

CONVENTION SUR LE COMMERCE INTERNATIONAL DES ESPÈCES  
DE FAUNE ET DE FLORE SAUVAGES MENACÉES D'EXTINCTION



Dix-septième session de la Conférence des Parties  
Johannesburg (Afrique du Sud), 24 septembre – 5 octobre 2016

EXAMEN DES PROPOSITIONS D'AMENDMENT DES ANNEXES I ET II

A. Proposition

Inscrire *Pterapogon kauderni* à l'Annexe II conformément à l'Article II, paragraphe 2 a), de la Convention, et satisfaisant au critère A de l'annexe 2a de la résolution Conf. 9.24 (Rev. CoP16).

B. Auteur de la proposition

L'Union européenne\*.

C. Justificatif

1. Taxonomie

1.1 Classe : Actinopterygii

1.2 Ordre : Perciformes

1.3 Famille : Apogonidae

1.4 Genre, espèce ou sous-espèce, et auteur et année : *Pterapogon kauderni* Koumans, 1933

1.5 Synonymes scientifiques :

1.6 Noms communs : anglais : Banggai Cardinalfish  
français : Poisson-cardinal de Banggai  
espagnol : Pez cardenal de Banggai

1.7 Numéros de code :

2. Vue d'ensemble

*Pterapogon kauderni* est un petit poisson marin endémique à l'archipel de Banggai, au large de Sulawesi central, Indonésie centrale (Allen et Steene, 2005 ; Vagelli et Erdmann, 2002). L'espèce possède une aire de répartition extrêmement limitée d'environ 5500 km<sup>2</sup> et se compose de petites populations isolées concentrées dans les eaux peu profondes entourant 34 îles (Vagelli, 2011). L'espèce a été affectée par la forte pression du prélèvement pour le commerce des aquariums, avec des prises qui auraient atteint 900 000 poissons/an en 2007 (Vagelli, 2008 ; 2011). Les caractéristiques biologiques de l'espèce la rendent vulnérable à la surexploitation (faible fécondité, degré avancé de soins parentaux, et absence de période planctonique empêchant la dispersion). Un déclin généralisé de l'abondance des oursins

\* Les appellations géographiques employées dans ce document n'impliquent de la part du Secrétariat CITES (ou du Programme des Nations Unies pour l'environnement) aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires ou zones, ni quant à leurs frontières ou limites. La responsabilité du contenu du document incombe exclusivement à son auteur.

diadèmes (*Diadema setosum*) a été signalé, ce qui constitue une autre menace importante pour l'espèce (Vagelli, 2015), sachant que ces oursins sont pour elle un refuge essentiel.

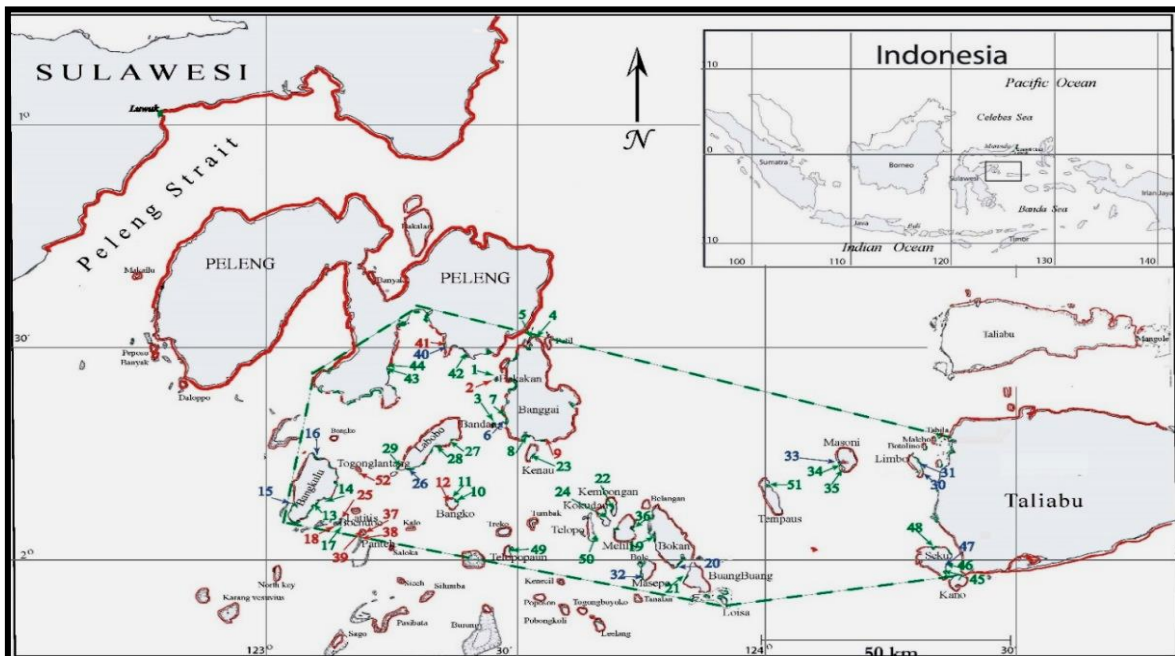
La population a été estimée à 1,4 million d'individus en 2015, soit un déclin de 36% par rapport à la population estimée en 2007, et un déclin de l'abondance de plus de 90% par rapport au niveau pré-exploitation estimé. (Vagelli, 2008, 2011, 2015). La disparition de plusieurs populations a été documentée (Allen et Donaldson, 2007, Ndobe *et al.*, 2013a, Vagelli, 2015). Compte tenu de la structure génétique microgéographique extrême de l'espèce (degrés élevés de divergence sur des distances aussi petites que 2-5km) (Hoffman *et al.*, 2005, Vagelli *et al.* 2009), ces disparitions signifient la perte de lignages génétiques distinctifs entiers.

*P. kauderni* a été classé dans la catégorie En danger sur la Liste rouge de l'UICN, sur la base de sa zone d'occupation très réduite, de sa fragmentation grave (due à un manque d'habitats appropriés entre les sous-populations et à l'absence de processus de dispersion), et du déclin persistant (disparitions locales diminution marquée de la taille de la population depuis quelques années) dû à l'exploitation destinée au commerce international des aquariums (Allen et Donaldson, 2007). L'espèce remplit les conditions d'inscription à l'Annexe II en ce qu'elle satisfait aux critères A et B de la Résolution Conf. 9.24 (Rev. Cop16), annexe 2a.

### 3. Caractéristiques de l'espèce

#### 3.1 Répartition géographique

*Pterapogon kauderni* est endémique à l'archipel de Banggai, Indonésie (Allen et Steene, 1995; Allen, 2000). Son aire géographique naturelle s'étend entre 01° 24' 57,6" de latitude Sud et 02° 05' 53,5" de latitude Sud, et entre 123° 0,3' 04,2" de longitude Est et 124° 23' 30" de longitude Est (Vagelli, 2011). Dans cette aire, le nombre total de populations isolées est limité à 34 des 67 îles (Vagelli, 2011, 2015), dont 21 ont une longueur inférieure à 6 km et 16 une longueur inférieure à 3 km (Vagelli, 2011). Le potentiel maximal d'habitat<sup>1</sup> a été estimé à 23 km<sup>2</sup> (Vagelli, 2015). La zone d'occupation aurait régressé de 30 km<sup>2</sup> depuis une estimation antérieure (Vagelli, 2011), si l'on se base sur le déclin des populations et sur des estimations plus précises du potentiel maximal d'habitat des îles habitées (Vagelli, 2015).



**Figure 1.** Répartition géographique naturelle de *P. kauderni*. Les périmètres rouges indiquent l'absence de l'espèce (Vagelli, 2011). Les 52 sites (sur 25 îles) visités lors d'études en 2015 sont signalés par les flèches. Les chiffres en vert indiquent la présence ; en rouge, l'absence ; en bleu, les sites de recensement (Vagelli, 2015).

<sup>1</sup> Calculé en multipliant les paramètres des îles disponibles pour l'espèce par une largeur de 80 m, ce qui représente la distance moyenne approximative de la côte vers des profondeurs de ~ 4m (Vagelli, 2005, 2011 ; comm. pers. au PNUE-WCMC, 2016).

L'introduction artificielle de *P. kauderni* a entraîné l'établissement de plusieurs petites populations le long des routes commerciales (Moore *et al.*, 2012). On trouve des populations introduites à Luwuk, Sulawesi central (Vagelli et Erdmann, 2002), dans la baie de Palu au nord-ouest de Sulawesi (Moore et Ndobe, 2007) ; dans le détroit de Lembah au nord de Sulawesi (Erdmann et Vagelli, 2001); à Tumbak au nord de Sulawesi (Vagelli, 2011) ; à Kendari au sud-est de Sulawesi (Moore *et al.*, 2011), et au nord de Bali (Lilley, 2008). Toutefois, à l'exception de la population de Lembah, toutes les populations introduites sont géographiquement très restreintes et composées de quelques centaines à quelques milliers d'individus. Par exemple, la petite population introduite à Luwuk est confinée à une zone de 0,6 km<sup>2</sup>, dans le port de Luwuk (Vagelli, 2011). Les populations introduites représentent moins de 1% de l'ensemble de l'espèce (Vagelli, 2011, 2016).

