

Travaux effectués sur le requin-taupe depuis 2009 et mobilisables pour la prochaine révision de l'avis du CIEM sur le stock de cette espèce dans l'Atlantique Est.

Note préparée par Gérard Biais, Unité HGS, Ifremer La Rochelle

L'état du stock de requin taupe de l'Atlantique Nord-est est suivi par le groupe de travail sur les élasmobranches (WGEF) du CIEM. Une évaluation analytique exploratoire a été réalisée lors d'un groupe de travail CIEM-CICTA de 2009 mais elle a été estimée trop incertaine pour servir de base à un avis. Le CIEM s'appuie en conséquence principalement sur l'évolution des captures et des considérations sur la biologie de l'espèce (faible productivité avec 4 jeunes par an et des femelles matures à 13 ans en moyenne) pour son avis. Le dernier remonte à octobre 2012. Il réitère la recommandation d'interdiction totale de la pêche faite en 2010. Par ailleurs, cet avis stipule qu'une campagne scientifique est nécessaire pour évaluer la réponse du stock à l'interdiction de la pêche puisque aucune donnée de pêche n'est désormais disponible pour l'élaboration d'un diagnostic.

De plus, les rapports du WGEF soulignent le manque d'une série de captures par unité d'effort(CPUE) pour la période 1930-1960 où les captures ont été maximales. Seules sont en effet disponibles des CPUE françaises pour 1972-2008 et espagnoles pour 1986-2007, ce qui limite fortement la qualité des modélisations de la dynamique de la population,

Les travaux réalisés par l'Ifremer sur le requin-taupe depuis 2009 se sont basés sur ces constats et recommandations. Ils ont en conséquence porté sur la recherche de données sur l'évolution des captures avant le début la pêcherie française, les CPUE et les connaissances sur la distribution de l'espèce nécessaires pour l'élaboration d'un protocole de travail afin d'obtenir un indice d'abondance par une série de campagnes. Le présent bilan porte essentiellement sur ces travaux qui n'ont pour l'instant pas été valorisés autrement que par les rapports des contrats ayant permis de les conduire, s'agissant de projets terminés fin 2014.

Des travaux conduits par le CEFAS (UK) et le MI (Irlande) ont toutefois aussi permis d'obtenir des informations sur la distribution du requin-taupe dans l'Atlantique-Est mais les résultats n'ont pas été publiés pour l'instant et ils n'ont été que partiellement présentés lors des WGEF ainsi que lors d'une conférence scientifique annuelle de l'EEA (European Elasmobranch Association).

De plus, l'Association pour l'étude et la conservation des sélaciens (APECS) avait effectué des prélèvements en vue d'une étude génétique dans le cadre de son projet EPPARTIY (Etude de la Pêcherie PAlangrière de Requin-taupe de l'Ile d'Yeu) achevé début 2010. L'intérêt que pourrait représenter ce type de données pour un diagnostic est aussi présenté dans ce bilan, conformément à la demande de la DPMA.

Evolution des captures avant le début de la pêcherie française

La recherche de données historiques sur la pêche du requin-taupe a été effectuée dans le cadre du projet IRMA (Investigations sur la distribution du Requin-taupe par des Marquages dans l'Atlantique Nord-Est), lancé en 2011, grâce à un financement obtenu de la Région des Pays de la Loire pour ce volet du projet.

Des recherches en Norvège, réalisées en coopération avec l'IMR (Institute of Marine Research) à Bergen, ont permis de découvrir des comptes rendus annuels de la structure professionnelle norvégienne en charge de la vente des requins-taupes. Ils permettent de relativiser la qualité des captures comme indicateur de l'évolution du stock. Certes, il est très probable que le stock de requin-taupe de l'Atlantique du Nord-Est a diminué depuis le début de l'exploitation, et c'est d'autant plus visible d'après les captures qu'il s'agit d'un des rares cas de série statistique remontant au tout début d'une exploitation d'un stock proche alors de l'état vierge, mais d'autres facteurs ont joué dans la diminution des captures comme l'effort de pêche avec le départ de bateaux vers le Canada, l'attractivité d'autres pêches (du hareng notamment) et des difficultés d'écoulement sur le marché. Ces données ont pu être complétées fin 2014, par des renseignements obtenus directement d'anciens pêcheurs norvégiens de requins-taupes. On dispose ainsi d'une base d'information qui permettra de produire une communication lors de la prochaine réunion du groupe de travail sur les élastomobranches du CIEM (WGEF).

