



Pérennité, équité et bien-être : bilan de la filière de l'aquariophilie marine tropicale

Ditch Townsend¹

Résumé

La filière aquariophile vend quelque 27 millions de poissons marins tropicaux chaque année. Quatre-vingts pour cent de ce total proviennent d'Indonésie, des Philippines, des États-Unis et du Sri Lanka. Plus de 80 % sont exportés vers l'Amérique du Nord, l'Espace économique européen, la Suisse et le Japon. Les poissons d'aquarium sont, pour la plupart, pêchés dans leur milieu naturel, mais, en complément, on voit apparaître de plus en plus de poissons d'élevage. La filière a une incidence sur trois grands domaines : 1) l'intégrité des habitats et la biodiversité des écosystèmes marins tropicaux (**pérennité**), notamment la diversité génétique spécifique ; 2) le développement des communautés côtières et les questions associées de sécurité de la pêche, de viabilité économique, de sécurité alimentaire et de commerce équitable (**équité**) ; et 3) la mortalité, la morbidité et les modes d'élevage des poissons placés dans les structures aquacoles avant d'être vendus (**bien-être**). De nombreuses solutions peuvent être employées pour résoudre les problèmes déjà recensés, mais jusqu'à présent, la majorité des efforts consentis se sont concentrés sur la certification volontaire ou la législation. Toutefois, faute de définition suffisamment précise de ces problèmes et d'analyse approfondie des solutions envisageables, on ne peut savoir dans quelle mesure les décisions ou les recommandations de politique générale seront efficaces. Il existe, en revanche, de nouveaux outils d'analyse à expérimenter, notamment la cartographie thématique et le cadre FPEIR (forces, pressions, états, impacts et réponses). La présente étude vise à faire un point complet sur la filière et à proposer de nouvelles méthodes, en prenant pour zone de production l'océan Pacifique et pour zone de consommation le Royaume-Uni.

Introduction

Contexte

Le commerce des poissons marins tropicaux d'aquarium est à replacer dans un contexte caractérisé par différents facteurs : courant dominant de préservation des ressources (Balmford et Whitten 2003), gestion des ressources naturelles (Glaser et al. 2010), et commerce de poissons dulcicoles d'aquarium (Gerstner et al. 2006), d'invertébrés d'aquarium (Rhyne et al. 2009), d'objets « souvenirs » constitués d'organismes marins (Grey et al. 2005), et de poissons de récif vivants destinés à la restauration (Scales et al. 2007). La certification est au cœur de diverses initiatives, dont le mouvement générique du commerce équitable (FLO 2010), et, pour les produits de la mer, le Marine Stewardship Council (MSC) (Gulbrandsen 2009) et son pendant pour l'aquaculture, l'Aquaculture Stewardship Council (Dickson 2010).

Échelle du commerce

D'après les statistiques officielles, la littérature scientifique, la littérature grise et des échanges personnels, Wood (2001) estime que le nombre total de poissons exportés chaque année dans le monde oscille entre 11 et 20 millions, contre 25 à 40 millions pour les importations (écarts de chiffres qui s'expliquent par l'utilisation de différents ensembles de données et l'absence d'informations de suivi). Si les chiffres de Wood sont souvent repris, la chercheuse fait remarquer que ses estimations sont « très grossières » et

« doivent être utilisées avec la plus grande prudence ». Les chiffres de Wood ont également été cités de façon erronée dans un chapitre très riche en références bibliographiques de Green (2003), qui a pris ses estimations des captures (14 à 30 millions de poissons, y compris les spécimens morts avant exportation) pour des estimations de volume échangé.

En 2002, une base de données mondiale sur l'aquariophilie marine (GMAD) a été créée pour enregistrer des données commerciales précises (Green 2003), mais la saisie des données a été interrompue un an plus tard. Le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) estime, à partir des données communiquées par les importateurs pour 1998–1999 et des données communiquées par les exportateurs pour 2000–2001, que 20 à 24 millions de poissons sont vendus chaque année (Wabnitz et al. 2003). La méthode d'estimation des Nations Unies est ambiguë, mais elle repose sur une estimation par extrapolation des données correspondant à moins de 0,5 % de leur estimation la plus basse. Cela dit, l'association britannique Ornamental Aquatic Trade Association (OATA²) pense que les données de la base GMAD sont « probablement encore aujourd'hui les meilleures dont on dispose » (Keith Davenport, directeur de l'association Ornamental Aquatic Trade Association, communications personnelles, 2009). L'Union européenne (UE) a demandé une consultation sur l'amélioration des statistiques commerciales relatives aux importations de poissons marins tropicaux au sein de l'UE (UNEP-WCMC 2008). Aucun résultat n'est à signaler depuis la remise du rapport de consultation. Aux États-

¹ Courriel : ditchtow@gmail.com

² <http://www.ornamentalfish.org/>

Unis, un projet est engagé pour améliorer les données commerciales du pays (Cooper et Best 2009).

En s'appuyant sur des estimations antérieures et des connaissances actualisées, obtenues de sources bien informées, et en omettant les données employées par Smith et al. (2008), Zajicek et al. (2009) ont estimé que 20 millions de poissons sont négociés chaque année. Aux critiques émises à l'encontre des estimations employées par Zajicek et al. s'ajoute le fait que ces données obtenues de sources informées n'ont pas été publiées, de sorte que les postulats posés pour recueillir ces informations sont inconnus et que les estimations, empiriques, ne peuvent être validées sur le plan statistique.

Les données relatives aux importations des États-Unis pour la période 2000–2005 permettent de fixer la moyenne annuelle des importations de poissons d'aquarium (marins et dulcicoles) à 187 millions, mais les auteurs signalent « des problèmes de conservation des données aux ports » (Smith et al. 2008). D'après les données détaillées de 2005, on compte 8 % de poissons marins (près de 15 millions par rétrocalcul). Si l'on associe les données tirées de la base GMAD (Green 2003) et que l'on tient compte du fait que 61,4 % des poissons marins tropicaux destinés au marché aquariophile sont commercialisés en Amérique du Nord, on obtient une estimation grossière revue à la hausse, soit 24,4 millions de spécimens dans le monde (en excluant les 4,3 % expédiés vers les eaux américaines, mais non « importés » sur le territoire). Notons accessoirement que la base GMAD semble exclure les données du Japon. En partant des indications selon lesquelles le marché japonais représente au moins 10 % des importations mondiales (Wood 2001), on estime approximativement, après un dernier calcul, que 27 millions de poissons de récif destinés aux aquariums marins tropicaux sont vendus chaque année dans le monde.

La taille relative des exportations des différents pays (Wood 2001) est indiquée dans un cartogramme (Gastner et Newman 2004). Dans la figure 1, plus la teinte est foncée, plus le volume d'exportation est important. Le volume relatif des importations des différentes régions, tiré des travaux de Green (2003) tels que complétés par Rhyné et al. (2009), a lui aussi été retranscrit sur un cartogramme³, à la figure 2, le postulat de départ étant que 10 % supplémentaires sont acheminés vers le Japon. D'après des données récentes non publiées et non prises en compte sur le cartogramme, la Chine aurait rejoint le peloton de tête des importateurs de poissons marins d'aquarium, actuellement composé des États-Unis, de l'Espace économique européen et du Japon (Zajicek et al. 2009).

