



© CEDTM

Activité d'observation des cétacés à La Réunion BILAN DE LA SAISON DES BALEINES 2023

Auteurs : CEDTM – Équipe Quiétude : Charline FISSEAU, Sylvain DELASPRES, Anne-Emmanuelle LANDES,

Date : 23/12/2023

Référence :

Citation : FISSEAU C., DELASPRES S., LANDES A-E. 2023. Activité d'observation des cétacés à La Réunion : Bilan de la saison des baleines 2023. 67p.

Ce bilan a été rédigé dans le cadre du projet d'accompagnement des activités de l'équipe Quiétude du CEDTM sur le second semestre de l'année 2023 financé par la Région Réunion.

Sommaire

Sommaire	2
Liste des tableaux	3
Liste des figures	3
Introduction	5
1. Cadre de réalisation	6
1.1. Contexte de l'activité d'observation des cétacés à La Réunion	6
1.3. La mission Quiétude en mer	6
2. Les données collectées	7
2.1. Effort de prospection – Saison des baleines 2023	7
2.2. Observations biologiques	8
2.2.1. Baleines à bosse	9
2.2.1.1. Observations de baleines à bosse	9
2.2.1.2. Fréquence d'observation	10
2.2.1.3. Composition du groupe	12
2.2.1.4. Comportements du groupe	15
2.2.2. Dauphins côtiers et tortues marines	17
2.2.2.1. Observations des dauphins côtiers et tortues marines	17
2.2.2.2. Composition des groupes de dauphins côtiers	19
2.2.2.3. Comportement des groupes de dauphins côtiers	20
2.3. Interactions Homme/Cétacé	21
2.3.1. Baleines à bosse	22
2.3.1.1. Caractérisation des observateurs embarqués	22
2.3.1.2. Caractérisation des mises à l'eau	28
2.3.1.3. Caractérisation du respect de la réglementation	30
2.3.1.4. Réactions du groupe de baleines	37
2.3.2. Dauphins côtiers	40
2.3.2.1. Caractérisation des observateurs embarqués	40
2.3.2.2. Caractérisation des mises à l'eau	46
2.3.2.3. Caractérisation du respect de la réglementation	47
2.3.2.4. Réactions des groupes de dauphins	50
2.4. Observations dans la Réserve Naturelle Marine de La Réunion	52
2.5 Sensibilisation des usagers	54
2.5.1 Sensibilisation en mer	54
Conclusion	58
Références	60
Annexe	63

Liste des tableaux

Tableau 1 : Résumé de l'effort de prospection par l'équipe Quiétude du 13 juillet au 23 octobre 2023	7
Tableau 2 : Observations de groupes de baleine à bosse par l'équipe Quiétude du 13 juillet au 23 octobre 2023. Rappel : une observation est définie comme le moment de la première rencontre du groupe, avec la configuration de la zone d'observation donnée	9
Tableau 3 : Résumé des différentes compositions de groupes de baleine à bosse rencontrés au cours la saison 2023	13
Tableau 4 : Résumé des différents comportements des baleines à bosse observés durant la saison 2023	15
Tableau 5 : Résumé des observations d'autres espèces que <i>Megaptera novaeangliae</i> par l'équipe Quiétude du 13 juillet au 23 octobre 2023	18
Tableau 6 : Composition des groupes de delphinidés rencontrés pendant la saison 2023 et répartition du nombre d'individus estimés	20
Tableau 7 : Résumé des différents comportements observés chez les groupes de delphinidés rencontrés au cours la saison 2023	21
Tableau 8 : Nombre de navires en observation de baleines à bosse par catégories des navires durant la saison 2023	25
Tableau 9 : Caractérisation des mises à l'eau sur les groupes de baleine à bosse pendant la saison 2023	28
Tableau 10 : Catégories des navires en observation de delphinidés durant la saison 2023	41
Tableau 11 : Caractérisation des MAE et activité des groupes de dauphins observés pendant la saison 2023	47
Tableau 12 : Résumé des réactions des groupes de dauphins à la présence de navires durant la saison 2023	51
Tableau 13 : Résumé des réactions des groupes de dauphins aux mises à l'eau durant la saison 2023. Toutes les MAE étaient encadrées contre rémunération.	52
Tableau 14 : Éthogramme des baleines à bosse <i>Megaptera novaeangliae</i> adapté et modifié d'après Whitehead (1983) ; Mobley et Herman (1985) ; Corkeron (1995) ; Whales and Dolphin Conservation Ethogram (2013) , Pitman et al. (2015) et Kavanagh et al., (2017)	63
Tableau 15 : Éthogramme des delphinidés adapté et modifié d'après Shane (1986), Stensland and Berggren (2007), Stockin et al. (2008), Norris and Dohl (1980), Norris et al. (1994), Christiansen et al. (2010)	68

Liste des figures

Figure 1 : Trajets mensuels effectués par l'équipe Quiétude pendant la saison des baleines 2023	8
Figure 2 : Localisation des observations des baleines à bosse au cours de la saison 2023	10
Figure 3 : Fréquence d'observation (nombre d'observations/km parcouru) de baleines à bosse pendant la saison des baleines 2023	11
Figure 4 : Fréquence d'observation mensuelle (nombre d'observations/km parcouru) de baleines à bosse pendant la saison 2023	12
Figure 5 : Compositions des groupes de baleine à bosse pour les saisons 2017 à 2022 (Données issues des rapports Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 et Landes et al. 2021, 2022)	14
Figure 6 : Localisation des observations des espèces de delphinidés et tortues marines au cours de la saison des baleines à bosse 2023	18
Figure 7 : Distribution du nombre de navires en observation par observation de baleines à bosse pendant la saison 2023	23
Figure 8 : Localisation et nombre de navires en observation de baleines à bosse pendant la saison 2023	24
Figure 9 : Répartition totale des catégories de navires en observation au cours de la saison des baleines 2023, basée sur le nombre total de navires présents sur toutes les observations	26
Figure 10 : Localisation et répartition totale des types de navires en observation de baleines à bosse durant la saison 2023. La taille du cercle est proportionnelle au nombre de navires présents sur la zone d'observation	26
Figure 11 : Localisation des observations de baleines à bosse avec respect (cercle vert ; n=299) et sans respect (cercle rouge ; n=58) de la réglementation d'approche pendant la saison 2022. Les cercles gris correspondent aux observations par l'équipe Quiétude sans navire en observation	31
Figure 12 : Répartition des situations de non-respect de la réglementation (en %), pour toutes les catégories d'observateurs en observation des baleines à bosse durant la saison 2023	34

Figure 13 : Fréquence d'occurrence (%) de non-respect de la réglementation par catégorie d'observateur en observation de baleines à bosse durant la saison 2023	35
Figure 14: Réaction des groupes de baleines en présence de navires en observation et/ou de mises à l'eau au cours de la saison 2023	38
Figure 15 : Localisation et répartition totale des types de navires en observation de dauphins durant la saison 2023. La taille du cercle est proportionnelle au nombre de navires présents sur la zone d'observation.	42
Figure 16: Répartition totale des catégories de navires en observation de dauphins au cours de la saison 2023, basée sur le nombre total de navires présents sur toutes les observations	43
Figure 17: Distribution du nombre de navires en observation par observation de delphinidés pendant la saison 2023	44
Figure 18: Localisation et nombre de navires en observation de dauphins pendant la saison 2023	45
Figure 19 : Localisation des observations des trois espèces de dauphins côtiers avec et sans respect de la réglementation d'approche pendant la saison 2023	48
Figure 20: Répartition des situations de non-respect de la réglementation, pour toutes les catégories d'observateurs en observation de delphinidés durant la saison 2023 (N=5)	49
Figure 21 : Réaction des groupes de dauphins en présence de navires en observation et/ou de mises à l'eau au cours de la saison 2023	51
Figure 22: Localisation des groupes de baleines à bosse (<i>Megaptera novaeangliae</i>), delphinidés (<i>Tursiops aduncus</i> , <i>T. truncatus</i> et <i>Stenella longirostris</i>) et tortues marines (<i>Chelonia mydas</i>) au sein de la Réserve Naturelle Marine pendant la saison 2023	53
Figure 23 : Localisation des points de sensibilisation et d'alternations (n = 62) au cours de la saison 2023	55
Figure 24 : Répartition totale du contenu des sensibilisations lors de la saison 2023	56
Figure 25 : Nombre de sensibilisations effectuées par contenu et type d'utilisateur sensibilisé pendant la saison 2023	57

Introduction

À La Réunion, l'observation des cétacés se traduit par le développement d'une offre touristique émanant de prestataires aux origines et aux statuts très divers. En 2009, une charte d'approche des baleines à bosse a vu le jour dans le but de prévenir les comportements dangereux, à la fois pour l'homme et pour ces animaux. En 2017, sous l'impulsion de la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL), cette charte d'approche s'étend aux dauphins et aux tortues marines. Afin de renforcer cette charte, qui n'est pas réglementaire et d'accompagner au mieux le développement de cette nouvelle activité économique, la Direction de la Mer du Sud Océan Indien (DMSOI) a proposé en 2013 la création d'un label « Observation Certifiée Responsable des Cétacés à la Réunion » (O²CR) qui a perduré jusqu'en 2017/2018. Enfin, une réglementation locale a vu le jour en 2019 afin d'appuyer ces outils. Un arrêté préfectoral a été mis en vigueur le 12 juin 2019 afin de rendre réglementaires les recommandations de la charte. Il a été modifié le 20 juillet 2020 en y incluant de nouvelles mesures spécifiques à des plages horaires de quiétude et à l'encadrement des mises à l'eau. En juillet 2021, certaines dispositions de l'arrêté ont été ajoutées dans le but de définir plus précisément les conditions des mises à l'eau et leur encadrement (Arrêté préfectoral 2021-1306).

Le Centre d'Étude et de Découverte des Tortues Marines (CEDTM) a été en charge depuis 2017 de mettre en œuvre la Mesure de Compensation Marine MCM05 de la Nouvelle Route du Littoral intitulée « Amélioration des conditions de quiétude des Mammifères Marins pour la durée du chantier ». Dans ce cadre, l'équipe « Quiétude » a été mise en place et a mené des actions de sensibilisation et de fédération des usagers de la mer, plaisanciers et professionnels ainsi que le grand public au respect des mammifères marins et des tortues marines. Elle a également mené un suivi de l'activité au cours de ses sorties en mer. D'autres subventions, principalement issues de l'État, de l'Europe et de l'Office Français de la Biodiversité, sont venues compléter les actions de la MCM05 entre 2017 et 2023.

Le présent rapport présente les résultats du suivi de l'activité d'observation des cétacés et les actions de sensibilisation menées par l'équipe Quiétude en mer sur la période de la saison des baleines 2023. Il s'agit de présenter les résultats des observations biologiques et d'observateurs de cétacés, en particulier de la baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*). Une comparaison des résultats avec ceux de la saison dernière permet également d'évaluer l'évolution de l'activité d'observation des cétacés à La Réunion.

1. Cadre de réalisation

1.1. Contexte de l'activité d'observation des cétacés à La Réunion

L'activité d'observation des cétacés (ou whale-watching) s'est développée récemment à la Réunion à la suite d'une augmentation des observations des baleines à bosse *Megaptera novaeangliae* sur la côte ouest de la Réunion à partir des années 2000. C'est à partir de 2008 que l'activité se développe considérablement (Gannon and Sandron, 2015) vraisemblablement en lien avec l'augmentation du nombre d'observations de baleines à partir de cette année-là (Dulau-Drouot et al. 2012). Le développement de l'activité au cours de la dernière décennie, bien que générant des retombées socio-économiques positives localement, a eu aussi pour conséquence une pression accrue sur les baleines à bosse dans un moment crucial de leur cycle de vie lorsqu'elles viennent à proximité des côtes de la Réunion pour mettre bas et/ou se reproduire.

A l'exception des derniers rapports « Bilan de saison des baleines » de l'équipe Quiétude (Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 ; Landes et al. 2021, 2022 ; Fisseau et al. 2023), il existe encore peu de données quantitatives de suivi de l'activité à La Réunion. Une première publication scientifique dressant un bilan de l'évaluation et de la réduction des perturbations du whale-watching sur les baleines à bosse à La Réunion au cours des saisons 2017 et 2018 a été publiée dans la revue internationale *Tourism in Marine Environments* dans une édition spéciale « Marine wildlife experiences and safety » (Hoarau et al. 2020). Une seconde publication s'est concentrée sur les réponses comportementales des baleines à bosse en présence de baigneurs à La Réunion et a été publiée dans cette même revue (Barra et al. 2020). Enfin, un premier état des lieux de l'activité d'observation des cétacés dans les territoires français, incluant La Réunion, a été dressé dans la publication de Chazot et al. (2020). Une dernière étude a été récemment publiée dans l'édition spéciale « Zoo and Marine Wildlife Welfare Assessments » de la revue internationale *Animals*, portant sur les effets du dolphin-watching et du respect des règles d'approche sur le comportement des dauphins long bec (*Stenella longirostris*) à La Réunion (Quintana Martín-Montalvo et al., 2021).

1.3. La mission Quiétude en mer

Une partie des missions de l'équipe Quiétude se déroule en mer. Elle a pour objectif d'assurer une présence fréquente, quasi quotidienne pendant les saisons de baleines. Cette importante présence sur le plan d'eau permet de sensibiliser les observateurs directement sur les sites d'observation au respect des règles d'approche afin d'améliorer les conditions d'observation et la quiétude des animaux. Elle permet également de récolter une multitude de données qui portent sur :

- la biologie des espèces de mammifères marins et tortues marines rencontrées,
- les observateurs de ces espèces rencontrées,
- les interactions entre les observateurs et les animaux,
- le respect ou non de la réglementation d'approche et d'observation.

Le présent rapport vise à présenter les résultats de l'analyse de ces données.

2. Les données collectées

2.1. Effort de prospection – Saison des baleines 2023

La saison des baleines 2023, définie ici comme la période entre les dates de première et de dernière observation de baleines par l'équipe Quiétude lors des sorties en mer, a débuté le 13 juillet 2023 et pris fin le 23 octobre 2023. Durant la saison, l'équipe a passé 32 jours en mer (**Tableau 1**). Les sorties représentent environ 158 heures d'effort de prospection et 1985 km parcourus.

Les mois d'août et septembre regroupent la majorité (69 %) des sorties effectuées. Plus d'un tiers des heures passées en mer et des distances parcourues au cours de la saison a eu lieu en août.

Tableau 1 : Résumé de l'effort de prospection par l'équipe Quiétude du 13 juillet au 23 octobre 2023

	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Saison
Nombre de sorties (en jours)	5	13	9	5	32
Temps de présence en mer (en heures)	28	64	45	21	158
Distance parcourue (en km)	333	798	537	317	1985

Les trajets mensuels effectués par Quiétude pendant la saison 2023 sont illustrés sur la **Figure 1**. Ils couvrent essentiellement la zone de Saint-Gilles-les-Bains – Baie de Saint-Paul, jusqu'à 3 miles nautiques au large, comme les années précédentes. Cette zone abrite l'essentiel de l'activité du *whale-watching*. Les trajets s'étendent de la baie de Saint-Leu jusqu'au Port au nord. Au cours de la saison 2023, les efforts de prospection se sont essentiellement concentrés au large du cap La Houssaye, en deçà de 100 m de profondeur (sur la zone dite « le sec »), à la sortie du port de Saint-Gilles et dans la baie de Saint-Paul. En fin de saison, l'équipe a pu se rendre jusqu'à Saint-Leu (**Figure 1**).

L'effort de prospection de l'équipe correspond à un choix stratégique sur les zones d'observation selon les situations journalières et les enjeux de dérangement. La saison 2023 a été caractérisée par une très forte fréquentation des baleines à bosse, ce qui a engendré une forte activité d'observation de cette espèce sur le plan d'eau. La fréquentation était telle que les zones d'observation de cétacés étaient souvent très proches les unes des autres. L'équipe a donc parcouru des distances journalières comparables à la saison 2022 et ainsi plus faibles que l'année 2021 (10 km de moins par jour en moyenne).

A chaque sortie, une fiche terrain a été remplie suivant un protocole de collecte de données d'observations. Les fiches terrain ainsi obtenues sont classées et stockées et font l'objet d'une bancarisation. Les points d'observation et les tracés GPS du navire sont également enregistrés et exportés sur un projet de cartographie QGIS (2009). Une jointure spatiale est alors effectuée sur QGIS pour relier spatialement chaque observation aux données qui lui sont associées. Les données d'observation des espèces sont ensuite bancarisées sur la base de données nationale SINP.

