



La surveillance des concentrations de poissons de récif en période de frai à Pohnpei (États fédérés de Micronésie), à l'appui de la gestion locale

Kevin L. Rhodes¹, Eugene Joseph², Dave Mathias³,
Scotty Malakai³, Willy Kostka² et Donald David³

Introduction

La disparition des concentrations de poissons de récif tropicaux en période de frai, à l'échelle planétaire, et le déclin des populations de poissons qui résulte de la surpêche dans ces concentrations, sont désormais bien connus (Sadovy 1995; Coleman et al. 2000; Domeier et al. 2002). On constate en outre que ces concentrations devraient faire immédiatement l'objet d'une gestion avisée, malgré le manque de données de référence (Johannes 1997, 1998). Pour gérer ces concentrations, on dispose de plusieurs options: traditionnelles (occidentales) et coutumières (propriété coutumière des espaces marins, par exemple), qui peuvent être mises en œuvre seules ou associées pour empêcher la surexploitation des concentrations de poissons. Parmi ces options, on peut envisager des restrictions de la pêche en fonction de la taille des poissons, des quotas de prises, des aires marines protégées (AMP) et des interdictions de capture de certaines espèces. Chaque option peut être choisie à titre permanent ou temporaire (en fonction de la saison de frai). Or, dans bien des pêcheries locales, le nombre d'options est en réalité limité du fait de la méconnaissance de la biologie des espèces et de la dynamique des concentrations. De plus, on ne dispose pas des ressources requises pour la surveillance et les activités de répression des infractions le long des littoraux. En outre, les quelques options restantes appellent des méthodes de mises en œuvre non classiques, en fonction du contexte local — et non régional — voire de chaque concentration particulière.

Dans la région Indo-Pacifique, des mesures de gestion visant particulièrement les concentrations de poissons en période de frai ont été mises en œuvre dans plusieurs nations insulaires, notamment dans les États fédérés de Micronésie (à Pohnpei, l'un des quatre États), à Palau, en Indonésie (Komodo), aux Îles Salomon (Munda) et en Papouasie-Nouvelle-Guinée (Manus) (Johannes et al. 1999; Rhodes et Sadovy 2002a; Pet et al. sous presse; R. Hamilton

comm. pers., 15 avril 2005). Mais aucun pays n'a encore assuré une protection complète et permanente de toutes les concentrations sur son territoire, de sorte que les mesures de gestion des concentrations peuvent être considérées comme incomplètes ou temporaires⁴. Dans les provinces de Manus et de Nouvelle-Irlande (Papouasie-Nouvelle-Guinée), six communautés locales qui exploitent des concentrations situées dans leurs zones de pêche traditionnelle incontestées ont imposé à la fois des restrictions relatives aux engins, aux prélèvements, et des fermetures temporaires de cinq sites de concentration, mais en vue de reconstituer les stocks et de parvenir à une pêche durable. Dans le Parc national de Komodo, les concentrations sont protégées par des restrictions d'engins de pêche et l'intégration des sites de frai connus dans des zones de pêche interdite, bien qu'il reste à mettre effectivement en œuvre ces dispositions (pour plus d'informations, voir le site <http://www.komodonationalpark.org>). Dans les États fédérés de Micronésie et à Palau, une protection partielle selon les zones et la saison est assurée au moyen d'aires marines protégées (zones de pêche interdite en permanence) autour de certains sites de frai connus, mais pas tous. Dans les deux pêcheries locales, des interdictions de vente sur les marchés sont décrétées pendant une partie des saisons de reproduction des espèces ciblées. Palau a aussi décrété une interdiction d'exportation.

À Pohnpei (États fédérés de Micronésie), alors que les aires marines protégées semblent avoir réduit l'exploitation des concentrations sur un site de frai (malgré le braconnage qui persiste), la pêche est autorisée sur les trajets de migration, et les premières observations font apparaître que la pêche sur ces trajets pourrait éventuellement neutraliser d'autres mesures de gestion sur les sites mêmes (Rhodes et al., données inédites). D'autre part, des quantités importantes d'individus en cours de reproduction font leur apparition sur les marchés en dehors de la période d'interdiction des ventes⁵. Enfin, la pêche vivrière n'est pas réglementée

1. Pacific Science and Conservation, 160 Conaway Ave., Grass Valley, CA 95945 (États-Unis d'Amérique). klrhodes_grouper@yahoo.com