Nature de la filière

Pêche

La majorité des poissons d'aquarium vendus sont des adultes pêchés sur les récifs coralliens (Reksodihardjo-Lilley et Lilley 2007; McCollum 2007). Le recours au cyanure, autrefois monnaie courante dans l'ensemble des Philippines et de plus en plus fréquent en Indonésie, peut avoir des effets dévastateurs sur les poissons prélevés (jusqu'à 75 % des poissons pêchés au cyanure

meurent pendant le transport), ainsi que sur les autres poissons, coraux et invertébrés présents dans les zones de pêche (McCollum 2007). Il existe des techniques moins destructrices, comme les épuisettes à petit maillage et les filets japonais. Il faut toutefois noter que leur utilisation peut gravement endommager les coraux, en particulier lorsque les filets japonais restent accrochés au récif, ou lorsque les deux types de filets sont utilisés en combinaison avec des bâtons ou des pierres pour détruire les abris coralliens. Les techniques dites non destructrices font également l'objet de critiques, car une pression de pêche excessive peut bouleverser la structure des populations locales de poissons, tout du moins chez les espèces qui n'ont pas de phase de dispersion larvaire pélagique (Kolm et Berglund 2003).

Élevage

La plupart des poissons de récif produisent des larves pélagiques, dont seule une minorité parvient à trouver une zone de récif adaptée, tandis que la majorité meurt. La quasi-totalité des larves qui atteignent le récif à coloniser sont victimes de prédation avant de pouvoir se fixer. Ainsi, compte tenu du fort taux de mortalité avant fixation, il est beaucoup moins dommageable sur le plan écologique de prélever des larves avant leur fixation sur le récif que de pêcher un nombre équivalent d'adultes (Dufour 1997). Or, les jeunes adultes résistent beaucoup mieux à l'exportation. S'il n'y a pas de mise en élevage après prélèvement, la collecte de juvéniles ne présente quasiment aucun intérêt. En outre, l'élevage post-larvaire améliore la capacité d'acclimatation des spécimens, déjà habitués à des aliments artificiels (Lecchini et al. 2006). Toutefois, Bell et al. (2009) font remarquer que, bien que la pratique de la capture et de l'élevage de post-larves puisse être avantageuse pour les petites entreprises ou les exploitations artisanales situées à proximité de plaques tournantes de l'exportation, sa viabilité commerciale est mise à mal par les fluctuations brutales et souvent imprévisibles de la gamme d'espèces disponibles et des quantités prélevées sur un site donné, ce qui génère des écarts entre l'offre et la demande. Cette pratique met aussi en danger les communautés de poissons des îles isolées dont la régénération se fait localement, et non par dispersion larvaire pélagique.

Hayes (2009) écrit qu'à ce jour, l'élevage pour l'aquariophilie concerne moins de 150 espèces marines tropicales, alors que l'on commercialise plus de 1300 espèces pour lesquelles aucun protocole d'élevage viable n'a pu être mis au point. Ces chiffres sont proches de l'estimation donnée par Zajicek et al. (2009), qui font état de 1500 espèces de poissons marins vendues à la filière aquariophile. Toutefois, d'après les travaux de Koldewey et Zimmerman (2007), sur environ 700 espèces marines d'élevage, près de 300 sont élevées sur plusieurs générations. L'association des éleveurs de poissons et d'invertébrés marins d'ornement (Marine Ornamental Fish and Invertebrate Breeders Association) propose plusieurs forums sur Internet, consacrés à 21 familles de poissons téléostéens, des notes d'information sur 11 autres familles, ainsi qu'un forum entièrement dédié à l'élevage des requins et raies (MOFIB 2010). Cela dit, hormis un noyau dur d'espèces aquacoles à succès (comme le poisson clown *Amphiprion percula*), la grande

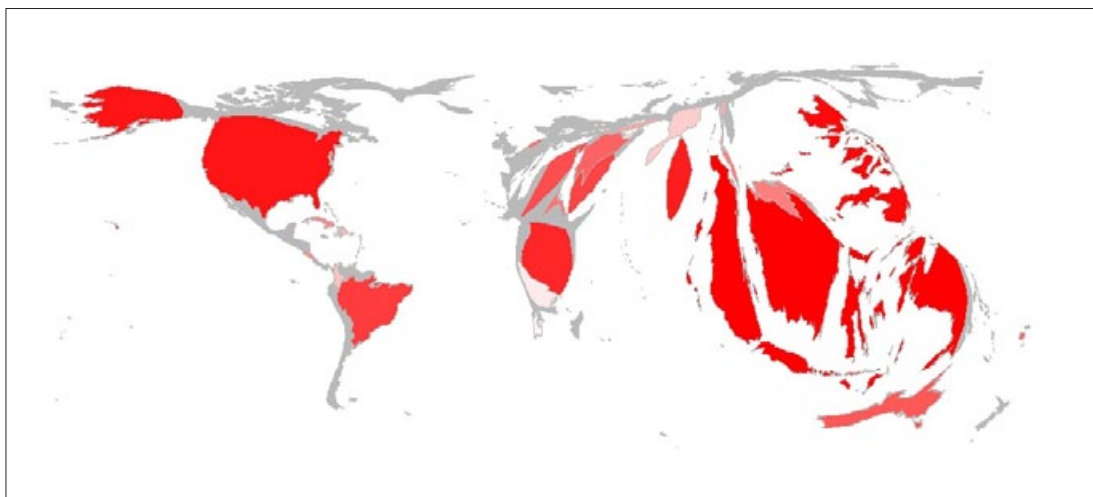


Figure 1. Cartogramme des exportations de poissons marins tropicaux d'aquarium, par pays (établi par l'auteur à l'aide des logiciels en utilisation libre MapwindowTM GIS et ScapeToad).

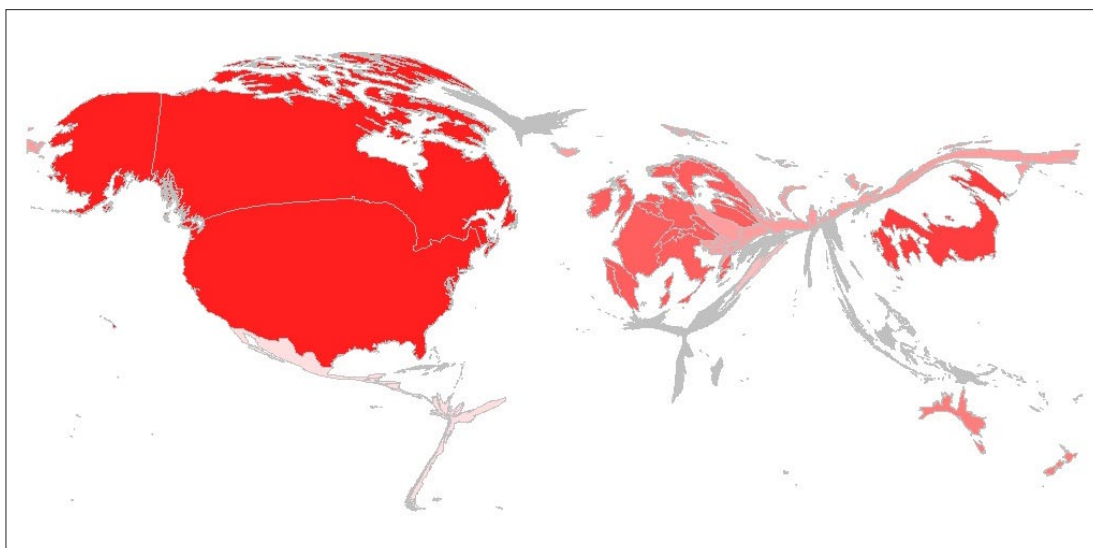


Figure 2. Cartogramme des importations de poissons marins tropicaux d'aquarium, par région (établi par l'auteur à l'aide des logiciels en utilisation libre MapwindowTM GIS et ScapeToad).

majorité des poissons achetés par les aquariophiles sont pêchés dans leur milieu naturel.

