

Rapport du Programme de recherche et de collecte de données sur les requins (SRDCP) (Rapport d'activités pour la période d'octobre 2023 à septembre 2024)

Contexte et objectifs du programme

À la réunion de 2014 de la Commission, il a été décidé qu'un budget global de 135.000 euros serait alloué au Programme de recherche et de collecte de données sur les requins (SRDCP). Lors de la réunion de préparation des données sur le requin peau bleue de 2015 (Tenerife, Espagne, 23-27 mars 2015) (ICCAT, 2016a), le Groupe d'espèces sur les requins (SSG) a examiné la proposition visant à la mise en œuvre du SRDCP qui avait été élaborée en 2014 et il a identifié les scientifiques nationaux qui seraient chargés de préparer les propositions pour recevoir les fonds destinés à réaliser chacun des thèmes de recherche répertoriés dans la proposition originale. Lors de la réunion d'évaluation du stock de requin peau bleue de 2015 (Lisbonne, Portugal, 27-31 juillet 2015) (ICCAT, 2016b) et peu de temps après, les quatre propositions de projet suivantes ont été présentées, lesquelles couvraient différents aspects du cycle vital, de la structure des populations et des pêcheries du requin-taube bleu : une étude panatlantique sur l'âge et la croissance ; une étude sur la génétique de la population visant à étudier la structure des populations et la phylogéographie ; une étude sur la mortalité après remise à l'eau portant sur les pêcheries palangrières pélagiques et une étude de marquage par satellite visant à déterminer les déplacements et l'utilisation de l'habitat. Pendant les trois premières années, le programme s'est concentré sur ces propositions et a appuyé un vaste travail collaboratif entre les scientifiques nationaux en vue d'apporter des informations à la réunion d'évaluation des stocks de requin-taube bleu de 2017 (Madrid, Espagne, 12-16 juin 2017) (ICCAT, 2018). Les activités dans le cadre du SRDCP se sont poursuivies et se sont élargies en vue d'inclure d'autres espèces de requins, comme le requin-taube commun, le requin soyeux, le requin océanique, la petite taube et le requin marteau.

Activités en 2024

Les activités cumulées du SRDCP réalisées jusqu'en 2024 sont présentées ci-après.

Âge et croissance du requin-taube bleu dans l'océan Atlantique

Les chefs de projet pour cette étude sont le Dr Rui Coelho, Mme Daniela Rosa et Mme Catarina Santos, scientifiques nationaux de l'UE-Portugal, avec la participation d'autres scientifiques de l'UE-Portugal, des États-Unis, de l'Uruguay, du Japon, de la Namibie et du Brésil, et des échantillons de ceux-ci, ont été utilisés. Des incertitudes persistent en ce qui concerne les paramètres d'âge et de croissance du requin-taube bleu et ce projet vise à actualiser les estimations disponibles en déterminant l'âge des spécimens originaires des deux stocks de l'Atlantique. À cette fin, une première étape a consisté à dresser un inventaire des échantillons vertébraux disponibles dans chaque laboratoire national et à procéder à des échantillonnages supplémentaires. Les échantillons de vertèbres ont été traités et les images numériques ont été téléchargées dans un répertoire en ligne de l'ICCAT.

Un premier atelier sur l'âge et la croissance a été organisé en juin 2016 par l'Administration océanique et atmosphérique nationale (NOAA)-NEFSC (Narragansett Laboratory), avec la participation des scientifiques impliqués, et un premier jeu de référence a été établi aux fins de la détermination de l'âge des échantillons (Coelho *et al.*, 2017). Un biologiste de chaque institution de lecture de l'âge (UE-Portugal, États-Unis et Uruguay) a lu et estimé les âges de tous les échantillons sur la base des âges convenus à partir du jeu de référence et des modèles de croissance ont été mis au point sur la base de ces lectures. Pour l'Atlantique Nord, les données de 375 spécimens, dont la taille variait de 57 à 366 cm de longueur à la fourche (FL) pour les femelles et de 52 à 279 cm FL pour les mâles, ont été analysées. Ces premiers travaux ont été achevés en 2017 et présentés dans plusieurs documents du SCRS (Rosa *et al.*, 2017). Les modèles de croissance présentés dans Rosa *et al.* (2017) pour l'Atlantique Nord ont été utilisés dans l'évaluation du stock de requin-taube bleu de 2017 (ICCAT, 2018). Pour l'Atlantique Sud, les données de 332 spécimens, mesurant entre 90 et 330 cm FL pour les femelles et entre 81 et 250 cm FL pour les mâles, étaient disponibles à ce moment-là et ont été analysées (Rosa *et al.*, 2018). Compte tenu des paramètres mal estimés, le Groupe n'a pas recommandé à ce moment-là l'utilisation des courbes de croissance pour le stock de l'Atlantique Sud et il a été noté qu'un plus grand nombre d'échantillons était encore nécessaire pour élaborer des courbes de croissance plus crédibles, en particulier pour les spécimens de la région Sud-Est.