Captures par unité d'effort (CPUE)

Le projet IRMA a aussi permis de récupérer des cahiers de pêche personnels de pêcheurs norvégiens grâce à un contact dans le comté de More et Ramsdal, base historique de la flottille norvégienne de palangriers ayant ciblé le requin-taupe pendant des années.

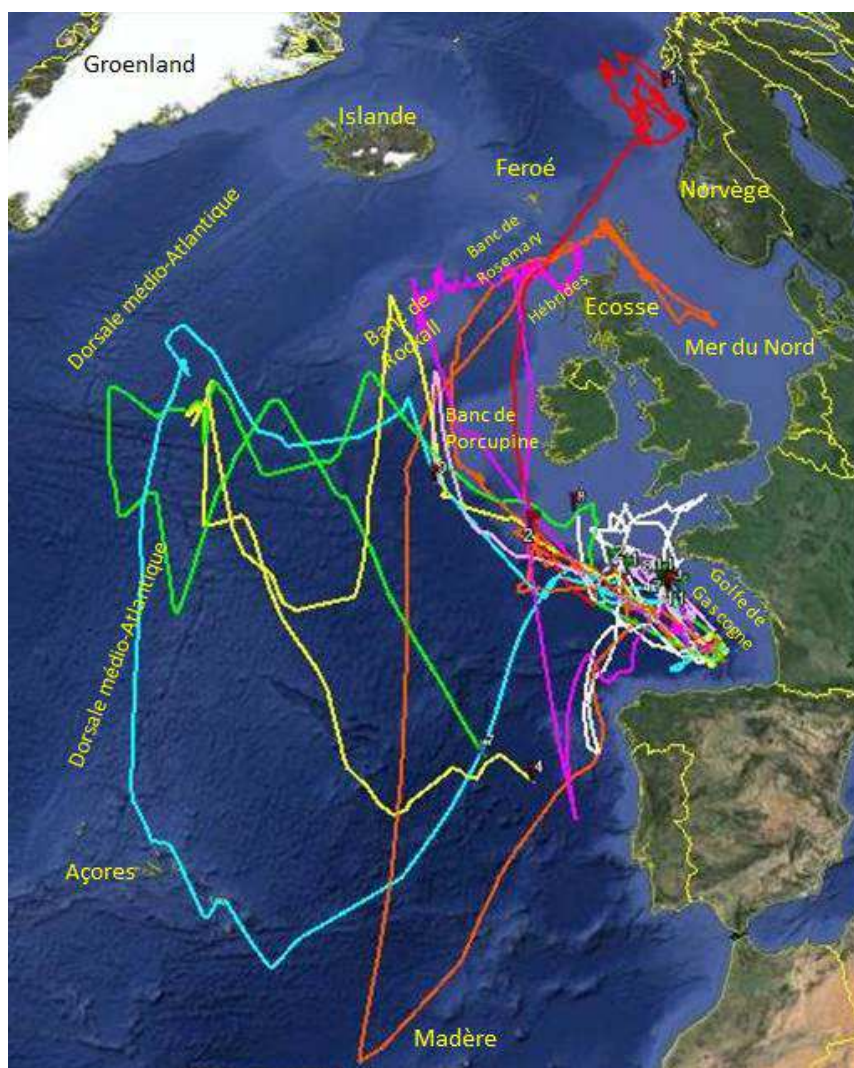
Lors d'une mission effectuée en 2013, des rencontres avec quelques anciens pêcheurs de requins-taupes ont abouti à la récupération d'un carnet couvrant les périodes 1957-63 et 1969-72. Cette mission a permis d'initier une coopération avec le Centre sur l'environnement de Runde qui a prolongé cette première prise de contact par une réunion pour la présentation des données des marquages français réalisés en 2011. Une grande partie des anciens pêcheurs de requins-taupes et leur famille s'est déplacée et ainsi deux autres carnets de pêches ont pu être obtenus pour les périodes 1950-65, 1957-63 et 1971-72.

