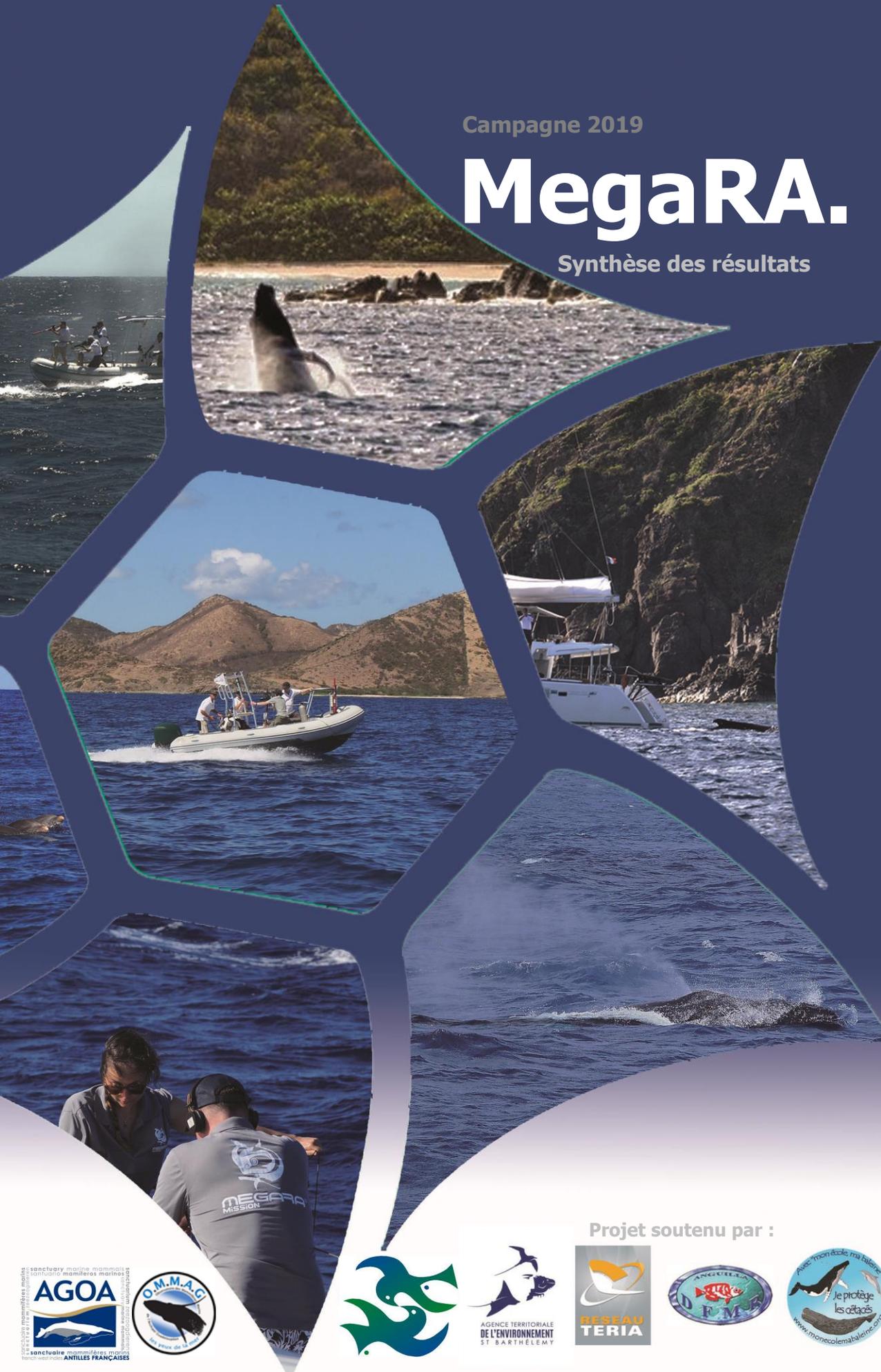


Campagne 2019

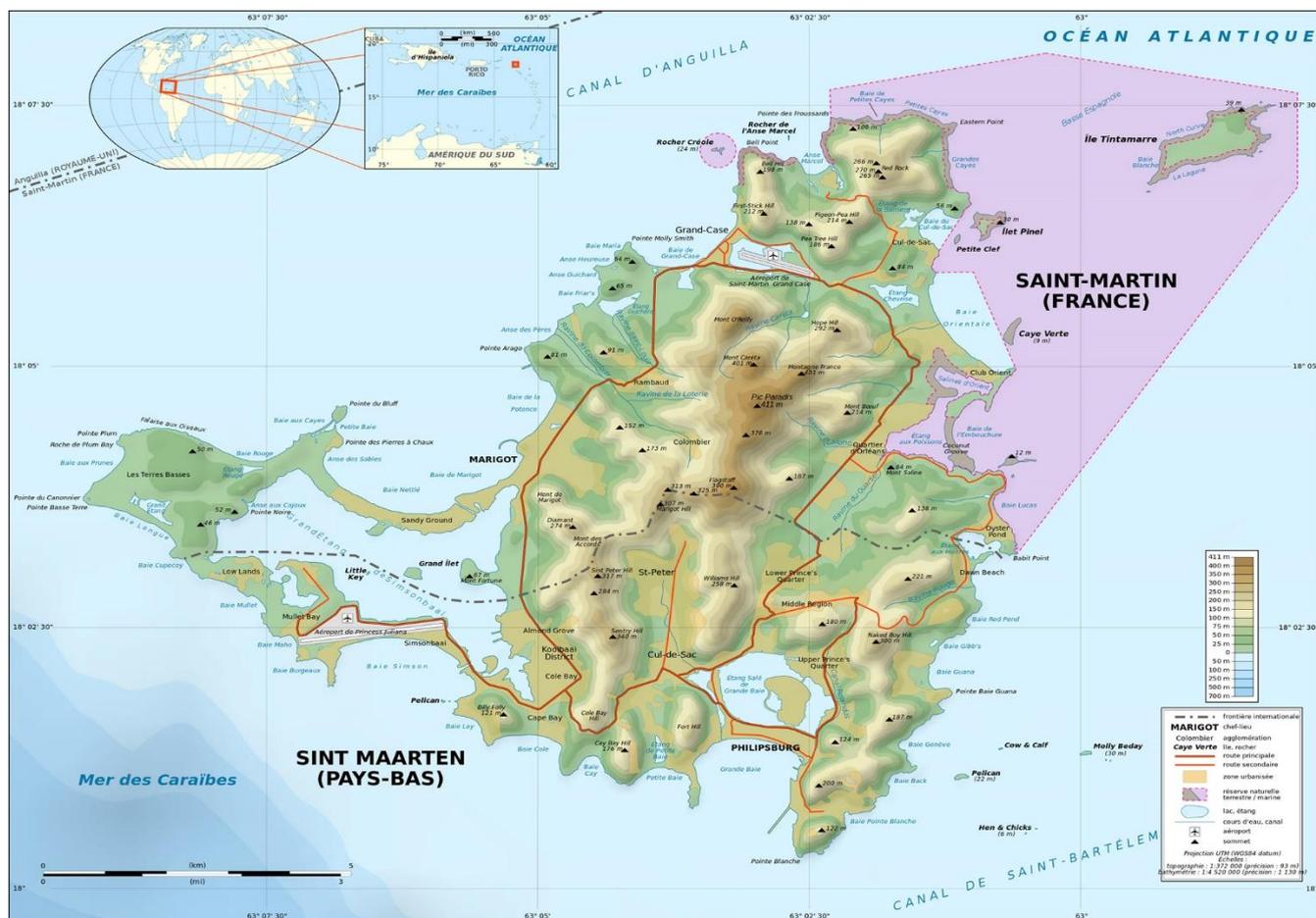
MegaRA.

Synthèse des résultats



Projet soutenu par :





L'île de Saint-Martin (18°5'N, 63°5'O) est située au Nord de l'arc des Petites-Antilles, entre Anguilla au Nord et Saint-Barthélemy au Sud-Est. Ces 3 îles forment le Banc d'Anguilla, une plateforme insulaire peu profonde (max. 30 m). Cette île de 93 km² (15 km de long, 13 km de large) se singularise par sa division administrative entre la Collectivité française d'Outre-Mer (Saint-Martin) au Nord et un pays du royaume des Pays-Bas (Sint-Maarten) au Sud. L'IEDOM y recensait une population française de 36 992 habitants pour un PIB moyen de 14 700 €/Hab. en 2014 (économie reposant principalement sur le tourisme et les services associés : l'hôtellerie, la restauration...).

Cette île bénéficie d'un climat tropical chaud (moyenne de 26,9°C), de précipitations annuelles de l'ordre de 1 159,6 mm et d'une exposition aux alizés de secteur Est. Ce territoire ne possède aucun cours d'eau pérenne d'importance autres que 2 principales ravines aboutissant dans divers étangs bordés de mangroves ou directement en mer. Si initialement, le littoral de Saint-Martin est composé à 26% de falaises, de 32% de plages de sable corallien, de 32% d'affleurement rocheux et de 10% de mangroves, dès 2009, près de 12% de ces surfaces étaient urbanisées.

En 1998, un Décret ministériel instaurait la création de la Réserve Naturelle Nationale de Saint-Martin sur près de 3 054 ha : des espaces à 95% marins, 3% lacustres et 2% terrestres. La gestion de ces espaces naturels fut confiée à l'Association de Gestion de la Réserve Naturelle de Saint Martin, qui emploie aujourd'hui 8 salariés répartis au sein du pôle Aménagement et Police de la nature, du pôle scientifique et du pôle Coopération régionale et éducation à l'Environnement. En plus des espaces classés en réserve, l'AGRNSM gère par convention l'ensemble du foncier acquis par le Conservatoire du Littoral à Saint-Martin (12 étangs classés en APB et des espaces terrestres non-classés). Les actions mises en œuvre par ce gestionnaire s'inscrivent dans la stratégie pluriannuelle fixée par un Plan de Gestion quinquennal. Ces espaces gérés furent labélisés RAMSAR en 2011 et SPAW en 2013.

La RNN de Saint-Martin abrite aujourd'hui une grande diversité d'écosystèmes garants d'une importante biodiversité (1 126 espèces recensées) : récifs coralliens, herbiers de phanérogames marines, mangroves, prairie aérohalines, forêt littorale xéromorphe et végétation forestière semi-décidue. Ces habitats abritent près de 21 espèces menacées, 7 espèces endémiques de l'île et 25 à l'échelle des Petites Antilles.

Résumé :

Rapport à citer sous la forme suivante :

CHALIFOUR J. (2020) : Mission MegaRA 2019, RNN Saint-Martin, 24 pages.

Conformément au Plan de Gestion 2018-2027 et en cohérence avec l'objectif de préservation du bon état des espèces et des habitats des mammifères marins fixé pour le sanctuaire AGOA, la RNN de Saint-Martin coordonne depuis 2009 un réseau local de suivi des observations et des échouages de mammifères marins dans les eaux de Saint-Martin. Depuis 2014, le gestionnaire collabore également avec l'association Megaptera (créée en 1998 à Mayotte), en partenariat avec le Réseau TERIA pour l'aspect financier et le Greenland Institute du Danemark pour l'aspect scientifique pour organiser des campagnes de suivi et de marquage des baleines à bosse au sein des eaux des îles du Nord.

Les campagnes d'acquisition de connaissances scientifiques MegaRA initiée depuis 2014 en collaboration avec divers gestionnaires et l'équipe de gestion du Sanctuaire AGOA a contribué à l'enregistrement de l'observation de 109 baleines à bosse dont 36 au cours de cette campagne 2019, ainsi qu'à la réalisation de plus de 430 écoutes dont 230 en 2019. Cet échantillon conséquent et unique pour les îles du Nord alimente une base de données photo-ID ayant permis l'entrée de 14 nouveaux individus et de réaliser 3 matchs internationaux, dont un individu observé il y a plus de 40 ans. Les enregistrements acoustiques réalisés contribuent actuellement aux tests de l'algorithme de reconnaissance des mammifères marins développé par le Prof. GLOTIN, dans le cadre de CARI'MAM. La pose de 15 balises de suivi satellitaire réalisée en collaboration avec le Réseau TERIA et le Greenland Institute et le prélèvement de 25 biopsies sont à l'origine d'avancées notables en matière de connaissance et de gestion de ces populations protégées, notamment sur les mouvements inter-îles.

La production de connaissances issues du programme MegaRA contribue à alimenter la littérature scientifique spécialisée et constitue la base indispensable à un certain nombre de travaux scientifiques récents cités dans ce document, démontrant l'existence de connexions entre individus de groupes appartenant aux populations d'Atlantique Nord-Ouest et Nord-Est. Une frontière virtuelle séparerait cependant les groupes reproductifs se rencontrant au Sud d'Antigua de ceux du Nord. La similarité des profils génétiques semble également démontrer une proximité entre les populations observées dans les îles du Nord et celles rencontrées au cap Vert.

