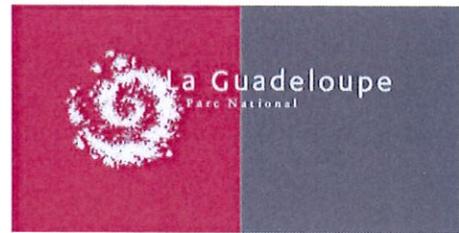




FIU

FLORIDA INTERNATIONAL UNIVERSITY
Miami's public research university



Structure des communautés d'élastomobranches (requins et raies) et leurs variations spatio-temporelles dans le *Grand Cul-de-Sac Marin* et les eaux adjacentes de Guadeloupe



© Kirk R Gastrich

Mission Dates: 8th – 19th of September, 2014

Kirk Gastrich, MSc and Jeremy Kiszka, PhD
Florida International University, Marine Science
3000 NE 151st Street, North Miami, Florida 33181

Introduction

Les élasmobranches (requins et raies) sont particulièrement vulnérables à la pêche (captures accidentelles ou intentionnelles) du fait de leur biologie, notamment leur faible fécondité, leur croissance lente et leur maturité tardive (Dulvy et al. 2008). Au-delà des prélèvements directs occasionnés par la pêche, les élasmobranches sont également confrontés à de fortes pressions anthropiques, notamment la modification de leurs habitats et les changements climatiques globaux qui affectent leur distribution. Malgré la mise en œuvre de plans de conservation dans diverses régions du monde, les captures de raies et de requins ont fortement augmenté durant la dernière décennie et un grand nombre d'espèces sont actuellement listées en tant qu'espèces menacées sur la Liste Rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN).

Dans la Caraïbe, les requins côtiers ont fortement décliné durant les deux dernières décennies (Ward-Paige et al. 2010), à l'exception de quelques secteurs où des aires marines protégées (AMP) ont été établies, permettant ainsi de préserver certaines populations (Bond et al. 2012). En raison de la grande mobilité des élasmobranches (au moins pour un certain nombre d'espèces), il est important d'étudier le rôle et l'importance des AMP dans la conservation des élasmobranches.

L'analyse comparative de la structure des communautés et de l'abondance des élasmobranches dans des zones pêchées et protégées permet de mieux comprendre le rôle et l'importance de ces prédateurs dans les écosystèmes marins. Ainsi, il a été démontré que le déclin des espèces de haut niveau trophique (grands requins notamment) pouvait entraîner une augmentation des populations d'espèces proies (raies, poissons) et ainsi affecter l'abondance de maillons inférieurs et entraîner des cascades trophiques (Heithaus et al. 2008, Ferretti et al. 2010). Les études de structures de communautés d'élasmobranches ont rarement été réalisées dans les Antilles, notamment autour des territoires français comme l'archipel de la Guadeloupe. L'existence d'AMPs dans les eaux du Parc National de Guadeloupe devrait permettre à certaines espèces d'élasmobranches d'être relativement abondantes. Ces zones pourraient donc constituer des zones « refuges » à l'échelle des Basses-Antilles.

En collaboration avec le Parc National de Guadeloupe, l'Université Internationale de Floride (*Florida International University, FIU*) a décidé de réaliser deux campagnes (septembre 2014 et mars 2015) pour évaluer la structure des communautés et l'abondance des raies et requins dans les eaux du Parc National. Deux types de secteurs seraient échantillonnés, à savoir les zones strictement protégées de la pêche (« cœur de parc ») et les zones périphériques. Chaque mission impliquerait des campagnes de capture pour analyser les variations spatiales et temporelles de leur diversité et de leur abondance relative. Par ailleurs, nous souhaitons réaliser des prélèvements de tissus sur les animaux capturés pour analyser les interactions trophiques des principales espèces grâce à des analyses isotopiques. Ce premier rapport de mission présente les résultats de la première mission de terrain réalisée avec le Parc National de Guadeloupe ainsi qu'un certain nombre de partenaires locaux (ONG locales notamment).