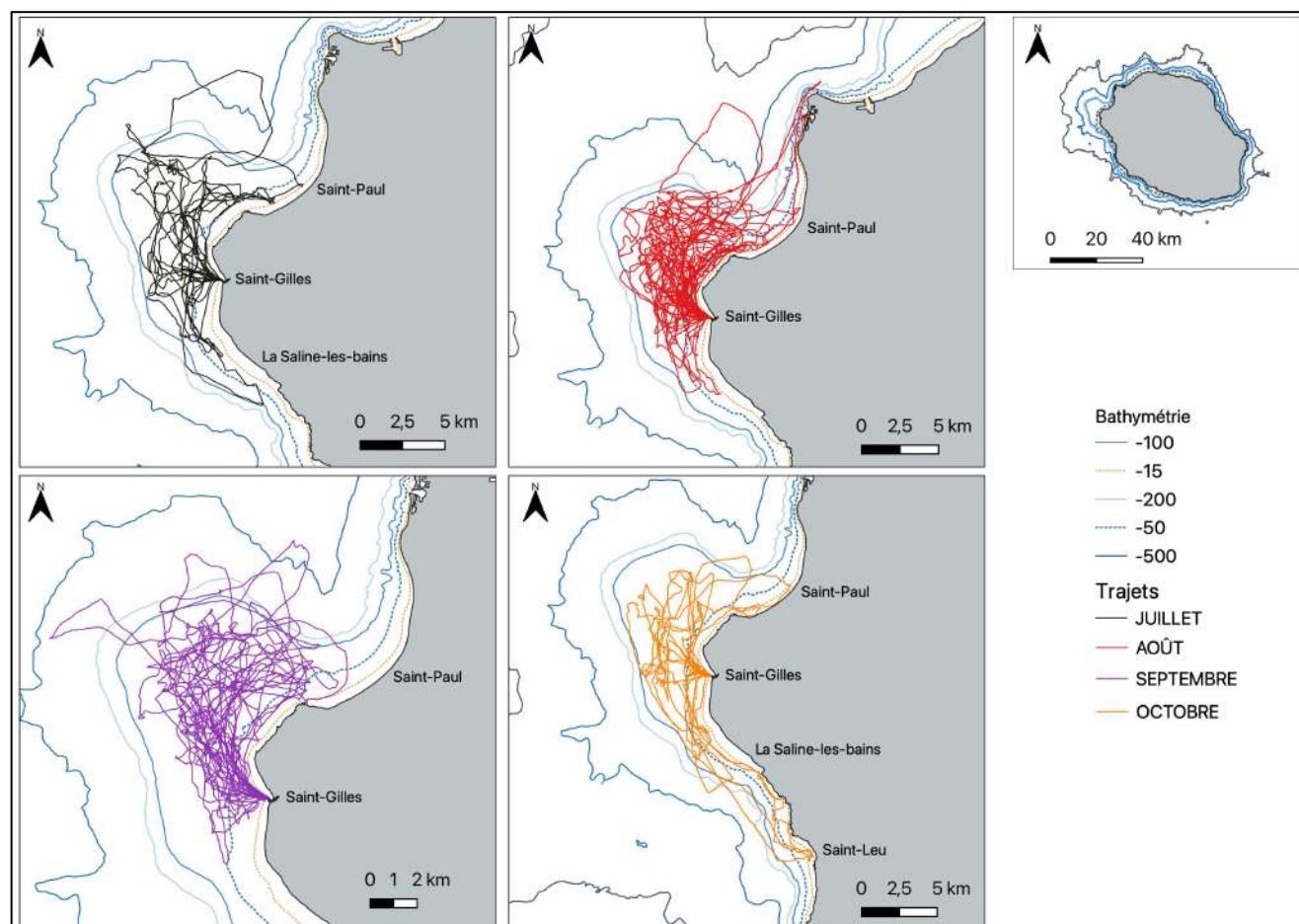


Figure 1 : Trajets mensuels effectués par l'équipe Quiétude pendant la saison des baleines 2023

Tout comme dans les précédents rapports (Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 ; Landes *et al.* 2021, 2022), nous suggérons d'étendre les prospections plus au sud (Saint Leu, Étang-Salé et Saint-Pierre). En effet, de nombreux retours font part d'une activité d'observation régulière et en développement à Saint-Leu avec une présence insuffisante de contrôles. Par ailleurs, des prospections pourraient s'effectuer plus au large (jusqu'à 6 miles nautiques des côtes) pour les saisons à venir. En effet, au vu de la croissance de l'activité, certains observateurs et prestataires souhaitent étendre les prospections afin d'éviter la sur fréquentation de la zone du Sec de Saint-Gilles.

L'importance de l'activité autour du port de Saint-Gilles n'a laissé que peu d'opportunité à l'équipe, qui manque de temps et de moyens, pour élargir sa zone de prospection. Il a cependant été possible de prospecter deux fois jusqu'à Saint-Leu en fin de saison sur un moment plus calme de la journée, en termes de sollicitation de l'équipe.

2.2. Observations biologiques

Dans cette partie, une observation est définie ici comme toute rencontre d'un individu ou groupe, avec une configuration d'observateurs sur la zone d'observation dans un rayon de 300m autour, au moment de la rencontre par l'équipe.

2.2.1. Baleines à bosse

2.2.1.1. Observations de baleines à bosse

Saison 2023

Les baleines à bosse (*Megaptera novaeangliae*) ont été observées 494 fois par l'équipe (individu seul ou en groupe) durant cette saison. Le nombre d'observations a été plus important pendant les mois d'août et septembre (respectivement 221 et 149 observations) (**Tableau 2**).

Tableau 2 : Observations de groupes de baleine à bosse par l'équipe Quiétude du 13 juillet au 23 octobre 2023. Rappel : une observation est définie comme le moment de la première rencontre du groupe, avec la configuration de la zone d'observation donnée

	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Saison
Nombre d'observations	86	221	149	38	494
Fréquence d'observation (#Obs/heure)	3,07	3,45	3,31	1,81	3,13
Fréquence d'observation (#Obs/km)	0,25	0,28	0,28	0,12	0,25

On constate que plus de la moitié (environ 55%) des observations s'est concentrée au large du Cap La Houssaye à une bathymétrie comprise entre 50 et 100 mètres sur la zone appelée le Sec de Saint-Gilles. Moins de la moitié (42 %) des observations s'est répartie proche de la côte entre le Cap La Houssaye à Saint-Leu à une bathymétrie comprise entre 15 et 50 mètres (**Figure 2**). Des individus ont également été observés dans des zones de profondeurs supérieures à 100m (environ 4%).

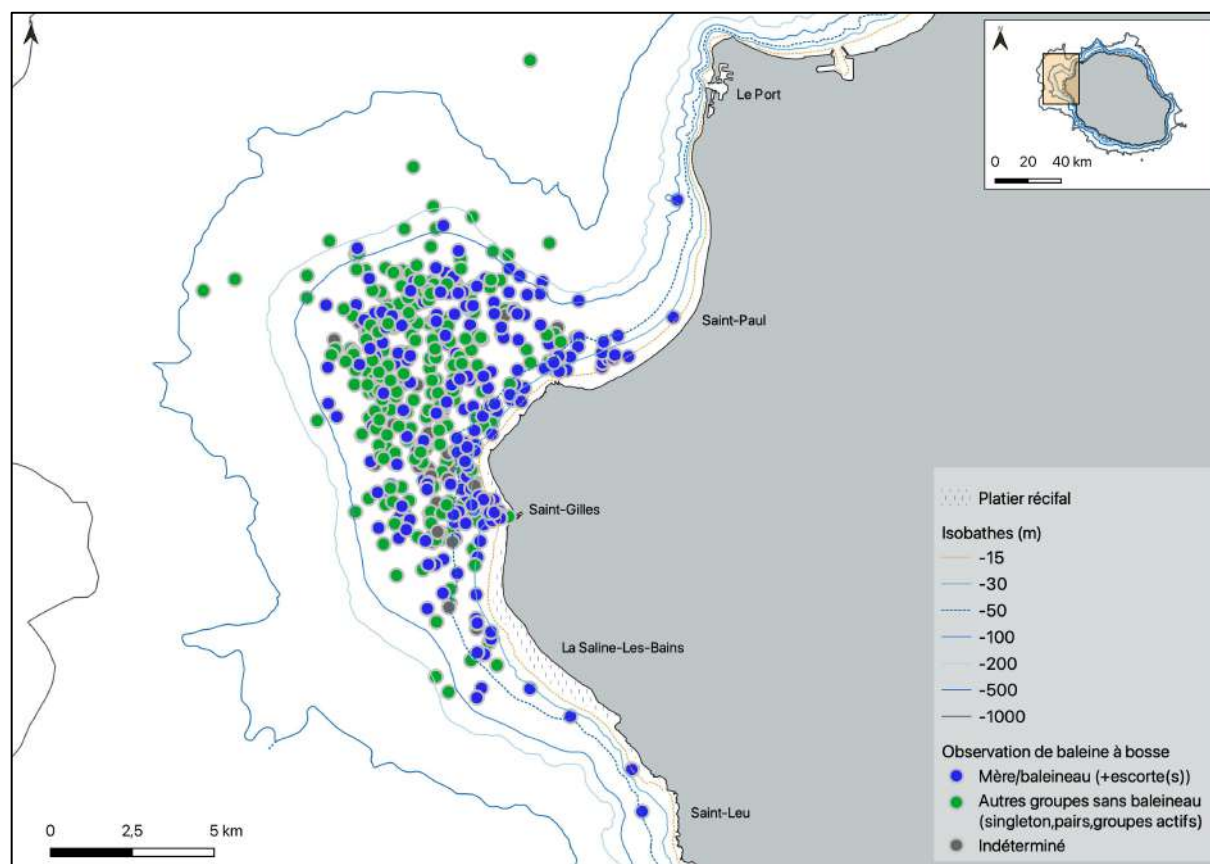


Figure 2 : Localisation des observations des baleines à bosse au cours de la saison 2023

Comparaison des saisons 2017-2022 et 2023

Depuis 2017, cette saison 2023 se démarque par le nombre d'observation le plus élevé (315 en 2017, 401 en 2018 et 363 en 2022, années de très forte fréquentation des baleines).

Cette forte fréquentation des baleines à bosse pendant l'hiver austral 2023 rejoint le constat du bilan (provisoire) de saison de l'association Globice Réunion qui a identifié plus de 1000 individus contre 417 en 2022 (Globice, 2022 ; 2024).

Les données de Quiétude laissent constater que lors des saisons avec une faible fréquentation de baleines à bosse, celles-ci sont concentrées essentiellement sur le Sec de Saint-Gilles et lors des années à forte fréquentation leur utilisation de l'espace est davantage étendue.

Par exemple, en 2023, près de 30% des observations de baleines se sont faites proche des côtes sur des profondeurs entre 0 et 50 m, 46% en 2018 contre en 11% et 8,5 % en 2021 et 2020.

2.2.1.2. Fréquence d'observation

Saison 2023

La fréquence d'observation (ou taux d'observation) de la baleine à bosse a été calculée pour chaque mois et pour l'ensemble de la saison des baleines 2023. Elle correspond au nombre d'observations par heure passée en mer. Cette fréquence atteint la valeur de 3,13 obs/heure sur l'ensemble de la saison (**Tableau 2**). Ce taux était maximal au mois d'août, avec 3,45 obs/heure.

La fréquence d'observation au cours de la saison a pu être également représentée spatialement comme le nombre d'observations effectuées par km parcouru au sein d'une grille de carré 1 x 1 km (**Figure 3 ; Figure 4**).

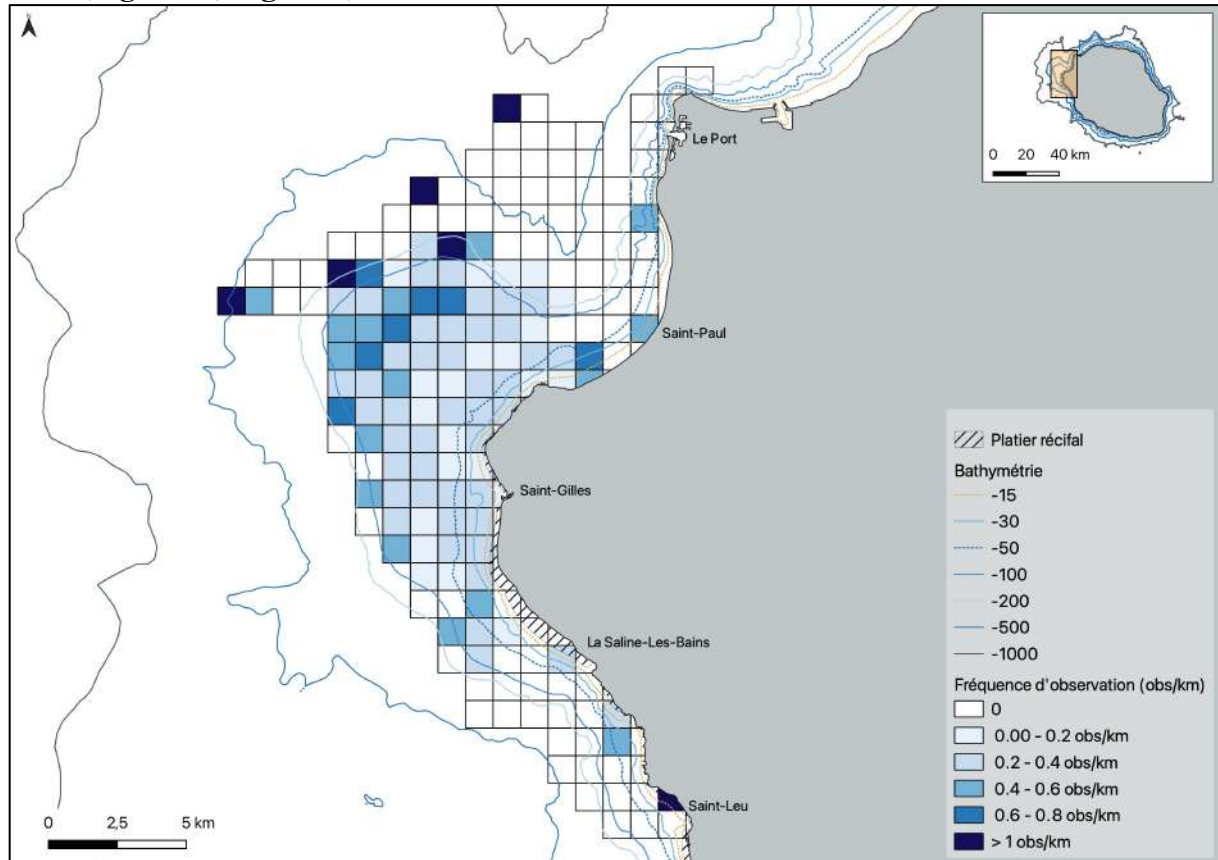


Figure 3 : Fréquence d'observation (nombre d'observations/km parcouru) de baleines à bosse pendant la saison des baleines 2023

La fréquence d'observation dans la totalité de la saison (**Figure 3**) permet de localiser spatialement l'activité d'observation des baleines en 2023. Il est intéressant de remarquer que celle-ci est étendue. Sur l'ensemble de la saison, une zone de plus forte concentration se démarque ; celle du Sec de Saint-Gilles vers 70 m de profondeur et plus au large de cette zone à des profondeurs entre 100 et 200 m. L'entrée nord de la baie de Saint-Leu apparaît également comme une zone de forte fréquentation.

La fréquence d'observation a été plus forte les mois de juillet à septembre par rapport à celle du mois d'octobre (**Figure 4**). La zone sud de la baie de Saint Paul a également été une zone de forte fréquentation notamment en Juillet et Août. De plus en juillet la zone en face de l'Ermitage à des profondeurs de 100 à 200m apparaît également comme de plus fort fréquentation. Enfin, dans la zone du Sec de Saint-Gilles énoncé précédemment, la fréquence d'observation a été élevée de juillet à octobre.

