AFC	aquaculture fondée sur les captures
AMP	aire marine protégée
AMTI	aquaculture multi-trophique intégrée
BPC	biphényles polychlorés
CCPR	Code de conduite pour une pêche responsable (de la FAO)
CUADB	Convention des Nations Unies sur la diversité biologique
CUAED	Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement
COFI	Comité des pêches (de la FAO)
COP	Codes de pratique
CPAP	Commission des Pêches de l'Asie-Pacifique
EIE	évaluation des impacts environnementaux
EES	évaluation environnementale stratégique
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
GEM	grand écosystème marin
GIEBV	gestion intégrée par bassin versant
GIZC	gestion intégrée des zones côtières
IC	indice de consommation
MPG	meilleures pratiques de gestion
OIE	Organisation mondiale de la santé animale
OIT	Organisation Internationale du Travail
OMC	Organisation mondiale du commerce
OMS	Organisation mondiale de la Santé
ONG	organisation non gouvernementale
OTC	obstacles techniques au commerce
PIB	produit intérieur brut
SIG	système d'information géographique
SPA	système partitionné d'aquaculture
SPS	sanitaires et phytosanitaires

HISTORIQUE

1. Depuis les temps les plus reculés, les océans, les lacs et les cours d'eau sont une source importante d'aliments, la pêche assurant des emplois et d'autres avantages économiques à l'humanité. Les ressources des océans en particulier semblent illimitées. Toutefois, avec l'enrichissement des connaissances et le développement dynamique du secteur des pêches et de l'aquaculture, l'humanité commence à comprendre que les ressources aquatiques, certes renouvelables, ne sont pas infinies et doivent être gérées à bon escient si l'on veut maintenir leur contribution au bien-être nutritionnel, économique et social de la population croissante de la planète.

2. Cependant, depuis près de 30 ans, sous l'effet de l'aggravation spectaculaire de la pollution, des techniques de pêche abusive dans le monde et de la pêche illicite, non déclarée et non réglementée, les captures et les débarquements fléchissent et les stocks halieutiques diminuent, souvent à des rythmes inquiétants. L'humanité se rend maintenant compte que si les ressources biologiques aquatiques sont renouvelables, elles ne sont pas infinies pour autant.

3. L'épuisement des stocks a des incidences négatives sur la sécurité alimentaire et le développement économique et compromet le bien-être social dans les pays du monde, en particulier ceux pour lesquels le poisson constitue la principale source de protéines animales et de revenus, ainsi que pour les pêcheurs de subsistance des pays en développement. Les ressources biologiques aquatiques doivent être gérées comme il convient, pour que les avantages collectifs qu'elles apportent soient durables.

4. La durabilité des avantages collectifs repose sur la reconstitution des stocks épuisés et sur le maintien des stocks qui sont encore en bon état, grâce à une gestion judicieuse. À cet égard, l'adoption, en 1982, de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer a été essentielle car elle a permis de définir un cadre nouveau pour une meilleure gestion des ressources marines. Le nouveau régime juridique des océans conférait aux États côtiers des droits et des responsabilités en matière de gestion et d'utilisation des ressources halieutiques dans leurs zones de juridiction nationale, qui regroupent près de 90 pour cent des pêches marines du globe.

5. Ces dernières années, la pêche mondiale est devenue une branche très dynamique du secteur alimentaire et de nombreux États côtiers se sont efforcés de tirer parti des nouvelles possibilités qui s'offraient à eux en investissant dans des flottilles de pêche et des usines de transformation modernes de nature à répondre à la demande internationale croissante de poisson et de produits de

la pêche. Il est apparu toutefois que de nombreuses ressources halieutiques ne pouvaient supporter durablement une intensification souvent incontrôlée de leur exploitation. La surexploitation d'importants stocks de poissons, les modifications subies par les écosystèmes, les pertes économiques considérables et les conflits internationaux concernant la gestion et le commerce des produits halieutiques menacent toujours la durabilité à long terme des pêches et leur contribution aux approvisionnements alimentaires.

6. Étant donné cette situation, les États Membres de la FAO, tout en reconnaissant que la reconstitution des stocks épuisés demeurait urgente et qu'il était important d'éviter l'épuisement des stocks encore en bon état, ont indiqué qu'il était nécessaire de développer encore l'aquaculture, seul moyen direct de combler le fossé entre une production des pêches de capture en baisse et une demande mondiale croissante de produits de la mer.

7. L'aquaculture connaît en effet depuis 30 ans un essor important et elle est le secteur alimentaire qui a connu la croissance la plus forte pour devenir solide et dynamique dans le monde entier. Cependant, on a parfois aussi observé qu'elle pouvait avoir des impacts importants sur l'environnement et des incidences sociales négatives.

8. C'est pourquoi, à sa dix-neuvième session, tenue en mars 1991, le Comité des pêches de la FAO a recommandé l'élaboration d'urgence de nouvelles approches de la gestion des pêches et de l'aquaculture tenant compte des impératifs de conservation et de protection de l'environnement, ainsi que de considérations sociales et économiques. La FAO a été priée de préciser la notion de pêche responsable et d'élaborer un Code de conduite en vue de sa mise en œuvre.

9. Par la suite, le Gouvernement mexicain a organisé, en collaboration avec la FAO, une Conférence internationale sur la pêche responsable, qui s'est tenue à Cancún en mai 1992. La Déclaration de Cancún, adoptée lors de cette Conférence, a été portée à l'attention du Sommet de Rio de Janeiro (Brésil) de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement en juin 1992, lequel a appuyé la préparation d'un Code de conduite pour une pêche responsable. La Consultation technique de la FAO sur la pêche en haute mer, tenue en septembre 1992, a recommandé en outre l'élaboration d'un Code traitant des questions relatives à la pêche en haute mer.

10. À sa cent deuxième session, tenue en novembre 1992, le Conseil de la FAO a débattu de l'élaboration du Code, en recommandant que la priorité soit accordée aux questions relatives à la pêche en haute mer et il a demandé que

des propositions concernant ce Code soient présentées à la session de 1993 du Comité des pêches.

11. À sa vingtième session, tenue en mars 1993, le Comité des pêches a examiné le cadre et la teneur proposés pour ce Code, y compris l'élaboration de directives, et il a approuvé un calendrier pour la poursuite de l'élaboration du Code. Il a également demandé à la FAO de préparer, dans les meilleurs délais et dans le cadre du Code, des propositions visant à prévenir les changements de pavillon des navires de pêche en haute mer, qui vont à l'encontre des mesures de conservation et de gestion. À sa vingt-septième session, en novembre 1993, la Conférence de la FAO a donc adopté l'Accord visant à favoriser le respect par les navires de pêche en haute mer des mesures internationales de conservation et de gestion qui, selon la Résolution 15/93 de la Conférence de la FAO, fait partie intégrante du Code. Il a également été reconnu et confirmé qu'il faudrait que les questions du développement de l'aquaculture responsable et de la durabilité de l'aquaculture soient traitées lors du processus de formulation afin d'être prises en compte comme il convient dans le Code envisagé.

12. Cette reconnaissance implicite de l'importance de la gouvernance en matière d'aquaculture est soulignée dans l'Article 9.1.1 du Code, qui dispose que « les États devraient établir, faire fonctionner et développer un cadre juridique et administratif approprié qui favorise le développement de l'aquaculture responsable ». En outre, en ce début du nouveau millénaire, on est de plus en plus conscient du potentiel important d'utilisation des océans et des eaux côtières pour l'expansion de la mariculture. Le principal problème dans ce domaine est que, contrairement aux pêches de capture, les principes applicables du droit international public et les dispositions des traités ne donnent guère d'indications sur la conduite des opérations aquacoles dans ces eaux. Cependant, les experts s'accordent à dire que l'expansion de l'aquaculture concernera essentiellement les mers et les océans, certainement plus au large, peut-être même en haute mer. Le vide juridique concernant la réglementation de l'aquaculture en haute mer devrait être comblé si des opérations aquacoles s'y déroulaient.

13. Le Code a été formulé de façon à être interprété et appliqué conformément aux règles pertinentes du droit international, telles qu'elles sont énoncées dans la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer du 10 décembre 1982. Le Code est également conforme à l'Accord relatif à l'application des dispositions de ce droit, à savoir celles relatives à la conservation et à la gestion des stocks de poissons dont les déplacements s'effectuent tant à l'intérieur qu'au-delà de zones économiques exclusives (stocks chevauchants) et des stocks de poissons grands migrateurs de 1995. Il est aussi conforme, notamment, à la Déclaration de Cancún de 1992 et à la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement de 1992 et, plus particulièrement, au Chapitre 17 d'«Action 21».

14. La FAO a élaboré le Code en consultation et en collaboration avec les institutions des Nations Unies et d'autres organisations internationales – y compris non gouvernementales – compétentes.

15. Le Code de conduite comprend cinq articles constituant une introduction, intitulés: Nature et portée du Code; Objectifs du Code; Liens avec d'autres instruments internationaux; Application, suivi et actualisation du Code; et Besoins particuliers des pays en développement. Ces articles sont suivis d'un article sur les Principes généraux, qui précède les six articles thématiques intitulés: Aménagement des pêcheries; Opérations de pêche; Développement de l'aquaculture; Intégration des pêches dans l'aménagement des zones côtières; Pratiques après capture et commerce et enfin, Recherche halieutique. Comme on l'a déjà indiqué, l'Accord visant à promouvoir le respect, par les navires pêchant en haute mer, des mesures internationales de conservation et de gestion fait partie intégrante du Code.

16. Le Code est facultatif. Cependant, certaines de ses parties sont fondées sur des règles pertinentes du droit international, dont celles de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer du 10 décembre 1982. En ce qui concerne les pêches de capture, le Code contient également des dispositions qui peuvent avoir, ou ont déjà reçu, force contraignante en vertu d'autres instruments juridiques obligatoires convenus entre les Parties à ceux-ci, tels que l'Accord de 1993 visant à favoriser le respect par les navires de pêche en haute mer des mesures internationales de conservation et de gestion. En ce qui concerne l'aquaculture, les dispositions du Code encouragent implicitement une gouvernance participative du secteur, allant de l'autoréglementation sectorielle à la cogestion du secteur par des représentants de la profession et des responsables de la réglementation issus de l'administration et aux partenariats communautaires. L'application est spontanée ou s'effectue par la pression des pairs, les organisations du secteur étant habilitées à exclure celles qui ne se conforment pas aux dispositions et les gouvernements n'assurant que

périodiquement une vérification.

17. À sa vingt-huitième session, la Conférence a adopté, dans sa Résolution 4/95 du 31 octobre 1995, le Code de conduite pour une pêche responsable. Dans cette même résolution, elle demandait notamment à la FAO d'élaborer, en collaboration avec ses membres et les organisations pertinentes intéressées, les directives techniques appropriées pour faciliter l'application du Code.

18. Le rôle et la contribution croissants de l'aquaculture à la croissance économique, au bien-être social ainsi qu'à la sécurité alimentaire mondiale ont été reconnus et réitérés dans des cadres internationaux tels que la Conférence FAO/Japon de 1995 sur la contribution des pêches et de l'aquaculture à la sécurité alimentaire, le Sommet mondial de l'alimentation de 1996, la Réunion ministérielle sur les pêches de 1999, la Conférence FAO/NACA [Réseau de centres d'aquaculture pour la région Asie et Pacifique] de 2000 sur l'aquaculture au troisième millénaire et sa Déclaration et Stratégie de Bangkok, et, très récemment, le Sommet mondial de 2009 sur la sécurité alimentaire.

19. L'application de l'approche écosystémique des pêches et de l'aquaculture en tant que stratégie de développement du secteur contribue à la mise en œuvre des dispositions du Code, assurant par là même la durabilité technique, écologique, économique et sociale du secteur.

1. INTRODUCTION

Ces directives techniques sur l'approche écosystémique de l'aquaculture (AEA) sont développées pour soutenir principalement les articles 9 et 10 du Code de conduite de la FAO pour une pêche responsable (CCPR).

L'objectif principal de ces directives est d'aider les pays, les institutions et les responsables politiques dans l'élaboration et l'application d'une stratégie pour assurer la durabilité du secteur de l'aquaculture, l'intégration de l'aquaculture avec d'autres secteurs et sa contribution au développement social et économique.

1.1 L'approche écosystémique de l'aquaculture

La croissance de l'aquaculture dans le monde entier implique invariablement (avec des différences entre les régions et les économies) l'expansion des zones cultivées, les plus grandes exploitations d'aquaculture, une densité plus élevée des individus d'élevage et de l'utilisation des ressources des aliments souvent produites à l'extérieur de la région immédiate. Dans le monde entier, l'aquaculture a un impact social et économique croissant grâce à la production de denrées alimentaires, la contribution aux moyens de subsistance et la génération de revenus. D'autres effets positifs sur l'écosystème comprennent, par exemple, la fourniture de semences pour le repeuplement des populations des espèces aquatiques menacées ou surexploitées. Pourtant, lorsqu'elle est mal gérée, l'aquaculture peut affecter les fonctions et les services des écosystèmes, avec des conséquences environnementales, sociales et économiques négatives. L'aquaculture habituellement confronte aussi des risques d'autres activités humaines telles que la contamination des cours d'eau par l'agriculture et les activités industrielles.

Il y a eu des progrès importants en ce qui concerne la formulation d'instruments et de codes pour faciliter le développement durable du secteur d'aquaculture. Il s'agit notamment des provisions des articles 9 et 10 dans le CCPR, l'élaboration de directives techniques élargissant le champ d'application et le sens de ces articles (par exemple la FAO, 1997) et de nombreux autres documents d'orientation. Des pays à travers le monde tentent aussi d'appliquer une gamme variée de règlements de l'aquaculture pour contrôler le développement inadéquat du secteur.

Pourtant, certaines contraintes pertinentes persistent, souvent comprenant:

- manque de la conscience et la compréhension des processus écosystémiques;
- manque de connexion appropriée entre les processus écologiques et sociaux;

- manque d'institutions locales pour s'entendre sur des normes et mécanismes appropriés en but de les respecter dans les systèmes aquatiques ou les groupes d'exploitation;
- manque d'institutions capables de mettre en œuvre des approches plus stratégiques;
- la priorité accordée aux intérêts à court terme par de nombreuses entreprises et par les pauvres;
- manque de considération des limites pertinentes et d'une approche multi-échelles, le cas échéant; et
- manque de planification et de gestion multisectorielles intégrées.

Pour aborder ces enjeux, l'atelier de la FAO *Construire une Approche Écosystémique de l'Aquaculture* (Soto, Aguilar-Manjarrez et Hishamunda, 2008)¹ a établi les bases pour le développement des présentes directives et a proposé la définition suivante:

“Une approche écosystémique de l'aquaculture (AEA) est une stratégie pour l'intégration de l'activité au sein de l'écosystème élargi de telle sorte qu'il favorise le développement durable, l'équité et la résilience des systèmes socio-écologiques interdépendants.”

Étant une stratégie, l'approche écosystémique de l'aquaculture (AEA) n'est pas ce qu'on a fait, mais plutôt comment on l'a fait. La participation des parties intéressées est à la base de la stratégie.

Être une stratégie, l'AEA n'est pas *ce* que nous faisons, mais *comment* nous le faisons; et la participation des parties intéressées concernées est à la base de la formulation et de la mise en œuvre de la «stratégie». La Figure 1 et l'Encadré 1 illustrent l'approche du passage de la classique à une approche écosystémique de l'aquaculture en soulignant “la façon dont nous faisons les choses”.

Le principe de l'approche par écosystème (AE) est dans la Convention sur la Diversité Biologique (UNCBD, 1993), qui définit AE en tant que stratégie pour la gestion intégrée des terres, l'eau et des ressources vivantes qui favorise la conservation et l'utilisation durable d'une manière équitable.

En effet, la plupart des principes et des mesures concrètes de l'AEA ne sont pas nouveaux. L'AEA s'appuie sur le travail conceptuel effectué pour développer l'approche écosystémique des pêches (AEP) (FAO, 2003, 2005), y compris les directives sur les dimensions humaines de l'approche écosystémique des pêches (FAO, 2008a), ainsi que des initiatives liées à la gestion intégrée des ressources naturelles telles que la gestion intégrée des

¹ Cette publication contient de nombreux documents de référence et des études de cas liés à l'AEA (disponible sur www.fao.org/docrep/011/i0339e/i0339e00.htm).

zones côtières (GIZC) et la gestion intégrée des bassins versants (GIEBV) et de la planification et de gestion pour le développement durable de l'aquaculture côtière (par exemple GESAMP, 2001).

Encadré 1

Les idées de base qui sous-tendent l'approche écosystémique

L'approche écosystémique (EA) reconnaît que:

- les humains font partie intégrante des écosystèmes importants, et les gens devraient être au centre de gestion de la biodiversité. Cela implique la nécessité d'approches intégrées et participatives dans l'identification des enjeux et plus pour la gestion «écosystémique».
- les écosystèmes fournissent des services qui sous-tendent l'activité la plus humaine, et que nous devons nous assurer que nous ne menaçons pas la fourniture durable de ces services par le biais de dommages aux fonctions des écosystèmes.
- compte tenu de notre ignorance du fonctionnement de ces systèmes hautement complexes, il est nécessaire d'adopter une approche de précaution et d'adaptation.
- certaines activités menacent ou réduisent la qualité des services écosystémiques disponibles pour la société en général et représentent donc un coût qui doit être comptabilisé ou intériorisé.
- les déchets d'une activité ou un secteur peut servir d'apport à un autre, améliorant ainsi la productivité et réduire la pression sur les fonctions et les services écosystémiques.
- les écosystèmes fonctionnent à une gamme d'échelles du très local au niveau mondial, et nous avons donc besoin d'une approche "imbriquée" avec différentes approches de gestion selon l'échelle.
- il existe un besoin pour l'analyse et la compréhension des implications sociales, économiques et environnementales de la réalisation des objectifs et de la transparence du processus décisionnel en ce qui concerne les arbitrages entre les objectifs sociaux, économiques et environnementaux.

Modifié par Hambrey, Edwards et Belton (2008).

Les exigences et les critères présentés ci-dessous sur l'application d'une AEA doivent être basés sur, et interprétés conformément à, l'ensemble actuel des instruments internationaux convenus qui se rapportent à l'aquaculture (Encadré 2).