L'ensemble de ces travaux statue enfin sur l'importance de programmes pérennes de collecte de données collaboratifs inter-îles afin de pallier aux lacunes persistantes rencontrées en région Caraïbe, du fait d'une grande hétérogénéité de couverture géographique de la zone par ce type de programme (photo-ID/Acoustique/ADN/suivi satellitaire). Ces travaux en matière de télémétrie sont également capitaux compte tenu des changements climatiques impactant les zones d'alimentation arctiques.

L'équipe MegaRA ambitionne pour la campagne 2020, sous couvert de l'obtention des autorisations administratives nécessaires, de rééchantillonner les eaux des îles du Nord. Cette campagne prendra cette fois en considération les populations de Grands cachalots rencontrées, mais permettra également d'effectuer un transfert de compétences aux collaborateurs régionaux.

Dossier suivi par :



CHALIFOUR Julien,
Resp. pôle scientifique

Réserve Naturelle Nationale de Saint-Martin
Antenne du Conservatoire du Littoral
803 Rés. Les Acacias, Anse Marcel
97150 Saint-Martin
Email : science@rnsm.org
Tel : 05 90290972 / 06 90347710

- SOMMAIRE -

I. CONTEXTE ET OBJECTIFS :	1
1. CONTEXTE	1
2. OBJECTIFS	1
II. PRESENTATION DES SITES D’ETUDE	2
1. LOCALISATION DES SITES D’ETUDE	2
2. CRITERES DE SELECTION DES SITES D’ETUDE	2
III. METHODOLOGIE	3
IV. RESULTATS	7
1. TRANSFERT DE COMPETENCES :	7
2. PROSPECTIONS :	7
3. OBSERVATIONS REALISEES :	9
A.Observations acoustiques :	9
B.Observations visuelles :	13
4. PRELEVEMENTS DE BIOPSIES :	16
5. POSE DE TAG SATELLITES :	17
6. VALORISATION SCIENTIFIQUE DES RESULTATS :	21
V. BILAN ET PERSPECTIVES :	23
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :	24

Table des Figures :

FIGURE 1: ZONE D'INVESTIGATION POUR MEGARA 2017.....	2
FIGURE 2 : GROUPE DE BALEINES A BOSSE REPEREES AU LARGE D'ANGUILLE EN 2017 (MEGARA, 2017).....	3
FIGURE 3: TENTATIVE DE POSE D'UNE BALISE DE SUIVI SATELLITAIRE ET DE PRISE DE BIOPSIE SUR UNE BALEINE A BOSSE (MEGARA, 2017).....	5
FIGURE 4: BREACH DE BALEINE A BOSSE OBSERVE AU LARGE DE SAINT-MARTIN LORS DE MEGARA 2017.	8
FIGURE 5 : ROUTES SUIVIES LORS DES PROSPECTIONS REALISEES EN MER POUR MEGARA 2018.....	8
FIGURE 6: ROUTES SUIVIES LORS DES PROSPECTIONS REALISEES EN MER POUR MEGARA 2019.	9
FIGURE 7 : OBSERVATIONS ACOUSTIQUES REALISEES DANS LE CADRE DE MEGARA 2017.....	10
FIGURE 8: OBSERVATIONS ACOUSTIQUES REALISEES DANS LE CADRE DE MEGARA 2018.....	11
FIGURE 9: OBSERVATIONS ACOUSTIQUES REALISEES DANS LE CADRE DE MEGARA 2019.	12
FIGURE 10 : LOCALISATION DES OBSERVATIONS VISUELLES DE MAMMIFERES MARINS LORS DE MEGARA 2017	13
FIGURE 11 LOCALISATION DES OBSERVATIONS VISUELLES DE MAMMIFERES MARINS LORS DE MEGARA 2018.....	14
FIGURE 12: LOCALISATION DES OBSERVATIONS VISUELLES DE MAMMIFERES MARINS LORS DE MEGARA 2019	15
FIGURE 13 : LOCALISATION DES BIOPSIES REALISEES SUR DES BALEINES A BOSSE LORS DE MEGARA 2017.....	16
FIGURE 14: LOCALISATION DES BIOPSIES REALISEES SUR DES BALEINES A BOSSE LORS DE MEGARA 2019.	17
FIGURE 15 : LOCALISATION DU SITE DE POSE DE LA BALISE DE SUIVI SATELLITE LORS DE MEGARA 2017.	18
FIGURE 16: ROUTES MIGRATOIRES SUIVIES PAR DES BALEINES A BOSSE MARQUEES DANS LES ANTILLES, EN FIN DE SAISON DE REPRODUCTION (KENNEDY ET AL, 2013).....	18
FIGURE 17: ROUTES MIGRATOIRES DE BALEINES A BOSSE MARQUEES DANS LES ILES DU NORD, DANS LE CADRE DE MEGARA 2014 (DUREE DE SUIVI 13±11 JOURS, POUR UN MAXIMUM DE 26 JOURS ET 2 736KM PARCOURUS)	19
FIGURE 18: ROUTES MIGRATOIRES ENREGISTREES GRACE A LA POSE DE BALISES DANS LES EAUX DE NORVEGE, AVANT LA MIGRATION REPRODUCTIVE DES BALEINES A BOSSE.....	19
FIGURE 19: LOCALISATION DU SITE DE POSE DE LA BALISE DE SUIVI SATELLITE LORS DE MEGARA 2019.....	19
FIGURE 21: SUIVI DES BALEINES A BOSSE MARQUEES LORS DE LA CAMPAGNE MEGARA 2019.	21
FIGURE 22: INDIVIDUS OBSERVES COMME PORTEURS DE TAGS DEPLOYES PAR UNE EQUIPE DE RECHERCHE CANADIENNE (A GAUCHE INDIVIDU OBSERVE LE 17 MARS ET A DROITE LE 22 MARS 2019)	22

Tableaux :

TABLEAU 1: PERSONNEL CONTRIBUTEUR EMBARQUE POUR MEGARA 2019.....	6
TABLEAU 2 : RESULTATS DES ECOUTES REALISEES LORS DE MEGARA 2017.	10
TABLEAU 3: RESULTATS DES ECOUTES REALISEES LORS DE MEGARA 2018.	11
TABLEAU 4: RESULTATS DES ECOUTES REALISEES LORS DE MEGARA 2019.	12
TABLEAU 5 : OBSERVATIONS VISUELLES DE MAMMIFERES MARINS LORS DE MEGARA 2017.....	13
TABLEAU 6 : OBSERVATIONS VISUELLES DE MAMMIFERES MARINS LORS DE MEGARA 2018.	14
TABLEAU 7: OBSERVATIONS VISUELLES DE MAMMIFERES MARINS LORS DE MEGARA 2019.	15
TABLEAU 8: DETAIL DES OPERATIONS DE BIOPSIE ET DE POSE DE TAG LORS DE MEGARA 2019.....	20

Sigles et abréviations :

AGRNSM	Association de Gestion de la Réserve Naturelle de Saint-Martin
GPS	Global Positioning System (Positionnement par Satellite)
Megara	Megaptera Reproductive Area
Mn	<i>Megaptera novaeangliae</i>
PG	Plan de Gestion
RNN	Réserve Naturelle Nationale
SE	Suivis, Etudes et Inventaires
Tt	<i>Tursiops truncatus</i>

I. Contexte et objectifs :

1. Contexte

Par 18°05' Nord et 63°05' Ouest, l'île de Saint-Martin se positionne sur l'arc antillais, intercalée entre Anguilla au Nord, et Saint-Barthélemy au Sud. D'une superficie de 93 km², l'île se singularise par sa division administrative en deux régions : une partie hollandaise au Sud « Sint-Maarten », et une partie française au Nord, couvrant les 3/5^{ème} du territoire.

Située dans la partie Nord de l'île, la Réserve Naturelle Nationale occupe depuis le 3 septembre 1998, une superficie totale de 3 054 hectares (ha) : 154 ha d'espaces terrestres, 2 796 ha d'espaces maritimes et 104 ha d'espaces lacustres (Etang aux Poissons et Saline d'Orient). A ces espaces se sont ajoutés depuis 2006, par délégation de gestion du Conservatoire du Littoral et des Espaces Lacustres, 12 étangs protégés par Arrêté de Protection de Biotope.

Dans le cadre de sa mission de maintien de la biodiversité et de préservation des différents écosystèmes marins et terrestres, en accord avec la mise en valeur économique et sociale de l'île de Saint-Martin, L'Association de Gestion de la Réserve Naturelle Nationale de Saint-Martin gérante de la RNN met en œuvre depuis 2009 un Plan de Gestion, conformément au décret n° 2005-491 du 18 mai 2005. L'actuel plan de gestion (2018-2027) fixe comme Enjeu 4 Des habitats et sites de reproduction pour les populations de mammifères marins et relié à l'Objectif de gestion à Long Terme 5 Maintenir ou améliorer les conditions d'accueil pour les populations de mammifères marins, mais également au CS 19 Evaluer et suivre les populations de mammifères marins.

Les mammifères marins et plus particulièrement les baleines à bosse (*M. novaeangliae*) sont protégés au niveau international, mais également au niveau national par l'Arrêté ministériel du 1^{er} Juillet 2011 fixant la liste des espèces et les modalités de protection des mammifères marins sur le territoire français. Dans les Antilles françaises cette protection des espèces se voit étendue à celle de leurs habitats, par l'existence du sanctuaire de mammifères marins AGOA instauré en 2010, comprenant l'ensemble de la ZEE des Antilles française.

Conformément au Plan de Gestion 2018-2027 et en cohérence avec l'objectif de préservation du bon état des espèces et des habitats des mammifères marins fixé pour le sanctuaire AGOA, la RNN de Saint-Martin coordonne depuis 2009 un réseau local de suivi des observations et des échouages de mammifères marins dans les eaux de Saint-Martin. Depuis 2014, le gestionnaire collabore avec l'association Megaptera (créée en 1998 à Mayotte), en partenariat avec le Réseau TERIA pour organiser des campagnes de suivi et de marquage des baleines à bosse au sein des eaux des îles du Nord.

Le présent document synthétise les résultats se référant aux campagnes MegaRA antérieures au sein des eaux de Saint-Martin, de Saint-Barthélemy et d'Anguille et le programme prévisionnel pour la campagne à venir en 2020, soutenu financièrement par Interreg Caraïbes dans le cadre du programme CARI'MAM coordonnée par l'équipe AGOA.

2. Objectifs

L'objectif principal est la caractérisation de la zone de reproduction des baleines à bosse au sein des eaux des îles du Nord, ainsi qu'une prospection des zones potentiellement fréquentées par les cachalots pour 2020.

Les objectifs spécifiques sont :

- Réaliser des observations visuelles et acoustiques des mammifères marins fréquentant les eaux des îles du Nord,
- Alimenter le catalogue de photo-identification des mammifères marins fréquentant les eaux des îles du Nord,
- Renforcer les compétences techniques et les connaissances scientifiques des équipes mobilisées dans les îles du Nord,
- Réaliser des prélèvements de biopsies cutanées sur des baleines à bosse adultes,
- Déployer des balises de suivi satellitaire des individus lors de leur migration reproductive.

II. Présentation des sites d'étude

1. Localisation des sites d'étude

Dès l'instauration de la RNN de Saint-Martin, la présence de nombreuses espèces de mammifères marins était connue, expliquant l'inscription comme objectifs de gestion prioritaires la production de connaissances et le maintien des habitats indispensables pour ces espèces au sein de son premier Plan de Gestion en 2009. Ce constat fut renforcé en 2010, par l'inclusion de la ZEE de Saint-Martin et donc des eaux de sa réserve, au sein du Sanctuaire de mammifères marins AGOA (143 256 km² de ZEE des Antilles françaises).

Depuis lors, le gestionnaire de cette AMP a contribué à équiper et à renforcer les compétences de son équipe de gestion, afin de répondre au mieux à ces objectifs ambitieux. Un important travail de coopération et d'animation du réseau régional d'acteurs fut également entrepris à cet effet dans les îles du Nord.

Fruit de ce travail et des précédentes campagnes du projet MegaRA (2014, 2015, 2017, 2018 et 2019), des relations étroites se sont ainsi tissées entre les acteurs régionaux de la conservation des mammifères marins, conduisant à ce que pour la campagne MegaRA 2017 et les suivantes, la zone d'étude comprenne les eaux de la Collectivité de Saint-Barthélemy, de la Collectivité de Saint-Martin et d'Anguilla (Figure 1: Zone d'investigation pour MegaRA 2017.).

