



## 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

Alejandro A. Vagelli<sup>1</sup>

**Généralités sur *Pterapogon kauderni* (le poisson cardinal de Banggai)**

**Une espèce présentant une combinaison de caractéristiques unique en son genre**

*Pterapogon kauderni* (Koumans 1933) est un poisson d'aquarium prisé, endémique à l'archipel de Banggai, en Indonésie orientale. On le trouve généralement dans des zones calmes, du côté sous le vent des grandes îles, le plus souvent dans des baies abritées. Il préfère des habitats divers, à faible profondeur: récifs coralliens, herbiers, et, plus rarement, des zones découvertes parsemées de petits coraux branchus et de débris. Il évolue par 0,5 à 6 m de profondeur, le plus souvent entre 1,5 et 2,5 m. C'est une espèce sédentaire, associée à divers organismes marins, tels que: oursins, anémones et coraux branchus, et il forme de petits bancs souvent composés de quelques douzaines d'individus d'âge divers.

*Pterapogon kauderni* présente un certain nombre de caractéristiques biologiques qui en font une espèce exceptionnelle, et qui sont traitées dans des études comparatives de l'écologie et de l'évolution des poissons de récifs coralliens. Ainsi, c'est un exemple rare de poisson de mer ayant une aire géographique extrêmement limitée. Il a un mode de reproduction très inhabituel parmi les poissons téléostéens des récifs coralliens, notamment un mode perfectionné de soins parentaux des embryons après la ponte, et l'absence de phase de dispersion pélagique pendant toute sa vie. C'est un apogonidé diurne atypique dont l'habitat et le microhabitat de prédilection se caractérisent par une évolution ontogénétique étonnante. Sa population est la plus structurée jamais observée parmi les poissons de mer. Il entretient des relations particulières de commensalité avec plusieurs organismes avec lesquels il demeure associé, et il joue un rôle important dans son environnement de par sa prédation des parasites des poissons de récifs coralliens au stade larvaire.

Malheureusement, l'impact humain sur *Pterapogon kauderni* est très important. La surpêche de poissons destinés au commerce international de l'aquariophilie et la destruction progressive des habitats (essen-

tiellement due à la pêche aux explosifs) ont conduit à l'inscription de cette sur la liste des espèces menacées d'extinction, dix ans à peine après le début de sa commercialisation.

**Brève chronologie de l'intérêt des chercheurs pour *Pterapogon kauderni***

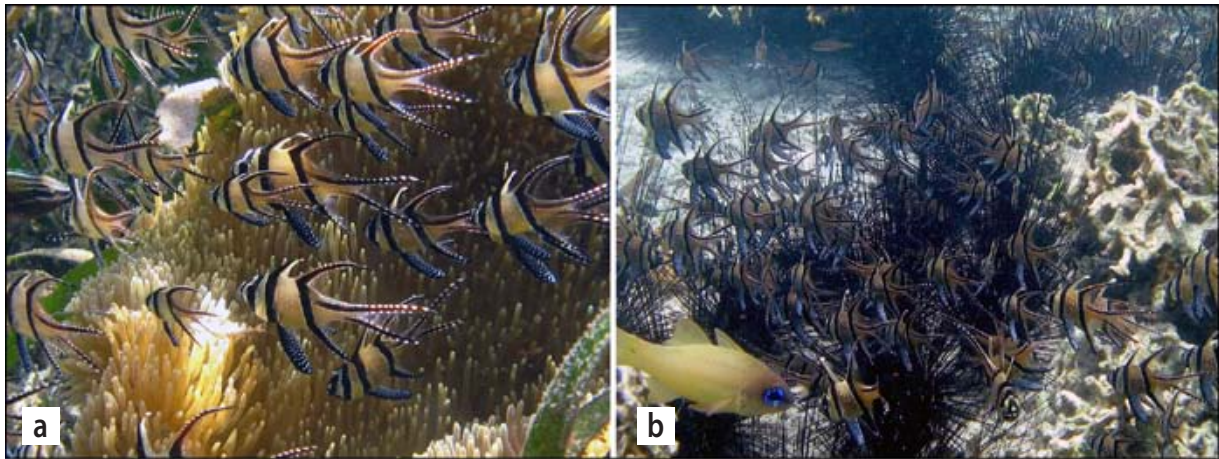
*Pterapogon kauderni* fut découvert par la science en 1920, lorsque Kaudern recueillit deux spécimens, très probablement au large des îles Banggai, et les envoya au Muséum d'histoire naturelle de Leyde (Pays-Bas).

En 1933, Koumans trouva les spécimens du muséum et les décrivit, créant le genre *Pterapogon* (Koumans 1933). Une quarantaine d'années plus tard, Fraser (1972) étudia l'ostéologie de ces spécimens conservés. Puis, en novembre 1994, Gerald Allen se rendit dans l'île sud-ouest de Banggai pour chercher ce qu'il pensait être un poisson cardinal non encore décrit. Il publia ses observations sur les aspects écologiques généraux et les premières photographies de spécimens vivants dans leur milieu naturel (Allen et Steen 1995). En 2000 et 2002, Kolm se rendit dans l'archipel de Banggai et y mena des études sur le comportement territorial (reproductif), le comportement grégaire et la tendance au retour à l'habitat de cette espèce, ainsi que l'effet de la pêche sur la taille des groupes et leur densité (Kolm et Berglund 2003, 2004; Kolm et al. 2005).

En 2001, Lunn et Moreau se livrèrent à une étude approfondie de l'effort de pêche et du commerce de *Pterapogon kauderni* dans l'archipel de Banggai et au nord de Sulawesi. Ils observèrent aussi la structure, la densité des groupes et les associations de microhabitats sur le seul site de la région de Banggai où toute pêche, y compris celle de *P. kauderni*, avait été interdite depuis le début de ce commerce (Lunn et Moreau 2002, 2004).

En 1996, l'auteur a entrepris un vaste projet de recherche sur l'histoire naturelle et la conservation de *P. kauderni*. Tous les aspects biologiques de sa reproduction ont été étudiés, et un programme d'élevage en captivité a été mis au point, prévoyant notamment des études sur les besoins nutritionnels des juvéniles élevés en captivité (Vagelli 1999, 2004b). La plupart des aspects

1. New Jersey Academy for Aquatic Sciences, 1 Riverside Drive, Camden, NJ 08103, USA. Courriel: avagelli@njaas.org



**Figure 1.** La capture de *P. kauderni* ne demande pas d'équipement coûteux, et est facilitée par son comportement sédentaire et grégaire. Cette espèce reste attachée à des substrats peu profonds tels qu'anémones (a) et oursins (b), formant des bancs faciles à pêcher (photos d'A.A. Vagelli).

écologiques, de la distribution géographique et de l'état de conservation de *P. kauderni* ont été élucidés pour la première fois à la suite d'expéditions conduites en 2001, 2002, 2004 et 2007 dans l'archipel des Banggai, au nord et au centre de Sulawesi (Erdmann et Vagelli 2001; Vagelli 2002, 2004a, 2005a; Vagelli et Erdmann 2002; Vagelli et Volpedo 2004).

En septembre 2007, *Pterapogon kauderni* a été inscrit sur la Liste rouge des espèces menacées, établie par l'UICN. L'espèce a été jugée « menacée d'extinction » dans le milieu naturel.