Pomeroy et al. (2006) ont étudié la possibilité de mettre en place une activité aquacole à petite échelle dans les pays qui, en temps normal, pratiquent exclusivement la pêche d'adultes. La taille des investissements à consentir restreint toutefois la viabilité de cette option. Sur le plan économique, il est plus viable que les pays riches pratiquent une aquaculture à grande échelle (Wu 2009) et s'approvisionnent en géniteurs auprès de petites entreprises implantées dans les pays d'origine des espèces recherchées.

Structure de la filière

Zajicek et al. (2009) ont retracé le circuit de la filière de l'aquariophilie marine en Floride, mais leur modèle

peut nous aider à comprendre la structure globale de ce secteur d'activité. En gros, les pêcheurs et les éleveurs approvisionnent les exportateurs, en passant souvent par au moins un intermédiaire ou négociant (Reksodihardjo-Lilley et Lilley 2007). Les importateurs vendent les spécimens en gros à des détaillants, qui les revendent aux consommateurs. L'état de santé du poisson au moment de l'achat est un facteur décisif pour la survie de l'animal chez le consommateur final. Ce facteur est lui-même influencé par les modalités de quarantaine pratiquées par les détaillants. Le savoir-faire de l'aquariophile entre également en ligne de compte, plus tard dans le processus, mais de façon importante (McCollum 2007).

Les analyses des rapports de force et de la distribution des ressources dans les circuits de la filière des poissons de récif pêchés vivants dans le Pacifique peuvent probablement en partie être appliquées aux

³ Un cartogramme représente la taille de différentes zones (pays ou régions dans notre exemple) en dimensionnant la surface de chaque pays/région proportionnellement à une mesure relative (volume des exportations dans notre exemple, figure 1, et importations dans la figure 2), en conservant la position relative de chaque entité représentée.

poissons marins d'aquarium. Ainsi, on peut citer une répartition inéquitable de l'information, du risque et de l'investissement, le conservatisme des producteurs primaires et les fluctuations du marché (Muldoon et Johnston 2006).

S'il ne fait aucun doute que les grossistes disposent de données détaillées sur les ventes effectuées auprès de leurs clients de détail, celles-ci sont placées sous le sceau du secret commercial. En 2010, Murray a écrit personnellement à 435 détaillants britanniques de la filière aquariophile afin d'obtenir des informations sur les ventes de polychètes d'aquarium; tous ses courriers sont restés sans réponse. Il a ensuite relancé 45 détaillants par téléphone, mais seulement deux d'entre eux ont finalement accepté de lui fournir des données écrites.

Très peu de travaux de recherche ont été effectués du côté du consommateur. Tout dernièrement, Murray (2010) a organisé une enquête en ligne ouverte (auto-sélection des participants) axée sur le Royaume-Uni et a obtenu 314 réponses d'adeptes d'aquariums d'eau de mer. Parmi les six choix proposés aux répondants (compatibilité, esthétique, facilité d'entretien, prix, fonction, recommandation du commerçant) pour indiquer les facteurs qui influencent leur achat, la plupart des consommateurs ont indiqué que la recommandation du commerçant arrivait en dernière place de leurs critères de sélection. Par ailleurs, 91 % ont indiqué qu'ils souhaitaient que leur détaillant les informe de l'origine de l'animal, et 55 % ont déclaré avoir déjà entendu parler du Marine Aquarium Council (MAC). En outre, 97 % se sont dits prêts à payer plus cher pour acheter un poisson d'élevage. Si le consommateur est disposé à mettre le prix pour acquérir des poissons certifiés «pêche durable», une autre étude semble indiquer que les aquariophiles qui connaissent le MAC «n'accordent pas une grande crédibilité au programme MAC; en revanche, ils font davantage confiance à [d'autres] solutions», préférant soit l'élevage en aquarium, soit les certificats garantissant la survie des spécimens (Alencastro et al. 2005). De son côté, McCollum (2007) conclut dans ses travaux que le MAC est très peu connu des aquariophiles aux États-Unis.

Aux États-Unis, Zajicek et al. (2009) citent également les données tirées de l'enquête annuelle auprès des consommateurs réalisée par l'association américaine des fabricants d'articles d'animalerie (American Pet Products Manufacturers Association) pour la période 2007-2008, données qui permettent d'estimer que 800 000 ménages possèdent un aquarium tropical d'eau de mer, avec une moyenne de 12 poissons par aquarium (soit un total national d'environ 10 millions de poissons). Toutefois, Zajicek et al. (2009) font remarquer qu'il est possible qu'environ 9 % de ces poissons soient donnés aux aquariophiles par des amis ou des proches (parfois après reproduction en aquarium chez des particuliers). En supposant que 1) 60 % des transactions mondiales se font à destination des États-Unis; 2) tous les poissons importés sont vendus; 3) 20 millions de poissons sont importés dans le monde; et 4) les ventes commerciales représentent les 91 % restants des poissons détenus par les aquariophiles, on peut affirmer que le renouvellement moyen, et donc l'espérance de vie, des poissons maintenus en captivité en aquarium serait d'environ 8 mois.

Par ailleurs, le Conseil ministériel australien de gestion des ressources naturelles (NRMMC) (2006) cite, sans référence bibliographique, des données sur le Royaume-Uni, qui donnent à penser que 40 % des poissons sont en fait détenus par seulement 7 % des aquariophiles. À partir de ce chiffre, si l'on utilise une distribution exponentielle, en application de la loi de Pareto, on peut avancer qu'un tiers des aquariophiles détiennent deux tiers des poissons d'aquarium. On ne sait pas si les taux de renouvellement des spécimens varient beaucoup d'un aquariophile à l'autre.

Les aquariums publics sont l'autre grand consommateur de poissons marins tropicaux d'ornement, bien que, d'après Koldewey et Zimmerman (2007), au zoo de Londres, «comparés aux particuliers, les aquariums publics ne représentent qu'une toute petite part du marché». Étant donné que les aquariums publics sont régis par la loi sur les parcs zoologiques et que le public vient voir des poissons en pleine santé, le bien-être des poissons placés dans des aquariums publics est étroitement surveillé au Royaume-Uni. Il est toutefois difficile de savoir combien d'aquariums publics vont aussi loin que le zoo de Londres et sa politique complète d'achats durables dans le respect de la législation. Cette politique s'appuie sur les normes du MAC pour fixer les critères minimums de bien-être des animaux en captivité présentés au public, mais autorise l'élevage des espèces pour la conservation et le placement des animaux saisis par les douanes. De plus, les poissons d'élevage peuvent être une option, en particulier s'ils proviennent de fermes implantées dans le pays d'origine du poisson. Les auteurs constatent: «Il y a un équilibre entre le respect du bien-être des poissons au moment de la manipulation et du transport, et la prise en compte des effets à long terme de la pêche (pérennité)».

Depuis peu, les autorités américaines estiment que la criminalité organisée qui se développe dans la filière de l'aquariophilie marine constitue une menace grave (Cooper et Best 2009), qui risque d'altérer et d'opacifier la structure de la filière. Il est néanmoins difficile de former un jugement indépendant, car aucune donnée n'a été publiée à ce jour sur ce sujet.