Le groupement scientifique n'a cependant pas pu obtenir de dérogation nécessaire pour le déroulement de l'étude au sein de la ZEE de Saint-Martin en 2019.

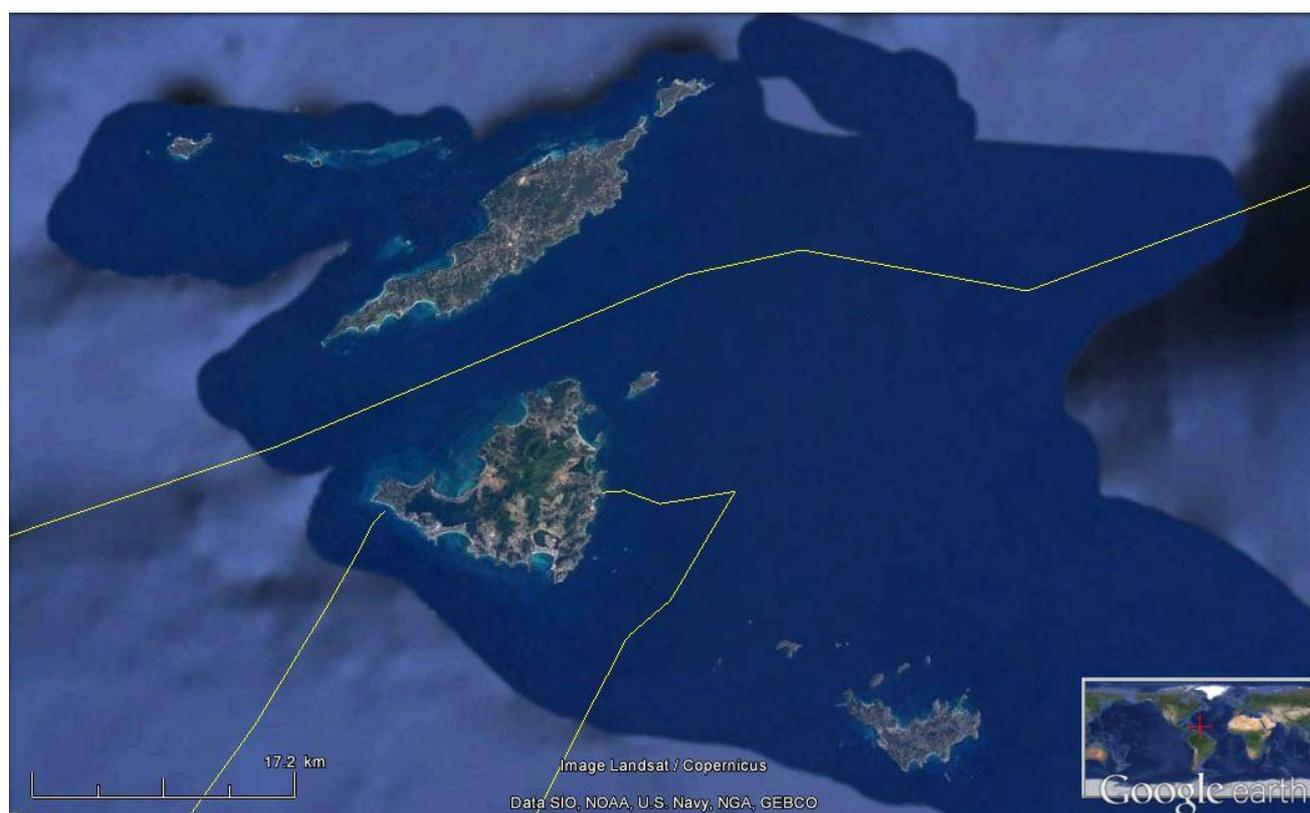


Figure 1: Zone d'investigation pour MegaRA 2017.

2. Critères de sélection des sites d'étude

La sélection des sites à suivre se base sur plusieurs critères :

- **Les résultats des précédentes campagnes MegaRA (2014 à 2019),**
 - **Les résultats des demandes d'autorisations administratives et manifestations d'intérêt,**
- Les contraintes budgétaires et de planning pour la campagne 2020.**

III. Méthodologie

Fruit de l'expérience de l'association Megaptera et du conseil scientifique des experts internationaux associés à cette mission, le protocole mis en œuvre dans le cadre des campagnes MegaRA est standardisé et validé scientifiquement.

Son objectif est de mettre en œuvre de manière pérenne un protocole adapté aux objectifs de gestion énoncés dans le PG de 2018-2027 et de fournir des données conformes aux attentes des chercheurs et partenaires associés.

Paramètres mesurés :

- Répartition des individus par espèce,
- Identification individuelle,
- Parcours migratoire individuel.

Protocole :

Bien que l'ensemble des espèces de mammifères marins soient observées lors de la campagne en mer, seules les baleines à bosse (*M. norvaeangliae*) et les grands cachalots (*P. macrocephalus*) à partir de 2019 pour ces derniers, font l'objet de prises de biopsie ou de marquage avec balise de suivi satellitaire.



Figure 2 : Groupe de baleines à bosse repérées au large d'Anguille en 2017 (MegaRA, 2017)

Une prospection aléatoire des eaux retenues est opérée depuis un navire mère (catamaran) par recherche visuelle et acoustique. Les recherches visuelles sont opérées en simultané par à minima 3 observateurs équipés de jumelles et d'appareils photo. La recherche visuelle a pour objectif de localiser, de dénombrer et d'identifier l'appartenance à une espèce des individus repérés. En cas d'observation visuelle positive, la position et l'heure d'observation sont relevées. Ces informations sont complétées par l'espèce

identifiée, le nombre d'individus, la présence de jeunes et le comportement. Des manœuvres d'approche sont alors entreprises afin de s'approcher au plus près des individus si les conditions le permettent. Les informations collectées sont ainsi affinées et des clichés de chaque individu sont réalisés.

La prospection acoustique est opérée toutes les 30 à 60 minutes ou suite à l'observation visuelle d'un individu. Les moteurs du navire sont alors stoppés pour réaliser une écoute et ainsi confirmer ou infirmer la présence d'individus chanteurs dans la zone. En cas d'observation acoustique positive, en plus de la position GPS, d'autres paramètres sont relevés (espèce, estimation du nombre d'individus, intensité du chant, profondeur, heure de début et de fin). Si les conditions d'écoute le permettent des enregistrements du chant sont effectués.

Sur décision du responsable de mission et après consultation de l'équipe de tag, celle-ci se prépare pour embarquer à bord de la seconde embarcation plus petite, rapide et maniable, afin de tenter de taguer, biopsier et de réaliser des images complémentaires des individus. Aucun tag ou biopsie ne sera réalisé sur des groupes mère-jeune. Dans la mesure du possible une recherche sera effectuée dans le catalogue de photo-identification existant pour éviter toute nouvelle intervention sur des individus précédemment tagués ou biopsiés. La pose de tag et la biopsie sont faits en simultané sur un même individu. Si les conditions de mer semblent mettre en péril la pose du tag, seule la biopsie sera réalisée.

La pose du tag se fait à l'aide d'un canon à air comprimé manié par leur concepteur, Mikkel Villum Jensen, de nationalité danoise tireur expérimenté dans le déploiement de ce type de dispositif. La zone de déploiement sur l'animal est située sur son flanc à proximité de sa nageoire dorsale, afin de faciliter les futures émissions de données. La biopsie est réalisée en simultané par un second tireur formé, visant le flanc du même individu, en prenant soin d'éviter la zone d'insertion du tag, pour ne pas endommager ce dernier. Un troisième équipier est chargé de prendre des images, ainsi que des notes sur les opérations en cours.

Une fois les 2 tirs effectués, l'équipe de tag assure la récupération de la flèche à biopsie, pour collecter l'échantillon et le mettre en sûreté. Ce dernier sera récupéré pour être mis en container identifié avec du DMSO (tampon de conservation de l'ADN) au congélateur.

Par la suite, les échantillons collectés seront subdivisés, afin d'en envoyer une partie sous couvert de permis d'exportation CITES, pour analyse à l'Université de Groningen (Pays-Bas). Les analyses génétiques sont assurées par le Docteur Palsbøll, spécialiste du domaine, afin de déterminer le sexe de l'individu, mais également d'étudier sa filiation. Des analyses complémentaires pourront être pratiquées par la suite, sous conditions de disponibilité des financements adéquats (polluants, isotopes stables...). Dans l'attente de l'envoi des échantillons, ces derniers seront conservés congelés au sein des locaux sécurisés de l'AGRNSM à Saint Martin. L'envoi sera réalisé une fois les formalités administratives nécessaires effectuées. Les doublons d'échantillons pourront être mobilisés dans le cadre de travaux scientifiques sur demande.

Les résultats produits sont par la suite valorisés par les scientifiques spécialistes associés à la mission MegaRA et valorisé au sein de la Commission Baleinière International via le Doc. VELY.

Plan d'échantillonnage :

Sous réserve de l'obtention des autorisations administratives nécessaires :

- ZEE d'Anguille,
- ZEE de Guadeloupe,
- ZEE de Saint-Barthélemy,
- ZEE de Saint-Martin,
- ZEE de Sint Maarten,
- ZEE de Saba,
- ZEE de Sainte Eustache.

La prospection se veut semi aléatoire sur l'ensemble de ces zones, en tenant compte des contraintes météorologiques, des temps de trajet et des résultats antérieurs.

Résultats attendus :

Le but est de pérenniser annuellement ce projet, afin de contribuer aux données internationales sur les peuplements de baleines à bosse (photo ID et ADN), de mieux connaître la filiation des individus reproducteurs fréquentant nos eaux et leurs routes de migration pour une meilleure conservation à l'échelle internationale.

Collecte et bancarisation des données :

Les données sont collectées par des observateurs formés à ce type de suivi.

Les opérateurs de pose de tag et de prise de biopsies ont également spécifiquement formé à cet effet et ont minima participé aux autres campagnes MegaRA. Les données sont bancarisées et stockées par l'équipe organisatrice (RNNSM/Megaptera) et transmises aux spécialistes du domaine pour valorisation. Ce rapport rend compte des résultats obtenus au cours des campagne antérieures (2014-2019).



Figure 3: Tentative de pose d'une balise de suivi satellitaire et de prise de biopsie sur une baleine à bosse (MegaRA, 2017)

Equipe mobilisée :

Les moyens humains mobilisés pour la réalisation de la collecte d'informations impliqueront les membres et salariés des organismes contributeurs (AGRNSM, Megaptera, AGOA, Greenland Institute, OMMAG, MEMB), ainsi que des partenaires associés des îles ayant sous juridiction les eaux prospectées : Saint Barthelemy (ATE), Sint Maarten (Nature Foundation), Anguilla (Department of fisheries), Saba (Conservation Foundation), Sainte Eustache (STENAPA) et Guadeloupe.

Les partenaires associés fourniront les noms des participants qui pourront être formés et contribuer à la collecte d'information en tant que photographes, scribes et observateurs ; mais ils ne participeront pas au taggage ou à la prise de biopsie, dont la manipulation du matériel sera laissée à la responsabilité des contributeurs expérimentés.

Le personnel impliqué en tant que contributeurs est listé dans le tableau suivant.

Tableau 1: Personnel contributeur embarqué pour MegaRA 2019

Nom	Prénom	Organisme	Rôle(s)
CHALIFOUR	Julien	RNN St Martin	O-Tb-S-Com
CHRISTOPHE	Joe	RNN St Martin	O - S
DANIEL	Ashley	RNN St Martin	O - S - Is
MASLACH	Nicolas	RNN St Martin	R-O-Tb
OLIVA	Vincent	RNN St Martin	O-S-Tb-Is
RONCUZZI	Franck	RNN St Martin	O-Tb-P
BERGER	Aude	RNN St Martin	O-S
SANCHEZ	Camille	RNN St-Martin	O-S
RUILLET	Steeve	Megaptera	O-Tb-P
VELY	Michel	Megaptera	R-O
VELY	Denise	Megaptera	O-S
VILLUM JENSEN	Mikkel	Greenland Institut	O-Tt
BERNUS	Jeffrey	AFB AGOA	O-S
FEUNTEUN	Ellen	AFB AGOA	O-S
DUMJAHN	Heike	ATE	O - S - S
JARRY	Clémence	ATE	O-S
MELLINGER	Julie	Mon Ecole Ma Baleine	O - S - Is

O : observateur ; S : scripte ; Tt : tag ; Tb : biopsie ; R : responsable ; P : pilote ; Com : communication
Is : sensibilisation des scolaires

IV. Résultats

1. Transfert de compétences :

Depuis 2014, le programme MEGARA aura contribué à la mise en place d'échanges, de collaborations et au transfert de compétences entre un grand nombre d'acteurs régionaux de la conservation des mammifères marins aux Antilles :

- AGOA,
- Association de Gestion de la Réserve Naturelle de Saint Martin (AGRNSM),
- Megaptera St Martin et St Barthelemy,
- Agence Territoriale de l'Environnement de Saint Barthelemy (ATE),
- Parc National de la Guadeloupe (PNG)
- Mon Ecole Ma Baleine,
- Observatoire des Mammifères Marins de l'Archipel Guadeloupéen (OMMAG),
- Department of Fisheries & Marine Resources of Anguilla,
- Nature Foundation of Sint Maarten,
- Saba Conservation Foundation,
- St Eustatius National Park Foundation (STENAPA),
- Stichting Nationale Parken Foundation Bonaire (STINAPA).