#### **Fragilité particulière de *Pterapogon kauderni* face à la surpêche**

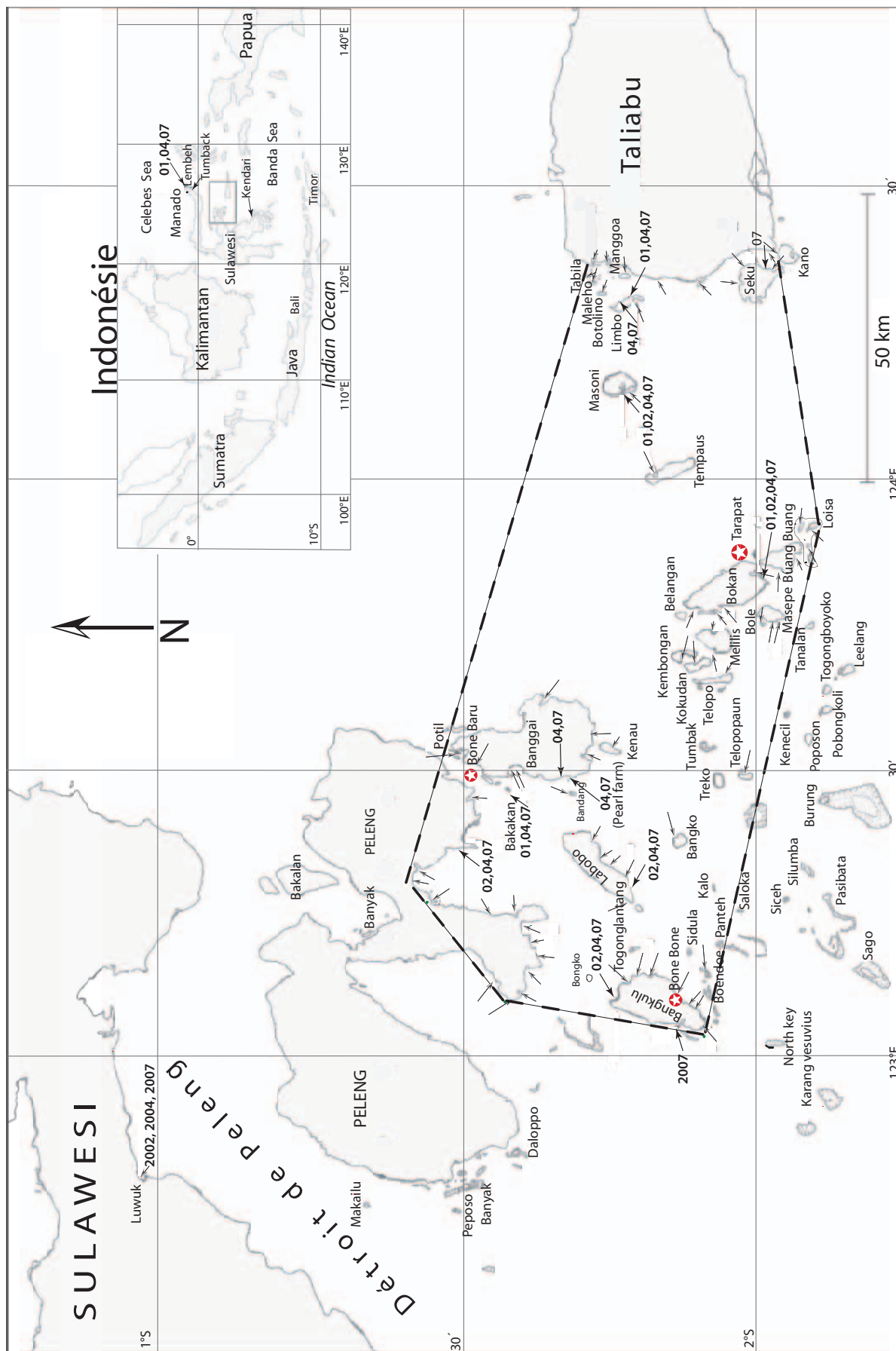
*Pterapogon kauderni* est un petit poisson (longueur type: 65 mm maximum), particulièrement vulnérable face à une pêche inconsidérée, du fait de son aire de distribution géographique très limitée, de sa faible productivité, et de sa facilité de capture (d'autant qu'il est attaché à des microhabitats peu profonds, qu'il est sédentaire, et qu'il forme des bancs) (figures 1a, b). En outre, vu ses caractéristiques biologiques et écologiques, *P. kauderni* n'est pas capable de recoloniser de lui-même des zones d'où il a été éliminé.

L'aire naturelle de *Pterapogon kauderni* couvre une superficie d'environ 5 500 km<sup>2</sup>. Son habitat disponible se limite toutefois à quelque 300 km de littoral de 32 îles, soit une superficie maximale d'environ 30 km<sup>2</sup> (<http://www.cites.org/eng/cop/14/prop/E14-P19.pdf> 2008)<sup>2</sup> (fig. 2).

À la différence de la plupart des poissons téléostéens des récifs coralliens, y compris d'autres Apogonidés, *Pterapogon kauderni* a une très faible fécondité. Les femelles produisent de petites couvées de 60 à 70 gros œufs (la taille moyenne des couvées trouvées chez des mâles incubateurs dans le milieu naturel était de 41 œufs). Les femelles peuvent se reproduire à l'âge de 8 à 9 mois, et à une longueur type de 35 mm. Les plus petites femelles présentant des signes de maturation avancée des gonades qui ont été trouvées dans la nature avaient une longueur type de 41 mm. Les pontes des femelles sont espacées d'un mois environ. Les couples s'isolent pendant quelques jours et présentent divers comportements facilement interrompus en présence d'autres individus. Le frai et le recrutement semblent suivre un cycle lunaire. L'incubation buccale de la couvée par le mâle dure une vingtaine de jours. Après l'éclosion, les embryons restent dans la cavité buccale des mâles pendant une semaine avant d'être relâchés au stade juvénile. Pendant l'incubation, les mâles ne se nourrissent pas. L'incubation se limite à quelques cycles par an. Le taux de fertilité ne dépasse pas 70 % environ, souvent moins, des œufs étant perdus pendant le transfert de la couvée. Contrairement à ce que l'on pourrait attendre d'une espèce qui déploie beaucoup d'énergie parentale par juvénile et qui présente un degré avancé de soins parentaux, *P. kauderni* souffre d'une mortalité précoce, très probablement à cause de la prédation, peu de temps après le recrutement (Vagelli 1999, 2005a; Vagelli et Volpedo 2004).

*Pterapogon kauderni* présente le degré de structure génétique le plus élevé connu parmi les poissons de

2. Une très petite population se limite à l'intérieur du port de Luwuk (Sulawesi central), probablement introduite par l'homme. Le peuplement le plus proche se trouve à une centaine de kilomètres au sud-est, au-delà du détroit de Peleng (900 m de profondeur) dans l'archipel de Banggai. Un autre peuplement a été introduit à 400 km au nord de l'aire de répartition naturelle de l'espèce, sous l'effet d'activités commerciales au nord de Sulawesi. Il a été décelé pour la première fois en 2000, dans le détroit de Lembeh. En 2002, des spécimens ont été introduits par des gérants de complexes hôteliers sur l'île de Lembeh. À Tumbak également, (grand centre d'achat, au nord de Sulawesi), une petite population s'est fixée sous l'effet du rejet habituel de spécimens par les vendeurs et les acheteurs..