Depuis lors, des échantillons supplémentaires provenant du Brésil, du Japon et de la Namibie ont été mis à disposition, totalisant 883 échantillons de vertèbres qui sont maintenant à la disposition du SRDCP pour le stock de requin-taube bleu de l'Atlantique Sud. En raison de la pandémie de COVID-19, les travaux de laboratoire ont été fortement retardés en 2020, mais ont repris avec certaines restrictions en 2021. Le traitement des échantillons a été achevé et toutes les vertèbres ont été photographiées numériquement et téléchargées sur une plateforme de lecture de l'âge. Les lectures et les analyses de l'âge ont été réalisées depuis lors. L'absence d'échantillons provenant des extrêmes de la distribution des tailles, et plus particulièrement des grands requins-taupes bleus, a entraîné des problèmes de convergence dans l'estimation des courbes de croissance ou des paramètres estimés peu raisonnables d'un point de vue biologique. Des approches visant à surmonter le manque d'échantillons de spécimens de petite et/ou de grande taille sont explorées par le biais de la modélisation de la croissance une fois que les lectures d'âge seront achevées (par exemple, modèles bayésiens). Au cours de la réunion de septembre 2024, les résultats obtenus et les courbes de croissance préliminaires ont été présentés, y compris l'utilisation d'une modélisation alternative de la croissance, telle que les approches bayésiennes (Marquez *et al.*, 2024), ce qui représente une grande amélioration. D'autres travaux et analyses sont en cours et des résultats actualisés seront présentés lors de la réunion de préparation des données sur le requin-taube bleu prévue pour 2025.

Âge et croissance d'autres espèces de requins dans l'océan Atlantique

Au cours de l'atelier de 2023 consacré au Programme de recherche et de collecte de données sur les requins (SRDCP) (hybride, Madrid, Espagne, 13-15 juillet 2023) (ICCAT, 2023), le Groupe d'espèces sur les requins a convenu qu'étant donné que l'étude sur l'âge et la croissance du requin-taube bleu était sur le point d'être finalisée, il serait important de commencer à travailler sur l'âge et la croissance de certaines des autres espèces prioritaires. Par conséquent, en 2024, le travail sur l'âge et la croissance des autres espèces a commencé. La première étape a consisté à entreprendre une compilation des échantillons de vertèbres actuellement disponibles dans chaque laboratoire pour chaque espèce, ce qui permettra d'établir des priorités pour les années à venir, tout en gardant à l'esprit que la collecte de nouveaux échantillons est désormais plus compliquée en raison des inscriptions à la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Six CPC ont rempli la feuille de calcul qui a été distribuée et mise à la disposition des participants pour qu'ils la remplissent avec les échantillons disponibles. Les espèces incluses étaient : le requin peau bleue, le requin océanique, le requin marteau commun, le renard à gros yeux, le requin soyeux, le requin-taube commun, le requin crocodile et la petite taube. Les résultats obtenus, le nombre d'échantillons, la zone couverte et la distribution des tailles, ont été présentés lors de la réunion du groupe d'espèces de septembre. Sur la base de ces résultats, il a été décidé d'accorder la priorité aux trois espèces suivantes : la petite taube (*Isurus paucus*), le requin océanique (*Carcharhinus longimanus*) et le requin soyeux (*Carcharhinus falciformis*). En 2025, les objectifs seraient de finaliser la compilation de l'état de traitement des vertèbres des différents laboratoires, et de poursuivre le traitement et l'imagerie numérique des espèces sélectionnées et priorisées par le Groupe.

Analyse génétique du requin-taube commun dans l'océan Atlantique

Le volet du SRDCP consacré à la structure génétique de la population a débuté en 2015 et s'est concentré sur le requin-taube bleu (voir les rapports précédents pour plus de détails). Ce volet a été dirigé par un scientifique national du Japon, M. Kotaro Yokawa, et ensuite par le Dr Yasuko Semba depuis 2017. L'analyse génétique de la structure de la population du requin-taube commun a commencé en 2022.

Lors de la réunion du Groupe d'espèces sur les requins (hybride/Madrid, Espagne, 20-21 septembre 2022), une perspective de la structure génétique de la population du requin-taube commun a été présentée, sur la base d'échantillons de tissus musculaires collectés dans le Nord-Ouest, le Nord-Est et le Sud-Est de l'Atlantique (Merino *et al.*, 2022). Les avancées de cette étude (Semba et Takeshima, 2023) ont été présentées lors de l'Atelier sur le SRDCP (ICCAT, 2023) et lors de la Réunion du Groupe d'espèces sur les requins (Takeshima *et al.*, 2023). Les résultats de l'analyse étaient basés sur le génotypage de polymorphismes nucléotidiques simples (SNP) à l'échelle du génome nucléaire sur 96 requins-taupes communs de l'Atlantique. Un total de 1.427 loci et 95 spécimens ont été retenus comme ensembles de données finales du génotype du génome nucléaire après divers processus de filtrage. Les résultats des diagrammes de l'analyse en composantes principales (PCA) et du regroupement basé sur les spécimens utilisant les jeux de données de génotypage du génome nucléaire étaient cohérents, en ce sens que deux groupes génétiques distincts de requins-taupes communs, le requin-taube commun du Nord et le requin-taube commun du Sud, existent dans l'océan Atlantique. En 2024, la couverture des localités

d'échantillonnage analysées et la résolution de l'analyse ont été considérablement améliorées, y compris les échantillons du Sud-Ouest de l'Atlantique, du Sud de l'océan Indien et du Sud de l'océan Pacifique avec l'application du projet de génome de référence du requin-taupe commun. Les résultats des analyses génétiques basées sur des ensembles de données provenant de la mitogénomique et des génotypes du génome nucléaire ont clairement démontré l'existence de deux groupes génétiques distincts - l'un dans l'Atlantique Nord et l'autre dans l'hémisphère Sud - il s'agit de deux espèces sœurs. Les résultats des deux analyses génomiques confirment également fermement l'absence de différenciation génétique entre les échantillons prélevés dans les océans Atlantique Nord-Est et Nord-Ouest, ainsi qu'entre les échantillons prélevés dans les océans de l'hémisphère Sud. Les prochaines étapes comprendront l'incorporation dans l'analyse de nouveaux échantillons pour combler les lacunes dans des zones géographiques importantes (par exemple, la mer Méditerranée dans l'océan Atlantique Nord et le Sud-Est de l'océan Pacifique), et se concentreront sur la migration transocéanique entre le Sud-Est de l'océan Atlantique et le Sud-Ouest de l'océan Indien en se basant sur les échantillons existants. Ces deux points amélioreront notre compréhension de la nature de cette espèce, ce qui pourrait nous permettre de comprendre la connectivité de cette espèce entre les zones de grand intérêt (par exemple, les migrations entre le Sud-Est et le Sud-Ouest de l'Atlantique, le Sud-Est de l'Atlantique et le Sud-Ouest de l'océan Indien).