### 3.2 Habitat

*P. kauderni* est un apogonidé diurne atypique qui vit dans des eaux peu profondes (<6 m) abritées, généralement entre 1,5 et 2,5 m de profondeur, dans les récifs coralliens, les herbiers marins, et, plus rarement, dans des zones ouvertes (Vagelli et Erdmann, 2002 ; Vagelli, 2005 ; 2011). Il est le plus commun dans les habitats calmes du côté protégé des plus grandes îles (Vagelli, 2004a) mais peut aussi se trouver dans des zones où les courants sont forts (Vagelli et Erdmann, 2002). La température moyenne de l'eau de ces habitats est de 28°C (allant de 26°C à 31°C) (Vagelli et Erdmann, 2002). Les caractéristiques océanographiques de la région de Banggai (chenaux profonds entre les îles, courants forts) contribuent à l'extrême philopatrie de *P. kauderni* (Bernardi et Vagelli, 2004 ; Vagelli, 2011). Il s'agit d'une espèce benthique, attachée au site, obligatoirement commensale avec les oursins diadèmes *Diadema setosum*, les anémones (et le corail-anémone *Heliofungia*) et les coraux ramifiés vivants (Vagelli et Erdmann, 2002 ; Vagelli, 2005, 2011). *P. kauderni* connaît des déplacements ontogéniques dans les associations de microhabitats, les anémones de mer étant considérées comme un microhabitat particulièrement important pour les nouvelles-recrues (Vagelli, 2004a).

### 3.3 Caractéristiques biologiques

*P. kauderni* possède plusieurs caractéristiques biologiques qui le rendent vulnérable à la surexploitation, notamment une aire de répartition extrêmement limitée, un faible taux de fécondité et l'absence de mécanismes de dispersion (Vagelli, 2008 ; 2011). En outre, certaines de ses caractéristiques écologiques facilitent considérablement sa capture, notamment sa préférence pour les habitats peu profonds, le fait qu'il soit fortement attaché à son site, et son mode de vie en groupes (Vagelli, 2005 ; 2011). D'autres caractéristiques amplifient encore les effets négatifs de sa capture sans discernement, y compris une reproduction synchronisée avec le cycle lunaire (Vagelli et Volpedo, 2004), les déplacements ontogénétiques dans l'utilisation du microhabitat et un taux élevé de mortalité précoce post-recrutement (Vagelli, 2004a, 2011).

*P. kauderni* a le taux de fécondité le plus faible de toutes les espèces de la famille des Apogonidae, avec des pontes d'environ 60 œufs (Vagelli, 2011). L'espèce atteint la maturité sexuelle autour de neuf mois, avec une longévité de 3-5 ans (Vagelli, 2011). Les soins parentaux sont poussés ; les mâles incubent les œufs une vingtaine de jours dans leur cavité buccale et, après l'éclosion, y gardent encore les embryons une semaine environ avant de les relâcher (Vagelli, 1999 ; 2011).

Cette espèce présente une inversion des rôles sexuels. Les mâles limitent le taux de reproduction des femelles et, pour s'accoupler, les femelles doivent rivaliser entre elles pour trouver un mâle réceptif (Vagelli, 2011). Étant donné que toutes les femelles matures à un moment donné au sein d'une population ne peuvent pas s'accoupler, la fécondité potentielle de la population s'en trouve réduite (Vagelli, 2011). En outre, les mâles jeûnent toute la durée de l'incubation (~28 jours), ce qui inhibe leur capacité à se reproduire (s'accoupler) immédiatement après l'expulsion des juvéniles, limitant du même coup leur disponibilité. Ainsi, les mâles n'ont que quelques cycles d'accouplement par année, ce qui restreint le taux de reproduction de la population ainsi que le recrutement maximum (Vagelli, 2011).

L'absence de phase planctonique de dispersion des œufs et des larves, et le comportement très sédentaire des adultes se traduisent par une capacité de dispersion très limitée et un recrutement à l'intérieur de l'habitat parental (Vagelli 2011).

Contrairement à la plupart des apogonidés, *P. kauderni* a des habitudes alimentaires diurnes (Vagelli, 2005). C'est une espèce planctonivore généraliste qui se nourrit principalement de copépodes, qui est aussi opportuniste et consomme divers taxons (Vagelli et Erdmann, 2002 ; Vagelli, 2005, 2011).

La taille des proies va de 0,1 mm à 14 mm. La composition de son alimentation est la même quelle que soit sa taille mais varie considérablement d'un site à un autre (Vagelli, 2005 ; 2011).

*Pterapogon kauderni* a été décrit par Koumans (1933) qui a créé le genre monotypique *Pterapogon*. Une analyse phylogénétique moléculaire et morphologique récente a confirmé la monotypie de *Pterapogon* (Fraser et Allen, 2010 ; Mabuchi et al., 2014). *P. kauderni* est unique au niveau générique et représente un lignage phylogénétique unique (Vagelli, 2011).

### 3.4 Caractéristiques morphologiques

*P. kauderni* est un petit poisson (longueur normale 55-57 mm), à livrée distinctive et contrastée formée de bandes noires et de bandes claires, avec des taches blanches. (Vagelli, 2011). Les taches blanches sur le corps argenté sont propres à chaque individu et peuvent servir à identifier les spécimens (Vagelli, 2002). L'espèce se distingue des autres apogonidés par sa première nageoire dorsale dressée verticalement, une nageoire anale allongée et des rayures sur la deuxième nageoire dorsale, une nageoire caudale très fourchue, et sa livrée (Allen, 2000). Aucun dimorphisme sexuel n'a été démontré pour *P. kauderni*, mais les mâles se distingueraient des femelles par une cavité buccale élargie, bien visible, apparente seulement au moment de l'incubation (Vagelli et Volpedo, 2004).

### 3.5 Rôle de l'espèce dans son écosystème

*P. kauderni* coexiste souvent avec des poissons-anémones lorsqu'il s'abrite dans les anémones de mer. Lorsqu'il se trouve parmi les oursins diadèmes et les coraux à branches, il est associé à plusieurs autres poissons cardinaux (Vagelli et Erdmann, 2002, Vagelli, 2005). *P. kauderni* est une source de nourriture pour plusieurs espèces de *Pterois* spp., *Epinephelus merra*, *Cymbacephalus beauforti*, *Echidna nebulosa*, *Synanceia horrida*, et *Laticauda colubrina* (Vagelli, 2005, 2011). À l'état larvaire, l'espèce se nourrit des parasites d'autres poissons de récifs, contribuant ainsi à alléger leur charge parasitaire (Vagelli, 2011).

## 4. État et tendances

### 4.1 Tendances de l'habitat

Depuis 2001, on observe une dégradation à grande échelle des écosystèmes de récifs coralliens dans tout l'archipel de Banggai (Allen et McKenna, 2001 ; Allen et Werner, 2002 ; Vagelli, 2005). Les habitats occupés par *P. kauderni* (herbiers marins et récifs coralliens) sont particulièrement prédisposés à subir les facteurs anthropiques de stress car ils sont confinés près des rivages (Allen et McKenna, 2001). Des études de l'état des récifs coralliens dans l'archipel de Banggai, réalisées entre 2001 et 2007, ont montré que, globalement la situation des récifs était précaire (Ndobe et Moore, 2008). Des études menées à proximité de l'île de Banggai de 2004 à 2011 ont révélé que la couverture corallienne avait régressé, passant de 25% à 11% (Moore et al., 2011 ; 2012). D'autres études effectuées en 2011-2012 par Ndobe et al. (2013c) ont révélé que le taux de dégradation des écosystèmes récifaux avait augmenté dans la plupart des sites, sous l'effet des activités humaines.

Les oursins et les anémones de mer subiraient la pression de plus en plus forte du prélèvement, ce qui aurait des incidences négatives sur *P. kauderni* (Moore et al., 2012). S'agissant de l'habitat et du substrat, la conclusion la plus significative qui s'est dégagée d'une étude réalisée en 2015 pour évaluer l'état de conservation de *P. kauderni* a été le déclin marqué et généralisé de l'abondance des oursins diadèmes (*Diadema setosum*). Ces derniers sont considérés comme étant un substrat essentiel pour *P. kauderni* (Vagelli, 2015) : 53% des sites qui ont été réétudiés en 2015 (étude précédente, 2007) dans 11 îles présentaient un déclin de l'abondance des oursins (Vagelli, 2015). Qui plus est, l'étude en question a révélé une baisse généralisée de l'abondance des anémones (et du corail-anémone du genre *Heliofungia*), un autre substrat vivant essentiel pour *P. kauderni* (Vagelli, 2015).

### 4.2 Taille de la population

En se fondant sur les études de 2011 et 2012, Ndobe et al. (2013c), on peut estimer la population totale en 2011-2012 à 1,5-1,7 million d'individus, en partant de l'hypothèse que l'estimation de la superficie de l'habitat disponible était de 30-34 km<sup>2</sup> [chiffres revus ultérieurement par Vagelli (2015) à 23 km<sup>2</sup>]. En 2015, la population sauvage totale de *P. kauderni* dans son habitat naturel était estimée

à 1,4 million d'individus (Vagelli, 2015). Cette estimation se fondait sur l'étude de 52 sites réalisée en mars 2015, couvrant 90% de l'aite de répartition géographique naturelle de l'espèce, plusieurs sites ayant été réévalués ultérieurement, auxquels s'ajoutaient 18 nouveaux sites (Vagelli, 2015). En se basant sur une population estimée à 2,2 millions d'individus en 2007 (Vagelli, 2008), cela représente un déclin de 36% des effectifs sur la période de huit ans qui sépare les deux estimations.