Impacts

Pérennité

Rares sont les études complètes qui montrent que la pêche de poissons destinés à l'aquariophilie constitue une pression telle qu'elle risque de provoquer la disparition totale des espèces visées. Aucune espèce d'aquarium n'est actuellement menacée d'extinction au sens de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES), pas même le poisson cardinal d'Indonésie (*Pterapogon kauderni*), bien que son inscription sur la liste des espèces menacées ait été proposée au moins une fois (Vagelli 2008). Cela dit, ces espèces peuvent être menacées à l'échelon local ou régional (Teitelbaum et al. 2010) et cette vulnérabilité peut être établie à l'aide d'un outil validé par Roelofs et Silcock (2008).

Le cyanure est couramment utilisé pour faciliter la capture de poissons marins tropicaux d'ornement. Or, aux doses habituellement employées, il peut tuer ou endommager

des coraux *ex situ* (Jones 1997), et, donc, contribuer à la mutation irréversible des habitats dans les sites récifaux abîmés, causée par une prolifération d'algues venant coloniser en surnombre les coraux morts. Apparue aux Philippines, la méthode de la pêche au cyanure est aujourd'hui monnaie courante en Indonésie et ses impacts multiples affectent les écosystèmes, les poissons exportés et les communautés de pêcheurs (McAllister et al. 1999). La situation est encore plus critique lorsque les pêcheurs s'alimentent en air via un tuyau relié à un compresseur resté en surface (narguilé), qui leur permet de plonger plus longtemps et à de plus grandes profondeurs qu'un apnéiste ou un plongeur en bouteille (Pet et Djohani 1998).

Dans les pays importateurs situés en partie dans une zone tropicale ou subtropicale, comme les États-Unis avec la Floride et Hawaï, un véritable débat social et politique fait rage pour savoir s'il faut restreindre sévèrement certains aspects du commerce d'espèces de poissons non autochtones, dites allogènes, bien que certains s'interrogent sur son impact économique et écologique réel (Zajicek et al. 2009). L'invasion de la mer des Caraïbes par la rascasse volante est l'exemple le plus cité d'introduction dévastatrice d'une espèce sur le plan écologique (Albins et Hixon 2008). En Australie, Whittington et Chong (2007) n'ont pas hésité à demander «une réduction drastique du nombre d'espèces commercialisées et du nombre de sources autorisées, afin de faciliter l'identification des dangers, l'évaluation des risques et les contrôles sanitaires à l'importation», en particulier par crainte de voir se propager des pathologies importées parmi les espèces autochtones.

Équité

La valeur rémunératrice que revêt la collecte de poissons d'aquarium pour les artisans pêcheurs et la capacité des communautés à gérer les ressources naturelles placées sous leur tutelle ont fait l'objet d'études en Indonésie (Reksodihardjo-Lilley et Lilley 2007; EC-PREP 2004), aux Fidji (Teitelbaum et al. 2010) et aux Philippines (Vincent 2008). Lorsque des parties prenantes externes ont la mainmise sur les mécanismes de gestion communautaire des ressources naturelles, la surexploitation des poissons de récif peut simplement donner lieu à des sanctions locales (Thorburn 2003), qui placent les petits pêcheurs dans une situation d'exploitation et d'endettement vis-à-vis de leurs acheteurs. McCollum (2007) a par ailleurs très bien décrit le problème des accidents, parfois mortels, qui découlent d'une mauvaise maîtrise des techniques de plongée et de l'utilisation d'équipements défectueux.

Bien-être

Le stockage et l'acheminement des poissons pêchés sont des étapes fondamentales de la filière. Dans leurs travaux, Schmidt et Kunzmann (2005) ont estimé à 10–40% les taux de mortalité avant exportation dans une installation de Bali (Indonésie). Ce chiffre est nettement supérieur à l'objectif du MAC, qui vise une mortalité inférieure à 1% à chaque étape de la filière. Beaucoup de mesures peuvent être prises pour réduire la mortalité des spécimens exportés, qui peut atteindre 30% d'après les estimations (Rubec et Cruz 2005): maintien de la température dans des fourchettes adaptées et oxygénation suffisante;

réduction de la densité des poissons et de l'intensité de l'éclairage artificiel; ajout de produits chimiques pour stabiliser le pH, neutraliser l'ammoniaque, inhiber la prolifération bactérienne et mettre les poissons sous sédatif. Trouver un transport en temps voulu peut aussi être très problématique (Teitelbaum et al. 2010).

Il semble que peu de travaux aient été publiés sur les résultats des essais d'élevage effectués par les distributeurs ou les détaillants, mais l'OATA a élaboré des directives à l'intention de ses membres (OATA 2000) et propose des formations aux détaillants et aux inspecteurs des services vétérinaires locaux chargés de contrôler les animaleries au Royaume-Uni. Il semble que les travaux publiés sur l'élevage de poissons chez les particuliers soient encore moins nombreux, bien que des supports d'information spécifiques existent pour aider les amateurs qui souhaitent se lancer sur cette voie (Wood et Dakin 2003; Fenner 2008).

Réponses

Certification

Le MAC a été fondé dans le but de certifier les services proposés à chacun des maillons du commerce de détail des organismes marins tropicaux d'aquarium. Le MAC a élaboré des normes essentielles, qui se veulent très complètes, pour trois volets: Gestion des écosystèmes et des pêcheries; Collecte, pêche et stockage; et Manipulation, élevage et transport (Alencastro et al. 2005; Shuman et al. 2004). Reksodihardjo-Lilley et Lilley (2007) ont décrit certains des avantages que représente la certification MAC des intervenants de la filière pour les pêcheurs opérant en Indonésie. Cela dit, dès 2006, des voix se sont élevées publiquement pour faire le procès des projets de certification de la filière aquariophile, critiquant notamment leur mauvais rapport coût-bénéfice, le tempérament réfractaire de la filière et le manque de demande du côté des consommateurs (Tlustý et al. 2006).

L'analyse critique de la stratégie du MAC et les révélations publiques concernant les importantes difficultés du partenariat ont pour origine une même évaluation réalisée par un important bailleur de fonds: «Dans l'ensemble, la stratégie du MAC qui vise à transformer la filière via la certification de tous les maillons de la chaîne ne fonctionne pas [...] Le partenariat qui unit les trois organismes (MAC, RCF⁴ et CCIF⁵) est dysfonctionnel (Bellamy et Winsby 2008)». En prévision de cette évaluation, la direction du MAC a été remplacée en 2007 (Mainenti 2007), et quatre grandes retombées sont à signaler. Premièrement, les autorités américaines ont décidé de prendre une part beaucoup plus active dans la filière. Deuxièmement, une nouvelle association a vu le jour en Europe: la Sustainable Aquarium Industry Association (SAIA), association pour une filière aquariophile durable enregistrée officiellement à la fin 2009, dont le but est de proposer une certification avec suivi aux revendeurs détaillants (Hayes 2008). Troisièmement, le MAC a opéré des changements internes et propose désormais un nouveau programme plus accessible aux détaillants, qui prend la forme d'un système d'agrément (Mainenti 2009). Il est utile de noter qu'au Royaume-Uni, le seul détaillant titulaire d'un

agrément MAC a cessé son activité. Les aquariophiles britanniques ont aujourd'hui la plus grande peine à déterminer l'origine des poissons qu'ils achètent dans un magasin lambda (Hayes 2008). Quatrièmement, la mise en place d'un label écologique océanien a été proposée lors d'un atelier, tenu à Nouméa (Nouvelle-Calédonie), en décembre 2008 (Teitelbaum et al. 2010).

