

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 la famille Nautilidae (Blainville, 1825) à l'Annexe II, conformément au paragraphe 2 a) de l'Article II de la Convention et au critère B de l'annexe 2a de la résolution Conf. 9.24 (Rev. CoP16).¹

B. Auteur de la proposition

Fidji, Inde Palaos et États-Unis d'Amérique²

C. Justificatif

1. Taxonomie

- 1.1 Classe: Cephalopoda
- 1.2 Ordre: Nautilida
- 1.3 Famille: Nautilidae (Blainville, 1825)
- 1.4 Toutes les espèces de la famille Nautilidae,³ soit :

Allonautilus spp. (Ward & Saunders, 1997)
Allonautilus perforatus (Conrad, 1949)
Allonautilus scrobiculatus (Lightfoot, 1786)
Nautilus spp. (Linnaeus, 1758)
Nautilus belauensis (Saunders, 1981)
Nautilus macromphalus (Sowerby, 1849)



Fig. 1 Nautilie sur récif de corail (USFWS)

¹ Les critères et définitions d'inscription à la CITES doivent être appliqués avec souplesse et en contexte. This is consistent with the "Note" at the beginning of Annex 5 in Resolution Conf. 9.24 (Rev. CoP16): "Where numerical guidelines are cited in this Annex, they are presented only as examples, since it is impossible to give numerical values that are applicable to all taxa because of differences in their biology." The definition of "decline" in Annex 5 is relevant to the determination of whether a species meets either criterion in Annex 2a of the resolution. Il se peut toutefois qu'une espèce remplisse les critères et justifie son inscription à l'Annexe II même si elle ne satisfait pas aux critères spécifiques énoncés dans la définition de "recul", laquelle est de fait plus pertinente pour l'inscription des espèces à l'Annexe I. Lorsque des données qualitatives sont disponibles, il convient de les utiliser pour évaluer le statut d'une espèce. Toutefois, lorsqu'il n'y a pas de données disponibles sur l'abondance d'une population mais qu'il y a des signes de surexploitation réelle ou possible (c.-à-d., "Il est établi, ou il est possible de déduire ou de prévoir") et que la réglementation du commerce pourrait être bénéfique à la conservation de l'espèce, l'inscription doit être soutenue.

² 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.

³ Deux espèces signalées dans les données du commerce américain sont peut-être synonymes d'autres espèces: *Allonautilus perforatus* (indigène d'Indonésie) est peut-être synonyme de *A. scrobiculatus* (indigène de Papouasie Nouvelle-Guinée et îles Salomon), et *N. repertus* (indigène de l'ouest de l'Australie) est peut-être synonyme de *N. pompilius*. Dans cette proposition nous utilisons l'Integrated Taxonomic Information System (Système d'information taxonomique intégré) comme norme de référence pour la nomenclature Nautilidae, qui reconnaît les sept espèces ci-dessus valides (ITIS 2016a, 2016b).

Nautilus pompilius (Linnaeus, 1758)
Nautilus repertus (Iredale, 1944)
Nautilus stenomphalus (Sowerby, 1849)

1.5 Synonymes scientifiques :

Certains de ces synonymes peuvent ne pas correspondre à la taxonomie valide, mais pour des raisons pratiques liées à la CITES, ce sont des noms sous lesquels des spécimens peuvent se trouver dans le commerce international.

Espèce	Synonymes, par ordre alphabétique
<i>Allonautilus perforatus</i>	<i>Nautilus perforatus</i> (Conrad, 1849)
<i>Allonautilus scrobiculatus</i>	<i>Nautilus perforatus</i> (Conrad, 1849) <i>Nautilus scrobiculatus</i> (Lightfoot, 1786) <i>Nautilus texturatus</i> (Gould, 1857) <i>Nautilus umbilicatus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Nautilus pompilius</i>	<i>Nautilus alumnus</i> (Iredale, 1944) <i>Nautilus ambiguus</i> (Sowerby, 1849) <i>Nautilus pompilius pompilius</i> (Linnaeus, 1758) <i>Nautilus pompilius suluensis</i> (Habe & Okutani, 1988) <i>Nautilus pompilius</i> var. <i>caudatus</i> (Lister, 1685) <i>Nautilus pompilius</i> var. <i>marginalis</i> (Willey, 1896) <i>Nautilus pompilius</i> var. <i>moretoni</i> (Willey, 1896) <i>Nautilus pompilius</i> var. <i>perforatus</i> (Willey, 1896) <i>Nautilus pompilius</i> var. <i>pompilia</i> (Shimansky, 1948) <i>Nautilus pompilius</i> var. <i>rumphii</i> (Shimansky, 1948) <i>Nautilus repertus</i> (Iredale, 1944)
<i>Nautilus repertus</i>	<i>Nautilus ambiguus</i> (Sowerby, 1849)
<i>Nautilus stenomphalus</i>	<i>Nautilus stenomphalus stenomphala</i> (Shimansky, 1948)

1.6 Noms communs: anglais : Chambered nautilus, Pearly chambered nautilus
 français : Nautilus
 espagnol : Nautilus

Ci-dessus, les noms communs employés pour les genres *Nautilus* et *Allonautilus*. Les noms communs associés à chaque espèce sont à l'Annexe jointe à cette proposition.

Note : Dans le présent document, nous faisons référence à tous les animaux des deux genres en employant "nautilus" et utilisons les appellations scientifiques pour citer une espèce précise.

1.7 Numéros de code: Aucun

La section relative aux taxons supérieurs de l'Annexe 3 de la résolution Conf. 9.24 (Rev.CoP16) dispose que « si toutes les espèces d'un taxon supérieur sont inscrites aux Annexes I ou II, elles devraient l'être sous le nom du taxon supérieur » Ainsi, toutes les espèces étant proposées à l'inscription, cette proposition souhaite inscrire la famille Nautilidae à l'Annexe II.

2. Vue d'ensemble

La coquille distincte spiralée du nautilus est bien connue dans le commerce international. Les coquilles sont vendues comme souvenirs aux touristes et aux collectionneurs, en bijoux et bibelots de décoration, utilisées sous forme entière ou en incrustations de nacre, et les spécimens vivants en animalerie (aquariums) et par les institutions de recherche. Le commerce des coquilles alimente la demande internationale pour ces espèces et la chair peut être consommée sur place ou vendue sur le marché international comme produit dérivé du commerce de coquilles.

Si *Nautilus pompilius* est l'espèce la plus présente dans le commerce, on trouve toutes les espèces de nautilus dans le commerce international. Le marché des produits du nautilus comprend les Amériques du Nord et du Sud, l'Europe occidentale et l'Europe de l'est, l'Asie orientale et l'Asie du sud-est, l'Afrique, le Moyen-Orient et l'Océanie. S'il n'existe pas de données quantitatives générales sur le commerce, l'information est accessible dans des études de marché publiées ou pas, des publicités en ligne, des communications personnelles, une étude du commerce menée par TRAFFIC/WWF dans plusieurs des

principaux pays exportateurs et importateurs, et les données américaines sur le commerce obtenues auprès du Système d'information de gestion de l'application de la loi (Law Enforcement Management Information System (LEMIS)) du *Fish and Wildlife Service* (Service de la pêche et de la faune sauvage des É.-U.).

Rien qu'aux États-Unis, les données sur le commerce enregistrées par LEMIS indiquent que plus de 900 000 produits de nautilus ont été échangés au niveau international avec les États-Unis entre janvier 2005 et décembre 2014, en provenance principalement des Philippines (85 %) et d'Indonésie (12 %). Pendant ces dix années, le commerce a concerné plus de 104 000 individus (soit coquilles entières, corps, animaux vivants, et spécimens biologiques) et plus de 805 000 parties (soit bijoux, produits de coquilles, garniture), équivalant à un nombre incalculable d'individus. Au moins 99 % de ce commerce est alimenté par le prélèvement dans la nature.

Les nautilus sont indigènes des récifs tropicaux des pays de la zone indopacifique, dont : îles Samoa (É.-U.), Australie, Fidji, Inde, Indonésie, Malaisie, Nouvelle-Calédonie, Palaos, Papouasie Nouvelle-Guinée, Philippines, îles Salomon et Vanuatu ; et peut-être indigènes de Chine, du Myanmar, de Thaïlande, du Viêt-Nam et des Samoa occidentales. Les espèces de la Famille Nautilidae sont chacune indigène d'un seul ou de deux pays de l'archipel Indopacifique, sauf *Nautilus pompilius*, l'espèce la plus étendue, probablement indigène de 16 ou 17 pays (les pays cités ci-dessus à l'exception des Palaos).

Tous les nautilus sont vulnérables à la surexploitation en raison à la fois de caractéristiques biologiques intrinsèques, dont leur répartition limitée et leur modèle évolutif K de stratégie de reproduction, et de menaces extrinsèques dues à des prélèvements ciblés, le plus souvent non réglementés et à la mortalité ou la dégradation de l'habitat causée par d'autres activités humaines, telles les pratiques de pêche destructives et la surpêche.

Ces mollusques marins à croissance lente, maturité tardive (10-15 ans) et grande longévité (au moins 20 ans), produisent un petit nombre d'œufs par an qui nécessitent une longue incubation (1 an environ). Ces animaux ont un habitat très spécifique et ne peuvent survivre dans une eau trop chaude ou trop profonde. Ils ne nagent pas dans la colonne d'eau et n'ont pas de phase larvaire mobile. En raison de ces limites physiologiques considérables, les nautilus forment des groupes de populations isolées sur le plan géographique, séparées par de profonds océans. Leur répartition dépend du hasard d'événements comme la dérive due à une tempête tropicale. Ainsi, la recolonisation est peu probable lorsque les populations déclinent en raison d'une surexploitation.

Les populations de nautilus sont réparties de façon inégale et leurs zones d'occupation sont irrégulières et imprévisibles. Une population inexploitée de *N. pompilius* associée au récif Osprey en Australie ne comptait ainsi que 844 à 4467 individus, avec 10-15 individus par kilomètre carré. Trois autres populations inexploitées de *N. pompilius* associées au récif de la Grande Barrière d'Australie, au Passage Beqa aux Fidji et à Taena Bank aux Samoa américaines, montraient une densité moyenne de moins d'un individu par kilomètre carré. Les populations de nautilus étant naturellement éparées, réduites et isolées, elles sont extrêmement vulnérables à l'exploitation non durable.

Le déclin de la population a été documenté dans des zones où il y a, ou il y avait, des pêches. Le prélèvement de l'espèce prend des individus matures et en majorité des mâles. Aux Philippines, la population du détroit de Tañon a montré une baisse de 97 % du rendement des pièges et l'espèce est considérée localement éteinte. L'abondance de nautilus dans une population soumise au prélèvement commercial dans la mer de Bohol, aux Philippines, a été estimée inférieure d'une magnitude de l'ordre de 1 à 3, comparée aux populations non pêchées. Les recherches sur d'autres sites aux Philippines suggèrent que les populations de *N. pompilius* ont été épuisées l'une après l'autre et que le commerce se déplace sans doute en Indonésie et ailleurs. L'Autorité de gestion philippine à Palawan indique que les négociants signalent une baisse du nombre de coquilles disponibles auprès des collecteurs depuis 5 ans. De plus, l'Autorité scientifique signale une baisse des nautilus en Inde après plusieurs décennies de prélèvement. Des baisses ont été signalées en Nouvelle-Calédonie, où il existait autrefois des pêcheries ; en Indonésie, où le prélèvement serait en hausse ; et sans doute à Palaos, où il y avait des pêches. Les populations connues sont prévisibles dans leurs habitudes et les spécimens sont facilement exploités avec des pièges appâtés à la viande fraîche.

Les nautilus ne sont pris en compte dans aucun plan de gestion de pêches et lorsque des protections ou réglementations de la collecte existent, elles semblent bien peu appliquées et imposées. La collecte est induite par la demande surtout pour les coquilles et suit un cycle expansion-récession d'une durée évaluée à 10-15 ans jusqu'à épuisement d'une population par surexploitation. Là où plusieurs populations de nautilus sont présentes, le prélèvement peut durer encore plusieurs années jusqu'à épuisement

successif de chacune d'elles. Étant donné la biologie de ces espèces et les preuves de disparition de l'espèce la plus répandue, *Nautilus pompilius*, les nautilus sont très vulnérables à la surexploitation et l'extinction locale, surtout les espèces endémiques restreintes. L'élevage en captivité a montré que les petits n'atteignent pas l'âge de la reproduction et ce n'est donc pas un choix viable pour satisfaire la demande commerciale ni pour le repeuplement.

Toutes les espèces de la famille Nautilidae relèvent de l'Annexe II CITES, critère B de la Résolution 9.24 Annexe 2a CITES en raison de leur vulnérabilité intrinsèque à la surexploitation et des menaces extrinsèques, dont le commerce international de toutes les espèces connues, un important prélèvement aux fins commerciales dans certaines zones, la dégradation de l'habitat et la surpêche des pêcheries de récifs de la plupart de leurs aires de répartition. La réglementation CITES sera bénéfique à la conservation de ces espèces par la coopération des 182 Parties à la CITES pour garantir que seul un prélèvement légal et durable de nautilus approvisionne la demande internationale.

3. Caractéristiques de l'espèce

3.1 Répartition géographique

Les nautilus vivent sous les tropiques, dans les récifs côtiers et les eaux profondes indopacifiques, présents sur des récifs frangeants (par exemple, aux Fidji), barrières coralliennes (comme en Australie), et atolls (en Australie) (Dunstan 2011a, 2011b ; Hayasaka *et al.* 1982 ; Jereb & Roper 2005 ; Saunders 1981b ; Saunders & Spinosa 1978 ; Saunders *et al.* 1989 ; Ward *et al.* 1977). *Nautilus pompilius* semble présenter la plus grande distribution, étant indigène ou sans doute indigène, de 16 pays. Tous les autres nautilus sont indigènes d'un ou deux pays, comme indiqué ci-dessous (HSUS & HSI 2008 ; Jereb & Roper 2005 ; W.B. Saunders, Professeur Emeritus, Département de Géologie Bryn Mawr College, Bryn Mawr, Pennsylvanie, É.-U., comm. pers. 2009 ; Saunders & Ward 1987 ; Saunders *et al.* 1989 ; Ward 1987, 1988).



Fig. 2 Aire de répartition des nautilus

Espèce	Aire de répartition connue	Aire de répartition possible
<i>Allonautilus perforatus</i>	Indonésie	N/A
<i>Allonautilus scrobiculatus</i>	Papouasie Nouvelle-Guinée, îles Salomon	N/A
<i>Nautilus belauensis</i>	Palaos	N/A
<i>Nautilus macromphalus</i>	NOUVELLE CALÉDONIE	N/A
<i>Nautilus pompilius</i>	Samoa américaines (É.-U.), Australie, Fidji, Inde, Indonésie, Malaisie, Nouvelle-Calédonie, Papouasie Nouvelle-Guinée, Philippines, îles Salomon, Vanuatu	Chine, Myanmar, Samoa occidentale, Thaïlande, Viêt-Nam
<i>Nautilus repertus</i>	Australie	N/A
<i>Nautilus stenomphalus</i>	Australie	N/A

Dans leur aire de répartition, les nautilus sont irréguliers et imprévisibles dans leur zone d'occupation et, lorsque leur présence est avérée, leur répartition est inégale (Saunders pers. comm. 2009). Une majorité d'études indiquent que ces espèces sont réparties de façon erratique en association avec les récifs coralliens si bien que, là où les conditions de l'habitat sont favorables, on ne peut déduire que les nautilus seront présents (Dunstan *et al.* 2011a ; Jereb & Roper 2005 ; Reymont 2008 ; Saunders comm. pers. 2009 ; Saunders & Ward 2010 ; Saunders *et al.* 1989). Les études écologiques sur les populations aux Philippines et aux Fidji ont mené les chercheurs à conclure "que le schéma de répartition du *Nautilus* est présumé [sic] ne pas être omniprésent mais plutôt limité à certaines petites zones définies, presque en permanence" (Hayasaka *et al.* 1988, p. 18).

En outre, des contraintes physiologiques limitent la distribution verticale et horizontale des nautilus à des zones géographiques distinctes d'habitats adaptés (Barord *et al.* 2014 ; Dunstan *et al.* 2010, 2011a, 2011b, 2011c ; Hayasaka *et al.* 1982 ; Jereb & Roper 2005 ; Saunders comm. pers. 2009 ; Saunders 1984b ; Saunders & Ward 1987, 2010 ; Saunders *et al.* 1989 ; Ward & Martin 1980 ; Williams *et al.* 2015).

3.2 Habitat

Les nautilus ont un habitat très spécialisé, étroitement associé aux récifs très pentus et aux substrats sableux, limoneux ou vaseux, allant des eaux peu profondes (rarement) jusqu'à environ 500 m (Jereb & Roper 2005 ; Saunders & Ward 2010). Comme le signalent Hayasaka *et al.* (1982), la configuration

du fond marin et la topographie bathymétrique sont peut-être parmi « les éléments essentiels pour la distribution du nautilé... » (p. 72). Les habitats à hautes concentrations de carbonate sont peut-être aussi une caractéristique importante de l'habitat des nautilés (Hayasaka *et al.* 1982).

Sur le plan physiologique, les nautilés ne supportent pas les températures supérieures à 25° C environ (Carlson 2010 ; Dunstan *et al.* 2011a ; Hayasaka *et al.* 1982, 1985 ; Jereb & Roper 2005 ; Saunders comm. pers. 2009 ; Saunders 1984b ; Saunders & Ward 2010 ; Saunders *et al.* 1989), qui, dans leur aire géographique se produisent vers 100 m (Dunstan *et al.* 2011b ; Hayasaka *et al.* 1982 ; Saunders 1984b). Dans les zones où les températures de l'eau affichent des baisses saisonnières, les nautilés viendront dans des eaux bien moins profondes la nuit. Par exemple, en Nouvelle-Calédonie, on a trouvé des nautilés à 5 m de profondeur seulement la nuit, mais cela n'arrive qu'en hiver quand la température de l'eau est à environ 22° C (Jereb & Roper 2005 ; Saunders 1984b ; Saunders & Ward 2010 ; Ward *et al.* 1984). Ainsi, les zones de hauts-fonds où les températures dépassent 25° C ne sont pas traversables et forment donc une barrière géographique au mouvement de ces espèces (Hamada 1977 ; Hayasaka *et al.* 1985).

La pression hydrostatique au-delà de 600-800 m de profondeur ferait exploser les coquilles de nautilés, tuant alors l'animal (Jereb & Roper 2005 ; Saunders 1984b ; Saunders, comm. pers. 2009 ; Saunders & Ward 2010 ; Saunders & Wehman 1977). Les recherches indiquent que les nautilés doivent s'équilibrer vers 200 m "pour une flottabilité neutre" afin d'éviter l'inondation de la chambre qui se produirait vers 250 m (Dunstan *et al.* 2011b ; Saunders & Wehman 1977). Cela pourrait aussi expliquer l'apparente préférence des nautilés pour les récifs à topographie "en escalier" (Hayasaka 1985 ; Hayasaka *et al.* 1982, 1985, 1988, 2010 ; Shinomiya *et al.* 1985). Les profondeurs supérieures à 800 m constituent donc une barrière géographique au mouvement des nautilés, sauf dans les rares cas de dérive en eaux peu ou moyennement profondes. L'habitat adapté pour les nautilés peut rester inoccupé en cas de séparation par des profondeurs supérieures à 800 m.

Si elles sont souvent qualifiées de pélagiques, il serait plus précis de dire de ces espèces qu'elles sont des charognards opportunistes benthiques mobiles qui cherchent leur nourriture en nageant près du fond et au bord des récifs (Dunstan *et al.* 2011c ; Jereb & Roper 2005 ; Nichols 1991 ; Saunders 1981a ; Saunders & Ward 2010). Les nautilés ne nagent pas dans la colonne d'eau (où ils sont vulnérables à la prédation), mais sont nektobenthiques (ou épibenthiques), restant proches des pentes des récifs (banc avant ou arrière du récif) et du substrat des fonds marins (Barord *et al.* 2014 ; Dunstan *et al.* 2010, 2011a, 2011b ; Hayasaka *et al.* 1982, 1985 ; Nichols 1991 ; Saunders 1981a, 1984b ; Saunders & Spinosa 1979 ; Saunders & Ward 2010 ; Ward & Martin 1980 ; Ward *et al.* 1977), et se reposent en se fixant au substrat avec leurs tentacules (Dunstan *et al.* 2011b ; Hayasaka *et al.* 1982 ; Kier 2010). Les nautilés ne nagent pas en pleine mer, celle-ci forme un barrage géographique à leur déplacement entre récifs.