Mortalité après la remise à l'eau du requin-taupe bleu dans l'océan Atlantique

Le chef de projet de cette étude est le Dr Andrés Domingo, scientifique national de l'Uruguay. Le but principal de ce projet est de quantifier la mortalité après la remise à l'eau du requin-taupe bleu de l'Atlantique hissé sur des palangriers pélagiques, afin de contribuer éventuellement à son évaluation et sa gestion. Ces données étaient inexistantes au début du projet. Des marques archives électroniques de survie pop-up reliées par satellite (sPAT) ont été acquises et distribuées aux laboratoires participant en vue de les apposer dans les trois principales zones de l'Atlantique : Atlantique Nord-Ouest, Atlantique tropical Nord-Est et région équatoriale, et Atlantique Sud-Ouest. Quatorze marques sPAT ont été apposées jusqu'à présent par des observateurs scientifiques de l'IPMA (UE-Portugal), de la Dirección Nacional de Recursos Acuático (DINARA) (Uruguay), de la NOAA (États-Unis), du Brésil et de l'UE-Espagne, et des informations supplémentaires provenant de 29 miniPAT étaient également disponibles pour estimer la mortalité après la remise à l'eau. Sur les 35 spécimens sur lesquels des informations sont disponibles, huit sont morts (22,9 %) tandis que les 27 autres (77,1 %) ont survécu pendant au moins les 30 premiers jours après le marquage. Les résultats mis à jour de ce projet ont été communiqués et publiés dans Miller *et al.* (2020). Le déploiement des marques s'est poursuivi et le déploiement des marques miniPAT restantes a été réalisé au deuxième semestre 2023 et en 2024, selon les possibilités. L'état d'avancement et les progrès accomplis de cette étude (Semba et Takeshima, 2023) ont été présentés au cours de l'Atelier sur le SRDCP de 2023 (ICCAT, 2023). Les résultats obtenus jusqu'à présent seront mis à jour pour la prochaine évaluation des stocks de requin-taupe bleu en 2025. Les informations issues des dernières marques déployées seront incluses, tout comme les informations provenant des autres programmes nationaux de marquage qui seront communiquées au SRDCP.

Déplacements, délimitations des stocks et utilisation de l'habitat du requin-taupe bleu dans l'océan Atlantique

Les chefs de projet de cette étude sont le Dr Rui Coelho et Mme Catarina Santos, scientifiques nationaux de l'UE-Portugal. Le but principal de cette étude est d'utiliser la télémétrie par satellite pour recueillir et fournir des informations sur les délimitations de stocks, les schémas de déplacement et l'utilisation de l'habitat du requin-taupe bleu dans l'océan Atlantique, afin de contribuer éventuellement à son évaluation et sa gestion. Toutes les marques de la phase 1 (2015-2016) et de la phase 2 (2016-2017) ont été déployées (36 marques : 22 miniPAT et 14 sPAT). Concernant la phase 3 (2017-2018), sur les 13 marques destinées au requin-taupe bleu (sur les 21 marques acquises, cf. **tableau 1** ci-dessous), 5 ont été déployées dans l'océan Atlantique et il est prévu que 8 seront déployées dans l'océan Indien (7 marques ont déjà été déployées) afin d'évaluer les déplacements interocéaniques du requin-taupe bleu. Sur les 20 marques acquises au cours de la phase 4 (2018-2019), 5 ont été attribuées et apposées sur des requins-taupes bleus. Plus récemment, trois autres marques ont été apposées dans l'océan Indien (2021 et 2022), ces marques provenant de phases précédentes du projet.

Les résultats de ce projet jusqu'à la fin 2019 en ce qui concerne le requin-taube bleu ont été récemment publiés dans Santos *et al.* (2021). Dans l'ensemble, un total de 53 marques (31 miniPAT, 14 sPAT et 8 miniPAT supplémentaires provenant d'autres projets) ont été déployées par des observateurs à bord de navires de l'UE-Portugal, de l'Uruguay, du Brésil, de l'UE-Espagne et des États-Unis dans les régions tempérées de l'Atlantique Nord-Est et Nord-Ouest, de l'Atlantique équatorial et de l'Atlantique Sud-Ouest. Les données de 34 des 53 marques/spécimens étaient disponibles pour un total de 1.877 jours de suivi enregistrés. L'analyse des déplacements montrait que les requins marqués dans l'Atlantique Nord-Ouest et l'Atlantique central s'éloignaient des sites de marquage, présentant des schémas de résidence peu ou voire guère apparents, alors que les requins marqués dans l'Atlantique Nord-Est et Sud-Ouest passaient de longues périodes près de l'archipel des Canaries et au Nord-Ouest de l'Afrique, ainsi que sur le plateau et dans les eaux océaniques au large du sud du Brésil et de l'Uruguay, respectivement. Ces zones présentaient des preuves de fidélité au site et ont été identifiées comme d'éventuelles zones clés pour le requin-taube bleu. Les requins-taube bleus passaient la plupart du temps dans les eaux tempérées (18–22°C) au-dessus de 90 m ; toutefois, les données indiquaient que la gamme de profondeur allait de la surface jusqu'à 979 m, dans des températures de l'eau oscillant entre 7,4 et 29,9°C. Le comportement vertical des requins semblait être influencé par les caractéristiques océanographiques, et comprenait des déplacements verticaux journaliers marqués, caractérisés par des profondeurs moyennes peu profondes pendant la nuit, et un comportement de plongée en yo-yo sans que l'on observe de schéma journalier précis. Des marques supplémentaires ont été déployées depuis la publication de l'article (Santos *et al.* 2021), ainsi que des marques provenant d'autres programmes nationaux, qui seront analysées afin de mettre à jour l'étude.