#### 4.3 Structure de la population

*P. kauderni* vit en groupes stables, de taille variable, comportant généralement moins de 25 individus (le plus grand groupe observé comprenait 500 individus en 2002) (Vagelli et Erdmann, 2002). Les groupes de plus petites tailles sont courants et varient selon la classe d'âge et l'habitat (Vagelli, 2011). La population est caractérisée par un *sex ratio* légèrement biaisé en faveur des mâles, soit 1,04 mâle pour 1 femelle (Vagelli et Volpedo, 2004). La plupart des poissons qui se trouvent dans ces groupes sont des juvéniles de grande taille ou des jeunes adultes, et les nouvelles recrues y sont rares (Vagelli et Erdmann, 2002 ; Vagelli, 2011). Vagelli (2011) a constaté que les nouvelles recrues restent dans l'habitat parental et sont souvent seules, mais qu'elles forment le plus souvent des petits groupes, dont la taille pourrait être liée au type d'habitat (Vagelli, 2004 ; 2011).

*P. kauderni* présente le degré de subdivision de la population le plus élevé jamais documenté pour un poisson marin à une aussi petite échelle géographique (Hoffman et al., 2005). La structure génétique des populations varie sur des distances aussi courtes que 2 km ; même les populations vivant dans les récifs des mêmes îles sont génétiquement isolées les unes des autres, ce qui suggère une circulation limitée des gènes entre les récifs des différentes îles. Par exemple, des tests de variabilité génétique pratiqués au sein de 12 populations de l'île de Bangkuru ont montré que cette variabilité est importante pour 10 d'entre elles (Vagelli *et al.*, 2009), et une autre étude a révélé des populations présentant une coupure phylogénétique nette, avec une absence de circulation des gènes entre les populations de l'île de Bangkuru (Bernardi et Vagelli, 2004). Les facteurs suivants en seraient la cause : 1) l'absence de stade larvaire pélagique ; 2) le comportement sédentaire et lié au site à tous les stades de la vie ; 3) l'association avec des substrats peu profonds ; et 4) la présence de chenaux profonds et de forts courants entre les îles, isolant les populations (Bernardi et Vagelli, 2004; Hoffman et al., 2005, Vagelli, et al., 2009). Ces caractéristiques font que *P. kauderni* a une capacité très limitée de recoloniser les zones où il a disparu (Vagelli, 2011). Ce haut degré de structure génétique se répercute profondément sur la conservation, étant donné l'importance de préserver la diversité intraspécifique (Palumbi, 2003).

#### 4.4 Tendances de la population

*P. kauderni* a été classé dans la catégorie En danger sur la Liste rouge de l'UICN en raison de sa zone d'occupation très restreinte, de sa grave fragmentation, du déclin continu de la population et des disparitions locales dues à l'exploitation à des fins commerciales (Allen et Donaldson, 2007). Les premières études quantitatives de l'espèce datent de 2001, cinq ans environ après les premiers prélèvements (Vagelli et Erdmann, 2002 ; Vagelli, 2005). L'abondance historique de l'espèce n'est donc pas connue, mais des évaluations quantitatives de la seule population inexploitée connue ont été utilisées pour obtenir une estimation de l'abondance de référence (Vagelli, 2008, 2011). Cette population vit dans une baie abritée et sa densité a été estimée à 0,63 poisson/m<sup>2</sup> en 2002 (Lunn et Moreau, 2004) et 0,58 poisson/m<sup>2</sup> en 2004 (Vagelli, 2011). Ainsi, la densité de référence de *P. kauderni* dans son aire de répartition naturelle a été estimée à ~0,6 individu/m<sup>2</sup>, et tout écart significatif est considéré comme étant associé à une intervention humaine (Vagelli, 2008, 2011).

En 2001, on estimait la taille de la population de *P. kauderni* à environ 1,7 million d'individus, en se fondant sur les résultats d'études réalisées dans un nombre limité de sites extrapolés à l'aire de répartition de l'espèce (Vagelli, 2002). Suite à des études supplémentaires menées en 2002 et 2004 dans tout l'archipel (50 îles, 159 sites), la population a été estimée à quelque 2,4 millions d'individus (Vagelli, 2005). En 2007, l'estimation de la population était de 2,2 millions (Vagelli, 2008).

Les effets délétères des captures sur les populations ont été observés pour la première fois en 2000, suite au développement de la pêche d'exportation dans les années 1990 (Kolm et Berglund, 2003). La pression de la pêche a entraîné un déclin spectaculaire entre 2001 et 2007, y compris la quasi-extinction d'une sous-population de l'île de Limbo en 2004. Quatre individus avaient été localisés dans un site de recensement de l'île de Limbo en 2007 (Allen et Donaldson, 2007), et huit en 2015, suggérant que la population était incapable de se reconstituer (Vagelli 2015). Aucun spécimen n'a été trouvé dans le deuxième site de recensement de l'île de Limbo en 2015, et la population a été considérée comme éteinte (Vagelli, 2015).

Les petites sous-populations des îles Bakakan (estimation totale ~6000 individus pour les îles du nord et du sud) en 2001 ont chuté à ~350 individus pour les deux îles en 2004 (Vagelli, 2008). Ces populations ne se sont jamais reconstituées : en 2007, ~200 poissons ont été localisés dans l'île du nord et ~20 dans celle du sud (Vagelli, 2005, 2008). En 2014, on a signalé que les pêcheurs locaux qualifiaient la population des îles Bakakan de « réduite et en déclin » (Moore, 2014 comm. pers. à Conant, 2014). En 2015, 350 individus ont été recensés pour l'ensemble de l'île du nord et aucun dans l'île du sud (population considérée comme éteinte par l'auteur) (Vagelli, 2015, 2016).

Vagelli (2008) a indiqué qu'en 2007, la population du site de recensement au large de Masoni se limitait à 38 individus, et que la population du site de recensement au large de Peleng avait pratiquement disparu, avec seulement 27 individus recensés. En 2015, un seul individu a été localisé sur le site de recensement de l'île de Peleng, où la population était considérée comme quasiment éteinte ; aucun individu n'a été observé sur le site de recensement de Masoni, où la population était considérée comme probablement éteinte, et une recherche de tous les sites potentiellement habitables de l'île n'a recensé que 50 individus (Vagelli, 2015).

Les évaluations de sites réalisées par le *Marine Aquarium Council Indonesia* en 2007 à Banggai, Bone Baru, Bone Bone, Liang et Teropot ont également montré que la taille des populations était plus réduite qu'auparavant ; il a en outre été rapporté que les pêcheurs estimaient que les populations souffraient de surexploitation, et qu'ils avaient abandonné des sites de prélèvement depuis l'effondrement de la population (Lilley, 2008). Yahya *et al.* (2012) ont étudié 54 sites de 2007-2012, sélectionnés sur la base de la répartition connue jusque-là ou d'informations émanant des communautés locales et des pêcheurs. Sur les 54 sites étudiés, la présence de *P. kauderni* a été confirmée dans 28 sites, l'espèce étant principalement répandue autour de l'île de Banggai et généralement absente de l'île de Pelang. Globalement, la population a été considérée comme étant en déclin (Yahya *et al.*, 2012).

Des visites de sites et des entretiens au sein des communautés locales en 2011 et 2012 ont suggéré que la population globale de *P. kauderni* déclinait dans l'archipel de Banggai (Ndobe *et al.*, 2013a). Des inspections menées en 2011 (10 stations, Banggai) et 2012 (14 stations) par Ndobe *et al.* (2013c) ont révélé un déclin de la population dans six sites sur huit, une diminution de la taille de l'habitat dans sept sites et une baisse de la densité de *P. kauderni* dans quatre sites. Il en a été conclu que les stocks semblaient avoir fortement diminué depuis dix ans (Ndobe *et al.*, 2013c). Ndobe *et al.* (2013c) estiment que la dégradation de l'habitat est la cause première du déclin de la population, y compris la surexploitation du microhabitat de l'espèce.

Vagelli (2015) a montré que la densité moyenne des populations recensées était tombée de 0,08 individu/m<sup>2</sup> en 2007 (en moyenne de 0,001-0,22) à 0,05 individu/m<sup>2</sup> en 2015 (en moyenne de 0,001 à 0,15 individu/m<sup>2</sup>), aucune population n'atteignant la densité de référence pour l'espèce. Sur les 43 populations étudiées (22 îles), les conditions d'abondance de 33 stocks (76%) ont été décrites comme 'Vulnérables' (moins de 350 poissons/site) à 'Critiques' (moins de 50 poissons/site) (Vagelli, 2015). Sur les 31 populations réétudiées en 2015, 15 (48%) ont révélé une abondance plus faible que lors de l'étude antérieure, cinq étaient tombées à un niveau 'critique', trois sites ne révélaient aucune présence de l'espèce, et ces populations étaient considérées comme éteintes (Vagelli, 2015.). Aucune population recensée en 2015 ne présentait une abondance supérieure à celle de 2007. En outre, seules trois populations (de trois îles différentes) présentaient une densité plus élevée en 2007 qu'en 2004 (Banggai4, Bokan, et Labobo), et les trois populations (de trois îles) qui, en 2007, avaient une densité d'au moins 0,1 ind./m<sup>2</sup> (Bangkuru5, Banggai4, et Seku), affichaient un déclin significatif de l'abondance en 2015 (voir Tableau 2). Le nombre de groupes de poissons par site est tombé de 36,4 en 2007 à 26,6 en 2015 (à l'exclusion de quatre populations considérées comme éradiquées, ou à un niveau critique). De même, il a été observé que la taille moyenne des groupes dans les sites recensés avait diminué de 39%, passant de 23 individus en 2007 à 14 en 2015 (Vagelli, 2015).