**Figure 2.** Répartition géographique, sites de recensement et principaux centres de collecte. L'aire naturelle de *P. kauderni* couvre une superficie d'environ 5 500 km<sup>2</sup> (zone délimitée par des tirets). Son habitat disponible se limite toutefois à quelques îles (petites flèches) autour de 32 îles, soit une superficie maximale d'habitat potentiel disponible d'environ 30 km<sup>2</sup> seulement. Les sites de recensement sont désignés par des flèches plus grandes et les années de réalisation des enquêtes. Les étoiles indiquent l'emplacement des trois centres de collecte.

mer. Certaines populations évoluant sur les récifs des mêmes îles ont des caractéristiques génétiques distinctes les unes des autres (Bernardi et Vagelli 2004; Hoffman et al. 2005).

La perte d'habitat due à des pratiques de pêche destructrices (utilisation de dynamite et de cyanure) et des maladies des coraux affecte *P. kauderni* au plus haut point. Son habitat récifal s'amenuisant, il reste à cette espèce de moins en moins de zones peu profondes présentant des substrats vivants suffisants, ce qui la force à aller habiter dans des eaux plus profondes, dans certaines zones. Or, à plus grande profondeur, les microhabitats qu'utilise *P. kauderni* sont beaucoup plus rares et n'ont pas la capacité d'accueillir des populations nombreuses (Vagelli 2005a).

### L'état de conservation de *Pterapogon kauderni* et son évolution vers le statut d'espèce « menacée d'extinction »

#### Les débuts du commerce

C'est en 1995 que la communauté d'amateurs d'aquariums a entendu parler pour la première fois de *Pterapogon kauderni*, lorsqu'Allen présenta cette espèce à la 7<sup>e</sup> Conférence nord-américaine sur l'aquariophilie d'eau de mer (MACNA) et publia un article sur la redécouverte de cette espèce dans une revue renommée d'aquariophilie (Allen 1996). Dès la fin des années 90, *P. kauderni* jouissait d'une grande popularité auprès des amateurs, et la demande grimpa en flèche.

Les premières inquiétudes quant à sa conservation ne tardèrent toutefois pas à être exprimées lorsqu'Allen, au cours de son enquête menée en 1998 aux îles Banggai avec Conservation International, trouva des filets contenant des milliers de spécimens à vendre, ce qui l'amena à recommander l'inscription de *P. kauderni* sur la Liste rouge de l'UICN (Allen 2000, 2001). En outre, Kolm et Berglund (2003) montrèrent (en 2000) que les activités de collecte pouvaient avoir des effets néfastes sur les stocks de cette espèce.

En 2001 fut conduite la première enquête sur l'écologie et la distribution géographique de *Pterapogon kauderni*, ainsi que le premier recensement et la première évaluation de ces ressources et de ce commerce. Les résultats montraient que *P. kauderni* était absent de la plupart des petites îles au sud de l'archipel des Banggai, et qu'au moins 700 000 spécimens par an, probablement beaucoup plus, se retrouvaient à un centre d'exportation situé au nord de Sulawesi, dont plusieurs milliers étaient envoyés à Bali chaque année (Lunn et Moreau 2004; Vagelli 2002; Vagelli et Erdmann 2002).

### État actuel de conservation

#### Pression de pêche et diminution de la population

Les opérations de commerce et de capture de la région de Banggai se concentrent dans trois centres de collecte principaux (fig. 2). L'un d'eux est situé sur l'île du nord-ouest de Banggai, où une vingtaine de pêcheurs collectent *Pterapogon kauderni* (l'un d'eux est un acheteur). Ils pêchent autour des îles de Banggai, Labobo, Bakakan, et Peleng. L'acheteur local achète 6000 spécimens par mois. Quatre autres acheteurs se rendent à ce centre pour acheter environ 30000 spécimens par mois. Les cinq acheteurs vont à Tumbak (nord de Sulawesi) pour vendre des spécimens. Au cours de leur voyage de 24 heures, le taux de mortalité atteint 25 %, et 15 % des poissons sont rejetés par les acheteurs en raison de leur mauvais état (fig. 3a, b). Le deuxième centre est situé sur l'île de Bangkuru, au sud-est, où une quinzaine de pêcheurs collectent en moyenne 15000 poissons par mois, le plus souvent autour de l'île de Bangkuru. Les acheteurs viennent deux à trois fois par mois et emportent les poissons à Kendary (sud de Sulawesi) (fig. 4a, b). Le troisième centre est situé sur l'île de Bokan, au sud-est, où le chef de village est le principal acheteur de la région et organise la collecte autour des îles de Bokan, Buang Buang, Loisa, Masepe et Kokudan. Il achète environ 15000 à 20000 spécimens par mois et les transporte directement à Bali (traversée de 4 à 5 jours), avec un taux de mortalité et de rejet de 30 %. En outre, trois à quatre acheteurs viennent à Bokan, depuis Manado (Sulawesi nord) pour acheter 35000 spécimens par mois (fig. 5).

En plus de la collecte effectuée par des pêcheurs locaux, des bateaux viennent directement de Bali pour faire des prélèvements dans la région de Banggai. Cette collecte par des étrangers (illicite) a été observée dès 2001 (Lunn et Moreau 2004). Une dizaine de pêcheurs à bord de ces bateaux font des prélèvements pendant généralement une semaine avant de rentrer à Bali. Bien que l'on ne connaisse pas l'ampleur de ces captures, on peut raisonnablement avancer le chiffre de plusieurs milliers de poissons par mois.<sup>3</sup>

En conclusion, en supposant que les conditions météorologiques ou des problèmes logistiques puissent interrompre la pêche et l'expédition, on peut estimer prudemment le taux total actuel de capture de *Pterapogon kauderni* dans l'archipel de Banggai à un million de spécimens par an. Si l'on compare ce chiffre au nombre total estimé d'individus habitant la région de Banggai (2 200 000), on voit que les perspectives de conservation de cette espèce sont médiocres. Les effets de la surexploitation se font sentir sur

3. Autrefois, ces bateaux extérieurs faisaient généralement appel aux services de pêcheurs locaux pour la capture de *P. kauderni*. En 2003-2004, par exemple, des pêcheurs locaux de Kokudan et Banggai ont vendu respectivement 3000 et 20000 spécimens par mois à des bateaux de Bali.



**Figure 3.** À Bone Baru, sur l'île Banggai, les *P. kauderni* sont prélevés d'un bassin de stockage (a) puis transportés sur le bateau d'un acheteur, où ils sont triés par taille et comptés (b) (photos de A.A. Vagelli).



**Figure 4.** Des colleteurs locaux de Bone Bone, île Bangkuru, transfèrent leurs prises sur le bateau d'un acheteur (a), qui peut transporter plus de 12000 spécimens (b). La mortalité en cours de transport est généralement de 25 %, mais peut atteindre 50 % voire plus (photos de A.A. Vagelli).