Ces relations entretenues ont permis la mobilisation de personnel dans le cadre des campagnes embarquées de collecte de données, mais également l'organisation de réunions de travail et d'ateliers techniques. Pour les principaux contributeurs du programme MegaRA, cela a permis la formation à la détection d'individus, au pilotage, au prélèvement et au traitement de biopsies, à la photo-identification et à la prise d'information dans le cadre du déploiement des balises de suivi satellitaire. A ce jour, ce n'est pas moins d'une trentaine de personnes, principalement basées dans les Iles du Nord qui ont pu être formées lors des campagnes.

Pour la campagne 2020, l'ambition sera de renouer le contact avec certaines des îles hollandaises proches, n'ayant pas participé aux dernières campagnes et de permettre un transfert de compétences.

2. Prospections :

MegaRA 2014 fut l'occasion de lancer le programme et de prospecter sur un large périmètre incluant la ZEE des îles de Saint Martin, Sint Maarten, Anguilla, Saint Barthelemy, Sainte Eustache et Saba du 25 Mars au 3 Avril 2014, avec un équipage d'environ 30 personnes.

Pour MegaRA 2015, ceux sont les ZEE de Saint-Martin et d'Anguilla qui furent prospectées grâce à la mobilisation d'une vingtaine de personnes du 23 au 31 Mars 2015.

Si aucune mission n'eut lieu en 2016, MEGARA 2017 mobilisa 16 personnes, permettant l'échantillonnage des ZEE d'Anguilla, de Saint Martin et de Saint Barthelemy sur 239 Miles Nautiques en 42,6 heures de navigation, entre le 13 et le 17 Mars 2017.

Malgré les conséquences du cyclone Irma (Septembre 2017), une quinzaine de personnes a participé à MEGARA 2018 permettant la prospection de 708 MN en 95,15 heures de navigation sur les ZEE d'Anguilla, Saint Martin et Saint Barthelemy, du 15 au 25 Mars 2018 (Figure 5).

En 2019, les prospections réalisées sur la ZEE d'anguille et de Saint Barthelemy ont concerné près de 903 MN investigués en près de 155 heures de navigation.



Figure 4: Breach de baleine à bosse observé au large de Saint-Martin lors de MegaRA 2017.



Figure 5 : Routes suivies lors des prospections réalisées en mer pour MegaRA 2018.



Figure 6: Routes suivies lors des prospections réalisées en mer pour MegaRA 2019.

3. Observations réalisées :

En accord avec le protocole établi, les prospections réalisées dans le cadre des campagnes furent l'occasion de réaliser divers observations acoustiques et visuelles.

A. Observations acoustiques :

Si un grand nombre d'écoutes fut réalisé en 2014 aucune ne fut enregistrée, ce qui ne fut pas le cas pour MegaRA 2015. La campagne 2015 fut l'occasion de réaliser 79 écoutes entre St Martin et Anguilla, dont 57 furent positives.

Lors de MegaRA 2017, 24 écoutes furent réalisées dont 58% se sont avérées positives (Figure 7 et Tableau 2).

Le détail des écoutes réalisées est également présenté dans le tableau suivant (Tableau 2). Il est à noter qu'une écoute négative ne signifie pas forcément l'absence de tout individu sur zone et que les chants peuvent être perçus sur de grandes distances en fonction de la géomorphologie des fonds et de l'hydrologie du site. Du fait de l'étroitesse de la ZEE de Saint-Martin, ainsi que des observations visuelles réalisées, seules 3 écoutes furent réalisées, dont 66,67% positives. 72% des 11 écoutes effectuées au sein de la ZEE de Saint-Barthélemy furent positives, contre 45,45% des 11 écoutes de la ZEE d'Anguilla. Plus de la moitié des écoutes réalisées étaient positives (60%).

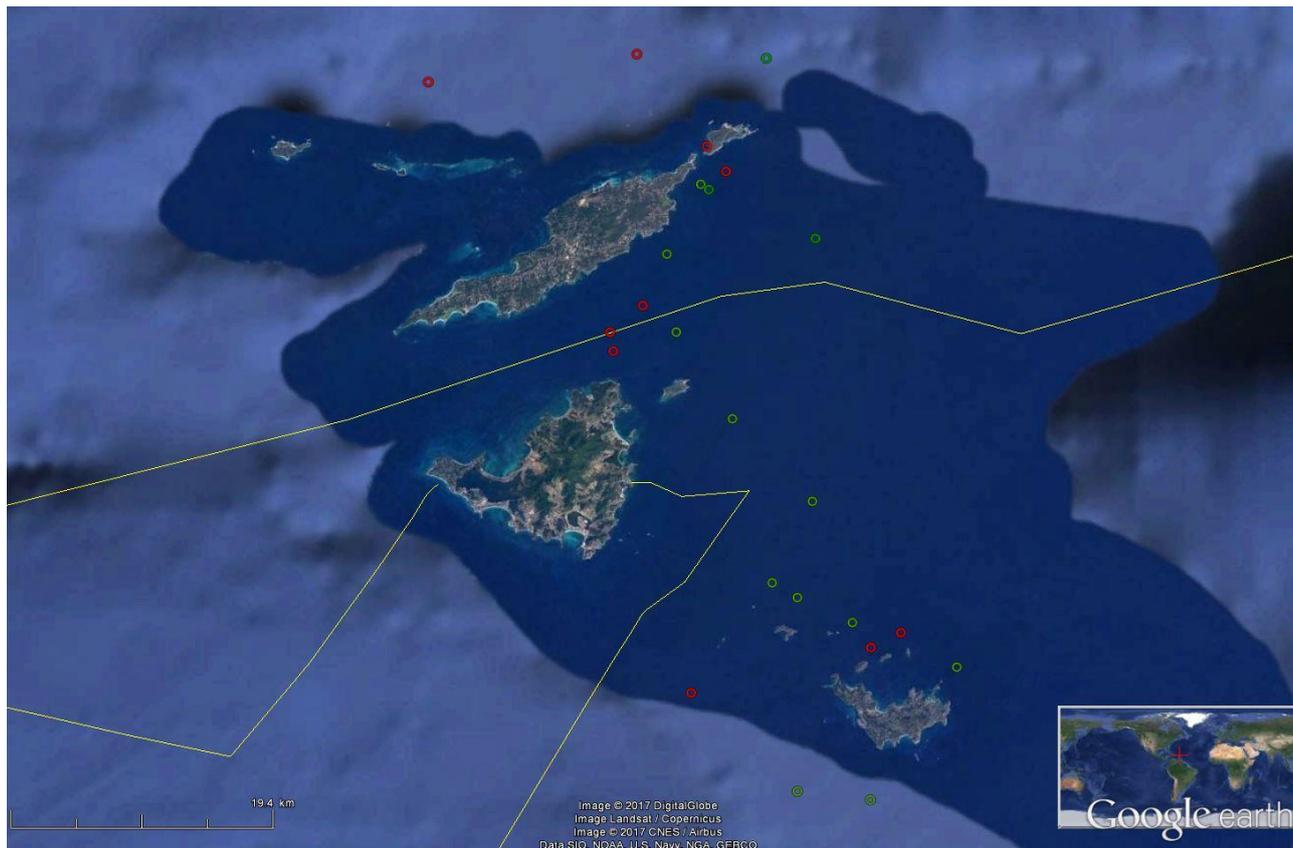


Figure 7 : Observations acoustiques réalisées dans le cadre de MegaRA 2017 (carte rouge : écoute négative ; cercle verte écoute positive).

Tableau 2 : Résultats des écoutes réalisées lors de MegaRA 2017.

Date	ZEE	Nb écoutes	Ecoutes positives	Ecoutes négatives
13/03/2017	Anguille	4	3	1
14/03/2017	St-Martin	2	1	1
14/03/2017	St-Barthelemy	3	1	2
15/03/2017	St-Barthelemy	6	5	1
16/03/2017	St-Barthelemy	2	2	0
16/03/2017	St-Martin	1	1	0
16/03/2017	Anguille	2	1	1
17/03/2017	Anguille	5	1	4
	TOTAL	25	15	10

MegaRA 2018 a permis la réalisation de 79 écoutes dont 30 positives (38%), dont le détail figure sur la Figure 8 et dans le Tableau 3.



Figure 8: Observations acoustiques réalisées dans le cadre de MegaRA 2018.

Tableau 3: Résultats des écoutes réalisées lors de MegaRA 2018.

Date	ZEE	Nb écoutes	Ecoutes positives	Ecoutes négatives
15/04/2018	St Martin	-	-	-
16/04/2018	Anguilla	13	3	10
17/04/2018	St Martin	14	6	8
18/04/2018	Anguilla	15	3	12
22/04/2018	St Martin	-	-	-
23/04/2018	St Barth	6	1	5
24/04/2018	St Barth	15	10	5
25/04/2018	St Martin	16	7	9
TOTAL		79	30	49

MegaRA 2019 a permis la réalisation de 230 écoutes dont 142 positives (61%), dont le détail est représenté sur la Figure 9 et dans le Tableau 4.

Il apparaît à la lecture de ces résultats que malgré le plus grand nombre d'écoutes réalisées dans la ZEE de Saint Barthelemy, 38% de ces dernières ont permis la détection de chants de baleines à bosse, contre 47% des écoutes au sein de la ZEE de Saint-Martin.

Tableau 4: Résultats des écoutes réalisées lors de MegaRA 2019.

Date	ZEE	Nb écoutes	Ecoutes positives	Ecoutes négatives
17/03/2019	St Martin	6	2	4
17/03/2019	St Barthelemy	2	2	0
17/03/2019	Sint Maarten	1	0	1
18/03/2019	St Barthelemy	27	22	5
19/03/2019	St Martin	1	1	0
19/03/2019	St Barthelemy	23	11	12
20/03/2019	St Barthelemy	21	21	0
21/03/2019	St Martin	5	3	2
21/03/2019	St Barthelemy	21	15	6
21/03/2019	Anguille	3	0	3
22/03/2019	St Martin	4	2	2
22/03/2019	Anguille	22	15	7
23/03/2019	Anguille	19	13	6
26/03/2019	St Barthelemy	3	1	2
27/03/2019	St Barthelemy	21	3	18
28/03/2019	St Barthelemy	16	6	10
29/03/2019	St Barthelemy	18	8	10
30/03/2019	St Martin	1	1	0
30/03/2019	St Barthelemy	12	12	0
30/03/2019	Anguille	4	4	0
TOTAL		230	142	88