**Tableau 2.** Variation du nombre de groupes par site (4800 m<sup>2</sup>), taille moyenne des groupes, et densité (individus/m<sup>2</sup>) entre 2015 et le recensement antérieur (données de Vagelli, 2015) :

Année	Site de recensement	Groupes par site	Taille moyenne des groupes	Densité
2007	Banggai 4	62	12,5	0,15
<b>2015</b>	<b>Banggai 4</b>	<b>18</b>	<b>18,5</b>	<b>0,07</b>
2007	Bangkuru 5	38	28,4	0,19
<b>2015</b>	<b>Bangkuru 5</b>	<b>13</b>	<b>19,4</b>	<b>0,05</b>
2007	Bangkuru 6	19	55,3	0,218
<b>2015</b>	<b>Bangkuru 6</b>	<b>41</b>	<b>15,2</b>	<b>0,13</b>
2007	Bokan	49	23,5	0,23
<b>2015</b>	<b>Bokan</b>	<b>41</b>	<b>13</b>	<b>0,11</b>
2007	Labobo	25	20,6	0,1
<b>2015</b>	<b>Labobo</b>	<b>14</b>	<b>2,4</b>	<b>0,01</b>
2007	Seku E	47	10,2	0,1
<b>2015</b>	<b>Seku E</b>	<b>28</b>	<b>6,9</b>	<b>0,04</b>

Trois populations qui, jusqu'en 2007, avaient enregistré des diminutions significatives sous l'effet de la surexploitation, ne s'étaient pas encore reconstituées en 2015 après l'arrêt des prélèvements (Masoni, Limbo et Peleng) ; il en a été conclu que lorsqu'une population connaît un déclin important de son abondance pour atteindre ~0,02 individu/m<sup>2</sup>, elle est incapable de se reconstituer, même en l'absence de nouvelles pressions du prélèvement (Vagelli, 2015). Ces conclusions viennent étayer la caractérisation de *P. kauderni* comme étant une espèce à faible productivité, également touchée par l'effet d'Allee (Kolm et Berglund, 2003 ; Vagelli, 2011).

Les populations suivies durant plusieurs années ont affiché un déclin significatif de la capture par unité d'effort. Entre 2000 et 2004, les captures moyennes signalées à Banggai sont passées de 1000 ind./heure à 25-330 ind./heure (Vagelli, 2011). Avant 2003, il fallait normalement un jour aux pêcheurs du centre de prélèvement de Bone Baru pour capturer ~2000 spécimens (Vagelli, 2011). En 2007, ils ont indiqué qu'il leur fallait une semaine pour capturer le même nombre de poissons (Vagelli, 2011). Des déclin similaires ont été enregistrés dans d'autres sites (EC-Prep Project EP/RO3/R14, 2004).

La FAO (2007) considérait que l'espèce possédait un niveau de productivité 'élevé', en se fondant sur son âge de maturité sexuelle et sa durée de vie, et a constaté que la densité de la population de Masoni avait doublé en l'espace de trois ans suite à l'interdiction de prélèvement imposée localement de 2001-2004 (FAO, 2007). Toutefois, cette augmentation concernait une population gravement appauvrie de ~130 individus. Ainsi, au bout de trois années sans prélèvement, cette population n'avait augmenté que de ~150 individus. En outre, en 2007, la population de Masoni s'était en grande partie effondrée, avec seulement 37 individus enregistrés dans le site de recensement (Vagelli, 2008). En 2015, Vagelli (2015) n'a enregistré aucun individu sur le site de recensement et a considéré que cette population s'était éteinte, tandis que seuls une cinquantaine d'individus étaient localisés sur toute l'île de Masoni (Vagelli, 2015).

La fécondité et la productivité globale de *P. kauderni* dépendent de la densité, aussi le prélèvement d'individus entraîne-t-il une perte cumulative de poissons nettement plus grande en raison de l'effet de ce prélèvement sur la production annuelle. (Vagelli, 2016).

*P. kauderni* a un taux de fécondité très faible (les femelles ne pondent qu'une soixantaine d'ovocytes matures à la fois), et une fertilité souvent réduite (perte d'œufs fécondés lors du transfert de la ponte réduisant le nombre de recrues). Tous les ovules produits dans une population ne se transformeront pas en zygotes car les mâles limitent le taux de reproduction des femelles, déterminant en fin de compte la fécondité de la population. Dans cette espèce où les rôles sexuels sont inversés, pour s'accoupler, les femelles doivent rivaliser entre elles afin de trouver un mâle réceptif. Toutes les femelles matures d'une population ne réussissent donc pas à s'accoupler à un moment donné ce qui se traduit par une réduction de la fécondité potentielle de la population. En outre, durant la période d'incubation qui dure environ 28 jours, les mâles jeûnent ce qui inhibe leur capacité à se reproduire

immédiatement après avoir relâché les juvéniles. Les mâles ne connaissent donc que quelques cycles de reproduction par an, ce qui limite le taux de reproduction et le recrutement maximum de la population (Vagelli, 2011).

#### 4.5 Tendances géographiques

L'aire historique de *P. kauderni* dans l'archipel de Banggai n'est pas connue ; les premières études à grande échelle visant à déterminer l'aire de répartition de l'espèce datent de 2001, environ cinq ans après le début des prélèvements intensifs. Durant les années qui suivirent, d'autres études ont été réalisées, couvrant nombre de nouveaux sites, y compris des îles (Vagelli & Erdmann, 2002, Vagelli, 2005, 2011, 2015 ; Yahya *et al.*, 2012). L'espèce a été signalée sur 34 des 67 îles de l'archipel de Banggai. Elle était présente au large de 8 des 10 grandes îles, 10 des 11 îles de taille moyenne et 16 des 45 petites îles et îlots (Vagelli, 2011, 2015).

La disparition d'une sous-population au large de l'île de Limbo en 2004 a été signalée par Allen et Donaldson (2007). Ndobe *et al.* (2013a) a rapporté qu'une population avait disparu au large de Liang en 2012. En 2015, les populations des sites de recensements des îles Masoni, Peleng, Limbo3 et Bakakan (qui avaient toutes enregistré un déclin spectaculaire en 2007), ont été considérées comme ayant disparu, aucun individu n'ayant été recensé dans les trois derniers sites, et un seul à Peleng 2015 (Vagelli, 2015).

*P. kauderni* a enregistré un déclin de l'abondance de ~90%, imputable principalement au commerce destiné aux aquariums durant une décennie (Vagelli, 2008 ; 2015) ; les populations sont isolées et n'ont pratiquement aucune connectivité entre elles, comme le démontre leur degré élevé de différenciation génétique (Bernardi & Vagelli, 2004 ; Hoffman *et al.*, 2005 ; Vagelli *et al.*, 2009). Selon Vagelli (2016), la persistance de *P. kauderni* est indéniablement en question, comme en témoignent les disparitions de populations qui se sont déjà produites et touchant une grande partie de son aire de répartition (le territoire occupé par les survivants des populations appauvries de Masoni et de l'île de Limbo, la population réduite et très limitée de Tempaus Est, et les petites populations de l'est de Limbo englobent sans aucun doute une grande partie de l'aire de l'espèce (voir carte) (Vagelli, 2008, 2011, 2015).

#### 5. Menaces

Le prélèvement intensif destiné au commerce international des poissons d'ornement marins est considéré comme la principale menace pesant sur l'espèce (Allen, 2000 ; Allen et Donaldson, 2007 ; Marini & Vagelli, 2007), qui est fortement exploitée depuis son introduction dans la communauté de l'aquariophilie en 1995 (Vagelli, 2011). Les premières estimations du commerce ont révélé qu'au début des années 2000, au minimum 600 000 à 700 000 poissons étaient exportés chaque année (Vagelli, 2002 ; Vagelli & Erdmann, 2002 ; Lunn & Moreau, 2004).

*P. kauderni* est relativement facile à capturer en raison de sa sédentarité et de sa tendance à vivre en groupes dans des habitats peu profonds (Vagelli, 2008). Les méthodes de prélèvement entraîneraient une mortalité élevée (Lilley, 2008). On estime également que les techniques consistant à rassembler les groupes de poissons dans des filets affectent le recrutement car elles ne séparent pas les mâles incubateurs lesquels relâchent généralement des œufs/embryons lors de la manutention (Vagelli, 2011, 2015). Les taux de mortalité dans les viviers et lors du transfert semblent également très élevés (Lilley, 2008 ; Vagelli, 2011).

L'augmentation d'autres menaces a été signalée pour l'habitat de *P. kauderni*, notamment le prélèvement intensif d'invertébrés benthiques pour la consommation locale, y compris les oursins diadèmes (souvent utilisés pour nourrir des poissons de récif carnivores, comme le napoléon *Cheilinus undulatus* inscrit à l'Annexe II, destinés à des exportations illégales) et les anémones de mer, des espèces importantes du microhabitat (Moore *et al.*, 2012 ; Ndobe *et al.*, 2013b). La perte de l'habitat et le prélèvement des oursins et des anémones se traduiraient par une disparition des refuges pour les nouvelles recrues et une vulnérabilité grandissante de *P. kauderni* à la prédation (Yahya *et al.*, 2012). Vagelli (2015) a signalé une diminution de l'abondance des oursins diadèmes (*Diadema setosum*) (voir section 4.1), des anémones et des coraux du genre *Heliofungia*, autant de substrats essentiels pour *P. kauderni*.