Encadré 2

Principes, instruments, accords mondiaux et nationaux, règlements et codes de pratiques liés au développement durable du secteur de l'aquaculture

L'aquaculture devrait:

- Reconnaître les droits souverains des États et de se conformer à toutes les lois et les règlements locaux, nationaux et internationaux.
- Être conforme notamment, avec les accords et les conventions internationaux pertinents:
 - La Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer (UNCLOS, 1982)²
 - La Convention sur la diversité biologique (CDB, 1993)
 - Le Code de conduite FAO pour une pêche responsable (CCPR), notamment ses Articles 9 et 10 (FAO, 1995)
 - Les règles de l'Organisation mondiale du commerce (OMC), notamment l'accord sur l'Application des mesures sanitaires et phytosanitaires (SPS)³ et l'Accord sur les obstacles techniques au commerce (OTC)
 - La FAO/Organisation mondiale de la santé (OMS) *Codex Alimentarius* (FAO/OMS)⁴
 - L'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) Code de la santé des animaux aquatiques 12ème édition (OIE, 2009)
 - Les normes du travail de l'Organisation internationale du Travail (OIT)
 - La Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats de la sauvagine (Convention Ramsar)
 - Action 21 (Sommet de la Terre de Rio, 1992)
- Être compatible avec les documents suivants:
 - Développement de l'aquaculture, la FAO Directives techniques pour une pêche responsable. N° 5 (FAO, 1997)
 - Développement de l'aquaculture au-delà de 2000: La Déclaration et la Stratégie de Bangkok (NACA/FAO, 2000)
 - Les Principes internationaux pour une crevetteculture responsable (FAO/NACA/PNUE/Banque Mondiale/WWF, 2006)
 - Consultation d'experts sur l'amélioration de la planification et la politique de développement dans l'aquaculture (FAO, 2008b)

² Voir www.un.org/Depts/los/convention_agreements/texts/unclos/closindx.htm

³ Voir www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/spsagr_e.htm

⁴ Voir [ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/understanding/Understanding_FR.pdf](http://ftp.fao.org/codex/Publications/understanding/Understanding_FR.pdf)

L'AEA a également fait écho aux principes de développement déclarés dans la formulation de l'AEP. L'AEA et l'AEP ont trois objectifs principaux dans un cadre d'arborescence hiérarchique:

1. assurer le bien-être humain;
2. assurer le bien-être écologique, et
3. faciliter la réalisation des deux, c'est à dire une gouvernance efficace du secteur/des zones où l'aquaculture se produit et a un potentiel de développement.

L'AEA, se base sur les principes du développement durable, où «durable» ne se limite pas à des considérations écologiques, mais inclut des considérations économiques et sociales et leur interaction avec les parties intéressées écologiques. Les dimensions sociales et biophysiques ou écologiques des écosystèmes sont étroitement liées, de sorte que la perturbation dans l'une est susceptible de causer une rupture ou un changement dans l'autre.

Les présentes directives de l'AEA fournissent un cadre commun, cohérent et pratique pour l'élaboration des politiques et de promouvoir un processus de gestion sectorielle renforcée à différentes échelles, en tenant pleinement compte des limites environnementales et des intérêts des autres utilisateurs des ressources et des parties intéressées. Bien que les directives ont une perspective sectorielle, ce qui est nécessaire pour des raisons pratiques liées à la mise en œuvre de l'approche, elles sont en accord avec les directives plus générales pour la gestion intégrée des ressources naturelles, des bassins versants et des bassins hydrographiques, et la gestion intégrée des zones côtières. Les praticiens sont invités à sélectionner, modifier et adapter en permanence leurs propres approches et des outils à des circonstances spécifiques.

1.2 Objectif

Le but principal de l'AEA est de surmonter la fragmentation sectorielle et intergouvernementale des efforts de la gestion des ressources et de développer des mécanismes institutionnels de coordination efficace entre les différents secteurs actifs dans les écosystèmes dans lesquels opère l'aquaculture et entre les différents niveaux de gouvernement.

Les deux résultats devraient être:

- (i) un secteur d'aquaculture «vraiment» durable (environnementalement, économiquement, socialement); et
- (ii) un changement dans l'attitude public (compris aussi largement que possible) et la perception de l'aquaculture.

1.3 Principes clés

Comme étant «la» stratégie pour assurer une aquaculture qui contribue positivement au développement durable, l'AEA devrait être guidée par trois grands principes interdépendants:

Principe 1

Le développement de l'aquaculture et la gestion devraient tenir compte de la gamme complète des fonctions et des services des écosystèmes, et ne devraient pas menacer leur prestation durable pour la société.

Développer l'aquaculture dans le contexte des fonctions et services écosystémiques est un défi qui consiste à définir les limites des écosystèmes (au moins sur le plan opérationnel), estimer certaines capacités d'assimilation et de production de charge, et adapter des pratiques d'élevage en conséquence. La combinaison des services écosystémiques dépendra des pratiques de gestion plus large et le compromis entre les différents services doit être reconnu. Ceci est particulièrement important dans le cas des fonctions écosystémiques essentielles, uniques ou menacées pour assurer leur conservation.

Principe 2

L'aquaculture devrait améliorer le bien-être humain et l'équité pour toutes les parties intéressées concernées.

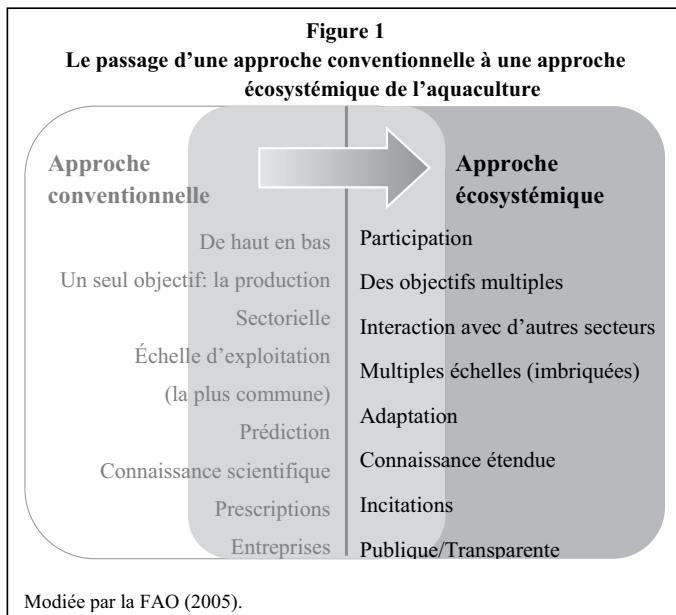
Ce principe vise à assurer que l'aquaculture offre des possibilités équitables pour le développement et le partage équitable de ses avantages. Il faut s'assurer que cela n'entraîne pas en aucun préjudice injustifié pour n'importe quel groupe dans la société, surtout les plus vulnérables. Tant la sûreté et la sécurité alimentaire doivent être promues comme des composants clés du bien-être.

Principe 3

L'aquaculture devrait être développée dans le contexte d'autres secteurs, politiques et objectifs.

Ce principe reconnaît les interactions entre l'aquaculture et l'ensemble du système, en particulier, l'influence des milieux naturels et sociaux environnants sur les pratiques et les résultats de l'aquaculture. Ce principe reconnaît aussi la possibilité du couplage des activités de l'aquaculture avec d'autres secteurs de production pour promouvoir le recyclage des matériaux et de l'énergie et une meilleure utilisation des ressources en général.

Principe 3 est un appel pour le développement des systèmes de planification et de gestion multisectorielles ou intégrées. Cependant, il faut préciser que ce principe s'applique surtout aux aspects qui relèvent de la capacité du secteur de l'aquaculture pour changer ou modifier.



2. L'AEA DANS LA PRATIQUE: PRÉPARATION ET INITIATION

2.1 Où se place l'AEA dans le processus typique de développement de planification de l'aquaculture et quand doit-elle commencer?

L'approche écosystémique de l'aquaculture comme une «stratégie» doit être le moyen d'atteindre ou d'achever un niveau supérieur de politique (voir Encadré 3) qui reflète des objectifs et des accords pertinents du développement national, régional et international.

La politique convenue pourrait indiquer quelque chose comme «l'Aquaculture devrait promouvoir le développement durable, l'équité et la

résilience de l'interconnexion des systèmes socio-écologiques» (tel que décrits dans la Section 1.1). La réalisation d'un bien-être social et économique grâce à l'aquaculture peut avoir des coûts environnementaux (comme n'importe quel système de production d'autres aliments), et il est nécessaire de considérer de tels compromis.

Encadré 3

Concepts de planification et de la politique

La consultation d'experts sur l'élaboration de politiques et de planification pour l'aquaculture a proposé que:

- Une **politique de l'aquaculture** se compose d'une large vision pour le secteur, reflétant ses orientations, priorités et objectifs de développement à différents niveaux, y compris provincial, national, régional et international.
- Une **stratégie** représente une feuille de route pour la mise en œuvre d'une politique et contient des objectifs, cibles et instruments précis pour résoudre les enjeux qui peuvent stimuler ou empêcher l'avantage comparatif du secteur et d'empêcher son développement. L'AEA s'adapte ici. Mettre en œuvre une AEA peut être un objectif dans la stratégie d'un pays à atteindre un objectif politique souhaité (niveau plus élevé) (par exemple pour développer l'aquaculture côtière écologiquement durable).
- Un **plan d'action** représente une feuille de route pour la mise en œuvre d'une stratégie, c'est-à-dire, pour atteindre ses objectifs et mettre en œuvre des instruments de la stratégie. Il est lié à une date déterminée, contient des programmes et des activités spécifiques, et détaille les ressources nécessaires pour les atteindre.

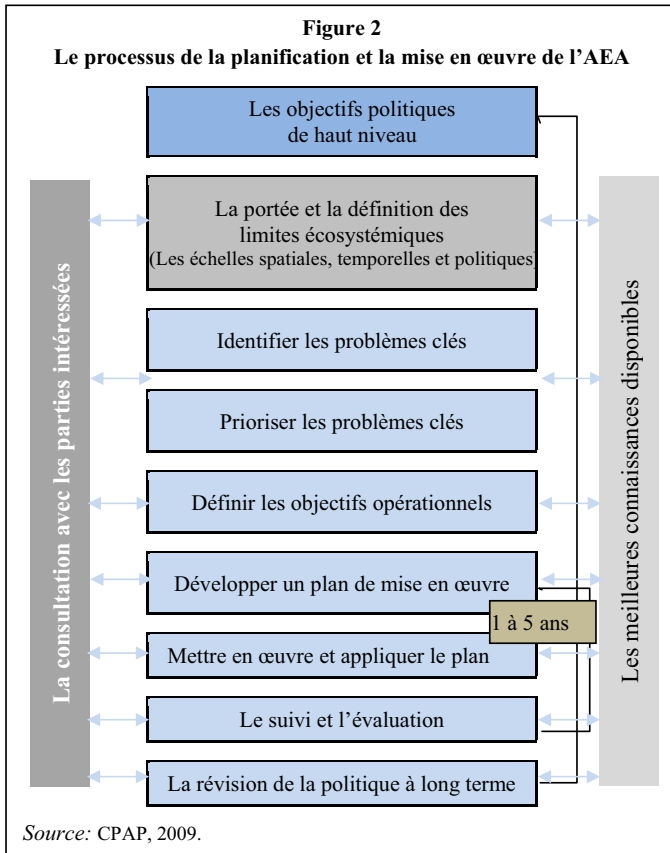
Source: FAO, 2008b.

La politique définit également les rôles du gouvernement, du secteur privé et des organisations de producteurs dans la réalisation de ces objectifs.

Une **stratégie** est généralement construite autour des axes objectifs pratiques du développement, choisis par les autorités compétentes et les parties intéressées. Ces axes se composent généralement des objectifs «techniques» (par exemple liés à des formes spécifiques de l'aquaculture) et les objectifs transversaux (par exemple liés au renforcement institutionnel, au renforcement des capacités, à l'amélioration de la recherche, etc.) jugés appropriés pour atteindre les objectifs de la politique.

Pour mettre en œuvre la stratégie avec succès, il est nécessaire de traduire les objectifs politiques pertinents en objectifs et actions

opérationnels. Deux éléments sont fondamentaux tout au long du processus: (i) de recueillir et d'utiliser les meilleures informations disponibles, et (ii) d'avoir la une vaste participation des parties intéressées. Le processus, les étapes et le point de départ potentiel pour l'AEA sont décrits dans les Figures 2 et 3.



2.2 Portée

2.2.1 *Définition des limites du système et des parties intéressées pertinentes*

Il est nécessaire de définir les limites écosystémiques dans l'espace et dans le temps lors de la tentative de mettre en œuvre de l'AEA. C'est un exercice nécessaire, y compris la décision sur la planification et la mise en œuvre de la stratégie couvriront l'ensemble du secteur de l'aquaculture d'un pays/une région, ou (plus généralement) s'adresseront à un système d'aquaculture ou une zone de l'aquaculture dans un pays/une sous-région. Par conséquent, un **objectif général** ou un but, à être adressés à l'échelle définie, devraient également exister.

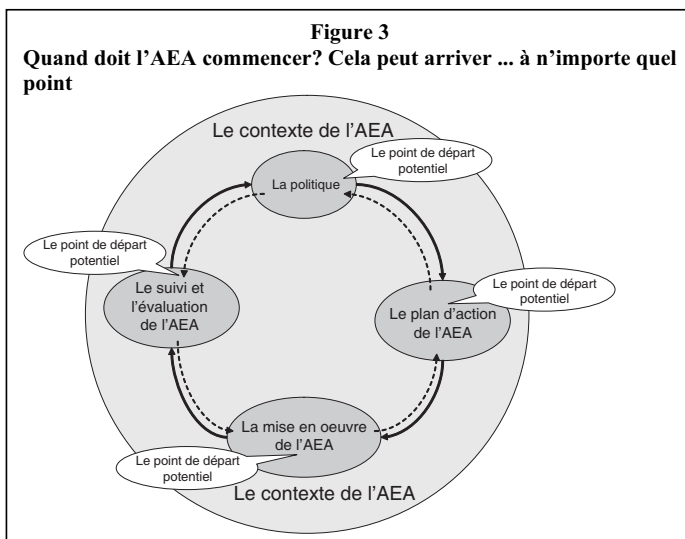
Les limites écosystémiques sont délimitées pour des raisons géologiques, physico-chimiques, biologiques et écologiques, tandis que les frontières socio-économiques et administratives esquissent la zone de gestion. Plus que la correspondance entre les limites écosystémiques et les zones de gestion est proche, plus il sera probable d'avoir un haut niveau d'harmonisation entre les structures de planification. Cependant, ces limites ne coïncident pas généralement. Pour cette raison, une cartographie claire des domaines de correspondance et de lacune est nécessaire. La définition des limites écosystémiques est également nécessaire pour identifier les parties intéressées et pour adresser les différents enjeux (Aguilar-Manjarrez, Kapetsky et Soto, 2010).

2.2.2 *Les échelles spatiales*

L'échelle des exploitations

L'exploitation individuelle est facile à localiser et à identifier, et les effets locaux sont souvent faciles à évaluer, bien que dans l'aquaculture en cage, en particulier dans les écosystèmes ouverts tels que les mers ouvertes, il peut être difficile d'établir la limite des effets potentiels. La plupart des pratiques de gestion sont développées pour cette échelle et des mesures de régulation descendantes, telle que l'évaluation de l'impact environnemental (EIE), dans le monde entier, s'appliquent à cette échelle. Aussi, des meilleures pratiques de gestion (MPG) sont mises en œuvre et peuvent être évaluées à ce niveau.

Les fuitifs et les maladies provenant des opérations dans l'aquaculture peuvent être évités/contrôlée à l'échelle de l'exploitation, bien que leurs effets se produisent généralement à l'échelle spatiale suivante, le bassin versant.



Le niveau de l'exploitation est aussi le point focal pour les impacts écosystémiques sur l'aquaculture. Les espèces cultivées sont sensibles à la qualité de l'eau et sont vulnérables aux dommages causés par d'autres utilisateurs du plan d'eau. Ainsi, des enjeux tels que la pollution des zones urbaines, le ruissellement agricole et industriel; la prédation et les dommages causés par les bateaux, la pêche de capture et d'autres engins d'origine hydrique sont très pertinents au niveau des exploitations, et des mesures de protection, y compris la régulation de la pollution, l'aménagement du territoire et l'assurance, sont importantes.

Les parties intéressées à cette échelle sont généralement des propriétaires d'exploitations agricoles, des travailleurs, des membres de la famille et des habitants locaux.

La zone de bassins hydrographiques/de l'aquaculture et la région géographique

Cette échelle géographique comprend un ensemble d'exploitations plus ou moins agrégées (une zone de l'aquaculture) qui partagent un plan d'eau commun et qui ont besoin d'une gestion coordonnée.

Bien que les impacts environnementaux et sociaux d'une seule exploitation peuvent être marginaux, une plus grande attention doit être accordée aux effets écosystémiques potentiellement cumulatifs, des

collectifs ou des groupes d'exploitations agricoles et leurs agrégats à l'échelle du bassin versant/de la zone, par exemple, de l'eutrophisation en conséquence de sorties excessives de nutriments.

La fuite d'espèces étrangères ou de génotypes étrangers se déroule au niveau des exploitations. Cependant, les répercussions pertinentes sur la diversité biologique se produisent souvent tout au long des bassins versants. De même, les épidémies prennent place en premier au niveau de l'exploitation, mais ont souvent besoin de contrôle, de gestion et d'atténuation à l'échelle du bassin versant. De même, si le sens de transfert des pathogènes est du bassin versant à l'exploitation, la détection et la gestion doivent inclure l'échelle du bassin versant.

Les parties intéressées et les institutions pertinentes incluent les regroupements d'exploitations/fermiers; les organismes de gestion des bassins versants; les pêcheurs; les représentants de la pêche commerciale; les associations de l'agriculture; l'agriculture; l'industrie et autres secteurs interagissant; aquaculteurs; les communautés locales; les autorités locales; les entités de service (transport, distributeur locaux, etc); institutions de recherche et de formation; etc. L'échelle à laquelle ces entités opèrent dépendra de la nature des enjeux.