3.3 Caractéristiques biologiques

Les nautilés sont des mollusques marins à croissance lente, maturité tardive (10-15 ans) et grande longévité (au moins 20 ans) (Collins & Ward 2010 ; Dunstan *et al.* 2010, 2011c ; Landman & Cochran 2010 ; Saunders 1983, 1984a). Ces traits biologiques les différencient de tous les autres céphalopodes vivants à la vie courte (1-2 ans) et à grande fécondité, avec des larves planctoniques (Allcock 2011 ; Barord & Basil 2014). Les spécialistes des céphalopodes Wood et O'dor (2000) notent que la maturité tardive accroît le risque de prédation avant la reproduction, en raison du long délai entre naissance et maturité.

On connaît peu la reproduction du nautilé dans la nature. Les nautilés femelles produisent un seul gros œuf à la fois, qui exige une longue incubation (1 an) (Carlson 1985 ; Carlson *et al.* 1984 ; Collins & Ward 2010 ; Landman & Cochran 2010 ; Okubo *et al.* 1995 ; Uchiyama & Tanabe 1996 ; Ward 1983, 1987, 1988). La ponte n'a pas été observée directement dans la nature. Les nautilés sont itéropares (plusieurs cycles de reproduction au cours de leur vie), mais l'information écologique est insuffisante pour déterminer combien d'œufs une femelle sauvage peut pondre en une année ou si une femelle "pond plus d'un œuf par saison" (P. Ward, Professeur, Département de Biologie, Université de Washington, Seattle, Washington, USA, comm. pers. 2010).

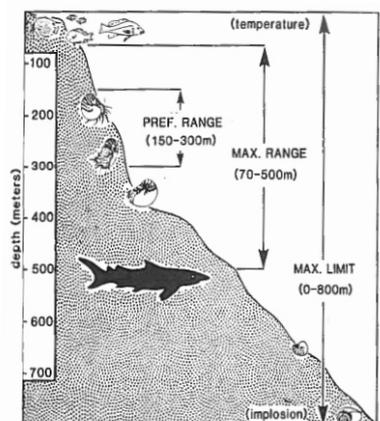


Fig. 3: Schéma des limites de profondeur pour le nautilé à partir de *N. belauensis*, Palaos (d'après Saunders (1984b)). Ces limites d'habitat semblent valables pour toutes les espèces de nautilés (Saunders & Ward 2010).

Les nautilus n'ont pas de phase larvaire qui permettrait la dispersion dans l'étendue des océans (Dunstan 2011a ; Saunders & Landman 2010). Les œufs éclosent à 22-26 millimètres de diamètre (Davis & Mohorter 1975 ; Dunstan *et al.* 2011c ; Hamada *et al.* 2010 ; Okubo *et al.* 1995 ; Uchiyama & Tanabe 1999 ; Ward & Saunders 1997). En de rares occasions, les éclosions dans la nature ont eu des témoins (Davis & Mohorter 1975 ; Dunstan 2011a ; Hayasaka *et al.* 1982 ; Saunders & Spinosa 1978).

3.4 Caractéristiques morphologiques

Toutes les espèces de nautilus se distinguent par leur coquille externe enroulée, en carbonate de calcium, divisée en compartiments appelés chambres ou loges. Le développement embryonnaire de la coquille est similaire pour toutes les espèces (Arnold 1985 ; Arnold *et al.* 2010 ; Okubo *et al.* 1995), ces coquilles contenant au moins 7 loges chez un nautilus venant d'éclore et jusqu'à 28 ou plus chez les individus matures (Arnold 1985 ; Arnold *et al.* 2010 ; Crick & Mann 2010 ; Dunstan *et al.* 2011c ; Okubo *et al.* 1995 ; Shapiro & Saunders 2010 ; Ward 1987, 1988 ; Ward & Saunders 1997). Ils diffèrent des autres céphalopodes vivants par leurs quelque 90 appendices rétractables dépourvus de ventouses (Fukuda 2010 ; Jereb & Roper 2005 ; MarineBio 2013). Les nautilus utilisent ces tentacules pour fouiller en creusant dans le substrat à la recherche de nourriture (Barord 2015) et pour se reposer en se fixant à la surface du récif (Dunstan *et al.* 2011b ; Hayasaka *et al.* 1982 ; Kier 2010).

À mesure qu'il grandit, le corps de l'animal avance et une cloison appelée septum apparaît qui ferme les anciennes loges. Le corps se tient dans la dernière et la plus grande des loges, où il peut se retirer en entier, fermant l'ouverture d'une cagoule coriace (Jereb & Roper 2005). Les chercheurs pensent que ces animaux utilisent leurs appendices rénaux pour stocker le phosphate de calcium qui sert à la formation des cloisons et au développement de la coquille externe (Arnold 1985 ; Cochran *et al.* 1981 ; Landman & Cochran 2010 ; Ward 1987).

Les céphalopodes se distinguent des autres mollusques marins par des éléments tels le mécanisme de flottaison, qui facilite le déplacement, et un bec qui facilite le régime carnivore (Boyle & Rodhouse 2005). Tous les céphalopodes, nautilus compris, ont un cerveau bien développé capable d'apprentissage (Barord 2015 ; Crook & Basil 2008a, 2008b, 2012 ; Larson *et al.* 1997 ; Tanabe & Fukuda 2010).

Les nautilus présentent un dimorphisme sexuel, les mâles matures sont plus grands que les femelles (Jereb & Roper 2005 ; résumé par Saunders & Ward 2010 ; Ward & Saunders 1997). L'âge de la maturité est entre 10 et 15 ans dans l'ensemble de l'espèce, mais certaines atteignent la maturité avec une plus grande taille que d'autres (Collins & Ward 2010 ; Cochran & Landman 2010 ; Dunstan *et al.* 2011c ; Saunders 1983, 1984a). La taille maximale de la coquille varie selon les espèces.

La couleur de la coquille (blanc à orange) varie parmi les espèces, avec des marquages qui peuvent servir de critère distinctif pour certaines espèces et à différencier les adultes des juvéniles (Jereb & Roper 2005). C'est sa coquille particulière, souvent colorée, spiralée, à loges, qui rend les nautilus si recherchés pour le commerce international. Elle connaît en effet peu de concurrence.

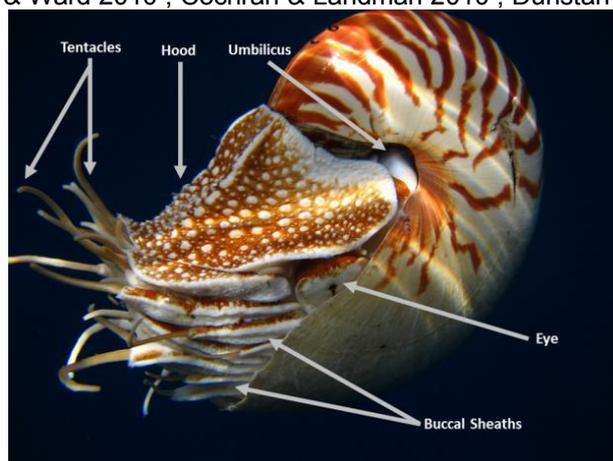


Fig. 4 *Nautilus pompilius* (Barord 2015)
Tentacules - Cagoule - Ombilic - Œil -
Gaines buccales

3.5 Rôle de l'espèce dans son écosystème

Les nautilus sont décrits comme des charognards généralistes d'eaux profondes et prédateurs opportunistes (Dunstan *et al.* 2011c ; Jereb & Roper 2005 ; Nichols 1991 ; Saunders 1981a ; Saunders & Ward 2010). Les charognards en eaux profondes ont un rôle important pour les flux d'énergie, le cycle des nutriments et la stabilisation des réseaux alimentaires marins (Beasley *et al.* 2012 ; Kaiser & Moore 1999). Des recherches récentes suggèrent que les nautilus peuvent être charognards stricts ou obligés (Barord 2015 ; Barord *et al.* 2014). Si c'est le cas, les nautilus seraient parmi les plus grands charognards marins obligés (Ruxton & Houston 2004).

Les nautilus sont les derniers représentants vivants des céphalopodes à coquille externe multi loges apparus il y a au moins 450 millions d'années (Boyle & Rodhouse 2005), et sont souvent appelés "fossiles vivants" (Crook & Basil 2008a, 2008b ; Saunders & Landman 2010). Des cinq sous-classes de céphalopodes – Actinoceratoidea, Ammonoidea, Coleoidea, Endoceratoidea, et Nautiloidea – trois sont éteintes, dont la dernière des ammonoïdes à coquille externe, éteinte il y a 65 millions d'années sans doute en conséquence de la prédation suite à l'évolution rapide des téléostéens des hauts-fonds au Crétacé (Saunders 1984b). Aujourd'hui, la pieuvre, le calmar et la seiche aux corps mous représentent les seuls parents actuels des nautilus (Boyle & Rodhouse 2005 ; Larson *et al.* 1997 ; Teichert & Matsumoto 2010). Les nautilus jouent un rôle dans la compréhension humaine de l'évolution des mollusques et sont essentiels pour les études actuelles de paléontologie, paléoécologie et paléoclimatologie (Allcock 2011 ; Arkhipkin 2014 ; Barord 2015 ; Mécanisme de compensation de la biodiversité de Chine *sans date* ; Boyle & Rodhouse 2005 ; Carlson 1985 ; Crook & Basil 2008a, 2008b, 2012 ; Crook *et al.* 2009 ; Larson *et al.* 1997 ; Mapes *et al.* 2010 ; Neumeister & Budelmann 1997 ; Ritterbush *et al.* 2014 ; Seuss *et al.* 2015 ; Sinclair *et al.* 2011 ; Wani *et al.* 2005).

4. Etat et tendances

4.1 Tendances de l'habitat

La majorité de l'habitat du nautilus est affectée par les activités humaines, dont pêches destructives, pollution, sédimentation et les changements de température et de pH de l'eau. Plus de la moitié des zones coralliennes de Chine, Inde, Indonésie, Malaisie, Myanmar, Philippines, Thaïlande et Viêt-Nam sont considérés en danger face à ces menaces, en plus de l'aménagement des côtes (Burke *et al.* 2002 ; De Angelis 2012).

Le récif corallien habitat des nautilus abrite nombre d'autres espèces prélevées pour l'utilisation ou la consommation humaine, ainsi des crevettes, crabes et anémones (Hayasaka 1985 ; Hayasaka *et al.* 1982 ; Saunders 1984b) ; corail corné, étoiles de mer, bernard-l'hermite, une variété d'escargots de mer et des poissons d'ornement (Burke *et al.* 2002 ; CCIF 2001 ; Hayasaka *et al.* 1982 ; Suzuki & Shinomiya 1995 ; Sykes & Morris 2009). Les poissons concernés sont typiques des récifs coralliens – poisson perroquet (Scaridae) et poisson papillon (famille Chaetodontidae), ainsi que des téléostéens comme les proches du hareng (famille Clupeidae) et ceux qui sont plutôt associés avec les fonds limoneux, comme les Uranoscopidae (aux yeux sur le dessus de la tête) et les limandes (famille Pleuronectidae) (Hayasaka *et al.* 1982 ; Shinomiya *et al.* 1985).

Le prélèvement de corail et de pierre vivante pour les aquariums contribue directement à la destruction des récifs et à la diminution de la biodiversité de l'écosystème corallien (Burke *et al.* 2002 ; Conservation & Community Investment Forum (CCIF) 2001 ; Lal & Cerelala 2005 ; Sykes & Morris 2009). Le commerce très actif de poissons de récif vivants pour satisfaire les marchés alimentaires asiatiques haut de gamme est en augmentation depuis les années 1970 (Petersen *et al.* 2004). La plupart des produits marins dans le commerce aquariophile sont prélevés sur les récifs coralliens du monde entier (Lal & Cerelala 2005). La récolte de nourriture pour aquarium se produit dans l'habitat du nautilus, en Indonésie, Nouvelle-Calédonie, Papouasie Nouvelle-Guinée, aux Philippines et Vanuatu (Aguiar 2000 ; Manez *et al.* 2015 ; Raubani 2009 ; Saunders pers. comm. 2014).

Parfois, des pratiques non sélectives et destructives sont employées pour satisfaire ces secteurs. Les techniques de pêche non sélectives comme l'emploi de dynamite et de poison tue des espèces non visées, dégrade ou détruit l'habitat et a un effet néfaste sur l'écologie marine de l'écosystème (Burke *et al.* 2002). Ces techniques sont employées diversement dans toute l'aire des nautilus — dans une moindre mesure aux Fidji, où seuls quelques pêcheurs utilisent les explosifs et beaucoup plus dans les eaux au large de la Chine, l'Indonésie, les Philippines, et du Viêt-Nam (Aguiar 2000 ; Barber & Pratt 1997, 1998 ; Uthicke & Conand 2005 ; Wilkinson 2008 ; Burke *et al.* 2002 ; World Resources Institute (WRI) 2008).

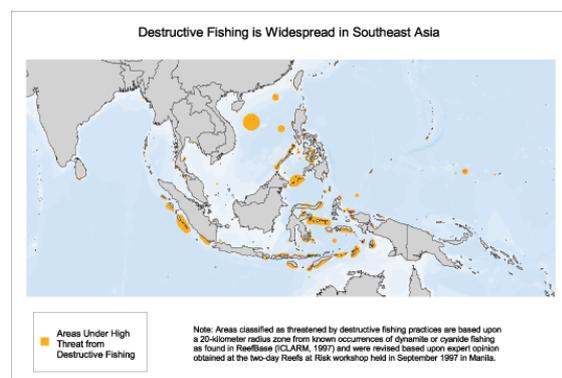


Fig. 5 Carte des pratiques de pêches destructrices dans l'habitat du nautilus (WRI 2008) (WRI 2008)

Le cyanure sert à récolter aussi bien le poisson alimentaire que les poissons pour aquarium dans diverses régions de la zone indopacifique. Cela détruit

l'écosystème des récifs coralliens en tuant les poissons non visés, le corail et les invertébrés du récif (Barber & Pratt 1997, 1998 ; CCIF 2001). Cette technique s'est développée dans les années 1960 aux Philippines puis étendue à l'Indonésie dans les années 1990 via les plongeurs philippins à la recherche de nouvelles sources d'approvisionnement pour le marché alimentaire et qui ont formé les pêcheurs locaux (Barber & Pratt 1997, 1998). Selon le *Conservation Community Investment Forum* (Forum pour la conservation et l'investissement dans les communautés), la pêche au cyanure y est employée depuis si longtemps qu'on la qualifie couramment de "traditionnelle" (CCIF 2001). On sait, ou on soupçonne, que les endroits où sont employés cyanure et pratiques de pêche destructrices correspondent à la majorité des pays de l'aire de répartition du nautille (Barber & Pratt 1997 ; WRI 2008). À noter, le Programme de réforme de la pêche au cyanure des Philippines tente de traiter le problème en proposant une formation à d'autres techniques de pêche (WRI 2008).

Pollution et sédimentation affectant de vastes portions de récifs coralliens, notamment les zones de récifs côtiers, sont signalées en Australie, en Chine, aux Fidji, en Nouvelle-Calédonie, aux îles Salomon, aux Philippines, au Vanuatu, au Viêt-Nam et aux Samoa occidentales, et sont donc potentiellement nuisibles à l'habitat du nautille (Ah-Leong & Sapatu 2009 ; Burke *et al.* 2002; Kere 2009 ; Raubani 2009 ; Sykes & Morris 2009 ; Wantiez *et al.* 2009). Entre 80-90% des eaux usées déversées dans les eaux indopacifiques ne sont pas traitées (Nelleman *et al.* 2008). L'augmentation de la sédimentation compromet la santé et la composition de la communauté corallienne sur le récif, détruisant l'habitat (*International Society for Reef Studies* (ISRS) 2004). La destruction et la pollution de l'habitat due aux activités minières en eaux profondes affectent directement ou indirectement l'habitat du nautille ; ainsi, en Australie et en Papouasie Nouvelle-Guinée, effluents et résidus miniers des zones côtières s'écoulent ou sont déversés dans l'habitat du nautille (A. Dunstan, *Queensland Government Department of Environment and Heritage Protection, Raine Island Recovery Project, Australie*, comm.pers. 2010).

Les céphalopodes sont sensibles à la pollution chimique et ont une faible tolérance aux changements de salinité (Beeton 2010). La bioaccumulation et le transfert de polluants aux métaux lourds dans la chaîne alimentaire ont été signalés pour trois céphalopodes voisins des nautilles : la pieuvre commune (*Octopus vulgaris*), la seiche commune (*Sepia officinalis*) et le calmar européen (*Loligo vulgaris*) (résumé in Pierce *et al.* 2010 ; Rjeibi *et al.* 2014). Malgré leurs différences en termes de cycle de vie, il est possible que les nautilles soient affectés également car ils partagent certaines caractéristiques physiologiques avec leurs homologues coléoïdes. Ainsi, la chimie du sang des nautilles présente des similarités avec celle des pieuvres et du calmar géant (*Architeuthis* spp.) (Brix *et al.* 1994) ; leur capacité de diffusion de l'oxygène est similaire à celle des pieuvres (Eno 1994) ; et ils présentent des similarités structurelles génétiques de l'hémocyanine avec les pieuvres (Bergmann *et al.* 2006).

Le blanchiment des coraux provoqué par la hausse des températures de l'eau affecte les récifs en Australie, à Palaos et en Thaïlande, aggravant l'impact négatif sur les récifs coralliens de la pollution et de la surexploitation (Burke *et al.* 2002 ; Golbuu *et al.* 2005 ; Nelleman *et al.* 2008 ; NOAA Satellite & Information Service 2010). L'acidification et le réchauffement des océans accroît l'absorption des métaux lourds dans les premiers stades de la vie, comme il a été constaté chez la seiche dans le contexte de l'acidification de l'océan et son réchauffement, comme la baisse de salinité affecte l'éclosion des œufs (Lacoue-Labarthe *et al.* 2009 ; Palmegiano & d'Apote 1983). L'acidification de l'océan modifie la répartition de l'oxygène et réduit le pH (Hofmann *et al.* 2010 ; Stramma *et al.* 2010). L'acidité accrue augmente la corrosion du carbonate de calcium par l'eau (Turley & Boot 2010 ; Turley & Gattuso 2012). Ces fluctuations peuvent avoir un effet néfaste sur les nautilles étant donné l'importance de l'absorption, du stockage et de la transformation du calcium pour leur développement physiologique et leurs fonctions biologiques.

4.2 Taille de la population

Il n'existe pas d'estimation de la population globale de nautilles. La première estimation connue d'une population date de 2010 pour une population non exploitée (pas de pêche commerciale) de *N. pompilius* sur le récif Osprey, Australie, et le résultat était une population réduite et dispersée de 844 à 4467 individus (Dunstan *et al.* 2010, 2011a), avec une densité de 10-15 individus au km². Les recherches ultérieures sur la population sur trois autres sites non exploités a donné les résultats suivants pour la population de *N. pompilius* : Grande barrière de corail, Australie : 0,34 individus au km² ; Passage Beqa, Fidji : 0,21 individus au km² ; et Taena Bank, Samoa américaines : 0,16 individus au km² (Taena Bank) (Barord *et al.* 2014).