Méthodologie

La mission de terrain s'est déroulée du 9 au 19 septembre 2014 (8 jours effectifs de pêche), durant la saison humide (mai à octobre). Des campagnes de pêche ont été réalisées grâce à des drumlines (palangres de fond avec un unique hameçon) et des longlines (palangres de fond avec de multiples hameçons). Plusieurs types d'habitats ont été échantillonnés, notamment les herbiers, les lagons peu profonds et les abords de la pente externe du récif barrière du Grand Cul-de-Sac Marin. Les méthodes de pêche utilisées ont été employées par l'équipe de notre laboratoire à plusieurs reprises dans le cadre d'autres projets, notamment dans les Florida Keys, USA (Heithaus et al. 2007), dans le Parc National des Everglades (Heithaus et al. 2009) et à Shark Bay, en Australie occidentale (Heithaus et al. 2012). Ces méthodes sont également utilisées par d'autres équipes à travers le monde, ce qui rend donc possible des comparaisons des structures de communautés et d'abondance des élasmobranches à une plus large échelle géographique.

Zones échantillonnées

Les zones échantillonnées se trouvent dans les eaux du Grand Cul-de-Sac Marin. Dans le cadre de cette mission, nous nous sommes focalisés en majorité dans les zones de cœur de parc (zones interdites à la pêche) dans la périphérie de l'îlot Fajou (Figure 1). Toutefois, quelques secteurs adjacents aux zones de cœur de parc ont également été échantillonnés. Les profondeurs de pêche variaient de 1 à 15 mètres pour la longline et entre 15 et 30 mètres pour les drumlines.



Figure 1 : Zones de pêche (drumlins/rouge, longlines/jaune, captures de requins/poisson) et localisation des captures de requins le long de la côte nord de la Guadeloupe (Grand-Cul-de-Sac Marin). La partie entourée d'une ligne blanche correspond à une zone de cœur de parc (protection stricte interdite à la pêche).

Méthodes de pêche

Nous avons utilisé deux principales méthodes de pêche afin de capturer les élasmobranches. La première emploie une *drumline*, c'est-à-dire une palangre de fond constituée d'une ancre en ciment et d'une ligne en nylon de 30 mètres (350 kg) avec un hameçon (18/0) « *circle* ». Le bas-de-ligne est en nylon est doublé. L'ensemble est relié avec la surface par une ligne en polypropylène et une bouée. Jusqu'à 7 de ces lignes ont pu être déployées simultanément et remontées toutes les 3 heures pour les ré-appâter et pour contrôler les captures éventuelles (Figure 3). Ces systèmes sont idéaux car ils permettent aux requins capturés d'évoluer en cercle autour de l'ancre et de ne pas succomber à la capture. Des études réalisées avec des caméras embarquées sur la nageoire dorsale des requins ont ainsi pu démontrer que les animaux capturés grâce à cette méthode reprenaient des activités normales de nage et d'alimentation juste après le relâcher (Heithaus et al. 2001). Certains individus pouvaient également être recapturés sur ces mêmes lignes peu de temps après le relâcher. Par ailleurs, les requins cicatrisent très rapidement, notamment à la suite des morsures infligées aux femelles par les mâles durant la saison de reproduction. De ce fait, les requins capturés ne mettent que quelques jours à se

remettre des blessures infligées par les hameçons et les infections sont très rarement observées (Heithaus et al. 2002).



Figure 2: Kirk Gastrich formant le personnel du PNG au déploiement des drumlins.



Figure 3: Le personnel du PNG déployant une drumline dans les environs de l'îlet Fajou.

Les requins de petite taille et les raies étaient ciblés avec une *longline* de 550 m. La *longline* était ancrée de part et d'autre de celle-ci. Jusqu'à 50 avançons attachés avec des émerillons étaient disposés à une distance d'environ 10 mètres. Chaque avançon de 3 mètres était constitué d'une ligne en monofilament de 350 kg portant un hameçon *circle* de 14/0 appâté avec du balaou (*Hemiramphus balao*). Six bouées étaient utilisées pour marquer la *longline* à intervalle régulier (ceci permettant aux autres bateaux de l'éviter) mais également pour faciliter le virage (récupération de la *longline*). La *longline* était immergée pour une durée d'environ une heure et était ensuite récupérée pour observer les captures de raies et de requins.