En 2021 et 2022, trois marques ont été déployées dans l'océan Indien. Cependant, ces marques faisaient partie des lots qui avaient des problèmes de batterie et ont été déployées avant que Wildlife Computers n'informe que les marques devaient être renvoyées. Ces marques n'ont donc pas transmis de données. Il y a encore une marque assignée au requin-taube bleu dans le projet pour le Sud-Ouest de l'océan Indien, qui a été renvoyée à Wildlife Computers et qui est en cours de réparation/remplacement. Le Sud-Ouest de l'océan Indien reste l'une des priorités pour étudier la connectivité possible de l'espèce et déterminer les éventuels mouvements transocéaniques.

Reproduction du requin-taube bleu et du requin-taube commun dans l'océan Atlantique

Le point de contact pour cette étude est le Dr Enric Cortés, scientifique national des États-Unis. En 2017, une séance de formation pratique de deux jours sur la détermination de la maturité reproductive du requin-taube commun a eu lieu au Laboratoire de Narragansett, Rhode Island, NOAA Fisheries NEFSC, sous la direction de la Dre Lisa Natanson. La formation visait à établir des pratiques d'échantillonnage et de dissection standardisées entre les chercheurs afin que la collecte de données sur le cycle vital soit plus cohérente. En 2020, un atelier sur la reproduction et d'autres aspects du cycle vital du requin-taube commun et d'autres requins pélagiques dans l'océan Atlantique s'est tenu à l'Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), à Olhão, au Portugal. Un aperçu des études sur la reproduction du requin-taube commun dans l'océan Atlantique Nord-Ouest a été fourni. La médiane de la taille à la maturité pour les mâles et les femelles en utilisant les données de toutes les années a été mise à jour à 173,1 et 216,3 cm FL, respectivement. Il n'y a pas de nouvelles informations sur le moment de l'accouplement, la période de gestation ou le nombre moyen de nouveau-nés. Le cycle de reproduction d'au moins une partie de la population est biennal ou triennal, sur la base de la découverte d'un stade de repos. Les recommandations de l'atelier comprenaient une augmentation des analyses hormonales pour déterminer la maturité et la gestation des requins pélagiques, et la combinaison des données de taille des différentes flottilles afin d'obtenir des estimations plus robustes de la taille à la maturité et du cycle de reproduction global du requin-taube commun. Des fonds ont été destinés à ces études sur la reproduction mais, pour différentes raisons liées notamment à la pandémie de COVID-19, il n'a pas été possible de procéder à l'échantillonnage. Bien que certains fonds de 2020 destinés aux études sur la reproduction aient été prolongés pour une période de 6 mois, aucune activité n'a été prévue pour 2021 et il n'a pas été possible de réaliser en 2021 les activités différées de 2020. En 2022, il a été décidé de relancer les activités de cette composante du SRDCP. Une nouvelle étude sur la biologie de la reproduction du requin-taube bleu de l'Atlantique Nord a donc débuté fin 2023, basée sur la quantification des concentrations d'hormones reproductives (testostérone et 17 β -estradiol) à partir d'échantillons de tissus musculaires prélevés sur des vertèbres stockées. Cette technique s'est avérée être un moyen non létal de collecter des données critiques sur la reproduction des élaasmobranches. Les résultats présentés en 2024 suggèrent que, comme pour d'autres requins oophages, les tissus musculaires peuvent être utilisés pour évaluer les caractéristiques de la reproduction (c.-à-d. la maturité et le statut de reproduction) et peuvent fournir des informations essentielles sur les habitats de

reproduction importants pour le requin-taupe bleu de l'Atlantique Nord. Chez les mâles, les concentrations de T dans les muscles sont liées aux influences combinées de la maturité et de la saisonnalité de la reproduction. Ceci souligne l'importance de prendre en compte la saisonnalité de la reproduction par rapport au moment où les échantillons ont été collectés tout en prédisant la maturité sexuelle sur la base des concentrations de T. Chez les femelles, les concentrations d'E2 dans les muscles étaient très variables, avec des concentrations très faibles ou même indétectables fréquemment observées chez les requins immatures. En raison du manque d'échantillons d'un mois à l'autre et du statut fourni par les données morphologiques, il a été déterminé que les échantillons de femelles adultes provenaient de femelles en phase de repos. Dans l'ensemble, les tendances hormonales observées dans cette étude sont cohérentes avec la compréhension actuelle du rôle des hormones de reproduction au cours de la maturation sexuelle et des étapes de la reproduction chez les requins. La principale limitation de cette étude est le manque d'échantillons disponibles de femelles matures (gravides et non gravides). Les prochaines étapes de cette étude viseront à obtenir des échantillons de femelles matures, probablement à la fin de 2025, afin de combler cette lacune.