Malgré des débuts prometteurs, les projets de certification des poissons dulcicoles tropicaux sont quasiment restés au point mort (Chao et Prang 1997; Bicknell 2004). Actuellement, la filière dulcicole tropicale s'appuie essentiellement sur l'élevage pour garantir sa viabilité et recourt au MAC pour obtenir des conseils sur l'autocertification, mais certains avancent que l'organe de référence le plus approprié serait le Forest Stewardship Council (FSC) (Tlusty et al. 2006). Ainsi, la filière de l'aquariophilie marine tropicale ne peut guère s'inspirer des efforts de certification engagés pour les ressources dulcicoles tropicales.

Il est intéressant de souligner que le pendant du MAC, le MSC, s'est retrouvé sous le feu des critiques, après avoir été accusé 1) d'accorder sa certification à des pêcheries qui n'étaient pas réellement viables (Dickson 2010); 2) de proposer une incitation financière insuffisante aux pêcheurs; 3) de rester coupé des consommateurs (Goyert et al. 2010); 4) de ne pas en faire assez pour enrayer l'affaiblissement des stocks de poissons (Gulbrandsen 2009); et 5) de marginaliser les petits producteurs (Ponte 2008). Ces critiques ont été formulées alors même que les avantages écologiques des travaux du MSC avaient fait l'objet d'une première évaluation positive (Agnew et al. 2006). Par ailleurs, certains partisans du courant dominant de la conservation relèguent la démarche «certification», depuis ses tous débuts, au second plan, jugeant l'initiative louable, mais insignifiante (Balmford et Whitten 2003).

Il est aussi intéressant de noter la position adoptée par les 24 organisations de certification «commerce équitable» (FLO). Pour reprendre les propos de la fédération qui les regroupe: «La FLO est le seul organisme de certification qui a pour mission de combattre la pauvreté et d'autonomiser les producteurs dans les pays en développement. D'autres organismes s'attachent à "protéger l'environnement" ou à "garantir la traçabilité du café aux entreprises". Ils ne revendiquent pas, ou n'ont pas pour mission, d'aider les producteurs à améliorer leur qualité de vie et à reprendre en main leur avenir (FLO 2010).» Si la fédération FLO a mis au point des normes génériques applicables au commerce et à la production, elle n'a, à ce jour, élaboré aucune norme «produit» qui touche spécifiquement les animaux vivants. Ces dernières années, la fondation pour le commerce équitable Fairtrade est elle aussi la cible d'attaques diverses, quasiment toutes de nature économique. Les quatre principales critiques, toutes récusées par la Fairtrade Foundation (2008), sont que 1) les producteurs membres sont avantagés au détriment des producteurs non affiliés; 2) les agriculteurs qui sont moins dans le besoin sont privilégiés par rapport aux

plus nécessiteux; 3) Fairtrade perpétue l'engrenage de la pauvreté causé par la dépendance vis-à-vis des cultures de rente, en réduisant la diversification des cultures; et que 4) d'autres approches éthiques du commerce sont préférables.

Législation

Les autorités américaines parlent aujourd'hui de leurs espoirs de voir apparaître des contrôles volontaires efficaces sur un ton moins convaincu qu'à l'aube du nouveau millénaire où leur groupe de travail sur les récifs coralliens (US Coral Reef Task Force) affirmait qu'«après des concertations avec les différentes parties prenantes au cours d'une période donnée, les États-Unis devraient interdire l'importation ou l'exportation des organismes des récifs coralliens s'ils ne sont pas accompagnés d'un certificat garantissant que le produit n'a pas été prélevé à l'aide de méthodes de pêche destructrices» (cité dans Lieberman et Field 2001). Tout en reconnaissant la nécessité d'éduquer plus efficacement le consommateur, on peut lire aujourd'hui: «Les diverses tentatives de remodelage de la filière sans contrainte législative ont échoué, notamment en raison d'une méconnaissance de la nature et de la portée de la filière et du comportement des agents du marché». Le groupe est même prêt aujourd'hui à déclarer qu'«un large pourcentage des transactions s'opère en contravention des lois en vigueur [...] aux États-Unis, sanctionnant les importations de produits prélevés de manière illicite» (Cooper et Best 2009). Au-delà des allégations selon lesquelles la CITES est et reste un «outil impuissant», les participants à un atelier organisé récemment par l'USAID⁶ ont préconisé une réforme des lois américaines (ajout d'un système d'agrément pour l'importation et la vente au gros et au détail), et une amélioration de la répression sur le territoire (Tissot et al. 2010). Les États-Unis tiennent le haut du pavé sur le marché à l'exportation des organismes d'aquarium, de sorte que toute modification significative de leur régime d'importation aura des effets similaires sur les autres marchés.

Au Royaume-Uni et en Europe, un certain nombre de mesures ont été proposées ou appliquées pour réglementer la filière aquariophile, notamment un appel à la certification de toutes les importations (Taber 2008). Il semble que les autorités suisses soient les plus strictes en matière de protection des animaux, en ce compris les poissons d'aquarium (Confédération suisse 2008), la loi pouvant être interprétée comme imposant la socialisation de certaines espèces de poissons en captivité et l'installation d'au moins une paroi opaque par aquarium (Pancevski 2008). Au Royaume-Uni, la loi sur la protection animale ne fait aucune référence directe à la détention de poissons d'aquarium par des particuliers, mais elle protège les vertébrés, et donc les poissons, de toute souffrance inutile; elle prévoit l'obligation pour le détenteur de «prendre, en toutes circonstances, toutes les mesures raisonnables pour veiller à la satisfaction des besoins de l'animal dont il a la responsabilité, au degré prescrit par les bonnes pratiques», et fait expressément référence au respect «du besoin de détention en groupe

⁴ Reef Check Foundation

⁵ Conservation and Community Investment Forum

⁶ Agence pour le développement international des États-Unis

ou à l'écart d'autres animaux» (Parlement britannique 2006). D'après les recherches effectuées par Saxby et al. (2010), même au Royaume-Uni, la loi contient peut-être déjà une obligation implicite pour les particuliers de placer les poissons sociaux en groupe.

Les aquariums publics tombent sous le coup de la loi sur les parcs zoologiques (Parlement britannique 1981), de même que les animaleries (Parlement britannique 1983), et le transport international des poissons est régi par la Réglementation du transport aérien des animaux vivants de l'Association du transport aérien international (IATA 2010), tandis que la réglementation de la Communauté européenne sur le commerce des espèces sauvages prévoit d'autres obligations en matière de déclaration et de permis, notamment ceux exigés au titre de la CITES (TRAFFIC Europe 2009).

Gestion

Dans les travaux de Rhyne et al. (2009), on peut lire que la gestion des pêcheries est historiquement «inexacte et pensée au coup par coup [...] souvent décidée uniquement lorsqu'un stock essentiel est déjà surpêché ou épuisé». Ils mentionnent qu'il est nécessaire d'opérer une transition d'une politique de la réaction à une politique de l'adaptation. Ainsi, les méthodes adaptatives appliquées à la collecte d'organismes marins d'ornement sont la norme législative à Hawaï depuis 20 ans (Tissot 1999), et la norme d'usage aux Fidji depuis plus longtemps encore (Teitelbaum et al. 2010). Kingsford et al. (2009) vont plus loin en préconisant la détention obligatoire d'un permis pour toutes les exportations de poissons d'aquarium, limitées par ailleurs aux poissons d'élevage ou prélevés dans des stocks naturels gérés de manière responsable.

La gestion écosystémique est privilégiée du côté de l'offre (Tissot et al. 2010), mais le jeu des différents systèmes officiels de gestion de l'espace maritime, tels que les aires marines protégées et les dispositifs locaux de gestion des ressources naturelles, peut produire des effets contre-productifs; il faut veiller à bien comprendre les zones et les objectifs couverts par les systèmes de gestion proposés (Glaser et al. 2010).