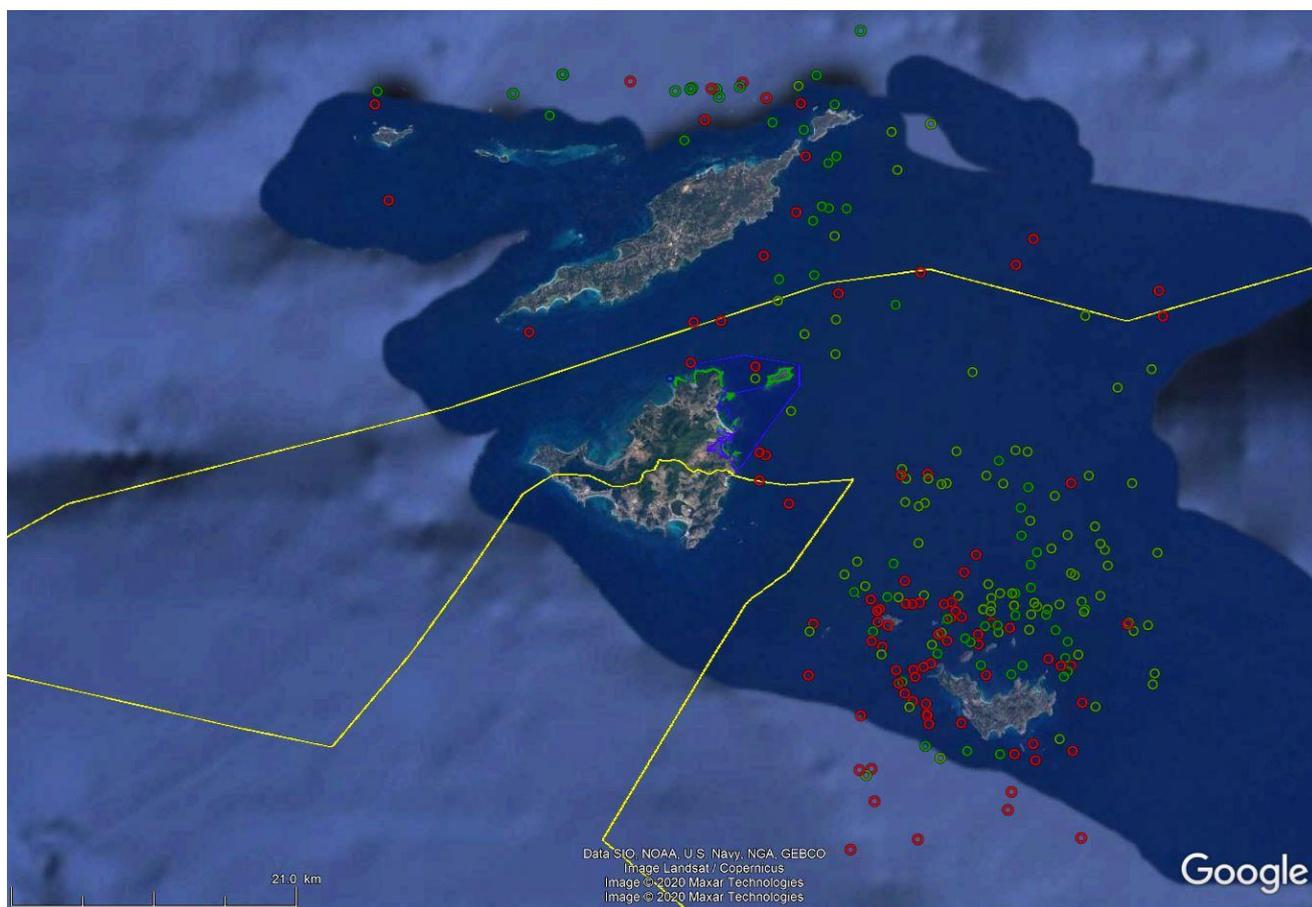


Figure 9: Observations acoustiques réalisées dans le cadre de MegaRA 2019.

B. Observations visuelles :

MEGARA 2014 a permis d'observer 30 individus et d'en photographier 20 dont 12 profils de caudales, alors que MEGARA 2015 se solda par 17 observations et 9 photo ID.

Les 5 jours de prospection en mer réalisés en 2017 ont permis la réalisation de 9 observations visuelles de mammifères marins toutes espèces confondues. 22,22% de ces observations concernaient des *T. truncatus*, pour un total de 33 individus, contre 18 *M. novaeangliae*. Ces observations sont représentées sur la carte suivante (Figure 10).

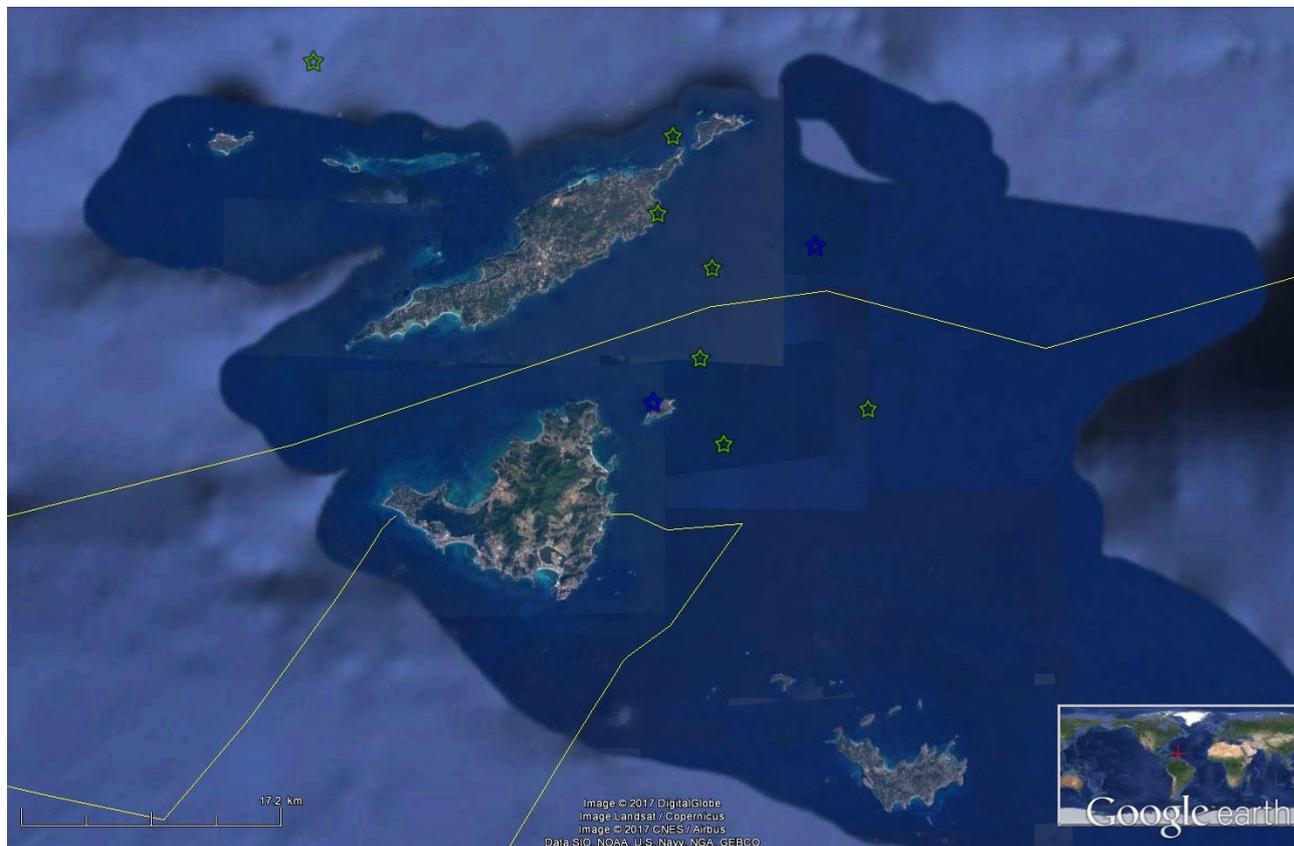


Figure 10 : Localisation des observations visuelles de mammifères marins lors de MegaRA 2017 (vert : *M. novaeangliae* ; bleu : *T. truncatus*).

Plus de la moitié (55,56%) des observations de mammifères marins faites lors MegaRA 2017 eurent lieu au sein de la ZEE d'Anguille, les autres étant localisées dans la ZEE de Saint-Martin. 66,67% des 18 *M. novaeangliae* observées lors de cette campagne se trouvaient dans cette même ZEE. Le détail de ces observations visuelles est retranscrit dans le tableau suivant (Tableau 5).

Tableau 5 : Observations visuelles de mammifères marins lors de MegaRA 2017.

Date	Heure	ZEE	Espec	Nb individus	Nb juvéniles	Remarques
13/03/2017	10h51	Anguille	<i>T. truncatus</i>	5 à 7	1+	
13/03/2017	15h03	Anguille	<i>M. novaeangliae</i>	1	0	5 breach
13/03/2017	16h31	St-Martin	<i>M. novaeangliae</i>	1	0	
14/03/2017	10h02	St-Martin	<i>M. novaeangliae</i>	2	0	
16/03/2017	10h58	St-Martin	<i>M. novaeangliae</i>	3	0	1 biopsie
16/03/2017	13h46	St-Martin	<i>T. truncatus</i>	13	3	
17/03/2017	9h28	Anguille	<i>M. novaeangliae</i>	1	0	
17/03/2017	10h13	Anguille	<i>M. novaeangliae</i>	5 à 6	?	
17/03/2017	12h28	Anguille	<i>M. novaeangliae</i>	4	0	1 biopsie + tag

MegaRA 2018 fut l'occasion de réaliser 9 observations dont 8 de baleines à bosse, principalement localisées dans les eaux de St Barthelemy (56%). Le détail de ces observations visuelles est matérialisé sur la Figure 11 et le Tableau 6. A noter que l'association Megaptera a organisé des sorties en mer au courant des mois de mars et avril 2018 qui ont permis d'identifier 12 baleines à bosse dont 2 qui avaient été vue précédemment en Guadeloupe en 2013 et 2015 et une en Islande en 2015

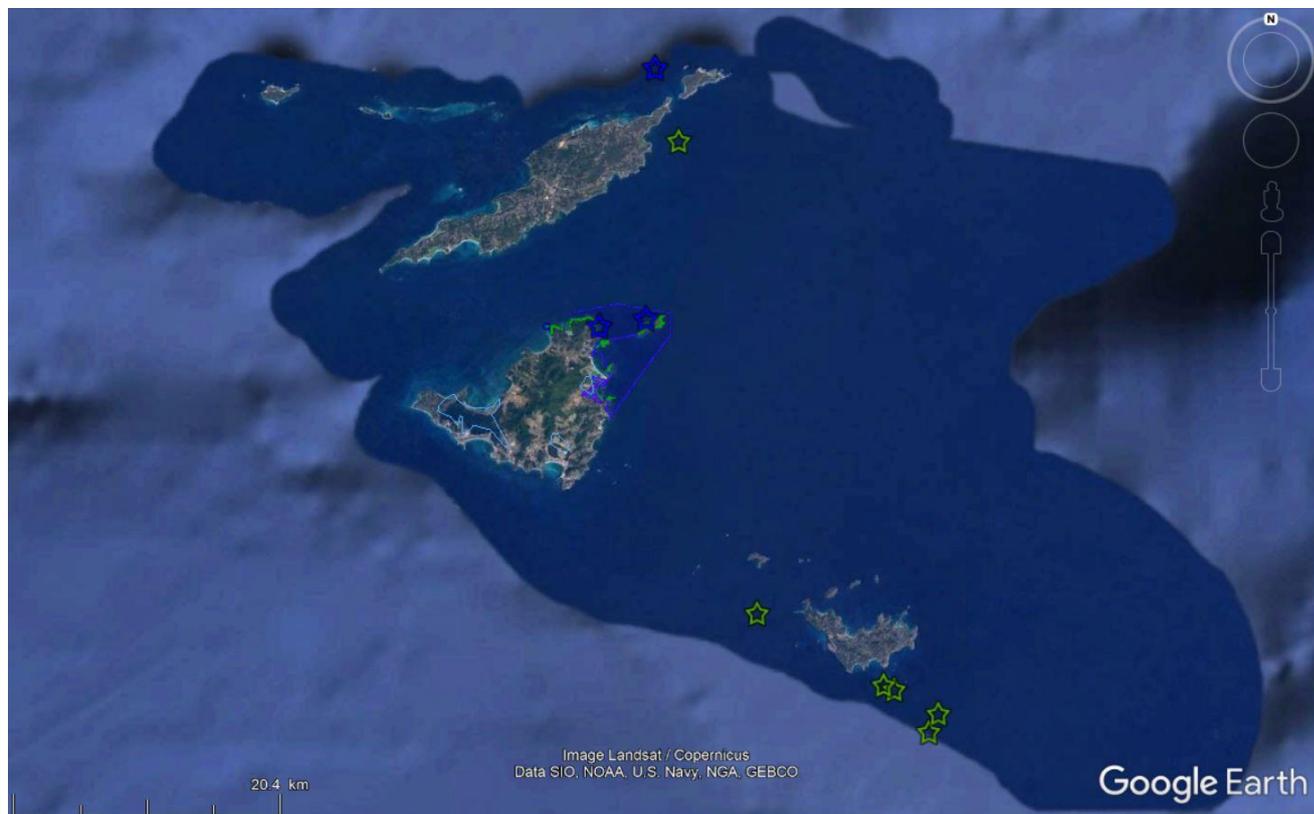


Figure 11 Localisation des observations visuelles de mammifères marins lors de MegaRA 2018 (vert : *M. novaeangliae* ; bleu : *T. truncatus*).

Tableau 6 : Observations visuelles de mammifères marins lors de MegaRA 2018.