**Figure 5.** M. Rahman, chef du village de Panapat, île de Bokan, chez lui, donne à l'auteur une description détaillée de la manière dont la collecte et le commerce de *P. kauderni* sont organisés sous sa supervision, et lui indique les lieux de collecte et les volumes des prises (photo de Junico Seba).

plusieurs populations, surveillées depuis 2001. Ainsi, le stock de l'île Masoni, surveillé depuis 2001, a spectaculairement diminué. En 2007, on n'a trouvé que 37 individus sur le site de recensement (4 800 m<sup>2</sup>), et, en examinant l'île tout entière, on n'a guère relevé plus de 150 individus. La population au sud-est de l'île de Peleng, suivie depuis 2002, a été pratiquement exterminée, et l'on n'a trouvé que 27 individus sur le site de recensement. La population des îles Bakakan ne s'est pas remise de son dramatique déclin entre 2002 et 2004. Il reste près de 350 individus sur les deux îles, contre les 6 000 estimés en 2001. Le petit stock habitant le site de recensement au sud-est de Limbo, qui avait une faible densité de 0,02 individus m<sup>-2</sup> en 2001, et avait été estimé avoir pratiquement disparu en 2004, ne s'est pas reconstitué. Seuls quatre spécimens ont été repérés. Il n'est donc pas surprenant qu'en 2007, les enquêtes aient mis en évidence une réduction de près de 90 % de l'abondance de l'espèce, ainsi qu'une densité moyenne réduite à 0,08 individus m<sup>-2</sup>, alors que la densité de référence passée de *P. kauderni* avait été estimée à 0,6 individus m<sup>-2</sup> dans son aire naturelle (Vagelli 2002, 2005a, 2007).

Outre la pêche de *Pterapogon kauderni* aux fins du commerce d'aquariophilie, qui ne pourra perdurer, les stocks de cette espèce sont menacés par la perte d'habitat sous l'effet de la pêche destructrice, qui affectait déjà cette région depuis plusieurs années avant le début du commerce de *P. kauderni* (Indrawan 2000). À l'heure actuelle, la pêche à la dynamite de poissons destinés à l'alimentation demeure répandue, et les étroits récifs et habitats limités disponibles pour *P. kauderni* sont en passe d'être détruits dans toute l'aire naturelle de cette espèce (fig. 6, 7).

En 2007, une maladie indéterminée a frappé les coraux durs de plusieurs îles. Elle a en particulier touché le haut des coraux à longues branches des espèces *Acropora* et *Porites*. Dans certaines zones, des formations de *Millepora* se sont couvertes d'algues vertes, et certaines ont perdu plus de 50 % de leur structure. Ces coraux forment les substrats où l'on trouve couramment *Pterapogon kauderni*. De plus, une nouvelle pathologie virale a été observée chez des individus *P. kauderni* récoltés dans la nature et importés aux États-Unis d'Amérique. L'origine de cet iridovirus (genre *Megalocytivirus*), sa prévalence et ses impacts sur les stocks naturels sont à l'étude. On sait toutefois qu'il affecte des poissons d'aquariophilie exportés d'Asie du sud-est (Weber et al. sous presse).



**Figure 6.** Pâté corallien récemment détruit par des bombes, à Labobo. La pêche aux explosifs est répandue dans tout l'archipel de Banggai et affecte des zones habitées par *P. kauderni* (photo d'A.A. Vagelli).

#### **Le poisson cardinal de Banggai et la CITES : L'expérience décevante d'un biologiste**

##### **Proposition d'inscription de *P. kauderni* à l'Annexe II de la CITES**

La nécessité de protéger cette espèce est apparue au début de la présente décennie, à la suite des travaux conduits sur le terrain par l'auteur et d'autres chercheurs (Allen 2000; Lunn et Moreau 2002; Vagelli 2002; Kolm et Berglund 2003).

Après avoir évalué les données qu'il avait recueillies sur le terrain en 2004 et qui ne dénotaient aucune réduction de l'effort de pêche mais un déclin important de certains stocks (y compris l'extinction d'un stock), l'auteur a décidé de recommander l'inscription de *Pterapogon kauderni* à l'annexe appropriée de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) lors de la prochaine session de la Conférence des Parties.

En mars 2006, l'auteur a présenté cette recommandation à CITES États-Unis d'Amérique, qui a rendu un avis favorable. CITES États-Unis a invité son homologue indonésien à soutenir une proposition visant à inscrire *P. kauderni* à l'Annexe II<sup>4</sup> de la CITES lors de la 14<sup>e</sup> session de la Conférence des Parties. Après plusieurs sollicitations de la part de CITES États-Unis, CITES

4. La CITES a pour but de veiller à ce que le commerce international des spécimens d'animaux et de plantes sauvages ne menace pas la survie des espèces auxquelles ils appartiennent. Les espèces couvertes par la CITES sont inscrites à l'une des trois annexes de la Convention selon la menace, actuelle ou future, que fait peser le commerce sur leur survie. L'Annexe I comprend toutes les espèces menacées d'extinction. Le commerce de leurs spécimens n'est autorisé que dans des conditions exceptionnelles (à des fins de recherche scientifique, par exemple). L'Annexe II comprend toutes les espèces qui ne sont pas nécessairement menacées d'extinction mais dont le commerce des spécimens doit être réglementé pour éviter une exploitation incompatible avec leur survie. Le commerce international de ces espèces peut être autorisé sous réserve de l'octroi de certificats d'exportation, à condition que les autorités compétentes se soient assurées que le commerce international ne nuira pas à la survie de l'espèce dans le milieu naturel. L'Annexe III comprend les espèces qui ne sont pas menacées à l'échelle mondiale et qui y sont inscrites à la demande d'une Partie qui réglemente déjà le commerce de ces espèces et qui a demandé à d'autres pays leur assistance pour empêcher toute exploitation non durable ou illégale.



**Figure 7.** Une « bombe » typique utilisée dans la région. Elle est fabriquée à l'aide d'une bouteille de bière remplie d'engrais et de phosphore prélevé sur des allumettes (photo d'A.A. Vagelli).

Indonésie a fini par répondre, refusant de soutenir la proposition. Dans sa réponse, CITES Indonésie déclarait ne pas être opposée à la proposition, mais indiquait qu'elle n'était pas en mesure de fournir un appui suffisant et qu'elle espérait que le programme de gestion actuel, entrepris dans la région, aurait des retombées positives. Ce programme consistait à aménager des aires marines protégées dans les districts et établir un système de certification des pêcheurs, en collaboration avec le *Marine Aquarium Council* (MAC) (Susmianto 2007). CITES États-Unis reçut toutefois des lettres d'appui de Yayasan Pemerhati Lingkungan (YPL), seule organisation non gouvernementale locale travaillant sur des questions d'éducation et de conservation dans l'archipel de Banggai (Lunn et Moreau 2004; Vagelli 2005b), ainsi que du Directeur du Service des affaires maritimes et de la pêche de Banggai. En définitive, CITES États-Unis a présenté la proposition au secrétariat de la CITES.

### L'opposition

En juin 2007, le secrétariat de la CITES, l'UICN, la Communauté européenne et plusieurs organismes internationaux de conservation exprimèrent leur appui à la proposition. En outre, YPL a exprimé son ferme soutien à la proposition auprès des autorités locales, régionales et fédérales chargées de la pêche, ainsi qu'à CITES Indonésie.