Possibilités

Ontologie

La cartographie thématique, normalisée à l'échelle internationale (ISO 2003), permet de représenter sur une carte toutes les questions touchant un domaine, en utilisant les dimensions du thème choisi et des phénomènes associés (Pepper 2002). Pour ce faire, il faut d'abord construire une ontologie de domaine (Garshol 2007). Une carte thématique peut être établie et enrichie de différentes sources d'opinion: entretiens, articles de magazines, exploration sur Internet (Pang et Lee 2008). Une carte thématique permet d'étudier de façon systématique différents aspects des questions en jeu, notamment la polarité, l'étendue, la force et la nécessité des opinions recensées, aux côtés des tendances supposées ou réelles. Toutefois, il semble que l'aquariophilie marine tropicale n'ait fait l'objet d'aucune analyse ontologique, qui permettrait pourtant de construire aisément une

carte thématique claire et simple des questions associées. Il convient de mener des recherches pour jeter les bases d'une analyse complète d'opinion, à savoir établir le plan général d'une carte thématique complète propre à un domaine, et permettre la prise en compte ou l'exclusion, en toute transparence, de tous les facteurs (priorités, chances et résistances) dans l'élaboration des politiques.

Modèle

Les intervenants, les actions et les conséquences de la filière ont été étudiés à l'aide d'un «réseau de causes» (McCollum 2007). C'est apparemment la seule tentative de modélisation de la filière. Quoiqu'utile, ce modèle se cantonne à un simple diagnostic des causes sous-jacentes (demande des aquariophiles) et restreint la recherche de solutions à l'influence des organisations non gouvernementales sur les connaissances et les pratiques.

Le cadre FPEIR (forces, pressions, états, impacts et réponses) peut, quant à lui, être utilisé pour analyser les indicateurs environnementaux et formuler des options stratégiques. Le cadre repose sur le principe que des «forces» conduisent à des «pressions», qui influent sur l'«état» d'un système. Les changements d'«états» ont à leur tour des «impacts» et, en conséquence, un certain nombre de «réponses» peuvent être obtenues pour s'attaquer au problème à n'importe quel maillon de la chaîne (Kristensen 2004). Il faut penser le développement humain en tenant compte des débouchés que représente la conservation de l'environnement (Svarstad et al. 2008). La création d'un cadre FPEIR complet et spécifique pourrait constituer une base utile pour l'élaboration de politiques et la pratique sur le terrain.

Analyse

En dépit de l'existence d'analyses détaillées de certaines petites sous-sections du domaine, telles que l'Indonésie (Reksodihardjo-Lilley et Lilley 2007) et la capture et l'élevage de post-larves (Bell et al. 2009), les analyses récentes portant sur l'ensemble du domaine sont soit axées sur des stratégies monothématiques, notamment la sensibilisation des consommateurs (Livengood et Chapman 2010), soit cantonnées à un consensus minimaliste de spécialistes (Tissot et al. 2010). La présente étude se veut un bilan complet, mais succinct, de ce domaine de connaissance, dans l'espoir qu'une ontologie complète et une analyse par cadre FPEIR permettront l'émergence de recommandations de qualité.

Conclusions

Nous disposons de peu de données complètes ou récentes sur l'ampleur du commerce des poissons marins tropicaux, d'autant que les évaluations globales du secteur s'appuient sur des estimations. Les aspects négatifs de la filière sont au cœur d'un nombre important de travaux, au détriment de ses aspects positifs. La structure et les effets de la filière sont généralement connus, mais les informations pertinentes sont dispersées. Un certain nombre de solutions plus ou moins utiles ont été proposées ou appliquées. Il existe par ailleurs des expériences analogues dont on pourrait tirer de précieux enseignements. Cela dit, même sans les

résultats discutables du MAC, il est possible d'imaginer que le MSC, le MAC et l'Aquaculture Stewardship Council, son nouveau pendant pour l'aquaculture, connaissent les mêmes types de vulnérabilités, qui tiennent aux similitudes que présentent leurs origines, structures et méthodes respectives, voire à une faiblesse conceptuelle commune liée au mouvement plus vaste de l'éco-certification. Rien ne nous permet de garantir l'effet positif de ces initiatives de certification, ou d'autres, sur la viabilité des récifs tropicaux, les populations qui exploitent ces récifs et le bien-être des poissons de récif.

Il est temps d'asseoir nos connaissances sur le secteur et de les analyser à l'aide de nouvelles méthodes, et ce, avant toute nouvelle décision stratégique. À l'heure où les thèses dominantes sont de plus en plus controversées, où de nouveaux objectifs potentiellement divergents apparaissent en marge du mouvement générique en faveur du commerce équitable et où la perception du bien-être des poissons par le grand public risque d'évoluer dans une direction inconnue (dans un contexte de sous-application potentielle des lois au Royaume-Uni), nous devons agir, et de nouveaux outils nous le permettent.

Références

- Agnew D., Grieve C., Orr P., Parkes G. and Barker N. 2006. Environmental benefits resulting from certification against MSC's Principles and Criteria for Sustainable Fishing. London: MRAG UK Ltd and Marine Stewardship Council. Retrieved from Web 22 June 2010, http://www.msc.org/documents/environmental-benefits/MSC_Environmental_Benefits_Report_Phase1_FINAL_4Ma.pdf.
- Albins M.A. and Hixon M.A. 2008. Invasive Indo-Pacific lionfish *Pterois volitans* reduce recruitment of Atlantic coral-reef fishes. *Marine Ecology Progress Series* 367:233–238.
- Alencastro L.A., Degner R.L. et Larkin S.L. 2006. Les préférences des amateurs de poissons d'aquariophilie marine: analyse de l'éco-étiquetage et des caractéristiques des produits sélectionnés selon un modèle de choix discret. *Ressources Marines et Commercialisation, Bulletin de la CPS* 15:19–22.
- Balmford A. and Whitten T. 2003. Who should pay for tropical conservation, and how could the costs be met? *Oryx* 37(02):238–250.
- Bell J.D., Clua E., Hair C.A., Galzin R. and Doherty P.J. 2009. The capture and culture of post-larval fish and invertebrates for the marine ornamental trade. *Reviews in Fisheries Science* 17(2):223.
- Bellamy J.-J. and Winsby M. 2008. Mid-term review of the IFC/GEF Project "Marine Aquarium Market Transformation Initiative (MAMTI)." Washington (DC): International Finance Corporation. Retrieved from Web 24 June 2010, <http://www.aquariumcouncil.org/pdf/MAMTI%20MTR.pdf>.
- Bicknell J.E. 2004. Sustainable, community-based aquarium fisheries in the north Rupununi, Guyana. *OFI (Ornamental Fish International) Journal* (44): 22–24.
- Chao N.L. and Prang G. 1997. Project Piaba – Towards a sustainable ornamental fishery in the Amazon. *Aquarium Sciences and Conservation* 1(2):105–111.
- Cooper C. and Best B.A. 2009. International trade in coral reef species: Ecosystem impacts, management and policy options. In: *Making marine science matter. International Marine Conservation Congress Annual Convention*. Washington (DC). Retrieved from Web 17 November 2009, http://www2.cedarcrest.edu/imcc/Program_Abstracts/data/documents/s62214.pdf.
- Dickson M. 2010. Interview – Philip Smith, Aquaculture Stewardship Council. *Fish Farmer Magazine* 33(3):66–67.
- Dufour V. 1998. Etude du marché des poissons d'aquarium et de leur exploitation dans les pays insulaires. *Ressources Marines et Commercialisation, Bulletin de la CPS* 2:6–11.
- EC-PREP (European Community's Poverty Reduction Effectiveness Programme). 2004. The Indonesian ornamental fish trade: Case studies and options for improving livelihoods while promoting sustainability in Banggai and Banyuwangi. *STREAM/EC-PREP*. Retrieved from Web 30 November 2009, <http://aquacomm.fcla.edu/2247/>.
- Fairtrade Foundation 2008. Response to Adam Smith Institute report. Retrieved from Web 25 June 2010, http://www.fairtrade.org.uk/press_office/press_releases_and_statements/feb_2008/response_to_adam_smith_institute_report.aspx.
- Fenner R. 2008. The conscientious marine aquarist – A commonsense handbook for successful saltwater hobbyists, 2nd ed. Neptune City (NJ): TFH Publications.
- FLO (Fairtrade Labelling Organizations International). 2010. Why Fairtrade is unique. Retrieved from Web 25 June 2010, http://www.fairtrade.net/why_fairtrade_is_unique.html.
- Garshol L.M. 2007. Towards a methodology for developing topic maps ontologies. p. 20–31. In: *Proceedings of the 2nd international conference on Topic Maps research and applications*. Leipzig: Springer-Verlag.
- Gastner M.T. and Newman M.E.J. 2004. Diffusion-based method for producing density-equalizing maps. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 101(20):7499–7504.
- Gerstner C.L., Ortega H., Sanchez H. and Graham D.L. 2006. Effects of the freshwater aquarium trade on wild fish populations in differentially fished areas of the Peruvian Amazon. *Journal of Fish Biology* 68(3):862–875.
- Glaser M., Baitoningsih W., Ferse S.C.A., Neil M. and Deswandi R. 2010. Whose sustainability? Top-down participation and emergent rules in marine protected area management in Indonesia. *Marine Policy* 34(6):1215–1225.
- Goyert W., Sagarin R. and Annala J. 2010. The promise and pitfalls of Marine Stewardship Council certification: Maine lobster as a case study. *Marine Policy* 34(5):1103–1109.