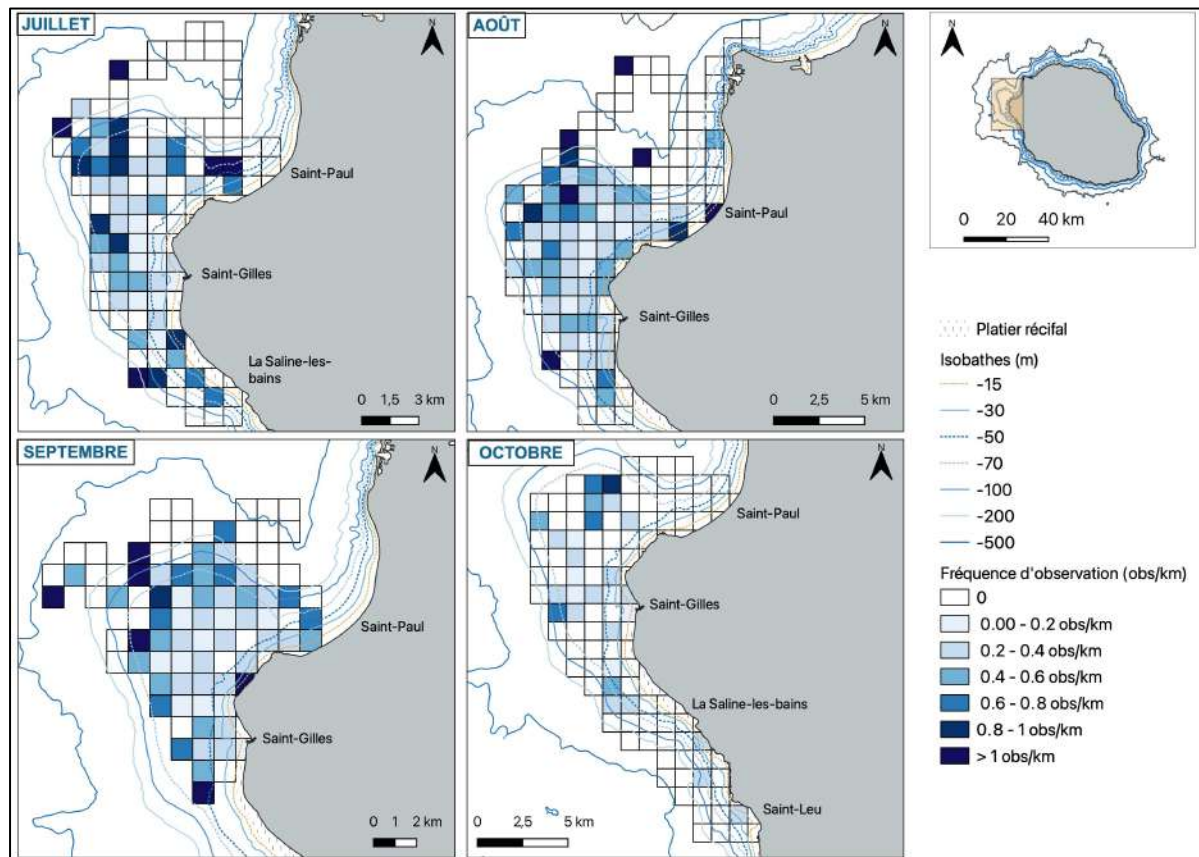


Figure 4 : Fréquence d'observation mensuelle (nombre d'observations/km parcouru) de baleines à bosse pendant la saison 2023

Comparaisons des saisons 2017-2022 et 2023

La fréquence d'observation de la baleine à bosse sur l'ensemble de la saison 2023 a été la plus importante de toutes les saisons depuis 2017 (3,13 obs/h). En comparaison avec les autres années de forte fréquentation (2017, 2018, 2022), elle a été entre 1,5 à près de 2 fois plus importante cette année (1,62 obs/h ; 1,85 obs/h et 2,03 obs/h respectivement), et quatre à dix fois plus importante que les années de faibles fréquentation (0,72 obs/h en 2019, 0,56 obs/h en 2020 et 0,31 obs/h en 2021).

Cette fréquence a atteint la valeur maximale au cours du mois d'août (3,45 obs/h) et est du même ordre de grandeur au mois de septembre (3,31 obs/h). Les années précédentes, la fréquence d'observation était plus élevée durant le mois d'août (2017, 2021, 2022) ou le mois de septembre (2018, 2019, 2020).

2.2.1.3. Composition du groupe

Saison 2023

Pour chacune des observations de baleine, le nombre d'individus et la composition du groupe ont été déterminés et notés. Depuis 2018, la composition des groupes rencontrés est classée comme suit : individu seul, mère-baleineau, mère/baleineau/escort, paire (2 individus sans

baleineau), plus de 3 individus sans baleineau. Le **Tableau 3** résume la composition des groupes rencontrés.

Près de la moitié des observations était constituée d'au moins une mère et de son baleineau (214 observations, soit 43,2 %), dont 25 % des cas avec une escorte. Deux groupes mères/baleineaux ont été observés dans la même zone d'observation dans 6 cas et 4 groupes dans un seul cas.

Les individus seuls représentent 9,7 % des observations et les paires de baleines adultes près de 20 %. Les groupes de plus de 3 individus adultes ou jaunes adultes ont été autant reportés que les paires (21%).

La composition n'a pas pu être déterminée dans 6,5% des observations. Cela correspond à des rencontres brèves n'ayant pas permis aux agents de distinguer avec certitude les compositions.

Tableau 3 : Résumé des différentes compositions de groupes de baleine à bosse rencontrés au cours la saison 2023

Composition du groupe	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total	Total (%)
Individu seul	11	16	18	2	47	9,5%
Deux individus sans baleineau	12	48	33	4	97	19,6%
Mère et baleineau	22	60	55	24	161	32,6%
Mère et baleineau + escorte(s)	2	22	24	5	53	10,7%
Plus de 3 individus	32	55	15	2	104	21,1%
Indéterminé	7	20	4	1	32	6,5%
Total	86	221	149	38	494	100%

Comparaison des saisons 2017-2022 et 2023

Depuis le début des suivi de l'équipe, une évolution temporelle est remarquable dans l'observation des baleines à bosse, qui augmente progressivement au cours de la saison, étant maximale aux mois d'août et septembre, tous groupes confondus. Cette tendance est encore confirmé par les résultats de la saison 2023

Comme décrit précédent, la saison 2023 a été cependant caractérisée par une très forte présence de baleines. La particularité de la saison 2023 est représentée par la plus forte présence de groupe de plus de 3 individus (21,1%) par rapport à toutes les autres années, même 2018 où le taux paraissait déjà élevé (13%).

A titre de comparaison, en 2022 (saison de forte fréquentation également), seul 3% des observations étaient des groupes de plus de 3 individus.

De plus, des groupes de 10 individus ont été observés quatre jours différents, ce qui n'a jamais été observé les années passées (des groupes de 7 individus en 2017, 2018 et 2022).

A contrario, 2023 est la saison où le taux d'observation de mère-baleineau est le plus faible (43,3% contre 50 à 82% les 6 années précédentes).

Deux tendances avait été identifiées dans l'observation des baleines depuis le début des suivis, l'une regroupant les années 2017, 2018 et 2022 et l'autre les années 2019 à 2021. En effet, lors des années de forte fréquentation de baleines (2017, 2018 et 2022) on observe des groupes de mère-baleineau durant toute la durée de la saison (Hoarau *et al.* 2018, 2019, 2020 ; Landes *et*

al. 2021, 2022). L'année 2023, comme 2022, vient confirmer cela avec une particularité se caractérisant par de nombreuses observations dès juillet et par une très forte fréquentation de mères/baleineaux en août et septembre comparant aux saisons 2017 et 2018 pour lesquelles le pic de fréquentation était majoritairement en septembre.

Lors des années de faible fréquentation, les groupes mère-baleineau sont principalement observés au cours de la saison (en août ou septembre). Ces observations sont confortées par les résultats du bilan de la saison de Globice (Globice, 2022).

On constate notamment une évolution spatiale dans la distribution des différents groupes de baleines (**Figure 2 ; Figure 5**) selon la fréquentation durant la saison. Ainsi, lors des saisons de faible présence de baleines (2019 à 2021), celles-ci se concentrent davantage dans la zone du Sec, à environ 70 m de profondeur au large du Cap La Houssaye. La distribution spatiale des groupes de baleines est plus étendue les saisons à forte présence de baleines (2017, 2018 et 2022), allant du Sec à proximité de la côte jusqu'à 70 voir 100 m de profondeur, allant jusqu'à l'intérieur de la RNMR.

Pour ces années à forte fréquentation, les groupes de mère-baleineau sont davantage proches des côtes, même s'il y a également des groupes plus au large.

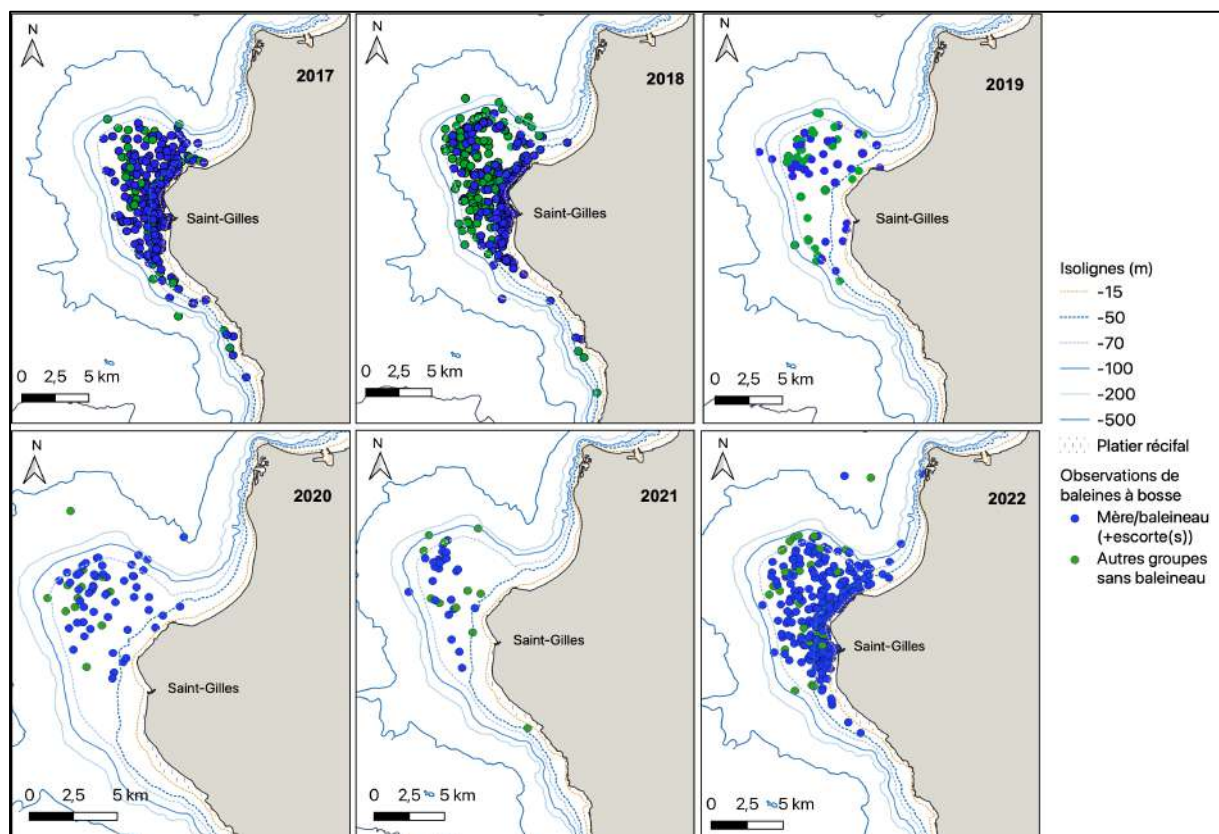


Figure 5: Compositions des groupes de baleine à bosse pour les saisons 2017 à 2022 (Données issues des rapports Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 et Landes et al. 2021, 2022)

2.2.1.4. Comportements du groupe

Saison 2023

Le **Tableau 4** présente les différentes activités exhibées par les groupes de baleines lors de leurs rencontres par l'équipe Quiétude et répertoriées dans le cadre du protocole standard de l'équipe Quiétude. Ces dernières catégories ont été établies d'après les travaux précédemment effectués sur les cétacés et plus particulièrement sur la baleine à bosse. La définition de chaque état de comportement est basée sur la littérature existante des comportements de cétacés : d'après les études de Lusseau (2003), Constantine *et al.* (2004), Christiansen *et al.* (2010) et Bas *et al.* (2017) :

- **Voyage** : les individus sont engagés dans un mouvement persistant et directionnel, ils font surface régulièrement avec une vitesse constante (> 2 mn). Les intervalles de plongée sont relativement courts (< 60 s) et constants.
- **Repos en surface et sub-surface** : au repos, les cétacés sont observés dans un groupe serré – regroupé (< 5 m), bien que les mouvements soient synchronisés avec une vitesse de nage qui peut être faible (< 2 mn) avec de courts intervalles de plongée (< 30 s). Le niveau d'activité du groupe est faible sans remous en surface. Lors du repos en sub-surface, les individus sont très peu mobiles et sont observés en sub-surface, ils ne se déplacent que pour respirer toutes les 10-15 min pour les adultes et toutes les 5 minutes pour les baleineaux et jeunes individus. La distinction entre ces deux modes de repos étant parfois difficile sur le terrain, ils ont été regroupés dans le cadre de cette étude.
- **Interaction/Socialisation** : Les cétacés sont engagés dans divers événements d'interactions intra ou inter-spécifiques. Des contacts physiques entre individus peuvent être observés.
- **Actif en surface** : l'animal ou le groupe d'animaux montrent activement et de façon répétée des événements aériens tels que les sauts entiers hors de l'eau ou des événements d'interaction avec la surface de l'eau tels que frappes de nageoires, de rostre, etc.
- **Reproduction** : le groupe d'animaux est engagé dans des événements d'interaction relatifs à la reproduction tels que parades nuptiales, joutes de démonstration de mâles en compétition et inspections génitales.
- **Comportement difficile à déterminer avec certitude** : mouvements non-directionnels et changements fréquents de position. Les animaux ne se dirigent pas vers une destination définie. Bien que le mouvement du groupe varie, la cohésion du groupe reste assez homogène. Les individus peuvent resurgir dans des directions opposées ou différentes. Les intervalles de plongée sont courts.

Tableau 4 : Résumé des différents comportements des baleines à bosse observés durant la saison 2023

Comportement	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total	Total (%)
Voyage	10	31	18	10	69	14
Repos en surface/sub-surface	21	51	35	11	118	23,9
Actif en surface	30	44	40	6	120	24,3
Interaction	11	55	40	4	110	22,3

Indéterminé	14	40	16	7	77	15,6
Total	86	221	149	38	495	100

Dans près de 24 % des observations, les groupes se trouvaient en situation de repos, en sub-surface ou en surface. Dans environ 24 % des observations l'individu ou groupe était actif en surface. Des phases de socialisation ont été reportées dans respectivement 22,3 % des observations de l'équipe donc des groupes compétitifs. En effet dès le début de la saison, ces groupes de plus de 3 individus ont été observés. Au début de la saison, les individus de ces groupes compétitifs ne semblaient pas avoir une taille adulte, il s'agissait probablement d'immatures. Puis fin août début septembre, ces groupes se composaient majoritairement d'individus adulte de plus grande taille.

Les groupes notés en socialisation pourrait également correspondre à des phases d'allaitement. Ce dernier comportement n'est pas identifiable facilement et avec certitude depuis un navire.

Dans 15,6 % des cas l'activité du groupe a été difficile à déterminer. Enfin, dans 14 % de nos observations, l'animal ou le groupe se trouvait en voyage.

La forte proportion de comportement « indéterminé » s'explique par le fait que le temps passé sur les zones d'observation était parfois bref et le comportement n'a pas pu être défini avec certitude. En effet, par la forte présence étendue des groupes de baleines et par la nature de la mission de sensibilisation, l'équipe a souvent été sollicitée sur plusieurs zones d'observations simultanément.

Comparaison des saisons 2017-2022 et 2023

La proportion relative des différents comportements retrouvés chez les groupes rencontrés au cours de la saison 2023 est différente de celle des années précédentes. En effet, l'activité de repos n'est pas majoritairement observée par rapport aux saisons 2018 à 2022. En effet cette année, l'activité de repos n'a représenté que près de 24% des observations contre près de 30 à 48% les autres années.

De plus, les comportements d'activité en surface et d'interactions ont été observés dans des proportions similaires à celle du repos (24,3% et 22,3 % respectivement). La particularité de cette saison 2023 réside donc dans les nombreuses observations d'interactions et notamment des groupes compétitifs, mais également d'interaction rapprochée avec les usagers et de comportement d'espionnage ou « spyhop » (**Annexe, Tableau 14**) qui ont été observé à de nombreuses reprises.