Le personnel du PNG a été formé pour le déploiement des différents types d'engins de pêche et à la manipulation des requins dès le début de la mission. Quand un requin était capturé, il était ramené à la poupe du bateau (mais maintenu dans l'eau) pour être mesuré, sexé et marqué avec une plaquette en plastique (Figure 4). Un échantillon du bord de fuite de la nageoire dorsale était également collecté pour réaliser des analyses génétiques et d'isotopes stables. Tous les requins capturés ont été relâchés en bonne condition physique après coupure de l'hameçon ou son retrait (Figure 5).



Figure 4: Jeremy Kiszka mesure un requin nourrice (*Ginglymostoma cirratum*) capturé le long de la pente récifale externe du PNG, au large de l'îlet Fajou.



Figure 5: Tous les requins capturés ont été relâchés vivant et en bonne condition physique.

Des vols expérimentaux ont été réalisés à l'aide d'un drone *DJI Phantom* fourni par *DSLRRPros* (Figure 6). Le drone est opéré grâce à une télécommande multicanaux et peut voler à une distance atteignant 1200 m depuis la position du pilote. Il est équipé d'une caméra GoPro Here 3+ édition *Black*, montée sur un stabilisateur d'image Tarot T-2D v2 permettant de limiter les turbulences liées au vol du drone et de contrôler l'angle de la caméra depuis une commande à distance. Un moniteur de contrôle attaché à la télécommande fut également utilisé pour orienter le drone avec une meilleure précision et optimiser la collecte d'images. Le drone est un outil tout particulièrement utile pour prospecter des zones peu profondes pouvant être utilisées par les requins comme zones de nurseries.