Leur dépouillement n'a pu se faire que fin 2014 et ces données n'ont pas encore pu être exploitées. Ce travail est programmé pour début 2015. Il devrait permettre d'apporter un indicateur d'évolution de l'abondance en requin-taupe plus pertinent que les débarquements lors de la prochaine évaluation de l'état du stock de requin-taupe de Nord-Est de l'Atlantique par le CIEM en 2015. Il sera notamment intéressant de vérifier si les quelques CPUE journalières disponibles dans les données recueillies pour des participations à des essais norvégiens de pêche en mer Celtique et Ouest Irlande peuvent venir à l'appui de l'hypothèse de structuration du stock que suggèrent les résultats des marquages (voir ci-après).

Distribution de l'espèce et organisation d'une campagne de recueil d'un indice d'abondance

Deux campagnes de marquage avec des balises satellites ont été réalisées par l'Ifremer depuis la décision d'interdiction de la pêche du requin-taube en 2010. La première a été effectuée en 2011 en coopération avec l'IRD et le CEFAS, grâce à un financement de la DPMA (Biais *et al.*, 2012). La deuxième a été réalisée en 2013 par l'Ifremer seul grâce à des financements du Comité régional des pêches et du Conseil Régional des pays de la Loire ainsi que de la DPMA (Biais et Coupeau, 2014).

Au total douze marques ont été posées, toutes sur des femelles de grandes tailles (longueur totale moyenne : 2,35 m) conformément à l'objectif. Huit ont permis d'acquérir une information sur la distribution des requins-taupes avec des temps de pose compris entre quatre et douze mois et de presque dix mois en moyenne (voir figure ci-après).



Les huit trajets de requins-taupes reconstitués avec les données reçues des balises satellites.

L'objectif était de mieux cerner les zones et les périodes les plus propices pour une future campagne visant l'obtention d'un indice d'abondance afin d'être en capacité d'élaborer un

protocole de travail pour une telle campagne à un cout minimal. On ne pouvait en effet pas envisager de prospecter toute l'étendue de l'aire de distribution du stock de requin-taupe de l'Atlantique Nord-Est, comme c'est habituellement la norme pour ce type de campagne, alors que l'aire de ce stock est considérée comme s'étendant sur la moitié de l'Atlantique de la latitude de la Norvège à celle du Maroc.

Les marquages réalisés ont montré que le golfe de Gascogne et le sud de la mer Celtique constituent des zones de passages réguliers des requins-taupes. Ces zones sont donc à privilégier pour l'obtention d'un indice d'abondance. De plus, un retour fréquent des requins-taupes marqués dans le golfe de Gascogne est remarquable à l'issue d'une année et du long périple en boucle qui peut être inféré à partir des données de température de surface, de luminosité et de profondeur des plongées transmises par les marques. Ce résultat permet d'avancer l'hypothèse d'une population ouest-européenne distincte d'une autre nord-européenne. Cette hypothèse est confortée par l'existence d'une nourricerie en mer Celtique, c'est-à-dire d'une zone où des juvéniles sont présents en abondance. Des marquages de juvéniles avec des balises satellites y ont été effectués par deux équipes britanniques. Ils montrent l'absence de migration vers la mer du Nord des jeunes requins-taupes présents dans cette zone. Enfin, il y a une observation de femelles en fin de gestation dans l'ouest de la pointe de Bretagne (Hennache et Jung, 2010), zone où a donc lieu des mises bas, donc toutes les composantes nécessaires pour avoir une population à la dynamique autonome. Les résultats des analyses génétiques en cours (voir ci-après) pourront aussi être utiles pour confirmer cette possibilité de comportement philopatric (tendance des individus à rester ou revenir dans leur zone de naissance) chez le requin-taupe.

Le prochain groupe de travail sur les élastomobranches du CIEM permettra de présenter les nouvelles informations sur la structuration du stock issues des marquages français. Si ce groupe considère qu'il y a des indices sérieux pour une identification d'une population autonome revenant saisonnièrement dans le golfe de Gascogne et en mer Celtique, alors une campagne limitée à l'ancienne zone de pêche française gagnera fortement en justification. Elle permettra en effet à elle seule de suivre une population qui pourrait être considérée comme un stock si son exploitation est négligeable en dehors du golfe de Gascogne et de la mer Celtique.