2. Conservation Society of Pohnpei, P.O. Box 2461, Kolonia, Pohnpei 96941 (États fédérés de Micronésie). csp@mail.fm

3. Division of Marine Resources Development, P.O. Box B, Kolonia, Pohnpei 96941 (États fédérés de Micronésie). pnimd@mail.fm

4. Pour être complète et permanente, la protection doit concerner l'ensemble des poissons en période de reproduction, présents dans un site de concentration ou s'y acheminant, y compris sur les trajets migratoires et dans les zones d'étapes utilisées par les individus avant de se rendre sur les sites de concentration ou entre deux sites. La protection est permanente si elle est assurée pendant toute la saison de frai d'une espèce. Les chercheurs, les gestionnaires et les écologistes considèrent à l'unanimité qu'une protection complète et permanente est la méthode qui protège le mieux les concentrations de poissons en période de frai contre la perte des populations de poissons et que c'est l'une des mesures de protection essentielles qui contribuent à la pérennité de ces populations. Cette forme de gestion est jugée nécessaire parce que les formules de protection partielle ont systématiquement échoué, et que le moindre effort de pêche conduit irrémédiablement à la disparition ou au déclin des concentrations. L'aptitude des gestionnaires de la ressource à concevoir des méthodes qui autoriseraient un certain niveau de pêche est limitée par leur méconnaissance 1) de la dynamique des concentrations, 2) des disparités de réaction des différentes espèces et concentrations à la pêche, et 3) des concentrations locales et de leur nombre requis pour maintenir les populations.

5. L'interdiction des ventes a été décrétée en 1992 en vertu de la Loi de 1992 sur la protection des ressources marines dans l'État de Pohnpei.

par la législation locale relative aux concentrations, sauf dans les aires marines protégées. Le prélèvement de poissons en période de reproduction à des fins de subsistance pourrait néanmoins être égal ou supérieur à celui des prises commerciales, y compris en période d'interdiction de la vente. Il est donc clair que des mesures d'amélioration de la gestion s'imposent pour les espèces formant des concentrations, ainsi qu'une étude des effets de la pêche vivrière sur les concentrations de poissons en période de frai.

À Pohnpei, une recherche scientifique a été conduite entre 1998 et 1999 sur une espèce formant des concentrations en période de frai, sur un site connu à l'échelon local (et exploité) (Rhodes et Sadovy, 2002a; Rhodes et al., 2003). Les conclusions de cette étude et les débats qui ont suivi ont permis de faire mieux connaître aux organismes locaux la vulnérabilité de ces concentrations, et suscité leur intérêt pour une amélioration de la gestion de ces sites de concentration. En 2001, devant cet intérêt, et à la lumière de la nécessité d'améliorer la protection des concentrations, *The Nature Conservancy* (TNC) a formé des organisations de parties prenantes (Conservation Society of Pohnpei, Division de la mise en valeur des ressources marines de Pohnpei, Organisation de protection de l'environnement de Pohnpei, Collège de Micronésie et École d'agronomie et de commerce de Pohnpei) aux techniques de suivi des concentrations, afin de faciliter l'observation des principaux sites et espèces de concentration de reproducteurs.

Nous présentons ici les résultats de notre étude sur l'abondance et la saison de frai de trois espèces formant des concentrations, réalisée sur quatre ans (2001-2004); nous décrivons les résultats obtenus en matière de dynamique des concentrations, et soulignons l'intérêt de l'exploitation de ces données pour améliorer la gestion de ces concentrations à Pohnpei.

Méthodes

Au début de 2001 (mois E, voir ci-dessous), la Conservation Society of Pohnpei (CSP) et la Division de la mise en valeur des ressources marines de Pohnpei (DMRD) ont commencé à surveiller un site de concentration, protégé à l'échelon local, afin de déterminer les saisons de reproduction et les variations potentielles, d'une année sur l'autre, de longueur et d'abondance des poissons de trois espèces importantes sur le plan local, en période de frai. Le suivi a été réalisé tous les mois, pendant les phases de pleine lune et de nouvelle lune, pendant les douze premiers mois, et uniquement pendant les périodes de pleine lune par la suite. En 2003 et 2004, les activités de suivi n'ont concerné que les périodes de pleine lune, entre les mois C et G compris, marquant respectivement le début et la fin des saisons de frai pour ces espèces, sur ce site. Diverses caractéristiques de la concentration ont été observées et mesurées, afin de pouvoir prendre ultérieurement, en toute connaissance de cause, des décisions touchant la gestion des ressources, et de mieux connaître la réaction de ces trois espèces à la nouvelle aire marine protégée⁶ aménagée autour de la

concentration, ainsi que les effets de l'interdiction de la vente commerciale. Plus précisément, il fallait déterminer les saisons de frai propres à chaque espèce avant de modifier la gestion commerciale (interdiction de la vente) actuellement en vigueur.