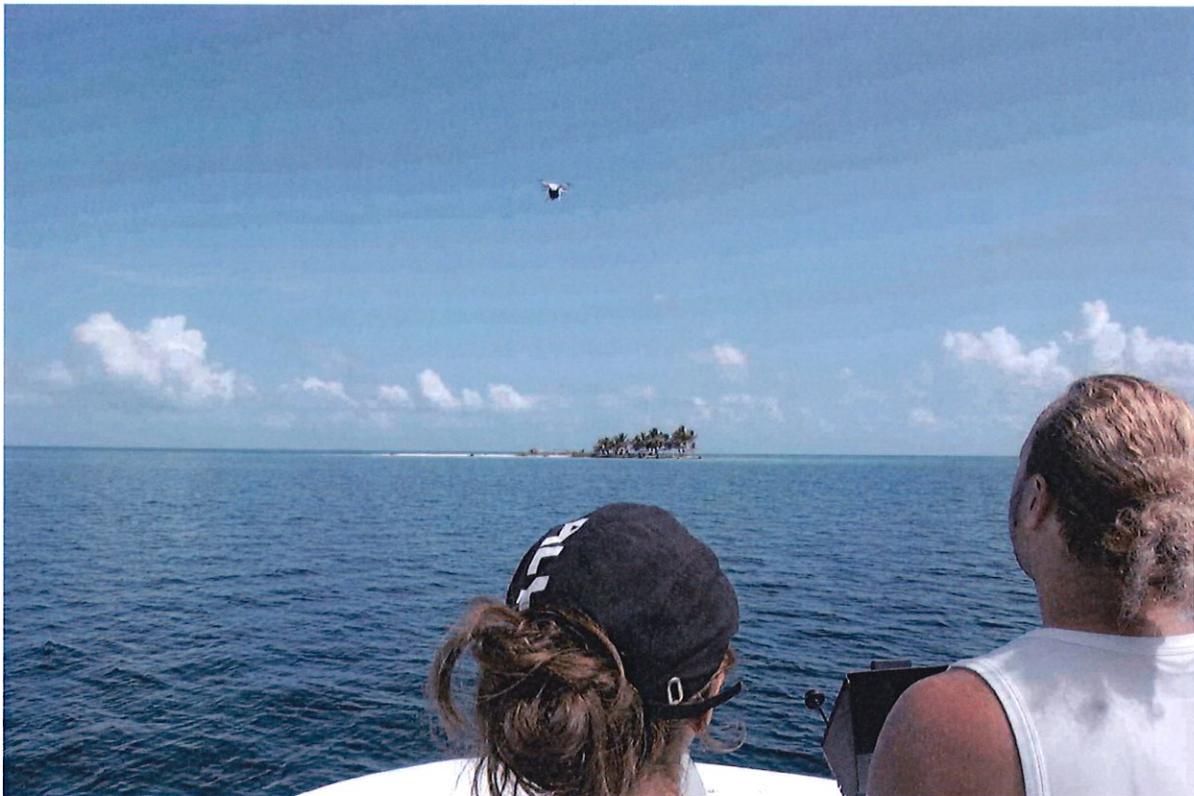


Figure 6: Réalisation d'un survol avec un drone.

Résultats

L'utilisation de multiples engins de pêche augmente les chances de capturer un nombre représentatif d'individus permettant de décrire la structure des communautés d'éla-smobranche dans une zone d'étude donnée. Les différents engins permettent de capturer des individus de tailles différentes, des habitats variés mais aussi des individus employant des modes d'alimentation différents.

Au cours de la mission, nous avons déployé 22 *longlines* durant les 2 semaines d'échantillonnage. Aucun éla-smobranche n'a été capturé. Cependant, 2 avançons ont été rompus. Ceci suggère que des requins étaient présents dans la zone, mais ceux-ci n'ont pu être capturés.

Les *drumlines* étaient déployées dans des eaux plus profondes de la pente externe récifale (20-25 m), alors que les *longlines* étaient déployées dans les eaux lagunaires, sur les herbiers de phanérogames marines et dans les eaux moins profondes de la pente externe (> 12 m). Les *drumlines* étaient appâtées avec du barracuda ou de la daurade coryphène. 39 *drumlines* ont été déployées pour une durée totale de 292 heures et 26 minutes sur 7 journées. Lorsqu'aucun appât ou capture n'étaient notés, les hameçons étaient ré-appâtés et les lignes replongées à leur position originale. Un total de 3 requins nourrices (*Ginglymostoma cirratum*) et un requin gris de la Caraïbe (*Carcharhinus perezi*) ont été capturés durant la campagne de pêche (Figure 7). Le taux de captures par unité d'effort (CPUE) était de 0,018, où une unité d'effort équivaut à une heure de pêche.