Lorsque les limites des bassins versants vont au-delà des frontières politiques, les différentes autorités (ou, dans certains cas, même les différents pays) devront être impliqués. Les organes régionaux des pêches de la FAO⁵ peuvent jouer un rôle important à cet égard, car ils peuvent fournir la plate-forme politique pour l'application de l'AEA. Des exemples de grands plans d'eau communs/écosystèmes où l'aquaculture est en expansion sont la mer Méditerranée, le delta du Mékong en Asie, le bassin de la Volta en Afrique et le bassin de l'Amazone en Amérique du Sud.

Les grands écosystèmes marins (GEM) et les aires marines protégées (AMP) sont également des importantes échelles écosystémiques.

L'échelle mondiale

L'échelle mondiale réfère à l'industrie mondiale des produits de certaines matières premières (comme le saumon, les crevettes, le poisson-chat) et aussi à des enjeux mondiaux tels que la production, le commerce de la farine et de l'huile de poisson pour les aliments, le commerce des produits de l'aquaculture, la certification, les progrès technologiques, la recherche et l'éducation de la pertinence globale, etc. L'approvisionnement de la farine et de l'huile de poisson revêt une importance particulière dans certaines régions du monde étant les ingrédients d'aliments pour poissons et

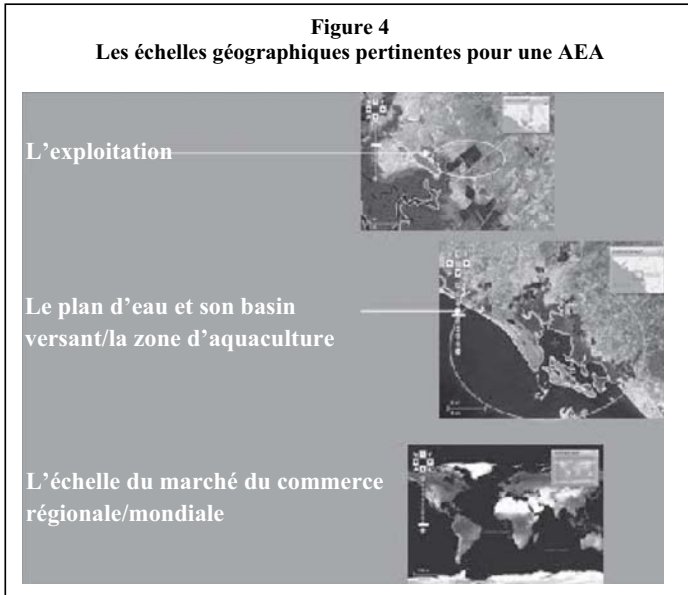
⁵ Les organes régionaux des pêches de la FAO se trouvent à l'adresse www.fao.org/pêche/rfb/search/fr

crevettes dans d'autres régions. Cela signifie que les ressources et l'énergie se déplacent entre les différentes régions du monde, avec des conséquences inattendues. La durabilité de ces ressources est particulièrement importante pour la viabilité à long terme de l'aquaculture.

Les enjeux mondiaux peuvent être mieux abordés par des organisations comme la FAO, l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) et l'Organisation mondiale du commerce (OMC) via la recherche d'une action et la coordination entre les gouvernements.

Les consommateurs du monde entier sont les principales parties intéressées à cette échelle.

Les échelles spatiales les plus courantes sont décrites dans la Figure 4.



2.2.3 Les échelles temporelles

L'aquaculture est affectée par des facteurs forçant externes ou des conducteurs tels que la croissance démographique et le développement, le commerce mondial et le changement climatique, et ceux-ci affectent les interactions de l'aquaculture et l'écosystème à toutes les échelles et avec une dimension temporelle augmentant l'incertitude. Il est donc nécessaire d'appliquer une approche de précaution en raison du seuil écosystémique

inconnu ou de la résilience, y compris les composantes humaines. Par conséquent, les échelles de temps sont pertinentes dans la stratégie et la planification.

2.2.4 Les échelles politiques

Une zone de l'aquaculture ou un niveau régional de l'aquaculture est une échelle qui peut aller au-delà des frontières nationales et nécessite une volonté politique transfrontalière pour mettre en œuvre l'AEA. Les concepts de la zone côtière, l'aquaculture en mer et en plein mer, et la gestion des bassins versants peuvent nécessiter des approches créatives et une volonté politique des différentes entités administratives où des plans d'eau sont partagés et les limites physiques ne coïncident pas avec les frontières administratives dans un pays ou une région.

2.3 Partie intéressée et l'analyse d'identification des enjeux

2.3.1 Identification d'une partie intéressée

Une fois les limites du système définies, il est possible de commencer à identifier toutes les parties intéressées pertinentes. Il existe des directives de base pour l'identification des parties intéressées⁶. Par exemple, les parties intéressées liées à l'aquaculture dans les zones côtières des mangroves peuvent inclure: les exploitants de l'aquaculture locaux et leurs communautés, les pêcheurs locaux, les autorités de la pêche et de l'aquaculture, les organisations non gouvernementales environnementales (ONG), les institutions environnementales, agences et les institutions de tourisme, les organisations associées à l'utilisation des infrastructures côtières, les institutions de recherche, etc. (voir Encadré 4 pour un guide simple).

2.3.2 Identification des enjeux

Une bonne identification des enjeux exige:

- (a) impliquer des parties intéressées pertinentes pour le système sélectionné, dans l'échelle géographique et les limites définies dans le processus de détermination de la portée;
- (b) avoir des renseignements de base adéquats à la disposition de toutes ces parties intéressées; et
- (c) établir un processus de facilitation qui comprend un «facilitateur neutre» ou un système de facilitation.

L'Encadré 5 offre un ensemble de questions qui peuvent être utilisées dans l'identification des enjeux avec les parties intéressées.

⁶ Voir www.canari.org/docs/guidelines5.pdf

Encadré 4
Un guide à l'identification des parties intéressées dans les activités de l'aquaculture

Critères de sélection des parties intéressées:

- ceux qui ont suffisamment de poids politique pour attirer les fonctionnaires de l'autorité publique à prendre la décision;
- ceux qui ont la capacité juridique et donc le potentiel pour bloquer une décision;
- ceux qui contrôlent les ressources (ou les droits de propriété) nécessaires à la mise en œuvre d'une décision;
- ceux qui ne sont pas suffisamment organisés pour constituer une menace pertinente aujourd'hui, mais qui le peuvent dans un proche avenir, et
- ceux qui détiennent les informations nécessaires. La gamme de types d'informations nécessaires peut être des enjeux très vastes et complexes qui souvent sont liés à des phénomènes dont les données sont limitées ou privées. Y compris les parties qui peuvent accéder à ces informations et qui peuvent être essentielles à l'élaboration des décisions sages et stables.

Selon les critères ci-dessus, les parties intéressées pourraient inclure:

- les éleveurs de poissons et les aquaculteurs en général;
- pêcheurs de capture;
- les communautés locales et/ou les entreprises qui dépendent sur la transformation, la commercialisation, le transport et d'autres activités associées à la pêche et l'aquaculture;
- les autorités (locales, régionales, nationales et autres);
- le tourisme (peut-être nécessaire de traiter le local et l'international comme distincts);
- les environnementalistes;
- les scientifiques;
- les propriétaires;
- les utilisateurs récréatifs;
- les autres entreprises utilisant directement une rivière, un lac ou un réservoir, côte ou un plan d'eau marin (marinas, ports, transport maritime, les exploitation éoliennes);
- les autres entreprises indirectement utilisant la côte ou un plan d'eau marin (consommateurs urbains et industriels des eaux, les pollueurs, etc.), et
- les autorités alimentaires et sanitaires.

Modifié par Shmueli (2009).

Encadré 5
Identification des enjeux avec les parties intéressées

Une analyse des parties intéressées pour identifier les enjeux dans le contexte de l'AEA visera à répondre à des enjeux tels que:

- Quels sont les intérêts actuels et futurs des différentes parties intéressées dans l'utilisation et la gestion de la ressource (zones côtières, utilisation d'eau douce, etc.)?
- Quels sont leurs besoins et leurs attentes?
- Comment utilisent-ils les ressources et quels avantages tirent-ils de cela?
- Quels sont leurs pouvoirs, droits et responsabilités actuels et antérieurs (tant que formels et informels)?
- Quels sont les réseaux et les institutions dont ils font partie?
- Quels sont les impacts sociaux et environnementaux, tant que positifs que négatifs, de leurs utilisations et relations passées et actuelles avec la ressource?
- Comment cette relation change ou modifie-t-elle en raison des pratiques de l'aquaculture?
- Combien sont-ils prêts et disposés à participer et à contribuer à une approche de gestion intégrée?
- Quels sont les potentiels domaines d'accord et d'intérêt partagé sur lesquels un consensus et une collaboration peuvent être développés?
- Quelles sont les ressources humaines, techniques et financières qu'ils sont prêts à contribuer dans un processus de gestion intégrée?

Modifié par l'Institut de Ressources Naturelles des Caraïbes (2004).

2.3.3 Collection/préparation des informations complémentaires sur le contexte socio-économique de développement de l'aquaculture

Rassembler des informations pertinentes d'après l'analyse des parties intéressées et les documents pertinents (publications officielles, documents institutionnels, etc.) est essentielle pour s'assurer que les enjeux soient clairement identifiés.

Les dimensions socio-économiques de l'aquaculture peuvent être classées comme suit:

- (a) celles revenant directement à l'entreprise;
- (b) celles revenant à l'ensemble de l'économie; et
- (c) celles qui comprennent une gamme d'effets environnementaux et sociaux.

Échelle géographique

Au niveau de l'entreprise et l'exploitation, les contributions principales au bien-être humain comprennent le rendement financier à l'exploitant ou l'investisseur dans l'aquaculture, les bénéfices d'emploi aux familles de l'exploitation ou à ceux qui travaillent à la exploitation, et les bénéfices liés à l'approvisionnement alimentaire et la sécurité pour les consommateurs directs des produits de l'exploitation. L'aquaculture contribue aux besoins nutritionnels d'une vaste gamme de populations humaines.

Cependant, en général, les contributions majeures de l'aquaculture à l'amélioration du bien-être humain se trouvent dans l'économie en gros et le secteur dans son ensemble. Ici, les possibilités de création d'emplois et les investissements impliquent des entreprises/entités qui fournissent les exploitations aquacoles et qui sont impliquées dans la transformation, la commercialisation, la vente et le transport.

La sécurité alimentaire

La fiabilité de l'approvisionnement et la qualité du produit gagnent un élan à l'échelle de la zone de l'aquaculture car la norme des opérations nécessaires pour soutenir les secteurs en amont et en aval est au-delà de la capacité d'une seule exploitation. La mesure dans laquelle les bénéfices de l'exploitation, du secteur ou des plusieurs secteurs font du bien aux populations locales (y compris les communautés pauvres et vulnérables), dépend de la mesure dans laquelle les intérêts locaux sont impliqués. En général, lorsque les investisseurs ne sont pas locaux, de nombreux bénéfices sont exportés.

Diversification des moyens d'existence

Un des bénéfices les plus importants du développement de l'aquaculture se trouve dans sa capacité à diversifier les activités économiques aux niveaux domestiques, communautaires, nationaux et régionaux. Cela comprend des activités à l'exploitation ainsi que l'emploi hors exploitation, par exemple du travail dans les exploitations de l'aquaculture et de l'emploi non agricole dans l'approvisionnement d'intrants et les chaînes de commercialisation, les installations de traitement et de gestion. De telles informations doivent être incluses.

L'aquaculture à petite échelle consiste en un travail familial, ce qui permet une utilisation plus complète des ressources humaines disponibles au sein du ménage. L'impact sur la résilience sociale dans une communauté dépendra si les travailleurs embauchés sont des résidents locaux ou étrangers.

Les interactions avec d'autres secteurs et les coûts d'opportunité

L'interaction de l'aquaculture avec les parties intéressées d'autres secteurs peut être synergique, neutre ou conflictuelle. Par exemple, la mauvaise gestion de l'aquaculture qui pollue un plan d'eau impose des coûts en termes de santé humaine, de restauration ou de trouver une autre source d'eau propre. De même, si l'aquaculture et d'autres secteurs sont en conflit, il y aura des compromis, dont leur nature dépendra des priorités locales existantes et des structures de gouvernance.

L'AEA exige que tous les coûts et bénéfices sociaux soient évalués d'une manière aussi complète que possible, en prenant en considération les coûts et bénéfices d'autres activités alternatives. Une AEA implique une vue de l'économie de la production de l'aquaculture à partir d'une perspective sociale et environnementale élargie afin d'identifier les situations de production qui apportent un bénéfice net positif à la société.

2.3.4 Les enjeux de l'aquaculture - les effets sur l'écosystème et les effets sur d'autres composantes de l'écosystème et les facteurs externes sur l'aquaculture

Il est conseillé de distinguer les types des enjeux écologiques, socio-économiques et «la capacité de les atteindre» (Figure 5). Une évaluation écologique peut fournir des informations sur les enjeux écologiques liés au processus de l'aquaculture, considérant les intrants, l'utilisation des ressources et des résultats (Figure 6). Souvent, ces enjeux ont un enjeu social lié. Cela pourrait être une cause ou une conséquence, et la plupart du temps affecte les communautés locales, mais il peut aussi avoir des conséquences nationales et, donc, une évaluation parallèle de la situation socio-économique du bien-être est conseillé.

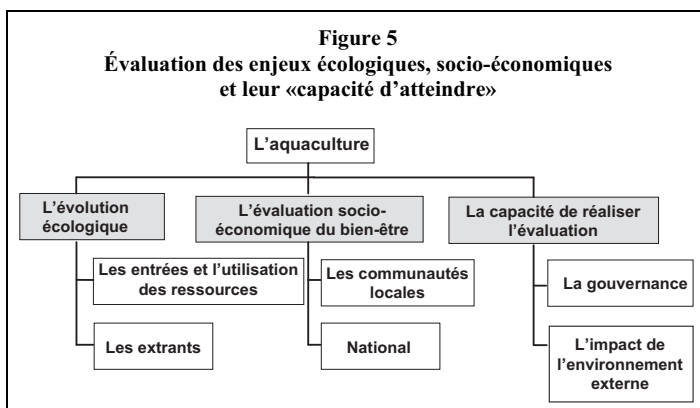
Également dans la plupart des cas, les enjeux écologiques et socio-économiques ont une cause enracinée dans la «capacité à atteindre», qui comprend la gouvernance et les parties intéressées institutionnelles. Une «capacité à atteindre» ou les causes profondes typiques comprennent le manque de connaissances adéquates, le manque de formation, les cadres insuffisants de la législation, le manque d'application, les problèmes avec les droits des utilisateurs, etc. Des exemples de l'«arbre des enjeux» détaillé, comme indiqué dans Figure 5, peuvent être trouvés pour l'AEP de la FAO (2003) et pour l'AEP/AEA en CPAP (2009).

2.3.4.1 Les enjeux écologiques et socio-économiques du bien-être

Les facteurs externes forçant devraient être également envisagés sous la rubrique «capacité à atteindre», par exemple, les événements catastrophiques, les impacts du changement climatique, les changements brusques des marchés internationaux, etc. Dans les facteurs externes forçant, nous incluons les effets des autres utilisateurs des écosystèmes

aquatiques sur l'aquaculture, par exemple, la pollution agricole et urbaine des milieux aquatiques avec des effets néfastes sur l'aquaculture.

Une bonne approche pour identifier les enjeux de l'aquaculture est de se concentrer sur les différentes étapes du processus de production, y compris les aspects en amont et en aval (comme après-récolte), et la tentation de trouver les causes fondamentales, comme expliqué ci-dessus. L'aquaculture comme un processus de production peut exiger la zone de mer/terre ainsi que les apports d'eau et les apports spécifiques, y compris le travail, pour produire les résultats attendus tels que la nourriture et le revenu, avec des résultats indésirables tels que les nutriments ou les produits chimiques. Les enjeux touchant le bien-être écologique et socio-économique peuvent être associés avec les pièces principales du processus comme le montre la Figure 6. Comme expliqué précédemment, les enjeux sont identifiés, dans une échelle spécifique et une limite écosystémique.



Les effets négatifs de l'aquaculture

Comme résumé dans la Figure 5, les effets négatifs de l'aquaculture incluent souvent (impacts de premier ordre):

- la demande croissante de la pêche pour la farine/huile de poisson, les principaux constituants des aliments des espèces carnivores/omnivores;
- demande non durable pour les semences sauvages ou des juvéniles destinés à l'engraissement (par exemple les crevettes et le thon respectivement);
- l'altération des habitats terrestres et côtiers pour la construction des étangs et des systèmes d'aquaculture (par exemple l'élevage de crevettes dans les mangroves);

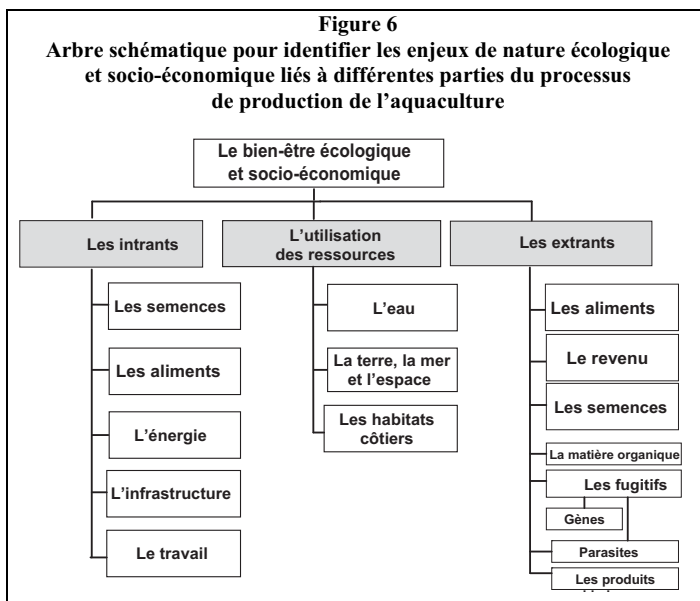
- enrichissement en éléments nutritifs et organiques des eaux réceptrices résultant de l'accumulation de sédiments anoxiques et la modification des communautés benthiques;
- l'eutrophisation des cours d'eau, des lacs et des zones côtières;
- la libération de produits chimiques utilisés pour contrôler les conditions de l'eau et les maladies;
- la concurrence et, dans certains cas, l'épuisement des ressources (l'eau par exemple);
- les effets négatifs des organismes échappés cultivés (souvent plus pertinents lorsque les organismes exotiques sont concernés);
- la restructuration des milieux biologiques et/ou sociaux, et
- distribution injuste des revenus aux petits agriculteurs et/ou pour les travailleurs.