La nature dispersée et la faible abondance des populations non prélevées est peut-être caractéristique de ces animaux dans leur aire de répartition (Barord *et al.* 2014), autrement dit, ils sont naturellement rares. Cela correspond aux observations paléontologiques fondées sur les relevés géologiques (Larson *et al.* 1997), “les ancêtres directs du *Nautilus* vivant” étaient rares (Wadr 1984, cité par Teichert & Matsumoto 2010, p. 25). On pense que la rareté naturelle de l'espèce la rend vulnérable à la surexploitation, surtout en l'absence de gestion. Les recherches sur la population de *N. pompilius* dans l'île de Panglao, province de Bohol, aux Philippines, où le prélèvement à des fins commerciales existe, ont fourni des estimations d'abondance d'individus entre 1 et 3 fois moindre par rapport aux populations non exploitées (Barord *et al.* 2014). Barord *et al.* (2014) relèvent qu'en raison de la finesse de leur odorat, les nautilus sont facilement attirés par des pièges à appât utilisés pour les recherches scientifiques comme pour la pêche. Saunders (comm. pers. 2009) remarque que ces animaux peuvent s'habituer aux sites où sont posés les appâts — comme le montre le grand nombre (30 %) d'individus repris lors de l'étude par capture-et-remise à l'eau de *N. belauensis* aux Palaos. L'attraction de ces animaux pour l'appât et la facilité de leur recapture peuvent conduire à surestimer la taille apparente de la population et donner la fausse impression que l'espèce est répandue.

4.3 Structure de la population

Des recherches génétiques récentes suggèrent que les nautilus peuvent inclure plusieurs « espèces apparentées méconnues mais indépendantes » existant sous forme de populations distinctes sur le plan génétique, isolées sur le plan géographique et reproductif (Barord *et al.* 2014, p. 1 ; Bonacum *et al.* 2011 ; Dunstan *et al.* 2011c ; Sinclair *et al.* 2011 ; Williams *et al.* 2012, 2015).

Toutes les données de captures où les animaux ont été sexés, y compris les études de marquage-recapture, donnent une dominante mâle avec 75-80 % des nautilus capturés. De plus, 75 % de la totalité des individus capturés (mâles et femelles) sont matures. Les jeunes animaux sont rarement capturés (Arnold *et al.* 2010 ; Dunstan *et al.* 2010, 2011c ; Hayasaka *et al.* 1982 ; Saunders 1984 ; Saunders & Spinosa 1978 ; Saunders & Ward 2016 *en révision* ; Ward 1988).

Il y a toujours peu de juvéniles dans les populations étudiées (Hayasaka *et al.* 1982 ; Saunders & Spinosa 1978 ; Ward & Martin 1980). Les informations précises sur la répartition des classes d'âge à partir de l'étude sur 12 ans de la population non exploitée du récif Osprey, en Australie, donnent moins de 10 % de juvéniles dans la population, indiquant que les nautilus ont un faible taux de fécondité dans la nature (Dunstan 2011a) et confirmant des études antérieures sur le terrain qui signalaient que les nautilus juvéniles représentaient moins de 10-20 % de la population (Carlson & Degruy 1979 ; Havens 1977 ; Saunders 1983, 1990 ; Saunders & Landman 2010 ; Tanabe *et al.* 1990 ; Ward 1987 ; Ward & Martin 1980 ; Ward *et al.* 1977 ; Zann 1984).

Le taux supérieur du sexe mâle pourrait refléter un équilibre naturel pour ces populations. Si la théorie suggère que les femelles sont le sexe critique pour la croissance de la population, il y a des exemples où cette croissance peut dépendre des mâles et de la densité (cf. résumé par Caswell & Weeks 1986 ; Hamilton 1967 ; Rankin & Kokko 2007). Un taux supérieur de mâles et une grande diversité génétique dans les populations peut indiquer une structure de population reposant sur la paternité multiple, comme pour les tortues de mer caouanne (Lasala *et al.* 2013). Les spécialistes du nautilus ont relevé les nombreuses variations morphologiques et génétiques (Bonacum *et al.* 2011 ; Sinclair *et al.* 2007, 2011 ; Swan & Saunders 2010 ; Tanabe & Fukuda 2010 ; Tanabe *et al.* 1985, 1990 ; Ward & Saunders 1997 ; Williams *et al.* 2012, 2015), et la recherche, dans les années 1980, sur la structure génétique des populations de *N. pompilius* en Papouasie Nouvelle-Guinée relevait beaucoup de variations génétiques dans les populations, signe de ce que les individus au sein de cette population pratiquaient librement les croisements (Woodruff *et al.* 2010). Si les mâles de l'espèce sont le genre critique pour la croissance démographique, la capture majoritaire de mâles adultes pour le commerce international est très préoccupante pour la survie de l'espèce.

Les chercheurs ont aussi supposé que la proportion supérieure constante de mâles pouvait être due à un biais d'échantillonnage. Ainsi, Ward & Martin (1980) signalent que ces animaux peuvent faire montre d'une ségrégation par la taille, les individus immatures se trouvant dans les eaux plus profondes et plus loin des côtes. Toutefois, les données de la recherche à long terme concernant le récif Osprey en Australie, indiquent que les nautilus ne sont pas séparés dans leur habitat en fonction de la taille ni du sexe (Dunstan *et al.* 2010).

4.4 Tendances de la population

Les nautiles montrent les caractéristiques classiques de la stratégie K, avec la vie dans un environnement au maximum de ses ressources limitées, avec une taille de population constante et proche de la capacité limite de l'environnement, et où la croissance démographique (ou taux de remplacement) est égale à un (Dunstan *et al.* 2010 ; Saunders 1981a ; Saunders & Spinosa 1979 ; Saunders & Ward 2010 ; Saunders *et al.* 1989 ; Sinclair *et al.* 2007, 2011 ; Tanabe *et al.* 1990 ; Ward 2008 ; Ward and Saunders 1997). Ainsi, les populations sont présumées stables quand les pêches sont absentes (Fidji et îles Salomon), malgré la rareté des données écologiques (Aguar 2000 ; R. Mapes, Professeur, Département de sciences géologiques, Ohio University, É.-U., comm. pers. 2011). La population non exploitée mais réduite de *N. pompilius* au récif Osprey, Australie, était stable sans signe de déclin pendant 12 ans (Dunstan *et al.* 2010). Des baisses anecdotiques ont été signalées à Palau (concernant l'endémique *N. belauensis*), là où la pêche aurait existé dans les années 1990, mais sans confirmation (Aguar 2000). Carlson & Awai (2015) ont récemment reproduit une recherche indépendante de la pêche menée 30 ans auparavant (Saunders 1983 ; Saunders & Spinosa 1979) qui indiquait que *N. belauensis* serait actuellement stable.

Des baisses ont été signalées là où la pêche existe ou a existé. L'Autorité scientifique de l'Inde a signalé la baisse de *N. pompilius* dans ses eaux après plusieurs décennies de prélèvement (K. Venkataraman, Directeur, Étude zoologique en Inde, Ouest Bengale, Inde, comm. pers. 2011). Pêcheurs, négociants et spécialistes de l'espèce signalent une baisse en Indonésie, où *A. perforatus* et *N. pompilius* sont indigènes et où le prélèvement est sans doute en augmentation (Freitas & Krishnasamy 2016 ; Saunders comm. pers. 2009). On signale aussi des baisses passées en Nouvelle-Calédonie (qui abrite *N. macromphalus* et *N. pompilius*), où des prélèvements aux fins commerciales se sont produits dans le passé (Aguar 2000 ; Saunders comm. pers. 2009, 2016).

Selon le *Palawan Council for Sustainable Development* (PCSD), l'Autorité de gestion philippine à Palawan, les négociants signalent un déclin du nombre de coquilles de *N. pompilius* fournies par les pêcheurs ces cinq dernières années (N. Devanadera, Directeur exécutif, PCSD, Puerto Princesa City, Palawa, Philippines, comm. pers. 2016). Des baisses anecdotiques ont été signalées au début des années 2000 par quelques pêcheurs dans la région des Visayas où se trouvent plusieurs sites de prélèvement (Schroeder 2003). Une enquête auprès de 26 pêcheurs et 7 négociants signalait une diminution sur plusieurs sites de pêche dans la Province de Palawan, ainsi que la disparition de pêches à Cagayancillo (Province de Palawan), dans la Province de Tawi-Tawi, et dans le détroit de Tañon (entre trois provinces) (Dunstan *et al.* 2010).

Une baisse du taux de captures a été enregistrée durant une étude de terrain sur l'écologie ou la physiologie de ces espèces. Dans les années 1970, une étude du détroit de Tañon, aux Philippines, a coïncidé avec la résurgence d'une pêche intensive à cet endroit (Haven 1977). Des prélèvements scientifiques menés durant toute l'année de l'étude (Août 1971- Août 1972) ont récolté jusqu'à 19 individus, avec une moyenne de cinq animaux par piège. Le prélèvement commercial de cette population a démarré et s'est poursuivi sur ce site et en 1975, une expédition d'étude écologique au même endroit a constaté que les rendements avaient baissé de 27 % (par rapport à une période comparable en 1971) malgré le triplement du nombre de pêcheurs qui piégeaient de plus en plus loin en profondeur (Haven 1977). Lors d'une étude en 1979, les rendements étaient descendus à une moyenne d'un seul animal par piège (Haven 1972, 1977 ; Saunders comm. pers. 2009 ; Saunders & Ward 2010). En 1987, la pêche avait cessé au détroit de Tañon et une expédition de recherche hors pêche a donné 0,01 nautille par piège, soit un déclin d'environ 97 % de la population en 16 ans (Dunstan 2010). À la fin des années 1980, l'espèce est éteinte commercialement et a peut-être disparu du détroit de Tañon (Alcala & Russ 2002 ; Saunders comm. pers. 2009 ; Ward 1988).

En Nouvelle-Calédonie, une étude sur le terrain, hors pêche, impliquait la capture et la rétention de grands nombres, peut-être des milliers, de spécimens en 1983-1984 (Ward comm. pers. 2011). Mi-1984, les chercheurs avaient des difficultés à capturer des animaux dans tous les lieux d'échantillonnage, signe possible d'une réduction de 100 % des populations locales soumises au prélèvement en l'espace de 2 ans.

Étant donnée la biologie de l'espèce (croissance lente, faible taux de reproduction, longue gestation, absence de possibilités de dispersion et population réduite en nombre), les spécialistes de l'espèce la considèrent gravement menacée d'extinction locale, surtout les espèces endémiques et les populations très localisées (B. Carlson, Science Officer, Georgia Aquarium, Atlanta, Georgia, É.-U., comm. pers. 2009 ; Barord *et al.* 2014 ; Dunstan *et al.* 2010, 2011a, 2011c ; Landman &

Cochran 2010 ; M. Seddon, Président, Groupe de spécialistes des mollusques de l'UICN, Devon, Royaume Uni, comm. pers. 2003 ; Saunders 1984a ; Saunders comm. pers. 2009).

5. Menaces

Parmi les menaces pour la famille Nautilidae, le prélèvement pour le commerce international, la dégradation de l'habitat dans l'essentiel de son aire de répartition, comme précisé à la Section 4.1, l'écotourisme, la prédation et la taille réduite de la population.

Prélèvement commercial: Les nautilus sont prélevés pour le commerce de gros et le commerce touristique (Aguiar 2000 ; De Angelis 2012 ; Freitas & Krishnasamy 2016 ; Monks 2002). Ce commerce est largement motivé par la demande internationale de coquilles et de leurs produits dérivés (Dunstan *et al.* 2010 ; LEMIS 2016 ; NMFS 2014). Le marché des produits issus du nautilus inclut l'Amérique du Nord et du Sud, l'Europe de l'est et l'Europe occidentale, l'Asie de l'est et du sud-est, l'Afrique, le Moyen-Orient et l'Océanie (Freitas & Krishnasamy 2016 ; HSUS & HSI 2008 ; LEMIS 2016 ; Vina Sea Shells 2006).

Toutes les espèces de nautilus actuellement reconnues sont présentes dans le commerce international. Pour le marché touristique et la décoration, les coquilles de nautilus sont utilisées sans différenciation des espèces. Il existe aussi un marché sélectif pour les collectionneurs, prêts à payer le prix fort pour des animaux vivants ou des coquilles d'espèces plus rares de nautilus (Freitas & Krishnasamy 2016 ; HSUS & HSI 2008 ; Saunders comm. pers. 2009). Sur les marchés sélectifs, les coquilles sont identifiées au niveau de l'espèce. La haute valeur potentielle des espèces plus rares pourrait alimenter encore davantage la demande (Dunstan *et al.* 2010 ; Kailola 1995 ; NMFS 2014).

La demande commerciale est largement alimentée par le prélèvement ciblé, présent ou passé, en Inde, en Indonésie, en Nouvelle-Calédonie, en Papouasie Nouvelle-Guinée, aux Philippines et peut-être en Chine, aux Palaos, en Thaïlande et au Vanuatu (Aguiar 2000 ; Dunstan 2010 ; Freitas & Krishnasamy 2016 ; Kailola 1995 ; LEMIS 2016 ; NMFS 2014 ; Saunders comm. pers. 2009 ; Venkataraman comm. pers. 2011). Les préleveurs utilisent des pièges appâtés avec diverses viandes disponibles sur place et jetés à des profondeurs de 130 à 250 m (Carlson comm. pers. 2009 ; del Norte-Campos 2005 ; Dunstan *et al.* 2010 ; Freitas & Krishnasamy 2016 ; Jereb & Roper 2005 ; Neumeister & Budelmann 1997 ; Saunders comm. pers. 2009). Les nautilus sont facilement attirés dans les pièges avec "n'importe quel type de viande" (Carlson pers. comm. 2009) en raison de leur odorat sensible (Barord *et al.* 2014 ; Basil *et al.* 2000 ; Crook & Basil 2008a ; Saunders comm. pers. 2009).

Les Philippines et l'Indonésie semblent avoir les plus grandes pêches commerciales pour les produits entrant dans le commerce international, avec de multiples sites de prélèvement de nautilus dans l'ensemble des deux nations archipels (del Norte-Campos 2000, 2005 ; Dunstan *et al.* 2010 ; Freitas & Krishnasamy 2016 ; LEMIS 2016 ; Nijman *et al.* 2015). L'information est maigre concernant le statut de ces populations ou le volume de prélèvement, mais la réduction est signalée par les ramasseurs et les négociants dans ces pays. Le suivi pendant 12 mois des prises des pêcheurs de Panay, mené aux Philippines d'octobre 2001 à octobre 2002 donnait un total annuel de prélèvement de 6,6 tonnes (chair et coquilles), soit une estimation de 12 200 nautilus par an (del Norte-Campos 2005). À Palawan, Philippines, environ 9091 animaux ont été prélevés en 2013 et 37 341 en 2014 (Devanadera comm. pers. 2016).

La surpêche est l'une des plus grandes menaces pesant sur la pêche dans le monde, y compris dans l'aire de répartition du nautilus (Allison *et al.* 2009 ; FAO 2009 ; Hofmann *et al.* 2010 ; Jackson *et al.* 2001 ; Nelleman *et al.* 2008 ; Pauly 2010 ; PNUE 2006 ; Worm *et al.* 2009). La surpêche peut provenir aussi bien de la pêche artisanale sur les récifs, comme aux Fidji, pour alimenter le marché intérieur (Sykes & Morris 2009), que des pêches commerciales à grande échelle, comme au Vanuatu pour l'aquariophilie (Raubani 2009). Dans le 'Triangle du corail,' qui comprend les pays de l'aire du nautilus que sont l'Indonésie, la Malaisie, la Papouasie Nouvelle-Guinée, les Philippines et les îles Salomon, des études scientifiques montrent que 90 % des ressources naturelles y sont menacées par la surpêche, les pratiques de pêche non durable, la pollution et le changement climatique (*The Coral Triangle Initiative on Coral Reefs, Fisheries, and Food Security* - Initiative du Triangle du corail sur les récifs coralliens, la pêche et la sécurité alimentaire 2016).

Dunstan *et al.* (2010) relèvent des similarités entre la pêche du nautilus et d'autres pêches stimulées par la demande dans leur aire biogéographique, comme la bêche de mer (ou concombre de mer), qui ont mené à la surexploitation (Uthicke & Conand 2005). Wilkinson (2008) décrit l'épuisement en série de la vie marine sur les récifs de corail comme 'pêcher jusqu'au dernier maillon de la chaîne alimentaire marine,' les pêcheurs commençant par les espèces de plus grande valeur puis, lorsque cette ressource est épuisée, descendent la chaîne des autres espèces. Ce type de fonctionnement, dû à la demande internationale qui

peut mener à des pratiques de pêche destructives ou non durable, a entraîné le déclin de ces espèces. L'épuisement en série des poissons de récifs est bien connu de toute la région indopacifique (Wilkinson 2008), ainsi du labre géant ou du napoléon (*Cheilinus undulatus*, Annexe II CITES, 2005) (Russell 2004). Ward (comm. pers. 2013) signale qu'on ne trouvait pas de grands poissons lors de recherches récentes sur le site des populations de nautilé aux Philippines, où les nautilés sont visés par la pêche. Uthicke et Conand (2005) fournissent des exemples de bêche de mer et autres espèces des récifs épuisées en raison de la surpêche ou du commerce, dans huit des États de l'aire de répartition du nautilé.

Comme pour d'autres pêches dans la région induites par la demande externe (par ex., poissons de récifs vivants et aquariophilie) (CCIF 2001 ; Lal & Cerelala 2005 ; Petersen et al. 2004), il y a peu de demande locale pour les nautilés (Dunstan et al. 2010 ; Freitas & Krishnasamy 2016 ; Kailola 1995 ; NMFS 2014). Dans certaines communautés où le prélèvement commercial du nautilé existe ou a existé (par ex., Savu, Indonésie ; Bohol, Philippines ; îles Rabaul et Manus, Papouasie Nouvelle-Guinée), les négociants enseignaient aux pêcheurs comment attraper les nautilés, organisaient le transport pour eux et payaient peut-être aussi d'autres dépenses liées au prélèvement (Dunstan et al. 2010 ; Kailola 1995 ; NMFS 2014).

La pêche au nautilé connaît un cycle expansion-récession jusqu'à épuisement d'une population par surexploitation et la pêche se déplace alors vers un autre site. La pêche intensive de nautilés ne peut guère durer qu'une ou deux décennies avant de devenir non viable en termes commerciaux (Aguar 2000 ; Dunstan et al. 2010). Lorsque plusieurs populations de nautilés sont présentes, le prélèvement peut durer plusieurs années avant que chaque population soit épuisée à son tour (Dunstan et al. 2010). Le nombre relativement élevés d'individus prélevés chaque année dans les eaux des Philippines comparé au faible nombre estimé de la population non exploitée du récif Osprey en Australie (844 à 4467 individus) indique que l'épuisement en série de nombreuses populations isolées y est sans doute à l'œuvre.

Jereb & Roper (2015) considèrent que la pêche au nautilé est surtout due à des spécimens échouant sur les plages et aux pêches de subsistance. Cependant, une faible part seulement du marché international est alimentée par le ramassage de coquilles échouées dans quelques États de l'aire (Carlson comm. pers. 2009 ; del Norte-Campos 2005 ; Freitas & Krishnasamy 2016 ; Schroeder 2003). Les spécialistes de l'espèce ne pensent pas que cette collecte indirecte puisse satisfaire le marché américain, et encore moins la demande globale en coquilles de nautilés en raison du très grand nombre de coquilles que celle-ci représente (NMFS 2014). Les coquilles échouées étant souvent érodées ou cassées, elles ont moins de valeur sur le marché (Kailola 1995 ; NMFS 2014). La majorité des négociants et collectionneurs du secteur préfèrent les coquilles d'animaux attrapés vivants puis ébouillantés, afin de récupérer et de conserver des coquilles en parfait état (Kailola 1995).

Prédation : Les prédateurs naturels des nautilés comprennent les poissons téléostéens, les pieuvres et les requins (Saunders 1984b ; Saunders & Ward 2010 ; Saunders et al. 1989, 1991 ; Ward 1987, 1988) (voir figure 2). La prédation est visible sur les coquilles échouées et sur les blessures de coquilles d'animaux vivants (Arnold 1985 ; Saunders et al. 1989, 1991 ; Ward 1987, 1988). La pression des prédateurs varie selon leur aire de répartition. Ainsi, la recherche en Papouasie Nouvelle-Guinée montrait que plus de 50 % des coquilles échouées portaient des marques de trous percés par des pieuvres et que 2 à 8 % des animaux capturés vivants portaient des marques de percement par une pieuvre (Saunders et al. 1991), alors que le taux de prédation aux Fidji semblait moindre (Ward 1987).