Ces observations sont en accord avec le fait qu'il y a eu une proportion plus conséquente de groupe de plus de 3 individus sans baleineau. En effet l'activité de repos est davantage observée chez les groupes de mères avec leurs baleineaux nouveau-nés qui cherchent la tranquillité près des côtes pour leurs premiers mois de vie. Les comportements dits de « voyage » ont été comptabilisés dans près de 14% des observations en 2022, comparable aux taux de 2017 à 2020 et 2022.

Durant la saison 2023, environ 15 % des activités n'ont pu être déterminées avec clarté. Ce taux est plus bas que ces 3 dernières années (compris entre 16 et 26%) mais plus élevé que les ceux des années 2017-2018. Durant cette saison, les agents de Quiétude ont été, de nouveau, fortement sollicités sur de nombreuses zones d'observation réduisant le temps passé sur chaque zone et donc la certitude des prises de données. De plus, ils ont pu observer des comportements évasifs des baleines rencontrées, qui étaient très difficiles à apercevoir. Ainsi, leur

comportement était difficile à déterminer avec précision car il semblait très changeant sur un même groupe en un court laps de temps.

Durant la saison 2023, l'activité en surface a été retrouvée dans 24 % des observations, ce qui est le taux le plus élevé enregistré depuis le début des suivis de Quiétude. Ce taux est comparable à celui des années 2017-2018, 2020 et 2022. De plus, les comportements décrits par Whitehead (1983), Mobley and Herman (1985) et Corkeron (1995) ont été reportés sur les fiches terrains et bancarisés. En particulier, un éthogramme des différents comportements d'activité a été établi suivi dans la prise de données tels que ceux décrits par Stamation et al. (2010) et Kavanagh et al. (2017) (**Annexe, Tableau 14**). Ainsi lorsqu'un groupe ou animal présentait des comportements actifs aériens, ceux-ci ont été également relevés dans la mesure du possible.

2.2.2. Dauphins côtiers et tortues marines

2.2.2.1. Observations des dauphins côtiers et tortues marines

Saison 2023

Lors des sorties en mer, toutes les observations d'espèces (définies comme l'observation effective d'au moins un animal) ont été notées et enregistrées dans la mesure du possible. Bien que les observations soient davantage concentrées sur les baleines à bosse en saison de reproduction, d'autres espèces de cétacés ont pu être observées, notamment parce qu'elles sont aussi ciblées par les navires de whale-watching. Il s'agit principalement du grand dauphin de l'Indo-Pacifique (*Tursiops aduncus*), du grand dauphin commun (*Tursiops truncatus*) et du dauphin long bec (*Stenella longirostris*).

L'espèce, le nombre, l'activité initiale et la réaction des animaux face aux navires ou baigneurs sont notés.

Cette année le protocole a été légèrement modifié, notamment au niveau du nombre. En effet lorsque le nombre est difficile à déterminer avec certitude, des tranches de nombre d'individus ont été choisies, en cohérence avec celles de l'application ObsenMer (dont Globice est le référent local) : 1-5 ; 6-15 ; 16-51 ; 51-100 ; >100.

Les autres observations incluent également les différentes espèces de tortues marines côtières. Cette saison, principalement des tortues vertes (*Chelonia mydas*) et deux tortues dont l'espèce n'a pu être identifiée (observation très furtive), ont été observées.

Le **Tableau 5** ci-dessous résume toutes les observations effectuées en dehors de celles des baleines à bosse durant la saison 2022 et la **Figure 6** présente la localisation de ces observations. A noter que des transects à environ 300 m de la côte ou de la barrière récifale (équivalent à l'isoline des 30m) ont été réalisés une fois par mois (2 couvrant la zone du port de Saint-Gilles au Cap La Houssaye et 2 de Saint-Gilles à la passe de l'Ermitage). Ceux-ci ont vocation à mieux caractériser le risque de collisions entre les tortues marines et les navires. Ces données ont été intégrées dans ce rapport.

Tableau 5 : Résumé des observations d'autres espèces que *Megaptera novaeangliae* par l'équipe Quiétude du 13 juillet au 23 octobre 2023

Espèce	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total
<i>Tursiops aduncus</i>	0	8	1	1	10
<i>Tursiops truncatus</i>	1	0	0	1	2
<i>Stenella longirostris</i>	3	4	8	3	18
<i>Chelonia mydas</i>	2	16	11	6	35
<i>Eretmochelys imbricata</i>	0	0	0	0	0
Tortue indéterminée	1	0	0	1	2
Total	7	28	20	12	67

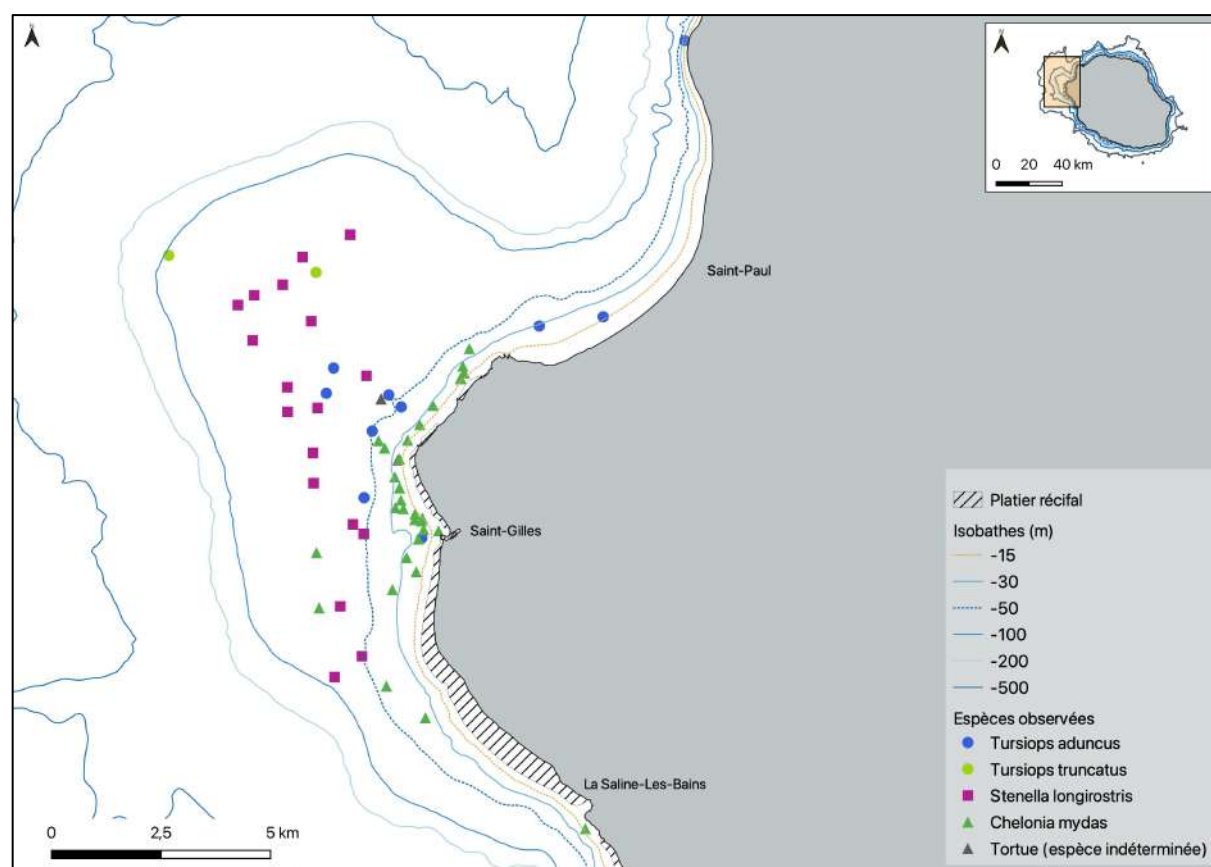


Figure 6 : Localisation des observations des espèces de delphinidés et tortues marines au cours de la saison des baleines à bosse 2023

Comparaison des saisons 2017-2022 et 2023

Les observations autres que de baleines à bosse pendant la saison 2023 ressemblent à celles des années précédentes. On observe cependant une légère diminution d'observation de groupes de dauphins côtiers et notamment de *Tursiops aduncus*. En effet, la saison 2023 compte 30 observations (3 espèces de dauphins confondues) contre 46 en 2020 et 2021 et 50 en 2022. L'équipe Quiétude ciblant prioritairement les zones d'observation de cétacés lors de ses sorties en mer, cette évolution pourrait refléter l'importance de l'activité d'observation sur les

delphinidés qui se manifeste également lors de forte fréquentation des baleines. Cependant durant les saisons 2023 et 2022, 60% des observations de dauphins étaient des dauphins long-bec alors qu'en 2020 et 2021, ce taux était plus faible (respectivement 30 et 50%). Cela peut venir soulever l'augmentation de l'activité d'observation de cette espèce.

Les observations de dauphins long bec ont été réalisées essentiellement au large de l'Ermitage et du Cap La Houssaye sur une bathymétrie comprise entre 50 et 70 mètres (**Figure 6**). Les années précédentes, le grand dauphin de l'Indo-Pacifique a été essentiellement observé à la côte sur des fonds inférieurs à 50 mètres, majoritairement en baie de Saint-Paul et face aux Brisants. Cette année, des observations ont eu lieu près du port de Saint-Gilles et en face Boucan Canot à des profondeurs de 50mètres. Deux observations de Grand dauphin commun ont été enregistrées par l'équipe Quiétude sur le Sec de Saint-Gilles dont une dans une zone à 100m de profondeur.

Les tortues marines sont elles aussi observées en majorité à proximité de la côte sur des fonds inférieurs à 50 mètres, essentiellement aux Brisants et entre Saint-Gilles et le Cap La Houssaye, comparables aux années précédentes. Les nombreuses observations sur l'isobathe des 30m s'explique par l'effort de prospection plus important des transects. Comme en 2022, deux observations de tortues vertes ont été notées plus au large dans des zones à plus de 50 m de profondeur.

Le nombre de tortues vertes (*Chelonia mydas*) observées par l'équipe Quiétude en 2023 est bien inférieur au nombre de tortues observées en 2017, 2018 et 2022 (35 contre 54 et 51, 47 respectivement) mais est supérieur à celui noté les saisons 2019 à 2021 (respectivement 26, 17 et 18). Ceci peut être expliqué par une plus forte présence des baleines à proximité des côtes durant les saisons 2022 et 2017-2018 et donc un effort de prospection plus important sur cette zone, augmentant les probabilités d'observer des tortues. En effet, l'équipe était moins présente près des côtes cette année et davantage sollicité sur le sec de Saint-Gilles. Cependant dans le cadre d'une étude visant à caractériser le risque collision avec les tortues marines, un transect mensuel à 300m de la côte est réalisé ce qui a permis un effort de prospection côtière.

2.2.2.2. Composition des groupes de dauphins côtiers

Saison 2023

Durant la saison 2023, l'espèce la plus fréquemment observée par l'équipe a été le dauphin long bec, cible fréquente des observateurs de cétacés. 40 % des groupes était composé d'adultes et juvéniles et 40% d'adultes uniquement. A noter que dans 55% des observations, la composition du groupe n'a pas pu être déterminée avec certitude.

30% des observations de grand dauphin de l'Indo-Pacifique étaient des groupes d'adultes. Dans 30% des cas, la présence de juvéniles a été reportée. Deux observations d'un seul individu ont également été faite par l'équipe. Deux groupes de grands dauphins, dont un avec des juvéniles ont été observés pendant la saison (**Tableau 6**).

Les groupes de *T.aduncus* et *T.truncatus* observés ont toujours été inférieurs à 15 individus. Une observation d'un individu et une observation de deux individus de *T.aduncus* ont été notée une fois. Concernant *T.truncatus*, une observation de deux individus a été réalisé une fois.

Les dauphins long bec ont été observé dans plus de 50% des cas formés de groupes de 16 à 50 individus.

Tableau 6 : Composition des groupes de delphinidés rencontrés pendant la saison 2023 et répartition du nombre d'individus estimés

Composition des groupes	<i>Tursiops aduncus</i> (N=10)	<i>Tursiops truncatus</i> (N=2)	<i>Stenella longirostris</i> (N=18)
Individu seul	2	0	0
Adultes	3	0	4
Adultes et juvéniles	4	1	4
Indéterminé	1	1	10
Nombres d'individus			
1-5	4 (40%)	1 (50%)	0
6-15	6 (60%)	1 (50%)	0
16-50	0	0	11 (61,1%)
51-100	0	0	5 (27,8%)
>100	0	0	2 (11,1%)

Dans près de 30% des cas, les groupes étaient composés de 51 à 100 individus et enfin deux observations de groupes de plus de 100 individus ont également été relevées.

Comparaison des saisons 2017-2021 et 2023

De façon générale, les dauphins long bec ont été les plus fréquemment observés depuis 2017, suivis des grands dauphins de l'Indo-Pacifique. La saison 2023 vient confirmer cette tendance même si le nombre d'observation est plus faible qu'en 2022 (année où le nombre d'observation de *S.longirostris* a été le plus élevé). L'année 2021 faisant exception avec deux fois plus d'observations de grand dauphin de l'Indo-Pacifique, comparé au dauphin long bec.

Plusieurs facteurs peuvent être à l'origine de cette différence. D'une part, la faible fréquentation de baleines a rabattu l'observation sur les dauphins, afin de répondre à la forte demande d'interaction avec des cétacés. De plus, cette espèce est facile à localiser car les groupes se trouvent en baie de Saint-Paul, souvent au repos. Les observations embarquées et en mise à l'eau sont ainsi facilement réalisables. Enfin, plusieurs fois cette saison, les conditions météorologiques au large étaient peu favorables à la navigation (vent, mer agitée) ; la baie de Saint-Paul étant à l'abri du vent, les navires ont sans doute préféré cette zone pour leur activité d'observation. Les observations de grands dauphins communs sont ponctuelles pour toutes les saisons depuis 2017, vraisemblablement parce que cette espèce se trouve de passage sur la zone d'étude et n'y réside pas au quotidien.

2.2.2.3. Comportement des groupes de dauphins côtiers

Saison 2023

Les comportements des dauphins sont identifiés sur la base de l'éthogramme (ou guide des comportements) des delphinidés établis d'après diverses études scientifiques (**Annexe, Tableau 15**).

Des comportements individuels peuvent être observés mais seul le comportement de la majorité du groupe est considéré dans le protocole (c'est-à-dire le comportement de plus de 50% des individus du groupe) (Altmann, 1974).

Durant cette saison, les dauphins de l'Indo-Pacifique ont été le plus souvent observés en comportement d'interaction (50 %), puis en voyage (30 %) et enfin en activité de repos (20 %) (**Tableau 7**).

Les comportements identifiés chez les dauphins long bec ont été variés et répartis de façon différente sur l'ensemble des observations avec essentiellement des activités d'interaction (47%) puis de voyage (17,6 %) et de repos (11,8%). Lors d'une observation, ils ont été observés en activité de chasse et une seule fois également en activité de « milling ». Ce comportement, sans trajectoire ni vitesse de mouvement déterminées, est généralement observé suite à la perturbation par la présence de navires ou nageurs.

Les groupes de grands dauphins communs ont été observés pendant des activités de voyage et de repos.

Tableau 7 : Résumé des différents comportements observés chez les groupes de delphinidés rencontrés au cours la saison 2023

Comportement	<i>Tursiops aduncus</i> (N=10)	<i>Tursiops truncatus</i> (N=2)	<i>Stenella longirostris</i> (N=18)
Voyage	3	1	3
Repos	2	1	2
<i>Milling</i>	0	0	1
Interaction	5	0	8
Actif en surface	0	0	0
Chasse	0	0	1
Reproduction	0	0	0
Indéterminé	0	0	3

Comparaison des saisons 2017-2022 et 2023

La répartition des comportements observés durant les saisons 2017 à 2021 est similaire, avec une majorité de voyage et de *milling* pour les 3 espèces et des comportements de socialisation ou activité en surface pour les dauphins long-bec, caractéristique de leur espèce (sauts vrillés). Durant la saison 2023, le comportement le plus observé tant chez *T.aduncus* que *S.longirostris* a été l'interaction. Les activités de voyage et de repos ont également été observés pour les 3 espèces. Durant la saison 2021, l'activité principale des grands dauphins de l'Indo-Pacifique était le repos. Durant les saisons 2021 et 2022, des événements de reproduction ont aussi été observés pour cette espèce, contrairement aux saisons précédentes.

2.3. Interactions Homme/Cétacé

Dans cette partie, une observation est définie par la suite comme chaque changement de configuration dans la zone d'observation autour d'un individu ou d'un groupe, tel que l'arrivée ou le départ de navires, la réalisation de mises à l'eau (MAE) ou leur fin, etc. Plusieurs observations peuvent donc avoir lieu sur le même groupe d'animaux.