Lors de la 14<sup>e</sup> session de la Conférence des Parties, une fois la proposition présentée à l'assemblée, CITES Indonésie a exprimé son opposition, en affirmant que la réglementation du commerce de *Pterapogon kauderni* aurait de graves effets négatifs sur les moyens de subsistance de la population de la région de Banggai. La délégation affirma aussi que des efforts de

conservation étaient déployés par le pouvoir central et les instances locales d'Indonésie, notamment sous forme de programmes d'aquaculture in situ et de l'élaboration de pratiques de pêche durables.

L'Indonésie ne remettait pas en question les données citées dans la proposition, qui démontraient le bien-fondé de l'inscription de *Pterapogon kauderni* à l'Annexe II, sinon à l'Annexe I. La seule fois où CITES Indonésie se référa à des données d'enquêtes, elle les déforma excessivement. Dans une déclaration aux participants à la 14<sup>e</sup> session de la Conférence des Parties, où il exprimait son opposition à l'inscription de cette espèce, le représentant de CITES Indonésie dit que « dans la dernière évaluation en date faite dans la région de Banggai (en référence à l'enquête conduite par l'auteur en 2007), un déclin significatif des stocks n'avait été constaté que sur six seulement des 77 sites étudiés. » Ce que le représentant omettait de dire, c'est que *P. kauderni* n'avait été observé que sur 35 sites parmi les 77 sites étudiés, et que les recensements de 2007 n'avaient été conduits que sur 11 des sites ayant fait l'objet d'un suivi depuis 2001<sup>5</sup>. La conclusion à tirer était donc que, sur 6 des 11 sites ayant fait l'objet d'un suivi à long terme, on constatait des diminutions significatives des effectifs par rapport à 2004 (y compris 3 sites où il ne restait plus que 38, 27 et 4 individus seulement) (<http://www.cites.org/common/cop/14/inf/E14i-37.pdf>). Les conséquences de cette conclusion pour la conservation étaient naturellement tout à fait différentes de celles avancées par CITES Indonésie pour étayer son opposition à la proposition d'amendement.

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) exprima son opposition à la proposition et indiqua, à tort, que *P. kauderni* était une espèce très productive. En conséquence, plusieurs pays se rallièrent à la position de CITES Indonésie. La plupart évoquèrent la précarité que l'inscription de l'espèce sur l'annexe de la CITES entraînerait pour la population locale, ainsi que les prétendus efforts de conservation déployés par l'Indonésie. Certains reprochèrent à CITES États-Unis de ne pas avoir consulté CITES Indonésie pour élaborer la proposition. Devant cette opposition, la délégation américaine à la 14<sup>e</sup> session de la CdP retira la proposition avant même que celle-ci ne soit votée.

### Désinformation à propos de la proposition d'inscription du poisson cardinal de Banggai

Les entretiens personnels que l'auteur a eus, à La Haye, avec plusieurs représentants de la CITES d'Amérique latine, avant la présentation de la proposition, ont montré que ces délégations n'avaient pas bien pris connaissance de celle-ci. Ils étaient cependant prêts à se rallier à la description que CITES Indonésie faisait

5. Les informations concernant le nombre de sites étudiés et la présence/absence de *P. kauderni* en 2007 citée (et déformée) par CITES Indonésie figurent dans un rapport détaillé présenté par l'auteur aux autorités de CITES Indonésie à Djakarta, en mai 2007.

de la situation: une région fortement tributaire d'une ressource naturelle soi-disant bien gérée, le mépris d'un pays puissant (en l'occurrence, le demandeur, les États-Unis d'Amérique) à l'égard des moyens de subsistance de toute la région, et une proposition élaborée sans concertation avec le pays hôte de la ressource.

Il était décevant de voir que ces délégations sud-américaines étaient prêtes à voter en bloc contre la proposition, sans tenir compte d'informations complémentaires fournies par les États-Unis à toutes les Parties (<http://www.cites.org/common/cop/14/inf/E14i.pdf>). Ces informations décrivaient en détail l'impact du commerce de *Pterapogon kauderni* dans la région de Banggai et réfutaient l'évaluation erronée faite par la FAO. Cette position regrettable semblait bien éloignée du but de la CITES qui est de « veiller à ce que le commerce international des spécimens d'animaux et de plantes sauvages ne menace pas la survie des espèces auxquelles ils appartiennent ». Quoique malheureuse, cette prise de position était peut-être le résultat d'un manque d'intérêt plutôt que d'une approche tactique de leurs relations avec l'Indonésie, comme c'était très probablement le cas du bloc de pays asiatiques qui s'étaient opposés à la proposition.

Des intérêts économiques présidaient sans doute aux positions adoptées par plusieurs organismes représentant la filière de l'aquariophilie qui déploierent des efforts tant financiers que logistiques pour s'opposer à la proposition et à en obscurcir l'interprétation. En association avec CITES Indonésie, ces organismes ont même produit une brochure de propagande qui a été distribuée à tous les participants à la Conférence des Parties (<http://www.zza-online.de/aktuelles/88.html> 2008). Comme il est dit dans un article publié dans *Aquarama Magazine*, « ... sept représentants de la filière de l'aquariophilie dont trois membres de l'European Pet Organisation (EPO), et un de chacun des organismes suivants: Ornamental Fish International (OFI), Pet Industry Joint Advisory Council (PIJAC), Ornamental Aquatic Trade Association (OATA) and Pet Care Trust (PCT) ... », ont pu après bien des pressions exercées avant et pendant la Conférence, peser sur la décision finale de ne pas inscrire le poisson cardinal de Banggai à l'Annexe II de la CITES » (septembre 2007, n° 9, rubrique Nouvelles). Un autre groupe d'intérêt, World Conservation Trust, se félicita de l'échec de la motion, illustrant ainsi la manière dont des informations fallacieuses avaient été diffusées à propos de la proposition. En l'occurrence, ce groupe acceptait l'idée fautive que CITES États-Unis n'avait pas consulté CITES Indonésie avant de soumettre la proposition, et que celle-ci ne répondait pas aux critères d'inscription. L'éditorial de Sustainable e-News d'IWMC World Conservation Trust (juillet-août 2007) soutenait ceci: « Il est clair désormais que le succès de certains représentants officiels et délégations (à la CITES) se mesure à l'établissement d'une liste d'espèces à inscrire,

sinon, pourquoi les États-Unis feraient-ils des propositions sans commencer par consulter les États de l'aire de répartition, ainsi que l'exigent les règles de la CITES? »

Après avoir observé que la CITES avait rejeté la proposition d'inscription de quatre espèces (aiguillat commun, requin taupe commun, poisson cardinal de Banggai et corail rouge) et la création d'un poste d'agent chargé des ressources marines au sein de la CITES, l'éditorial remerciait « tous les collègues ayant concouru à ce résultat ». Dans le même numéro de la revue, il est dit que l'IWMC World Conservation Trust plaidait en faveur du rejet des propositions parce que, dans aucun des cas, elles ne répondaient aux critères d'inscription » (<http://www.iwmc.org/newsletter/2007/A2007-08.pdf>).