Les opérations de suivi ont été conduites par une équipe de trois personnes, chargées chacune d'une tâche précise (par exemple, dénombrement, estimation de la fréquence de longueur et observation du comportement). Après une formation initiale, suivie au cours de l'atelier de 2001, une session de perfectionnement a été organisée chaque année, avant la période d'observation, et tous les mois pendant les périodes d'estimation de la longueur. Le suivi a été effectué chaque mois pendant trois jours, juste avant une pleine ou une nouvelle lune, en fonction du jour du calendrier lunaire et de l'heure de la journée. L'opération a été conduite le long de quatre transects de 100 mètres de long et 15 à 20 mètres de large, sans chevauchement, à une profondeur de 13 ou 30 mètres (selon l'espèce, la zone et la profondeur de la concentration), selon un protocole de sous-échantillonnage mis au point dans le cadre de l'atelier de formation tenu en 2001. Les concentrations étaient juxtaposées sur ce site, avec des limites clairement définies. Les estimations définitives de l'abondance ont été calculées en extrapolant les comptages le long des transects afin d'obtenir des chiffres totaux basés sur les surfaces délimitées par les transects par rapport à l'aire totale de la concentration.

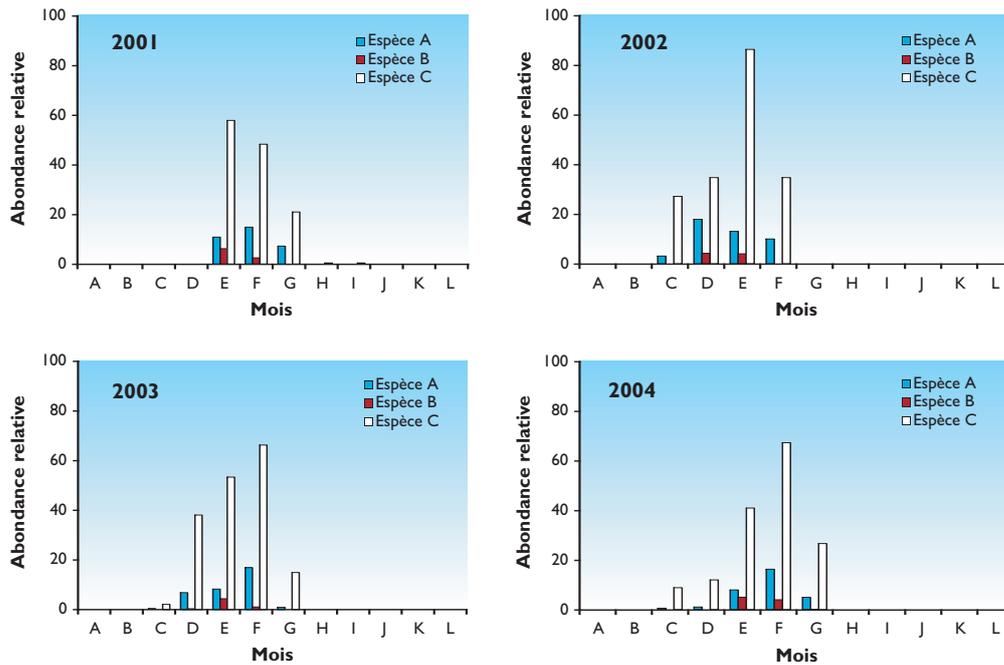
Dans les remarques que nous faisons à propos des résultats de ces études, nous parlons des espèces "A", "B" et "C" au lieu d'employer leur nom réel, du fait de la menace perpétuelle d'une activité de pêche commerciale à Pohnpei et dans sa région. De même, nous avons attribué un code aux mois de la saison de reproduction, et utilisé l'abondance relative (à l'aide d'une échelle arbitraire de 100 points) au lieu de l'abondance réelle. Les mois codés suivent le même ordre que l'année civile, mais sont décalés (le mois A n'est pas janvier). Les résultats de l'étude de la fréquence de longueur et du comportement ne sont pas reproduits ici.