Date	Heure	ZEE	Especie	Nb individus	Nb juvéniles	Remarques
17/04/2018	10h53	St Martin	<i>T. truncatus</i>	15	1 à +	jeu et accouplements
17/04/2018	13h03	Anguilla	<i>M. novaeangliae</i>	1	0	souffles
18/04/2018	11h20	Anguilla	<i>S. frontalis</i>	50-100	1 à +	déplacement
24/04/2018	9h24	St Barth	<i>M. novaeangliae</i>	1	0	souffles
24/04/2018	10h55	St Barth	<i>M. novaeangliae</i>	3	1	souffles
24/04/2018	14h40	St Barth	<i>M. novaeangliae</i>	1	1	souffles
24/04/2018	14h55	St Barth	<i>M. novaeangliae</i>	1	0	souffles
25/04/2018	10h48	St Barth	<i>M. novaeangliae</i>	1	0	souffles
25/04/2018	15h43	St Martin	<i>T. truncatus</i>	10	1 à +	déplacement

En 2019, 24 observations visuelles de mammifères marins furent réalisées au terme des 155 heures de prospection. 36 baleines à bosse et un groupe de 6 à 7 dauphins (*S. frontalis*). 46% de ces observations furent effectuées au sein de la ZEE de Saint Barthelemy, 38% à Anguilla et 17% à Saint Martin. Le détail de ces observations visuelles est matérialisé sur la Figure 12 et le Tableau 7.



Figure 12: Localisation des observations visuelles de mammifères marins lors de MegaRA 2019
(vert : *M. novaeangliae* ; bleu : *S. frontalis*)

Tableau 7: Observations visuelles de mammifères marins lors de MegaRA 2019.

Date	Heure	ZEE	Especie	Nb individus	Nb juvéniles	Remarques
17/03/2019	11h12	St Martin	<i>M. novaeangliae</i>	3	1	souffles et breach
18/03/2019	12h59	St Barthelemy	<i>M. novaeangliae</i>	1		souffles et dos
19/03/2019	11h20	St Barthelemy	<i>M. novaeangliae</i>	1		breach
19/03/2019	13h00	St Martin	<i>M. novaeangliae</i>	2	?	souffles et caudale
20/03/2019	8h50	St Barthelemy	<i>M. novaeangliae</i>	1		souffles
20/03/2019	10h28	St Barthelemy	<i>M. novaeangliae</i>	2	?	souffles et caudale
20/03/2019	14h50	St Barthelemy	<i>M. novaeangliae</i>	2	?	souffles et caudale
21/03/2019	11h05	St Barthelemy	<i>M. novaeangliae</i>	1		souffles et caudale
21/03/2019	14h25	St Barthelemy	<i>M. novaeangliae</i>	1		breach
21/03/2019	15h13	St Barthelemy	<i>M. novaeangliae</i>	1		caudale
21/03/2019	16h55	St Martin	<i>S. frontalis</i>	6-7	?	jeu à l'étrave
21/03/2019	17h17	St Martin	<i>M. novaeangliae</i>	3	1	souffles
22/03/2019	12h06	Anguille	<i>M. novaeangliae</i>	1		souffles et breach
22/03/2019	14h25	Anguille	<i>M. novaeangliae</i>	2	1	souffles
22/03/2019	17h08	Anguille	<i>M. novaeangliae</i>	1		souffles, breach et pectorales
23/03/2019	9h26	Anguille	<i>M. novaeangliae</i>	1		breach
23/03/2019	13h39	Anguille	<i>M. novaeangliae</i>	1		breach
23/03/2019	14h30	Anguille	<i>M. novaeangliae</i>	1		frappes pectorales
23/03/2019	14h43	Anguille	<i>M. novaeangliae</i>	3	1	breach
23/03/2019	14h53	Anguille	<i>M. novaeangliae</i>	3	1	souffles et caudales
27/03/2019	10h23	St Barthelemy	<i>M. novaeangliae</i>	1		souffle et dos
28/03/2019	12h11	St Barthelemy	<i>M. novaeangliae</i>	1		souffles et dos
29/03/2019	10h54	St Barthelemy	<i>M. novaeangliae</i>	1		souffles
30/03/2019	11h18	Anguille	<i>M. novaeangliae</i>	2	1	souffles

4. Prélèvements de biopsies :

Si MegaRA 2014 fut l'occasion de former un grand nombre de participants et de récolter pas moins de 12 biopsies, MegaRA 2015 ne permit la collecte que de 3 biopsies.

Du fait des conditions de mer peu favorables, peu d'approches des animaux ont pu être réalisées dans de bonnes conditions. La prise de biopsie au cours ce MegaRA 2017 s'est ainsi avérée des plus ardues. Les biopsies réalisées lors de la campagne 2017 sont ici détaillées et localisées (Figure 13).

Seuls 2 individus adultes ont pu être biopsiés :

- Le 16/03/17 à 11h28, Steeve RUILLET a pu prélever une biopsie au second tir sur un individu adulte, au sein d'un groupe de 3 individus repérés à 10h58 dans la ZEE de Saint-Martin (à un peu moins de 13 km à l'Est de Tintamarre),
- Le 17/03/17 à 13h12, Julien CHALIFOUR a pu prélever une biopsie au premier tir sur un individu adulte, au sein d'un groupe de 4 individus repérés à 12h28 dans la ZEE d'Anguille (à 6,5 km au Nord-Est de Dog Island).

La météo marine au cours de cette campagne 2017 du programme MegaRA ne s'est pas avérée très favorable à la prise de biopsies. Seule 2 échantillons de tissus ont ainsi pu être collectés. Ces échantillons congelés et conservés dans un tampon (DMSO) seront subdivisés, afin d'en expédier un réplica au Docteur PALSROLL de l'Université de GRONINGEN pour analyse, sous couvert des autorisations administratives indispensable pour l'exportation et l'importation de ces échantillons. Ils viendront compléter la base de données déjà existante et ainsi contribuer à comprendre la migration et la reproduction des individus fréquentant les eaux de nos îles.



Figure 13 : Localisation des biopsies réalisées sur des baleines à bosse lors de MegaRA 2017.

Pour MEGARA 2018, les conditions de mer et le comportement plus fuyant des individus observés n'a permis la prise d'aucune biopsie.

Fort de l'expérience passée, la campagne 2019 fut prolifique et a abouti à la réalisation de 8 biopsies sur baleine à bosse. Ces échantillons prélevés au sein de la ZEE de Saint Barthelemy et d'Anguille (cf Figure 14) conformément aux autorisations administratives obtenues pour la mission, sont actuellement stockés au sein des locaux de l'AGRNSM à Saint-Martin, avant d'être subdivisés et expédiés pour moitié pour analyses.



Figure 14: Localisation des biopsies réalisées sur des baleines à bosse lors de MegaRA 2019.

5. Pose de tag satellites :

La pose d'une balise de suivi satellite des déplacements d'une baleine à bosse, nécessite des conditions de mer favorables, afin d'éviter toute perte du dispositif lors du tir de pose. Ce dernier implique de plus une approche garantissant une proximité maximale avec l'individu visé, pour favoriser la réussite du déploiement sur son flanc (position et insertion optimaux).

MEGARA 2014 avait permis le déploiement de 8 balises qui avaient émis pendant près de 26 jours ; alors qu'aucune n'avait pu être posée lors de MEGARA 2015.

Les conditions météorologiques lors de MegaRA 2017 et 2018 furent peu favorables à ce type de déploiement. De plus, les individus observés se sont avérés difficiles à approcher. L'ensemble de ces paramètres ont contribué à ce qu'une unique balise puisse être déployée en 2017. Cette dernière fut posée en même temps que le prélèvement de la biopsie réalisé le 17/03/17 à 13h12, sur un individu adulte repéré au sein d'un groupe de 4 individus localisés à 12h28 dans la ZEE d'Anguille (à 6,5 km au Nord-Est de Dog Island). Mikkel VILLUM JENSEN, son concepteur, fut le tireur chargé de sa pose.

Malheureusement, les jours suivants, aucun signal émis par cette balise ne put être capté. Il est impossible en l'état d'avancer une hypothèse quant à la cause de cet échec : décrochement de la balise, altération de la balise, problème technique autre...



Figure 15 : Localisation du site de pose de la balise de suivi satellite lors de MegaRA 2017.

En 2019, 7 balises de suivi satellite SPOT 6 étaient disponibles pour déploiement. Si le premier tir de déploiement effectué le 20/03/19 dans la ZEE de Saint-Barthélemy s'est soldé par un échec, suivi de la récupération de la balise ; l'ensemble des balises fut par la suite déployé. Parmi ces balises, une fut perdue à la pose, le 22/03/19. Le détail de ces interventions est donné dans le Tableau 8.

Les résultats obtenus permettent d'amorcer la production de réponse quant à l'incertitude persistant en matière de route de migration et de facteurs temporels et autres à l'origine de ces choix pour les individus issus des diverses populations amenées à se rencontrer dans les Antilles en saison de reproduction. Si les travaux antérieurs de Kennedy *et al* (2013) révélaient déjà des courses amenant les individus marqués au Sud des Grandes Antilles et en Guadeloupe à remonter vers le Labrador et l'Iceland ; MegaRA confirme ces routes pour des individus taggués dans les Iles du Nord (secteur ne bénéficiant antérieurement d'aucune donnée).

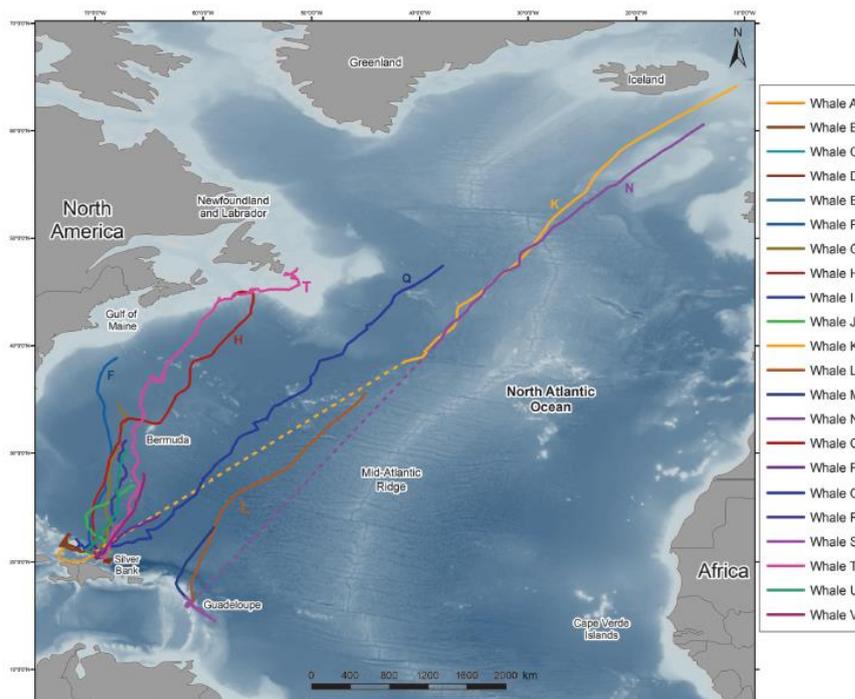


Figure 16: Routes migratoires suivies par des baleines à bosse marquées dans les Antilles, en fin de saison de reproduction (Kennedy et al, 2013)

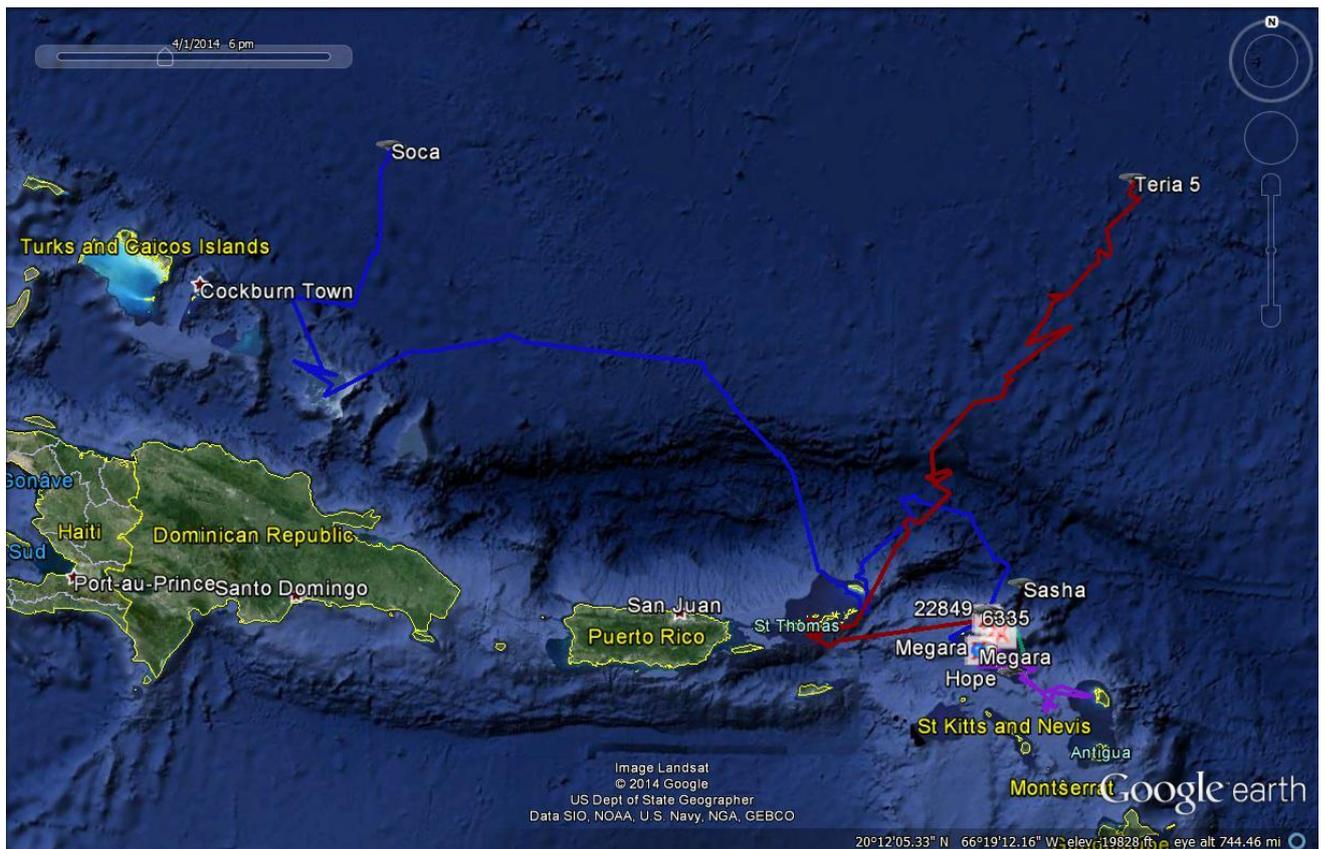


Figure 17: Routes migratoires de baleines à bosse marquées dans les Iles du Nord, dans le cadre de MegaRA 2014 (durée de suivi 13±11 jours, pour un maximum de 26 jours et 2 736km parcourus)