Déplacements, délimitations des stocks et utilisation de l'habitat du requin-taupe commun dans l'océan Atlantique

Les chefs de projet de cette étude sont le Dr Andrés Domingo et le Dr Rui Coelho, scientifiques nationaux de l'Uruguay et de l'UE-Portugal. Le but principal de cette étude est d'utiliser la télémétrie par satellite pour recueillir et fournir des informations sur les délimitations de stocks, les schémas de déplacement et l'utilisation de l'habitat du requin-taupe commun dans l'océan Atlantique, afin de contribuer éventuellement à son évaluation et sa gestion. Depuis le lancement du programme, au total, 13 miniPAT acquises dans le cadre de ce projet ont été distribuées à des scientifiques de l'UE-France, de l'UE-Portugal et de la Norvège, qui seront déployées dans l'Atlantique Nord, et à des scientifiques de l'Uruguay, qui seront déployées dans l'Atlantique Sud. En ce qui concerne cette activité et celle concernant le requin-taupe commun, le Groupe d'espèces sur les requins a été informé d'autres programmes nationaux en cours qui peuvent apporter des données. Parmi les autres programmes, on peut citer celui du Canada, le programme US/NOAA et celui de la Norvège. Les résultats obtenus grâce au marquage fournissent des informations importantes pour l'étude génétique.

À ce jour, neuf marques ont été apposées sur des requins-taupes communs par l'UE-Portugal, l'UE-France et la Norvège. Au cours des premières années du projet, en 2018/2019, cinq requins ont été marqués dans l'Atlantique Nord-Est, à savoir trois dans la zone du golfe de Gascogne/de la mer Celtique et un dans l'Atlantique Nord-Est central. Parmi les spécimens marqués dans le golfe de Gascogne, trois ont eu tendance à rester dans la même zone générale et un spécimen s'est dirigé vers l'Ouest après une période de résidence de 3 mois dans le golfe de Gascogne. Le requin marqué dans le centre de l'Atlantique Nord est mort peu après le marquage. Les marques disponibles pour le requin-taupe commun avaient des problèmes de batterie à ce moment-là et ont dû être renvoyées à Wildlife Computers pour être remplacées. Une partie de ces marques a été renvoyée et le programme a repris à la fin 2022 et en 2023. Au cours de cette période plus récente, trois marques ont été déployées par la Norvège, l'une d'entre elles montrant une longue migration (~5 000 km) d'un spécimen de requin-taupe commun des eaux froides de l'Atlantique Nord en été vers les eaux plus chaudes de l'Atlantique Nord-Est en hiver.

Déplacements, délimitations des stocks et utilisation de l'habitat du requin soyeux, du requin océanique, de la petite taupe, des requins marteau, du renard à gros yeux et du requin peau bleue dans l'océan Atlantique

Les chefs de projet de cette étude sont le Dr Andrés Domingo, le Dr Rui Coelho, Mme Catarina Santos et le Dr John Carlson, scientifiques nationaux de l'Uruguay, de l'UE-Portugal et des États-Unis. En 2018, un examen des marques satellites précédemment déployées sur ces espèces dans l'Atlantique a révélé que seuls trois requins soyeux avaient été marqués au large de Cuba, et que les requins océaniques n'avaient été marqués que dans l'Atlantique Nord-Ouest, mais presque nulle part ailleurs dans l'Atlantique. Ces requins sont considérés comme des espèces prioritaires et ont été classés comme des espèces présentant un niveau de vulnérabilité élevée dans les évaluations des risques écologiques (ERA) sur les requins de l'ICCAT (Cortés *et al.*, 2010 et Cortés *et al.*, 2015) et il est actuellement interdit de retenir certains d'entre eux dans les pêcheries de l'ICCAT (à savoir *Recommandation de l'ICCAT sur la conservation du requin océanique capturé en association avec les pêcheries dans la zone de la Convention de l'ICCAT (Rec. 10-07)*, *Recommandation de l'ICCAT sur le requin marteau (famille Sphyrnidae) capturé en association avec les pêcheries gérées par l'ICCAT*

(Rec. 10-08) et *Recommandation de l'ICCAT sur la conservation du requin soyeux capturé en association avec les pêcheries de l'ICCAT* (Rec. 11-08)). Le SCRS a décidé que sur les 17 marques satellites acquises en 2019 pour le SRDCP, 9 devraient être déployées sur des requins océaniques et des requins- marteaux et 8 sur des requins soyeux. Un total de 5 requins soyeux, 3 requins océaniques et 1 requin marteau halicorne ont été marqués avec des miniPAT en 2018 et 2019 par des scientifiques/observateurs scientifiques portugais, uruguayens et américains (en collaboration avec le Cape Eleuthera Institute et la Florida State University) dans le golfe du Mexique aux États-Unis, la mer des Caraïbes et l'océan Atlantique. Ces marques ont été acquises au cours des années précédentes (2017-2018), mais n'ont été déployées que fin 2018 et en 2019. En ce qui concerne les marques acquises en 2019, un total de 2 requins soyeux et 3 requins océaniques ont été marqués par des observateurs scientifiques portugais dans la région équatoriale de l'océan Atlantique. En outre, un requin-marteau commun a été marqué par l'équipe uruguayenne dans l'océan Atlantique Sud-Ouest. En raison des problèmes de batterie des marques de Wildlife Computers, 11 marques ont dû être renvoyées et remplacées début 2020. En 2021 et 2022, six marques ont été déployées sur le requin soyeux dans le golfe du Mexique américain et deux marques sur le requin océanique dans la région équatoriale de l'océan Atlantique. En 2023, trois autres marques ont été apposées sur des requins soyeux dans l'Atlantique Nord-Ouest. Parmi ces espèces, dont le marquage est en cours, on note que le requin soyeux a maintenant une couverture relativement bonne dans l'Atlantique Nord-Ouest. Le requin océanique a également été relativement bien marqué dans la région équatoriale, et les requins-marteaux ont été marqués en priorité dans l'Atlantique Sud-Ouest et l'Atlantique tropical Est. Il a été discuté du fait que les espèces sélectionnées pour ces activités de marquage sont principalement des prises accessoires et ne sont pas fréquemment capturées, ce qui pose de plus grandes difficultés pour atteindre l'objectif proposé. Le Groupe a donc convenu qu'il serait utile de mener une campagne de marquage de l'ICCAT consacrée à ces espèces. La première campagne a été menée au deuxième trimestre 2024 dans la zone équatoriale et a permis de déployer 15 marques PSAT, dont 8 requins soyeux, 3 renards à gros yeux, 2 requins marteaux communs, 1 requin océanique et 1 requin peau bleue.