Parmi les autres menaces anthropiques signalées pour *P. kauderni* figurent la destruction de l'habitat imputable à l'utilisation de méthodes de pêche destructrices (explosifs, cyanure et destruction des coraux par la pêche au filet) (Allen, 2000 ; Allen et McKenna, 2001 ; Moore *et al.*, 2012). Vagelli (2015) a signalé



que la pêche à l'explosif continuait à être pratiquée à grande échelle dans tout l'archipel de Banggai. Autres menaces signalées : le développement du littoral, le rejet d'effluents et le ruissellement des eaux (Lilley, 2008 ; Moore *et al.*, 2012 ; Yahya *et al.*, 2012). L'exploitation des coraux et la prédation subie par *Acanthaster planci* seraient d'autres facteurs ayant une incidence sur l'espèce (Ndobe *et al.*, 2013b). Lors d'études réalisées en 2004 et 2006, une dégradation des récifs coralliens a été observée dans plusieurs sites de l'archipel de Banggai (Moore et Ndobe, 2009) ; en outre, entre 2004 et 2001, la couverture corallienne était passée de 25% à 11% de l'habitat de *P. kauderni* à Bone Baru (Moore *et al.*, 2012). Un virus *Megalocytivirus*, vraisemblablement contracté dans les centres d'exportation/importation, aurait causé une mortalité considérable chez les spécimens importés, accentuant encore les pertes de spécimens prélevés dans la nature (Weber *et al.*, 2009, Vagelli, 2011). Il semblerait que des tremblements de terre fréquents affectent plusieurs zones de l'archipel de Banggai et risquent d'avoir des effets sur des populations localisées de *P. kauderni* (Allen et Donaldson, 2007).

Ainsi, les risques démographiques de *P. kauderni* sont influencés aussi bien par des processus compensatoires (intimement liés à la biologie de la reproduction, y compris la formation des couples, l'inversion des rôles sexuels, l'effet d'Allee), que par des événements stochastiques catastrophiques. Ces derniers incluent des facteurs d'origine aussi bien naturelle (par exemple, destruction significative de l'habitat par des tremblements de terre/tsunamis, phénomènes el Niño, etc.), qu'anthropique, comme la dégradation des habitats et des substrats mentionnée plus haut.

## 6. Utilisation et commerce

### 6.1 Utilisation au plan national

L'économie locale n'a pas toujours été dépendante du prélèvement et du commerce de *P. kauderni* ; les exportations n'ont débuté qu'à la fin des années 1990 (Vagelli, 2011). En termes de valeur économique, on estime que la contribution annuelle des ventes de *P. kauderni* destinées à l'économie locale représente <0,03% du PIB annuel de la région (Vagelli, 2008, 2011 ; 2016), sachant que la grande majorité des habitants de Banggai vivent de l'agriculture, de la culture d'algues et de la pêche (Vagelli, 2008, 2011). Des pêcheries de *P. kauderni* ont été signalées dans toutes les grandes îles de l'aire de répartition de l'espèce (Lunn et Moreau, 2004 ; Vagelli, 2011). *P. kauderni* est expédié de l'archipel de Banggai par bateau à des exportateurs nationaux via Tumbak vers Manado, et à des exportateurs de Bali via Luwuk, Palu et Kendary, ainsi que directement vers Bali. Des entreprises d'exportation de poissons d'aquarium opèrent à Bali, et il en existe d'autres à Kendary et Manado (Sulawesi) (Vagelli, 2016).

### 6.2 Commerce licite

Les premières estimations du commerce, menées en 2001 et 2002, ont indiqué qu'au moins 600 000-700 000 poissons étaient expédiés chaque année de l'archipel de Banggai (Vagelli & Erdmann 2002, Lunn et Moreau, 2004). En 2007, des captures ont été organisées par trois grands centres de prélèvement de Banggai, de Bokan et des îles Bangkuru, avec un volume minimum estimé à 900 000 spécimens par an (Vagelli, 2008). Les données sur les captures pour 2008 indiquent que les prises de deux des trois principaux sites de prélèvement affichaient un total de 236 373 individus (Moore *et al.*, 2012). Le total combiné des captures pour les trois sites principaux était de 330 416 en 2009 (Moore *et al.*, 2012). Les expéditions de *P. kauderni* pour 2009 et 2010 se montaient respectivement à 215 950 et 148 800 individus (Moore *et al.*, 2011 ; 2012). Bien que ces chiffres ne soient pas considérés comme un rapport complet sur le commerce, on a estimé qu'ils révélaient une réduction du volume des échanges par rapport aux années précédentes (Moore *et al.*, 2011).

La durée de transport entre les centres de prélèvement et les acheteurs dans le Sulawesi du Nord, le Sulawesi du Sud et à Bali est de 2-5 jours et, selon une estimation prudente, la mortalité serait de 25-50% (Vagelli, 2008, 2011). Ainsi, dans le cas de *P. kauderni*, le nombre de spécimens officiellement déclarés dans le commerce sous-estime largement le nombre réel de spécimens prélevés dans la nature, rendant difficile une évaluation de l'impact réel du commerce sur l'espèce (Vagelli, 2011).

*P. kauderni* a été signalé à destination des États-Unis (US), ainsi que de l'Europe et de l'Asie (Kolm et Berglund, 2003). Le 11 avril 2008, l'espèce a été inscrite à l'annexe D de la réglementation européenne en matière de commerce des espèces sauvages (CE n° 338/97 et n° 865/2006 et ses modifications). Depuis cette date, les importations vers l'UE sont surveillées. Les exportations directes déclarées vers l'UE en provenance d'Indonésie étaient principalement composées de spécimens vivants (Tableau 3). L'essentiel de ce commerce a été déclaré sans

préciser le but ou la source, et concernerait des spécimens d'origine sauvage. Les importations directes de poissons vivants (rapportées en données chiffrées) en 2014 représentaient le plus grand volume de commerce signalé depuis 2008 (26 687 poissons). Selon Rhyne et al. (2012), *P. kauderni* figurait parmi les 10 principaux poissons marins d'aquarium importés aux États-Unis de mai 2004 à mai 2005, et occupait respectivement le 10<sup>e</sup>, 11<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup> rang des poissons les plus couramment importés aux États-Unis en 2008, 2009 et 2011 selon les données préliminaires présentées par Rhyne et al. (2015). Sur la base des données soumises par Rhyne et al. (2012), les importations des États-Unis sur la période 2004-2005 semblent être de l'ordre de 180 000 poissons

**Tableau 3.** Importations directes de *Pterapogon kauderni* de l'Indonésie vers l'UE -28 (UE) 2008-2014.

Dénomination (Unité)	But	Source	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Vivant (vide)	T	C		60					13	73
		U		744	1561	4795	6885	6139	4763	24,887
		W		77						77
		vide	1010							1010
	-	I	86		6					92
		-		10,217	11,226	439	7034	12,233	8315	49,464
<b>Subtotal live (vide)</b>			<b>1096</b>	<b>11,098</b>	<b>12,793</b>	<b>5234</b>	<b>13,919</b>	<b>18,372</b>	<b>26,687</b>	<b>62,512</b>
vivant (kg)								2,4	2,4	

Source : Base de données sur le commerce CITES, PNUE-WCMC, Cambridge, Royaume Uni, téléchargé le 25/02/2016

Au cours d'une enquête de terrain réalisée en 2015, le centre de prélèvement situé à Bokan s'est révélé inactif mais une augmentation des captures et des activités des acheteurs a néanmoins été enregistrée dans la région voisine de Topopot (Île de Telopo) (Vagelli, 2016). Les expéditions de *P. kauderni* à partir de l'archipel de Banggai ont été jugées moins centralisées que dans le passé, avec moins de trafic via les centres de prélèvement, en raison d'une augmentation du transport « public » (bateaux de petite et moyenne taille, et hors-bords) pour l'expédition de *P. kauderni* directement à l'extérieur de l'archipel, en particulier vers Luwuk (Sulawesi central). Selon Vagelli (2016), ce nouveau mode d'expédition a été observé dans les îles présentant une activité intense de prélèvement, y compris Banggai et Bangkuru ; en conséquence, les captures n'étaient pas signalées au bureau local (Banggai) des pêches/de quarantaine. Il a été rapporté que l'évaluation du volume du commerce et de la mortalité associée au transport était devenue plus difficile, car il y a moins de possibilités de croiser les bateaux des acheteurs à divers endroits au sein de l'archipel. Néanmoins, en 2015, des filets de retenue contenant des milliers de spécimens de *P. kauderni* ont été trouvés dans plusieurs îles, y compris Banggai, Bangkuru et Telopo, et la pression du prélèvement ne semble pas avoir diminué par rapport aux années précédentes (Vagelli, 2015, 2016).

### 6.3 Parties et produits commercialisés

Selon la base de données CITES sur le commerce, la totalité du commerce rapporté concernait des spécimens vivants.

### 6.4 Commerce illicite

Il a été signalé que des pêcheurs indonésiens extérieurs à l'île de Banggai pêchaient illégalement (sans permis adéquat) *P. kauderni*, et exportaient le produit de cette pêche vers les îles voisines (Moore et al., 2011 ; 2012).