### La réalité

Contrairement aux arguments précités avancés par CITES Indonésie pour refuser la demande présentée par les États-Unis et s'opposer à leur proposition lors de la 14<sup>e</sup> session de la Conférence des Parties, et à l'affirmation erronée que CITES États-Unis n'aurait pas consulté CITES Indonésie (voir Moore et Ndobe 2007 par exemple), la réalité est toute différente. La voici.

Premièrement, aucun programme de conservation portant notamment sur *Pterapogon kauderni* n'a jamais été expérimenté dans la région de Banggai. Ni les trois premières expéditions de l'auteur dans l'archipel tout entier (2001, 2002, 2004), ni des visites régulières d'YPL dans la région n'ont jamais permis de trouver trace d'un programme de conservation ou d'aquaculture qui aurait été mis en œuvre ni même planifié par une institution fédérale, régionale ou locale ou par une ONG<sup>6</sup>.

Pendant l'enquête sur le terrain conduite en mars et avril 2007, l'auteur s'est particulièrement efforcé de savoir si un projet de conservation était en cours d'élaboration, parce que le principal motif invoqué par CITES Indonésie pour refuser l'invitation de CITES États-Unis à soumettre une proposition conjointe d'inscription de *P. kauderni* était que « cela entraverait les projets de conservation actuellement conduits dans la région ». Comme l'auteur s'en doutait, il n'a relevé aucune zone aménagée dans le but de protéger *P. kauderni*, aucun projet en cours de mise au point, et aucun village de l'archipel de Banggai n'avait été approché par les autorités en vue de la mise en œuvre d'un plan de conservation ou de gestion de *P. kauderni*. En outre, à la fin du mois de mars 2007, tandis qu'il se trouvait dans la région de Banggai, l'auteur fut contacté par le MAC Indonésie, qui avait été invité à exprimer son avis à propos de la proposition d'inscription de *P. kauderni*. Au cours de plusieurs entretiens, l'auteur élucida plusieurs

6. Sinon le programme proposé conjointement par YPL et l'auteur au service des pêches local de l'île de Banggai (Vagelli 2005b).



aspects de la biologie de cette espèce, ainsi que son état de conservation actuel. Les représentants du MAC Indonésie convinrent de leur ignorance de l'état de conservation de cette espèce et de la région de Banggai, et affirmèrent qu'ils n'envisageaient pas d'établir un système de certification particulier pour *P. kauderni*. Ils suggérèrent aussi à l'auteur de solliciter un entretien avec CITES Indonésie pour les informer de la situation réelle de *P. kauderni* puisque, apparemment, ils avaient été mal informés par des tierces parties.

Deuxièmement, CITES États-Unis a invité l'Indonésie à souscrire à la proposition, et a lui a demandé des informations sur l'état de conservation de *Pterapogon kauderni*, y compris sur sa collecte, les efforts d'élevage en captivité, la législation en vigueur, la réglementation du commerce et les plans de gestion. En outre, CITES États-Unis était d'accord avec CITES Indonésie pour recommander l'inscription de *P. kauderni* sur une annexe appropriée de la CITES, ainsi que la réimpression d'articles déjà publiés sur la biologie et l'état de conservation de *P. kauderni* que l'auteur avait soumis à CITES États-Unis (Gabel 2006).



**Figure 8.** L'auteur s'entretient avec le docteur Nurdjana, de la Direction générale de l'aquaculture d'Indonésie, avant de prononcer un exposé sur l'état de conservation de *P. kauderni* au Ministère indonésien des affaires maritimes et de la pêche (Djakarta) (photo de Suryani Mile).

En mai 2007, l'auteur, suivant le conseil donné par le MAC Indonésie, se rendit deux fois à Djakarta pour rencontrer les scientifiques et les autorités de gestion de CITES Indonésie, des hauts fonctionnaires du Ministère des affaires maritimes et de la pêche, le chef du gouvernement régional et le service des pêches local (fig. 8). L'auteur présenta un rapport détaillé sur l'état de conservation actuel de *P. kauderni*, contenant les données les plus récentes sur l'état du stock, les volumes commercialisés, la dégradation de l'habitat et l'importance de ce commerce pour l'économie locale. Au cours de ces entretiens, il s'est avéré que ni CITES Indonésie ni les autorités locales n'étaient au courant de l'état de conservation de l'espèce, ni d'aucune réglementation visant à la protéger, ni de l'existence d'une aire marine protégée dans la région.

On sait maintenant qu'il a fallu attendre août 2007 pour que la décision soit prise d'établir un plan de gestion du poisson cardinal de Banggai (plus précisément, que les parties prenantes se réunissent) (Moore et Ndohe 2007).

#### **Impact réel du commerce de *Pterapogon kauderni* dans l'archipel de Banggai**

La principale objection à la réglementation de la capture et du commerce international de *Pterapogon kauderni* reposait sur le prétendu impact économique que l'inscription de cette espèce à l'Annexe II aurait



**Figure 9.** L'activité économique que représentent la collecte et le commerce de *P. kauderni* dans la région de Banggai est négligeable. La grande majorité des habitants exerçant des activités tournées vers la mer consacre ses efforts à la pêche traditionnelle, y compris la production de poisson salé et séché (a), de calmars (b) et la culture d'algues (c) (photos d'A.A Vagelli).

entraîné pour la région de Banggai tout entière. Or, l'importance économique réelle de la capture et du commerce de cette espèce dans cette région est quasiment nulle. En réalité, la grande majorité (plus de 99 pour cent) des quelque 160 000 résidents locaux (Head of Regional Government, pers. comm. 2007) ne tirent pas leurs moyens de subsistance de *P. kauderni*. La grande majorité de la population de Banggai vit d'activités économiques plus lucratives et traditionnelles telles que l'agriculture, l'algoculture et la pêche (fig. 9a, b, c). Près de 55 pour cent du PIB de la région provient de l'agriculture et d'activités halieutiques traditionnelles (<http://www.banggai-kepulauan.go.id> 2008), le reste venant de la mine, de l'industrie, des services publics et du commerce.

La production de poisson salé et séché, de calmar, de poulpe, d'ailerons de requins et d'holothurie est, de loin, la principale activité halieutique exercée dans la région<sup>7</sup>. Un petit nombre de pêcheurs pratique aussi le commerce de poissons vivants destinés à l'alimentation et à l'aquariophilie. Parmi eux, guère plus de 60 à 80 pêcheurs pratiquent la capture et le commerce local de *P. kauderni*. En outre, ces pêcheurs ne tirent pas uniquement leurs revenus de cette activité; celle-ci complète leurs autres sources de revenus, plus traditionnelles. Ainsi, la capture et le commerce de *P. kauderni* sont négligeables, en termes d'impact économique et d'emploi, dans l'archipel de Banggai.

#### Avantages de la réglementation de la collecte et du commerce de *P. kauderni* au travers de la CITES

L'inscription de *Pterapogon kauderni* sur la Liste rouge de l'UICN des « espèces menacées d'extinction » montre bien l'état de conservation inquiétant de cette espèce. Or, cette inscription ne limite pas le commerce international ni la collecte. Si elle n'est pas réglementée, la capture de *P. kauderni*, non durable à long terme, appauvrira de nombreuses sous-populations et, du fait de leur différenciation génétique, des lignées entières disparaîtront.