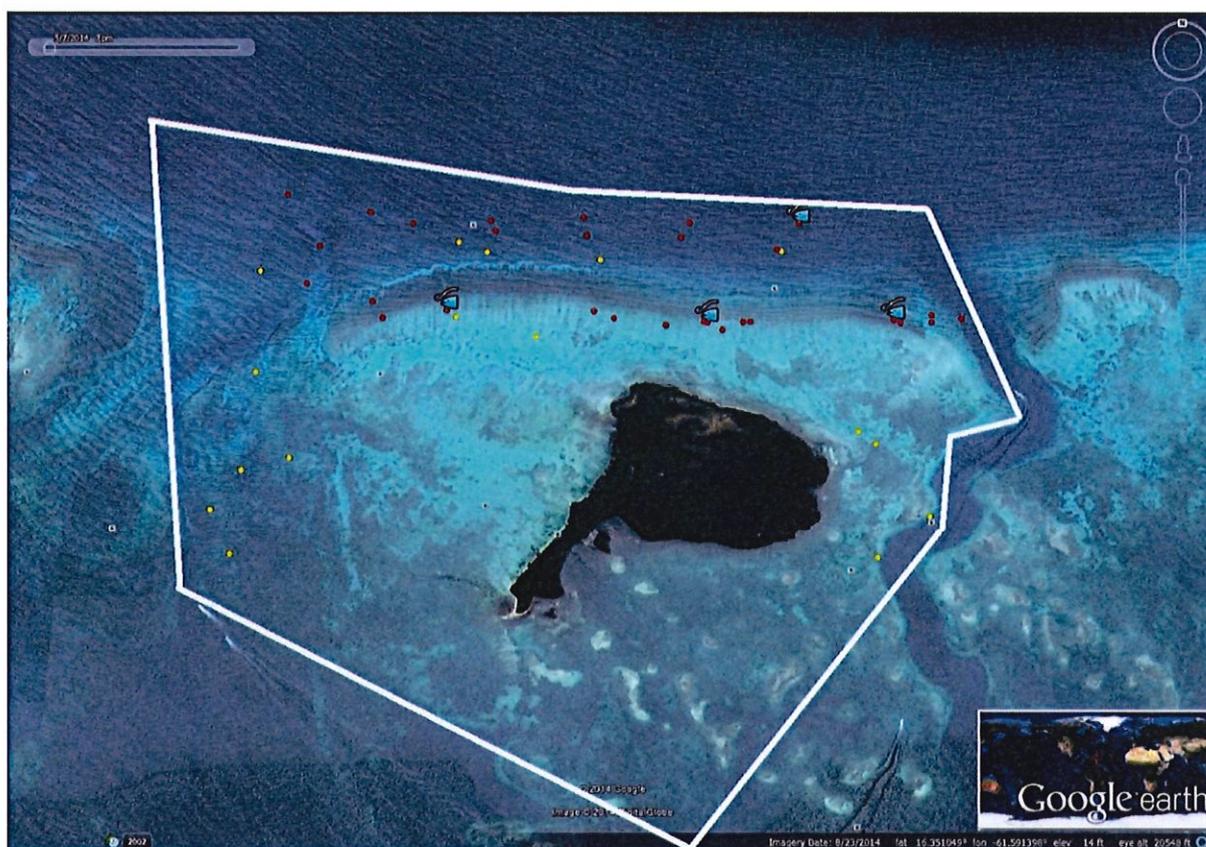


Figure 7: Captures de requins (poissons bleus) durant cette première mission. Trois requins nourrices et un requin gris de la Caraïbe ont été capturés avec les *drumlines* dans les eaux du PNG.

Quelques espèces non ciblées ont également été capturées les campagnes de pêche. Le détail de ces captures est présenté dans la base de données jointe à ce rapport. Les vols initiaux réalisés grâce au drone n'ont pas permis de collecter des observations d'élaémobranches, en particulier du fait de contraintes de temps et de moyens. Cette méthodologie pourra néanmoins être utilisée à l'avenir pour évaluer les densités de requins et de raies dans des eaux peu profondes et dont la visibilité est excellente. Lors de cette première mission, ces eaux peu profondes étaient inaccessibles depuis le navire *Anao* qui fut utilisé.

Discussion

Durant cette première mission dans le Grand-Cul-de-Sac Marin, deux types d'engins de pêche ont été employés pour capturer des raies et des requins : les *longlines* et les *drumlines*. Bien que ces engins de pêche se révèlent être très efficaces pour décrire les communautés d'éla-smobran-ches, aucun spécimen n'a pu être capturé avec les longlines et très peu d'individus ont été capturés avec les *drumlines* en Guadeloupe. Dans le cadre des missions à venir en Guadeloupe (notamment en mars ou avril 2015), nous proposons de multiplier les méthodes de pêche (utilisation des *drumlines* de surface), d'observation (observations visuelles sur des zones d'agrégation, comme des transects grâce à un drone ou en snorkeling) et d'étendre les zones de pêche à d'autres secteurs.

Par exemple, certaines espèces de raies sont très difficiles à capturer avec des *longlines*. Lorsque celles-ci sont détectées visuellement dans des eaux peu profondes, une senne pourrait être utilisée pour les capturer et effectuer une série de mesures et la collecte de tissus biologiques. Cette méthode permet également d'éviter les captures accidentelles. Ainsi, quand un individu (voire plusieurs qui sont agrégés) est repéré dans des eaux de moins de 2 mètres de profondeur, l'embarcation le ou les encercle et un filet maillant en monofilament (5") est déployé. Les raies de petite taille peuvent être simplement capturées avec une épuisette et amenée au bateau pour examen, qui généralement n'excède pas 5 minutes.

De manière à augmenter nos chances de captures des requins, des *drumlines* de surface pourraient être utilisées. Ces lignes sont constituées d'une ancre de 4 kg, d'une ligne de 50 mètres (tout dépend de la profondeur où les pêches sont réalisées) en propylène. Un ensemble de trois bouées et d'un gros bidon sont positionnées en surface et l'extrémité de la ligne est constituée d'un bas de ligne en chaîne et d'un hameçon 13/0. Ce système est idéal pour capturer de gros spécimens, puisque ceux-ci peuvent nager librement pendant plusieurs heures avant d'être manipulé, ce qui permet de les relâcher en bonne condition physique (Heithaus 2001).