La prédation limite les mouvements des nautilés dans leur habitat (Jereb & Roper 2005 ; Saunders comm. pers. 2009, 2016 ; Saunders et al. 2010 ; Ward 1987). Les nautilés ont peu de réactions de défense ou de fuite, sauf le retrait à l'intérieur de la coquille en fermant leur capuchon (Daw & Barord 2007 ; Saunders & Landman 2010 ; Saunders et al. 2010). Néanmoins, certains de leurs comportements semblent favoriser l'évitement des prédateurs (Jereb & Roper 2005). Les nautilés évitent de nager dans la colonne d'eau, où ils sont plus vulnérables à la prédation (Saunders 1984b, 1990). Les nautilés migrent verticalement au sein de leur habitat, les individus montant vers les eaux moins profondes la nuit (jusqu'à environ 100 m) et retournant dans les eaux profondes à l'aube (Saunders 1984b, 1990), ce qui semble-t-il coïncide avec la moindre activité des téléostéens dans les eaux peu profondes (Saunders et al. 2010 ; Saunders comm. pers. 2009, 2016 ; Ward 1987). Si tous les nautilés semblent avoir ces mouvements verticaux, la fréquence et l'ampleur de ces migrations diffèrent, probablement en fonction de l'habitat, de la disponibilité d'aliments et de la prédation (Dunstan et al. 2011b ; Saunders & Ward 1987 ; Ward & Martin 1980).

Comme consigné par Wood et O'Dor (2000), les espèces à maturité tardive encourent plus de risques de prédation avant la reproduction, comparées à celles qui parviennent à maturité et se reproduisent plus tôt. En outre, des recherches récentes suggèrent que les populations de nautilés soumises au prélèvement commercial encourent plus de risques de prédation. Ward (2014) a trouvé un nombre statistiquement bien plus élevé de spécimens adultes présentant des coquilles cassées dans les zones où ils étaient pêchés

(par ex., Bohol et Nouvelle-Calédonie) comparé aux populations non pêchées (Australie et Papouasie Nouvelle-Guinée par ex., à partir, pour ce dernier de données datant du début des années 1980).

Écotourisme : On signale des activités d'écotourisme à Palaos consistant à piéger les nautilus pour les photographier avec les clients en séjours de plongée ; les nautilus sont ensuite relâchés en eaux peu profondes. Même si cela n'est pas aussi intense que la pêche commerciale pour exportation, les nautilus sont particulièrement vulnérables à la prédation dans les eaux peu profondes quand il fait jour. Cela a été signalé par des chercheurs menant des études avec capture-remise à l'eau, où des poissons téléostéens attaquent les nautilus relâchés jusqu'à vingt mètres de profondeur (NMFS 2014 ; Saunders *et al.* 2010 ; Ward 1987). Comme on le voit dans une vidéo récente, lorsque les animaux sont relâchés à un même endroit, cela devient pratiquement un point d'alimentation pour balistes (Carlson & Awai 2015 ; <https://www.youtube.com/watch?v=dM9TFKUxnYc>). En outre, les nautilus capturés peuvent surchauffer et mourir avant de retrouver les profondeurs (Aguar 2000) ; les *Allonautilus* meurent rapidement s'ils sont sortis de l'eau (NMFS 2014) ; et les nautilus peuvent produire des bulles d'air en descendant ce qui les empêche de rejoindre rapidement la sécurité de leur zone d'habitat en profondeur (NMFS 2014). Ainsi, l'écotourisme peut aggraver la menace de prédation sur ces animaux lors de leur remise à l'eau. À la lumière de cette tendance à une prédation plus active à la lumière du jour dans les eaux peu profondes, les chercheurs ont modifié leur technique en libérant les animaux dans des eaux plus profondes lors des études par capture puis remise à l'eau (Carlson & Awai 2015 ; Dunstan *et al.* 2011c).

Taille réduite de population : Les nautilus sont répartis de façon inégale et dispersée et semblent naturellement rares, avec une taille de population réduite, des populations isolées sur le plan géographique et donc aussi de la reproduction (Barord *et al.* 2014 ; Dunstan *et al.* 2011c ; Saunders comm. pers. 2009 ; Sinclair *et al.* 2011). Les espèces qui conservent une petite population risquent plus facilement l'extinction. Ces risques sont aggravés si elles occupent une petite aire géographique avec une faible densité. Une fois la population passée sous un certain seuil d'individus, le déclin vers l'extinction peut être rapide (Frankham 1996 ; Franklin 1980 ; Gilpin & Soulé 1986 ; Holsinger 2000 ; Purvis *et al.* 2000 ; Reed & Frankham 2003 ; Soulé 1987). Les populations isolées dans la nature, comme les nautilus, sont aussi plus sensibles aux fluctuations de l'environnement, aux changements démographiques et à des aspects génétiques, comme un taux de reproduction réduit chez certains individus, qui peuvent avoir des répercussions sur les individus ou sur la population (Charlesworth & Charlesworth 1987 ; Pimm *et al.* 1988 ; Shaffer 1981). Les espèces ayant une population réduite, associée à une aire restreinte et très fragmentée, sont plus vulnérables aux actes de la nature et aux activités humaines qui détruisent les individus et leur habitat (Holsinger 2000 ; Primack 1998 ; Young & Clarke 2000). Vu l'isolation en termes de reproduction entre populations isolées par la géographie et la possibilité que ces populations puissent représenter des espèces distinctes de nautilus, la perte de l'une des populations pourrait fort bien correspondre à la perte d'une espèce.

6. Utilisation et commerce

6.1 Utilisation au plan national

Voici des informations sur l'utilisation locale, le marché et la pêche dans quelques États de l'aire de répartition du nautilus.

Samoa américaines (É.-U.) : On ne connaît pas d'exploitation locale de cette espèce ni d'antécédents de prélèvements de nautilus à des fins commerciales (M. Sabater, ancien Responsable biologie, Département des ressources marines et de faune sauvage, Pago Pago, Samoa américaines, comm. pers. 2009).

Australie : On ne connaît pas d'exploitation locale de cette espèce ni de prélèvements de nautilus à des fins commerciales (Dunstan 2010 ; P. Murphy, Secrétaire adjoint, *Wildlife Trade and Biosecurity Branch* [Agence commerce et biosécurité de la faune sauvage] Canberra, Australie, comm. pers. 2016). Nombre de *Nautilus repertus* étaient ramassés en prise accessoire par le chalutage de crevettes en eaux profondes au large de Port Hedland, mais le chalutage aurait cessé depuis une vingtaine d'années (Dunstan 2010).

Chine : On peut trouver la chair et les coquilles sur les marchés locaux de produits de la mer et les magasins de souvenirs, et parfois en vente dans les boutiques de cadeaux d'aéroports (Freitas & Krishnasamy 2016). Le prélèvement peut se produire à l'île Hainan (Freitas & Krishnasamy 2016), mais on ignore l'ampleur de la pêche.

Fidji : On ne connaît pas d'exploitation locale de cette espèce ni de pêche commerciale. Des coquilles échouées sont ramassées ponctuellement pour fabriquer des bijoux et des incrustations sur bois éventuellement vendus aux touristes (Carlson comm. pers. 2009). LEMIS (2016) signale des importations récentes aux États-Unis depuis les Fidji (en 2011-2014). En l'absence de pêche commerciale, ces exportations des Fidji peuvent être alimentées par le ramassage ponctuel (Carlson comm. pers. 2009 ; HSUS & HSI 2008).

Inde : Selon l'Autorité scientifique de l'Inde, *Nautilus pompilius* est exploité depuis des décennies dans les eaux indiennes et il est aussi ramassé en prise accessoire par le chalutage (Venkataraman comm. pers. 2011). Lors d'une étude de 2007 sur les 13 plus grands marchés de souvenirs pour touristes sur les côtes du sud de l'Inde, des coquilles de *N. pompilius* ont été trouvées sur 20 % seulement de ces marchés mais elles étaient parmi les plus souvent offertes et les plus importantes en termes de prix et de ventes (Sajan *et al.* 2012).

Indonésie : Les nautilus sont prélevés à des fins commerciales dans tout l'archipel indonésien bien qu'ils soient protégés depuis 1990. La chair, les coquilles entières et les produits dérivés (y compris le mobilier incrusté de nacre de coquille) du nautilus sont vendus sur place (Freitas & Krishnasamy 2016 ; Nijman & Nekaris 2014). Selon une étude de 2013, 171 spécimens de *N. pompilius* et *A. scrobiculatus* étaient en vente sur deux des plus grands marchés en plein air d'Indonésie, sur l'île de Java (Nijman *et al.* 2015). Les coquilles sont vendues entières et gravées, ou utilisées sous forme de bijoux ou d'incrustations pour le marché international (Freitas & Krishnasamy 2016). La chair est exportée à Singapour ; les coquilles aux États-Unis ; les produits sont vendus à la Nouvelle-Calédonie et aux îles du Pacifique (Freitas & Krishnasamy 2016). Des grossistes à Java vendent des coquilles de nautilus à des clients en Malaisie et en Arabie Saoudite mais aussi en ligne (Nijman *et al.* 2015).

Nouvelle-Calédonie : *Nautilus macromphalus* fut le premier des nautilus à être présenté dans un aquarium public en Nouvelle-Calédonie en 1958. Ward (2014) relevait une pêche illimitée en Nouvelle-Calédonie de 1981 à 1983. Une pêche intense qui a duré une dizaine d'années serait apparue dans les années 1990 (Aguiar 2000). En 2005, Jereb & Roper signalaient une pêche réduite en Nouvelle-Calédonie pour l'aquariophilie. Saunders (comm. pers. 2009) relevait aussi l'existence d'une seule opération commerciale, mais on ne sait pas exactement quelles sont les années concernées. Un autre rapport indique que le prélèvement commercial en Nouvelle-Calédonie semble avoir cessé en 2011 (Mapes comm. pers. 2011). Les coquilles de nautilus sont vendues aux touristes près de l'aéroport, selon la police de l'aéroport (Wisnu 2008), et les coquilles de *N. macromphalus*, endémique de Nouvelle-Calédonie, sont vendues en ligne (Freitas & Krishnasamy 2016).

Palaos : Des collectes importantes et une pêche intensive ont été signalées par le passé (Aguiar 2000 ; HSUS & HSI 2008). Le commerce du nautilus est aujourd'hui limité comparé à d'autres ressources marines ; les registres du gouvernement indiquent que 54 coquilles et 3 spécimens vivants ont été exportés en 2014 et 2015 (K. Sam, Assistant spécial du Ministre/Directeur du programme, Réseaux des zones protégées, Ministère des ressources naturelles, Environnement et Tourisme, Koror, République de Palaos, comm. pers. 2016). Dernièrement, le prélèvement a été associé à des activités de plongée commerciale (Saunders pers. comm. 2016). Les organismes de plongée locaux appâtent les clients avec la possibilité de photos avec des nautilus de Palaos (*N. belauensis*) (Carlson & Awai 2015 ; HSUS & HSI 2008 ; Saunders comm. pers. 2010). À une échelle moindre par rapport à l'industrie d'exportation de coquilles, l'écotourisme fait partie des menaces sur cette espèce.

Papouasie Nouvelle-Guinée : La chair de nautilus ne semble pas être dans les habitudes de consommation locale (Kailola 1995). Les coquilles peuvent à l'occasion servir de coupe, mais on en trouverait rarement sur le marché local (Saunders *et al.* 1991). On considèrerait que le commerce à partir de ce pays dérivait de collectes ponctuelles de coquilles échouées car on ne connaissait pas de pêche au nautilus ni de pièges en eaux profondes avant les années 1990 (Saunders comm. pers. 2009 ; Saunders *et al.* 1991). Les résultats de recherches sur deux populations au début des années 1980 ont montré des taux équivalents mâle/femelle de populations non prélevées (Saunders comm. pers. 2014 ; Ward 2014). Cependant, une publication sur les ressources de pêche signalait ultérieurement que les nautilus sont ramassés en Papouasie Nouvelle-Guinée pour leurs coquilles (pour les collectionneurs) ; ces coquilles sont le plus souvent prises sur des animaux vivants pour qu'elles soient intactes. Les coquilles sont aussi utilisées pour incrustations et l'espèce peut être une prise accessoire de la pêche en profondeur (Kailola 1995). De nouveaux sites de pêche se seraient ouverts en au moins deux lieux vers 2008, mais l'ampleur et l'impact du prélèvement n'ont pas encore été étudiés.

Philippines : Selon les négociants, le prélèvement et le commerce des nautilus existent ici au moins depuis les années 1970 (Freitas & Krishnasamy 2016). Schroeder (2003) relevait que si la pêche ciblait certaines zones, des prises accessoires se produisaient ailleurs, où les spécimens n'étaient pas commercialisés. Des pêcheurs à Palawan et Bohol précisent que le prélèvement de nautilus n'est pas une pêche traditionnelle de subsistance et que les techniques de piégeage ont été apprises auprès des négociants en coquilles mus par la demande (Dunstan 2010 ; NMFS 2014). On a trouvé plus de 18 500 coquilles entières de nautilus lors d'une enquête dans 162 boutiques visitées à Luzon, Visayas, Mindanao, Manille, Cebu et Zamboanga, (Freitas & Krishnasamy 2016). Nombre de coquilles sont traitées à Cebu City, Philippines, où se trouvent de nombreuses usines ainsi qu'un aéroport international, ce qui facilite l'exportation (Devanadera comm. pers. 2016). La chair a moins de valeur mais plutôt que de la jeter, les pêcheurs la mangent ou à l'occasion en vendent sur les marchés locaux (del Norte-Campos 2005 ; Freitas & Krishnasamy 2016). Les négociants précisent que la demande internationale pour les nautilus est en priorité pour les coquilles entières, y compris celles qui sont utilisées entières pour les objets souvenirs (Freitas & Krishnasamy 2016). Il semble qu'il n'y ait pas de liens culturel, historique ou social avec le prélèvement des nautilus aux Philippines, et qu'il s'agit simplement d'une source locale de revenus avec le commerce de coquilles et de chair (del Norte 2005 ; Dunstan *et al.* 2010).

Samoa occidentales : Les Autorités CITES aux Samoa n'ont pas connaissance d'un commerce de l'espèce (R.N. Aiono, Directeur général délégué, Ministère des affaires étrangères et du commerce, Apia, Samoa, comm. pers. 2016). Des études à la fin des années 1980 n'ont pas réussi à localiser les nautilus. Cependant, les conditions n'étaient pas optimales et les chercheurs n'avaient pu se prononcer sur la présence ou l'absence des nautilus aux Samoa (Saunders *et al.* 1989).

Îles Salomon : Il n'existe pas de pêche commerciale connue. Les coquilles échouées sont ramassées ponctuellement et utilisées pour faire des bijoux et des incrustations sur bois pour la vente aux touristes (Carlson p comm. ers. 2009).

Thaïlande : On aurait vu des coquilles dans des boutiques de souvenirs (HSUS & HSI 2008), y compris des spécimens juste pêchés de la rare espèce *Allonautilus* (Ward comm. pers. 2010). Cependant, nous n'avons pas connaissance d'une information publiée quant à l'intensité ou la durée du prélèvement, ni sur son éventuelle poursuite.

Vanuatu : Les coquilles de nautilus sont vendues aux touristes et aux collectionneurs (Amos 2007). Les spécialistes de l'espèce notent qu'une pêche commerciale d'envergure a existé (NMFS 2014).

6.2 Commerce licite

Toutes les espèces actuellement reconnues dans les deux genres ont été signalées dans le commerce et sur le marché des produits du nautilus y compris l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud, l'Europe de l'Est et de l'Ouest, l'Asie du Sud et du Sud-Est, l'Afrique, le Moyen-Orient et l'Océanie (Freitas & Krishnasamy 2016 ; HSUS & HSI 2008 ; LEMIS 2016 ; Vina Sea Shells 2006). Elles seraient commercialisées en grand nombre en Asie pour satisfaire le marché alimentaire, avec jusqu'à 25 000 spécimens exportés d'Indonésie en Chine entre 2007 et 2010 (De Angelis 2012). Le marché de la chair est considéré comme un dérivé du commerce des coquilles. Nombre de pays hors aire de répartition sont impliqués dans le commerce international du nautilus et de ses produits (Freitas & Krishnasamy 2016 ; HSUS & HSI 2008 ; LEMIS 2016).

L'information sur le commerce international des nautilus est disponible dans des études de marché publiées ou pas (del Norte-Campos 2005 ; Schroeder 2003), des annonces en ligne, des communications personnelles (résumé par Freitas & Krishnasamy (2016), et HSUS & HSI (2008)), une étude de ce commerce menée par TRAFFIC/WWF dans plusieurs des pays principaux exportateurs et importateurs (Freitas & Krishnasamy 2016), et des données du commerce américain pour la période de janvier 2005 à décembre 2014 (LEMIS 2016).⁴

⁴ Les données LEMIS sont compilées à partir des formulaires américains de déclaration de faune sauvage exigés pour importer ou exporter tout poisson et faune sauvage et ces données ne sont pas assimilées à des données de commerce comme celles de la base de données WCMC. Les chiffres LEMIS sous-estiment sans doute le volume réel de commerce car d'autres nautilus importés peuvent avoir été enregistrés dans la base sous une catégorie plus large, comme mollusques. En outre, les données de commerce LEMIS reposent sur la véracité des déclarations de produits de la faune sauvage par les négociants ou les consommateurs lorsqu'ils passent les ports d'entrée (par air et mer) aux États-Unis. Certains voyageurs peuvent ne pas les déclarer, tandis que d'autres peuvent ne pas connaître le nom correct de l'espèce et parfois la déclaration commerciale se fait au niveau du genre.

Entre 2005 et 2014, le commerce américain se composait de plus de 900 000 marchandises à base de nautilus, comme l'indiquent les quantités déclarées (Tableaux 1 & 2, Annexe) (LEMIS 2016). Il s'agit principalement d'importations, avec quelques réexportations. La majorité est constituée de bijoux, décoration et produits en nacre, comme les boutons, ainsi que de coquilles entières. En quantité, ce commerce représente un total d'au moins 104 476 individus sous la forme de coquilles entières, spécimens vivants, morts, spécimens biologiques. Cela équivaut à un peu plus de 10 000 individus par an. Environ 99 % étaient signalés sauvages. Le reste était signalé élevé en captivité (code source C), né en captivité (code source F), ou élevé en ranch (code source R) ; néanmoins, on sait que ces espèces n'ont pas encore été élevées avec succès en captivité (Carlson comm. pers. 2009 ; Saunders comm. pers. 2009 ; NMFS 2014).⁵

Les données LEMIS indiquent qu'au moins treize États de l'aire de répartition (ou soi-disant tels) ont fait commerce avec les États-Unis de produits de nautilus durant les dix années de données examinées (LEMIS 2016 ; tableau 2). Cela inclut les États de l'aire où la pêche active existe ou a existé (comme l'Indonésie et les Philippines) et ceux où aucune pêche n'est connue (Fidji et îles Salomon) (LEMIS 2016). Les exportations des Fidji et des Salomon sont des objets transformés et peuvent provenir de coquilles échouées. Les Philippines ont exporté le plus grand nombre de produits aux États-Unis (environ 768 000 produits), représentant environ 85% de la quantité enregistrée et la plus grande variété de produits – corps, bijoux, spécimens vivants, chair, produits de coquilles, décor et coquilles entières (Tableau 1). L'Indonésie était le deuxième exportateur aux États-Unis (quelque 102 000 produits) soit environ 12 % de la quantité enregistrée de produits divers principalement transformés – bijoux, produits en nacre, décor et coquilles entières. Les exportations de Chine et d'Inde représentent près de 13 000 et presque 12 000 produits, respectivement.

N. pompilius est l'espèce la plus souvent présente dans les données du commerce américain (LEMIS 2016). Cependant, les données indiquent un commerce des espèces endémiques (autres que *Nautilus pompilius*) qui a commencé en 2009 avec *Allonautilus* spp. et *N. macromphalus* ; *A. perforatus* et *N. belauensis* en 2010 ; et *N. repertus* et *N. stenomphalus* en 2012. Ainsi, les données américaines signalent un commerce d'espèces endémiques mais provenant de pays dont elles ne sont pas indigènes (y compris *N. belauensis*, *N. macromphalus*, et *N. repertus*). Par exemple, un grand nombre d'objets transformés fabriqués à partir de l'espèce endémique de Palaos, *N. belauensis* (8144 en nombre) proviendraient d'Indonésie et de Thaïlande. *Allonautilus scrobiculatus* est la seule espèce non citée dans les données commerciales américaines (LEMIS 2016).