L'inscription de *Pterapogon kauderni* sur les listes de la CITES est le meilleur moyen pratique d'assurer la protection de l'espèce et la capacité des populations locales de la récolter durablement. La réglementation du commerce a des chances de faciliter la reconstitution des stocks, de renforcer la protection des habitats et d'inciter à l'élaboration de plans exhaustifs de gestion de cette espèce. L'inscription à une annexe

de la CITES permettrait aussi de mobiliser des fonds internationaux afin de conduire d'autres enquêtes, d'accélérer la mise en œuvre de plans de gestion<sup>8</sup>, et de créer des stations d'élevage en captivité gérées par des autochtones.

Pour inscrire *Pterapogon kauderni* à l'Annexe II de la CITES, il faudrait que CITES États-Unis délivre des permis d'exportation et démontre que les niveaux de récolte et de commerce ne nuisent pas à l'espèce. En outre, l'Union européenne, l'un des plus grands marchés, imposerait des mesures de contrôle supplémentaires (non exigées par la CITES) et demanderait des permis d'importation. Ainsi, l'inscription de *P. kauderni* à l'Annexe II de la CITES réduirait grandement le volume des exportations (de la récolte) actuel.

L'auteur estime toutefois que, vu l'état de conservation actuel, inquiétant, de cette espèce (confirmé par son inscription récente, parmi les espèces « menacées d'extinction », à la Liste rouge de l'UICN), une mesure plus appropriée pour la protéger serait de l'inscrire à l'Annexe I de la CITES. Cela permettrait d'interdire le commerce international et, comme il n'y a pas de marché local de *P. kauderni*, cela signifierait l'arrêt de sa pêche.

#### Obstacle à la collecte et au développement de l'aquaculture in situ

On connaît les obstacles actuels et les avantages potentiels du commerce durable d'organismes marins d'aquariophilie en provenance d'Indonésie (Reksodihardjo-Lilley and Lilley 2007). Les différents avantages de l'aquaculture communautaire des poissons d'aquariophilie marine ont été soulignés, et son rôle important, en complément des restrictions imposées au commerce et à la collecte d'espèces menacées, a été reconnu (par exemple Job 2005). L'association de l'aquaculture *P. kauderni* à des fins commerciales, visant à réduire la nécessité de capturer des spécimens dans la nature, et d'un système de surveillance du commerce établi en collaboration avec des exportateurs de poissons a été vivement recommandée (Wabnitz et al. 2003). La CITES permet en outre le commerce international de spécimens élevés en captivité, même ceux appartenant à des espèces inscrites à l'Annexe I, à condition de respecter des directives particulières (CITES, Article VII, paragraphe 4; voir <http://www.cites.org/fra/disc/text.shtml#VII>)<sup>9</sup>.

7. Les données relatives aux six premiers mois de 2004 montrent que 16,5 tonnes (t) d'algues, 1,2 t de poissons démersaux, 3,9 t d'ailerons de requins, 0,8 t de poisson séché, 1,1 t de langoustes et 0,2 t d'holothuries ont été produites sur l'île de Banggai. Pendant la même période, 211 t de poisson salé et séché, 10 t d'holothuries, et 4 t d'ailerons de requins ont été produites sur l'île de Bokan (EC-PREP 2005). Banggai et Bokan sont deux des trois îles où se situent les principaux centres de collecte et de commerce de *P. kauderni* (on ne dispose pas de données pour l'île de Bangkuru).

8. Si les Parties à la CITES avaient approuvé l'inscription de *P. kauderni*, CITES États-Unis aurait alloué des fonds en vue de la mise en œuvre du programme de gestion requis par la CITES et de l'élaboration d'un projet d'aquaculture in situ.

9. Voir par exemple, « Élevage en ranch et commerce des spécimens élevés en ranch d'espèces transférées de l'Annexe I à l'Annexe II » (résolution Conf.11.16, disponible sur le site: <http://www.cites.org/eng/res/11/11-16R14.shtml> 2008), et « Lignes directrices pour une procédure d'enregistrement et de suivi des établissements élevant en captivité à des fins commerciales des espèces animales inscrites à l'Annexe I » (Résolution Conf.12.10, disponible sur le site: <http://www.cites.org/eng/res/12/12-10R14.shtml> 2008).

Le développement de l'aquaculture in situ de *Pterapogon kauderni* est possible. Les conditions biologiques de reproduction, de gestion et d'élevage en captivité requise pour cette espèce sont bien connues (Marini et Vagelli 2007; Vagelli 1999, 2004a). Ces techniques peuvent être appliquées pour développer un système extensif d'élevage adapté aux conditions locales, en tirant parti de l'existence de ressources illimitées en eau de mer et en aliments naturels.

L'aquaculture de *P. kauderni* faciliterait l'application d'une méthode de certification des produits similaire à celle que suit le MAC. Elle réduirait le nombre d'intermédiaires, ce qui donnerait aux aquaculteurs locaux un accès plus direct à des activités d'exportation. La restriction du commerce de spécimens sauvages (imposée par l'Annexe I) limiterait le marché aux seuls spécimens élevés en captivité, ce qui permettrait aux producteurs locaux de bénéficier d'un prix beaucoup plus avantageux que celui qui est actuellement versé aux pêcheurs, et ce prix plus élevé ferait plus que compenser les frais de production. En revanche, si l'on ne restreint pas le commerce des spécimens capturés dans la nature, on voit mal comment des projets d'aquaculture in situ pourraient aboutir. Les producteurs locaux prêts à investir plusieurs mois de travail et de ressources ne pourraient pas soutenir la concurrence des bas salaires acceptés par les pêcheurs qui n'ont besoin que d'une épuisette, d'une cage flottante et de quelques heures de travail.

Les participants à la CdP 14 n'ont pas pris en considération l'état de conservation de *Pterapogon kauderni*. Les Parties à la CITES ont choisi d'accorder plus de poids aux intérêts politiques et économiques qu'à la survie d'une espèce menacée par le commerce international, alors que c'est précisément le point auquel les Parties devraient s'attacher. Il faut espérer que les intérêts personnels et les susceptibilités politiques seront écartés et que les parties prenantes nationales et régionales pourront œuvrer de concert à la mise au point d'un programme d'aquaculture locale durable. L'auteur a proposé son assistance technique à cette fin aux autorités fédérales (Directeur de l'aquaculture, Ministère des affaires maritimes et de la pêche, Directeur de la CITES) et régionales (District de Bupati Banggai Kepulauan et Directeur du Service des pêches de Banggai), au cours des entretiens qu'il a eus à Djakarta et Banggai en 2007, et il reste à leur disposition s'ils jugent cette assistance nécessaire.

Il faut aussi espérer que des intérêts économiques et politiques dépassant le cadre local ne dicteront plus à l'avenir le sort de cette espèce unique en son genre, emblème de la région de Banggai.

#### Remerciements

L'auteur remercie vivement les personnes suivantes pour l'aide précieuse qu'elles lui ont apportée au cours de son dernier voyage dans l'archipel de Banggai, à Djakarta et à La Haye: Suryani Mile (Yayasan

Pemerhati Lingkungan), Junico Seba (Manado Underwater Exploration), et D.J. Schubert (Animal Welfare Institute). Il remercie aussi le Conservation Endowment Fund (Association des zoos et aquariums) qui a financé les travaux de terrain, et le Fish and Wildlife Service des États-Unis d'Amérique, qui lui a communiqué des documents essentiels de la CITES.