### 6.5 Effets réels ou potentiels du commerce

Les prélèvements destinés au commerce international ont entraîné des disparitions locales et un déclin marqué des populations, contribuant au classement de l'espèce dans la catégorie Menacée de la Liste rouge de l'UICN (Allen et Donaldson, 2007). Après des enquêtes menées en 2015, Vagelli (2015) a conclu que la population de *P. kauderni* continuait d'être gravement menacée, en raison surtout des captures excessives destinées au commerce international des poissons ornementaux, ce qui va entraîner l'extinction de populations supplémentaires et l'éradication de lignées génétiques distinctes si le commerce reste non réglementé.

Les populations d'espèces présentant une différenciation génétique microgéographique extrême devraient être conservées sous forme d'unités génétiquement distinctes (Rocha et al, 2007 ; Hauser & Carvalho, 2008 ; Reis et al., 2009). Vagelli, (2016) a estimé que si aucune mesure n'était prise pour réduire les niveaux de prélèvement actuels, conjuguées à l'érosion des habitats, les captures non réglementées destinées au commerce des poissons marins ornementaux pourraient aboutir à l'extinction de plusieurs populations. Divers auteurs ont mis en évidence la nécessité d'instaurer une protection de *P. kauderni* et/ou des restrictions en matière de prélèvement (par exemple, Allen, 2000, Allen et Werner, 2002 ; Kolm et Berglund, 2003 ; Lunn et Moreau, 2004, Marini et Vagelli, 2007; Rainer , 2000 ; Vagelli, 2011, 2013 ; Vagelli et Volpedo, 2004 ; Vagelli et Erdmann, 2002 ;. Wabnitz et al, 2003).

## 7. Instruments juridiques

### 7.1 Au plan national

*P. kauderni* n'est pas une espèce protégée en Indonésie en vertu du Règlement gouvernemental n° 7/1999 sur la conservation de la flore et de la faune sauvages.

### 7.2 Au plan international

*P. kauderni* a été inscrit à l'annexe D du règlement (CE) n° 318/2008 en avril 2008 et, plus récemment, du règlement (CE) n° 1320/2014.

## 8. Gestion de l'espèce

### 8.1 Mesures de gestion

Au vu des informations communiquées, l'action de gestion prévue pour *P. kauderni* comprenait : un plan d'action pluriannuel pour le poisson-cardinal de Banggai (BCF-AP) (2007-2012), mis au point par des acteurs locaux et nationaux (Ndobe et Moore 2008) ; l'inclusion de la conservation de l'espèce dans le plan de l'Initiative nationale indonésienne pour le Triangle du corail ; et une aire protégée marine (APM) au niveau du district (Ndobe et al., 2012). Le BCF-AP visait la conservation, le commerce et la gestion de l'espèce (Moore et al., 2011), ainsi que la création du *Banggai Cardinalfish Centre* (BCFC) sur l'île de Banggai, chargé de coordonner l'action de conservation et de gestion (Lilley, 2008). Cependant, en 2011, aucun système de surveillance intégré ou complet n'était encore en place, et que les données étaient lacunaires (Moore et al., 2011). En outre, il a été rapporté qu'en 2011, le BCFC n'avait ni électricité, ni budget de fonctionnement, et fonctionnait sur une base volontaire (Moore et al., 2011).

L'application de quotas commerciaux proposée en 2010 par les acteurs locaux ne s'est pas poursuivie, notamment faute de soutien juridique (Yahya et al., 2012). En outre, après la fermeture du BCF-AP en 2012, aucun mécanisme efficace de conservation ou de gestion à long terme n'était en place pour *P. kauderni* (Ndobe et al., 2013c). De plus, la région avait été divisée en deux districts administratifs en 2013, et le BCFC semblait requérir un agrément officiel des nouveaux districts pour conserver sa légalité (Ndobe, comm. Pers. À Conant, 2014).

Au nombre des autres mesures de gestion signalées figurait l'élaboration de la législation sous la forme d'un plan de gestion des pêcheries du BCF, la création d'un réseau d'aires protégées au niveau du district en 2007, et des activités de conservation et de restauration de l'habitat au niveau communautaire (Moore et Ndobe, 2013). Cependant, en 2012, l'APM en était encore au stade de la planification (Ndobe et al. 2012). En outre, seules deux îles avaient été désignées pour la conservation de *P. kauderni*, et une île (Togong Lantang) ne recelait aucun spécimen de l'espèce. En outre, les auteurs reconnaissaient que la conception du réseau d'APM laissait à désirer s'agissant de la population et de la diversité génétique de *P. kauderni*, sachant que la grande majorité des spécimens connus de l'espèce et l'essentiel de la diversité génétique connue se trouvaient en dehors des limites de l'APM (Ndobe et al. 2012).

Ndobe *et al.* (2012) Ndobe et al. (2012), à l'instar de Yahya et al. (2012), estimaient qu'aucune réponse n'avait été trouvée aux menaces pesant sur l'habitat et à la perte de microhabitats. Lilley (2008) notait également l'absence de zone « sans prélèvement » dans le cadre d'un plan régional coordonné, ainsi que des problèmes liés aux zones littorales « sans prélèvement » créées par les villageois, lesquelles avaient été détruites par des personnes de l'extérieur. Yahya et al., (2012)

estimaient, quant à eux, que la mise en œuvre des mesures de gestion faisait défaut, que le prélèvement et l'exportation se poursuivaient sans aucun signalement, et que les mesures de surveillance du commerce n'étaient pas pleinement appliquées. Sur la base des études menées en 2011-2012, Ndobe et al. (2013c) ont estimé que l'espèce n'avait pas été encore fait l'objet de prélèvement durable.

Une vaste enquête sur l'action locale de gestion et de conservation de *P. kauderni* a été achevée en 2015 (Vagelli, 2015), comprenant des entretiens avec les autorités régionales et locales, notamment les représentants du gouvernement et d'autres acteurs locaux, dont une bonne dizaine de chefs de villages ; et des pêcheurs et des marchands de poisson de toute la région de Banggai (Vagelli, 2015). Cette enquête incluant des visites des sites où des mesures de conservation ciblant *P. kauderni* avaient été signalées, y compris le BCFC et des APM communautaires (Vagelli, 2015). L'enquête a révélé qu'aucun programme coordonné et efficace de conservation n'a été mis en place dans la région de Banggai depuis le classement de *P. kauderni* dans la catégorie En danger sur la Liste rouge de l'UICN en 2007. Les mesures de conservation locales n'avaient pas été mises en œuvre (généralement, par manque de soutien financier et technique), ou avaient été mal conçues de sorte qu'aucun effet positif n'avait contribué à améliorer l'état de conservation de *P. kauderni* (Vagelli, 2015).

En mars 2015, aucune APM n'avait été 'physiquement' établie, et la pêche de *P. kauderni* n'était pas surveillée sérieusement par les autorités locales (Vagelli, 2015). Les résultats de cette enquête de conservation ont été résumés dans un rapport partagé avec les autorités CITES de l'Indonésie et l'Institut indonésien des sciences (LIPI) (Vagelli, 2016).

## 8.2 Surveillance continue de la population

Parmi les activités spécifiques décrites dans le Plan d'action national de l'Indonésie pour l'Initiative du Triangle de Corail pour *P. kauderni* figuraient des évaluations des populations et la surveillance du commerce (Secrétariat national CTI-CFF Indonésie, 2009). Toutefois, aucun système de surveillance complet n'avait été mis en œuvre et seuls quelques types de données avaient été recueillis de façon régulière et prolongée (Moore et al., 2011). En outre, un certain nombre de faiblesses avaient été repérées dans les activités locales de surveillance, y compris l'absence de protocole de surveillance, de coordination entre les organisations, et de données de référence (Moore et al., 2011). Vagelli (2015) a estimé que la surveillance de la pêche exercée par les autorités locales de quarantaine/de pêche basées sur l'île de Banggai était insuffisante, celles-ci ayant insuffisamment respecté les exigences de signalement.

## 8.3 Mesures de contrôle

### 8.3.1 Au plan international

Aucune, malgré une surveillance des importations destinées à l'UE sont (voir section 7.2)

### 8.3.2 Au plan interne

Thornhil (2012) a rapporté qu'en Indonésie, les pouvoirs en matière de gestion des ressources marines avaient été confiés aux autorités régionales. Il semblerait toutefois que, faute de cadre juridique, cette décision n'ait pas encore véritablement été mise en œuvre, d'où la nécessité de préciser les rôles respectifs des divers organes directeurs (Indrawan et Suseno, 2008).

En 1995, un règlement interdisant le prélèvement de tous les poissons ornementaux sans autorisation gouvernementale a été édicté pour le district de Banggai. Cependant, l'aire de répartition naturelle de l'espèce se situe en dehors du district de Banggai couvert par ce règlement.