Les impacts du second ordre devraient également être considérés, en particulier, car ils peuvent altérer négativement les conditions de vie des parties intéressées en aval, par exemple, lorsque la construction d'étangs à crevettes altère les habitats, ce qui modifie l'écosystème, et avec elle les pêches locales, qu'il prend en charge et les moyens d'existence des pêcheurs locaux.

Habituellement les impacts directs sont plus préoccupants, néanmoins, les impacts indirects peuvent aussi être pertinents et pourraient aussi avoir des effets opposés. Par exemple, en regardant les intrants dans l'encadré des "Aliments" dans la Figure 6, un enjeu commun dans certaines régions est l'utilisation de poisson de rebut et/ou les petits pélagiques pour alimenter des espèces carnivores d'eau douce et marine, ce qui pourrait avoir un impact négatif sur les stocks des petits pélagiques (Figure 7a), un enjeu écologique. Toutefois, de nombreux petits pêcheurs artisanaux vivent sur ces pêches et bénéficient du prix payé pour cet aliment, et il y a donc un effet positif des moyens de subsistance quand ils n'ont pas d'autres choix (Figure 7b). D'autre part, un effet négatif indirect d'une telle pêche axée sur l'aquaculture pourrait être les impacts sur les espèces de prédateurs sauvages qui vivent sur ces poissons pélagiques. Par conséquent, l'AEA doit tenir compte de ces événements dans les échelles de temps convenu, en particulier à l'échelle du bassin versant.

Les effets positifs de l'aquaculture

Les effets socio-économiques positifs les plus importants de l'aquaculture entrent dans les catégories des aliments, les revenus et la diversification des moyens de subsistance. Une approche écosystémique dans le secteur devrait veiller à ce que ces effets positifs ne sont pas remplacés par les impacts négatifs à court, moyen et long terme.



Les Figures 8 et 9 décrivent les enjeux les plus courants de l'aquaculture comme les impacts liés au processus de production et le bien-être affectant l'environnement et social, les effets positifs et négatifs sont inclus. L'annexe contient une liste des enjeux d'aquaculture les plus courants liés aux intrants, l'utilisation des ressources et des extrants à l'exploitation, le plan d'eau et les échelles globales.

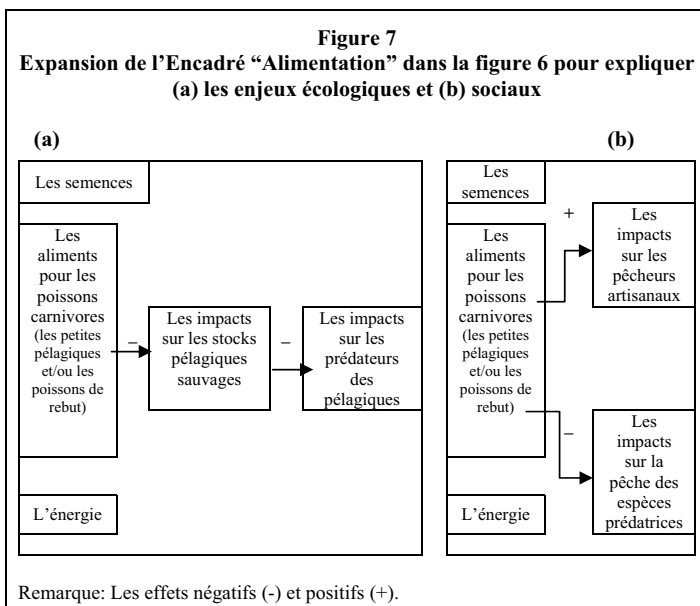
2.3.4.2 Les effets des composantes externes sur l'aquaculture

Comme expliqué plus haut, les enjeux des «causes fondamentales» et «la capacité à atteindre» peuvent être en dehors du secteur.

Pollution

L'aquaculture dépend sur la productivité d'un plan d'eau donné, ainsi que sur des installations d'élevage artificielles avec une fertilisation et/ou une alimentation adéquates et suffisantes, donc les rendements sont finalement déterminés par les conditions environnementales ainsi que des techniques de culture. L'augmentation des niveaux de pollution des ressources aquatiques ont un effet négatif sur la productivité de l'aquaculture, la

sécurité des produits et la rentabilité. La pollution peut prendre la forme d'une augmentation de la production des éléments nutritifs (par exemple le ruissellement des eaux usées domestiques, agricoles et de l'élevage) conduisant à l'eutrophisation et éventuellement, une prolifération d'algues ou de marées rouges, des métaux lourds, des polychlorobiphényles (BPCs), etc.



Le changement climatique

Le changement climatique peut affecter la production de l'aquaculture grâce à des changements de la saisonnalité des phénomènes météorologiques, l'augmentation du niveau des mers, le réchauffement et l'augmentation des événements extrêmes conduisant à une production imprévisibles. La plupart de l'aquaculture est réalisée soit en eau douce ou dans la frange côtière maritime, qui sont toutes les deux sensibles aux changements climatiques.

Contrairement à la plupart des animaux terrestres, toutes les espèces aquatiques cultivées sont poïkilothermes, ce qui signifie que leurs températures corporelles varient avec la température ambiante. Par conséquent, le changement climatique induit par les variations de

température aura un impact beaucoup plus fort sur les activités de l'aquacultures et sur leur productivité et rendement que sur les animaux d'élevage.

Le changement climatique pourrait également modifier la pêche sauvage sur laquelle l'aquaculture est particulièrement dépendante pour la production de la farine et de l'huile de poisson et de l'aquaculture fondée sur les captures

Ainsi, le changement climatique doit être considéré comme un élément potentiellement pertinent externe qui influe la performance et le développement du secteur de l'aquaculture (Cochrane et al, 2009.) et, par conséquent, la préparation et les mesures d'adaptation doivent être en place.

2.4 Hiérarchisation des enjeux

Un grand nombre d'enjeux peut être identifié pour l'aquaculture, mais leur importance varie considérablement. Par conséquent, il est nécessaire d'avoir un moyen de les hiérarchiser afin que ceux qui nécessitent une gestion imminente reçoivent une attention plus immédiate selon un plan d'action.

Pour déterminer la priorité des enjeux et donc le niveau approprié de la réaction de la gestion, le processus doit utiliser une sorte de méthode d'analyse des risques.

Définition et estimation des risques

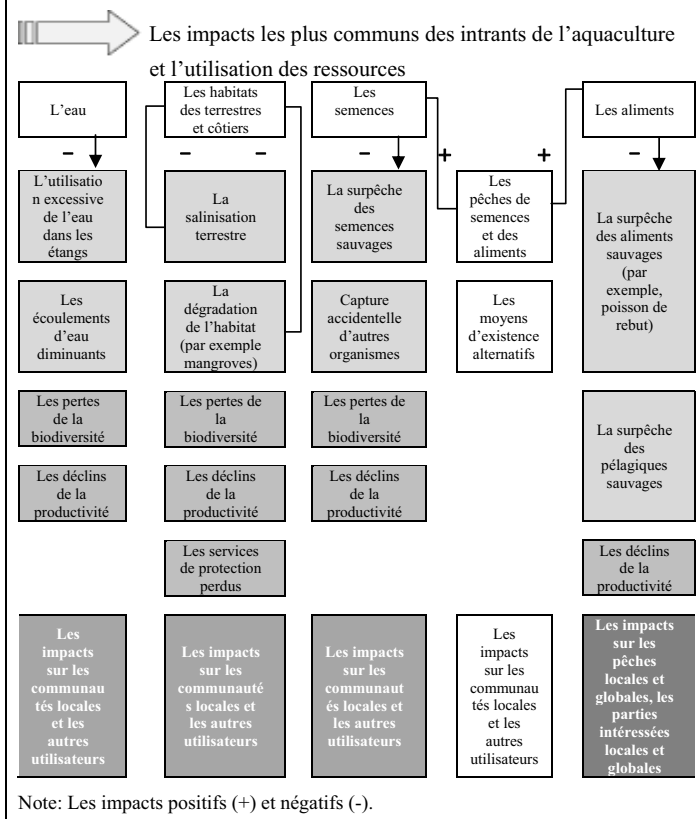
Il est important de définir le concept de danger dans l'aquaculture. Ce serait un agent physique ou un événement ayant le potentiel de causer un dommage ou de nuire à la capacité d'atteindre un objectif supérieur. Ils incluent souvent: un agent pathogène biologique (risque pathogène); un organisme évadé aquatique cultivé (risque génétique, risque écologique, risque des espèces exotiques envahissantes); un contaminant chimique, des métal lourd ou biologique (risque de sécurité alimentaire); excès de matière organique (risque environnemental ou écologique), la perte d'un marché de captivité (risque financier ou social).

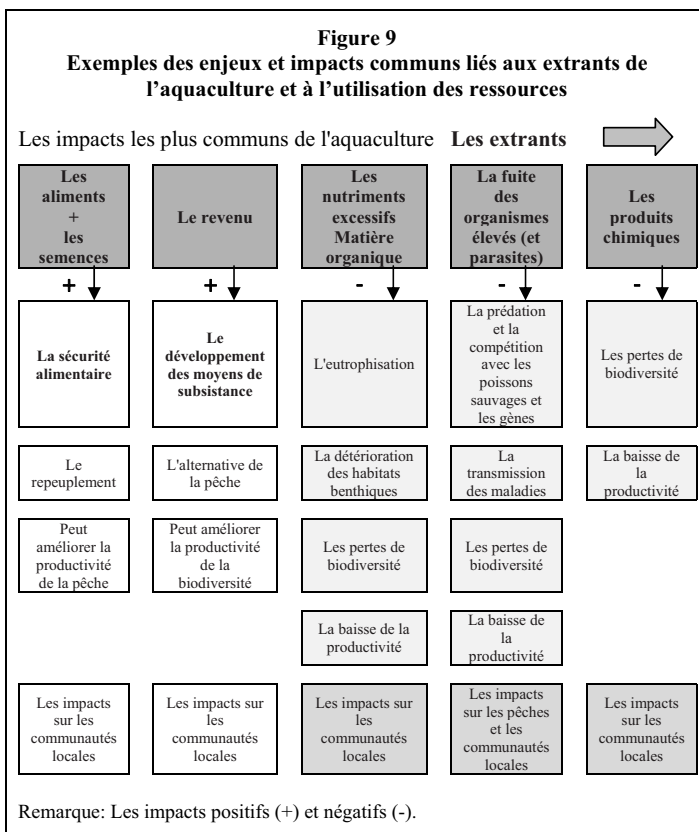
Toutes les méthodes d'évaluation des risques fonctionnent en évaluant la probabilité de ne pas atteindre les objectifs de développement (voir la section 2.5 ci-dessous).

Une analyse de risque cherche généralement des réponses à quatre questions:

- quelles sont les mésaventures prévisibles?
- Quelle est la probabilité de rencontrer des mésaventures?
- Quelles seraient les conséquences des mésaventures?
- Que peut-on faire pour réduire la probabilité ou les conséquences des mésaventures?

Figure 8
Exemples des enjeux et impacts communs liés aux intrants de l'aquaculture et à l'utilisation des ressources





Quelle que soit la méthode d'évaluation des risques utilisée, elle doit inclure les justifications détaillées de manière appropriée à des niveaux de risque choisis (élevé, moyen, bas, etc.). Souvent, quand il n'y a pas assez d'information ou d'expertise sur l'évaluation des risques, des évaluations qualitatives fondées sur la connaissance locale des parties intéressées peuvent être utilisées.

Cela permet à d'autres parties qui ne faisaient pas partie du processus d'être en mesure de voir la logique et les hypothèses derrière les décisions qui ont été faites. Cela aide également lors de l'examen du enjeu à l'avenir - à

moins que nous ne savons pourquoi nous avons choisi les niveaux, il sera difficile de savoir si quelque chose a changé qui peut nécessiter un changement dans les niveaux de risque et donc des mesures de gestion. Cela aide également à comprendre la «lacune» de la connaissance des analyses/incertitudes. Bondad-Reantaso, Arthur et Subasinghe (2008) et Arthur *et al.* (2009) fournissent des informations détaillées sur l'analyse des risques dans l'aquaculture. GESAMP (2008) fournit également de bons conseils sur les risques environnementaux et de la communication dans l'aquaculture.

Le principe de précaution doit être utilisé chaque fois qu'une information n'est pas disponible pour prendre une décision pleinement informée.

2.5 Établir/définir les objectifs globaux et les objectifs opérationnels

Sur la base des objectifs définis, un plan pour les atteindre peut être établi (ce qui permet l'application de l'AEA).

L'objectif global (= but) de l'AEA est de rendre le secteur de l'aquaculture plus durable. L'AEA devrait promouvoir une planification et une gestion de l'aquaculture responsables écologiquement et socialement en tant que partie intégrante d'une communauté et une région. Il devrait permettre l'intégration de l'aquaculture (et réduire les conflits) avec d'autres secteurs et des utilisateurs partageant les mêmes ressources. Les moyens pour atteindre cet objectif devraient impliquer un processus participatif de planification et de gestion avec les communautés locales et d'autres parties intéressées.

Les objectifs opérationnels dépendront des priorités choisies et seront spécifiques au contexte et à la situation. Toutefois, les objectifs à atteindre doivent être compatibles avec l'objectif global et doivent provenir d'une compréhension approfondie du contexte et les options de développement, et un échange d'opinion informée entre toutes les parties intéressées. Toutefois, parvenir à un consensus peut se révéler difficile et peut nécessiter le recours à des «choix difficiles» (Brugère *et al.*, 2010).

Il est essentiel que les objectifs soient réalisables, et que le progrès vers eux soit mesurable. Cela implique, pour chaque objectif:

- des critères convenus (par exemple la concentration des éléments nutritifs, le niveau d'eutrophisation, nouveaux moyens de subsistance) pour mesurer les progrès ou évaluer l'impact; et
- des cibles ou des normes spécifiques (sociales, économiques, environnementales) pour viser dessus pour un laps de temps spécifié.

Ces cibles et ces normes serviront comme la base d'accord pour:

- l'évaluation rationnelle et cohérente sociale, économique et environnementale des activités alternatives à l'aquaculture;
- l'évaluation et la conception de la planification des interventions possibles; et
- le suivi et l'évaluation des performances, et spécifiquement de l'État du Rapport sur l'Environnement.

Les cibles devraient normalement inclure des indicateurs économiques (par exemple le produit intérieur brut par habitant [PIB], le revenu disponible, l'excédent commercial); cibles sociales (par exemple liés à la santé [l'espérance de vie], l'éducation, l'égalité) et des cibles environnementales (par exemple un niveau spécifique de la qualité de l'eau, la présence des espèces indicatrices, une zone de récif corallien ou la forêt de mangrove à conserver, etc.)

3. MISE EN OEUVRE DE L'AEA: LE PLAN

Les étapes clés de la mise en œuvre de l'AEA sont adaptées de celles de l'EAP (FAO, 2007; CAPP, 2009).

Une fois qu'une identification claire et participative des enjeux et un accord sur les objectifs opérationnels ont eu lieu, l'application de l'AEA peut commencer.

Développer un plan pour la mise en œuvre est la première étape. Ce processus doit être transparent et participatif, avec toutes les parties intéressées et les communautés locales consultées lors de l'élaboration du plan d'activités et de l'application des mesures de gestion, etc., ce qui permettra la réalisation des objectifs dans le cadre de la politique actuelle de l'aquaculture. Développer des calendriers clairs et réalistes, des estimations des ressources humaines et des budgets, requis pour les différentes activités, est essentiel.

Les objectifs de l'AEA devraient être en ligne avec le contenu de la politique de développement de l'aquaculture nationale (et de la stratégie) du pays où l'AEA est à mettre en œuvre. La mise en œuvre de l'AEA peut être l'occasion de revoir ou de réviser une politique périmée de l'aquaculture – ou d'en formuler une si elle n'existe pas.

3.1 Exigences minimales pour soutenir l'application de l'AEA

L'analyse politique, institutionnelle et juridique est un élément essentiel de toute nouvelle initiative de planification et de gestion, surtout lorsqu'un plus grand degré d'intégration est demandé. La législation et les règlements de l'aquaculture et l'environnement ou de la nature et le fonctionnement des institutions et leur mode de prise de décision auront des implications majeures pour l'application d'une AEA. Développer la capacité humaine

pour que l'on soit mieux équipé pour les besoins des nouvelles approches comme l'AEA est également d'une importance cruciale. Toutes ces exigences sont également décrites en détail dans Brugère *et al.* (2010).

3.1.1 Créer/améliorer des cadres juridiques

L'élaboration et la mise en œuvre de la politique devraient être soutenues par un cadre juridique approprié. Il peut être nécessaire de procéder à des examens périodiques de la législation pour évaluer la pertinence, l'efficacité et les conflits de l'aquaculture et d'autres législations pertinentes par rapport aux objectifs de la politique.

Les principes de l'AEA pourraient être représentés dans une certaine mesure dans les politiques générales et de la législation qui soutiennent le développement durable comme la conscience environnementale, l'équité socio-économique et l'interaction des secteurs. Une question centrale est donc d'analyser l'étendue dans laquelle les enjeux pertinents de l'AEA sont considérés dans les politiques générales et la législation de l'activité industrielle (par exemple les normes de santé animale, le zonage) ou s'ils doivent être traités spécifiquement pour l'aquaculture.

Une législation nationale compréhensive de l'aquaculture doit couvrir une variété d'enjeux, tels que l'implantation, l'évaluation des impacts environnementaux (EIE), le contrôle de la production, la gestion des déchets, la sécurité et la traçabilité des produits et les maladies et les parasites. Ainsi, plusieurs aspects sont couverts par les différents domaines du droit, tels que la protection environnementale, la santé publique, le commerce, la propriété, l'utilisation des terres, la planification et la santé animale. Les pays ayant une importante production d'aquaculture ont une législation plus sophistiquée sur l'aquaculture que les pays où l'aquaculture est moins développée.