Résultats

Les résultats de l'étude de suivi effectuée au cours de la période allant de 2001 à 2004 fournissent une image claire de la saison de frai des espèces ciblées, sur le site de suivi, données qui seront utiles à la prise de décisions en matière de gestion (figure 1). La figure 1 illustre la formation systématique des concentrations en fonction de la saison et la variabilité intrinsèque de la formation de concentrations, d'une année à l'autre, et de leur abondance selon le mois.

On a constaté que l'espèce A se rassemble au cours de quatre mois lunaires de l'année, avec un pic d'abondance pendant une période de trois mois commençant au mois D ou E. Le mois de ce pic d'abondance varie d'une année à l'autre. De la même façon, l'espèce B forme des concentrations annuelles pendant les mois E et F, ou D et F, avec un pic d'abondance qui se situe généralement au cours du premier mois de

6. L'aire marine protégée autour de la concentration, aménagée en 1995, qui recouvrait initialement un seul site, a été étendue à trois autres sites de concentration en 1999.



**Figure 1. Résultats du suivi (abondance relative) des espèces A, B et C (2001-2004).
Le suivi a été réalisé pendant 27 mois consécutifs, à partir du mois E, 2001.
En 2004, il n'a été effectué qu'entre les mois C et G compris**

frai. L'espèce C se caractérise par une période de frai de quatre mois, à partir du mois C ou D. Des concentrations mineures se forment occasionnellement un mois avant (en 2003 et 2004, par exemple), de sorte que l'on peut considérer que la saison de frai dure cinq mois. Les premières constatations faites à l'occasion d'une étude de marquage effectuée en 2005 laissent à penser que la concentration pourrait se composer en premier lieu, ou exclusivement, de mâles pendant le premier mois de la saison (mois C en 2004) (Rhodes et al., données inédites). Comme pour les espèces A et B, le premier mois de formation d'une concentration et le mois du pic d'abondance de l'espèce C varient d'une année civile à l'autre.

Discussion

Contexte général

Pohnpei (l'un des États fédérés de Micronésie) consiste en 607 îles regroupées en quatre grands archipels (dont l'un forme le groupe principal, composé de Pohnpei, de l'atoll d'Ant et de celui de Pakin), et son littoral s'étend sur 6 117 kilomètres. Dans ces régions, le suivi des ressources marines et la répression des infractions sont assurés par la Division de la conservation des ressources marines de Pohnpei (DMC), qui relève du Département des ressources foncières et naturelles, et par la Division de la mise en valeur des ressources marines de Pohnpei (DMRD), qui relève du Département des affaires économiques. Ces deux divisions comptent en tout dix-huit agents, dont neuf sont chargés de la conservation, et disposent d'un budget de fonctionnement annuel inférieur à 140 000 dollars É.-U., traitements compris. La DMRD et la DMC sont basées dans l'archipel principal, à Kolonia, centre démographique et nœud de transport; c'est là que se trouve le marché central où

les ressources marines côtières sont vendues à quelque 35 000 habitants. Outre ce marché central, plusieurs autres marchés de produits de la mer sont disséminés autour de l'île de Pohnpei, le plus éloigné se trouvant à 35 km du centre-ville. Toutes les exportations et ventes de produits dérivés des concentrations de reproducteurs sont réalisées à Kolonia.

Les modes de gestion actuels et leurs effets sur les concentrations de poissons en période de frai

Pohnpei applique actuellement deux mesures de gestion qui protègent particulièrement les poissons en période de frai: 1) une interdiction de vente et de possession de deux mois imposée à tous les marchés aux poissons, restaurants et autres points de vente, et 2) une aire marine protégée qui recouvre le plus grand site de concentration connu, à l'échelon local, de trois espèces importantes pour les populations locales. L'interdiction de vente et de possession a été décrétée, à l'origine, afin de protéger toute une famille de poissons pendant ce que l'on pensait être la principale période de frai, bien que de nombreux membres de cette famille ne se rassemblent pas pour frayer, ou frayent partiellement ou exclusivement en dehors des périodes interdites. À l'époque de l'interdiction, on ne disposait pas d'informations détaillées sur la saison de frai, pour aucune espèce de la famille. Aujourd'hui encore, les saisons de reproduction et les habitudes de frai de plusieurs espèces concernées par l'interdiction ne sont pas connues. Il se peut donc que l'interdiction de vente et de possession ne protège pas certaines espèces de la famille, puisqu'elle ne couvre pas leurs périodes de frai respectives.