6.3 Produits commercialisés

En général, les produits dérivés du nautilus vont des spécimens vivants et leur chair aux coquilles entières ou partielles. Les coquilles servent à fabriquer divers objets, boutons, et bijoux ; la chair est consommée parfois seulement sur place, mais son commerce international peut se produire parallèlement à celui des coquilles ; les animaux vivants sont destinés aux aquariums publics et privés et à la recherche (del Norte-Campos 2005 ; HSUS & HSI 2008 ; Jereb & Roper 2005 ; LEMIS 2016 ; Reef Central 2001 ; Waikiki Aquarium 2016 ; Ward comm. pers. 2010).

Les prix varient selon le produit, l'espèce, la taille et l'état de la coquille, et sont souvent plus élevés pour les espèces non-*pompilius*. Une étude de marché en 2007, en Inde du sud, concluait que sur 15 espèces de mollusques, 10 genres de corail et une espèce d'hippocampe, les coquilles de nautilus étaient au quatrième rang des coquilles les plus chères sur les marchés, à environ 275INR (7 \$US de 2007) (Sajan *et al.* 2012). Si *N. pompilius* peut être vendu 6 à 65 \$US par coquille, les espèces plus rares, endémiques atteignent 25 à 170 \$US l'unité (Freitas & Krishnasamy 2016 ; HSUS & HSI 2008). La valeur des coquilles augmente de façon exponentielle le long de la chaîne logistique. Lors d'une exposition de minéraux et fossiles en Allemagne, un grossiste proposant des *N. repertus* pour 35-55 € (40-62 \$) précisait que ces coquilles étaient assez abondantes (jusqu'à 2000 coquille/an disponibles) ; tandis que celles de *A. scrobiculatus* sont plus difficiles à trouver et donc plus chères (environ 110 €, 124 \$) (S. Altherr, biologiste, Pro-Wildlife, Munich, Allemagne, comm. pers. 2011). Un autre négociant confirmait que les espèces plus rares sont très recherchées par les collectionneurs (Altherr comm. pers. 2011). En 2014, une forme rare, brunâtre, de *Nautilus pompilius* était proposé à 100 € (113 \$), tandis que le prix pour *A. scrobiculatus* a grimpé à 180 € (203 \$).

⁵

Les codes source LEMIS ne doivent pas être comparés aux codes source CITES.

6.4 Commerce illicite

Les données indiquent qu'il existe un commerce provenant de certains pays de l'aire de répartition où le commerce de nautilus est interdit ou bien qu'il se produit sans les permis exigés (Freitas & Krishnasamy 2016 ; LEMIS 2016). Ce commerce est donc probablement illégal.

Chine : Le prélèvement de *N. pompilius* nécessite un permis. Mais, certains négociants affirment soit qu'ils ignorent l'origine des spécimens, soit que les spécimens proviennent d'un autre pays, afin de contourner les règles (Freitas & Krishnasamy 2016 ; Wisnu 2008).

Les agents de la force publique à Shenzhen auraient saisis deux petits envois de coquilles de nautilus en 2013 : trois coquilles entrées en Chine depuis le Timor oriental et deux depuis Madagascar (Freitas & Krishnasamy 2016).

Indonésie : Malgré la loi indonésienne qui l'en protège, le prélèvement et le commerce de *N. pompilius* se poursuit, de même que le commerce d'espèces endémiques avec d'autres pays (y compris *N. belauensis* et *N. repertus*) (Freitas & Krishnasamy 2016 ; LEMIS 2016 ; Nijman & Nekaris 2014). Certains négociants tentent de contourner la réglementation protégeant *N. pompilius* en ne fournissant pas les reçus d'achats ou par un faux étiquetage avec les noms d'autres espèces de nautilus qui ne sont pas protégés par la loi indonésienne (Freitas & Krishnasamy 2016). Les coquilles sont ouvertement vendues sur quelques marchés locaux et aux touristes sur les plages (Marinos 2013 ; Nijman & Nekaris 2014 ; Nijman *et al.* 2015).

Les données des autorités indonésiennes montrent que plus de 3000 coquilles de *N. pompilius* (valeur estimée 60 000 \$) ont été saisies entre 2008 et 2013, presque toutes destinées aux marchés étrangers (Nijman *et al.* 2015). Quelques saisies sont considérables, ainsi celle de centaines de milliers de coquilles en 2007 (Freitas & Krishnasamy 2016). Les autorités à l'aéroport international Ngurah Rai (Bali) trouvent en permanence des locaux et des étrangers tentant de vendre des coquilles de nautilus (Wisnu 2008). Les saisies se produisent principalement à Bali, mais aussi à Djakarta et Surabaya, et concernent des coquilles entières et des produits de coquilles (Freitas & Krishnasamy 2016 ; Ministère des forêts 2005).

Nouvelle-Calédonie : Les passeurs de faune sauvage, c'est connu, utilisent la Nouvelle-Calédonie comme point de transit pour la contrebande de coquille de nautilus. En 2008, la confiscation de coquilles en provenance de Bali, Indonésie, introduites en Nouvelle-Calédonie comptait au moins 213 coquilles de *N. pompilius* (Freitas & Krishnasamy 2016 ; Wisnu 2008).

Philippines : Bohol (ou sont pêchés des nautilus) et Cebu (le centre du commerce de coquilles) sont des points de transit connus du commerce légal et illégal, y compris de produits de la faune sauvage (Freitas & Krishnasamy 2016). Les coquilles de nautilus seraient transportées dans des envois passant par des ports privés qui sont apparemment exemptés de procédures d'inspection (Freitas & Krishnasamy 2016).

6.5 Effets réels ou potentiels du commerce

Les populations de nautilus sont menacées par la surpêche et les épisodes d'épuisement dans toute leur aire de répartition dès lors qu'une exploitation commerciale existe.

Le déclin est signalé dans les zones où existe, ou a existé, une pêche intensive – Inde, Indonésie, Philippines, Nouvelle-Calédonie, et peut-être Palaos (Aguir 2000 ; Alcalá & Russ 2002 ; Carlson comm.pers. 2009 ; Dunstan *et al.* 2010 ; Freitas & Krishnasamy 2016 ; HSUS & HSI 2008 ; Saunders comm. pers. 2009 ; Saunders 1984 ; Ward 1988). Étant donnée leur vulnérabilité à la surexploitation, il existe une forte probabilité d'épuisement, voire d'extinction, des populations rares et restreintes d'espèces endémiques (par ex. *N. macromphalus*, *N. stenomphalus*, et *N. repertus* et surtout *A. scrobiculatus* et *A. perforatus*), présentes dans moins de lieux et plus recherchées par les négociants et collectionneurs de coquilles (Saunders comm.pers.. 2009).

L'information fournie par les Philippines et l'Indonésie, où le commerce de nautilus est le plus important d'après les données américaines sur le commerce (LEMIS 2016 ; tableau 2), évoque l'épuisement successif des populations dans les Philippines et un déplacement du commerce vers le sud, en Indonésie et dans les eaux du nord. Comme ce qui s'est passé avec l'épuisement des récifs coralliens pour la pêche alimentaire et de spécimens vivants, qui a commencé aux Philippines

et a gagné l'Indonésie (Barber & Pratt 1997, 1998 ; Uthicke & Conand 2005 ; Wilkinson 2008), les spécialistes de l'espèce ont relevé les signes d'un épuisement en cours dans certaines zones et d'une expansion des prélèvements à de nouvelles zones (NMFS 2014).

Le détroit de Tañon, entre les îles Negros et Cebu aux Philippines, couvre une vaste zone dans trois Provinces (Cebu, Negros occidentale et Negros orientale). En 1971, une population de nautilus était localisée dans la partie sud du détroit de Tañon (Negros orientale), inconnue jusqu'alors des pêcheurs locaux et le prélèvement commercial intensif a commencé (Haven 1977). Entre 1971 et 1987, quatre expéditions scientifiques sur l'une des zones du détroit de Tañon, aux Philippines, ont révélé une réduction de la population de 97 % environ en 16 ans (Dunstan 2010 ; Haven 1972, 1977 ; Saunders comm. pers. 2009 ; Saunders & Ward 2010 ; Ward 1988). Si l'on estimait à 5000 les nautilus capturés chaque année au début des années 1980, à la fin de cette même décennie, l'espèce était éteinte sur le plan commercial et sans doute aussi dans le détroit Tañon (Alcala & Russ 2002 ; Dunstan 2010 ; Saunders comm. pers. 2009 ; Saunders & Ward 2010 ; Ward 1988).

À la fin des années 1980, plusieurs zones de pêche ont été établies dans la province occidentale de Palawan aux Philippines, à l'initiative de négociants et de pêcheurs d'autres zones qui s'étaient tarées, comme Tawi-Tawi (au sud de Palawan, dans le sud de la mer Sulu), Cagayancillo (nord de la mer Sulu), et détroit de Cebu (à l'est du détroit Tañon) (Dunstan *et al.* 2010). Des recherches sur 12 lieux de pêche dans cinq municipalités alentour de l'île Palawan, montrent une diminution statistiquement significative de 70 à 94 % dans quatre municipalités en moins de 20 ans (1 génération), en comparant le taux de capture actuel à celui des années 1980 (Dunstan *et al.* 2010). Précisons que dans la cinquième municipalité, ne montrant pas de déclin statistique, la pêche existait depuis moins longtemps (moins de huit ans). Le déclin du nombre de coquilles proposées aux négociants par les pêcheurs locaux au cours des cinq dernières années dans la province de Palawan avait été noté par le Conseil de Palawan pour le développement durable (Devanadera comm. pers. 2016). Dans les Visayas orientales, quelques pêcheurs et négociants philippins signalaient des difficultés croissantes pour trouver des coquilles dès 2003 (Schroeder 2003). Des études récentes dans la mer de Bohol (à l'est des Visayas centrales, où existe une pêche intensive aux nautilus) ont donné des estimations de 1 à 3 fois moindre de nautilus, comparé aux populations non exploitées des Samoa américaines, d'Australie, et des Fidji (Barord *et al.* 2014). Dans la région de Luzon central, au nord, plusieurs sites de pêche des provinces de Bulacan et Pampanga auraient été épuisés en 2003 et 2007 et une nouvelle zone de pêche ouverte dans la province de Zambales (Freitas & Krishnasamy 2016).

En 2009, Saunders (comm. pers.) notait que "on signale que des pièges à *Nautilus/Allonautilus* pour les coquilles commencent aussi à apparaître dans certaines zones en Indonésie," et estimait que la croissance visible des coquilles d'origine indonésienne sur le marché signalait sans doute un déplacement de la pêche en raison de l'épuisement des sites aux Philippines. Un déplacement potentiel de la source commerciale serait en outre confirmé par les tendances apparentes dans les données commerciales américaines, concernant les quantités. En 2005-2009, les Philippines représentaient 87 % du commerce et l'Indonésie 9 % (De Angelis 2012). Plus récemment, en 2010-2014, les Philippines représentaient 75 % du commerce et l'Indonésie 20 % des marchandises issues du nautilus enregistrées par les données commerciales américaines (LEMIS 2016).

Des modèles similaires de sites de pêches sont établis et des signalements de déclin proviennent de divers lieux en Indonésie (Dunstan 2010 ; Freitas & Krishnasamy 2016). Quelques sites de pêche indonésiens peuvent exister depuis trente ans (ainsi Ambon Bay et les îles de Banda, province de Maluku), tandis que les négociants indonésiens dans d'autres zones indiquent que la demande de coquilles et de produits de nautilus n'a commencé qu'en 2002 ou 2006 (ainsi la province de Bali) (Freitas & Krishnasamy 2016). Des rapports récents montrent qu'il y a plusieurs sites de pêche au nautilus en Indonésie, y compris les provinces du centre et de l'est de Java, de Nusa Tenggara ouest, de Sulawesi sud, et les provinces de Papouasie (Freitas & Krishnasamy 2016 ; Nijman *et al.* 2015). Dans la province de Bali, où la pêche a pratiquement cessé, les pêcheurs signalent des baisses durant les dix dernières années ; jusqu'en 2005, on attrapait 10 à 20 nautilus en une nuit. Des pêcheurs à Lombok (province de Nusa Tenggara ouest) indiquent que les prises sont passées de 10-15 nautilus en une nuit à 1-3 par nuit (Freitas & Krishnasamy 2016). De nouvelles zones de pêche ayant ouvert en Indonésie, la pêche peut se déplacer vers les eaux du nord de la mer de Sulu (Freitas & Krishnasamy 2016). Ainsi, dans les pays ayant plusieurs populations, la pêche de nautilus peut durer encore plusieurs années avant qu'elles soient épuisées tour à tour (Dunstan *et al.* 2010).

Des données récentes indiquent que la pêche intensive provoque des changements spectaculaires de la structure de la population, mature et en majorité mâle puisque la pêche prélève principalement des spécimens de nautilus mâles (Arnold *et al.* 2010 ; Dunstan *et al.* 2010 ; Saunders 1984 ; Saunders *et al.* 1987 ; Ward, 1988). Saunders (comm. pers. 2014) a comparé les données d'études des années 1970 et 1980 sur plusieurs populations de *N. pompilius* non pêchées ainsi qu'une population de chacune des espèces *A. scrobiculatus*, *N. macromphalus* et *N. belauensis* avec des données de 1979 sur une population de *N. pompilius* soumise à la pêche (détroit Tañon, Philippines) (NMFS 2014). Les résultats montrent que dans le détroit Tañon, où la population s'était effondrée, moins d'un tiers des prises étaient mâles et près des deux tiers étaient des juvéniles (Saunders comm. pers. 2014 ; Saunders et Ward 2016 *en révision*). Un fort contraste avec la structure des populations existantes dans la nature qui n'ont pas été soumises à la pêche commerciale, dont la plupart est adulte, les juvéniles représentant moins de 10 % de la population (Carlson & Degruy 1979 ; Havens 1977 ; Saunders 1983, 1990 ; Saunders & Landman 2010 ; Tanabe *et al.* 1990 ; Ward 1987 ; Ward & Martin 1980 ; Ward *et al.* 1977 ; Zann 1984). Selon Saunders & Ward (2016 *en révision*), cela prouve un déséquilibre dû à la pression de la pêche. Barord *et al.* (2014) ont démontré un changement similaire dans la structure des âges et les catégories de tailles sur les sites de pêche commerciale de la mer de Bohol (Philippines), concluant que le prélèvement des adultes mâles pouvait aggraver de façon exponentielle la baisse du recrutement.

Un autre indicateur d'une modification de la structure de la population et de l'épuisement de populations locales est visible sur le marché des bibelots, qui préfère les plus grandes coquilles en raison de leur plus grande rentabilité (Sajan *et al.* 2012). Selon une enquête de 2013 sur les deux plus grands marchés extérieurs à Java, Indonésie, près de 20 % des spécimens étaient estimés être juste en dessous de la taille adulte (Nijman *et al.* 2015). Une enquête de 2006 sur deux marchés de souvenirs dans le sud de l'Inde, montrait que les coquilles de *Nautilus pompilius* en vente avaient presque la moitié de la taille courante dans la nature" (Sajan *et al.* 2012).

Les nautilus ont les caractéristiques du modèle classique évolutif K de stratégie de reproduction (faible fécondité, croissance lente, maturité tardive et grande longévité), comme le montre une série d'études, des coquilles mortes jusqu'aux observations longues en aquarium, et dans la nature par capture pour marquage et recapture (Aguiar 2000 ; Dunstan 2010 ; Dunstan *et al.* 2010, 2011a, 2011c ; Monks 2002 ; NMFS 2014). Ces traits les rendent vulnérables à la surexploitation, comme l'indique la théorie de gestion de la population pour plusieurs taxons (par ex., Adams 1980 ; Guynn 2011). Les spécialistes de l'espèce sont préoccupés par l'exploitation potentielle d'endroits où la pêche n'existe pas actuellement, surtout pour les espèces de nautilus très localisées encore plus vulnérables à une réduction de la population (Barord *et al.* 2014 ; De Angelis 2012 ; Dunstan *et al.* 2011a, 2011c ; Monks 2002 ; Nichols 1991 ; Saunders *et al.* Sinclair *et al.* 2011). Étant donné les obstacles à leur dispersion (Barord *et al.* 2014 ; Dunstan *et al.* 2010, 2011a, 2011b, 2011c ; Jereb & Roper 2005 ; Saunders 1984b ; Saunders & Ward 2010 ; Ward & Martin 1980), la capacité de ces espèces à recoloniser des zones géographiques isolées si les populations locales disparaissaient serait laissée au aléas du hasard (Barord *et al.* 2014 ; Dunstan 2011a ; NMFS 2014) (voir Section 3.2 Habitat).

7. Instruments juridiques

7.1 Au plan national

Nautilus pompilius est protégé dans certaines parties de son aire de répartition (Australie, Chine, Philippines, et Indonésie), comme *N. stenomphalus* (endémique de l'Australie). *Nautilus belauensis* (endémique de Palaos) et *N. macromphalus* (endémique de Nouvelle-Calédonie) sont peut-être aussi protégés.

Australie : l'Australie reconnaît deux espèces indigènes, *Nautilus pompilius* (syn. *N. repertus*) et *N. stenomphalus*. L'autorité de gestion signale que, outre la protection nationale de la législation de l'état et du territoire, toutes les espèces indigènes relèvent de la loi sur la Protection de l'environnement et de la biodiversité de 1999 (Murphy comm. pers. 2016). *Nautilus pompilius* est protégé comme espèce en situation préoccupante en Australie (Aguiar 2000). On ne connaît pas de pêche commerciale ou de prélèvement ciblé de ces espèces.

Chine : *Nautilus pompilius* est inscrit avec les espèces de 'Classe I' sous la protection de la Loi nationale de la République populaire de Chine pour la Protection de la faune sauvage, promulguée en 1989. Le prélèvement de *N. pompilius* est réglementé par l'Article 16 qui permet aux autorités nationales d'étudier et accorder la permission de prélever l'espèce. Parmi les activités susceptibles

d'autorisation, la recherche scientifique, l'élevage et la reproduction, les expositions ou "autres conditions spéciales" (Freitas & Krishnasamy 2016).

Inde : En 2000, *Nautilus pompilius* était protégé en vertu de l'annexe I de la loi indienne de 1972 sur la Protection de la faune (Sajan *et al.* 2012). Selon les Autorités CITES, la loi nationale interdit tout commerce de nautilus.

Indonésie : Tout commerce national ou international de *Nautilus pompilius* est interdit (Nijman & Nekaris 2014 ; Wisnu 2008). Si *Allonautilus perforatus* n'est pas protégé, *N. pompilius* été ajouté à la liste des espèces protégées en Indonésie en 1987, avec plusieurs autres mollusques marins prélevés et vendus en grands nombres (Aguiar 2000 ; Nijman *et al.* 2015). Cette loi a ensuite été refondue sous le n° 5/1990, en Loi pour la conservation des ressources vivantes et de leurs écosystèmes, promulguée en 1990, qui rend illégaux le prélèvement, le transport, ou le commerce de ces espèces – vivantes ou mortes (Indonésie Ministère des forêts 1990 ; Nijman & Nekaris 2014 ; USAID 2014). Mais la loi n'a été promulguée qu'en 1999 avec la publication du Règlement 7/1999 sur la Préservation des plantes et des animaux et le Règlement n° 8/1999 sur l'utilisation des plantes sauvages et des espèces d'animaux (Freitas & Krishnasamy 2016 ; gouvernement d'Indonésie 1999 ; USAID 2015).

La loi sur la pêche n° 31/2004 (amendée par la loi de la R.I. n°. 45/2009) contient aussi des dispositions relatives aux poissons protégés, définis comme « toutes les sortes d'organismes dont tout ou partie du cycle de vie se passe dans les zones aquatiques », y compris la réglementation des aspects commerciaux des pêches comme les quotas. Les infractions relatives à la chasse, au commerce et au transport d'espèces protégées sont passibles de peines de prisons (6-8 ans) et d'amendes (jusqu'à 500 millions de Roupies, soit plus de 113 000 \$US) (USAID 2015).