2.3.1. Baleines à bosse

2.3.1.1. Caractérisation des observateurs embarqués

Saison 2023

- **Nombre de navires en observation**

La présence et la catégorie du navire ont été comptabilisées lorsque les navires se trouvaient en situation d'observation de baleines à bosse, jusque dans un rayon d'environ 300 m autour du groupe observé. Depuis 2017, les types d'observateurs ont évolué au cours des années, ainsi que la réglementation portant sur l'approche et l'observation des cétacés. L'équipe a donc adapté l'acquisition des données afin de caractériser au mieux l'activité. Ainsi, depuis 2021, la catégorie de navires « transporteur de passager en MAE » s'ajoute aux catégories existantes : Location, Transporteur de passagers, Plaisancier particulier, Pêcheur, Plongeur, VNM (Véhicule nautique à moteur, dont les jet-ski) et une catégorie « Autre » regroupant Paddle/Surf/Canoë/Kayak/Surfski et autre navire (autorités, navire de formation etc.). La présence du navire Quiétude est considérée négligeable et non comptabilisée comme navire en observation car le positionnement du navire sur le plan d'eau est, dans la mesure du possible, en retrait hors de la zone d'observation.

Un total de 524 observations de baleines à bosse a été noté pour la saison 2023. Dans 68,1 % de ces observations (357 sur 524) la présence d'au moins un navire a été enregistrée.

À titre de comparaison, Avila *et al.* (2015) ont analysé les activités de *whale-watching* à Bahia Malaga, Colombie, une région importante de reproduction de la baleine à bosse. Ils ont dénombré la présence de navires en observation dans 44 % de leur observations (note : dans la majorité des cas, les navires n'étaient pas en conformité avec les règles obligatoires sur l'activité du *whale-watching*, correspondant à des situations de « non-compliance »).

Le nombre de navires par observation a été globalement inférieur à 5, comme préconisé par l'arrêté préfectoral, avec le plus souvent entre 1 et 3 navires. Un maximum de 8 engins (incluant 5 navires et 3 surf-skis) a été comptabilisé sur une observation et 6 navires sur 1 observation (**Figure 7 et Figure 8**).

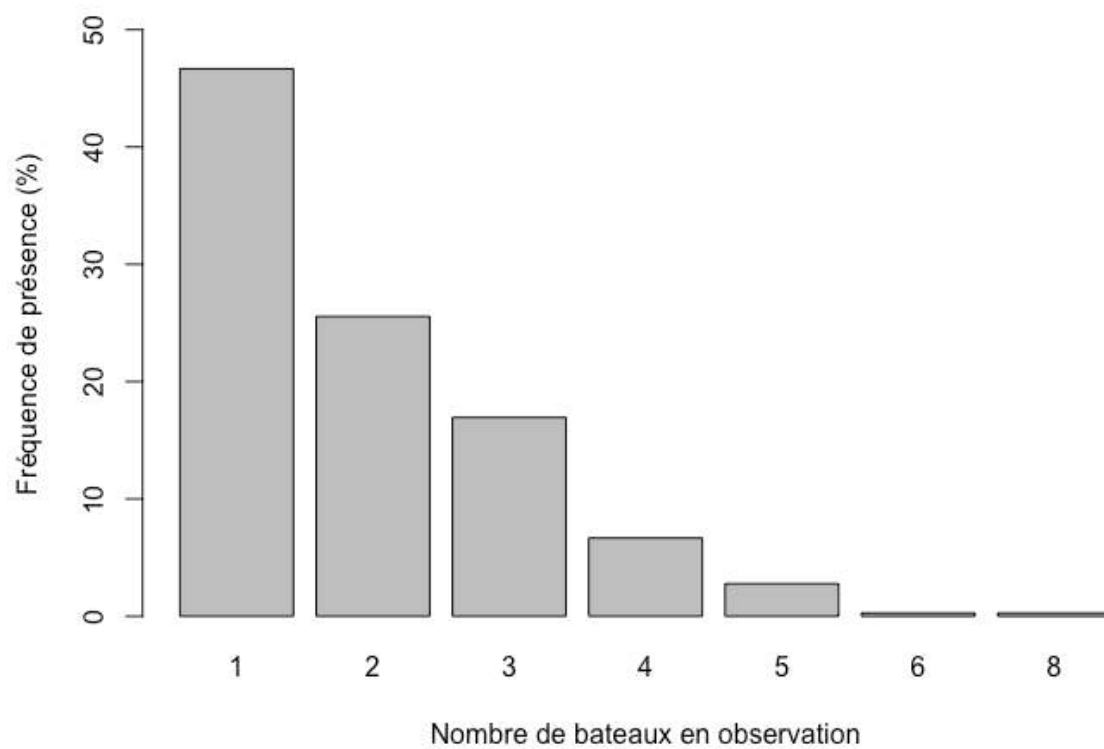


Figure 7 : Distribution du nombre de navires en observation par observation de baleines à bosse pendant la saison 2023

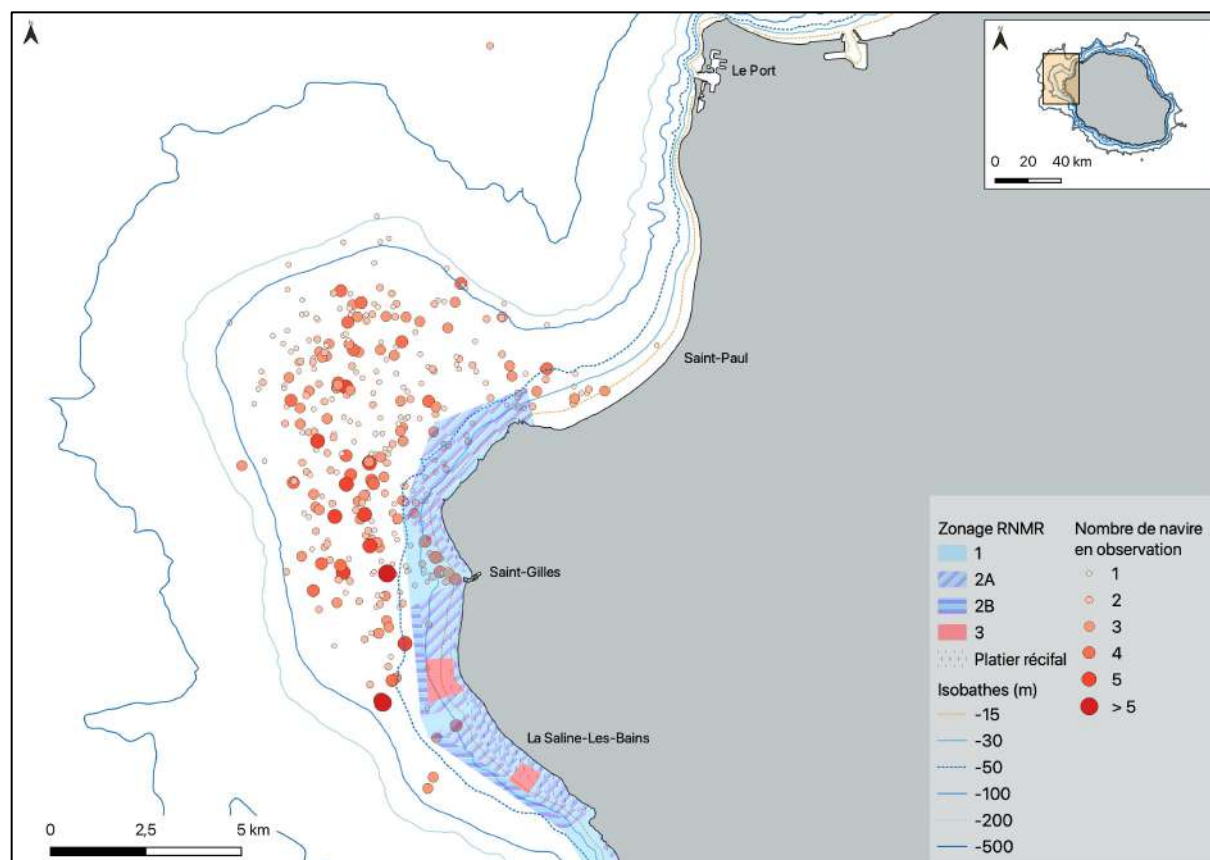


Figure 8: Localisation et nombre de navires en observation de baleines à bosse pendant la saison 2023

• Catégorie des navires

Le nombre total cumulé des navires en observation est comptabilisé, c'est-à-dire que les navires présents dans plusieurs observations sur un même groupe sont ajoutés (il ne s'agit pas du total absolu des navires, mais du total cumulé). Ces chiffres reflètent donc la pression d'observation totale subie par les cétacés.

Un total cumulé de 695 navires a été reporté en activité d'observation pendant la saison 2023 (Erreur ! Source du renvoi introuvable.). Le nombre moyen ($\pm$ écart-type) de navires en observation autour d'un groupe de baleines est de $1,9 \pm 1,1$ navires.

Les navires de transport de passagers représentent la majorité des navires comptabilisés en situation d'observation des baleines à bosse (29,8%), suivie des navires de location et des navires de plongée (21 % et 20,7% respectivement) (Erreur ! Source du renvoi introuvable. ; **Figure 9 ; Figure 10**). Les navires de plaisance ont constitué environ 15 % des navires en observation de baleines, suivis des « transporteurs de passagers en MAE » avec une plus faible présence (7,9 %). À des taux de présence inférieurs à 3 % se trouvent les navires dédiés à la pêche. Enfin les catégories VNM et « Autre » (kayak, paddle, surfski, autre navires) étaient également présents (représentant moins de 1% de tous les navires et engins). Malgré leur faible nombre et pourcentage par rapport aux autres catégories, cette dernière catégorie incluant des

engins non immatriculés, peu manœuvrant, est à prendre en considération. En effet, la réglementation actuelle interdit l'approche dans la zone des 300 mètres autour des cétacés des engins non immatriculés, non manœuvrant ou manœuvrant difficilement.

De nombreux kayaks ou paddles ont cependant été observés le long de la côte, à plus de 300 mètres des cétacés et donc non comptabilisés. Cette année, de nombreux retours ainsi que les vidéos et photos sur les réseaux sociaux, témoignent d'un engouement pour l'utilisation de ces engins non motorisés dans une volonté de limiter l'empreinte sonore.

De plus la présence de jet-ski (VNM) dans les zones d'observation a été notée plusieurs fois. Dans la majorité des cas, ils ne restaient que très peu de temps sur zone. Leur présence est donc à considérer bien que leur activité ne soit pas ciblée sur les cétacés.

A noter que la catégorie « Transport de passagers en MAE » a été ajoutée dans le suivi en 2022 suite à l'évolution de l'arrêté préfectoral stipulant de nouvelles dispositions pour l'encadrement des mises à l'eau. Des navires de transport de passagers ont diversifié leur offre de sorties d'observation en proposant une activité de mise à l'eau réalisée à partir de leur navire et encadrée par un moniteur dans le cadre d'une activité commerciale. Les navires associés à cette catégorie sont donc comptabilisés dès lors que le transporteur est entrain de pratiquer une sortie dédiée à proposer de la mise à l'eau.

Tableau 8 : Nombre de navires en observation de baleines à bosse par catégories des navires durant la saison 2023

Catégorie du navire	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total	Total (%)
Plaisancier particulier	24	55	21	5	105	15,1%
Location	20	58	48	20	146	21%
Transport de passagers	40	79	69	19	207	29,8%
Transport de passagers en MAE	14	17	17	7	55	7,9%
Plongée	25	51	45	23	144	20,7%
Pêche	1	2	2	1	6	0,9%
Jet-Ski	2	0	3	0	5	0,7%
Autres	4	12	9	2	27	3,9%
Total	130	274	214	77	695	100%

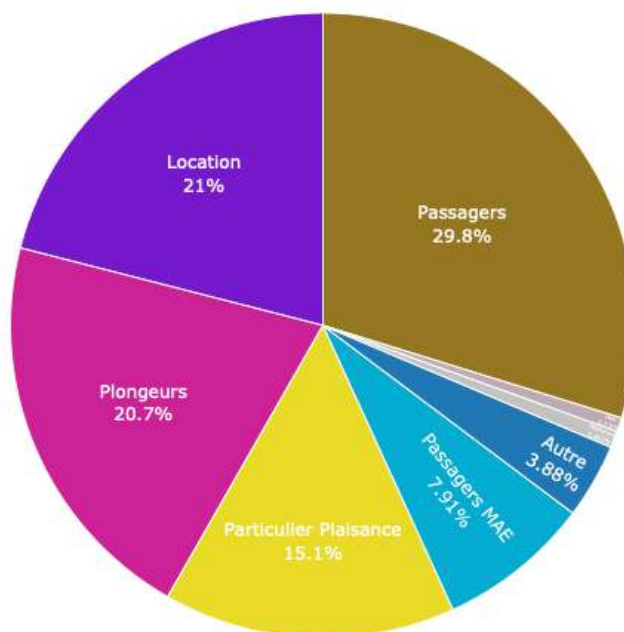


Figure 9: Répartition totale des catégories de navires en observation au cours de la saison des baleines 2023, basée sur le nombre total de navires présents sur toutes les observations

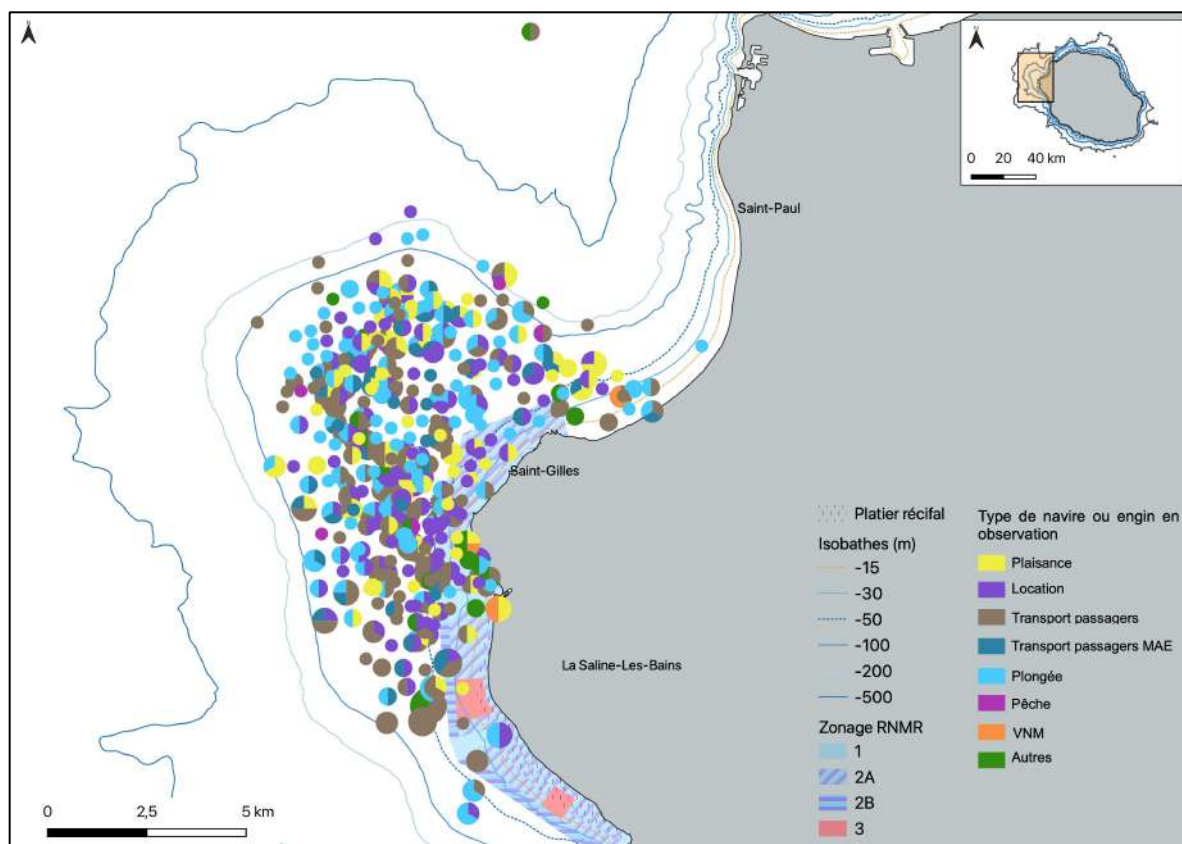


Figure 10 : Localisation et répartition totale des types de navires en observation de baleines à bosse durant la saison 2023. La taille du cercle est proportionnelle au nombre de navires présents sur la zone d'observation

- **Taux de présence**

Le taux de présence (ou fréquence d'occurrence) par type de navires est défini comme le nombre d'observations où au moins un navire de ce type était présent. Il a été calculé pour les catégories suivantes :

- Particulier Plaisancier : 23,2 %
- Location : 36,4 %
- Transporteurs de passagers : 41,2 %
- Transporteurs de passagers en MAE : 14,6 %
- Plongeurs : 35,3 %
- Pêcheurs : 1,7 %
- VNM : 0,8 %
- Autre : 5,6 %

A titre illustratif, cela signifie que sur l'ensemble de nos observations où un navire était présent (n = 357), il y avait au moins un navire de « location » en observation sur zone dans 36,4 % des cas.