Il a été signalé que la loi exige que tout commerce de *P. kauderni* soit soumis à des procédures de mise en quarantaine des poissons avant le passage des frontières administratives internes ou l'exportation (Moore et al., 2011). Cependant, la grande majorité du commerce n'est pas déclarée aux autorités de quarantaine (Vagelli, 2016). Yahya et al. (2012) ont noté qu'un commerce non déclaré de *P. kauderni* accédait au marché international grâce à un certain nombre de « portes d'entrée » dans l'archipel de Banggai et le reste de

l'Indonésie. Vagelli (2015) a constaté qu'en 2015, la pêche de *P. kauderni* n'était pas véritablement surveillée par les autorités locales de quarantaine/de pêche, qui semblaient s'appuyer sur la décision « volontaire » des acheteurs de se conformer aux réglementations. Vagelli (2015) a indiqué que, dans les rares occasions où des acheteurs se présentent aux autorités de pêche, les contrôles réels des cargaisons de poissons effectués par les agents de la quarantaine sont rares, mais que les acheteurs leur amènent des échantillons pour évaluer la santé des poissons. Selon Vagelli (2015), ces agents ne procèdent pas à des estimations précises du nombre de poissons expédiés hors de la région de Banggai, et la mortalité associée au prélèvement et au transport n'est pas enregistrée. Lorsque les envois sont contrôlés, seule une estimation générale des caisses et des sacs est effectuée (Vagelli, 2015).

#### 8.4 Élevage en captivité et reproduction artificielle

L'élevage en captivité de l'espèce a été signalée comme une alternative viable au prélèvement dans la nature (Ross et Pedersen, 1998 ; Marini et Vagelli, 2007 ; Vagelli, 2004b, 2011). On considère que *P. kauderni* est robuste en captivité et pourrait être élevé et se reproduire en captivité, tout au long de son cycle biologique, à des fins commerciales (Ross et Pedersen, 1998 ; Marini et Vagelli, 2007 ; Roozbehfar et al 2012). En 1997, l'Académie des sciences aquatiques du New Jersey a entamé un programme d'élevage en captivité, et tous les aspects de la reproduction de l'espèce ont été décrits (Vagelli, 1999, 2004b). Apparemment, des programmes de recherche sont en cours dans le cadre du BCAP au sein d'organismes de recherche sur l'aquaculture à Ambon et à Bali (Moore et Ndobe, 2013). En 2012, on a signalé qu'en Thaïlande, une installation d'aquaculture à grande échelle commençait l'élevage en captivité de *P. kauderni* à des fins d'exportation (Talbot et al., 2013).

Il a été noté que, bien que l'élevage en captivité de l'espèce soit possible, les poissons capturés dans la nature reviennent nettement moins cher et continuent donc à faire l'objet d'un commerce intensif (Vagelli, 2011).

#### 8.5 Conservation de l'habitat

Le Gouvernement indonésien interdit l'utilisation de produits chimiques ou d'explosifs pour la pêche (loi sur la pêche n° 31/2004, art. 8 (1)). Il semble toutefois que cette pratique n'ait de loin pas disparu (Vagelli, 2011), et que les dommages causés aux récifs coralliens par la pêche aux explosifs soient très répandus dans l'archipel de Banggai, y compris dans les aires protégées (Talbot et al, 2013 ; Vagelli, 2015).

En 2007, une aire protégée marine (APM) composée de 10 îles a été déclarée comme prioritaire pour la conservation de *P. kauderni* sur deux îles (Ndobe et al., 2012). Il a toutefois été signalé que trois îles possédant des populations de l'espèce n'avaient pas été spécifiquement désignées pour sa protection, et que l'espèce n'était pas présente sur une île spécifiquement désignée pour sa protection (Ndobe 2012 et al.). L'APM a été considérée comme mal conçue du point de vue de la conservation pour ce qui est du maintien de la diversité génétique intraspécifique ; apparemment, 15 stocks génétiques sur 17 restent en dehors des limites de l'APM (Ndobe et al., 2012). Ndobe et al., (2013c) ont signalé que l'aire protégée marine n'avait pas encore été mise en place et ne disposait d'aucun plan de gestion. Il semblerait que cette aire protégée ait perdu sa validité depuis la séparation de l'archipel de Banggai en deux districts en 2013 (Ndobe et Moore, 2013b). Vagelli (2015) a indiqué qu'en mars 2015, aucune APM n'avait été établie dans la région de Banggai.

#### 8.6 Mesures de sauvegarde

*P. kauderni* a été l'un des premiers candidats au projet Frozen Ark, dont le but est la sauvegarde du matériel génétique des espèces en danger (Williams, 2004).

### 9. Information sur les espèces semblables

Il n'y a pas d'espèce semblable. *P. kauderni* se distingue facilement des autres poissons, y compris les autres apogonidés.

## 10. Consultations

Une consultation a été lancée en 2015 par l'Union européenne et ses États membres avec l'Indonésie en tant que seul État de l'aire de répartition. En avril 2016, les autorités indonésiennes ont indiqué qu'à la lumière des consultations menées au niveau national, l'espèce ne méritait pas d'être inscrite aux annexes de la CITES. L'Indonésie a en outre fait savoir qu'un soutien était le bienvenu pour renforcer les efforts de conservation de l'espèce et la participation communautaire.

## 11. Remarques supplémentaires

Une proposition visant à inscrire *P. kauderni* à l'Annexe II au titre du Critère B de l'annexe 2a de la résolution Conf. 9.24 (Rev. CoP13) a été présentée à la CdP14 (CoP 14 Prop. 19) par les États-Unis d'Amérique. Cette proposition a été retirée.

Se fondant sur un examen de la littérature et des travaux de recherche publiés de 2004 à 2013, Ndobe et Moore (2013b) ont conclu que *P. kauderni* remplissait cinq critères (en danger ; rare ; aire de répartition limitée [endémique] ; déclin marqué de la population dans la nature ; et faible capacité de reproduction) pour un statut de protection limité en vertu des dispositions de la loi PP n° 60/2007. En 2011, une proposition visant à conférer à *P. kauderni* un statut de protection restreint en vertu des lois intérieures de l'Indonésie a échoué (Ndobe et Moore, 2013b).

En 2014, le Service national des Pêcheries maritimes des États-Unis d'Amérique (*U.S. National Marine Fisheries Service*) (NMFS) a réalisé une étude de l'état de *P. kauderni* afin de déterminer si cette espèce méritait d'être protégée aux termes de l'*Endangered Species Act* (ESA). Il en est ressorti que l'espèce présentait un risque modéré d'extinction (Conant, 2014). La même année, les États-Unis ont proposé d'inscrire *P. kauderni* comme étant « menacée d'extinction » aux termes de l'*Endangered Species Act* de 2014. Le 20 janvier 2016, l'espèce a été inscrite comme étant « menacée » en vertu de l'ESA, à compter du 19 février 2016. Aucun changement n'a été apporté aux règles régissant le commerce ou la possession de l'espèce (*National Oceanic and Atmospheric Administration*, 2016).

## 12. Références

- Allen, G.R. 2000. Threatened fishes of the world: Pterapogon kauderni Koumans, 1933 (Apogonidae). *Environmental Biology of Fishes*, 57: 142.
- Allen, G.R. and Donaldson, T.J. 2007. Pterapogon kauderni. Available at: <http://www.iucnredlist.org>. [Accessed: 18 May 2015].
- Allen, G.R. and McKenna, S.A. 2001. A Marine Rapid Assessment of the Togean and Banggai Islands, Sulawesi, Indonesia. Washington (DC). 1-145 pp.
- Allen, G. R. and Steene, R.C. 1995. Notes on the Ecology and Behaviour of the Indonesian Cardinalfish (Apogonidae) Pterapogon kauderni Koumans. *Rev. Fr. Aquariol*, 22: 7–9.
- Allen, G.R. and Werner, T.B. 2002. Coral reef fish assessment in the “coral triangle” of southeast Asia. *Environmental Biology of Fishes*, 65: 209–214.
- Bernardi, G. and Vagelli, A. 2004. Population structure in Banggai cardinalfish, Pterapogon kauderni, a coral reef species lacking a pelagic larval phase. *Marine Biology*, 145: 803–810.
- Conant, T.A. 2014. Endangered Species Act Draft Status Review Report: Banggai Cardinalfish, Pterapogon kauderni. 40 pp.
- Erdmann, M. V and Vagelli, A. 2001. Banggai cardinalfish invade Lembeh Strait. *Coral Reef*, 20: 252–253.
- FAO. 2007. FAO Fisheries Report No. 833 Second FAO ad hoc expert advisory panel for the assessment of proposals to amend Appendices I and II of CITES concerning commercially-exploited aquatic species. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 141 pp.
- Fraser, T.H. & Allen, G.R. (2010) Cardinalfishes of the genus Apogonichthyoides Smith, 1949 (Apogonidae) with a description of a new species from the West-Pacific region. *Zootaxa*, 2348, 40–56.
- 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(5): 1367–75.
- Hauser, L. and Carvalho, G. 2008. Paradigm shifts in marine fisheries: ugly hypotheses slain by beautiful facts. *Fish and Fisheries*, 9: 333-362.