3.1.2 Renforcer, modifier ou créer de nouveaux arrangements institutionnels

La nature des institutions existantes devrait être évaluée, et de nouvelles institutions ou des cadres de collaboration institutionnelle et de prise de décision conjointe doivent être proposés et, si nécessaire, réformés ou mis en place. Cependant, il faut reconnaître que ce n'est pas facile (voir section 3.1.3), surtout si cela concerne une interdisciplinarité et des différents secteurs. L'analyse institutionnelle couvre à la fois les institutions formelles (par exemple, un organisme gouvernemental) et informelles (par exemple, des conventions transmises socialement et des codes de comportement).

Les agences sectorielles responsables de la gestion des activités ayant un impact sur les écosystèmes aquatiques (par exemple les pêches de capture, le développement des zones côtières, des organisations de gestion des bassins versants, l'agriculture, la foresterie, le développement

industriel) doivent développer de nouveaux moyens (par exemple des arrangements institutionnels) d'interaction pour communiquer régulièrement, coopérer et collaborer. La nécessité d'une gouvernance novatrice pour mettre en œuvre une approche fondée sur les écosystèmes de l'aquaculture peut être considérée comme un obstacle, mais elle représente aussi une occasion d'accroître les bénéfices sociaux qui sont susceptibles d'apparaître à travers des synergies entre la production alimentaire et d'autres secteurs.

Il est essentiel de renforcer les institutions existantes (ou, en leur absence, en développer de nouvelles) capables de s'intégrer, notamment en termes des objectifs et des normes partagés. Il faut cependant être conscient du fait que les «solutions rapides» institutionnelles en réaction à l'évolution des contextes ne peuvent pas être aussi efficaces que les arrangements institutionnels modifiés ou créés à l'anticipation des nouvelles exigences imposées aux établissements par les nouvelles situations.

3.1.3 Intégrer l'aquaculture avec d'autres secteurs pour traiter des enjeux internes et externes

3.1.3.1 Le zonage

Le zonage ou de l'allocation de l'espace est un mécanisme de planification plus intégrée du développement de l'aquaculture, ainsi que sa meilleure réglementation (Encadré 6). Il peut être utilisé soit en matière de planification pour identifier les zones potentielles pour l'aquaculture ou pour une mesure réglementaire pour contrôler le développement de l'aquaculture.

Encadré 6 Diverses fonctions de zonage de la terre et de l'eau pour le développement de l'aquaculture

- aider à prévenir et contrôler la détérioration de l'environnement à l'échelle de l' exploitation et des bassins versants;
- aider à la mise en œuvre des mesures de biosécurité et une gestion des risques de catastrophe;
- réduire les effets négatifs des interactions sociales et environnementales;
- servir de point pour les estimations de la capacité de l'environnement; et
- servir de cadre pour la provision ou l'amélioration de l'infrastructure de l'approvisionnement/du drainage de l'eau des petits agriculteurs.

Modifié par GESAMP (2001).

La force du zonage réside dans sa simplicité, sa clarté et son potentiel de rationaliser les procédures (Aguilar-Manjarrez, Kapetsky et Soto, 2010). Une fois qu'une zone a été établie et de ses objectifs définis, alors que les développements qui répondent aux objectifs et aux conditions généraux de la zone n'auront plus besoin d'aucune évaluation complémentaire, comme ce qui est permis et ce qui n'est pas permis doivent être clairs et les développeurs peuvent planifier en conséquence.

3.1.3.2 Une intégration transfrontalière

Comme l'aquaculture est le plus souvent relativement nouvelle et en expansion rapide, elle peut entraîner des conflits avec d'autres secteurs plus matures. Le Principe 3 (Section 1.3) est essentiellement un appel pour des systèmes de planification et de gestion plus intégrés, comme cela a été préconisé depuis de nombreuses années grâce à la gestion intégrée des zones côtières (GIZC) et la gestion intégrée des bassins versants (GIEBV).

Le développement de l'aquaculture affecte et est affecté par d'autres activités humaines comme la pêche, l'agriculture, l'irrigation et l'industrie, ainsi que l'urbanisation croissante, de sorte que leur contribution relative à la dégradation environnementale doit être évaluée et contrôlée.

Ainsi, il y a un besoin d'intégration sectorielle des différents types (voir Encadré 7).

La sensibilisation est nécessaire dans le secteur de l'aquaculture et des autres secteurs à l'échelle du bassin versant/zone. L'intégration entre les différents secteurs devrait être facilitée dans la perspective des écosystèmes, en particulier lorsque des avantages communs sont susceptibles de se produire, par exemple, le riz et l'élevage de poissons dans les zones où la ressource d'eau douce est rare.

3.1.4 Création et renforcement des capacités humaines

Le développement des capacités humaines et institutionnelles devrait refléter les besoins sectoriels (par exemple la production, la recherche, la gestion, le développement du commerce, les niveaux sociaux réglementaires et associés). Par conséquent, il peut être nécessaire de procéder à une analyse de capacité des besoins par rapport aux rôles attribués et les objectifs dans le processus de mise en œuvre.

Il serait également nécessaire de veiller à ce que le développement des capacités cible à des niveaux individuels, organisationnels et sociaux; qu'il identifie et traite les contraintes de capacité à court terme et les enjeux de capacité à long terme; et qu'il garantisse que les établissements soient soumis à une évaluation périodique afin de rester solides, pertinents et efficaces pour les objectifs de l'AEA.

Encadré 7

Divers types d'intégration sectorielle

- L'intégration politique (institutionnelle) – la réduction des conflits intersectoriels; coordination des politiques et des mesures de gestion pour assurer des conditions de concurrence équitables.
- L'intégration opérationnel (ou niveau de l'entreprise) – veiller à ce que les diverses activités menées par une entreprise particulière se coordonnent et se renforcent mutuellement. Cela peut inclure le recyclage des déchets.
- L'intégration du plan d'eau – promouvoir un équilibre entre les différentes activités ou secteurs dans un système aquatique afin de maximiser la réutilisation de nutriments ou d'autres matériaux, augmentant ainsi l'efficacité et réduisant la pression sur l'environnement.
- Provision de l'«infrastructure verte» – la maximisation de la fourniture de services écosystémiques, y compris l'assimilation des déchets, en veillant à ce que les zones ou les corridors d'une gamme de types d'habitats sont conservés ou recréés et gérés d'une manière appropriée.

Modifié par Hambrey, Edwards et Belton (2008).

3.1.5 Promouvoir une recherche appropriée à long terme axée sur les buts et une diffusion des connaissances

Les recherches pertinentes et les connaissances sont essentielles pour le développement d'un secteur durable de l'aquaculture. Une recherche appropriée doit être guidée par les processus participatifs et axés sur le fonctionnement/services des écosystèmes et les composantes humaines des écosystèmes.

Alors qu'il est important d'utiliser la science et les connaissances acquises au niveau mondial, il est souvent conseillé de tenir également compte des connaissances locales ainsi que la nécessité de mener un renforcement à long terme, des recherches et des connaissances nationales. Souvent, les «connaissances importées» ne peuvent pas être facilement appliquées aux conditions locales.

Il est également pertinent de promouvoir le partage des connaissances et le réseautage pour une diffusion plus efficace des informations fiables.

Là où il y a un manque de connaissances scientifiques ou de renseignements suffisants pour permettre une bonne décision ou s'il existe une menace de dommages graves ou irréversibles aux écosystèmes, l'approche de précaution doit être largement appliquée. Cependant, un

manque de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour retarder l'adoption des mesures effectives visant à prévenir la dégradation environnementale ou sociale.

3.2 Les mesures de gestion pour traiter des enjeux environnementaux et sociaux

Les aspects saillants de certaines mesures pratiques visant à faciliter l'application de l'AEA et conduisant à la réalisation d'une aquaculture «durable» (écologiquement, économiquement et socialement) à toutes les échelles spatiales qui sont détaillées ci-dessous (Soto *et al.*, 2008).

3.2.1 Traiter les enjeux environnementaux

Il existe de nombreux mécanismes spécifiques qui servent à éliminer ou réduire les effets négatifs sur les fonctions et services des écosystèmes. Certains d'entre eux nécessitent une action volontaire par des associations de cultivateurs, à travers par exemple, de meilleures pratiques de gestion bénéfiques (MPGs), d'autres nécessitent une meilleure planification, gestion et réglementation par le gouvernement.

3.2.1.1 Les mesures de gestion au niveau de l'exploitation Étude d'impact environnemental (EIE)

L'EIE est un outil utile au niveau de l'exploitation et doit être entreprise pour les grands projets d'aquaculture qui ont le potentiel de causer des impacts significatifs sur l'environnement ou l'écosystème, ont un impact socio-économique négatif important ou entraînent un impact socio-économique négatif important ou d'importants conflits avec d'autres secteurs ou les utilisateurs des ressources aquatiques.

Les petites exploitations ou les exploitations ayant un impact de faible potentiel sur l'environnement ou l'écosystème devraient être exemptées, bien que les impacts cumulatifs des grappes de petites exploitations doivent être évalués collectivement par une EIE programmatique.

EIE peut être utilisée comme:

- un point de décision pour déterminer si un projet devrait poursuivre ou non;
- une évaluation des impacts sur l'environnement en termes de l'étendue et de la gravité;
- une évaluation des impacts socio-économiques de l'aquaculture sur les communautés locales et d'autres parties intéressées;
- un moyen de développer un plan de gestion environnemental qui devrait être mis en œuvre pour atténuer les impacts; et/ou
- un moyen de développer un plan de suivi de l'environnement qui devrait être effectué régulièrement.

Le plus important, l'EIE doit être fondée sur les objectifs de qualité des écosystèmes (y compris les aspects environnementaux et socio-économiques) décidés par les parties intéressées pertinentes et soutenus par des informations scientifiques solides, quand c'est possible. L'EIE doit être suivie par des enquêtes de suivi régulier sur la qualité de l'eau, la qualité des sédiments, les principaux habitats et les espèces sensibles à l'aquaculture et les communautés locales sensibles, le cas échéant, tels que définies dans le plan de gestion environnemental. L'enquête environnementale doit être effectuée par des spécialistes indépendants.

Encadré 8
Exemples d'intégration intersectorielle

- La conversion des champs de riz à l'aquaculture dans les zones qui sont marginales en termes d'aptitude à la culture du riz.
- L'interdiction de l'élevage des crevettes dans les zones traditionnelles de production de riz pour éviter la salinisation et l'obstruction des canaux d'irrigation, afin de conserver une ressource traditionnelle/secteur par rapport à une activité lucrative mais risquée et possiblement à court terme.
- L'interdiction de l'utilisation de petits poissons pour nourrir les poissons carnivores où les petits poissons sont un élément alimentaire majeur pour l'homme localement.
- Mettre en œuvre des cadres de directives sur l'eau pour une approche plus intégrée de la planification et de gestion des bassins hydrographiques.
- Faciliter l'accès aux pêches dans les zones d'aquaculture pour améliorer la circulation des éléments nutritifs à travers la récolte des ressources de poissons sauvages.
- Promouvoir l'utilisation de l'eau de l'aquaculture pour l'irrigation de l'agriculture (et vice versa).

Un des résultats principaux de l'EIE est une gestion de l'environnement et un plan de suivi que l'exploitation ou le regroupement des exploitations devrait suivre pendant et après l'opération et qui conduirait à des mesures et des décisions correctives (une revue approfondie de l'analyse et des recommandations de l'EIE pour l'aquaculture peut être trouvée dans FAO/FIMA, 2009).

Meilleures pratiques de gestion

Les MPG et les codes de pratique (COP) sont les méthodes pratiques les plus réalisables techniquement et économiquement actuellement disponibles pour réduire les impacts environnementaux négatifs de l'aquaculture au niveau de l'exploitation et aussi à plus grande échelle. Les «solutions» des MPG sont considérées comme des instruments doux de normes et souvent sont de nature volontaire; toutefois, elles exigent d'habitude une action de la part des gouvernements sous la forme d'une meilleure politique, réglementation, planification et procédures de gestion et de la part des cultivateurs et l'industrie de l'aquaculture sous la forme de meilleures pratiques.

MPG peut impliquer: le choix du site, la construction d'étangs, la rénovation d'étangs, les effluents de débordement, les effluents de drainage des étangs, la conservation de l'eau, la fertilisation, les aliments et l'alimentation, l'évasion des poissons, le contrôle des prédateurs, le contrôle des plantes aquatiques, la gestion des maladies et de la santé des animaux aquatiques, l'enlèvement et l'élimination de la mortalité, le fonctionnement et l'entretien des installations, le traitement, le transport, l'information du consommateur et la commercialisation. L'amélioration des pratiques de l'aquaculture en cages, des enclos et des radeaux impliquent de même la plupart de ces aspects.

Un bon exemple de meilleures pratiques pour l'élevage des crevettes se trouve dans FAO/NACA/PNUE/BM/WWF (2006) et une revue complète des meilleures pratiques de gestion environnementale dans Tucker et Hargreaves (2008).

Un résumé des bonnes pratiques environnementales pertinentes à la santé des animaux aquatiques au niveau de l'exploitation est inclus ci-dessous.

L'optimisation des aliments et des stratégies d'alimentation

Le processus d'alimentation devrait essayer d'optimiser les taux de conversion alimentaire (TC) pour augmenter les profits et diminuer les pertes des matières nutritives et organiques. Ce dernier vaut également pour les mangeoires filtres (par exemple, mollusques).

Les maladies et l'utilisation responsable de médicaments vétérinaires et produits chimiques

Les cadres de biosécurité devraient être en place pour prévenir et contrôler les maladies et les risques potentiels de la santé pour les espèces de la culture ou pour l'environnement. Tous les médicaments et produits chimiques vétérinaires utilisés en aquaculture devraient se conformer aux réglementations nationales et les directives internationales telles que celles

recommandées par l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE, 2009).

Prévention et contrôle des fugitifs de la ferme et le déplacement sécuritaire des organismes aquatiques vivants

Les installations de l'exploitation doivent assurer un confinement sécurisé et des filets de sécurité physiques à tout moment, y compris pendant les activités normales de changement des filets, rinçage à l'eau, etc., pour éviter la fuite d'individus d'élevage. Les grandes exploitations devraient avoir des systèmes d'urgence pour contrôler ou atténuer les évasions massives. Une notification particulière devrait être accordée aux autorités compétentes dans le cas des évasions massives, en prenant en considération également les cadres de biosécurité existants.

Le mouvement des animaux aquatiques vivants devrait se conformer à toutes les mesures pertinentes de gestion de la santé (FAO, 2007) et des procédures telles que la quarantaine (Bondad-Reantaso, Arthur et Subasinghe, 2008) pour éviter les risques liés à la santé des individus élevés et des populations sauvages et de l'environnement en général.

Gestion des effluents et la réutilisation des excès de nutriments

Les effluents rejetés dans les canaux, les rivières, les lacs ou les eaux côtières peuvent causer l'eutrophisation, un changement dans l'écosystème indésirable, mais, dans d'autres cas, en fonction des taux de dilution, les effluents peuvent être une addition de nutriments bénéfique qui stimule la productivité naturelle ou agricole.

Si un excès de nutriments est un problème, il est possible d'utiliser ce qui suit:

- le recyclage et l'intégration locaux;
- une infrastructure au niveau de l'exploitation ou à un niveau plus élevé pour le traitement des eaux usées et les sédiments, couplé avec le recyclage des résidus riches en éléments nutritifs à n'importe quelle échelle, est rentable;
- une utilisation plus efficace des ressources d'intrant (par exemple les aliments de qualité supérieure et des meilleures pratiques de gestion d'alimentation entraînant une diminution de TC);
- les limites à l'entrée basée sur la capacité environnementale estimée;
- l'augmentation de la capacité environnementale par le développement/l'amélioration des systèmes de traitement naturel ou «infrastructure verte»; et/ou
- la rotation et la mise en jachère du site (par exemple dans l'élevage en cage) pour réduire les impacts locaux benthiques en permettant du temps pour la récupération.

Un grand soin est nécessaire pour promouvoir des mécanismes spécifiques pour mettre en œuvre l'approche écosystémique, comme des solutions optimales dépendent du contexte. L'orientation doit être flexible et adaptable. Les principes sont beaucoup plus important que les mécanismes spécifiques, et ces derniers sont un sujet d'ingéniosité locale et de choix.

Les systèmes de recirculation modernes qui intègrent le traitement des déchets peuvent être utilisés. Toutefois, certains des principes traditionnels de l'aquaculture peuvent être utilisés pour réduire l'impact négatif des effluents de l'aquaculture intensive sur l'environnement. Les exemples comprennent l'utilisation de la technologie de biofloc⁷, les aquaponiques, les systèmes de liaison intensifs et semi-intensifs, les poissons en cage nourris avec des alimentations granulées fertilisants un étang entourant, le 80:20 le système Chinois d'empoissonnement (Encadré 9), et les Systèmes partitionnés d'aquaculture. Plusieurs exemples et études de cas peuvent être trouvés dans Hambrey, Edwards et Belton (2008).

L'aquaculture intégrée peut être considérée comme une approche de mitigation contre les excès des éléments nutritifs/matières organiques générés par les activités de l'aquaculture intensive (Encadré 10) et peut être utiles dans certaines circonstances. Dans ce contexte, l'aquaculture intégrée multitrophique (AMTI) se réfère à l'incorporation explicite des espèces de différentes positions trophiques ou des niveaux de nutrition dans le même système (Chopin et Robinson, 2004).

Le Glossaire des pêches de la FAO (2009⁸) décrit les systèmes d'élevage intégrés comme: *une sortie d'un sous-système dans un système d'élevage intégré, qui autrement pourrait avoir été gaspillé, devient une entrée à un autre sous-système résultant en une plus grande efficacité de la production des produits souhaités de la terre/surface d'eau sous contrôle d'un fermier.*

En aquaculture, l'intégration pourrait être dans un secteur ou plusieurs secteurs. De nombreux exemples et détails sur l'aquaculture intégrée en eau douce peuvent être trouvés dans Little et Edwards (2003) et Halwart et Gupta (2004). Une étude mondiale sur la mariculture intégrée peut être trouvée dans Soto (2009). La rizipisciculture est probablement l'une des plus anciennes formes d'agriculture-aquaculture intégrée. Les rizières fournissent l'environnement et l'habitat pour les poissons et autres animaux aquatiques, tandis que les poissons contribuent au cycle des nutriments dans le processus de s'alimenter des invertébrés et des particules organiques qui

⁷ Biofloc est un système à base de bactéries capables de récupérer les éléments nutritifs et les déchets organiques dans une installation d'aquaculture qui peut être utilisé pour irriguer et fertiliser les cultures. Des floccs microbiens peuvent aussi être repris par les poissons ou les crevettes et de servir comme source d'alimentation.