Des quantités considérables de poissons en période de reproduction apparaissent sur les marchés durant les mois qui ne sont pas couverts actuellement par l'inter-

diction de vente. Il semble aussi que des espèces qui forment des concentrations soient vendues illégalement pendant la période d'interdiction. L'autorisation de la pêche vivrière pendant cette période fait courir un risque de surpêche, car n'importe quelle quantité de poissons peut être prélevée par un nombre quelconque de pêcheurs, pendant toute la saison de frai. D'autres concentrations connues de ces espèces sont en outre activement exploitées pendant toute la saison de frai, mais l'on ne connaît ni le volume des prises ni l'impact de cette pêche.

Alors que l'aire marine protégée offre une protection presque totale aux reproducteurs sur le site de concentration (malgré quelque braconnage), les principaux trajets migratoires restent exposés à la pêche. On sait maintenant que les espèces B et C suivent des trajets particuliers pour se rendre sur les sites de concentration, et qu'elles peuvent se rassembler dans des zones de "repos" entre les mois de frai (Colin et al., 2003; Rhodes et al., données inédites; M.H. Tupper, Palau International Coral Reef Center, comm. pers., 15 juin 2005). À Pohnpei tout du moins, les poissons provenant du site de concentration protégée par l'AMP sont exploités de manière active, parfois intense, le long des trajets migratoires, et sur d'autres sites de concentration non protégés. Il faut donc mettre en œuvre une forme quelconque de gestion qui protège les poissons en période de reproduction, pendant toute la saison de frai, y compris le long des trajets migratoires et sur les sites de concentration de reproducteurs.

Changements possibles à apporter à la gestion des concentrations de reproducteurs à Pohnpei

Options liées à l'aire géographique

Bien que, si elles sont correctement mises en œuvre autour des zones de repos et de frai situées à Pohnpei, les options de gestion liées à l'aire géographique (les aires marines protégées) soient mieux à même de protéger en permanence des concentrations de reproducteurs (voir toutefois Hviding, 1998; Foale et Manele, 2004), leur efficacité, en tant qu'outil universel de gestion semble limitée. Cette limitation s'explique par la vaste étendue géographique des concentrations dans cet État (même dans l'archipel principal), la pénurie de moyens de surveillance requis pour faire respecter ces mesures, et les grandes superficies à contrôler pour protéger correctement toutes les concentrations et les trajets migratoires, même ceux qui se trouvent autour de l'archipel principal. Ainsi, si elles étaient protégées par une zone d'interdiction couvrant à la fois les sites de prélèvement et les sites de frai, les concentrations surveillées actuellement s'étendraient sur 20 km², soit un sixième de la barrière récifale de Pohnpei (Rhodes et al., données inédites). Étant donné qu'il y a plusieurs concentrations de reproducteurs dans l'archipel principal, le recours à des AMP pour protéger les poissons qui les utilisent ferait tomber une proportion considérable du récif sous le coup de l'interdiction de pêcher - proposition difficilement acceptable pour des responsables politiques qui s'emploient à mobiliser le soutien de la population locale et de leurs col-

lègues parlementaires. En outre, on ne dispose pas des moyens financiers nécessaires pour faire respecter ces zones (voir le chapitre *Contexte général*), d'autant qu'il faut tenir compte des autres activités de la DMRD et de la DMC. Par conséquent, s'il est possible de protéger une ou deux des concentrations de reproducteurs les plus grandes, les plus abondantes et les plus riches sur le plan de la biodiversité, le recours extensif à des aires marines protégées à Pohnpei, en tant qu'instrument de gestion, n'est pas concevable actuellement du point de vue économique.