L'exploitation des nautilus est aussi interdite par certains gouvernements provinciaux (par ex, Sud Sulawesi) (Freitas & Krishnasamy 2016).

Au vu du commerce en cours de nautilus provenant d'Indonésie, il semble qu'il y ait un défaut d'application des interdictions en vigueur.

Nouvelle-Calédonie : *Nautilus macromphalus* serait protégé (Freitas & Krishnasamy 2016). Pas d'informations sur la protection éventuelle de *Nautilus pompilius*.

Palaos : La seule espèce de nautilus de Palaos, *Nautilus belauensis*, serait protégée (Saunders & Hastie 1992). Les formulaires de déclaration sont obligatoires pour l'exportation (Sam comm. pers. 2016).

Philippines : *Nautilus pompilius* serait protégé par la Décision administrative des pêches n° 168, promulguée en 1990, qui interdit la collecte, la culture et l'étude des mollusques à coquille sans un permis (Floren 2003 ; Département de l'agriculture des Philippines, 1990). Les précisions manquent quant à la gestion spécifique des espèces dans ce cadre.

Dans la province de Palawan, *Nautilus pompilius* est classé Vulnérable par la Résolution n° 5-521 du Conseil du Palawan pour un développement durable (PCSD) et des permis sont requis pour toute utilisation y compris prélèvement dans la nature (Devanadera comm. pers. 2016). On signale des ordonnances locales pour la conservation et la protection des nautilus dans quelques municipalités à Cebu et dans les provinces des Visayas occidentales (Freitas & Krishnasamy 2016).

Les restrictions de pêche sont en général peu appliquées (Aguiar 2000) et le prélèvement de nautilus n'est, en majorité, pas réglementé (Freitas & Krishnasamy 2016).

7.2 Au plan international

Il n'existe pas de protections internationales de ces espèces.

8. Gestion de l'espèce

8.1 Mesures de gestion

Les espèces de nautilé ne font partie d'aucun programme connu de gestion. Des permis sont requis dans certaines zones et la gestion peut exister au niveau local. Néanmoins, nous ne connaissons pas d'études menées par des autorités des pêches ou des ressources naturelles pour déterminer le statut ou l'impact du prélèvement sur ces espèces. Il ne semble pas exister de saison ni de quotas de pêche dans les pays où existe un prélèvement commercial (del Norte-Campos 2005 ; del Norte-Campos *et al.* 2005 ; Dunstan *et al.* 2010 ; Freitas & Krishnasamy 2016 ; Nijman *et al.* 2015). Ainsi, les mesures existantes ne semblent guère efficaces pour la gestion de cette pêche. En raison des cycles biologiques spécifiques des nautilés, différents de ceux des autres céphalopodes, les spécialistes de l'espèce soulignent qu'ils ne sauraient être gérés comme la pêche d'espèces apparentées, telle la pieuvre (NMFS 2014).

8.2 Surveillance continue de la population

On ne connaît pas de suivi de la population de ces espèces.

8.3 Mesures de contrôle

8.3.1 Au plan international

Aucune.

8.3.2 Au plan interne

Les mesures nationales semblent bien inadaptées pour maîtriser la pression de la pêche induite par le commerce international. Le prélèvement de populations de nautilés peut connaître diverses mesures de surveillance au niveau des États, provinces ou communautés au sein de l'aire de répartition. Par exemple, dans la Province de Bohol, Philippines, où la pêche au nautilé existe, les ressources marines de la zone maritime des 15 kilomètres appartiennent aux communautés locales et certaines ont mis en place des plans de gestion côtière, certaines ont banni toute pêche commerciale et d'autres gèrent ces zones sous les auspices des Aînés de la communauté (CCIF 2001). Dans la province de Palawan, la gestion marine est supervisée par le Conseil de Palawan pour le développement durable (PCSD) ; tandis que la gestion de la ressource marine du reste du pays est sous la responsabilité du Bureau des pêches et des ressources aquatiques (BFAR) (CCIF 2001).

Les questions économiques ne sauraient être un frein à cette pêche étant donné le faible investissement requis pour acheter pièges et cordes. Les bateaux ou flottilles de bateaux utilisés pour pêcher les nautilés servent déjà à d'autres activités de pêche et le produit phare du commerce international, la coquille, n'est pas périssable (Carlson comm. pers. 2009 ; del Norte-Campos 2005). Néanmoins, la pêche cesse lorsque la récolte de nautilés diminue au point que sa pêche ne couvre plus le coût des appâts et du fuel (Dunstan *et al.* 2010).

Le commerce des animaux vivants est plus exigeant, de la pêche jusqu'à la livraison, puisqu'il exige des réseaux de transport plus complexes pour assurer une livraison fiable des organismes vivants à destination. Des coûts de production et des risques plus élevés (mort des animaux) pour le commerce de nautilé vivants pourraient servir au contrôle de ce commerce. Cependant, il autorise des prix plus élevés (del Norte-Campos 2005 ; Carlson comm. pers. 2009), et les spécialistes ont constaté que dans les zones où l'équipement est trop cher, selon certains pêcheurs, les acheteurs ou les intermédiaires peuvent financer la pêche (NMFS 2014).

8.4 Élevage en captivité

Des tentatives répétées d'élevage en captivité de plusieurs espèces de *Nautilus* depuis 1990 ont donné des œufs qui éclosent mais aucun n'a atteint la maturité ; des anomalies de la coquille, de maladies des yeux et des problèmes de flottaison sont des syndromes typiques des animaux captifs (Carlson 2010 ; Daw & Barord 2007 ; Moini *et al.* 2014 ; Okubo *et al.*



Fig. 6 Bébé captif, *N. belauensis*, 1990 (Carlson/Waikiki Aquarium)

1995 ; Saunders comm. pers. 2009 ; Ward & Chamberlain 1983). Il n'existe aucun exemple connu de petits nés en captivité parvenus à l'âge adulte (Barord & Basil 2014 ; Carlson comm.pers. 2009 ; NMFS 2014 ; Saunders comm. pers. 2009).

En captivité, les observations varient : femelles pondant 0-3 œufs par mois (Carlson comm. pers. 2009 ; Okubo *et al.* 1995). Incubation des œufs de 10 à 14 mois (Carlson *et al.* 1984; Collins & Ward 2010 ; Dunstan *et al.* 2011b, 2011c ; Landman & Cochran 2010 ; Saunders comm. pers. 2009 ; Uchiyama & Tanabe 1999 ; Ward 1987, 1988). Les pertes sont élevées, la survie faible. Ainsi, sur 43 œufs de *N. belauensis*, trois ont éclos et les bébés on vécu 1 à 2,5 mois (Okubo *et al.* 1995). Les œufs captifs ont souvent un aspect anormal, sont non-viables, ou sans jaune (Carlson 2010). Il est avéré que les œufs sont victimes de prédation par d'autres nautilus en captivité (NMFS 2014 ; Saunders & Landman 2010). La longévité moyenne des nautilus captifs est 1,5-2 ans (Carlson 2010).

La mariculture de nautilus n'est pas aujourd'hui une option viable pour satisfaire la demande et la nature du commerce. En captivité, les nautilus ont un taux de survie faible et « les coquilles ne sont pas aussi séduisantes que celles des spécimens sauvages, il est donc peu probable que les nautilus élevés en captivité constituent une alternative viable aux spécimens sauvages" (NMFS 2014, p. 9).

8.5 Conservation de l'habitat

Il n'y a pas eu d'étude systématique pour déterminer quelle proportion de l'habitat ou des sites connus du nautilus se trouve en zones protégées, où peuvent exister des formes de protection de l'habitat.

8.6 Mesures de sauvegarde

L'existence de refuges *de facto* dans des lieux isolés a été postulée mais sans recherches scientifiques ni quantification effectuées dans l'aire de répartition des nautilus. On ignore quelles espèces et en quelle proportion pourraient occuper un habitat en zones protégées et si leur présence dans ces zones limite les répercussions de la pression de la pêche ailleurs. L'existence de populations non exploitées est importante, mais étant donné la forte singularité génétique des populations, il est essentiel de préserver la diversité génétique de toutes ces populations. Il peut exister des populations qui n'ont jamais été visées par la pêche qui servent donc de refuges ; mais sans protection ni gestion ni contrôle, elles sont seulement en sursis avant exploitation.

9. Information sur les espèces semblables

Non applicable.

10. Consultations

Des lettres de consultation ont été envoyées par les États-Unis à tous les pays de l'aire de répartition, y compris les Samoa américaines. Les réponses sont arrivées d'Australie, de Chine, des Fidji, de Palaos, des Philippines (Palawan), des Samoa et du Viêt-Nam. L'information est intégrée dans la proposition.

11. Remarques supplémentaires

Identification : Pêcheurs, négociants et spécialistes de l'espèce sont en général capables de distinguer les espèces et les spécialistes, au moins, peuvent identifier le sexe à partir de la coquille, même si c'est plus difficile pour les profanes (Freitas & Krishnasamy 2016 ; Nijman *et al.* 2015 ; NMFS 2014). Outre les descriptions et spécifications de chaque espèce présentées dans plusieurs publications (Jereb & Roper 2005 ; Saunders 2010 ; Ward & Saunders 1997), les spécialistes de l'espèce apportent les précisions suivantes qui pourraient être utilisées comme matériel d'identification CITES :

« La spécificité des coquilles de nautilus c'est qu'elles sont grandes, plates et fines, ce pourquoi elles se prêtent à l'emploi en incrustation » [...] avec « une face externe blanc mat et une face interne nacré » (NMFS 2014, p. 10-11). L'épaisseur de la coquille peut être un signe distinctif de la coquille de nautilus employée en incrustation ; il est néanmoins impossible actuellement d'identifier une incrustation au niveau de l'espèce à partir de caractéristiques morphologiques (NMFS 2014). Les coquilles de nautilus se distinguent aussi par les lignes de croissance qui restent visibles même si la coquille a été polie et sur les boutons ; « aucun autre mollusque ne présente ces lignes »(NMFS 2014, p. 10-11).

Espèces semblables: Il n'existe pas d'espèce semblable pour la coquille entière et il serait difficile de trouver un équivalent pour les plus grands morceaux de coquilles utilisés en incrustation (NMFS 2014).

12. Références

- Aguilar J. 2000. Nautilus in the Pacific. *Tentacle* 9: 15–16.
- Ah-Leong JS and Sapatu M. Status of Coral Reefs in Samoa 2007. Pp 81-114, *In*: Whippy-Morris, C (ed.), South-west Pacific Status of Coral Reefs Report, 2007. Noumea, New Caledonia: Coral Reef Initiatives for the Pacific (CRISP), Secretariat of the Pacific Regional Environment Program. <<https://www.cbd.int/doc/meetings/mar/rwebsa-wspac-01/other/rwebsa-wspac-01-fiji-coral-reefs-en.pdf>>. [Accessed April 26, 2016]
- Alcala AC and Russ GR. 2002. Status of Philippine Coral Reef Fisheries. *Asian Fisheries Science* 15:177-192.
- Allcock L. 2011. Red List of globally threatened species: Cephalopods. *Marine species news* (Newsletter for the IUCN-Species Survival Commission Marine Conservation Sub-Committee) 3: 1-2.
- Allison EH; Perry AL; Badjeck MC; Adger WN; Brown K; Conway D; Halls AS; Pilling GM; Reynolds JD; Andrew NL; Dulvy NK. 2009. Vulnerability of National Economies to the Impacts of Climate Change on Fisheries. *Journal of Fish and Fisheries*: 10(2): 173-196.
- Amos MJ. 2007. Vanuatu fishery resource profiles. *IWP-Pacific Technical Report (International Waters Project)* no. 49. Apia, Samoa: Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme.
- Arkhipkin AL. 2014. Getting unhooked: comment on the hypothesis that heteromorph ammonites were attached to kelp branches on the sea floor. *Journal of Molluscan Studies* (2016): eyv067v1-eyv067.
- Arnold JM. 1985. Shell growth, trauma, and repair as an indicator of life history for *Nautilus*. *Veliger* 27(4): 386-396.
- Arnold JM; Landman NH; and Mutvei H. 2010. Development of the embryonic shell of *Nautilus*. Pp 373-400, *In*: Saunders WB and Landman NH (eds.), *Nautilus: The Biology and Paleobiology of a Living Fossil*. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media.
- Barber CV and Pratt VR. 1997. Sullied Seas: Strategies for combating cyanide fishing in Southeast Asia and beyond. Washington D.C: World Resources Institute & International Marinelifelife Alliance.
- Barber CV and Pratt VR. 1998. Poison and profits: cyanide fishing in the Indo-Pacific. – Information Paper No. 18. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development* 40(8): 13pp.
- Barord GJ. 2015. On the biology, behavior, and conservation of the chambered nautilus, *Nautilus sp.* Doctoral thesis. New York: The City University of New York/ProQuest.
- Barord GJ and Basil JA. 2014. Ch 10: Nautilus. Pp 165-174. *In*: Iglesias J; Fuentes L; and Villanueva R (eds.), *Cephalopod Culture*. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media.
- Barord GJ; Dooley F; Dunstan A; Ilano A; Keister KN; Neumeister H; Preuss T; Schoepfer S; and Ward PD. 2014. Comparative population assessments of *Nautilus sp.* in the Philippines, Australia, Fiji, and American Samoa using baited remote underwater video systems. *PLOS ONE* 9(6): e100799.
- Basil JA; Hanlonh RT; Sheikh SI; and Atema J. 2000. Three-dimensional odor tracking by *Nautilus pompilius*. *The Journal of Experimental Biology* 203:1409-1414.
- Beasley JC; Olson ZH; and DeVault TL. 2012. Carrion cycling in food webs: comparisons among terrestrial and marine ecosystems. *Oikos* 121: 1021-1026.
- Beeton RJS. 2010. *Sepia apama* upper Spencer Gulf population Listing Advice. Australia: Ministry for Sustainability, Environment, Water, Population and Communities. <<http://www.environment.gov.au/biodiversity/threatened/species/pubs/69365-listing-advice.pdf>>. [Accessed April 26, 2016]
- Bergmann S; Lieb B; Ruth P; and Markl J. 2006. The hemocyanin from a living fossil, the cephalopod chambered nautilus: Protein structure, gene organization, and evolution. *Journal of Molecular Evolution* 62:362-374.
- Biodiversity Clearing-House Mechanism of China. No date. Species Diversity: Invertebrates. UNEP, CBD, State Environmental Protection Administration of China, China Global Fund. Web. <http://english.biodiv.gov.cn/images_biodiv/species/invertebrates-en.htm>. [Accessed April 26, 2016]

- Bonacum J; Landman NH; Mapes RH; White MM; White AJ; and Irlam J. 2011. Evolutionary radiation of present-day *Nautilus* and *Allonautilus*. *American Malacological Bulletin* 29(1/2): 77-93.
- Boyle P. and Rodhouse P. 2005. Cephalopods: Ecology and fisheries. Oxford: Blackwell Publishing.
- Brix O; Colosimo A; and Giardina B. 1994. Temperature dependence of oxygen binding to cephalopod haemocyanins: ecological implications. *Marine Behavior and Physiology* 25:149-162.
- Burke L; Selig E; and Spalding M. 2002. Reefs at Risk. Washington, D.C.: World Resources Institute.
- Carlson BA. 1985. The first known embryos of the chambered nautilus. *Hawaiian Shell News* 33(6): 1, 11.
- Carlson BA. 2010. Collection and Aquarium Maintenance of *Nautilus*. Pp 563-578, *In*: Saunders WB and Landman NH (eds.), *Nautilus: Biology and Paleobiology of a Living Fossil*. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media.
- Carlson BA and Awai M. 2015. Nautilus research – Palau 2015 [Video]. Coral Reef Research Foundation. <<https://www.youtube.com/watch?v=dM9TFKUnYc>>. [Accessed April 26, 2016]
- Carlson BA and Degruy MV. 1979. Observations on the vertical-distribution of the chambered Nautilus in the Palau Islands. *Pacific Science* 33: 118–118.
- Carlson BA; McKibben JN; and DeGruy MV. 1984. “Telemetric investigation of vertical migration of *Nautilus belauensis* in Palau.” *Pacific Science* 38(3): 183-188.
- Caswell H and Weeks DE. 1986. Two-sex models: Chaos, extinction, and other dynamic consequences of sex. *The American Naturalist* 128(5): 707-735.
- CCIF (Conservation and Community Investment Forum) Marine Program. 2001. Analysis of destructive reef fishing practices in the Indo-Pacific. (2001). San Francisco, California: CCIF. <http://www.cciforum.org/pdfs/Destructive_Practices.pdf>. [Accessed April 26, 2016]
- Charlesworth D and Charlesworth B. 1987. Inbreeding depression and its evolutionary consequences. *Annual Review of Ecology and Systematics* 18:237-268.
- Collins D and Ward PD. 2010. Adolescent growth and maturity in Nautilus. Pp 421-431, *In*: Saunders WB and Landman NH (eds.), *Nautilus: Biology and Paleobiology of a Living Fossil*. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media.
- Coral Triangle Initiative on Coral Reefs, Fisheries, and Food Security. 2016. Frequently Asked Questions. Coral Triangle Initiative on Coral Reefs, Fisheries, and Food Security website. <<http://www.coraltriangleinitiative.org/faq>>. [Accessed April 26, 2016]
- Crick RE and Mann KO. 2010. Biomineralization and systematic implications. Pp 115-133, *In*: Saunders WB and Landman NH (eds.), *Nautilus: The Biology and Paleobiology of a Living Fossil*. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media.
- Crook RJ and Basil J. 2008a. A biphasic memory curve in the chambered nautilus, *Nautilus pompilius* L. (Cephalopoda: Nautiloidea). *Journal of Experimental Biology* 211:1992-98.
- Crook RJ and Basil J. 2008b. A role for nautilus in studies of the evolution of brain and behavior. *Communicative & Integrative Biology* 1(1): 18-19.
- Crook RJ and Basil J. 2012. Flexible Spatial Orientation and Navigational Strategies in Chambered nautilus. *Ethology* 119(1): 77-85.
- Crook RJ; Hanlon RT; and Basil JA. 2009. Memory and visual and Topographical features suggests spatial learning in nautilus (*Nautilus pompilius* L.). *Journal of Comparative Psychology* 123(3): 264-274.
- Davis RA and Mohorter W. 1973. Juvenile Nautilus from the Fiji Islands. *Journal of Paleontology* 47(5): 925-928.
- Daw A and Barord GJ. 2007. Aquarium science: Husbandry of the Chambered nautilus: Aspects of its biology, behaviour, and Care. *Tropical Fish Hobbyist* June 2007. <<http://www.tfhmagazine.com/details/articles/aquarium-science-husbandry-of-the-nautilus-aspects-of-its-biology-behavior-and-care.htm>>. [Accessed April 26, 2016]
- De Angelis P. 2012. Assessing the impact of international trade on chambered nautilus. *Geobios* 45: 5-11.
- del Norte-Campos AGC. 2005. “The Chambered Nautilus Fishery of Northwestern Panay Island, West Central Philippines: Fishing Practices and Yield.” *Phuket Marine Biology Center Research Bulletin* 66:299-305.