⁸ Glossaire des pêches de la FAO: www.fao.org/fi/glossary/default.asp

sont produits dans ces domaines inondés. Ce type d'aquaculture intégrée offre également une possibilité pour une alimentation saine et équilibrée, y compris les protéines du poisson où il y aurait par ailleurs essentiellement du riz. L'intégration indirecte liée au transport des sous-produits agricoles locaux tels que les sons, les tourteaux et les effluents d'élevage d'engraissement à l'exploitation peut conduire à une production de poissons importante.

Encadré 9

Exemples de polyculture et des Systèmes partitionnés d'aquaculture

Un système d'alimentation qui combine la production intensive de poissons de grand valeur avec la polyculture traditionnelle Chinoise a été développé par l'Association américaine du soja – marché international (AAS). Le système est appelé «80:20 culture de poisson de l'étang», car environ 80 pour cent du poids de la récolte provient d'espèces de haute valeur comme la carpe herbivore, le Carassin ou le tilapia alimentés avec des aliments granulés, et l'autre 20 pour cent provient d'«espèces de service» tels que la carpe argentée, le filtre d'alimentation, qui aide à nettoyer l'eau et le poisson mandarin carnivore (*Siniperca chuatsi*), qui contrôle les poissons sauvages et d'autres compétiteurs. Nourrir les espèces principales de grande valeur avec des aliments extrudés d'une valeur nutritionnelle complète et de haute qualité physique résulte en une meilleure conversion des aliments, une croissance plus rapide, une production beaucoup plus élevée et des profits plus élevés que dans la technologie polyculture traditionnelle, tout en ayant beaucoup moins d'impact sur l'environnement. Sur la base de 17 années d'expérience à travers des essais et des démonstrations du Programme de l' Association Américaine de Soja de Commercialisation Internationale (AAS-MI), en Chine, en collaboration avec le Service Chinoise d'Extension, l'AAS-MI a récemment élargi son effort pour promouvoir le système de 80:20 dans des pays comme l'Inde, l'Indonésie, les Philippines et le Vietnam.

Un «système partitionné d'aquaculture» (SPA) a été étudié qui adopte un taux élevé de la culture de micro algues pour la culture des poissons. Des roues de malaxage à basse vitesse déplacent de grands volumes d'eau à de faibles vitesses uniformément au long de l'étang, avec le tilapia comme filtre d'alimentation pour réduire la biomasse algale dans l'eau, produite par la fertilisation de la barbus d'Amérique nourrie avec des aliments granulés et élevée dans les adjacents couloirs de montaison.

Source: Hambrey, Edwards et Belton (2008).

Encadré 10 **Les systèmes d'aquaculture intégrée multitrophique**

Ces dernières années, l'idée de l'aquaculture intégrée a été souvent considérée comme une méthode d'atténuation contre les excès d'éléments nutritifs/matières organiques générés par les activités de l'aquaculture intensive. Un projet au Canada a travaillé sur un système intégré concernant le saumon de l'Atlantique élevé en cage auprès de la culture des kelps et de moules bleues depuis 2001 avec le concept de l'aquaculture intégrée multitrophique (AMTI). Il s'agit d'une augmentation de 50 pour cent dans le taux de croissance des algues et des moules cultivées à proximité des élevages en cages par rapport à la croissance à distance, en raison d'augmentation alimentaire et la disponibilité des nutriments provenant des déchets de poissons en cage, sans l'absorption d'agents thérapeutiques utilisés en l'aquaculture de saumon. Toutefois, pour augmenter les incitations pour les agriculteurs de pratiquer l'AMTI, ça peut exiger des changements dans la politique du gouvernement à internaliser le coût d'élimination des déchets d'élevage en cages du saumon pour tenir compte des services environnementaux fournis par les espèces extractives dans le traitement des déchets, peut-être par des impôts «pollueur-payeur» pour les éleveurs de saumon et/ou «crédits biofiltration» pour l'élevage des algues et des moules.

Source: Chopin et Robinson (2004).

L'aquaculture intégrée peut également être considérée comme une opportunité dans les systèmes oligotrophes, tels que la mer Méditerranée, tandis que l'aquaculture intégrée dans les régions côtières tropicales peut inclure de nombreuses formes d'intégration, comme l'aqua-sylviculture en utilisant les mangroves comme des biofiltres (Soto, 2009).

Assainissement des impacts de l'aquaculture à travers l'aquaculture intégrée est une bénéfice de base, mais l'augmentation de la production, la diversification des produits, une entreprise plus diversifiée et plus sûre et plus de profits ne doivent pas être sous-estimés comme des avantages supplémentaires.

3.2.1.2 Les mesures de gestion à l'échelle du bassin versant

Une différence principale avec les mesures de gestion au niveau de l'exploitation où le cultivateur est un acteur principal, est que, à cette échelle, il est nécessaire d'avoir une institution, un organe représentatif, une organisation, etc., qui assume la responsabilité pour le plan d'eau, le bassin versant ou la zone côtière. Souvent, cette «institution du bassin versant»

doit prendre et appliquer les actions et les mesures décrites ci-dessous dans l'Encadré 11.

Encadré 11
Quelques exemples de la gestion d'un «secteur ou zone de l'aquaculture»

En Irlande et au Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, les cadres de gestion de l'aquaculture comme les Accords de Gestion des Zones (au Royaume-Uni) et la Gestion de la Baie Unique et les Systèmes Coordonnés de Gestion de l'Aquaculture Locaux (en Irlande) ont été lancés. Ceux-ci permettent la gestion coordonnée de l'aquaculture (en particulier dans les baies fermées) pour la récolte, la jachère et le traitement des maladies. Cela peut être particulièrement efficace dans la lutte contre les infestations de poux du poisson en l'élevage du saumon.

Le regroupement de plusieurs producteurs de l'aquaculture à petite échelle dans les parcs de mariculture a été encouragé aux Philippines par le Gouvernement pour promouvoir le développement des moyens de subsistance plus loin dans l'aquaculture et d'être en mesure de cibler les services de soutien (jetée, fourniture de glace, etc.)

L'évaluation environnementale stratégique (EES)

L'objectif d'une évaluation environnementale stratégique (EES) est d'intégrer les considérations environnementales et sociales dans les programmes, plans et politiques, d'atténuer les impacts négatifs et maximiser le potentiel des synergies positives à l'échelle du bassin versant /plan d'eau/et/ou l'échelle du secteur.

L'EES se concentre principalement sur l'évaluation de l'impact, et son objectif est de prévoir les impacts environnementaux pour établir des mesures de prévention, d'atténuation et de contrôle pour protéger l'environnement dans le plan d'eau d'intérêt.

Définir les limites de changer

Le Principe directeur 1 de l'AEA (Section 1.3) implique que nous pouvons définir le moment où les changements environnementaux menacent la prestation soutenue des services écosystémiques. En pratique, cela est extrêmement difficile, notamment en matière de changements dans la biodiversité. La définition d'«acceptable» dépendra des conditions et des perspectives locales sociales et économiques.

Définir où se mettre d'accord sur les limites acceptables est souvent difficile car, en général, il n'y a pas de seuil évident en termes de caractéristiques du système ou en termes de prestation des services. Il peut y

avoir des perspectives très différentes de ce qui constitue une “limite acceptable” convenable ou un niveau adéquat de «précaution». La science peut être insuffisante pour informer ces discussions. L’institution des bassins versants mentionnés ci-dessus exige un accord sur les limites ou les précautions absolues, et ce processus doit être bien informé et participatif dans la mesure du possible.

Toutefois, dans certains cas, définir des limites au changement est relativement simple. Par exemple, une certaine concentration de nutriments dans l’eau peut déclencher une prolifération d’algues indésirable ou toxiques. Ce point peut être appelé un seuil caractérisé par des différences significatives en termes de prestation de services.

Maintenir une biodiversité «convenue»

La biodiversité est souvent associée à la résilience écologique. Une réduction de la biodiversité peut réduire les voies disponibles pour les processus naturels et, par implication, la résilience des écosystèmes. Une approche de précaution chercherait à conserver la biodiversité autant que possible, si les pertes locales sont acceptées (par exemple sous une cage de poissons), alors la guérison dans le voisinage doit être assurée. En fixant des limites aux changements, il est essentiel qu’une certaine résilience soit retenue en termes de prestation de services. Cela implique deux choses: (i) les limites acceptables comprennent une marge de sécurité, et (ii) les facteurs qui renforcent la résilience du système tels que la biodiversité et la diversité des moyens de subsistance devraient être encouragés autant que possible.

Assurer et améliorer l’infrastructure verte⁹

La plupart des pays ont des politiques pour désigner des réserves naturelles ou des zones protégées afin de préserver les services écosystémiques dans l’environnement au gros. Cependant et de plus en plus, l’accent sur les services écosystémiques encourage une approche plus holistique de la conservation de la biodiversité. Les écosystèmes et leur biodiversité font partie de l’«infrastructure verte» qui soutient la prestation des services des écosystèmes.

La nature, la quantité et le modèle ou la distribution de cette infrastructure verte devrait être un enjeu de politique nationale, informé par la science et les besoins et les perspectives locaux. La décision sur la zone à être attribuée sera plus ou moins préventive en fonction de la valeur

⁹ Fournir «une infrastructure verte» est l’allocation stratégique des importantes plaques ou andains de terrains ou des étendues d’eau non aménagées de différents types, qui augmentera la biodiversité, supportera de nombreux services écosystémiques, et accroîtra la résilience de l’ensemble du système.

commerciale des terres et des eaux, la richesse du gouvernement et/ou les personnes qui utilisent cette ressource, et le niveau d'expérience et la connaissance des enjeux liés à la dégradation environnementale.

Rester dans la capacité de charge

Comprendre et mesurer la capacité environnementale¹⁰ permet la détermination de l'échelle de l'activité (en utilisant une technologie précise) qui peut être accommodée sans menacer une norme environnementale. La capacité environnementale mesure la résilience de l'environnement naturel à la face de l'impact des activités humaines et doit être mesurée contre une norme établie de qualité environnementale. En établissant des limites pour changer, il est essentiel qu'une certaine résistance soit retenue en termes de prestation de services.

La capacité de charge environnementale

La capacité de charge environnementale¹¹ dans le contexte de l'aquaculture se réfère à une zone spécifique ou un plan d'eau, telle qu'une baie, un estuaire, un lac ou une rivière et concerne habituellement:

- le taux auquel les nutriments peuvent être ajoutés sans déclencher l'eutrophisation;
- le taux de flux organique pour le benthos sans perturbation majeure des processus naturels benthiques; ou
- le taux d'épuisement de l'oxygène dissous qui peut être logé sans provoquer de mortalité chez la biote indigène (GESAMP, 1996).

Le développement de l'aquaculture devrait toujours être dans la capacité de charge de l'écosystème. Une approche écosystémique devrait examiner plus attentivement l'opportunité de différents niveaux de nutriments dans différentes parties d'un agro-écosystème du point de vue des différents utilisateurs et en termes de stabilité du système dans son ensemble. Ainsi, il doit y avoir une approche souple et participative pour l'établissement de normes de qualité de l'eau.

Les normes acceptables de la qualité de l'eau

L'eau utilisée pour l'aquaculture devrait être adaptée à la production des aliments sans danger pour la consommation humaine. Les exploitations ne

¹⁰ La capacité environnementale est un terme général pour «une priorité de l'environnement et sa capacité à accueillir une activité particulière ou le taux d'une activité ... sans impact inacceptable» (GESAMP, 1986).

¹¹ Cependant, il y a aussi la notion de la capacité de production pour les espèces extractives, telles que les filtreurs (bivalves, par exemple) par rapport à la production de la biomasse maximale étant donné la productivité du plancton actuellement disponibles pour leur alimentation.

doivent pas être implantées où il existe un risque de contamination de l'eau dans laquelle les animaux sont élevés, par des risques chimiques et biologiques. Si les eaux usées sont utilisées, les directives de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour l'utilisation des eaux usées dans l'aquaculture doivent être suivies (OMS, 2006). Les exploitations devraient maintenir la qualité de l'eau dans les normes nationales de qualité de l'eau.

Les normes utilisées par le gouvernement portent généralement, très librement, des teneurs en éléments nutritifs qui peuvent causer des proliférations d'algues et de désoxygénation ou compromettent la qualité de l'eau potable. Ces enjeux, cependant, doivent être examinés par rapport à un plan d'eau ou un système et les besoins et les aspirations de la population qui en dépendent.

Encourager la pêche fondée sur la culture et l'amélioration des stocks lorsque approprié

L'empoissonnement des poissons dans les plans d'eau et les zones fermés avec des clôtures réglables, en particulier des lacs artificiels et des réservoirs, peut entraîner des rendements significativement supérieurs à ceux de la pêche sauvage. Cette intégration de l'aquaculture-pêche offre un grand potentiel de réduction de la pauvreté et de sécurité alimentaire avec minimum d'intrants (seulement les semences) et des impacts environnementaux minimales ou aucun, puisqu'il n'y a ni de confinement, ni d'alimentation externe.

Les arrangements institutionnels doivent être sécurisés pour assurer l'égalité d'accès à cette ressource pour toutes les parties intéressées concernées. Il y a toujours le danger de ceux avec un plus grand capital rendant effectivement le plus gros investissement et en prenant la plus grande part.

La précaution principale de cette pratique est la gestion prudente et la sélection des semences afin d'éviter les impacts génétiques négatifs sur les populations naturelles. En outre, l'empoissonnement avec des espèces exotiques devrait se faire avec précaution pour éviter les impacts écosystémiques sur l'établissement des espèces exotiques qui pourraient endommager les populations sauvages. Une forme d'évaluation des risques est recommandée comme une étape nécessaire avant tout empoissonnement. Pour plus d'informations sur l'approche de précaution à l'introduction d'espèces et la gestion des ressources génétiques sur la pêche fondée sur la culture, voir Bartley *et al.* (2005) et la FAO (2008d), respectivement.

Décourager l'utilisation non durable des semences, juvéniles et géniteurs sauvages

Toutes les formes d'aquaculture fondées sur les captures (AFC) doivent être évaluées à la lumière de la viabilité économique, l'utilisation rationnelle des

ressources naturelles et l'impact sur l'environnement dans son ensemble. Une gestion appropriée des stocks de poissons sauvages devrait être en place selon l'AEP (FAO, 2005). De plus grands efforts doivent être faits pour produire des semences dans les écloseries, en termes de recherche, d'investissement et de renforcement des capacités. Cependant, le côté positif des moyens de subsistance des semences sauvages et de la pêche des stocks de géniteurs doit être pris en considération lors de la tentative de réglementer ou de fermer de telles pêcheries.

3.2.1.3 *Les mesures de gestion à l'échelle mondiale*

L'évaluation des progrès vers une AEA à l'échelle mondiale implique une évaluation des enjeux telles que la disponibilité des stocks de l'agriculture et de la pêche pour les aliments pour l'aquaculture, les impacts économiques et sociaux de l'aquaculture sur les ressources agricoles et la pêche, et les impacts sur l'ensemble de l'eau douce et les écosystèmes marins et l'infrastructure des sociétés. A l'échelle mondiale, les outils de l'amélioration des connaissances et la diffusion d'évaluation des risques, la communication des risques, l'analyse du cycle de vie¹² et d'autres pratiques similaires pour faire face à la gestion des incertitudes peuvent être promus. Le fait de développer des accords mondiaux sur les MPGs et faciliter la diffusion des informations appropriées aux consommateurs leur permettant de distinguer les produits en fonction de telles pratiques, est également important.

Les stocks de poissons sauvages et la provision durable des aliments pour poissons

L'aquaculture doit réduire sa dépendance de la pêche mondiale pour la farine et l'huile de poisson s'il s'agit de fournir une proportion importante de poissons pour la consommation humaine d'une manière durable.

Des gains impressionnants ont été réalisés dans la réduction du taux de conversion alimentaire pour certains poissons carnivores et en substituant des ingrédients non-poisson dans des aliments composés. Le volume de la production des espèces omnivores s'est également soulevé (par exemple le tilapia, la carpe et le poisson-chat). Néanmoins, des graves défis subsistent pour abaisser le niveau d'agrégation des intrants de farine et d'huile de poisson dans les aliments et atténuer la pression sur la réduction de la pêche au fil du temps.

Des efforts mondiaux doivent être mis pour trouver d'autres ingrédients d'aliments plus durable pour les poissons carnivores et pour toutes les espèces nourries en aquaculture en général.

¹² L'analyse du cycle de vie est un cadre méthodologique utilisé pour quantifier un large éventail d'impacts environnementaux qui se produisent au cours du cycle de vie d'un produit ou d'un processus.

La culture des espèces omnivores et herbivores devrait être renforcée, ainsi que la culture du filtreur et des espèces extractives.

Commerce

Le secteur de l'aquaculture a émergé pour accroître l'approvisionnement en poisson et pour répondre aux exigences du marché et doit le faire à travers le commerce équitable, en considérant tous les principes directeurs de l'AEA. Les systèmes adéquats de certification peuvent faciliter et améliorer la production de l'aquaculture dans une perspective écosystémique, en prenant en considération tout ce qui précède.

3.2.2 Traiter des enjeux sociaux

L'AEA exige que tous les coûts et les bénéfices sociaux soient évalués et des choix effectués pour le bénéfice de la société dans son ensemble (Encadré 12). La question clé est le bénéfice net et peut-être, le plus important encore, la distribution des coûts et des bénéfices. Il est nécessaire d'améliorer le bien-être de toutes les parties intéressées pertinentes.