Autres activités

Les perspectives du marquage-récupération CKMR pour les requins-taupes bleus ont été discutées comme étant un moyen efficace d'évaluer l'abondance et la productivité. Au début de ces discussions, il a été noté qu'il existait déjà un solide programme d'échantillonnage au Brésil et il a été signalé qu'il serait possible de procéder à l'échantillonnage nécessaire en Namibie et en Afrique du Sud à partir de programmes d'observateurs, sans les complications des permis de la CITES de haute mer qui semblent être un obstacle à l'échantillonnage dans l'Atlantique Nord. Sur la base de l'étude de conception de 2019, ces trois programmes pourraient, en quelques années, fournir suffisamment d'échantillons d'une vaste zone géographique pour évaluer la durabilité des prises combinées actuelles de la population de requins-taupes bleus de l'Atlantique Sud. Toutefois, en raison principalement de la pandémie de Covid-19 et du problème posé par la CITES, depuis les premières discussions en 2019, il n'y a pas eu d'avancées récentes dans le SRDCP en ce qui concerne les études sur le CKMR. Au cours de l'atelier du SRDCP de 2023 (ICCAT, 2023), la discussion sur la possibilité de mener cette étude a été reprise. Les participants ont convenu qu'il n'était pas possible de commencer cette étude avant d'avoir trouvé un moyen de résoudre le problème de la CITES concernant l'envoi d'échantillons entre les pays, et donc d'accélérer le processus.

De plus, en 2021, un financement externe a été sollicité auprès du Bureau des espèces protégées de la NOAA des États-Unis pour déterminer la connectivité génétique et l'abondance absolue par le biais de la récupération des marques sur des spécimens étroitement apparentés pour le requin océanique. Le projet portera initialement sur le séquençage du génome du requin océanique à l'aide d'échantillons archivés mais sera développé au fur et à mesure de la disponibilité éventuelle d'un plus grand nombre d'échantillons à travers les programmes d'observateurs. Une demande de permis d'introduction en provenance de la mer a été soumise à la CITES.

En 2023, l'atelier sur le SRDCP (ICCAT, 2023) visait à passer en revue les 10 années du SRDCP, à présenter et discuter des résultats obtenus et des activités en cours et à débattre des perspectives pour les prochaines années. Une vue historique du SRDCP a été présentée. Les activités menées ont été abordées : études sur l'âge et la croissance ; génétique ; mouvements et utilisation de l'habitat ; mortalité après la remise à l'eau ; études sur la reproduction ; amélioration des informations disponibles pour l'évaluation de la population ; autres activités. Les difficultés rencontrées par le programme et les moyens possibles de les surmonter ont également été discutés. Les étapes futures de la deuxième phase du programme ont également été présentées et discutées, y compris les nouvelles espèces qui font partie de l'accord ICCAT, les progrès dans

l'information disponible sur les requins pélagiques en dehors du SRDCP, les activités à poursuivre et les nouvelles activités à inclure.

En ce qui concerne le marquage conventionnel, l'ICCAT a acquis en 2024 des marques à dard à tête en acier inoxydable. Ce changement dans le type de dard des marques conventionnelles à utiliser chez les requins est basé sur une étude de Mas *et al.* (2022) présentée au Groupe, qui démontre la plus grande efficacité de ces marques par rapport aux marques à barbillon unique couramment utilisées pour d'autres espèces. De nouvelles marques ont déjà été distribuées à certains programmes d'observation qui ont la possibilité de marquer des requins.

Tableau 1. Liste des marques de l'ICCAT déployées et à déployer par espèce. (Notes * : les marques à déployer identifiées par * sont toutes combinées dans la ligne « LMA/FAL/OCS/SMA/BSH/requins marteau » ; ** les marques apposées sur ces espèces sont listées comme spécifiques à l'espèce dans les lignes ci-dessus ; *** certaines de ces marques sont actuellement (janvier 2025) chez Wildlife Computers pour des questions de réparation et/ou de remplacement de la batterie).

<i>Espèce</i>	<i>Déployée (n)</i>	<i>À déployer (n)</i>
SMA	52	(*)
POR	9	2
SPL	1	(*)
SPZ	6	(*)
OCS	10	(*)
FAL	33	(*)
BSH	7	
BTH	4	
LMA/FAL/OCS/SMA/BSH/Requins	(**)	36
Total	122	38 (***)
Total général		140

Planification et activités pour 2025

Âge et croissance des requins pélagiques l'océan Atlantique

En ce qui concerne les travaux en cours pour le requin-taube bleu, le principal objectif pour 2025 est d'achever l'analyse de l'âge et de la croissance du stock de l'Atlantique Sud et de la présenter lors de la réunion de préparation des données. Tous les échantillons ont été traités et les lectures d'âge ont été effectuées en 2023 et 2024. Les résultats ont été présentés lors de la réunion de septembre 2024, où le Groupe a fait des commentaires et des suggestions aux auteurs, qui mettront à jour et amélioreront le document.