#### Bibliographie

- Allen G.R. and Steene R.C. 1995. Notes on the ecology and behaviour of the Indonesian cardinalfish (Apogonidae) *Pterapogon kauderni* Koumans. *Revue Française Aquariologie* 22:7-9.
- Allen G.R. 1996. The king of the cardinalfishes. *Tropical Fish Hobbyist* May 1996:32-45.
- Allen G.R. 2000. Threatened fishes of the world: *Pterapogon kauderni* Koumans, 1933 (Apogonidae). *Environmental Biology of Fishes* 57:142.
- Allen G.R. 2001. Reef fishes of the Togeang and Banggai Islands. p. 44-53. In: Allen G., Werner T. and McKenna S. (eds). A marine rapid assessment of the Togeang and Banggai Islands, Sulawesi, Indonesia. *RAP Bulletin of Biology Assessment* 20. Washington DC: Conservation International.
- Bernardi G. and Vagelli A. 2004. Population structure in Banggai cardinalfish, *Pterapogon kauderni*, a coral reef species lacking a pelagic phase. *Marine Biology* 145:803-810.
- EC-PREP. 2005. The Indonesian ornamental fish trade: Case studies and options for improving livelihoods while promoting sustainability in Banggai and Banyuwangi. EC-PREP Project EP/RO3/R14. 286 p. [also available at: <http://www.ec-prep.org>]
- Erdmann M. and Vagelli A. 2001. Banggai cardinalfish invade Lembeh Strait. *Coral Reefs* 20:252-253.
- Fraser T. 1972. Comparative osteology of the shallow water cardinalfishes Perciformes: Apogonidae with reference to the systematics and evolution of the family. *Ichthyological Bulletin (Rhodes University)* 34:1-105.
- Gabel R. 2006. Letter from Robert Gabel, US Fish and Wildlife Service, to Mr. Samedi, Directorate General of Forest Protection and Nature Conservation, Indonesia, 19 October 2006.
- Hoffman E.A., Kolm N., Berglund A., Arguello J.R. and Jones A.G. 2005. Genetic structure in the coral reef associated Banggai cardinalfish, *Pterapogon kauderni*. *Molecular Ecology* 14:1367-1375.
- Indrawan M. 2000. Le commerce de poisson de récif vivant destiné à la restauration aux îles Banggai (Sulawesi, Indonésie): étude de cas. *Ressources marines et commercialisation, Bulletin de la CPS* 6:7-14.

- Job S. 2005. Intégrer la conservation marine et le développement durable: l'aquaculture communautaire des poissons marins pour le marché de l'aquariophilie. *Ressources marines et commercialisation, Bulletin de la CPS* 13:24–29.
- 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.
- Kolm N. and Berglund A. 2004. Sex-specific territorial behaviour in the Banggai cardinalfish, *Pterapogon kauderni*. *Environmental Biology of Fishes* 70:375–379.
- Kolm N., Hoffman E.A., Olsson J., Berglund A. and Jones A.G. 2005. Group stability and homing behaviour but no kin group structures in a coral reef fish. *Behavioral Ecology* 16(3):521–527.
- Koumans F.P. 1933. On a new genus and species of Apogonidae. *Zoologische Mededelingen Museum Leiden* 16:78.
- Lunn K. and Moreau M. 2002. Movements patterns and habitat associations of wild Banggai cardinalfish. Appendix 2. In: *Conservation of Banggai cardinalfish populations in Sulawesi, Indonesia: An integrated research and education project. Final report.* Zoological Society of London. 25 p. + 3 appendices.
- Lunn K. and Moreau M. 2004. Unmonitored trade in marine ornamental fishes: The case of Indonesia's Banggai cardinalfish (*Pterapogon kauderni*). *Coral Reefs* 23:344–351.
- Marini F. and Vagelli A. 2007. Banggai cardinalfish: The aquarium hobby's new poster child for an endangered species: A 10 yr update. C... the *Journal of Aquatic Science, Travel, and Adventure* 2(1):41–54.
- Moore A. and Ndobe S. 2007. The Banggai cardinalfish and CITES – A local perspective. *Reef Encounter, Newsletter of the International Society for Reef Studies* 35:15–17.
- 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.
- Susmianto A. 2007. Fax from A. Susmianto, Ministry of Forestry of Republic of Indonesia, Directorate of Biodiversity Conservation, to Mr. Robert Gable, Chief, Division of Scientific Authority, US Fish and Wildlife Service, 2 January 2007.
- Vagelli A.A. 1999. The reproductive ecology and early ontogeny of the mouthbrooding Banggai cardinalfish, *Pterapogon kauderni* (Perciformes, Apogonidae). *Environmental Biology of Fishes* 6:79–82.
- Vagelli A.A. 2002. Notes on the biology, geographic distribution, and conservation status of the Banggai cardinalfish *Pterapogon kauderni* Koumans 1933, with comments on captive breeding techniques. *Tropical Fish Hobbyist* November 2002:84–88.
- Vagelli A.A. 2004a. Ontogenetic shift in habitat preference by *Pterapogon kauderni*, a shallow water coral reef apogonid, with direct development. *Copeia* 2004:364–369.
- Vagelli A.A. 2004b. Significant increase in survival of captive-bred juvenile Banggai cardinalfish *Pterapogon kauderni* with an essential fatty acid-enriched diet. *Journal of the World Aquaculture Society* 35:61–69.
- Vagelli A.A. 2005a. Reproductive biology, geographic distribution and ecology of the Banggai cardinalfish *Pterapogon kauderni* Koumans, 1933 (Perciformes, Apogonidae), with considerations on the conservation status of this species on its natural habitat [Ph.D. thesis]. Buenos Aires: University of Buenos Aires. 276 p. (In Spanish with extended English abstract)
- Vagelli A.A. 2005b. The Banggai conservation project: Working for the creation of a network of small marine sanctuaries in the Banggai Archipelago, Indonesia. Communiqué. American Zoo & Aquarium Association July 2005:47–48.
- Vagelli A.A. 2007. Letter from A.A. Vagelli to Division of Management Authority, US Fish and Wildlife Service, 23 April 2007.
- Vagelli A. and Erdmann M. 2002. First comprehensive ecological survey of the Banggai cardinalfish, *Pterapogon kauderni*. *Environmental Biology of Fishes* 63:1–8.
- Vagelli A.A. and Volpedo A.V. 2004. Reproductive ecology of *Pterapogon kauderni*, an endemic apogonid from Indonesia with direct development. *Environmental Biology of Fishes* 70:235–245.
- Wabnitz C., Taylor M., Green E. and Razak T. 2003. *From ocean to aquarium.* Cambridge, UK: United Nations Environment Programme – World Conservation Monitoring Center. 67 p.
- Weber S., Waltzek T., Young D., Twitchell T., Gates A., Vagelli A., Risatti G., Hedrick R. and Frasca A. in press. Systemic iridovirus infection in the Banggai cardinalfish (*Pterapogon kauderni*) (manuscript accepted, *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*).