Encadré 12

Les aspects socio-économiques à prendre en considération à tous les stades du développement de l'aquaculture pour optimiser les bénéfices et éviter ou minimiser les conséquences économiques négatives

- Les communautés rurales, les organisations des producteurs et les cultivateurs sont soutenus par qui et par quoi, et reçoivent un salaire décent.
- Les risques pour les petits producteurs sont réduits au minimum grâce à la formation, la prolongation et le support technique et financier approprié.
- Partage équitable des bénéfices et des salaires justes.
- L'emploi et les moyens de subsistance alternatifs sont créés pour les membres de la communauté locale.
- Aucun impact négatif sur les moyens de subsistance des communautés locales.

Source: FAO, 2008c.

Le développement de l'aquaculture a le potentiel de réduire la résilience des communautés humaines. La construction de bassins de crevettes dans certains pays a diminué la résilience sociale en réduisant la disponibilité des

mangroves qui offrent un large éventail de ressources aux personnes vivant dans les communautés côtières et a causé des troubles sociaux, même si elle a conduit au développement économique considérable et à l'emploi le long de la chaîne alimentaire.

Les institutions nouvelles ou réformées (voir Section 3.1.2) devraient englober des mécanismes de résolution des conflits «intégrés» (soit en interne ou par un médiateur) pour traiter les conflits à mesure qu'ils surviennent. La minimisation des conflits devrait être l'un des principaux résultats de l'application de l'EAE.

3.3 Les incitations

Les incitations, le cas échéant, doivent être utilisées dans tout le secteur pour enchâsser dans le cadre juridique des incitations économiques et d'autres incitations pour les bonnes pratiques pour assurer la continuité dans le contexte des changements politiques.

Les incitations peuvent influencer la nature et l'emplacement du développement et la gestion des opérations. Les incitations ne souffrent pas des problèmes d'évasion et de non-conformité comme le font les approches réglementaires et dans certains cas, peuvent être utilisées pour stimuler l'innovation conduisant à des technologies plus environnementales.

Selon le manuel pratique de l'AEP (FAO, 2005), «les incitations fournissent des signaux qui reflètent les objectifs du public tout en laissant une certaine marge pour la prise de décision individuelle et collective pour y répondre» (Encadré 13).

Les incitations travaillent indirectement affectant ces facteurs qui conduisent à des choix individuels ou collectifs particuliers. Les marchés ou les forces sociales peuvent être des moyens efficaces pour forcer le résultat global des actions individuelles vers des objectifs fixés collectivement. Elles peuvent également être nécessaires de créer des mécanismes pour intérioriser les effets externes par des conseils, de soutien du développement et de formation.

Souvent, une importante incitation est de permettre la mise en œuvre et le respect progressifs des normes, règlements et accords, y compris les aspects de l'aide économique, par exemple pour supporter les coûts initiaux. Cela doit aller de pair avec une simplification des mécanismes, par exemple, de certification ou de conformité.

L'utilisation d'instruments économiques pour influencer tant l'emplacement et le fonctionnement des exploitations d'aquaculture tient une promesse considérable. La perte de la biodiversité peut être résolue par des incitations à l'exploitation afin de minimiser l'utilisation des produits chimiques et par le développement de l'infrastructure verte hors-exploitation (voir la section 3.2.1.2). Bien que certaines mesures d'incitation positives peuvent être chères, il devrait être possible de les payer avec des incitation négatives (par exemple

les taxes sur les emplacements indésirables, activités, technologies). Cependant, la réglementation peut néanmoins être nécessaire et une approche équilibrée est nécessaire.

Encadré 13

Différents types d'incitations qui peuvent être développés indépendamment ou en combinaison

- des cadres institutionnels améliorés (définition des droits et des processus participatifs);
- des valeurs collectives développées (éducation, information et formation);
- des incitations économiques (par exemple les mécanismes fiscaux et les subventions), tels que des licences spéciales avantageuses (par exemple, pour l'aquaculture intégrée, pour la polyculture, pour la mise en œuvre d'une meilleure gestion, etc.); et
- les incitations du marché (certification de l'aquaculture et des biens échangeables et les droits d'accès, par exemple des concessions de l'aquaculture).

Modifié par la FAO (2005).

Les incitations et dissuasions financières

Ceux-ci peuvent être également considérées comme des instruments juridiques: la non-conformité est «punie» soit *ex ante* (en exigeant un paiement consigné sur la conformité) ou *ex post* (en chargeant une amende en cas de non-conformité). Une variante de cela n'est autre que l'assurance de responsabilité, où les pollueurs sont juridiquement responsables des dommages (par exemple, pour des terrains d'alevinage de poisson). Cela encouragera la mise en place de régimes d'assurance, dont la prime sera liée à des risques de dommages environnementaux causés par l'opérateur, en offrant un incitation pour une meilleure conception, technologie et gestion.

3.4 Normes pour l'application

Une AEA devrait envisager l'utilisation de certification et de labels écologiques, allant au-delà de «répondre aux règlements» pour y inclure non seulement la production mais aussi les critères environnementaux et sociaux de différenciation des produits. Ces régimes de certification devraient permettre et encourager le commerce équitable et ne devraient pas créer des obstacles inutiles au commerce, ni être plus restrictifs pour le commerce que le nécessaire pour atteindre l'objectif légitime de ces

normes. Des efforts doivent être faits pour aider les petits producteurs opérant des systèmes de production durable, et une façon est d'encourager la certification ou les labels écologiques dans la zone de l'aquaculture ou dans l'échelle des plans d'eau où les cultivateurs agissent d'une manière coordonnée. Ils devraient aborder les enjeux sociaux, les enjeux environnementaux, la sécurité et la qualité alimentaires et la santé et le bien-être des animaux.

3.5 Indicateurs et suivi des impacts

L'utilisation d'indicateurs est incluse dans le cadre des programmes de suivi, où l'indicateur est directement mesuré et utilisé comme une mesure de la sévérité et l'ampleur des impacts sociaux et écosystémiques. Les seuils de l'indicateur tels que les normes ou les critères de la qualité de l'eau peuvent être fixés par les autorités environnementales, mais aussi peuvent être déterminés par les parties intéressées elles-mêmes (par exemple les niveaux de tolérance). Ils peuvent également être définis à l'aide d'un processus participatif pour un bassin versant ou un plan d'eau où l'aquaculture et d'autres activités ont lieu.

Le type et la fréquence de l'enquête de suivi d'impact devraient être proportionnels à la fois avec l'impact prévu et réel. Les programmes de suivi et l'utilisation d'indicateurs peuvent être menés à différents niveaux. Les cultivateurs/autorités peuvent effectuer des enquêtes simples et peu coûteuses lorsque les impacts sont prévus mineurs, alors que des enquêtes plus détaillées peuvent être effectuées par des entreprises spécialisées ou des autorités, à de courts intervalles lorsque les impacts sont prévus plus importants (ce qui est particulièrement pertinent à l'échelle des bassins hydrographiques ou des masses d'eau). Les extraits de ces enquêtes devraient être un plan d'atténuation de l'impact pour prendre des mesures correctives lorsque certains impacts sont jugés au-delà des limites.

3.5.1 Les indicateurs et le suivi de l'environnement

La description du programme de suivi est souvent un extrait de l'EIE ou d'une déclaration de l'EIE. Le protocole de suivi propose quel type d'indicateurs devrait être utilisé pour surveiller l'impact de l'exploitation lors de l'opération et les niveaux acceptables de l'impact. Il utilise l'échantillonnage pour quantifier l'ampleur et la sévérité à laquelle la gestion de l'aquaculture affecte l'écosystème au fil du temps, en comparant les données actuelles recueillies à divers endroits dans le temps pendant le fonctionnement avec les données obtenues dans l'EIE, une enquête de base environnementale ou avant le développement (voir les recommandations de la FAO, 2009).

Il est essentiel de considérer le suivi de la zone de l'aquaculture, le bassin versant ou le plan d'eau. Souvent, cela est plus important que le suivi

des exploitations individuelles, particulièrement si celles-ci sont individuellement petites, bien que leur effet cumulatif peut être important.

Typiquement, le suivi devrait inclure: (i) les impacts sur la qualité de l'eau et des sédiments, y compris les propriétés physico-chimiques et les indicateurs biologiques; (ii) l'état d'eutrophisation et les impacts sur les habitats sensibles tels que les mangroves, les herbiers marins, etc., et (iii) d'autre impact sur la faune et la flore. Le suivi devrait toujours avoir lieu dans le site qui pourrait être touché, ainsi que dans un site de référence afin de tenir compte des impacts d'autres facteurs au-delà de l'aquaculture.

Le suivi des indicateurs doit fournir des informations pertinentes à la «résilience» ou la «résistance» de l'écosystème, aux effets de facteurs induits par l'homme ou d'autres facteurs. En général, les écosystèmes rétablissent facilement des petites perturbations, qui sont, en effet, une partie de l'état naturel des choses. La résistance d'un écosystème indique le montant de la perturbation qu'il peut accepter sans endommager ses perspectives de redressement rapide et complète, par exemple, la capacité de la faune benthique pour rétablir son état initial après l'enlèvement d'une cage de poissons.

3.5.2 Les indicateurs et le suivi socio-économiques

Il devrait y avoir une identification et un suivi des indicateurs sociaux pour promouvoir leur intégration avec les communautés locales et éviter les conflits avec elles. Cela doit examiner les impacts de la production sur la création de nouveaux emplois directs et indirects et sa relation avec l'emploi local. Ses impacts sur les utilisateurs d'autres plans d'eau doivent également être identifiés en particulier ceux liés à l'utilisation des ressources côtières et aquatiques comme la pêche, le tourisme, le transport et la plongée. Les impacts sur l'économie locale, comme le revenu, les taxes et les exportations, sont également un élément clé.

Les impacts socio-économiques de l'aquaculture bien gérée sont généralement positifs, bien que certains conflits peuvent surgir. Comme mesure d'atténuation, des diverses initiatives peuvent être proposées, telles que la consultation avec les communautés locales et d'autres secteurs au cours du processus de planification et, en général, encourageant un impact positif sur l'économie locale (grâce à l'emploi, le revenu, les taxes, les exportations, et le transport et les infrastructures portuaires, Encadré 14).

3.6 Les outils à l'appui de l'approche

3.6.1 Modélisation

La modélisation joue un rôle important, peut-être essentiel, le rôle dans la détermination des limites acceptables de l'aquaculture ou de tout les autre impacts anthropiques, puisque sans des modèles prédictifs nous ne pouvons pas déterminer si les impacts sont acceptables tant qu'ils n'ont pas eu lieu et

ont été observés, ce qui est presque toujours trop tard (Silvert et Cromey, 2001).

Encadré 14	
Les indicateurs socio-économiques les plus couramment utilisés	
Indicateurs	Exemples
Indicateurs éducatifs	<ul style="list-style-type: none"> • Taux d'analphabétisme (par rapport à l'âge et le sexe) • Années d'études (par rapport à l'âge et le sexe)
Indicateurs de l'emploi	<ul style="list-style-type: none"> • Taux de chômage (par rapport au secteur, l'âge et le sexe) • Type de distribution d'emploi et de salaire (par rapport au secteur, l'âge et le sexe)
La famille et les indicateurs de services à domicile	<ul style="list-style-type: none"> • Le revenu du ménage, la propriété résidentielle et de la situation des services de logement, telles les installations sanitaires, installations d'approvisionnement d'eau, installations d'approvisionnement d'énergie, etc.
Les indicateurs économiques	<ul style="list-style-type: none"> • Le revenu brut par hectare • Le profit • Le revenu du travail (dollars par homme par an) • L'emploi par hectare • Le revenu du travail par hectare • L'emploi par tonne de produit • L'investissement en capital par emploi créé
Indicateurs des actionnaires et des investisseurs	<ul style="list-style-type: none"> • Les revenus financiers • La création de valeur pour les actionnaires • La durabilité globale de l'entreprise • Les perspectives et les difficultés de l'avenir
Indicateurs communautaires	<ul style="list-style-type: none"> • La durabilité des stocks de poissons locaux • La santé du port et de son aptitude pour les activités de loisirs (y compris la pêche) et les taux d'emploi
Indicateurs des employés	<ul style="list-style-type: none"> • Les taux compétitifs de salaire, les conditions de travail et l'équilibre vie/travail • L'équité des employés et les bénéfices sociaux, comme la pension de retraite

Indicateurs des clientèles	<ul style="list-style-type: none"> • La qualité du produit • Les prix compétitifs • L'approvisionnement régulier • Les normes environnementales
Indicateurs des fournisseur	<ul style="list-style-type: none"> • L'empreinte environnementale (en particulier la gestion des déchets et l'emballage) • La satisfaction du client ainsi que la logistique et l'efficacité de carburant
Adapté de la FAO (2008a).	

Des modèles de capacité de charge durables

Les installations de production de l'aquaculture devraient ajuster leur production à la capacité de charge de l'environnement local ou le contexte social local. Chaque écosystème a une capacité différente à absorber et à assimiler le chargement excessif des composés organiques et des nutriments. Cela est particulièrement important dans les zones où l'échange d'eau est faible, comme les zones peu profondes, côtières et à l'abri. Le contexte social dans n'importe quel écosystème a également une certaine capacité limitée de résister aux impacts.

Une répartition de différentes capacités de charge durables, y compris la capacité sociale pour l'aquaculture des bivalves, a été décrite par McKindsey *et al.* (2006) et est adaptée dans l'Encadré 15.

Les modèles écologiques devraient être utilisés pour évaluer les relations quantitatives et qualitatives entre les attributs de production et l'habitat (par exemple, les gradients de pollution, les particules organiques dans les sédiments) et les habitats ou les espèces sensibles. Ceci est basé sur le niveau de production prévu, les espèces à être élevée et les propriétés et l'assimilation de leur particules fécales, et les modèles actuels, des informations sur ce qui est obtenu à partir de la littérature et des modèles hydrodynamiques.

3.6.2 Des outils de planification spatiale

Les éléments essentiels pour la mise en œuvre de l'AEA sont les outils d'aménagement du territoire, y compris les systèmes d'information géographique (SIG), la télédétection et la cartographie pour la gestion des données, l'analyse, la modélisation et la prise de décision.

Encadré 15
Différentes capacités de charge durables pour les bivalves

Capacité de charge physique: la superficie totale des exploitations qui peut être logée dans l'espace physique disponible, sans être indûment en conflit avec d'autres utilisateurs de la surface de l'eau.

La capacité de production de charge: la densité de peuplement de la production au cours de laquelle les récoltes sont maximisées sans impact excessif sur l'environnement.

La capacité écologique de charge: la densité de peuplement ou la densité de l'exploitation au-delà de laquelle des impacts écologiques inacceptables prennent place.

Capacité sociale de charge: le niveau (intensité, échelle, système de production, etc.) du développement de l'exploitation au-delà duquel des impacts sociaux inacceptables prennent place.

Clarifier les relations entre les effluents des nutriments de l'aquaculture, les variables de mesure et les conséquences environnementales dépend d'une compréhension des processus physiques, chimiques et écologiques, y compris:

- la dispersion des nutriments ou autres substances dans les eaux réceptrices;
- la dilution de ces substances dans les eaux réceptrices;
- la dégradation ou la répartition de ces substances dans la colonne d'eau ou les sédiments;
- l'adsorption de ces substances par les sédiments;
- l'assimilation de ces matières par les plantes ou les animaux;
- les effets de ces matériaux sur les différentes composantes de l'écosystème.

Adapté de McKindsey *et al.* (2006).

Il y a un certain nombre d'enjeux clés dans le cycle de planification et de mise en œuvre de l'approche de l'écosystème qui nécessitent une considération explicite de l'information spatiale sur les composantes et les propriétés de l'écosystème. Ceux-ci comprennent: (i) le développement de l'aquaculture (par exemple l'identification des sites appropriés, le zonage ou l'allocation de l'espace, la planification de l'AEA pour le développement); (ii) la pratique et la gestion de l'aquaculture (par exemple, les impact de l'aquaculture à des échelles différentes, l'inventaire de l'aquaculture), et (iii) le développement multisectoriel et la gestion qui inclut l'aquaculture (par exemple les enjeux transfrontaliers, les enjeux d'intégration).

Certaines des utilisations des outils de planification spatiale pour le développement et l'application de l'AEA sont:

- La description et la cartographie des enjeux, en particulier en ce qui concerne l'utilisation des ressources et la répartition.
- La planification des interventions spécifiques liées à des critères de sélection du site et dans certains cas, au règlement de zonage. Les progrès récents en télédétection ont considérablement amélioré notre capacité de décrire et de comprendre les ressources naturelles, de faciliter la planification du développement de l'aquaculture et de soutenir et surveiller l'AEA, et l'utilisation des SIG a considérablement amélioré notre capacité de stocker, d'analyser et de communiquer cette information.
- Pour les initiatives de planification locale ou sectorielle améliorée, l'utilisation des cartes existantes, les visites de terrain et «l'évaluation rapide» pourraient être plus rentables à court terme. Aussi les images des navigateurs terrestres, comme «Google Earth» ont fourni un outil précieux, gratuit et facilement accessible, pour l'utilisation dans le développement des quartiers, villes et villages d'un pays. Là les planificateurs qui allouent les espaces d'eau et de terre pour l'aquaculture peuvent accéder à un outil de planification spatiale pour l'aquaculture à un faible coût et d'une manière efficace. La télédétection et le SIG sophistiqué sont habituellement plus convenables comme outils de planification et de gestion de haut niveau, par exemple où leur coût peut être efficacement réparti entre les secteurs et où les mécanismes de leur entretien peuvent être plus facilement mis en œuvre.
- Le SIG peut faciliter la tâche de réunir les critères de localisation de l'aquaculture et d'autres activités ou de définir des zones convenables à des mélanges d'activités ou des combinaisons d'activités, y compris l'aquaculture. Aguilar-Manjarrez, Kapetsky et Soto (2010) fournissent un bon aperçu sur le potentiel des outils de planification spatiale pour soutenir l'approche écosystémique de l'aquaculture.

4. SUIVI ET ÉVALUATION

Une AEA nécessite un suivi et une évaluation, et un système d'examen et d'adaptation devant être construit dans le processus. Le processus d'examen doit tenir compte de la réalisation des objectifs globaux et les objectifs opérationnels (Section 2.5) selon les cibles et les normes spécifiques convenues, qui peuvent être traduits en indicateurs simples. Souvent, il y a aussi la nécessité d'examiner la politique à long terme (Figure 2). Le système de chronométrage et d'évaluation sera spécifique pour chaque

situation particulière et les conditions locales, mais cela doit être fait à intervalles réguliers pour comparer systématiquement la situation actuelle et ce qui a été réalisé à ce jour avec des points de référence définis pour chaque indicateur. Une AEA comprend généralement tant un suivi et examen continu et à court terme et à long terme' et des cycles d'évaluation.