Options liées au marché

D'après les conclusions de l'étude de suivi effectuée de 2001 à 2004, Pohnpei dispose maintenant de données suffisamment détaillées sur les saisons de frai pour apporter des modifications à l'interdiction actuelle de la vente commerciale. D'après les données saisonnières présentées ci-dessus, Pohnpei a désormais le choix entre plusieurs mesures: 1) interdiction de la vente commerciale de certaines espèces précises pendant leur saison de frai respective; 2) interdiction générale de la vente commerciale des trois espèces, pendant la saison la plus longue de frai des trois espèces (compte tenu de la variabilité des saisons de frai), ou 3) interdiction de la vente commerciale pendant les mois de pic de frai communs, interdiction générale ou spécifique à chaque espèce. Une interdiction générale pourrait être décrétée, par exemple au cours des mois D à G compris.

Par "interdiction de la vente commerciale", nous entendons l'ensemble des interdictions frappant la vente, la capture, l'exportation et la possession, les interdictions de vente seule s'étant avérées inadéquates pour protéger complètement les poissons en période de reproduction, pendant la saison de frai à Pohnpei; c'est ce dont témoignent le nombre important de poissons gravides présents sur les marchés pendant les périodes où l'interdiction de vente n'est pas en vigueur, la capture d'individus sur d'autres sites de concentration, et la pêche intensive souvent observée dans les zones de repos, à des fins commerciales et vivrières, pendant et en dehors des périodes d'interdiction de la vente. Si elles sont correctement promulguées et si des mesures de police sont appliquées, les mesures proposées pourront, selon le contexte local, mettre efficacement fin à l'ensemble ou à la majorité des activités de pêche dans les concentrations de reproducteurs à Pohnpei (y compris sur les atolls proches) pour ces trois espèces, étant donné que non seulement la vente, mais aussi la capture et la possession seraient interdites. Pour les besoins de la pêche de subsistance, un quota de prises pourrait être décrétée (par exemple cinq poissons par personne, 10 poissons par bateau), bien que la possibilité de faire respecter efficacement un tel seuil soit limitée par certaines des conditions précitées, en particulier le manque de ressources nécessaires à la surveillance. Une méthode plus rationnelle et plus efficace que l'interdiction de toute activité de pêche dans des concentrations de reproducteurs ou de capture de poissons en cours de frai, pendant les périodes de reproduction consisterait à proscrire également la pêche de ces espèces à des fins de subsistance.

Une gestion en fonction des espèces et du marché peut se substituer à des plans de gestion fondée sur l'aire géographique, qui nécessitent des ressources massives et qui, dans le cas de Pohnpei, ne sont que partiellement parvenus, jusqu'à présent, à éliminer la pression halieutique exercée sur les concentrations de reproducteurs. Ces interdictions pourraient être étendues à d'autres espèces, lorsqu'on en aura déterminé les saisons de frai. En outre, une protection des aires de concentration peut être efficace à Pohnpei, mais à condition d'être associée à des interdictions commerciales. L'efficacité de cette méthode pourrait être renforcée en ciblant uniquement les principaux sites de concentration de reproducteurs (c'est-à-dire des sites d'abondance et/ou de biodiversité élevées), ce qui réduirait par la même occasion les besoins financiers de l'État et augmenterait l'efficacité des mesures de suivi et de répression des infractions.

Nous reconnaissons, certes, que les mesures que nous proposons ne seront pas nécessairement efficaces dans toutes les régions de l'Indo-Pacifique. Dans un certain nombre de pays, les conditions sont similaires à celles de Pohnpei (par exemple: de vastes zones de gestion, des ressources de gestion limitées, et des marchés centralisés). Ces pays auraient peut-être intérêt à suivre une approche similaire, fondée sur des outils de gestion adaptés aux réalités politiques et économiques locales, c'est-à-dire une association d'interdictions de vente selon la zone et la saison, de captures, d'exportation et de possession. Des mesures de gestion ont été édictées à Palau: au moins trois zones de concentration de reproducteurs ont été mises sous protection et ont fait l'objet d'une interdiction de vente et d'exportation pendant la majeure partie de la saison de frai. La gestion pourrait être améliorée en ajustant ce programme, de manière que les interdictions de vente correspondent aux saisons de frai.