- Indrawan, M. and Suseno 2008. The complications of CITES inclusion of endemic species in Indonesia: Lessons learned from an in-country deliberation on protecting the Banggai cardinalfish, *Pterapogon kauderni*. SPC Live Reef Fish Information Bulletin, 18: 13-16.
- 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.
- Koumans, F. 1933. On a new genus and species of Apogonidae. *Zool. Med. Mus. Leiden* 16:78.
- Lilley, R. 2008. The Banggai cardinalfish: An overview of conservation challenges. SPC Live Reef Fish Information Bulletin, 18: 3-12.
- Lunn, K.E. and Moreau, M.-A. 2004. Unmonitored trade in marine ornamental fishes: the case of Indonesia's Banggai cardinalfish (*Pterapogon kauderni*). *Coral Reefs*, 23: 344-351.
- Mabuchi, K., T. H. Fraser, H. Song, Y. Azuma, and M. Nishida. 2014. Revision of the systematics of the cardinalfishes (Percomorpha: Apogonidae) based on molecular analyses and comparative reevaluation of morphological characters. *Zootaxa* 3846:151–203.
- Marini, F. 1999. Captive care and breeding of the Banggai cardinal fish '*Pterapogon kauderni*'. Available at: [http://www.reefs.org/library/talklog/f\\_marini\\_020799.html](http://www.reefs.org/library/talklog/f_marini_020799.html). [Accessed: 12 May 2015].
- Marini, F. and Vagelli, A. 2007. Banggai Cardinalfish: The aquarium hobby's new poster child for an endangered species. A 10yr update. *CJ. Of Aquatic Science, Travel and Adventure*, 2:41-54.
- Moore, A. and Ndobe, S. 2007. Discovery of an introduced Banggai Cardinalfish population in Palu Bay, Central Sulawesi, Indonesia. *Coral Reefs*, 26(3): 569–569.
- Moore, A. and Ndobe, S. 2009. Reefs at risk in Central Sulawesi, Indonesia - status and outlook. Proceedings of the 11th International Coral Reef Symposium, Ft.Lauderdale, Florida, 7-11 July, 1(840-844).
- Moore, A. pers. comm. to Conant, T.A., 2014 in Conant, T.A. 2014. Endangered Species Act Draft Status Review Report: Banggai Cardinalfish, *Pterapogon kauderni*. 40 pp.
- Moore, A. and Ndobe, S. 2013. The Banggai cardinalfish: An overview of management and conservation initiatives. *Galaxea, Journal of Coral Reef Studies*, (Special Issue): 238-242.
- Moore, A., Ndobe, S., Salanggon, A. and Rahman, A. 2012. Banggai cardinalfish ornamental fishery: The importance of microhabitat. Proceedings of the 12th International Coral Reef Symposium, (July): 9-13.
- Moore, A., Ndobe, S. and Zamrud, M. 2011. Monitoring the Banggai cardinalfish , an endangered restricted range endemic species. *Journal of Indonesia Coral Reefs*, 1(2): 99-113.
- National Oceanic and Atmospheric Administration 2016. Endangered and Threatened Wildlife and Plants; Final Listing Determinations on Proposal To List the Banggai Cardinalfish and Harrison's Dogfish Under the Endangered Species Act. Available at: <https://www.federalregister.gov/articles/2016/01/20/2016-00943/endangered-and-threatened-wildlife-and-plants-final-listing-determinations-on-proposal-to-list-the>. [Accessed: 20 January 2016].
- National Secretariat of CTI-CFF Indonesia 2009. Indonesia National Plans of Action. 1-52 pp.
- Ndobe, S., Herawati, E.Y., Setyohadi, D., Moore, A., Palomares, M.L.D. and Pauly, D. 2013a. Life history of Banggai cardinalfish, *Pterapogon Kauderni* (Actinopterygii: Perciformes: Apogonidae), from Banggai Islands and Palu Bay, Sulawesi, Indonesia. *Acta Ichthyologica Et Piscatoria*, 43(3): 237–250.
- Ndobe, S. and Moore, A. 2008. Banggai cardinalfish: towards a sustainable ornamental fishery. In: Proceedings of the 11th International Coral Reef Symposium, 7-11 July. Ft. Lauderdale, Florida.
- Ndobe, S. and Moore, A. 2013a. Banggai cardinalfish (*Pterapogon kauderni*) populations (stocks) around Banggai Island, a geometric and classical morphometric approach. *PeerJ PrePrints*.
- Ndobe, S. and Moore. 2013b. Limited protection status as a conservation tool for the ornamental fish *Pterapogon kauderni*.
- Ndobe, S., Moore, A. Salanggon, A.I.M., Muslihudin, Setyohadi, D., Herawati, E.Y., Soemarno. 2013c. Banggai cardinalfish (*Pteropogon kauderni*) Management - an ecosystem-based approach.
- Ndobe, S. and Moore, A. 2005. Potensi dan Pentingnya Pengembangan Budidaya In-situ *Pterapogon kauderni* (Banggai Cardinalfish). *InfoMAI*, 4(2): 9–14.

- Ndobe, S., Moore, A., Madinawati, N. and Serdiati, N. 2013b. The Banggai cardinalfish: An overview of local research (2007-2009). *Galaxea, Journal of Coral Reef Studies*, 243–252.
- Ndobe, S. pers. comm. to Conant, T.A., 2014 in Conant, T.A. 2014. Endangered Species Act Draft Status Review Report: Banggai Cardinalfish, *Pterapogon kauderni*. 40 pp.
- Ndobe, S. Tadulako University, personal communication 2014
- Ndobe, S., Setyohadi, D., Herawati, E.Y., Soemarno and Moore, A. 2012. An ecological and social approach to Banggai cardinalfish conservation management. In: Proceedings of the 12th International Coral Reef Symposium, 9-13 July 2012. Cairns, Australia.
- Palumbi, S.R. 2003. Population genetics, demographic connectivity, and the design of marine reserves. *Ecol. Applications*, 13: 146–158.
- Reiss, H., Hoarau, G., Dickey-Collas, M. and Wolf, W. 2009. Genetic population structure of marine fish: mismatch between biological and fisheries management units. *Fish and Fisher.*10: 361-395.
- Rhyne, A.L., M.F., T., Szczebak, J.T. and Holmberg, R.J. 2015. When one code = 2,300 species: Expanding our understanding of the trade in aquatic marine wildlife. *PeerJ PrePrints*, 3: e1447.
- Rhyne, A.L., Tlusty, M.F., Schofield, P.J., Kaufman, L., Morris, J. a and Bruckner, A.W. 2012. Revealing the appetite of the marine aquarium fish trade: the volume and biodiversity of fish imported into the United States. *PloS one*, 7(5): e35808.
- Rocha, L., Craig, M., and Bowen, B. 2007. Phylogeography and the conservation of coral reef fishes. *Coral Reefs*, 26: 501-512.
- Roosbehfar, R., Mehdi, B., Kiani, F. and Sedaghat, M. 2012. Captive breeding of Banggai cardinalfish, *Pterapogon kauderni* (Koumans, 1933) for exit of IUCN Red List. *World Journal of Zoology*, 7(4): 273–278.
- Ross, R. and M. Pedersen. 2008. Breeding the Banggai cardinalfish. It's so easy, anyone can do it! *Reef Hobbyist Magazine*, Fourth Quarter(2): 6-10.
- Talbot, R., Pedersen, M., Wittenrich, M.L. and Moe, M.A. 2013. Banggai cardinalfish: a guide to captive care, breeding, and natural history. Reef to Rainforest Media, Shelburne, Vermont. 159 pp.
- Thornhill, D.J. 2012. Ecological impacts and practices of the coral reef wildlife trade. *Defenders of Wildlife*, Washington D.C., USA.
- Vagelli, A. pers. comm. to Allen, G.R. and Donaldson, T.J., 27 February 2007 in Allen, G.R. and Donaldson, T.J. 2007. *Pterapogon kauderni*. Available at: <http://www.iucnredlist.org>. [Accessed: 18 May 2015].
- Vagelli, A.A. 1999. The reproductive ecology and early ontogeny of the mouthbrooding Banggai cardinalfish, *Pterapogon kauderni* (Perciformes, Apogonidae). *Environmental Biology of Fishes*, 56: 79–82.
- Vagelli, 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*, 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(2): 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. *J. World Aqua. Soc.*, 35(1): 61-69.
- Vagelli, A.A. 2005. 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. PhD Thesis. University of Buenos Aires. 276 pp.
- Vagelli, A.A. 2008. The unfortunate journey of *Pterapogon kauderni*: A remarkable apogonid endangered by the international ornamental fish trade, and its case in CITES. *SPC Live Reef Fish Information Bulletin*, 18: 17–28.
- Vagelli, A.A. 2011. The Banggai cardinalfish: natural history, conservation, and culture of *Pterapogon kauderni*. Wiley-Blackwell, UK. 203 pp.
- Vagelli, A.A. 2015. Update on populations' condition of the Banggai cardinalfish *Pterapogon kauderni*. Unpublished report.
- Vagelli, A.A. 2016. Personal communication to UNEP-WCMC.



- Vagelli, A., M. Burford, and Bernardi, G. 2009. Fine scale dispersal in Banggai Cardinalfish, *Pterapogon kauderni*, a coral reef fish. *Environmental Biology of Fishes*, 82(1): 1–8.
- Vagelli, A.A. and Erdmann, M. 2002. First comprehensive ecological survey of the Banggai cardinalfish, *Pterapogon kauderni*. *Environmental Biology of Fishes*, 63(1): 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 pp.
- Weber, S., Waltzek, T., Young, D., Twitchell, E., Gates A., Vagelli, A., Risatti, G., Hedrick, R. and Frasca S. 2009. Systemic Iridovirus Infection in the Banggai Cardinalfish (*Pterapogon kauderni*). *J.Vet. Diag. Invest.*, 21(3): 306-320.
- Williams, N. 2004. Frozen ark to hold samples of endangered species. *Current Biology*, 14(16): 638–9.
- Yahya, Y., Mustain, A., Artiawan, N., Reksodihardjo-Lilley, G. and Tlusty, M.F. 2012. Summary of results of population density surveys of the Banggai cardinalfish in the Banggai Archipelago, Sulawesi, Indonesia, from 2007-2012. *AAFL Bioflux*, 5(5): 303–308.