5. DÉVELOPPEMENTS FUTURS

L'aquaculture continue de croître rapidement et fournit une proportion croissante de produits de la pêche pour la consommation humaine. Une approche écosystémique de l'aquaculture (AEA) peut identifier les facteurs contribuant à la résilience du système social et du système biophysique et fournit un moyen de planifier et de gérer le développement de l'aquaculture dans l'intégration avec le développement des autres secteurs et avec un bénéfice accru pour les communautés locales.

Un défi majeur pour l'AEA continuera d'être le dépassement de la fragmentation sectorielle et intergouvernementale des efforts de gestion des ressources et le développement des mécanismes institutionnels une coordination efficace entre les différents secteurs actifs dans les écosystèmes où l'aquaculture opère et entre les différents niveaux de guidage du gouvernement et de règlement du développement de l'aquaculture. Cependant, il y a une prise de conscience croissante de la nécessité d'une gestion écosystémique dans tous les secteurs et, par conséquent, une telle coordination devrait être plus facile dans le proche avenir.

L'adoption généralisée d'une AEA, nécessitera un couplage plus stricte de la science, la politique et la gestion. Il faudra que les gouvernements incluent l'AEA dans leurs politiques de développement, stratégies et plans de développement de l'aquaculture.

Les présentes directives de l'AEA fournissent un cadre général pour la mise en œuvre et pour la promotion d'un processus de gestion sectorielle renforcée à différentes échelles, en tenant pleinement compte des limites environnementales et sociales et les intérêts des utilisateurs de la ressource et les parties intéressées en dehors du secteur de l'aquaculture. Toutefois, il existe davantage un besoin de directives pratiques sur différents aspects de la mise en œuvre, et le Département des Pêches et de l'Aquaculture de la FAO fait des efforts pour développer de telles aides et boîtes à outils pratiques de la mise en œuvre. Par conséquent, ces directives devraient être considérées comme un travail en cours, avec un potentiel d'expansion, de modification et de développement dans l'avenir.

RÉFÉRENCES

- Aguilar-Manjarrez, J., Kapetsky, J.M. y Soto, D.** 2010. *The potential of spatial planning tools to support the ecosystem approach to aquaculture*. Expert Workshop, 19–21 November 2008, Rome, Italy. FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings No. 17. Rome, FAO. 176 p.
- APFIC.** 2009. *APFIC/FAO Regional consultative workshop “Practical implementation of the ecosystem approach to fisheries and aquaculture”*, 18–22 May 2009, Colombo, Sri Lanka. FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand. RAP Publication 2009/10. 96 p.
- Arthur, J.R., Bondad-Reantaso, M.G., Campbell, M.L., Hewitt, C.L., Phillips, M.J. y Subasinghe, R.P.** 2009. *Understanding and applying risk analysis in aquaculture: a manual for decision-makers*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 519/1. Rome, FAO. 113 p. (Available at www.fao.org/docrep/012/i1136e/i1136e00.htm)
- Arthur, J.R., Bondad-Reantaso, M.G. y Subasinghe, R.P.** 2008. *Procedures for the quarantine of live aquatic animals: a manual*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 502. Rome, FAO. 74 p. (Available at www.fao.org/docrep/010/i0095e/i0095e00.htm)
- Bartley, D.M., Bhujel, R.C., Funge-Smith, S., Olin, P.G. y Phillips, M.J. (eds).** 2005. *International mechanisms for the control and responsible use of alien species in aquatic ecosystems*. Report of an Ad Hoc Expert Consultation. Xishuangbanna, People’s Republic of China, 27–30 August 2003. Rome, FAO. 195 p. (Available at www.fao.org/docrep/009/a0113e/a0113e00.htm)
- Bondad-Reantaso, M.G., Arthur, J.R. y Subasinghe, R.P. (eds).** 2008. *Understanding and applying risk analysis in aquaculture*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 519. Rome, FAO. 304 pp. (Available at <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0490e/i0490e.pdf>)
- Brugère, C., Ridler, N., Haylor, G., Macfadyen, G. y Hishamunda, N.** 2010. *Aquaculture planning: policy formulation and implementation for sustainable development*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 542. Rome, FAO. 70 p.
- Caribbean Natural Resources Institute.** 2004. *Guidelines for stakeholder identification and analysis: a manual for Caribbean natural resource managers and planners*. Guidelines Series Caribbean Natural Resources Institute No. 5, 28 p. (Available at www.canari.org/Guidelines5.pdf).

- Chopin, T. y Robinson, S.** 2004. Defining the appropriate regulatory and policy framework for the development of integrated multi-trophic aquaculture practices: introduction to the workshop and positioning of the issues. *Bulletin of the Aquaculture Association of Canada*, 104 (3): 4–10.
- Cochrane, K., De Young, C., Soto, D. y Bahri, T. (eds).** 2009. *Climate change implications for fisheries and aquaculture. Overview of current scientific knowledge*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 530. Rome, FAO. pp. 151–212.
- FAO.** 1995. *Code of Conduct for Responsible Fisheries*. Rome, FAO. 41 p. (Available at <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/v9878e/v9878e00.pdf>)
- FAO.** 1997. *Aquaculture development*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 5. Rome, FAO. 40 p. (Available at www.fao.org/docrep/003/w4493e/w4493e00.htm)
- FAO.** 2003. *The ecosystem approach to fisheries*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 4, Suppl. 2. Rome, FAO. 112 p.
- FAO.** 2005. *Putting into practice the ecosystem approach to fisheries*. Rome, FAO. 76 p. (Available at <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/a0191e/a0191e00.pdf>)
- FAO.** 2007. *Aquaculture development*. 2. Health management for responsible movement of live aquatic animals. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 5, Suppl. 2. Rome, FAO. 31 p.
- FAO.** 2008a. *Human dimensions of the ecosystem approach to fisheries: an overview of context, concepts, tools and methods*. FAO Fisheries Technical Paper. No. 489, Rome, FAO. 152 p.
- FAO.** 2008b. *Expert Consultation on Improving Planning and Policy Development in Aquaculture*. Rome, 26–29 February 2008, FAO Fisheries Report. No. 858, Rome, FAO. 18 p. (Available at <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0205e/i0205e00.pdf>)
- FAO.** 2008c. *Report of the expert consultation on the assessment of socio-economic impacts of aquaculture*. Ankara, Turkey, 4–8 February 2008. FAO Fisheries Report. No. 861, Rome, FAO. 53 p.
- FAO.** 2008d. *Aquaculture development*. 3. *Genetic resource management*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 5, Suppl. 3. Rome, FAO. 125 p. (Available at www.fao.org/docrep/011/i0283e/i0283e00.htm)
- FAO.** 2009. *The State of fisheries and aquaculture 2008*. Rome, FAO. 176 p. (Available at www.fao.org/docrep/011/i0250e/i0250e00.HTM)
- FAO/FIMA.** 2009. *Environmental impact assessment and monitoring in aquaculture*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 527, Rome, FAO. 649 p. (Available at www.fao.org/docrep/012/i0970e/i0970e00.htm)

- FAO/NACA/UNEP/WB/WWF.** 2006. *International principles for responsible shrimp farming*. Bangkok, Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific, 20 p.
- GESAMP.** 1986. *Environmental capacity. An approach to marine pollution prevention*. Reports and Studies GESAMP No. 30, 49 p.
- GESAMP.** 1996. *Monitoring the ecological effects of coastal aquaculture wastes*. Reports and Studies GESAMP No. 57. Rome, FAO. 38 p. (Available at: www.fao.org/docrep/006/w3242e/w3242e00.htm)
- GESAMP.** 2001. *Planning and management for sustainable coastal aquaculture development*. Reports and Studies GESAMP No. 68. Rome, FAO, 90 p.
- GESAMP.** 2008. *Assessment and communication of environmental risks in coastal aquaculture*. Reports and Studies GESAMP No. 76. Rome, FAO. 198 p. (Available at www.fao.org/docrep/010/i0035e/i0035e00.htm)
- Halwart, M. y Gupta, M.W. (eds).** 2004. *Culture of fish in rice fields*. FAO and the World Fish Centre, 85 p. (Available at www.worldfishcenter.org/pubs/cultureoffish/Culture-of-Fish.pdf).
- Hambrey, J., Edwards, P. y Belton, B.** 2008. An ecosystem approach to freshwater aquaculture: a global review, In D. Soto, J. Aguilar-Manjarrez y N. Hishamunda, eds. *Building an ecosystem approach to aquaculture*. FAO/Universitat de les Illes Balears Expert Workshop. 7–11 May 2007, Palma de Mallorca, Spain. FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings No. 14. Rome, FAO. 221 p. (Available at www.fao.org/docrep/011/i0339e/i0339e00.htm)
- Little, D.C. y Edwards P.** 2003. *Integrated livestock-fish farming systems*. Rome, FAO. 177 p.
- McKindsey, C.W., Thetmeyer, H., Landry, T. y Silvert, W.** 2006. Review of recent carrying capacity models for bivalve culture and recommendations for research and management. *Aquaculture*. 261(2): 451-462.
- NACA/FAO.** 2000. *Aquaculture development beyond 2000: the Bangkok Declaration and Strategy*. Conference on Aquaculture in the Third Millennium, 20–25 February 2000, Bangkok, Thailand. Bangkok, NACA and Rome, FAO. 27 p.
- OIE.** 2009. *Aquatic animal health code*. 12th Edn. Paris, World Organisation for Animal Health. (Available at www.oie.int/eng/normes/fcode/A_summry.htm)
- Shmueli, D.** 2009. *Key issue–stakeholder mapping tool for coastal zone regions*. Science and Policy Integration for Coastal Systems Assessment (SPICOSA), part of Work Package One deliverable, 29 p. (More information at www.spicosa.eu/index.htm)

- Silvert, W. y Cromey, C.** 2001. Modeling impacts. In K.D. Black, ed. *Environmental impacts of aquaculture*, pp. 154–181. Sheffield, Sheffield Academic Press.
- Soto, D.** 2009. *Integrated mariculture: a global review*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 529. Rome. FAO. 185 p.
- Soto, D., Aguilar-Manjarrez, J. y Hishamunda, N. (eds).** 2008. *Building an ecosystem approach to aquaculture*. FAO/Universitat de les Illes Balears Expert Workshop. 7–11 May 2007, Palma de Mallorca, Spain. FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings. No. 14. Rome, FAO. 221 p. (Available at www.fao.org/docrep/011/i0339e/i0339e00.htm)
- Soto, D., Aguilar-Manjarrez, J., Brugère, C., Angel, D., Bailey, C., Black, K., Edwards, P., Costa-Pierce, B., Chopin, T., Deudero, S., Freeman, S., Hambrey, J., Hishamunda, N., Knowler, D., Silvert, W., Marba, N., Mathe, S., Norambuena, R., Simard, F., Tett, P., Troell, M. y Wainberg, A.** 2008. Applying an ecosystem-based approach to aquaculture: principles, scales and some management measures. In D. Soto, J. Aguilar-Manjarrez y N. Hishamunda, eds. *Building an ecosystem approach to aquaculture*, pp. 15–35. FAO/Universitat de les Illes Balears Expert Workshop. 7–11 May 2007, Palma de Mallorca, Spain. FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings. No. 14. Rome, FAO.
(Available at www.fao.org/docrep/011/i0339e/i0339e00.htm)
- Tucker, C. y Hargreaves, J.A. (eds).** 2008. *Environmental best management practices for aquaculture*. Wiley-Blackwell, New York. 592 p.
- UNCBD.** 1993. *The Convention on Biological Diversity*.
(Available at www.cbd.int/doc/legal/cbd-un-en.pdf)
- WHO.** 2006. Volume 3: *Wastewater and excreta use in aquaculture*. Non-serial publication. 140 p. Available at www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuww/en/index.html

ANNEXE

Les principaux effets potentiels et/ou les enjeux liés aux intrants de l'aquaculture, l'utilisation des ressources et des extrants à différentes échelles spatiales.

Les enjeux à différentes échelles	L'exploitation	Le bassin versant	Global
<i>LES INTRANTS</i>			
Collection de semences dans la nature		+ Les effets sur les communautés locales qui dépendent de cette pêche – Les effets sur les stocks sauvages	
Production de semences		+ Culture basée sur la pêche + Le repeuplement des espèces menacées	
Collection d'aliments (par exemple, poisson de rebut)		+ Les effets sur les communautés locales qui vivent sur cette pêche – Les effets sur les stocks sauvages utilisés comme aliments (par exemple poisson de rebut)	
Production des aliments (par exemple, les granulés)			+ Les moyens de subsistance dans les pays qui fournissent la farine et l'huile de poissons – Les effets sur les stocks pélagiques utilisées pour produire la farine/huile de poisson

Les enjeux à différentes échelles	L'exploitation	Le bassin versant	Global
<i>LES INTRANTS</i>			
Production des aliments locaux	+ Diminution des coûts de production	+ L'intégration accrue avec d'autres secteurs + Les possibilités des moyens de subsistance accrus et la diversification	
Travail	+ Les possibilités des moyens de subsistance et de l'emploi – Les salaires injustes	+ Les possibilités des moyens de subsistance et de l'emploi – Absence de sécurité sociale – L'absence d'assurance sur les catastrophes naturelles	
Infrastructure	– Les impacts des grandes constructions dans les grandes exploitations	+ Le développement des routes et des communications par le secteur privé – Concurrence avec les pêches pour la jetée, les infrastructures portuaires	
<i>L'UTILISATION DES RESSOURCES</i>			
Eau	– L'utilisation de la surface de l'eau – Réduit la zone de pêche sauvage – Empêche la navigation	– La compétition avec d'autres secteurs sur l'utilisation de l'eau douce	

Les enjeux à différentes échelles	L'exploitation	Le bassin versant	Global
Habitats terrestres/côtiers	– La conversion des habitats sensibles à l'utilisation de l'aquaculture dans les grandes exploitations (mangroves, zones humides)	– La conversion des habitats sensibles à l'utilisation de l'aquaculture (mangroves, zones humides) – la compétition pour les ressources côtières – La conversion des champs de riz et d'autres terres agricoles à des étangs de poissons	
Énergie	– L'utilisation de l'énergie pour le pompage de l'eau et des aérateurs	– L'utilisation des carburants pour le transport des produits vers les marchés locaux	– l'utilisation des carburants pour la chaîne du froid et le transport des produits vers les marchés locaux
<i>EXTRANTS</i>			
Biomasse	+ La production de biomasse pour lutter contre la faim et la sécurité alimentaire	+ la production de biomasse pour la réduction de la faim et la sécurité alimentaire	+ La production de biomasse pour la sécurité alimentaire – L'impact négatif sur la pêche à travers la compétition des marchés communs

Les enjeux à différentes échelles	L'exploitation	Le bassin versant	Global
Revenus	<ul style="list-style-type: none"> + La provision des moyens alternatifs de subsistance et des emplois + Les possibilités de travail familial - La répartition inéquitable des revenus 	<ul style="list-style-type: none"> + La provision de moyens alternatifs de subsistance et des possibilités d'emploi (directes et indirectes) + Les possibilités pour les femmes et autres minorités - La répartition inéquitable des revenus et bénéfiques 	
Semences	<ul style="list-style-type: none"> + L'approvisionnement à d'autres exploitations de grossissement 	<ul style="list-style-type: none"> + Le repeuplement des plans d'eau (la pêche fondée sur la culture) 	
Nutriments	<ul style="list-style-type: none"> + Les espèces extractives comme les mollusques et les algues réduisent la charge d'éléments nutritifs - Les sédiments anoxiques sous les cages et dans les étangs - Ajoutent la charge en éléments nutritifs près de l'exploitation (espèces alimentaires) 	<ul style="list-style-type: none"> + Fournissent des nutriments supplémentaires pour la productivité primaire accrue - Impact sur les habitats sensibles (coraux, les herbiers, etc.) - S'ajoutent aux pressions d'eutrophisation 	

Les enjeux à différentes échelles	L'exploitation	Le bassin versant	Global
Fugitifs	– Les pertes économiques à l'exploitation	+ Le potentiel additionnel pour des pêches sauvages – Les porteurs potentiels de maladies – La possibilité de modifier les génétiques des souches locales	
Maladies	– Les pertes économiques à l'exploitation	– Les fugitifs transporteurs potentiels de la maladie pour les poissons sauvages	– La propagation des maladies exotiques
Produits chimiques	– Le potentiel d'avoir un impact sur la faune et la flore locales		

L'objectif principal de ces directives est d'aider les pays, les institutions et les décideurs politiques dans le développement et la mise en œuvre d'une stratégie pour assurer la durabilité du secteur de l'aquaculture, l'intégration de l'aquaculture avec d'autres secteurs et de sa contribution au développement social et économique.

«Une approche écosystémique à l'aquaculture est une stratégie pour l'intégration de l'activité dans l'écosystème élargi de telle sorte qu'il encourage le développement durable, l'équité et la résilience de l'interconnexion des systèmes socio-écologiques.» Étant une stratégie, l'approche écosystémique de l'aquaculture (AEA) n'est pas ce qui est fait, mais plutôt comment il est fait.

La participation des parties intéressées est à la base de la stratégie.

L'AEA exige un cadre politique approprié dans lequel la stratégie se développe en plusieurs étapes: (i) la portée et la définition des limites des écosystèmes et l'identification des parties intéressées; (ii) l'identification des enjeux principaux; (iii) la hiérarchisation des enjeux; (iv) la définition des objectifs opérationnels; (v) l'élaboration d'un plan de mise en œuvre; (vi) le processus de mise en œuvre correspondant, qui comprend le renforcement, la surveillance et l'évaluation, et (vii) un examen des politiques à long terme. Toutes ces démarches sont informées par les meilleures connaissances disponibles.

ISBN 978-92-5-206650-7 ISSN 1020-5306



9 7 8 9 2 5 2 0 6 6 5 0 7

I1750F/1/07.11