Remerciements

Les opérations de suivi réalisées par la *Conservation Society of Pohnpei* et la Division de la mise en valeur des ressources marines de Pohnpei ont été financées par le Consortium océanique des ressources marines (MAREPAC), le Ministère de l'Intérieur des États-Unis d'Amérique et la Fondation David et Lucile Packard. Kevin Rhodes a bénéficié du concours financier de l'Agence de l'océan et de l'atmosphère (NOAA) et de la Fondation PADI Aware⁷. Les auteurs tiennent à remercier Dakio et Juanita Paul, Kirino et Anson Olpet, ainsi que les nombreux bénévoles du Peace Corps qui ont participé au projet. La formation aux opérations de suivi a été assurée par Jos Pet et Andreas Muljadi. Jos Pet, Bill Raynor, Peter Mous, Kim Warren-Rhodes et Rick Hamilton ont suggéré des améliorations au manuscrit. Cet article est dédié à la mémoire de Benster Paul.

Bibliographie

Coleman F.C., Koenig C.C., Huntsman G.R., Musick J.A., Eklund A.M., McGovern J.C., Chapman

- R.W., Sedberry G.R. and Grimes C.B. 2000. Long-lived reef fishes: The grouper-snapper complex. *Fisheries* 25(3):14-21.
- Colin P.L., Sadovy Y.J. and Domeier M.L. 2003. Manual for the study and conservation of reef fish spawning aggregations. Society for the Conservation of Reef Fish Aggregations (SCRFA) Special Publication No. 1 (version 1.0), 98 + iii p.
- Domeier M.L., Colin P.L., Donaldson T.J., Heyman W.H., Pet J.S., Russell M., Sadovy Y., Samoilys M.A., Smith A., Yeeting B.M., Smith S. and Salm R.V. 2002. Transforming coral reef conservation: Reef fish spawning aggregations component working group report. Honolulu, Hawai'i: The Nature Conservancy 22 April 2002, 85 p.
- Foale S. and Manele B. 2004. Social and political barriers to the use of marine protected areas for conservation and fishery management in Melanesia. *Asia Pacific Viewpoint* 45(3):373-386.
- Hviding E. 1998. Contextual flexibility: Present status and future of customary marine tenure in Solomon Islands. *Ocean and Coastal Management* 40:253-269.
- Johannes R.E. 1997. Les zones de frai des loches doivent être protégées. *Bulletin d'information de la CPS Ressources marines et commercialisation* 3:14-15
- Johannes R.E. 1998. The case for data-less marine resource management: Examples from tropical nearshore fisheries. *Trends in Ecology and Evolution* 13:243-246.
- Johannes R.E., Squire L., Graham T., Sadovy Y. and Renguul H. 1999. Spawning aggregations of groupers (Serranidae) in Palau. *Marine Research Series Publication No. 1*. Honolulu, Hawaii: The Nature Conservancy. August 1999. 144 p.
- Pet J.S., Mous P.J., Muljadi A.H., Sadovy Y.J. and Squire L. In press. Aggregations of *Plectropomus areolatus* and *Epinephelus fuscoguttatus* (groupers, Serranidae) in the Komodo National Park, Indonesia: Monitoring and implications for management. *Environmental Biology of Fishes*.
- Rhodes K.L. and Sadovy Y.J. 2002a. Temporal and spatial trends in spawning aggregations of camouflage grouper, *Epinephelus polyphekadion*, in Pohnpei, Micronesia. *Environmental Biology of Fishes* 63:27-39.
- Rhodes K.L. and Sadovy Y. 2002b. Reproduction in the camouflage grouper, *Epinephelus polyphekadion* (Pisces: Serranidae), in Pohnpei, Federated States of Micronesia. *Bulletin of Marine Science* 70(3):851-869.
- Rhodes K.L., Lewis R.I., Chapman R.W. and Sadovy Y. 2003. Genetic structure of camouflage grouper, *Epinephelus polyphekadion* (Pisces: Serranidae), in the western central Pacific. *Marine Biology* 142:771-776.
- Rhodes K.L., Tupper M.H. and Dixon P. Unpublished data. Collected 12 January - 23 May 2005.
- Sadovy Y. 1995. Grouper stocks of the western central Atlantic: The need for management and management needs. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 43:43-65.



7. L'un des auteurs de l'article, Kevin Rhodes, a bénéficié du concours financier de la PADI Aware Foundation par l'intermédiaire de la Pacific Islands Conservation Research Association, 4845 SE 3rd, Corvallis, OR 97333, États-Unis d'Amérique.