- Green E. 2003. International trade in marine aquarium species: Using the global marine aquarium database. p. 29–48. In: James C.L.B. and Cato C. (eds). *Marine ornamental species*. Ames, Iowa, USA: Iowa State Press.
- Grey M., Blais A.-M. and Vincent A.C.J. 2005. Magnitude and trends of marine fish curio imports to the USA. *Oryx* 39(04):413–420.
- Gulbrandsen L.H. 2009. The emergence and effectiveness of the Marine Stewardship Council. *Marine Policy* 33(4):654–660.
- Hayes T. 2008. Sustainable marine aquarium hobby. Reef Ramblings. Retrieved from Web 11 January 2010, <http://reeframblings.co.uk/?cat=14>.
- Hayes T. 2009. The growing imperative for the captive breeding of reef fishes. In: 12th National Aquarium Workshop programme. London: Horniman Museum.
- IATA (International Air Transport Association). 2010. Live Animals Regulations (LAR). Retrieved from Web 25 June 2010, <http://www.iata.org/ps/publications/Pages/live-animals.aspx>.
- ISO (International Organization for Standardization). 2003. ISO/IEC 13250:2003 – Information technology – SGML applications – Topic maps. Retrieved from Web 24 June 2010, http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=38068.
- Jones R.J. 1998. Effet du cyanure sur le corail. *Ressources Marines et Commercialisation, Bulletin de la CPS* 3:3–8.
- Kingsford R.T., Watson J.E.M., Lundquist C.J., Venter O., Hughes L., Johnston E.L., Atherton J., Gawel M., Keith D.A., Mackey B.G., Morley C., Possingham H.P., Raynor B., Recher H.F. and Wilson K.A. 2009. Major conservation policy issues for biodiversity in Oceania. *Conservation Biology* 23:834–840.
- Koldewey H. and Zimmerman B. 2007. Sustainable acquisition in aquariums. *EAZA News* 60:30–32.
- Kolm N. and Berglund A. 2003. Wild populations of a reef fish suffer from the 'nondestructive' aquarium trade fishery. *Conservation Biology* 17(3):910–914.
- Kristensen P. 2004. The DPSIR Framework. p. 1–10. In: Workshop on a comprehensive / detailed assessment of the vulnerability of water resources to environmental change in Africa using river basin approach. UNEP Headquarters, Nairobi, Kenya. Retrieved from Web 18 January 2010, http://enviro.lclark.edu:8002/rid=1145949501662_742777852_522/DPSIR%20Overview.pdf.
- Lecchini D., Polti S., Nakamura Y., Mosconi P., Tsuchiya M., Remoissenet G. and Planes S. 2006. New perspectives on aquarium fish trade. *Fisheries Science* 72(1):40–47.
- Lieberman S. and Field J. 2001. Global solutions to global trade impacts? p. 19–24. In: Best B. and Bornbusch A. (eds). *Global trade and consumer choices: Coral reefs in crisis*. Papers presented at a symposium held at the 2001 annual meeting of the American Association for the Advancement of Science. Washington D.C. USA: American Association for the Advancement of Science.
- Livengood E.J. and Chapman F.A. 2010. The ornamental fish trade: An introduction with perspectives for responsible aquarium fish ownership. University of Florida. Retrieved from Web 30 June 2010, <http://edis.ifas.ufl.edu/fa124>.
- Mainenti D. 2007. MAC interim Director: The industry behind the hobby – page 2. Retrieved from Web 11 January 2010, <http://www.reefs.org/forums/topic108485-20.html>.
- Mainenti D. 2009. Announcing the new MAC Licensed Retailer Program. Retrieved from Web 11 January 2010, <http://www.qualitymarine.com/Documents/D8C1891C-2D19-4967-BDDC-1506514B7A7F.pdf>.
- McAllister D.E., Caho N.L. et Shih C.-T. 1999. À quand remonte l'apparition de la pêche au cyanure? *Ressources Marines et Commercialisation, Bulletin de la CPS* 5:19–22.
- McCollum B.A. 2008. Le marché de l'aquariophilie et son «réseau de causes» – Quelle est la perception du consommateur? *Ressources Marines et Commercialisation, Bulletin de la CPS* 17:20–30.
- MOFIB (Marine Ornamental Fish and Invert Breeders Association). 2010. View forum – Fish. Retrieved from Web 24 June 2010, <http://www.marinebreeder.org/phpbb/viewforum.php?f=133&sid=61c83809c194c91584d601b26eccc7b7>.
- Muldoon G.J. and Johnston B. 2006. Market chain analysis for the trade in live reef food fish. In: Australian Agricultural and Resource Economics Society Conference 2006. Sydney: Australian Agricultural and Resource Economics Society. Retrieved from Web 23 June 2010, http://www.aares.info/files/2006_muldoon.pdf.
- Murray J.M. 2010. Regeneration and reproduction in *Sabellapavonina* (Savigny): Developing a novel method to culture marine ornamental sabellids. Portsmouth, Hampshire, UK: University of Portsmouth.
- NRMCC. 2006. A strategic approach to the management of ornamental fish in Australia. Canberra: Natural Resource Management Ministerial Council, Commonwealth of Australia.
- OATA (Ornamental Aquatic Trade Association). 2000. Code of conduct. Retrieved from Web 24 June 2010, <http://www.ornamentalfish.org/common/acrobat/codeofconduct.pdf>.
- Pancevski B. 2008. New Swiss law protects rights of 'social' animals. *The Times* (UK). Retrieved from Web 25 June 2010, <http://www.timesonline.co.uk/tol/news/world/europe/article3818457.ece>.
- Pang B. and Lee L. 2008. Opinion mining and sentiment analysis. *Foundation and Trends in Information Retrieval* 2(1-2):1–135.