En 2024, le SRDCP a commencé un travail sur l'âge et la croissance pour d'autres espèces. La première étape a consisté à entreprendre une compilation des échantillons de vertèbres actuellement disponibles dans chaque laboratoire pour chaque espèce, ce qui permettra d'établir des priorités pour les années à venir. Sur la base des résultats présentés, il a été décidé d'accorder la priorité aux trois espèces suivantes : la petite taube (*Isurus paucus*), le requin océanique (*Carcharhinus longimanus*) et le requin soyeux (*Carcharhinus falciformis*). En 2025, les objectifs consisteraient à finaliser la compilation de l'état de traitement des vertèbres des différents laboratoires et de poursuivre le traitement et l'imagerie numérique des espèces sélectionnées et jugées prioritaires par le Groupe d'espèces sur les requins du SCRS.

Il convient de noter que la collecte de nouveaux échantillons est désormais beaucoup plus compliquée en raison des inscriptions à la CITES, malgré tous les efforts déployés par l'ICCAT, notamment en soulevant cette question lors des réunions de la CITES.

Analyse génétique du requin-taupe commun dans l'océan Atlantique

En 2025, une analyse plus poussée de la génomique mitochondriale, avec des échantillons supplémentaires du Sud-Est de l'Atlantique et du Sud-Ouest de l'océan Indien, sera effectuée. L'incorporation d'échantillons supplémentaires provenant des zones importantes manquantes (par exemple, la mer Méditerranée dans l'océan Atlantique Nord et le Sud-Est de l'océan Pacifique) sera planifiée.

Mortalité après la remise à l'eau du requin-taupe bleu dans l'océan Atlantique / déplacements, délimitations des stocks et utilisation de l'habitat du requin-taupe bleu dans l'océan Atlantique

En ce qui concerne la mortalité suivant la remise à l'eau, les analyses finales de ce projet seront préparées en 2024 et 2025 et incluront des marques supplémentaires déployées par l'Afrique du Sud dans le Sud-Ouest de l'océan Indien (Réunion, France) dans le cadre du SRDCP, ainsi que des marques provenant d'autres programmes de marquage nationaux qui seront partagés avec le SRDCP.

En ce qui concerne le marquage supplémentaire, suite à l'atelier du SRDCP en 2023 (ICCAT, 2023), il a été décidé de rouvrir l'effort de marquage du requin-taupe bleu, en donnant la priorité aux lacunes dans les connaissances de l'espèce. Les principales zones d'intérêt pour le marquage futur sont le Sud-Ouest et le Sud-Est de l'Atlantique, ainsi que des zones plus océaniques qui n'ont pas encore été entièrement couvertes dans le passé. Une autre priorité est de marquer les femelles adultes de grande taille, en notant que cela n'a pas été possible jusqu'à présent. La grande majorité des femelles de requin-taupe bleu capturées dans les palangres pélagiques sont des juvéniles et ce manque de connaissances sur la distribution des grandes femelles est une limitation actuelle en termes de connaissances qui correspond aux demandes de la Commission dans la *Recommandation de l'ICCAT sur la conservation du stock de requin-taupe bleu de l'Atlantique Nord capturé en association avec les pêcheries de l'ICCAT (Rec. 21-09)* et la *Recommandation de l'ICCAT sur la conservation du stock de requin-taupe bleu de l'Atlantique Sud capturé en association avec les pêcheries de l'ICCAT (Rec. 22-11)*. Le plan pour 2025 en ce qui concerne le marquage du requin-taupe bleu est de mettre l'accent sur ces priorités de marquage.

Déplacements et utilisation de l'habitat du requin-taupe commun dans l'océan Atlantique

En 2025, après le remplacement des marques ayant des problèmes de batterie, nous prévoyons de poursuivre le déploiement des miniPATs disponibles sur cette espèce. Les déploiements sont planifiés par des scientifiques américains et norvégiens dans l'Atlantique Nord.

Déplacements, délimitations des stocks, utilisation de l'habitat et survie après la remise à l'eau du requin soyeux, du requin océanique, de la petite taupe, des requins marteau, du renard à gros yeux et du requin peau bleue dans l'océan Atlantique

Actuellement, 46 marques sont attribuées à ces espèces, à savoir le requin soyeux, le requin océanique, la petite taupe, les requins marteau, le renard à gros yeux et le requin peau bleue. Ces marques devraient continuer à être déployées plus tard en 2024 et en 2025 dans diverses régions de l'Atlantique, en fonction des priorités et des opportunités de marquage. Compte tenu du succès de la campagne de marquage menée en 2024, le Groupe a demandé des fonds pour mener une nouvelle campagne de marquage en 2025, en donnant la priorité à ces espèces et aux zones suivantes : Atlantique équatorial et tropical ; côte de l'Afrique de l'Ouest et Atlantique Sud-Ouest. Des campagnes supplémentaires de marquage des requins sont donc prévues pour 2025, tandis que le marquage électronique opportuniste se poursuivra également, en fonction des opportunités de marquage dans le cadre des programmes nationaux d'observateurs et d'autres programmes de marquage nationaux.