Au-delà de l'utilisation d'autres méthodes de pêche et d'observation, nous souhaitons travailler sur d'autres secteurs comme Petite-Terre, où des agrégations de requins citrons (*Negaprion brevirostris*) où des raies pastenague américaines (*Dasyatis americana*) sont connues. Ceci fait de Petite-Terre une zone d'étude idéale pour mieux contribuer à la connaissance des éla-smobran-ches grâce à différentes méthodes mais aussi pour initier des travaux à plus long terme sur ces espèces vulnérables. L'accès à des zones peu profondes (herbiers, récifs peu profonds), à la fois dans les eaux du PNG mais également en en Petite-Terre, sera un élément important de réussite de la prochaine mission. Ces zones sont tout particulièrement critiques pour la conservation des raies et des requins puisqu'elles abritent souvent des zones de nurseries ou des habitats où les femelles gestantes tendent à être plus abondantes (en raison des températures de l'eau plus élevées), notamment chez les raies.

Remerciements

Les auteurs remercient le Parc National de Guadeloupe pour son soutien financier et l'aide logistique importante apportée dans le cadre de ce projet. Nous remercions plus particulièrement Hervé Magnin, Simone Mège.... METTRE LA LISTE DE TOUS LES PARTICIPANTS...

Références citées

Bond, M. E., Babcock, E. A., Pikitch, E. K., Abercrombie, D. L., Lamb, N. F., & Chapman, D. D. (2012). Reef sharks exhibit site-fidelity and higher relative abundance in marine reserves on the Mesoamerican Barrier Reef. *Plos One*, 7(3), e32983.

Dulvy, N. K., Baum, J. K., Clarke, S., Compagno, L. J., Cortes, E., Domingo, A., ... & Valenti, S. (2008). You can swim but you can't hide: the global status and conservation of oceanic pelagic sharks and rays. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 18(5), 459-482.

Ferretti, F., Worm, B., Britten, G. L., Heithaus, M. R., & Lotze, H. K. (2010). Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean. *Ecology Letters*, 13(8), 1055-1071.

Heithaus, M. R., Burkholder, D., Hueter, R. E., Heithaus, L. I., Pratt, Jr, H. L., & Carrier, J. C. (2007). Spatial and temporal variation in shark communities of the lower Florida Keys and evidence for historical population declines. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 64(10), 1302-1313.

Heithaus, M. R., Delius, B. K., Wirsing, A. J., & Dunphy-Daly, M. M. (2009). Physical factors influencing the distribution of a top predator in a subtropical oligotrophic estuary. *Limnology and Oceanography*, 54(2), 472.

Heithaus, M. R., Frid, A., Wirsing, A. J., & Worm, B. (2008). Predicting ecological consequences of marine top predator declines. *Trends in Ecology & Evolution*, 23(4), 202-210.

Heithaus, M. R., Marshall, G. J., Buhleier, B. M., & Dill, L. M. (2001). Employing Crittercam to study habitat use and behavior of large sharks. *Marine Ecology Progress Series*, 209, 307-310.

Heithaus, M. R., Wirsing, A. J., & Dill, L. M. (2012). The ecological importance of intact top-predator populations: a synthesis of 15 years of research in a seagrass ecosystem. *Marine and Freshwater Research*, 63(11), 1039-1050.

Heithaus, M., Dill, L., Marshall, G., & Buhleier, B. (2002). Habitat use and foraging behavior of tiger sharks (*Galeocerdo cuvier*) in a seagrass ecosystem. *Marine Biology*, 140(2), 237-248.

Ward-Paige, C. A., Mora, C., Lotze, H. K., Pattengill-Semmens, C., McClenachan, L., Arias-Castro, E., & Myers, R. A. (2010). Large-scale absence of sharks on reefs in the Greater-Caribbean: a footprint of human pressures. *PloS one*, 5(8), e11968.