- del Norte-Campos AGC; Beldia RA; Villarta KA; and Tad-y MA. 2000. An inventory and market survey of commercially-important invertebrates around Panay Island and use of the data to prioritize research. *University of the Philippines Visayas Journal of Natural Sciences* 5(1): 9–11.
- Dunstan A. 2010. Current state of knowledge and implications for conservation of nautilus populations: Assessing the conservation status of *Nautilus* and *Allonautilus*. Unpublished. 36 pp.
- Dunstan A; Alanis O; and Marshall J. 2010. *Nautilus pompilius* fishing and population decline in the Philippines: A comparison with an unexploited Australian *Nautilus* population. *Fisheries Research* 106(2): 239–247.
- Dunstan A; Bradshaw C; and Marshall J. 2011a. *Nautilus* at risk--estimating population size and demography of *Nautilus pompilius*. *Plos ONE* 6(2): e16716.
- Dunstan A; Ward P; and Marshall NJ. 2011b. Vertical distribution and migration patterns of *Nautilus pompilius*. *Plos ONE* 6(2): e16311.
- Dunstan A; Ward P; and Marshall N. 2011c. *Nautilus pompilius* life history and demographics, Osprey Reef, Coral Sea, Australia. *Plos ONE* 6(2): e16312.
- Eno NC. 1994. The morphometrics of cephalopod gills. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 74: 687-706.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2009. The State of World Fisheries and Aquaculture 2008. FAO Fisheries and Aquaculture Department. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Floren AS. 2003. The Philippines shell industry with special focus on Mactan, Cebu. Coastal resource management project of the Department of Environment and Natural Resources. U.S. Agency for International Development. 50 pp.
- Frankham R. 1996. Relationship of genetic variation to population size in wildlife. *Conservation Biology* 10(6):1500-1508.
- Franklin IR. 1980. Evolutionary Change in Small Populations. Pp 135-149, *In: Soulé ME and Wilcox BA* (eds.), *Conservation Biology: An Evolutionary-Ecological Perspective*. Sinauer Associates, Inc.: Sunderland, Massachusetts. 395 pages.
- Freitas B and Krishnasamy K. 2016. An Investigation into the Trade of *Nautilus*. TRAFFIC, World Wildlife Fund. Washington DC. USA.
- Fukuda Y. 2010. Histology of the long digital tentacles. Pp 249-257, *In: Saunders WB and Landman NH* (eds.), *Nautilus: The Biology and Paleobiology of a Living Fossil*. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media.
- Gilpin ME and Soulé ME. 1986. Minimum Viable Populations: Processes of Species Extinction. Pp 19-34, *In: Soulé, M.E. Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Associates, Inc.: Sunderland, Massachusetts. 584 pages.
- Golbuu Y; Bauman A; Kuartei J; and Victor S. 2005. The state of coral reef ecosystems of Palau. Pp. 488-507, *In: Waddell J, The State of Coral Reef Ecosystems of the United States and Pacific Freely Associated States*. Silver Spring, Maryland: NOAA/NCCOS Center for Coastal monitoring and Assessment's Biogeography Team. 522 pp.
- Guyann DC. 2011. How to manage deer populations. South Carolina: Clemson University-Department of Forestry. Online: <http://roberts.agrilife.org/files/2011/06/how_manage_deer_populations_2.pdf>.
- Hamada T. 1977: Distribution and some ecological barriers on the habitat condition of Chambered nautilus and its application to the rearing of *N. macromphalus*. *Scientific Papers of the College of General Education, University of Tokyo* 27: 89-102.
- Hamada T; Mikami S; and Okutani T. 2010. Experience with the aquarium rearing of Chambered nautilus in Japan. Pp 579–583, *In: Saunders WB, Landman NH, eds. Chambered nautilus: the biology and paleobiology of a living fossil*. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media.
- Hamilton WD. 1967. Extraordinary Sex Ratios. *Science* 145: 477-488.
- Haven N. 1972. The ecology and behaviour of *Nautilus pompilius* in the Philippines. *The Veliger* 15(2): 75-80 +plates.
- Haven N. 1977. The reproductive biology of *Nautilus pompilius* in the Philippines. *Marine Biology* 42: 177-184.

- Hayasaka S. 1985. Outline of the project. *Kagoshima Univ. Res. Center S. Pac, Occasional Papers* 4: 4-8.
- Hayasaka S; Ōki K; and Shinomiya A. 1985. Environmental background of the habitat of Chambered nautilus off the Southeast Coast of Viti Levu, Fiji. *Kagoshima University Research Center South Pacific, Occasional Papers* 4: 18-30.
- Hayasaka S; Ōki K; and Shinomiya A. 1988. Environmental background of the habitat of Chambered nautilus off the East Coast of Viti Levu, Fiji. *Kagoshima University Research Center South Pacific, Occasional Papers* 15: 16-23.
- Hayasaka S; Ōki K; Tanabe K; Saisho T; and Shinomiya A. 2010. On the habitat of *Nautilus pompilius* in Tañon Strait (Philippines) and the Fiji Islands. Pp 179-200, *In: Saunders WB and Landman NH (eds.), Nautilus: Biology and Paleobiology of a Living Fossil*. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media.
- Hayasaka S; Saisho T; Kakinuma Y; Shinomiya A; Oki K; Hamada T; Tanabe K; Kanie Y; Hattori M; Vusse FV; Alcalá L; Cordero Jr PA; Cabrera JJ; and Garcia RG. 1982. Field study on the habitat of Chambered nautilus in the environs of Cebu and Negros Islands, the Philippines. *Memoirs of the Kagoshima University Research Center for the South Pacific*. 3(1): 67–137.
- Hofmann GE; Barry JP; Edmunds PJ; Gates RD; Hutchins DA; Klinger T; and Sewell MA. 2010. The Effect of Ocean Acidification on Calcifying Organisms in Marine Ecosystems: An Organism- to- Ecosystem Perspective. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 41:127-147.
- Holsinger KE. 2000. Demography and extinction in small populations. Pages 55-74, *In: Young, A.G. and G.M. Clarke (editors). Genetics, Demography and Viability of Fragmented Populations*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press. 438 pages.
- HSUS and HSI (The Humane Society of the United States and Humane Society International). 2008. Letter to U.S. Fish & Wildlife Service in response to Public Request for CoP15 Proposals, received November 27, 2008. Based in large part on a draft prepared by Dr. Sandra Altherr and Dr. Heike Neumeister in 2005.
- Indonesia Government. 1999. Regulation No 7 of the Year 1999 (PP 7/1999) on preservation of plants and animals. Jakarta, Indonesia: Ministry of Environment and Forestry.
- Indonesia Ministry of Forestry. 1990. Act of the Republic of Indonesia No. 5 of 1990 concerning conservation of living resources and their ecosystems. Jakarta, Indonesia: Ministry of Environment and Forestry.
- Indonesia Ministry of Forestry. 2005. Indonesia CITES Biennial Report, 2005–2006. Jakarta, Indonesia: Directorate of Biodiversity Conservation–Directorate General of Forest Protection and Nature Conservation. <<https://cites.org/sites/default/files/reports/05-06Indonesia.pdf>>. [Accessed April 26, 2016]
- ISRS (International Society for Reef Studies). 2004. The effects of terrestrial runoff of sediments, nutrients and other pollutants on coral reefs. Briefing Paper 3, International Society for Reef Studies. 18 pp.
- ITIS (Integrated Taxonomic Information System). 2016a. ITIS Standard Report: *Allonautilus*. <www.itis.gov/>. [Accessed April 26, 2016]
- ITIS (Integrated Taxonomic Information System). 2016b. ITIS Standard Report: *Nautilus*. <www.itis.gov/>. [Accessed April 26, 2016]
- Jackson JBC; Kirby MX; Berger WH; Bjorndal KA; Botsford LW; Bourque BJ; Bradbury RH; Cooke R; Erlandson J; Estes JA; Hughes TP; Kidwell S; Lange CB; Lenihan HS; Pandolfi JM; Peterson CH; Steneck RS; Tegner MJ; and Warner RR. 2001. Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science* 293: 629-638.
- Jereb P and Roper CFE. 2005. Cephalopods of the World an Annotated and Illustrated Catalogue of Cephalopod Species Known to Date. Volume 1: Chambered Nautiluses and Sepioids (Nautilidae, Sepiidae, Sepiolidae, Sepiariidae, Idiosepiidae and Spirulidae). Rome, Italy: FAO Species Catalogue for Fishery Purposes.
- Kailola P. 1995. Fisheries Resources Profiles: Papua New Guinea. Report No. 95/45, Forum Fisheries Agency, Honiara, Solomon Islands.
- Kaiser MJ and Moore PG. 1999. Obligate marine scavengers: do they exist? *Journal of Natural History* 33: 475-481.

- Kere N. 2009. Status of Coral Reefs in the Solomon Islands (western Province). Pp 115-151, *In: Whippy-Morris, C (ed.), Southwest Pacific Status of Coral Reefs report 2007*. CRISP, Secretariat of the Pacific Regional Environment Program: Noumea. <<https://www.cbd.int/doc/meetings/mar/rwebsa-wspac-01/other/rwebsa-wspac-01-fiji-coral-reefs-en.pdf>>. [Accessed April 26, 2016]
- Kier WM. 2010. The functional morphology of the tentacle musculature of *Nautilus pompilius*. Pp 257-269, *In: Saunders WB and Landman NH (eds.), Chambered nautilus: The Biology and Paleobiology of a Living Fossil*. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media.
- Lacoue-Labarthe T; Martin S; Oberhänsli F; Teyszié J-L; Markich S; Jeffree R; and Bustamante P. 2009b. Effects of increased pCO₂ and temperature on trace element (Ag, Cd and Zn) bioaccumulation in the eggs of the common cuttlefish, *Sepia officinalis*. *Biogeosciences Discussions* 6: 4865-4894.
- Lal P and Cerelala A. 2005. Financial and economic analysis of wild harvest and cultured live rock in Fiji. Suva, Fiji: Foundation of the Peoples of the South Pacific. 72pp.
- Landman NH and Cochran JK. 2010. Growth and Longevity of Nautilus. Pp 401-420, *In: Saunders WB and Landman NH (eds.), Nautilus: Biology and Paleobiology of a Living Fossil*. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media.
- Larson NL; Jorgensen SD; Farrar RA; and Larson PL. 1997. Ammonites and the Other Cephalopods of the Pierre Seaway. Tucson, Arizona: Black Hills Institute of Geological Research, Inc. 148 pp.
- Lasala JA; Harrison JS; Williams KL; and Rostal DC. 2013. Strong male-biased operational sex ratio in a breeding population of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) inferred by paternal genotype reconstruction analysis. *Ecology and Evolution* 3(14): 4736-4747.
- LEMIS (Law Enforcement Management Information System). 2016. All import and exports of Allonautilus and Nautilus sp. from January 1, 2005 through December 31, 2014. Unpublished. U.S. Fish and Wildlife-Office of Law Enforcement: Arlington, Virginia.
- Manez KS; Dandava L; and Ekau W. 2014. Fishing the last frontier: The introduction of the marine aquarium trade and its impact on local fishing communities in Papua New Guinea. *Marine Policy* 44: 279-286.
- Mapes RH; Landman NH; Cochran K; Goiran C; Richer de Forges B; and Renfro A. 2010. Early taphonomy and significance of naturally submerged Nautilus shells from the New Caledonia region. *Palaos* 25: 597-610.
- MarineBio. 2013. Chambered Nautiluses, *Nautilus pompilius* ~ MarineBio.org. MarineBio Conservation Society Web. <marinebio.org/species.asp?id=168>. [Accessed April 26, 2016]
- Marinos R. 2013. Illegal sea shell trade. Augsburg, Germany: Earth Advocates. <<http://www.earthadvocates.org/archives/39coralreefsseashelltrade/76joomlafaatures>>. [Accessed April 26, 2016]
- Mason F and Theobald W. 1882. Burma, It's people and productions; or, Notes on the Fauna, Flora and Minerals of Tenasserim, Pegu and Burma. Volume I. Hertford: Stephen Austin & Sons. (Originally published in 1850). Ebook.
- Moini M; O'Halloran A; Peters AM; France CAM; Vicenzi EP; DeWitt TG; Langan E; Walsh T; and Speakman RJ. 2014. Understanding Irregular Shell Formation of Nautilus in Aquaria: Chemical Composition and Structural Analysis. *Zoo Biology* 33: 285-294.
- Monks N. 2002. The Cephalopod Pages: The perils of the pearly nautilus. Bermuda Institute of Ocean Sciences: St. George's, Bermuda. Website. <http://www.molluscs.at/cephalopoda/index.html?/cephalopoda/nautilus_foss.html>. [Accessed April 26, 2016]
- Nellemann C; Hain S; and Alder J (eds). 2008. In Dead Water – Merging of Climate Change with Pollution, Over-Harvest, and Infestations in the World's Fishing Grounds. United Nations Environment Programme, GRID-Arendal, Norway. February 2008. <www.unep.org/pdf/InDeadWater_LR.pdf>. [Accessed April 26, 2016]
- Neumeister H and Budelmann BU. 1997. Structure and function of the Nautilus statocyst. *Philosophical Transaction of the Royal Society Series B* 352: 1565-88.
- Nichols PV. 1991. Republic of Palau Marine Resources Profile, FFA Report No. 91/59. Honiara, Solomon Islands: Fisheries Development Section, Forum Fisheries Agency. 118 pp.
- Nijman V and Nekaris KAI. 2014. Trade in wildlife in Bali, Indonesia, for medicinal and decorative purposes. *TRAFFIC Bulletin* 26(1): 31-36.

- Nijman V; Spaan D; and Nekaris KAI. 2015. Large scale trade in legally protected marine mollusc shells from Java and Bali, Indonesia. *PLoS ONE* 10(12): e0140593. doi:10.1371/journal.
- NMFS (National Marine Fisheries Service). 2014. Chambered nautilus experts workshop report summary. Silver Spring, MD: National Marine Fisheries Service. <[http://www.nmfs.noaa.gov/ia/species/Chambered nautilus/2014 percent20Workshop/2014_chambered nautilus_wkshp_report.pdf](http://www.nmfs.noaa.gov/ia/species/Chambered%20nautilus/2014%20Workshop/2014_chambered_nautilus_wkshp_report.pdf)>. [Accessed April 26, 2016]
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) Satellite and Information Service. 2010. Coral Reef Watch: Coral bleaching virtual stations, 29 Nov 2010. Silver Spring, Maryland: NOAA Satellite and Information Service.
- Okubo S; Tsujii T; Watabe N; and Williams DF. 1995. Hatching of *Nautilus belauensis* Saunders, 1981, in captivity - culture, growth and stable-isotope compositions of shells, and histology and immunohistochemistry of the mantle epithelium of the juveniles. *The Veliger* 38: 192-202.
- Palmegiano GB and d'Apote MP. 1983. Combined effects of temperature and salinity on cuttlefish (*Sepia officinalis* L) hatching. *Aquaculture* 35: 259-264.
- Palomares MLD and Pauly D (eds). 2016. SeaLifeBase. World Wide Web electronic publication. <www.sealifebase.org>, version (ver. 01/2016). [Accessed April 26, 2016]
- Pauly D. 2010. Trends in Seafood Supply: Challenging Assumptions in a Changing World. Sea Around us Project, Fisheries Center, University of British Columbia and Seafood Summit, Paris, France, January 31, 2010. <<http://www.seafoodchoices.com/seafoodsummit/presentations.php#Pauly>>. [Accessed April 26, 2016]
- Petersen EH; Muldoon G; and Johnston B. 2004. Economic modelling of the live reef fish trade in Asia-Pacific: Developing an approach and preliminary analysis. IIFET 2004 Japan Proceedings. 13pp.
- Philippines Department of Agriculture. 1990. Fisheries Administrative Order No. 168. Philippines: Department of Agriculture. <<http://www.bfar.da.gov.ph/LAW?fi=301#post>>. [Accessed April 26, 2016]
- Pierce GJ; Allcock L; Bruno I; *et al.* (Eds). 2010. Cephalopod Biology and Fisheries in Europe. ICES Cooperative Research Report No. 303. ICES-CIEAM. 175 pp.
- Pimm SL; Jones HL; and Diamond J. 1988. On the risk of extinction. *The American Naturalist* 132(6):757-785.
- Primack RB. 1998. Essentials of Conservation Biology. Second Edition. Sinauer Associates: Sunderland, Massachusetts. 659 pages.
- Purvis A; Gittleman JL; Cowlshaw G; and Mace GM. 2000. Predicting extinction risk in declining species. *Proceedings of the Royal Society of London: Biology* 267:1947-1952.
- Rankin DJ and Kokko H. 2007. Do males matter? The role of males in population dynamics. *Oikos* 116: 355-348.
- Raubani JJJ. 2009. The Status of Coral Reefs in Vanuatu 2007. Pp 167-208, *In*: Whippy-Morris, C (ed.), South-west Pacific Status of Coral Reefs Report, 2007. Noumea, New Caledonia: Coral Reef Initiatives for the Pacific (CRISP), Secretariat of the Pacific Regional Environment Program. <<https://www.cbd.int/doc/meetings/mar/rwebsa-wspac-01/other/rwebsa-wspac-01-fiji-coral-reefs-en.pdf>>.
- Reed DH and Frankham R. 2003. Correlation between fitness and genetic diversity. *Conservation Biology* 17(1):230-237.
- Reef Central. 2001. Chambered nautilus discussion. Reef Central Online Community. Web. <<http://www.reefcentral.com/forums/showthread.php?t=74534>>. [Accessed April 26, 2016]
- Reyment RA. 2008. A review of the post-mortem dispersal of cephalopod shells. *Palaeontologia Electronica* 11(3; 12A): 13p. <http://palaeo-electronica.org/2008_3/148/index.html>. [Accessed April 26, 2016]
- Ritterbush KA; Hoffmann R; Lukeneder A; and DeBaets K. 2014. Pelagic palaeoecology: The importance of recent constraints on ammonoid palaeobiology and life history. *Journal of Zoology* 292: 229–241. doi: 10.1111/jzo.12118.
- Rjeibi M; Metian M; Hajji T; Guyot T; Chaouacha-Chekir RB; and Bustamante P. 2014. Interspecific and geographical variations of trace metal concentrations in cephalopods from Tunisian waters. *Environmental Monitoring and Assessment* 186 (6): 3767-3783.

- Russell B (Grouper & Wrasse Specialist Group). 2004. *Cheilinus undulatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T4592A11023949.
<<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T4592A11023949.en>>. [Accessed April 26, 2016]
- Ruxton GD and Houston DC. 2004. Energetic feasibility of an obligate marine scavenger. *Marine Ecology Progress Series* 266: 59-63.
- Sajan J; Batu MPK; Kuppusamy S; and Choudhoury BC. 2012. An assessment of legally protected marine fauna in curio trade – a market study from Tamil Nadu, India. *International Journal of Conservation Science* 3(3): 217-230.
- Saunders WB. 1981a. A new species of Chambered nautilus from Palau. *The Veliger* 24(1): 1–7.
- Saunders WB. 1981b. The species of living Chambered nautilus and their distribution. *The Veliger* 24(1): 8–18.
- Saunders WB. 1983. Natural rates of growth and longevity of *Nautilus belauensis*. *Paleobiology* 9(3):280-288.
- Saunders WB. 1984a. *Nautilus* growth and longevity: evidence from marked and recaptured animals. *Science* 224: 990-992.
- Saunders WB. 1984b. The role and status of nautilus in its natural habitat: evidence from deep-water remote camera photosequences. *Paleobiology* 10(4): 469-486.
- Saunders WB. 1990. Deep-water camera survey of Nautilus in the Admiralty Islands, Papua-New-Guinea. *National Geographic Research* 6: 504–508.
- Saunders WB. 2010. The species of Chambered nautilus. Pp 35-50, *In*: Saunders WB and Landman NH (eds.), *Nautilus: Biology and Paleobiology of a Living Fossil*. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media.
- Saunders WB and Hastie LC. 1992. Remote camera and trapping survey of the deep-water shrimps *Heterocarpus laevigatus* and *H. ensifer* and the Geryonid Crab *Chaceon granulatus* in Palau. *Marine Fisheries Review* 54(1): 15-25.
- Saunders WB and Landman NH (eds.). 2010. *Nautilus: Biology and Paleobiology of a Living Fossil*. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media. 632 pp.
- Saunders WB and Spinosa C. 1978. Sexual Dimorphism in *Nautilus* from Palau. *Paleobiology* 4(3): 349-358.
- Saunders WB and Spinosa C. 1979. Nautilus movement and distribution in Palau, Western Caroline Islands. *Science* 204: 1199-1201.
- Saunders WB and Ward PD. 1987. "Sympatric occurrence of living Nautilus (*N. pompilius* and *N. stenomphalus*) on the Great Barrier Reef, Australia". *The Nautilus* 101(4): 188-193.
- Saunders WB and Ward PD. 2010. Ecology, distribution, and population characteristics of *Nautilus*. Pp 137-162, *In*: Saunders WB and Landman NH (eds.), *Nautilus: Biology and Paleobiology of a Living Fossil*. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media.
- Saunders WB and Ward PD. 2016 in review. Demographics of living nautiloids (*Nautilus* and *Allonatuilus*) as an index of fishery pressure and local population disequilibrium. *PLoS ONE* under review.
- Saunders WB and Wehman DA. 1977. Shell strength of Nautilus as a depth limiting factor. *Paleobiology* 3: 83-89).
- Saunders WB; Bond PN; Hastie LC; and Itano D. 1989. On the distribution of *Nautilus pompilius* in the Samoas, Fiji, and Tonga. *The Nautilus* 103(3): 99-104.
<www.botany.hawaii.edu/basch/uhnpescesu/pdfs/sam/Saunders1989AS.pdf>. [Accessed April 26, 2016]
- Saunders WB; Davis LE; and Knight RL. 1987. Sympatric species of Nautilus (*N. pompilius* and *N. scrobiculatus*) in the Admiralty Islands, Papua New Guinea. *The Nautilus* 101: 188-193.
- Saunders WB; Knight RL; and Bond PN. 1991. Octopus predation of *Nautilus*: Evidence from Papua New Guinea. *Bulletin of Marine Science* 49(1-2): 280-287.
- Schroeder K. 2003. Questionnaire Nautilus Fisheries in the Visayas (Philippines), conducted at the 4th Visayan Fisherfolk Symposium; Cebu City, Philippines, DED/GTZ/PhilDHRRA (Philippine Partnership for Development of Human Resources in Rural Areas), September.