Ainsi les transporteurs de passagers présentent un taux de présence le plus élevé (41,2 %). Dans plus de 35 % des cas, au moins un navire de plongée était présent et dans 14,6% des cas au moins un navire de transport de passagers dédié à la MAE.

Comparaison des saisons 2017-2022 et 2023

Le nombre moyen de navires en observation durant la saison 2023 est plus faible que toutes les années précédentes, suivies par l'équipe. Cette diminution peut s'expliquer par le très grand nombre de baleines présentes. Ainsi les navires pouvaient également être plus éparpillés et donc moins de navires étaient présents sur une même zone d'observation.

Le nombre total de navires en observation de baleine durant la saison 2023 (N = 695) est nettement supérieur à celui des années précédentes 2019 et 2021 (respectivement 157 et 250). En considérant l'effort de prospection, le nombre de bateau observé/h en 2023 (4,4 bateaux/h) est comparable aux saisons 2022 et 2018 (4,8 bateaux/h). La pression d'observation est donc toujours aussi élevée.

Chaque année, la répartition des différentes catégories de navires sur les zones d'observations diffèrent mais trois catégories font parties des plus représentées : navires transport de passagers, navires de location et navire de plongée. Cette saison 2023 vient confirmer cette observation. Les navires de transport de passagers ont été moins fréquemment observé sur les zones d'observation cette année par rapport aux années précédentes (2019 à 2022). En effet, cette catégorie de navire a été observé dans 41% des cas, contre plus de 50% les autres années. En revanche cette catégorie reste la plus observée par rapport aux autres, ce qui n'est pas le cas chaque année.

Le taux de présence des navires de plongée est plus élevé cette année que celui des saisons 2021 et 2022 (35,3% contre 27,6% et 18,9 %) et est plus faible que les années 2018 à 2020.

En revanche, on peut constater une diminution de la fréquence d'occurrence des navires de location cette année (36,4%) par rapport à toutes les années précédentes pour lesquelles ce taux était supérieur à 50%.

Les taux de présence de navires particuliers sont similaires depuis 2017, compris entre 22% et 28% sauf pour l'année 2021 (probablement dû aux restrictions sanitaires).

Enfin, la catégorie « transporteurs de passagers en MAE » a été présente dans des proportions similaires que celles de 2022 et plus qu'en 2021. Cette différence, tout comme pour les navires de plongée, peut s'expliquer par la faible fréquentation des baleines en 2021 et leur caractère furtif rendant les MAE difficile voire quasiment impossibles.

Le taux de présence d'engin non motorisé (paddle, kayak, surfski etc.) est similaire aux années 2022, 2017 et 2018. Cependant, l'équipe a observé de nombreux engins, notamment des kayaks, proche de la côte et parfois au-delà des 300 mètres de la côte, dans l'objectif de rencontrer des baleines. En effet de nombreux retours d'utilisateurs, témoignent de la préférence de ce type d'observation plus respectueuse, selon eux, car limitant leur impact sonore.

2.3.1.2. Caractérisation des mises à l'eau

Saison 2023

Une situation de mise à l'eau (MAE) est reportée dès lors qu'une personne est présente à l'eau sur une zone d'observation de cétacés. Les MAE ont été catégorisées, en cohérence avec l'arrêté préfectoral (Arrêté N°2021-1306), comme suit :

- Les MAE dites « non encadrées » regroupant des particuliers en navire de plaisance de propriétaire ou en navire de location, disposant d'un niveau 2 de plongée ou d'apnée minimum
- Les MAE encadrées contre rémunération
- Les MAE encadrées à titre bénévole

L'expérience de l'équipe et sa connaissance des usagers du plan d'eau ont permis de noter ces différentes catégories, dans la mesure du possible.

Un total de 126 situations de mises à l'eau a été reporté durant la saison baleines 2023, soit 35,3 % des observations de baleines avec au moins un navire (n = 357). Le **Tableau 9** résume l'activité de MAE sur les groupes de baleines, 49 et 39 ayant eu lieu respectivement en août et en septembre, contre 18 et 21 en juillet et octobre. Près de la moitié des MAE s'est réalisée sur des groupes mère-baleineau (48,8 %). Près de 20% des MAE a été observé sur des groupes de plus de 3 individus. Près d'un tiers (29,9 %) des MAE a été observé sur des groupes en interaction. Enfin, presque autant de MAE sur des groupes au repos que sur des groupes actifs ont été observés (21,3% et 18,9 % respectivement).

Tableau 9 : Caractérisation des mises à l'eau sur les groupes de baleine à bosse pendant la saison 2023

	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total
Nombre (#) de MAE	21	49	39	18	126
# MAE sur individu seul	4	3	2	0	9 (7,1%)
# MAE sur paire d'adultes	2	7	9	2	20 (15,7%)
# MAE sur mère-baleineau	8	14	16	8	46 (36,2%)
# MAE sur mère-baleineau + escorte	0	5	5	6	16 (12,6%)
# MAE sur groupe de > 3 individus	4	14	5	1	24 (18,9%)
# MAE sur groupe indéterminé	3	6	2	1	12 (9,4%)

# MAE sur Groupe Voyage	2	2	3	2	9 (7,1%)
# MAE sur Groupe Repos en surface/sub-surface	6	8	9	4	27 (21,3%)
# MAE sur Groupe en Interaction	4	17	14	3	38 (29,9%)
# MAE sur Groupe Actif en surface	4	9	8	3	24 (18,9%)
# MAE sur Groupe indéterminé	5	13	5	6	29 (22,8%)
# Total de personnes en MAE	170	365	280	141	956
# personnes en MAE « autonome »	2	32	19	5	58
# personnes en MAE « encadrement bénévole »	12	5	25	14	56
# personnes en MAE « encadrement lucratif »	156	328	236	122	842
# MAE « autonome »	1	10	7	2	20
# MAE « encadrement bénévole »	2	1	4	2	9
# MAE « encadrement lucratif »	18	39	30	14	101

Dans plus de $\frac{3}{4}$ des MAE observées (78%), il s'agissait de palanquées encadrées à but lucratif, depuis un navire de plongée, transport de passagers MAE ou encore navire de location.

Les MAE autonome ou « non encadrée » ont été observé dans 15% des cas. Enfin, seulement 9 MAE à encadrement à titre bénévole ont été observé cette saison.

A noter que le nombre total de MAE ($N = 126$) et la somme du nombre de chaque type de MAE est différente ($N=130$). En effet, dans 3 situations de MAE, deux palanquées (encadrées et non encadrées) étaient dans l'eau en même temps.

A noter qu'un groupe de 5 baigneurs partant d'un navire de location n'a pu être identifié avec certitude. L'équipe, par son expérience, a pu émettre l'hypothèse qu'il s'agissait d'un groupe encadré bénévolement par un moniteur.

Un total de 956 personnes a été observé en situation de MAE dont 88% en encadrement lucratif. Pour les MAE à encadrement lucratif, un total de 842 nageurs a été comptabilisé avec une moyenne de $8,3 \pm 2,4$ personnes. Le nombre maximal de personnes dans l'eau a été de 20, en désaccord avec les préconisations de la réglementation. Cette observation correspond à deux palanquées depuis deux navires distincts, sur un même groupe de baleine. La deuxième palanquée n'a pas attendu que la première palanquée remonte.

En ce qui concerne la pratique de MAE autonome, un total de 58 nageurs a été observé (6,1%), avec une moyenne de $2,4 \pm 1,8$ personnes par MAE et un maximum de personnes dans l'eau de 9, non conforme à la réglementation. Ce maximum a été atteint une fois.

Comparaison des saisons 2017-2021 et 2023

En 2023, le taux de présence de MAE est élevé (35,3%) et similaire à celui des saisons 2018 (près de 35 %) et est plus élevé que les autres années (2017, 2019, 2021, 2022) (29,7% ; 22% ; 9,5 % et 24,7%).

Cette tendance s'explique par une forte fréquentation des baleines cette année et des comportements propices à la MAE (beaucoup de groupe de mère-baleineau au repos), en

comparaison à la saison 2021 avec une faible fréquentation de baleines aux comportements évasifs.

Le nombre moyen de personnes par MAE au cours de la saison 2023 ($7,4 \pm 2,3$) a été légèrement supérieur par rapport à toutes les saisons précédentes 2017 à 2022 ($6,5 \pm 3,1$ en 2022 ; $6,48 \pm 4,01$ en 2020 ; $6,9 \pm 3,1$ en 2019, $8,2 \pm 4,2$ en 2018, $6,8 \pm 4,4$ en 2017).

Au cours de chaque saison, les MAE ont été majoritairement réalisées sur des groupes de mère-baleineau (48% en 2023, >50% en 2021 et >70% de 2017 à 2020 et 2022). Toutes les saisons, sauf 2021, semblent être marquées par un nombre non négligeable de MAE sur individus actifs. La saison 2023 se démarque par des proportions de MAE avec des groupes composés de plus de 3 individus et avec des groupes actifs plus importantes que les autres années.

2.3.1.3. Caractérisation du respect de la réglementation

Le respect ou non-respect des dispositions de l'arrêté préfectoral et ministériel a pu être déterminé sur la base des points suivants :

- le nombre de navires en observation dans rayon de 300 mètres autour de la baleine (≤ 5 navires) ;
- les manœuvres réalisées (vitesse < 4 nds, point mort dans la zone d'observation) ;
- la distance entre les bateaux et la baleine (> 100 mètres ; maintenue dans le périmètre de la Réserve) ;
- la disposition des navires (regroupés) ;
- la trajectoire d'approche aux animaux par navire ;
- le nombre de personnes à l'eau (10 personnes avec un maximum de 5 navires dans le cas de MAE encadrée, ou 4 personnes dans le cas de MAE non encadrée) ;
- le comportement des nageurs en observation (au calme et sans apnée) ;
- la disposition des nageurs (regroupés) ;
- l'équipement (port de palmes, masque, tuba, combinaison et bouée de signalisation) ;
- la distance entre les nageurs et la baleine (> 15 m) ;
- la période de quiétude (entre 18h et 9h du lendemain, arrêt des MAE à 16h) ;
- le temps en observation (maximum 15 min si > 5 navires, max 45 min si < 5 navires) ;
- observation dans le périmètre de la RNMR (MAE interdite) ;
- MAE avec encadrement ou avec brevet minimum ;
- MAE interdite sur animaux actifs ;
- Ligne de pêche interdite dans la zone d'observation.

Lorsqu'au moins un des points précédents n'a pas été respecté, celui-ci a été noté, dans la mesure du possible et de manière plus détaillée que les années précédentes suite aux préconisations issues des antérieurs bilans. En effet, sur le terrain, certains paramètres peuvent être difficiles à apprécier (e.g. vitesse, distance, trajectoire d'approche, temps d'observation de chaque navire), l'équipe a donc pris compte de certains points uniquement quand l'infraction était évidente et à partir de leur arrivée en zone d'observation. De plus, le temps en observation a toujours été décompté à partir de l'arrivée du navire Quiétude en zone d'observation, avec, par conséquent, une possible sous-estimation du nombre de navires qui ne respectent pas cette recommandation. Par ailleurs, depuis l'évolution de l'arrêté en 2020 et 2021, l'équipe a jugé pertinent de préciser le respect ou non-respect des recommandations selon la catégorie d'observateur : plaisancier en navire particulier observateur en navire de location, transporteur de passagers, transporteur de passagers en MAE, plongeur professionnel.

L'évaluation du respect des modalités de MAE (type de diplôme pour l'encadrement de palanquée ou brevet minimum en cas de MAE non encadrée) a été faite selon l'expérience et les connaissances des usagers du plan d'eau par l'équipe. Lorsque cela était possible, et en particulier lors de MAE non encadrée, la question pouvait être posée aux pratiquants.

• Compliance globale

Saison 2023

L'arrêté préfectoral a été globalement bien respecté durant cette saison 2023 avec 84 % (299 sur 357) des observations correspondant à un respect de la réglementation (**Figure 11**). Il est cependant important de souligner que ces données n'ont pas toujours pris en considération certains points de l'arrêté préfectoral précédemment énoncés, conduisant vraisemblablement à une certaine surestimation de ce pourcentage.

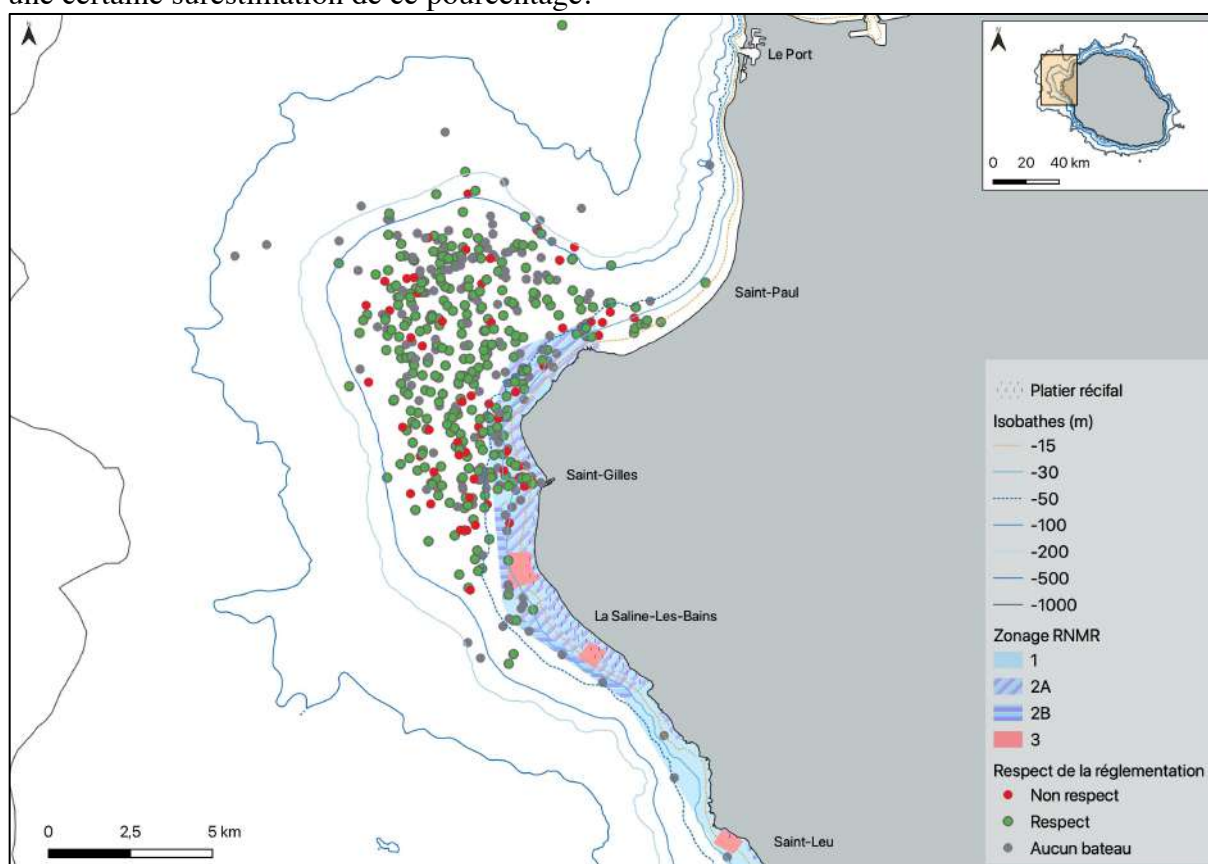


Figure 11 : Localisation des observations de baleines à bosse avec respect (cercle vert ; n=299) et sans respect (cercle rouge ; n=58) de la réglementation d'approche pendant la saison 2022. Les cercles gris correspondent aux observations par l'équipe Quiétude sans navire en observation

En considérant les catégories d'observateurs séparément, les pourcentages de respect de la réglementation lorsqu'ils étaient en observation sont légèrement différents, tout en restant assez élevés. Les transports de passagers, les transports de passagers MAE et les navires de plongée sont les catégories ayant un taux de respect élevés, (respectivement : 98,6% ; 94,2 % et 90,3%) Les navires de plaisance et de location ont des taux de respect légèrement plus faible (87,8% et 79,2 %).