Une telle campagne peut se concevoir de différente manière selon les financements disponibles et l'ouverture ou non de la pêche. Le Canada a par exemple mis en place une campagne sentinelle avec des poses spécifiques de palangres à des fins scientifiques lors des pêches commerciales. Cette solution diminue le cout mais ajoute des contraintes qui imposent de ne pas trop complexifier le protocole. Il est donc nécessaire de savoir quel type d'opération va être choisi (campagne scientifique ou sentinelle, part de l'activité purement commerciale si campagne sentinelle) pour élaborer un protocole. De plus, une validation préalable du protocole sera à prévoir au sein du CIEM (WGEF ou un groupe d'experts ad hoc). Enfin, il faut bien être conscient qu'une telle campagne doit être reconduite plusieurs fois pour permettre un bilan de l'évolution du stock et que, compte-tenu de la dynamique lente des populations de requin-taupe, ce n'est qu'à l'échéance de 5 à 10 ans qu'une évolution pourra être constatée sachant que, dans ces conditions, le pas de temps des campagnes peut être pluriannuel.

La priorité est donc d'abord de faire valider par le CIEM la redéfinition de la structuration du stock de requin taupe de l'Atlantique Nord-Est en identifiant un stock des requins-taupes

pêchés dans le sud-ouest de l'Europe. Pour autant, la définition d'un protocole économiquement réaliste restera un exercice compliqué. Dans le cas contraire et donc si une campagne demande un dispositif international comprenant des stations en mer du Nord, dans l'ouest de l'Ecosse et en mer de Norvège, outre celles à prévoir dans le sud-ouest de l'Europe, il sera probablement très difficile de la proposer, l'enjeu scientifique et économique ne paraissant pas considéré à la hauteur du coût par l'ensemble des organismes et pays à mobiliser.

Génétique des populations

Comme indiqué dans le rapport final d'EPPARTIY (Hennache et Jung, 2010), les 274 prélèvements effectués pour analyse génétique n'ont pas pu être traités avant la fin de l'étude. S'agissant de travaux non prévus dans le financement d'EPPARTIY, leur traitement reposait sur les bonnes relations existant entre l'APECS et un groupe de chercheurs de l'Université d'Aberdeen travaillant sur la structure génétique des populations de requin-taupe (E. Stephan, communication personnelle). Les échantillons ont été envoyés à ce groupe qui était intéressé par leur analyse, ce qui devait permettre un traitement gratuit des échantillons. Ce dernier a bien été réalisé et des résultats préliminaires communiqués sous condition de respect de leur confidentialité lors d'une réunion organisée par le CEFAS en 2012 à Londres pour faire un bilan sur les travaux en cours sur les requins et à laquelle l'Ifremer (G. Biais) a été invité à participer. Les données présentées semblaient confirmer les conclusions issues de la thèse de N. Pade, soutenue en 2009, et qui figurent dans les rapports du WGEF depuis 2012 (ICES, 2014): "A preliminary study of the genetic diversity (mitochondrial DNA haplotype and nucleotide diversities) was carried out recently on 156 individuals caught both on the Northeast and Northwest Atlantic; the results obtained show no significant population structure across the North Atlantic. However, while the mtDNA haplotype diversity was very high, sequence diversity was low, which suggests that most females breed in particular places, indicating the stock is likely to be genetically robust (Pade, 2009). Further studies are still required." Ce texte avait été obtenu directement de N. Pade. Il est malheureusement très succinct et peu explicite mais bien qu'une demande d'actualisation ait été faite auprès de l'Université d'Aberdeen pour le WGEF en 2014, elle n'a pas reçu de réponse. Il semblerait qu'en raison de difficultés dont la nature n'a pas été indiquée par l'Université d'Aberdeen, ces résultats ne seraient pas assez robustes pour être publiés (E. Stephan, communication personnelle). La présentation faite en 2012 à Londres ne faisait pourtant pas état du moindre problème.

Cette situation est regrettable étant donné le peu de données sur lesquelles repose le diagnostic du CIEM. La publication des résultats permettrait notamment d'appuyer l'hypothèse de comportement philopatry chez le requin-taupe que suggèrent les observations issues des marquages avec des balises satellites. Ce comportement paraît d'autant plus probable qu'il a pu être montré, par des marquages et aussi par des études génétiques, chez le plus célèbre membre de la famille des lamnidés, le grand requin blanc (Pardini *et al.*, 2001; Blower *et al.*, 2012).

De plus, la diversité génétique observée pour l'ADN mitochondrial permet de situer le niveau d'exploitation auquel a pu être soumis un groupe d'individus d'une espèce par comparaison avec d'autres groupes de la même espèce ou d'autres espèces (Rodrigues *et al.*, 2008 ; Geraghty *et al.*, 2013). On obtient ainsi une information complémentaire pour un diagnostic.