L'ensemble de ces résultats est aujourd'hui mutualisé avec la communauté de chercheurs et de gestionnaires œuvrant pour la conservation des mammifères marins au niveau mondial. Les programmes de pose de tag satellites sont primordiaux pour mieux comprendre les facteurs influençant ces choix de route et les stratégies de conservation. Le programme MegaRA s'inscrit totalement dans le prolongement d'autres travaux initiés dans les eaux de Norvège dont ceux de Audun RIKARSEN, impliquant le marquage d'individus avant que ces derniers n'entament leur migration vers les zones de reproduction.

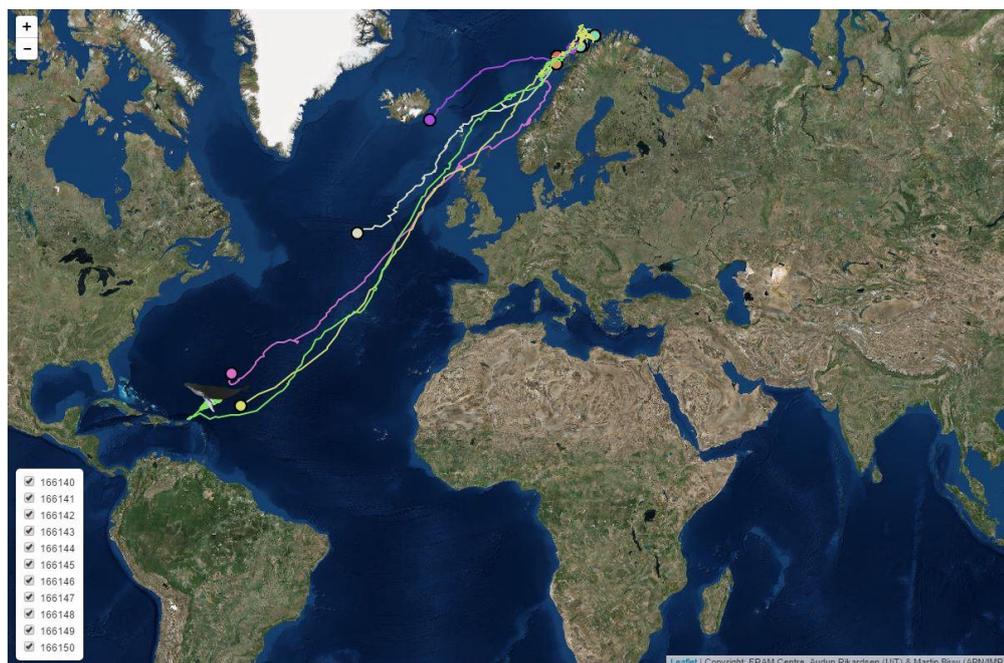


Figure 18: Routes migratoires enregistrées grâce à la pose de balises dans les eaux de Norvège, avant la migration reproductive des baleines à bosse.

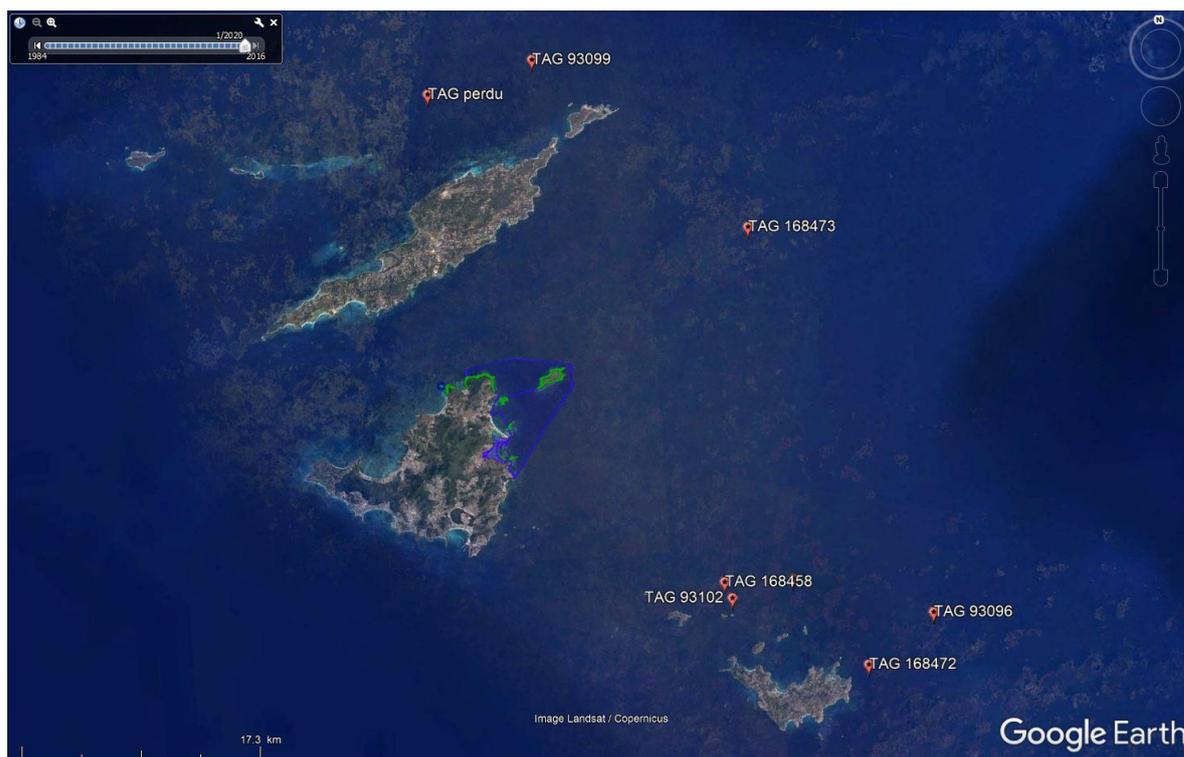


Figure 19: Localisation du site de pose de la balise de suivi satellite lors de MegaRA 2019

Tableau 8: Détail des opérations de biopsie et de pose de tag lors de MegaRA 2019.

Date	Heure	ZEE	Latitude	Longitude	Type de tag	n° tag	Réussite tag	Biopsie	Réussite Biopsie
20/03/2019	11:58	St Barthelemy	17° 58.184'N	62° 49.497'W	SPOT 6		Non récupéré	MegaRA 19-0320 001	Oui
21/03/2019	12:20	St Barthelemy	17°57,221'N	62°48,141'W	SPOT 6	93096	Oui	MegaRA 19-0321 001	Oui
22/03/2019	12:15	Anguille	18°16,965'N	63°01,514'W	SPOT 6	93099	Oui	MegaRA 19-0322 001	Oui
22/03/2019	14:15	Anguille	18°16,642'N	63°02,360'W	SPOT 6	93100	Non	MegaRA 19-0322 002	Oui
26/03/2019	17:30	St Barthelemy	17°57,558'N	62°52,023'W	SPOT 6	93102	Oui	MegaRA 19-0329 001	Oui
28/03/2019	12:15	Anguille	17°57,848'N	62°52,371'W	SPOT 6	2E+05	Oui	MegaRA 19-0328 001	Oui
29/03/2019	16:15	St Barthelemy	17°55,437'N	62°46,901'W	SPOT 6	2E+05	Oui	MegaRA 19-0329 001	Oui
30/03/2019	12:15	Anguille	18°12,723'N	62°53,080'W	SPOT 6	2E+05	Oui	MegaRA 19-0330 001	Oui

Sur les 6 balises déployées en 2019, 6 ont émis des données de positionnement entre le 22 Mars et le 29 Avril, pour une durée moyenne de transmission de 20 jours. La distance moyenne parcourue par ces individus suivis est de 1 704 miles nautiques. Si un individu a emprunté une route vers l'Amérique du Nord, la majorité des autres individus semblent avoir opté pour des routes obliquant vers l'Atlantique Est. Le détail des parcours enregistrés est représenté sur la Figure 19. Il apparaît que les individus marqués en 2019 ont parcouru des distances plus importantes que lors de l'édition de 2014 et que ces derniers confirment la prédominance des chemins migratoires en direction du Nord-Est.

Dans le cadre de cette collaboration internationale entre chercheurs, MegaRA contribue à produire des connaissances sur les routes migratoires locales et la ségrégation entre individus provenant de populations différentes, au moment de leur rencontre et des accouplements dans les eaux de la Caraïbe.

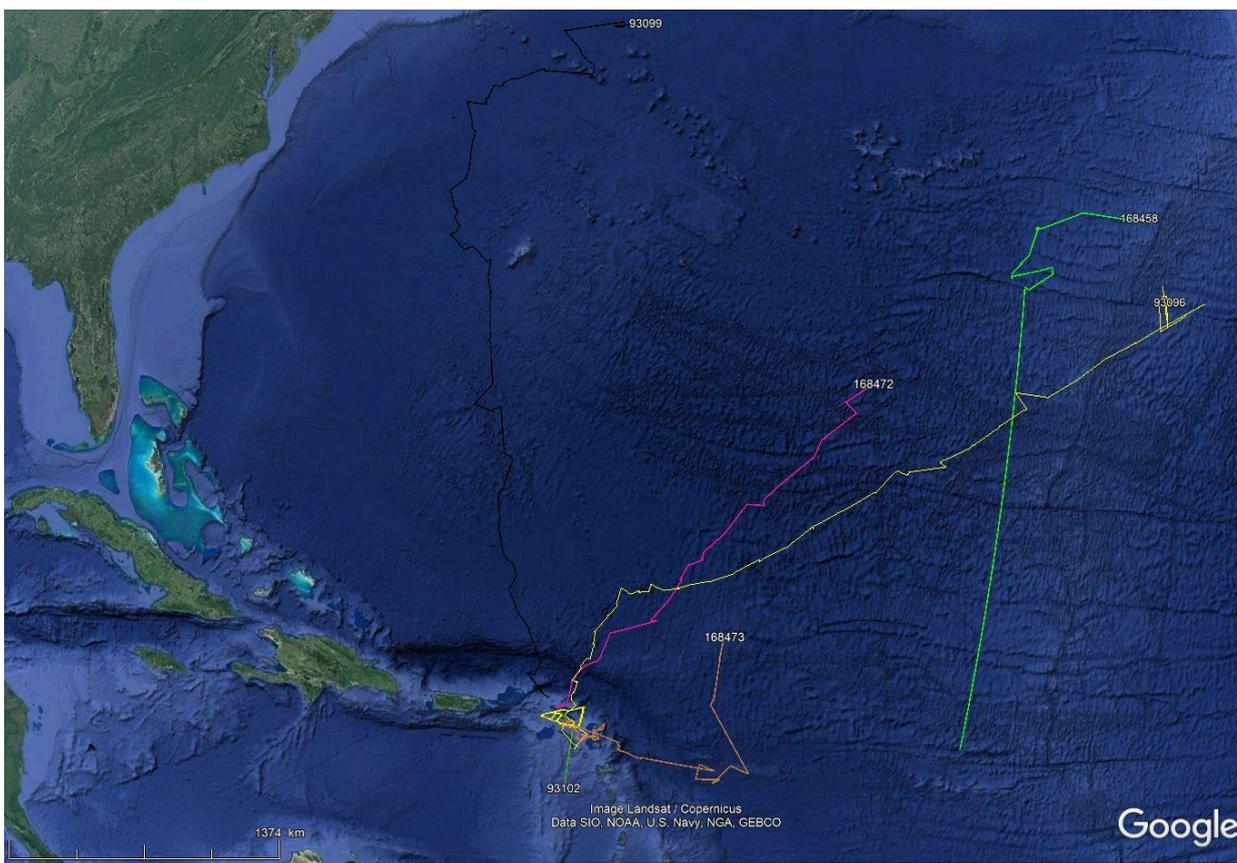


Figure 20: Suivi des baleines à bosse marquées lors de la campagne MegaRA 2019.