La catégorie regroupant les autres types d'usagers présents ponctuellement sur zone (pêcheurs, kayak, paddle, pirogue etc.) présente un taux de respect le plus faible (66,7 %) pouvant

s'expliquer en partie par l'interdiction d'approcher les cétacés à moins de 300m avec ces engins (non immatriculé, non ou difficilement manœuvrant, engins tractés).

La proportion de réaction d'approche ou d'indifférence d'un groupe de baleine est significativement plus importante lorsque toutes les recommandations de l'arrêté préfectoral ont été respectées en termes d'approche par les navires (les approches en MAE sont exclues dans ce calcul) ($X^2 = 27,614$, $df = 1$, $p\text{-value} = 8,369e-06$). En effet, le pourcentage d'observations avec une réaction d'approche ou d'indifférence lorsque l'arrêté est respecté, par les navires uniquement, est de 99%.

Il est important de noter que des réactions d'approche des navires et des baigneurs ont particulièrement été observées cette année et font l'objet de nombreuses interrogations car étant relativement inédits.

Comparaison des saisons 2017-2022 et 2023

Certaines recommandations de la réglementation d'approche qui n'avaient pas été prises en considération au cours des saisons précédentes ont été plus rigoureusement enregistrées depuis la saison 2020, une comparaison exhaustive avec toutes les saisons passées n'est ainsi pas réalisable pour certains indicateurs.

La réglementation a été globalement bien respectée au cours de la saison 2023 (84 % de respect) pour la totalité des observations embarquées et en mises à l'eau.

En comparant le respect de la dernière réglementation en vigueur (datant de juillet 2021), ce taux de compliance en 2023 est supérieur à celui de 2022 (75,7%) et plus faible qu'en 2021 (95%). Le taux de compliance durant la saison 2021 est particulièrement élevé de respect probablement dû à une plus faible demande d'interaction avec les baleines au vu de leur faible nombre, de leur comportement furtif et des restrictions sanitaires. Cependant, l'année 2021 est intéressante à prendre en compte. En effet, la pression d'observation sur les baleines était moindre (moins de navires sur zone) et a vraisemblablement permis une meilleure autogestion de la zone d'observation et donc un plus grand respect des règles.

En prenant en compte les spécificités de chaque saison (fréquentation des baleines différente, et évolution de la réglementation), le respect de la réglementation a plutôt tendance à s'améliorer. Cette évolution est d'autant plus encourageante que la réglementation a évolué avec l'ajout de plusieurs dispositions depuis la création de l'arrêté préfectoral. Cela se traduit aussi auprès du ressenti général des agents présents depuis 2017.

• Par recommandation et catégorie d'observateur

Saison 2023

Les 58 situations de non-respect des recommandations en observation de baleines à bosse pendant la saison 2023 par **tous les usagers confondus** ont été réparties de façon non homogène (**Figure 12**). Les points les moins respectés durant la saison 2023 ont été :

- l'interdiction de se mettre à l'eau avec des animaux actifs (16,7%) ;
- la distance de 100m entre les animaux et le navire (16,7%) ;
- la vitesse maximale de 4 nœuds, point mort et pas de manœuvre dans la zone d'observation (15%) ;
- le nombre de baigneurs en MAE (11,7%) ;
- la période de Quiétude (8,3%).

De plus, des situations de MAE dans la RNMR ont été observé dans 6,7% des cas de non-compliance. A proportion égale, le manque de l'équipement complet pour pratiquer la MAE a également été observé à plusieurs reprises. Enfin dans des proportions inférieures à 5% de tous les cas de non-respect, la présence de ligne de pêche dans les zones d'observation, la présence de plus de 5 navires en observation, l'observation de mauvaise trajectoire d'approche et des baigneurs non groupés ont également été relevés.

Cette année particulièrement, l'équipe a noté de nombreuses MAE en présence de groupes compétitifs présentant des comportements actifs, pouvant remettre ainsi en question la sécurité des baigneurs. De plus, de nombreuses observations de MAE avec des groupes actifs étaient initié sur des groupes calmes qui ont ensuite manifesté de l'activité en surface. Dans les cas notés en non-respect, les palanquées continuaient la mise à l'eau malgré l'évolution de la situation.

Le fort taux de non-compliance de la distance de 100m s'explique par le fait que dans cette distance doit être maintenue dans la Réserve. Cette disposition est mal connue et comprise notamment de la part des plaisanciers (en navire particulier et de location).

Enfin, le respect de la période de Quiétude est probablement surestimé. En effet l'effort de prospection avant 9h sur les zones d'observation, par l'équipe, a été faible. Cependant, de nombreux usagers ont fait part à l'équipe, que ce point n'est pas toujours respecté.

En effet, les navires commencent la prospection des animaux avant 9h, (à 7h30 pour les navires de location) ce qui peut inciter à s'approcher à moins de 300 m des animaux ou à faire des MAE.

La disposition règlementaire « MAE avec encadrement ou sans encadrement avec brevet » est probablement sous-estimée du fait que l'équipe ne peut pas avoir cette information avec certitude. L'information a pu être déterminée lors d'intervention de sensibilisation.

Près de la moitié (48,5) des situations de non-compliance concernent des points relatifs aux MAE.

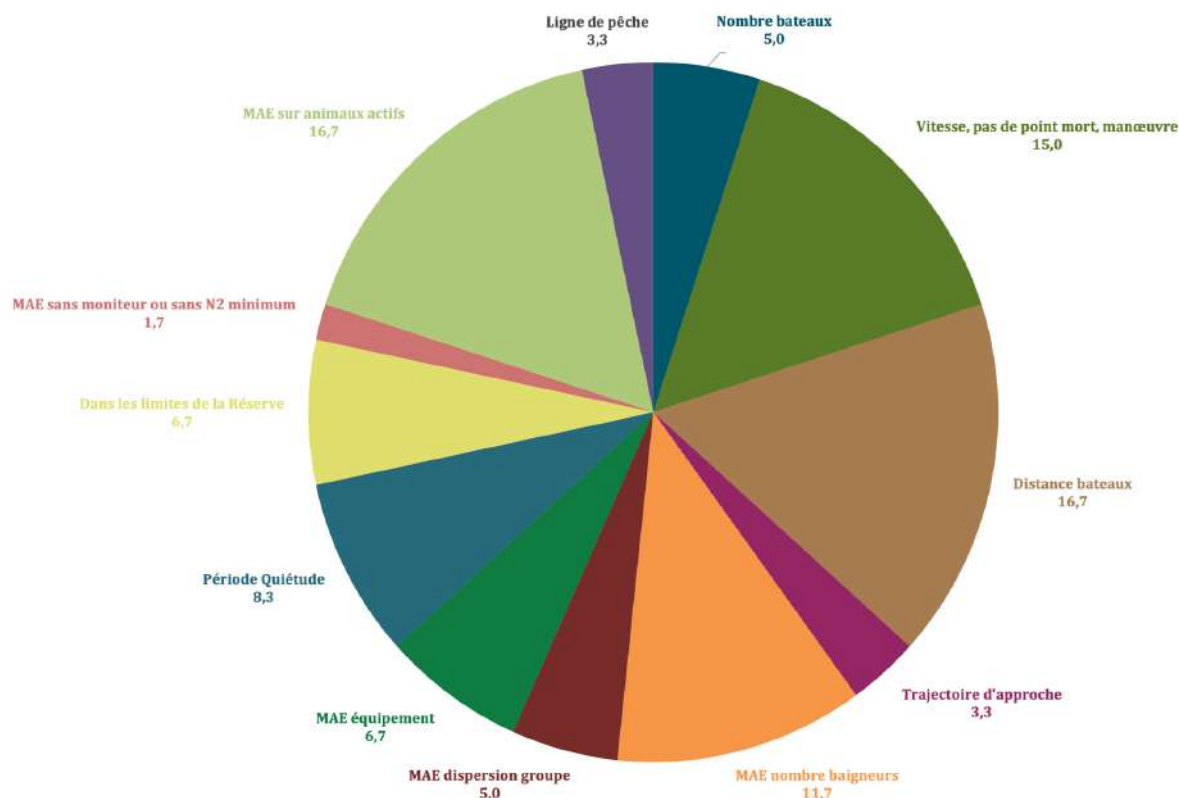


Figure 12 : Répartition des situations de non-respect de la réglementation (en %), pour toutes les catégories d'observateurs en observation des baleines à bosse durant la saison 2023

Afin de mieux caractériser l'activité et le respect des différentes recommandations selon le type d'observateur, les taux d'incidence de non-respect des différents points de l'arrêté ont aussi été séparés par type d'observateur, et obtenus en fréquence d'occurrence, c'est-à-dire le nombre de fois que le point n'a pas été respecté sur le total d'observations dans lesquelles au moins un navire de ce type était présent, avec et sans MAE (**Figure 13**). L'objectif de cette précision dans la prise de données est de pouvoir adapter et optimiser les discours et moyens de sensibilisation de l'équipe Quiétude selon les interlocuteurs.

Le non-respect de la disposition « MAE interdite avec groupes actifs » concerne essentiellement les plongeurs et les observateurs des navires de transport de passagers dédiés à la MAE. Les MAE sur groupes actifs depuis un navire de location ont été peu observées.

La catégorie Autre et en particulier les kayaks ont une fréquence d'occurrence élevée concernant la distance réglementaire avec les animaux. Cela s'explique par le fait que des engins non immatriculés ne peuvent être dans la zone d'observation (à moins de 300m des animaux). Ainsi dans plusieurs cas, ils se trouvaient à plus de 100m des baleines mais à moins de 300m, ce qui n'est pas en accord avec la réglementation.

La vitesse, se mettre au point mort et ne pas manœuvrer dans la zone d'observation, sont des dispositions peu respectées principalement par les navires de location.

Le nombre de baigneurs autorisés en MAE a été moins bien respecté par les plaisanciers en navire particulier, par des usagers de la catégorie autre (autre catégorie de navire) et à plus faible proportion par les plongeurs. Ces derniers cas illustrent des situations de plusieurs

palanquées en même temps (soit parce que la deuxième palanquée n'a pas attendu que la première ait fini sa MAE soit parce que deux palanquées sur deux groupes de baleines se sont rejointes sur une même zone). Concernant les plaisanciers, dans la plupart des cas, il s'agissait de MAE en même temps que d'autres palanquées, par méconnaissance de ce point de la réglementation. De plus, dans de nombreux cas, des baigneurs se mettaient à l'eau autour du navire, sans équipement, pour écouter les baleines. Lorsque le navire était dans la zone d'observation, cela a été compté en MAE.

Enfin le non-respect de la période de Quiétude a concerné les navires de location, de plaisance / particuliers et de transport de passagers.

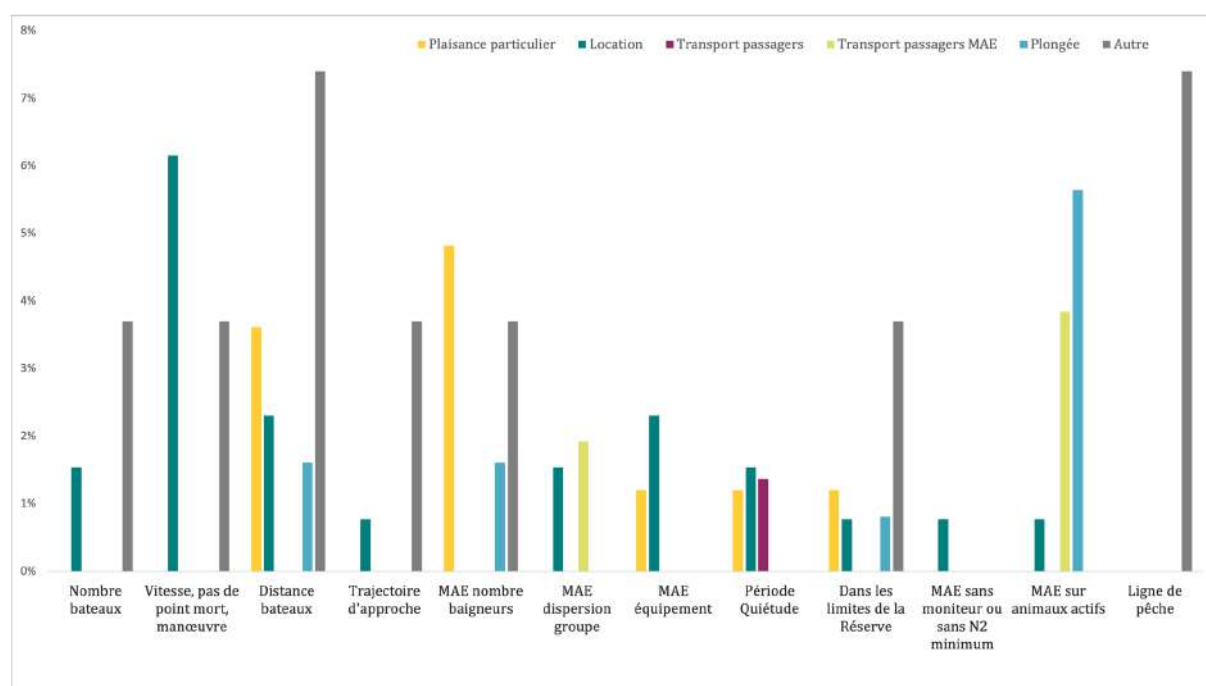


Figure 13 : Fréquence d'occurrence (%) de non-respect de la réglementation par catégorie d'observateur en observation de baleines à bosse durant la saison 2023

Ces chiffres soulèvent le besoin de renforcer la sensibilisation concernant principalement l'interdiction de MAE en présence d'individus actifs (notamment envers les plongeurs et transporteurs de passagers MAE), les bonnes pratiques d'observation dans la zone (vitesse, pas de manœuvre, point mort), ainsi que la réglementation au sein de la réserve (MAE interdite et distance de 100m à maintenir).

Le nombre de baigneurs dans une même zone d'observation est également un point à souligner davantage lors des sensibilisations, notamment envers les observateurs sur les navires de location.

Enfin, un effort de sensibilisation doit être fait envers les usagers utilisant des engins non motorisés et non immatriculés (kayaks, paddle) afin de mieux faire connaître l'interdiction d'approche à moins de 300 m et les enjeux de sécurité qui en découlent.

En revanche, il est encourageant de noter que certains points tels que la trajectoire d'approche et les mises à l'eau passives (comportement calme des baigneurs, formation groupée, équipement) semblent être mieux connus et compris par les observateurs de baleines à bosse. De plus, les modalités de MAE semblent également être mieux intégrées par les usagers. Des confusions et interrogations persistent encore notamment pour les usagers « non encadrés » où une partie des usagers rencontrés ne savaient pas que chaque personne dans l'eau devait avoir un brevet de plongée ou d'apnée. Enfin, de nombreuses questions des usagers professionnels ont été adressées à l'équipe concernant les diplômes requis pour encadrer légalement une MAE.

Comparaison des saisons 2017-2022 et 2023

La disposition la moins respectée cette année par rapport aux années précédentes est l'interdiction de MAE en présence de baleines actives.

Contrairement aux années précédentes, le nombre de navire a été mieux respecté cette année. Tout comme les années précédentes, les pratiques d'observations dans les zones d'observation (vitesse, point mort, pas de manœuvre) restent toujours des points à améliorer, notamment de la part des navires de location et particuliers.

Le non-respect des points relatifs à la réglementation au sein de la RNMR sont également à noter, avec une légère amélioration par rapport à la saison 2022. Cela peut s'expliquer par le fait que de nouvelles réglementations ont vu le jour depuis 2020 (distance des 100 mètres, MAE interdite). En 2021, très peu d'observations embarquées ou en MAE avec les baleines ont été réalisées ce qui explique que ces situations ont été moins rencontrées. Ainsi, ces situations au sein de la RNMR ont été plus largement observées durant la saison 2022 compte-tenu du nombre élevé de baleines dans la Réserve et de la forte demande d'interaction de la part des usagers. Cependant malgré les efforts de sensibilisation, une incompréhension subsiste notamment chez les particuliers en navire particulier ou de location sur le maintien de la distance de 100m dans la Réserve. Un effort particulier de sensibilisation doit donc persister à ce niveau.