Elle n'est pas suffisante à elle-seule et elle doit être utilisée avec précaution mais elle semble être intéressante dans le cas d'un diagnostic de stock effondré reposant sur peu de données.

Des doublons des échantillons envoyés à l'Université d'Aberdeen ont été conservés par l'APECS qui est disposée à les mettre à disposition d'un autre laboratoire pour de nouvelles analyses. Un partenariat existant entre l'APECS et Laboratoire BioGeMME de l'Université de Brest pour des études génétiques sur des raies dans le cadre du projet RECOAM (Raies Eaux COtières Atlantique et Manche), des contacts ont été pris avec ce laboratoire afin de savoir dans quel délai et pour quel coût, une analyse de la diversité génétique de l'ADN mitochondrial est envisageable. Ce serait possible en 2-3 mois et les résultats pourraient donc être disponibles pour le prochain WGEF en juin pour un coût de 9000 à 10000 euros qui couvriraient essentiellement le recrutement d'un CDD.

L'intérêt des résultats sera largement fonction de la possibilité d'utiliser les résultats obtenus par l'Université d'Aberdeen pour des échantillons de requins-taupes pêchés dans des zones autres que celles fréquentées par la flottille française (mers du Nord et de Norvège notamment). Il faut aussi être bien conscient des limitations d'un diagnostic sur le niveau d'exploitation à partir de la diversité génétique. Ce n'est guère que si les résultats mettent en évidence une diversité génétique des captures françaises très faible par rapport à d'autres zones ou à un résultat obtenu à plus grande échelle géographique, qu'un diagnostic non ambigu sera possible sur le niveau d'exploitation, mais il ne sera pas, dans ce cas, favorable à une reprise de la pêche. En revanche, dans le cas d'un niveau de diversité comparable, le diagnostic sera difficile car il ne pourra reposer que sur une comparaison avec d'autres espèces.

Quant à la démonstration d'un comportement philopatric, elle est encore plus soumise à la possibilité d'avoir des échantillons provenant de plusieurs zones avec, de plus, la contrainte d'avoir des prélèvements à des moments où les populations sont probablement non mélangées (reproduction par exemple). Sans connaissance des caractéristiques des échantillons recueillis par l'Université d'Aberdeen ni certitude sur la possibilité d'utiliser les analyses qu'ils ont permis, il est impossible de faire une proposition d'étude sauf à envisager de collecter de nouveau des échantillons, ce qui de toute évidence ne sera pas possible rapidement.

Bilan et conclusion

1 - Actions à entreprendre en 2015 avant le WGEF du CIEM (17-23 juin):

➤ Par l'Ifremer (G. Biais)

1.1- Evolution des captures avant le début la pêche française : document à rédiger en coopération avec les interlocuteurs de l'IMR et du Centre sur l'environnement de Runde ayant permis d'acquérir les données. Le temps de travail nécessaire est estimé à 8-10 jours.

1.2 -Captures par unité d'effort (CPUE) :

- exploitation des données norvégiennes pour réalisation d'une série allant de 1950 à 1972,
- comparaison avec les CPUE françaises,
- rédaction d'un document de travail pour le WGEF.

Le temps de travail nécessaire est estimé à 12-15 jours.

1.3 -Bilan sur les marquages français : préparation d'une publication axée sur la démonstration d'un comportement philopatry probable, en association avec Bernard Séret (IRD) et si possible avec le CEFAS et le MI. Le temps de travail nécessaire est estimé à 15-20 jours.

Ces 3 actions peuvent être conduites sans besoin d'un budget propre de fonctionnement, s'agissant de travaux de traitement de données et de rédaction.

➤ Par le laboratoire BioGeMME de l'Université de Brest

1.4 - Analyse de la diversité génétique de l'ADN mitochondrial si la DPMA souhaite la financer (9000 à 10000 euros)

2 - Actions à envisager après le WGEF :

2.1 - Ecriture d'un protocole de campagne sentinelle si une campagne française peut suffire pour un suivi du stock et si des financements sont envisageables. Il faudra alors prévoir une évaluation par un groupe d'experts avec un processus qui sera fonction d'une programmation pour 2016 ou après.