(Tag 93096 : jaune ; Tag 93099 : noir ; Tag 168472 : rose ; Tag 168473 : marron ; Tag 168458 : vert
Tag 93102 : vert foncé)

6. Valorisation scientifique des résultats :

L'ensemble des données collectées au cours des campagnes MegaRA sur la période 2014 à 2019 est mis à disposition des collaborateurs et chercheurs spécialisés en mammologie pour en assurer la valorisation, notamment au travers de catalogues de photo-identification, de bases de données et d'articles scientifiques contribuant à faire évoluer les connaissances sur les populations fréquentant les eaux des Antilles françaises et des Iles du Nord. Ces données et cette production scientifique sont notamment mis à contribution en matière de gestion d'AMP et du sanctuaire AGOA, mais également au sein des travaux de la Commission Baleinière Internationale, via le Doc. VELY. Ainsi, les données photographiques collectées à Saint-Martin transmises à l'équipe de l'OMMAG en Guadeloupe, ont permis d'importer un total de 17 caudales, dont 14 étaient des nouvelles entrées au catalogue et 3 sont à l'origine de match internationaux (individus déjà observés à Terre neuve, à Porto Rico ou en Atlantique Ouest. L'individu précédemment observé en Atlantique Ouest avait été enregistré pour la première fois il y a 40 ans.

Il est également à noter que la campagne MegaRA 2019 a permis, au moyen de photographies réalisées par Steve RUILLET membre de Megaptera St Barthelemy, d'initier une nouvelle collaboration avec des chercheurs canadiens, dont deux tags ont pu être photographiés sur des baleines observées le 17 et le 22 Mars 2019 au large de la Baie de l'embouchure et au Nord d'Anguille, au sein de la ZEE de Saint-Martin. A la vue des images prises par l'équipe, il s'agit d'un tag de type pénétrant (seule la tête et l'antenne dépassent de la peau de l'individu marqué ; Figure 20). Après croisement infructueux des images des dorsales et caudales des individus en question avec les bases de données des collaborateurs américains et norvégiens, d'autres pistes ont amené à questionner les équipes de recherche canadiennes, qui n'avaient jusque-là par porté à connaissance leurs travaux initiés en 2019. Cette observation fortuite aura donc contribué à mettre en contacts ces chercheurs et l'équipe MegaRA.



Figure 21: Individus observés comme porteurs de tags déployés par une équipe de recherche canadienne (à gauche individu observé le 17 Mars et à droite le 22 Mars 2019)

Parmi les avancées scientifiques rendues possibles grâce aux données issues des campagnes MegaRA, les enregistrements sonores captés au sein des eaux des Iles du Nord ont révélés des différences annuelles avec ceux enregistrés en Guadeloupe par l'OMMAG. Cette information couplée à la base de données photo-ID semble confirmer l'existence de groupes distincts de populations fréquentant d'une part les eaux situées au Sud d'Antigua, d'un second fréquentant les eaux du Nord (St Kitts/Nevis). L'ensemble des données acoustiques sont également mise à disposition des collaborateurs du sanctuaire AGOA et servent actuellement à calibrer l'intelligence artificielle développée par le Docteur Hervé GLOTIN du laboratoire LSIS de l'Université de Toulon et du CNRS. Cette collaboration permettra prochainement grâce à une subvention attribuée par AGOA le déploiement par l'AGRNSM de 2 enregistreurs acoustiques autonomes développés par la même équipe de recherche, dans la ZEE de Saint-Martin.

Les premiers résultats du suivi satellitaire opéré lors de MegaRA et couplé à ceux du marquage opéré en Norvège, attestent que si des individus viennent de l'Atlantique Nord-Ouest, d'autres viennent également d'Atlantique Nord-Est. Les premiers résultats de l'analyse ADN rendue possible par les biopsies réalisées durant MegaRA, confirment également l'existence d'une très grande proximité de profil génétique existant entre les baleines à bosse des îles du Nord et celles observées dans les eaux du Cap Vert. Les prélèvements réalisés en 2019 seront transmis à l'équipe de recherche qui développe actuellement des marqueurs génétiques permettant d'affiner la distinction entre les diverses populations.

L'ensemble de ces résultats sont disponibles dans des articles scientifiques reviewés ou des rapports (STEVIK *et al.*, 2018 ; FOSSETTE *et al.*, 2014 ; HEYLEN *et al.*, 2018 ; KENNEDY *et al.*, 2017 ; PALSBOLL *et al.*, 2016). Un grand nombre d'entre eux font également cas de la nécessité de produire plus de données génétiques et photo-ID, via des programmes collaboratifs régionaux d'ampleur, pour approfondir la compréhension des phénomènes migratoires entrevus au travers de ces premiers résultats. La communauté scientifique y pointe clairement du doigt l'existence de lacunes de connaissances sur la zone Atlantique Ouest et plus précisément dans les Caraïbes, induites par une couverture spatiale inégale par les quelques programmes scientifiques existant, qui grèvent la compréhension de ces phénomènes et donc celle des flux de gènes au sein des populations localement mises en contact en saison de reproduction. La structuration et les éventuels clivages pouvant exister entre groupes, pourraient notamment contribuer à expliquer les difficultés constatées quant à la reconstitution des populations de baleines à bosse au niveau mondial.

Enfin, il est intéressant de noter que les travaux scientifiques opérés dans le cadre des campagnes MegaRA sont en totale cohérence avec les lignes directrices fixées par les travaux de ANDREWS *et al.* (2019), listant les recommandations de bonnes pratiques pour le suivi des mammifères marins. Le personnel impliqué et formé depuis plusieurs années, le protocole éprouvé et validé scientifiquement, le matériel utilisé (tag de type A ou ancré selon la publication) sont autant de garanties et de sécurités mises en œuvre pour aboutir au meilleur compromis dérangement, caractère invasif, durée de vie du dispositif et qualité des données produites. Les équipes internationales de collaborateurs scientifiques appellent de leurs vœux la poursuite de tels programmes qui font actuellement défaut à l'échelle mondiale et plus particulièrement dans l'Atlantique Ouest pour répondre aux questions actuelles de conservation des baleines à bosse et autres grands cétacés.

V. Bilan et perspectives :

Observations acoustiques et visuelles :

Depuis 2014, les 5 campagnes scientifique en mer MegaRA ont permis l'observation de 109 baleines à bosse, dont 36 en 2019. Cette contribution aboutit à l'entrée de 17 caudales, 14 individus inconnus et 3 à l'origine de match internationaux, dont un de plus de 40 ans.

Mais ce programme est encore plus prolifique en matière d'acoustique, avec plus de 430 écoutes réalisées, dont 230 en 2019. Certains enregistrements mis à disposition du sanctuaire AGOA, contribuent aujourd'hui à l'étalonnage du logiciel de reconnaissance autonome du Professeur GLOTIN dans le cadre de CARI'MAM. Ils contribuent également en matière de sensibilisation du public et des scolaires.

Biopsies et suivi par satellite :

De 2014 à 2019, 15 baleines à bosse adultes (6 en 2019) furent équipées de balises SPOT 6, afin de suivre leur migration et l'utilisation locale qu'elles font des eaux des Iles du Nord en saison de reproduction. 25 biopsies furent dans le même temps réalisées notamment sur les individus équipés (8 biopsies en 2019).

Les données ainsi produites en collaboration avec les scientifiques associés attestent de l'existence d'échanges d'individus entre groupes appartenant à des populations associées aux eaux d'Atlantique Nord-Est et Nord-Ouest, mais également une grande similarité génétique avec les populations observées au Cap Vert. Les échantillons collectés en 2019 seront transmis aux spécialistes pour faire avancer les connaissances et contribuer à la conservation de ces populations.

Ces premiers résultats valorisés au sein de la littérature scientifique spécialisée démontrent l'existence de lacunes de connaissances découlant d'un nombre trop restreint de programmes de recherches pérennes couvrant de manière inégale l'Atlantique Ouest et plus particulièrement la zone Caraïbe. Ce gap de connaissances contribue à entretenir l'incompréhension du phénomène d'absence de reconstitution des stocks de baleines à bosse au niveau mondial.

Perspectives :

L'objectif du programme MegaRA est de renforcer les compétences des gestionnaires, produire des connaissances sur les migrations et les zones de reproduction des baleines à bosse et de créer et animer un réseau collaboratif d'experts et de gestionnaires œuvrant sur ce sujet commun. Il est donc prépondérant de pérenniser ce programme pour répondre au mieux à ces objectifs dans le temps.

La campagne MegaRA 2020 ambitionne aujourd'hui grâce au cofinancements apportés par les Réserves naturelles nationales de Saint Martin et de Saint Barthélemy, par le groupe Teria, par Megaptera et d'autres partenaires privés ; de pérenniser le suivi actuel. Ces campagnes permettront également de réitérer les prospections au sein des eaux des îles voisines (Ste Eustache, Saba, St Maarten), sous couvert de l'obtention des autorisations administratives indispensables, pour un transfert de compétences vers les contributeurs locaux en collaboration étroite avec l'équipe de gestion du sanctuaire AGOA. Ces zones de prospection étant propices à de nouvelles rencontres et observations, l'équipe MegaRA souhaite également étendre la collecte de données aux Grands cachalots fréquentant les eaux plus profondes (> 500m). Pour ce faire, une recherche de financements sera opérée pour permettre le déploiement annuel d'une dizaine de balises de suivi satellitaire.

Références bibliographiques :

ANDREWS R. D., BAIRD R. B., CALAMBOKIDIS J., GOERTZ C. E. C., GULLAND F. M. D., HEIDE-JORGENSEN M. P., HOOKER S. K., JOHNSON M., MATE B., MITANI Y., NOWACEK D. P., OWEN K., QUAKENBUSH L. T., RAVERTY S., ROBBINS J., SCHORR G. S., SHPAK O. V., TOWNSEND F. I., UHART M., WELLS R. S. and ZERBINI A. (2019), Best practice guidelines for cetacean tagging, *J. Cetacean Res. Manage.* 20 : pp. 27-66

CHALIFOUR J. (2017), Mission MegaRA 2017, RN Saint Martin, 12 pages

CHALIFOUR J. (2019) : Mission MegaRA 2019-2020, RNN Saint-Martin, 19 pages

DIAZ N., CUZANGE P. A. (2009), Plan de gestion de la Réserve Naturelle de Saint-Martin et des sites du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, OSA, 311 pages + annexes

FLEURY C., LEVREL A. (2015), MegaRA 2015 : Bilan de la campagne 2015, RNN de Saint-Martin/Megaptera, 40 pages

FOSSETTE S. (2014), MegaRA 2014 : Rapport de fin de mission de déploiement de balises satellites et biopsies, FIU/Megaptera/RNN de Saint-Martin, 25 pages

FOSSETTE S., HEIDE-JORGENSEN M.P., VILLUM JENSEN M., KISZKA J., BERUBE M., BERTRAND N., VELY M. (2014), Humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) post breeding dispersal and southward migration in the western Indian Ocean, *J. of Exp. Marine Biology and Ecology* 450: pp. 6-14

HEYLEN B. C., NACHTSHEIM D. A. (2018), Bio-telemetry as an essential tool in movement ecology and marine conservation, *YOUMARES 8 – Oceans Across Boundaries : Learning from each other*, pp. 83-107

KENNEDY A. S. and CLAPHAM P. J. (2017), From whaling to tagging : The evolution of the North atlantic humpback whale research int the West indies, *MFR* 79(2), pp. 23-37

PALSBOLL P.(2016), com. personnelle

STEVIK P.T., BOUVERET L., GANDHILON N., RINALDI C., RINALDI R., BROMS F., CARLSON C., KENNEDY A., WARD N., WENZEL F. (2018), Migratory destination and timing of humpback whales in the southern Caribbean differ from those off the Dominican Republic, *J. cetacean res. Manage.* 18: pp. 127-133