- Pepper S. 2002. The TAO of topic maps. Retrieved from Web 17 May 2010, <http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/tao.html>.
- Pet J.S. et Djohani R.H. 1998. Lutte contre les pratiques de pêche destructrices dans le parc national de Komodo: Interdisez le narguilé! Ressources Marines et Commercialisation, Bulletin de la CPS 4:20–32.
- Pomeroy R.S., Parks J.E. and Balboa C.M. 2006. Farming the reef: Is aquaculture a solution for reducing fishing pressure on coral reefs? Marine Policy 30(2):111–130.
- Ponte S. 2008. Greener than thou: The political economy of fish ecolabeling and its local manifestations in South Africa. World Development 36(1):159–175.
- Reksodihardjo-Lilley G. et Lilley R. 2008. Sur le chemin d'un développement durable de l'aquariophilie marine: L'expérience indonésienne. Ressources Marines et Commercialisation, Bulletin de la CPS 17:11–19.
- Rhyne A., Rotjan R., Bruckner A. and Tlusty M. 2009. Crawling to collapse: Ecologically unsound ornamental invertebrate fisheries. PLoS ONE 4(12):e8413.
- Roelofs A. and Silcock R. 2008. A sustainability assessment of marine fish species collected in the Queensland marine aquarium trade, Brisbane. Australia Department of Primary Industries and Fisheries.
- Rubec P.J. et Cruz F.P. 2005. Surveiller la chaîne d'exploitation pour réduire la mortalité différée du poisson pris au filet et destiné au commerce d'aquariophilie. Ressources Marines et Commercialisation, Bulletin de la CPS 13:13–23.
- Saxby A., Adams L., Snellgrove D., Wilson R. W. and Sloman K. A. 2010. The effect of group size on the behaviour and welfare of four fish species commonly kept in home aquaria. Applied Animal Behaviour Science 125(3–4):195–205.
- Scales H., Balmford A. et Manica A. 2008. Observation du commerce de poissons de récifs vivant : Leçons tirées des expériences locales et mondiale. Ressources Marines et Commercialisation, Bulletin de la CPS 17:36–42.
- Schmidt C. et Kunzmann A. 2005. La mortalité après capture dans le commerce de l'aquariophilie marine: Etude d'une entreprise indonésienne d'exportation. Ressources Marines et Commercialisation, Bulletin de la CPS 13:3–12.
- Shuman C. S., Hodgson G. and Ambrose R.F. 2004. Managing the marine aquarium trade: Is eco-certification the answer? Environmental Conservation 31(04):339–348.
- Smith K.F., Behrens M.D., Max L.M. and Daszak P. 2008. U.S. drowning in unidentified fishes: Scope, implications, and regulation of live fish import. Conservation Letters 1:103–109.
- Svarstad H., Petersen L.K., Rothman D., Siepel H. and Wätzold F. 2008. Discursive biases of the environmental research framework DPSIR. Land Use Policy 25(1):116–125.
- Swiss Confederation 2008. SR 455.1 Tierschutzverordnung vom 23. April 2008 (TSchV). Retrieved from Web 25 June 2010, http://www.admin.ch/ch/d/sr/c455_1.html.
- Taber M. 2008. A sustainable and ethical marine aquarium trade. Reefs UK. Retrieved from Web 28 April 2010, <http://www.takelifeeasy.com/reefsuk/proposal.pdf>.
- Teitelbaum A., Yeeting B., Kinch J. et Ponia B. 2010. Le commerce des poissons d'aquariophilie en Océanie. Ressources Marines et Commercialisation, Bulletin de la CPS 19:3–6.
- Thorburn C.C. 2003. Adaptation fatale: La pêche au cyanure dans les Îles Kei, sud-est des Moluques. Ressources Marines et Commercialisation, Bulletin de la CPS 11:5–12.
- Tissot B.N. 2000. Gestion évolutive de la pêche de poissons d'aquarium à Hawaii. Ressources Marines et Commercialisation, Bulletin de la CPS 6:15–18.
- Tissot B.N., Best B. A., Borneman E. H., Bruckner A. W., Cooper C. H., D'Agnes H., Fitzgerald T. P., Leland A., Lieberman S., Mathews Amos A., Sumaila R., Telecky T. M., McGilvray F., Plankis B. J., Rhyne A. L., Robert G. G., Starkhouse B. and Stevenson T. C. 2010. How U.S. ocean policy and market power can reform the coral reef wildlife trade. Marine Policy 34(6):1385–1388.
- Tlusty M., Dowd S. and Ortiz von Halle B. 2006. Yes fish need to be certified – A reply to Watson. OFI Journal 51:19–22.
- TRAFFIC Europe. 2009. International and EU Legislation. Retrieved from Web 25 June 2010, http://www.eu-wildlifetrade.org/pdf/en/1_international_legislation_en.pdf.
- UNEP-WCMC (United Nations Environment Programme – World Conservation Monitoring Centre). 2008. Consultation Process on Monitoring of International Trade in Ornamental Fish. European Commission. Retrieved from Web 3 March 2010, <http://www.unep-wcmc.org/species/reports/Consultaion%20Paper%20-%20Final.doc.doc>.
- United Kingdom Parliament. 1981. Zoo Licensing Act 1981. Retrieved from Web 25 June 2010, http://www.opsi.gov.uk/RevisedStatutes/Acts/ukpga/1981/cukpga_19810037_en_1.
- United Kingdom Parliament. 1983. Pet Animals Act 1951 (Amendment) Act 1983. Retrieved from Web 25 June 2010, http://www.opsi.gov.uk/RevisedStatutes/Acts/ukpga/1983/cukpga_19830026_en_1.

- United Kingdom Parliament. 2006. Animal Welfare Act 2006. Retrieved from Web 25 June 2010, http://www.opsi.gov.uk/acts/acts2006/ukpga_20060045_en_1.
- Vagelli A.A. 2009. Les mésaventures de *Pterapogon kauderni*, un Apogonidé remarquable menacé par le commerce international des poissons d'aquarium, et son inscription controversée sur les listes de la CITES. Ressources Marines et Commercialisation, Bulletin de la CPS 18:17–28.
- Vincent A.C.J. 2008. Reconciling fisheries with conservation on coral reefs: The world as an onion. p. 1435–1467. In: Nielsen J. et al. (eds). Reconciling fisheries with conservation: Proceedings of the Fourth World Fisheries Congress. Symposia. American Fisheries Society.
- Wabnitz C., Taylor M., Green E. and Razak T. 2003. From ocean to aquarium. Cambridge: UNEP World Conservation Monitoring Centre.
- Whittington R.J. and Chong R. 2007. Global trade in ornamental fish from an Australian perspective: The case for revised import risk analysis and management strategies. Preventive Veterinary Medicine 81(1–3):92–116.
- Wood E.M. 2001. Collection of coral reef fish for aquaria: Global trade conservation issues and management strategies. UK: Marine Conservation Society.
- Wood E. and Dakin N. 2003. The responsible marine aquarist. Ross-on-Wye: Marine Conservation Society.
- Wu L. 2009. Cute 'Finding Nemo' clownfish could be rising star of Taiwan's aquaculture sector. The China Post. Retrieved from Web 23 November 2009, <http://www.chinapost.com.tw/taiwan/national/national-news/2009/07/02/214558/p1/Cute-%27Finding.htm>.
- Zajicek P., Hardin S. and Watson C. 2009. A Florida marine ornamental pathway risk analysis. Reviews in Fisheries Science 17(2):156.