2.2 - Définition des travaux de recherche à envisager en 2016 ou après si la validation du comportement philopatry apparaît un enjeu important (étude génétique et marquages) dans le cas où les éléments présentés en 2015 paraîtraient insuffisants pour faire évoluer l'avis du CIEM mais avec quand même reconnaissance de la pertinence de l'hypothèse.

2.3 - Préparation du groupe de travail ICCAT ou CIEM-ICCAT si celui-ci reste prévu (avec notamment besoin d'acquisition d'expertise sur les modèles utilisés par l'ICCAT : Bayesian Surplus Production model et Age-structured production model).

Les actions 2.1 et 2.2 peuvent demander un budget important mais étant hypothétiques, à programmer pour 2016 ou après et avec des priorités dépendant d'une situation à réévaluer après le WGEF en fonction des perspectives que celui-ci ouvrira tant pour l'avis CIEM que les futurs travaux à prévoir, il n'en a pas été fait de chiffrage. Celui-ci pourra être effectué fin juin ou début juillet, après le WGEF et après une réunion DPMA-Ifremer qui semble s'imposer avant cet exercice. Quant à l'action 2.3, elle demandera au plus des frais de mission mais sans confirmation d'un possible groupe de travail CIEM-ICCAT, il semble là aussi préférable d'attendre. A noter toutefois que, si ce groupe devait avoir lieu avant ou juste après les dates actuellement prévues pour le WGEF, dégager du temps pour sa préparation sera difficile.

Références citées

Biais G., B. Séret & Y. Coupeau, 2012. Marquage de requins-taupes par balises satellites. Campagne en mer réalisée avec le "Fille du Suet" en juin-juillet 2011 et suivi des requins marqués. Rapport final des conventions entre le Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire, l'Ifremer (convention n° 11/5210730/F) et l'IRD (convention requin-taube). 21 p. + annexes.

Biais G. & Coupeau Y. (2014). Opération de marquage de requins-taupes avec des balises satellite à bord du "Fille du Suet" en juin 2013. Rapport final prévu par la lettre-contrat

13/5210 entre le Comité Régional des Pêches et des Elevages Marins des Pays de la Loire et l'IFREMER.

Blower, D. C., Pandolfi, J. M., Gomez Cabrera, M., Bruce, B. D. & Ovenden, J. R., 2012. Population genetics of Australian white sharks reveals fine-scale spatial structure, transoceanic dispersal events and low effective population sizes. *Marine Ecology Progress Series* (in press). doi: 10.3354/meps09659

Hennache C. & A. Jung, 2010. Etude de la pêche palangrière de requin-taupe de l'île d'Yeu. Rapport Final. Association pour l'étude et la conservation des séliens (APECS), http://www.asso-apecs.org/IMG/pdf/APECS_EPPARTIY_Rapport_final_BD.pdf. 64p.

Geraghty PT, Williamson JE, Macbeth WG, Wintner SP, Harry AV, Ovenden JR & Gillings MR, 2013. Population Expansion and Genetic Structure in *Carcharhinus brevipinna* in the Southern Indo-Pacific. *PLoS ONE* 8(9): e75169 doi:10.1371/journal.pone.0075169.

ICES, 2014. Report of the Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF). 17–26 June 2014, Lisbon, Portugal, ICES CM 2014/ACOM:19. ICES, 2014. Report of the Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF). 17–26 June 2014, Lisbon, Portugal, ICES CM 2014/ACOM:19.

Pade N., 2009. Molecular and Spatial Ecology of Porbeagle Sharks, *Lamna nasus* (Bonnaterre, 1788), in the North Atlantic Ocean. Unpublished PhD thesis, University of Aberdeen, Scotland.

Pardini, A. T., Jones, C. S., Noble, L. R., Kreiser, B., Malcolm, H., Bruce, B. D., Stevens, J. D., Cliff, G., Scholl, M. C., Francis, M., Duffy, C. A. J. & Martin, A. P., 2001. Sex-biased dispersal of great white sharks – in some respects, these sharks behave more like whales and dolphins than other fish. *Nature* 412, 139–140.

Rodrigues, R., Schneider H., Santos S., Vallinoto M., Sain-Paul U. & Sampaio I, 2008. Low levels of genetic diversity depicted from mitochondrial DNA sequences in a heavily exploited marine fish (*Cynoscionacoupa*, Sciaenidae) from the Northern coast of Brazil. *Genet.Mol. Biol.* [online].2008, vol.31, n.2, pp. 487-492. ISSN 1415-4757. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-47572008000300015>.