En ce qui concerne le requin soyeux, la couverture actuelle dans l'Atlantique Nord-Ouest est désormais bonne, de sorte que la priorité des efforts futurs est désormais accordée à d'autres régions, en particulier l'Atlantique Est. En ce qui concerne les requins marteau, les deux zones prioritaires actuelles sont l'Atlantique Sud-Ouest et l'Atlantique Centre-Est. Les espèces de requin océanique (*Carcharhinus longimanus*) (OCS) et de renard à gros yeux (*Alopias superciliosus*) (BTH) sont marquées de manière opportuniste. En ce qui concerne le requin peau bleue, l'ajout de cette espèce à la liste a été décidé lors de l'atelier du SRDCP de 2023 (ICCAT, 2023), en donnant la priorité aux lacunes dans les connaissances de l'espèce, à savoir le marquage des femelles de grande taille et éventuellement gravides à travers l'Atlantique, le marquage dans l'Atlantique Nord-Ouest et la Méditerranée dans le but de déterminer les liens possibles

entre ces stocks, et le marquage dans la zone autour de l'Afrique du Sud le long de la frontière entre les zones de Convention de l'ICCAT et de la Commission des thons de l'océan Indien (CTOI), également pour améliorer les connaissances en termes de structure du stock.

Reproduction du requin-taupe bleu dans l'océan Atlantique

Au cours de la réunion intersessions de 2022 du Groupe d'espèces sur les requins (en ligne, 16-18 mai 2022) (ICCAT, 2022), l'opportunité de reprendre les études relatives à la biologie de la reproduction du requin-taupe bleu dans l'Atlantique Nord a été discutée. Les études porteront sur l'analyse hormonale en vue de déterminer le stade de maturité et de reproduction de cette espèce. Le SRDCP a déjà une certaine expérience dans cette analyse, car des études ont été réalisées pour le requin-taupe commun dans l'Atlantique Nord. Malheureusement, cette étude avait dû être interrompue en raison de la pandémie de COVID-19 et de l'impossibilité de procéder à l'échantillonnage. L'étude sur la concentration d'hormones chez le requin-taupe bleu de l'Atlantique Nord a débuté à la fin de l'année 2023. L'étude se poursuivra en 2025, avec pour objectif d'augmenter le nombre d'échantillons et d'obtenir des échantillons de femelles matures.

Bibliographie

- Coelho R., Carlson J., Natanson L., Rosa D., Mas F., Mathers A., Domingo A., Santos M.N. 2017. Shark Research and Data Collection Program: Progress on the age and growth of the shortfin mako in the Atlantic Ocean. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT 73(8): 2842-2850.
- ICCAT. 2016a. Report of the 2015 ICCAT Blue Shark Data Preparatory Meeting (Tenerife, Spain, 23-27 March 2015). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72 (4): 793-865.
- ICCAT. 2016b. Report of the 2015 ICCAT Blue Shark Stock Assessment Session (Lisbon, Portugal, 27-31 July 2015). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72 (4): 866-1019.
- ICCAT. 2017. Report of the 2017 ICCAT Shortfin Mako Stock Assessment Meeting. (Madrid, Spain 12-16 June 2017). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 74(4): 1465-1561.
- ICCAT. 2022. Report of the 2022 ICCAT Intersessional Meeting of the Sharks Species Group (Online, 16-18 May 2022). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79 (4): 61-132.
- Marquez R., Santos C., Semba Y., Rosa D., Jagger C., Forselledo R., Mas F., Domingo A., Sant'Ana R., Coelho R., and Gustavo Cardoso L. 2024. Preliminary results on the age and growth of the shortfin mako shark (*Isurus oxyrinchus*) in the South Atlantic Ocean. Document SCRS/2024/164 (withdrawn).
- Mas F, Cortés E., Coelho R., Defeo O., Forselledo R., Jiménez S., Miller P. and Domingo A. 2022. Shedding rates and retention performance of conventional dart tags in large pelagic sharks: Insights from a double-tagging experiment on blue shark (*Prionace glauca*). Presentation SCRS/P/2022/053.
- Rosa D., Mas F., Mathers A., Natanson L., Domingo A., Carlson J., Coelho R. 2017. Age and growth SCRS - Progress on the Atlantic-wide study on the age and growth of shortfin mako shark: progress report for SRDCP. Document SCRS/2017/051 (withdrawn).
- Rosa D., Mas F., Mathers A., Natanson L., Domingo A., Carlson J., Coelho R. 2018. Age and growth of shortfin mako in the South Atlantic. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 75 (3): 457-475.
- Santos C.C., Domingo A., Carlson J., Natanson L.J., Travassos P., Macías D., Cortés E., Miller P., Hazin F., Mas F., Ortiz de Urbina J., Lino P.G., Coelho R. 2021. Movements, Habitat Use, and Diving Behavior of Shortfin Mako in the Atlantic Ocean. Front. Mar. Sci. 8:686343. doi: 10.3389/fmars.2021.686343.
- Semba Y., Takeshima H. 2023. Advances on the porbeagle (*Lamna nasus*) genetics study. Presentation SCRS/P/2023/088.
- Takeshima H., Tahara D., Semba Y. 2023. Population genomics reveal two species of porbeagle (*Lamna nasus*) in the Atlantic Ocean. Document SCRS/2023/156 (withdrawn).
- Cortés E., Arocha F., Beerkircher L., Carvalho F., Domingo A., Heupel M., Holtzhausen H., Santos M.N., Ribera M., Simpfendorfer C. 2010. Ecological Risk Assessment of pelagic sharks caught in Atlantic pelagic longline fisheries. Aquat. Living Resour. 23: 23-34.
- Cortés E., Domingo A., Miller P., Forselledo R., Mas F., Arocha F., Campana S., Coelho R., Da Silva C., Hazin F.H.V., Holtzhausen H., Keene K., Lucena F., Ramirez K., Santos M.N., Semba-Murakami Y., Yokawa K. 2015. Expanded ecological risk assessment of pelagic sharks caught in Atlantic pelagic longline fisheries. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 71(6): 2637-2688.