- Seuss B; Wisshak M; Mapes RH; and Landman NH. 2015. Syn-Vivo Bioerosion of Nautilus by Endo- and Epilithic Foraminiferans (New Caledonia and Vanuatu). *PLoS ONE* 10(4): e0125558. doi:10.1371/journal.pone.0125558
- Shaffer M. 1981. Minimum Viable Population Sizes for Species Conservation. *Bioscience* 31:131-134.
- Shapiro EA and Saunders WB. 2010. Chambered nautilus shell hydrostatics. Pp 527-545, *In*: Saunders WB and Landman NH (eds.), *Nautilus: Biology and Paleobiology of a Living Fossil*. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media.
- Shinomiya A; Raj U; and Seeto J. 1985. Studies on the biotic and inorganic factors of environment for *Nautilus*. *Kagoshima University Research Center for the South Pacific, Occasional Papers* 4: 66-73.
- Sinclair B; Briskey L; Aspden W; and Pegg G. (2007). Genetic diversity of isolated populations of *Nautilus pompilius* (Mollusca, Cephalopoda) in the Great Barrier Reef and Coral Sea. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 17: 223–235.
- Sinclair W; Newman SJ; Vianna GMS; Williams S; and Aspden WJ. 2011. Spatial Subdivision and Genetic Diversity in Populations on the East and West Coasts of Australia: The Multi-Faceted Case of *Nautilus pompilius* (Mollusca, Cephalopoda). *Reviews in Fisheries Science* 19(1):52-61.
- Soulé M. 1987. Where do we go from here? Pp 175-183, *In*: Soulé, M. (ed.). *Viable Populations for Conservation*. Cambridge University Press: New York, New York. 189 pages.
- Stramma L; Schmidko S; Levin LA; and Johnson GC. 2010. Ocean oxygen minima expansions and their biological impacts. *Deep- Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 57(4): 587-595. doi:10.1016/j.dsr.2010.01.005
- Suzuki H and Shinomiya A. 1995. Study on the fauna associated with *Nautilus belauensis* in the area off the southeast coast of the Palau Islands. *Kagoshima University Research Center for the South Pacific, Occasional Papers* 27: 11-23.
- Swan ARH and Saunders WB. 2010. Morphological variation in Chambered nautilus from Papua New Guinea. Pp 85–103, *In*: Saunders WB and Landman NH (eds.), *Nautilus: Biology and Paleobiology of a Living Fossil*. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media.
- Sykes H and Morris C. 2009. Status of Coral Reefs in the Fiji Islands, 2007. Pp 1-52, *In*: Whippy-Morris, C (ed.), *South-west Pacific Status of Coral Reefs Report, 2007*. Noumea, New Caledonia: Coral Reef Initiatives for the Pacific (CRISP), Secretariat of the Pacific Regional Environment Program. <<https://www.cbd.int/doc/meetings/mar/rwebsa-wspac-01/other/rwebsa-wspac-01-fiji-coral-reefs-en.pdf>>. [Accessed April 26, 2016]
- Tanabe K and Fukuda Y. Mouth part histology and morphology. Pp 313-324, *In*: Saunders WB and Landman NH (eds.), *Nautilus: Biology and Paleobiology of a Living Fossil*. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media.
- Tanabe K; Hayasaka S; and Tsukahara J. 1985. Morphological analysis of *Nautilus pompilius*. *Kagoshima University Research Center for the South Pacific, Occasional Papers* 4: 38-49.
- Tanabe K; Tsukahara J; and Hayasaka S. 1990. Comparative morphology of living Nautilus (cephalopoda) from the Philippines, Fiji and Palau. *Malacologia* 31: 297–312.
- Teichert C. and Matsumoto T. 2010. The ancestry of the genus Nautilus. Pp 25-32, *In*: Saunders WB and Landman NH (eds.), *Nautilus: Biology and Paleobiology of a Living Fossil*. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media.
- Turley C and Boot K. 2010. UNEP Emerging Issues: Environmental Consequences of Ocean Acidification: A Threat to Food Security. Nairobi, Kenya: United Nations Environment Program. <http://www.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/Ocean_Acidification.pdf>. [Accessed April 26, 2016]
- Turley C and Gattuso J-P. 2012. Future biological and ecosystem impacts of ocean acidification and their socioeconomic-policy implications. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4:1–9.
- Uchiyama K and K Tanabe. 1999. Hatching of *Nautilus macromphalus* in the Toba Aquarium, Japan. Pp 13-16, *In*: Oloriz F and RodriguezTovar FJ (eds.), *Advancing research on living and fossil cephalopods*, 1999 Jul 14-18; Granada, Spain. New York: Plenum Publishers.
- UNEP (United Nations Environment Programme). 2006. Challenges to International Waters Regional Assessments in a Global Perspective. University of Kalmar, Sweden, on Behalf of the United Nations Environment Program, Nairobi, Kenya. <<http://www.unep.org/Documents/multilingual/Default.asp?DocumentID=396&ArticleID=5130>>. [Accessed April 26, 2016]

- USAID. 2015. Changes For Justice Project – Wildlife trade, wildlife crimes and species protection in Indonesia: Policy and legal context. Bogor, Indonesia: Indonesia Program of the Wildlife Conservation Society. 53 pp.
- Uthicke S and Conand C. 2005. Local examples of bêche-de-mer overfishing: An initial summary and request for information. New Caledonia: Secretariat of the Pacific Community. *Bêche-de-mer Information Bulletin* 21: 9-14.
- Waikiki Aquarium. 2016. Marine Life Profiles: Chambered nautilus. University of Hawai'i-Mānoa: Waikiki, Hawai'i. <<http://www.waikikiaquarium.org/experience/animal-guide/invertebrates/molluscs/nautilus/>>. [Accessed April 26, 2016]
- Wani R; Kase T; Shigeta Y; and De Ocampo R. 2005. New look at ammonoid taphonomy, based on field experiments with modern chambered nautilus. *Geology*: 33:849-852.
- Wantiez L; Garrigue C; Virly S; and Sarramégna S. 2009. The Status of Coral Reefs in New Caledonia 2007. Pp 53-80, *In*: Whippy-Morris, C (ed.), South-west Pacific Status of Coral Reefs Report, 2007. Noumea, New Caledonia: Coral Reef Initiatives for the Pacific (CRISP), Secretariat of the Pacific Regional Environment Program. <<https://www.cbd.int/doc/meetings/mar/rwebsa-wspac-01/other/rwebsa-wspac-01-fiji-coral-reefs-en.pdf>>. [Accessed April 26, 2016]
- Ward PD. 1983. *Nautilus macromphalus*. Pp 11-28, *In*: Boyle, P. (ed.), Cephalopod Life Cycles. Vol. 1. New York: Academic Press.
- Ward PD. 1987. The Natural History of Nautilus. Winchester, Massachusetts: Allen and Unwin. 267 pp.
- Ward PD. 1988. In Search of Nautilus. New York: Simon and Schuster. 220 pp.
- Ward PD. 2014. Comparative catch records of nautilus and life history traits from fished and unfished nautilus populations. Presentation at the 2014 Nautilus Experts Workshop. Silver Spring, MD: National Marine Fisheries Service. <http://www.nmfs.noaa.gov/ia/species/Nautilus/2014percent20Workshop/2014_nautilus_workshop.html>. [Accessed April 26, 2016]
- Ward PD and Chamberlain J. 1983. Radiographic observation of chamber formation in *Nautilus-pompilius*. *Nature* 304:57–59.
- Ward PD and Martin AW. 1980. Depth distribution of *N. pompilius* in Fiji and *N. macromphalus* in New Caledonia. *The Veliger* 22:259-264.
- Ward PD and Saunders WB. 1997. Allonautilus: A New Genus of Living Nautiloid Cephalopod and Its Bearing on Phylogeny of the Nautilida. *Journal of Paleontology* 71(6):1054-1064.
- Ward PD; Carlson B; Weekly M; and Brumbaugh B. 1984. Remote telemetry of daily vertical and horizontal movement of *Nautilus* in Palau. *Nature* 309: 248–250.
- Ward PD; Stone R; Westermann G; and Martin A. 1977. Notes on Animal Weight, Cameral Fluids, Swimming Speed, and Color Polymorphism of the Cephalopod Chambered nautilus pompilius in the Fiji Islands. *Paleobiology* 3(4): 377-388.
- Wilkinson C. (Ed.). 2008. Status of coral reefs of the world: 2008. Townsville, Australia: Global Coral Reef Monitoring Network and Reef and Rainforest Research Centre (2008).
- Williams RC; Newman SJ; and Sinclair W. 2012. DNA barcoding in *Nautilus pompilius* (Mollusca: Cephalopoda): evolutionary divergence of an ancient species in modern times. *Invertebrate Systematics* 26: 548-560.
- Williams RC; Jackson BC; Duvaux L; Dawson DA; Burke T; and Sinclair W. 2015. The genetic structure of *Nautilus pompilius* populations surrounding Australia and the Philippines. *Molecular Ecology* 24: 3316-3328.
- Wisnu A. 2008. Police, BKSDA foil endangered shell smuggling attempt. *The Jakarta Post* 9/25/2008. <www.thejakartapost.com/news/2008/09/25/police-bksda-foil-endangered-shell-smuggling-attempt.html>. [Accessed April 26, 2016]
- Wood JB and O'Dor RK. 2000. Do larger cephalopods live longer? Effects of temperature and phylogeny on interspecific comparisons of age and size at maturity. *Marine Biology* 136:91-99.
- Woodruff D; Carpenter MP; Saunders B; and Ward PD. 2010. Genetic variation and phylogeny in *Nautilus*. Pp 65-83, *In*: Saunders WB and Landman NH (eds.), *Nautilus: Biology and Paleobiology of a Living Fossil*. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media.

- Worm B; Hilborn R; Baum J K; Branch TA; Collie JS; Costello C; Fogarty MJ; Fulton E A; Hutchings J A; Jennings S; Jensen OP; Lotze HK; Mace P M; McClanahan TR; Minto C; Palumbi SR; Parma AM; Ricard D; Rosenberg AA; Watson R; and Zeller D. 2009. "Rebuilding Global Fisheries". *Science Magazine* 325(7): 381-397. <www.sciencemag.org>. [Accessed April 26, 2016]
- WRI (World Resources Institute). 2008. Destructive fishing is widespread in Southeast Asia. Reefs at Risk Project. World Resources Institute Website. <<http://www.wri.org/resource/destructive-fishing-widespread-southeast-asia>>. [Accessed 3/6/2016]
- Young AG and Clarke GM. 2000. Conclusions and future directions: what do we know about the genetic and demographic effects of habitat fragmentation and where do we go from here? Pp 361-366, *In*: A.G. Young and G.M. Clarke (eds), *Genetics, Demography and Viability of Fragmented Populations*. United Kingdom: Cambridge University Press. 438 pages.
- Zann LP. 1984. The rhythmic activity of *Nautilus-pompilius*, with notes on its ecology and behavior in Fiji. *The Veliger* 27: 19–28.

Chambered nautilus common names

Range Country	Species	Common local names	Notes
American Samoa / U.S.	<i>Nautilus pompilius</i>	Unknown	
Australia	<i>Nautilus pompilius</i>	Unknown	
	<i>Nautilus repertus</i>	Unknown	
	<i>Nautilus stenomphalus</i>	Unknown	
China Possible range country	<i>Nautilus pompilius</i>	Unknown	
Fiji	<i>Nautilus pompilius</i>	Unknown	
India	<i>Nautilus pompilius</i>	Unknown	
Indonesia	<i>Nautilus pompilius</i>	<i>Nautilus berongga</i>	Not clear if species-specific or general names (Freitas & Krishnasamy 2016)
	<i>Allonautilus perforatus</i>	<i>lobo</i> (in South Sulawesi) <i>bia gengge</i> (in Ambon) <i>sokle</i> (in Java) <i>cukli</i> (in Lombok) <i>kalabinga</i> (in East Nusa Tenggara)	
Malaysia	<i>Nautilus pompilius</i>	Unknown	
Myanmar Possible range country	<i>Nautilus pompilius</i>	Kha-yu-tha-pi (Burmese)	(Mason & Theobald 1882)
New Caledonia	<i>Nautilus macromphalus</i>	Unknown	Local names differentiate the species (Saunders pers.comm. 2009)
	<i>Nautilus pompilius</i>	Unknown	
Palau	<i>Nautilus belauensis</i>	Kedarm (Palauan)	(Palomares & Pauly 2016)
Papua New Guinea	<i>Allonautilus scrobiculatus</i>	kin I got holl namil	(Saunders pers.comm. 2009)
	<i>Nautilus pompilius</i>	shell i savy long trip	
Philippines	<i>Nautilus pompilius</i>	Lagang or lagan (<i>Filipino</i>)	(Freitas & Krishnasamy 2016)
Samoa (Western) Possible range country	<i>Nautilus pompilius</i>	no local name	(Saunders <i>et al.</i> 1989)
Solomon Islands	<i>Allonautilus scrobiculatus</i>	Unknown	
	<i>Nautilus pompilius</i>	Unknown	
Thailand Possible range country	<i>Nautilus pompilius</i>	Unknown	
Vanuatu	<i>Nautilus pompilius</i>	Unknown	
Viet Nam Possible range country	<i>Nautilus pompilius</i>	Unknown	

Common names in other countries

Country	Species	Common Names
Japan	<i>Nautilus pompilius</i>	oumugai; Symbol: おう
Germany	<i>Allonautilus scrobiculatus</i>	Königsnautilus
	<i>Nautilus macromphalus</i>	Neukaledonisches Perlboot
	<i>Nautilus pompilius</i>	Gemeines Perlboot
France	<i>Nautilus pompilius</i>	Nautile flame, Nautile chambré
	<i>Nautilus macromphalus</i>	Nautile bouton
English	<i>Allonautilus scrobiculatus</i>	King nautilus, Crusty nautilus
	<i>Allonautilus perforatus</i>	Indonesian nautilus
	<i>Nautilus belauensis</i>	Palau nautilus
	<i>Nautilus macromphalus</i>	Bellybutton nautilus
	<i>Nautilus pompilius</i>	Emperor nautilus, Chambered nautilus, Pearly nautilus
	<i>Nautilus repertus</i>	Unknown
	<i>Nautilus stenomphalus</i>	White-patch nautilus
Spanish	<i>Nautilus macromphalus</i>	Nautilo ombligo
	<i>Nautilus pompilius</i>	Nautilo común

Additional Sources: HSUS & HSI 2008; Jeréb & Roper 2005; Sealifebase.org

Table 1

Main nautilus commodities traded with the United States between January 2005 and December 2014 (LEMIS 2016). All but 126 shipments were imported to the United States.

Wildlife Desc	Units	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Overall Total (NO)	Overall Total (KG)
xxx	NO	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3	--
CAR	NO	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	1	--
BOD	NO	--	--	--	--	--	--	--	18	27	5	50	--
GAR	NO	--	--	--	--	--	--	10	--	--	--	10	--
JWL	KG	30	300	--	--	41	--	125	87	--	1	--	584
JWL	NO	54,393	59,581	40,089	15,338	18,178	11,309	12,351	15,968	6,890	14,800	248,897	--
LIV	NO	82	12	6	18	44	26	16	12	53	35	304	--
LPL	NO	--	--	--	--	--	--	--	2	--	--	2	--
LPS	NO	--	--	--	--	--	40	--	2	--	2	44	--
MEA	NO	--	--	--	--	114	--	--	--	--	--	114	--
SHE	KG	1,033	--	2,776	35	724	--	--	5	--	--	--	4,573
SHE	NO	4,503	14,993	55,271	13,208	6,981	1,973	1,745	1,828	2,001	1,529	104,032	--
SPE	NO	2	--	10	13	7	6	26	4	22	--	90	--
SPR	KG	332	620	1	133	16	27	228	22	8	--	--	1,387
SPR	NO	97,294	74,040	88,643	47,188	15,390	21,327	7,982	9,157	8,222	6,436	375,679	--
TRI	NO	6,525	8,712	6,293	3,845	135,621	18,043	613	100	--	218	179,970	--
TRO	NO	--	300	--	--	1	--	--	--	--	--	301	--
UNS	NO	220	--	--	--	--	155	452	--	--	--	827	--
Annual Ttl	NO	163,022	157,638	190,313	79,610	176,336	52,879	23,195	27,091	17,215	23,025	910,324	--
Annual Ttl	KG	1,395	920	2,777	168	781	27	353	114	8	1	--	6,544

Wildlife Description: ***: unknown, CAR: carving (other than bone, horn or ivory); BOD: Dead animal (whole animal); GAR: Garments (not including shoe or trim); JWL: Jewelry; LIV: live specimens (live animals or plants); LPL: Leather products (large manufactured); LPS: Leather products (small manufactured); MEA: meat; SHE: shells (raw or unworked shells); SPR: shell products made from mollusc or turtle shell; TRI: trim (show trim, garment trim, or decorative trim); TRO: trophies (all trophy parts of one animal) (likely a data error); UNS: unspecified. Unit: GM: gram; KG: kilogram; NO: number (does not necessarily imply a whole animal).

Table 2

Range country exports and re-exports from known and putative range countries of all nautilus commodities between January 2005 and December 2014 (LEMIS 2016). This table excludes trade data from non-range countries. Note that the trade entry involving Viet Nam in 2012, which was described as shell product and reported in square meters, may be a data entry error.

Country	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Overall Total	
											(NO)	(KG)
American Samoa (U.S.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--
Australia	756	0	2,361	0	2	0	2	0	4	0	3,125	--
China - <i>possible range state</i>	15	7,496	3,442	1,270	34	1	54	281	184	1	12,778	--
Fiji	0	12	1	0	0	0	587	1,087	803	1,156	3,646	--
India (NO)	0	0	192	10,000	2	0	3	0	1,630	38	11,865	--
(KG)	0	0	0	0	724	0	0	0	0	0	--	724
Indonesia (NO)	12,399	32,366	17,290	9,485	1,664	4,704	3,411	9,444	1,650	9,530	101,943	--
(KG)	0	0	2,776	0	0	0	0	0	0	0	--	2,776
Malaysia	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	--
Myanmar - <i>possible range state</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--
New Caledonia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--
Palau	0	0	2	0	0	4	5	0	6	3	20	--
Papua New Guinea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--
Philippines (NO)	149,739	115,876	164,117	58,163	174,263	48,075	18,467	14,754	12,255	11,862	767,571	--
(KG)	1,395	920	1	168	57	27	353	114	8	1	--	3,044
Solomon Islands	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	--
Thailand - <i>possible range state</i>	31	111	2,072	74	177	11	44	28	81	45	2,674	--
Vanuatu	0	0	4	0	0	0	0	0	2	0	6	--
Viet Nam (M2) - <i>possible range state</i>	0	0	0	0	0	0	0	[0.38]	0	0	0	--
Western Samoa - <i>possible range state</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--
Total Annual Exports (NO)	162,941	155,861	189,483	78,992	176,146	52,795	22,573	25,594	16,615	22,635	903,635	--
Total Annual Exports (KG)	1,395	920	2,777	168	781	27	353	114	8	1	--	6,544

Key to abbreviations: KG: kilogram; NO: number.