Certaines dispositions comme la trajectoire d'approche, le temps d'observation semblent être de mieux en mieux respectées depuis 2017. Cependant, ce dernier point est difficilement évaluable particulièrement les saisons où l'activité est dispersée, ce qui laisse moins de temps de présence sur une même zone à l'équipe.

Les observateurs depuis un navire de location ou depuis un navire de plaisance ont contribué à la plupart des situations de non-respect, tout comme les saisons précédentes. Ceci peut s'expliquer par un manque de connaissance de la réglementation, ajouté au manque d'expérience en navigation. Une distinction peut cependant être faite, cette année, concernant les MAE sur groupes actifs impliquant davantage les navires de plongée et de transport de passagers que les navires de location.

- **En situation de mise à l'eau**

Saison 2023

Sur les 126 situations de mises à l'eau reportées sur des groupes de baleines, 91 étaient en accord avec l'arrêté préfectoral, soit 71,6%.

En présence de MAE dans la zone, les principaux points non respectés ont été : MAE sur animaux actifs interdit (près de 30% des cas), nombre de baigneurs autorisé en MAE (19%) , dispersion groupe de baigneurs, interdiction dans la RNMR, équipement complet pour la MAE, distance du navire à l'animal, vitesse/point mort/pas de manœuvre dans la zone d'observation. Le non-respect de la distance de 100m s'explique dans certains cas par le fait que le capitaine allait récupérer les nageurs, pour diverses raisons.

Les plaisanciers en navire particulier ou de location (MAE non encadré et MAE encadré bénévolement) ont été les plus observés à enfreindre la réglementation en situation de MAE. Cependant il est important de souligner que les navires de plongée ont également été observés en situation de non-respect, particulièrement en MAE sur baleines actives pour laquelle cette catégorie a été le moins respecté ce point de la réglementation.

Ainsi, ces résultats montrent qu'il est essentiel de continuer à sensibiliser et à informer les usagers non encadrés ayant moins de connaissance et d'expérience dans l'observation des cétacés. Ces résultats soulignent également la nécessité de mieux faire connaître et affiner la notion de groupe actif. En effet, au-delà du respect de la réglementation, cette disposition concerne la sécurité des baigneurs.

Comparaison des saisons 2017-2022 et 2023

Le respect de la réglementation lors des MAE semble s'être amélioré en comparaison avec les saisons 2017 à 2022, pour lesquelles il a oscillé entre 39 % et 66 %. Le taux de compliance de la saison 2021 a été particulièrement élevée (90%) s'expliquant par le faible nombre de mise à l'eau pratiquée aux regards de la difficulté de leur réalisation : peu de baleines ayant un caractère évasif et se trouvant en majorité dans la RNMR (MAE interdite). Tout comme la saison 2021, cette disposition est de manière globale connue par les observateurs à La Réunion, mais les limites de la RNMR ne sont pas toutes marquées et connues des observateurs, ce qui amène des confusions et complique la navigation en présence de cétacés.

2.3.1.4. Réactions du groupe de baleines

Au cours de chaque observation, la réaction du groupe de baleines à bosse à la présence de navires ou de nageurs a été relevée dans la mesure du possible (**Figure 14**). Une réponse d'évitement a été définie comme des individus s'écartant clairement des observateurs tout en restant à proximité ; la fuite étant définie comme les individus s'éloignant nettement des navires et/ou des nageurs. L'approche est identifiée comme un comportement d'approche net des cétacés vers les navires et/ou les nageurs, et l'indifférence comme un comportement inchangé de l'animal. Le comportement agonistique est reporté lorsque l'individu montre des mouvements d'activité en surface suite à une approche en navire ou à la nage. Lorsque l'interprétation de la réaction de l'animal est difficile ou que l'observation est réalisée après l'arrivée des navires et/ou d'une mise à l'eau, la réaction a été notée comme indéterminée.

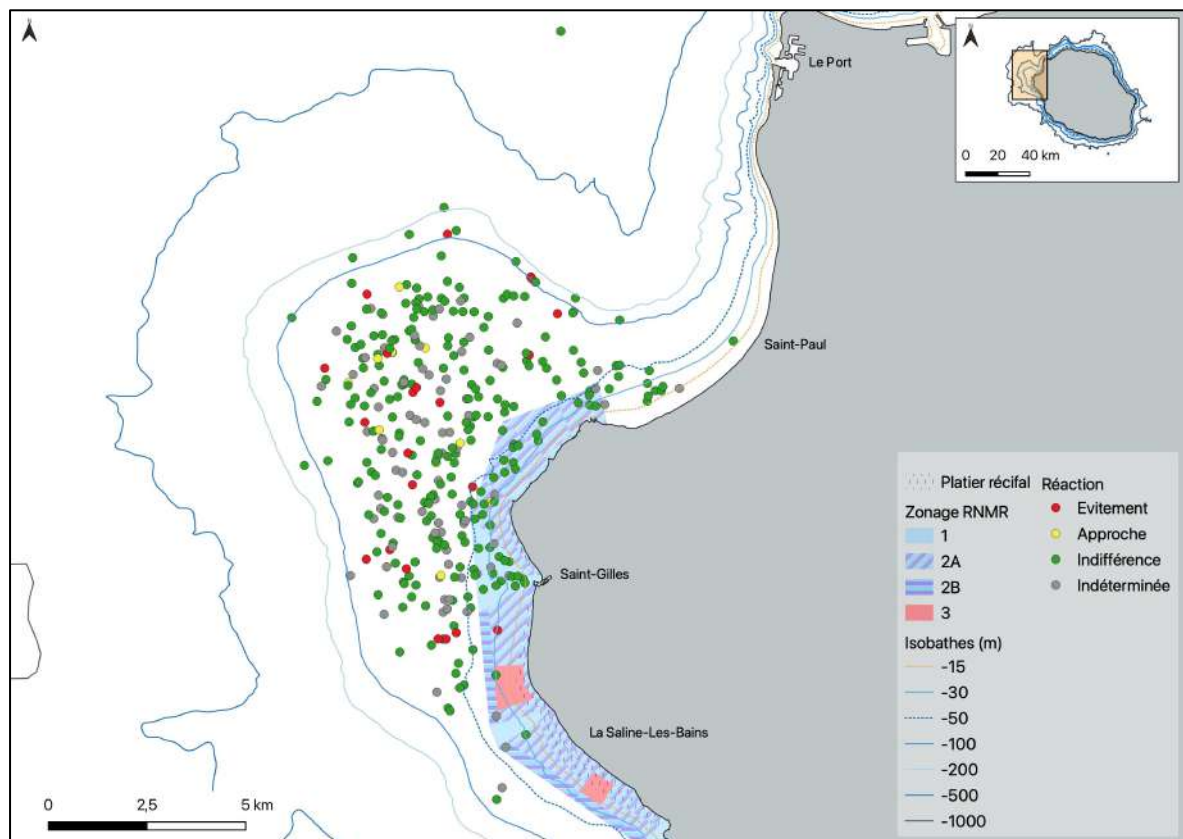


Figure 14: Réaction des groupes de baleines en présence de navires en observation et/ou de mises à l'eau au cours de la saison 2023

• En présence d'observateurs embarqués

Saison 2023

Sur l'ensemble des observations en présence d'au moins un navire ($n = 357$), plus de la moitié des réactions face à ceux-ci (68 %) a été enregistrée comme neutre ou indifférente. Les baleines ont montré un évitement ou un comportement agonistique dans moins de 2 % des observations, une fuite dans 4,2 % des observations et ont approché les observateurs dans près de 3% des cas durant la saison. Un cas de comportement agonistique a été observé. La réaction du groupe n'a pu être déterminée avec certitude dans 23 % des cas. Ainsi les résultats des différentes réactions sont sous-estimés et probablement certaines plus que d'autres.

Comparaison des saisons 2017-2022 et 2023

Comme en 2022, une part non négligeable de réaction indéterminée est à noter cette année due notamment aux nombreuses interventions sur différentes zones d'observations ne laissant pas le temps suffisant pour déterminer les réactions.

Tout comme les saisons précédentes, l'indifférence a constitué la réaction dominante des baleines en présence de navires et/ou de nageurs.

Les réactions de fuite ou d'évitement semblent être en régression par rapport aux autres années (environ 6% en 2022, contre 25 % en 2020, 20% en 2019, 22% en 2018, 15% en 2017).

Enfin les réactions d'approche représentent une part comparable par rapport aux années 2017, 2018 et 2022 et plus élevée que les autres années. A noter qu'un biais observateur peut

également exister. Cependant un des agents est observateur depuis 2017 offrant une continuité du protocole, ce qui limite ce biais.

- **En présence de mises à l'eau**

Comme évoqué précédemment (Hoarau et al. 2020), bien que l'observation et les programmes de mises à l'eau avec les cétacés sont en essor au niveau mondial, dans les territoires encore autorisés, les études de leurs impacts sur les baleines à bosse sont limitées (dû au faible nombre de territoire où l'activité est pratiquée).

Parmi les études montrant des impacts négatifs de la mise à l'eau, aux îles Tonga, Kessler et al. (2013) a mis en évidence que les baleines à bosse avaient tendance à éviter davantage les mises à l'eau bruyantes en comparaison à des approches réalisées « en douceur ». De plus, les activités aériennes (ou en surface), telles que sauts et frappes de nageoires, étaient inversement proportionnelles à la distance d'observation des navires. Fiori et al. (2019) ont également démontré que les réponses d'évitement envers les navires ont été observées dans plus d'un tiers des approches et que ce taux est significativement affecté par le type d'approche des navires.

A Ningaloo en Australie, l'étude des activités de nage avec les baleines à bosse a montré que les baleines changent leur comportement en réponse à des activités de nage (Sprogis et al. 2020), notamment en modifiant la trajectoire au cours de leur déplacement en réponse à des tentatives de mises à l'eau. De plus, l'étude révèle que les individus affichent plus de comportements agonistiques lorsque les navires s'approchent à moins de 100 mètres du groupe.

Plus récemment, une étude a été publiée sur le comportement des baleines à bosse lors des mises à l'eau à La Réunion (Barra et al. 2020). Les baleines ont modifié leur comportement au moment des MAE et dans la moitié des cas ont montré des comportements d'évitement envers les nageurs. Des comportements agonistiques ont en effet été reportés quand les nageurs étaient actifs ou dispersés.

Saison 2023

Sur les 126 MAE reportées, l'indifférence a été la réaction principale des baleines (70 sur 126, soit 55,6 %), la fuite a été observée dans 9,5 % des cas, l'évitement et le comportement agonistique dans 3 % des MAE. Des réactions d'approche ont été observées dans 4 situations de MAE représentant 3 %. Enfin, la réaction des baleines n'a pas pu être déterminée dans 28,6 % des cas. Ce dernier point est important à considérer car il pourrait modifier les résultats des autres réactions observées.

Comparaison des saisons 2017-2022 et 2023

Durant cette saison 2023, la réaction d'indifférence des baleines vis-à-vis des navires ou des baigneurs a été la réaction la plus observée et reste similaire aux années précédentes. Une tendance à la diminution des réactions d'évitement ou de fuite est à noter (environ $\leq 15\%$ en 2023 et 2022, contre 27% en 2020 et 55% en 2021). Ces résultats sont en accord avec l'amélioration du respect de la réglementation relative à la MAE suite aux efforts de sensibilisation et à une meilleure connaissance de la réglementation.

2.3.2. Dauphins côtiers

2.3.2.1. Caractérisation des observateurs embarqués

Saison 2023

- **Nombre et catégorie des navires en observation**

Un total de 31 observations de delphinidés (toutes espèces confondues) a été reporté (une observation étant définie comme chaque changement dans la zone d'observation). Parmi ces observations, 8 (25,8%) ont été réalisées en absence de navires, contre 23 (74,2 %) en présence d'au moins un navire.

Un total de 19 observations de dauphins à long bec dont 17 (89,5 %) avec au moins un navire a été relevé. Un total de 10 observations de grands dauphins de l'Indo-Pacifique dont 5 (50 %) avec au moins un navire présent et 2 observations de grand dauphin commun, dont une avec 3 navires en observation, ont été notées.

Comme pour les baleines à bosse (section 2.3.1.1.), le nombre total cumulé des navires en observation de dauphins est comptabilisé, afin d'estimer la pression d'observation totale subie par les delphinidés au cours de la saison. Un total cumulé de 67 navires a été reporté en activité d'observation pendant la saison 2023 (**Tableau 10**). Le nombre moyen ($\pm$ écart-type) de navires en observation autour d'un groupe de dauphins a été de $2,9 \pm 1,2$ navires.

Les transporteurs de passagers ont représenté la plupart des navires en observation de dauphins (61,2 %) en termes de nombre de navires par rapport à l'ensemble des autres navires comptabilisés. Les navires de plongées ont représenté 17,9 % des navires en observation. Enfin les navires de location et les transports de passagers dédiés à la MAE ont représenté des proportions similaires respectivement 6 et 7,5 %). Les autres types de navires en observation étant des plaisanciers particuliers, pêcheurs et autres usagers, représentent 3 % ou moins des navires en observation (**Tableau 10** ;

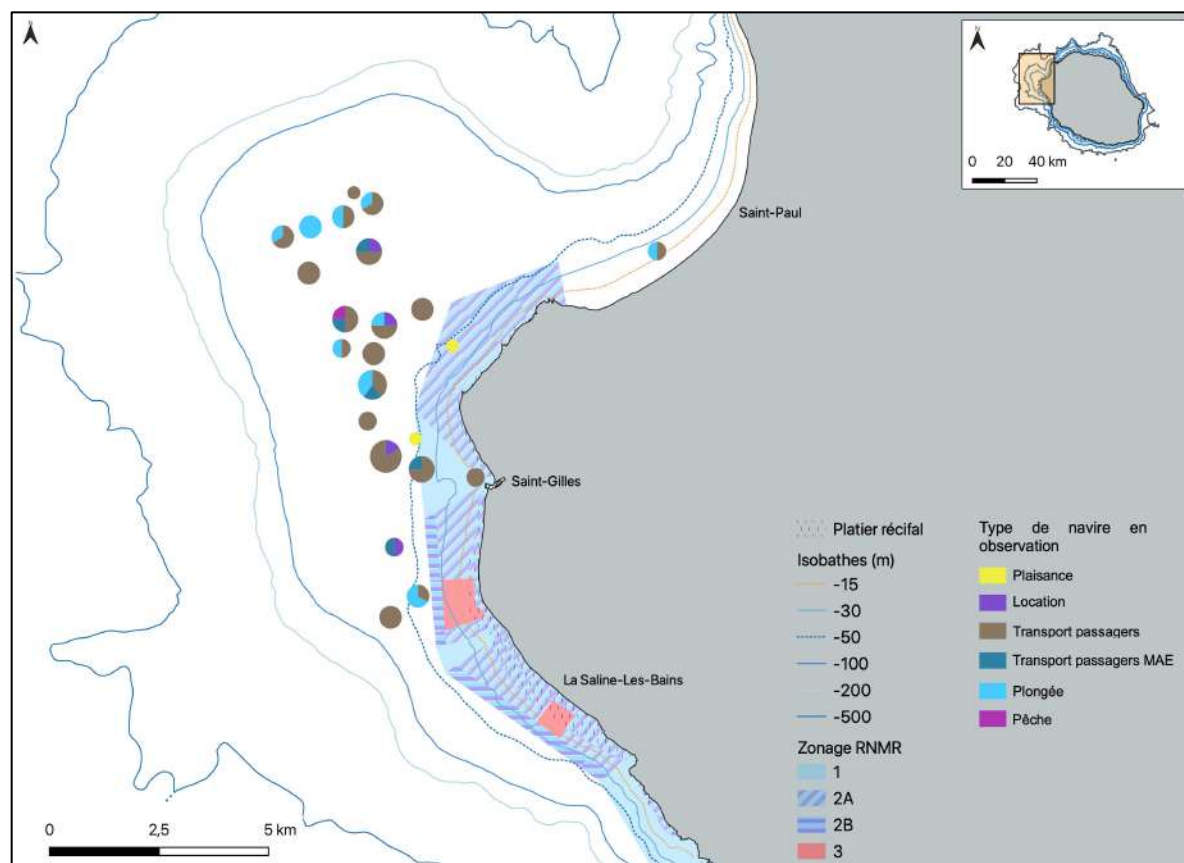


Figure 16).

Tableau 10 : Catégories des navires en observation de delphinidés durant la saison 2023

Catégorie du navire	Nombre de navires	%
Plaisancier particulier	2	3%
Location	4	6%
Transport de passagers	41	61,2%
Transport de passagers en MAE	5	7,5%
Plongée	12	17,9%
Pêche	1	1,5%
Autre	2	3%
Total	67	100

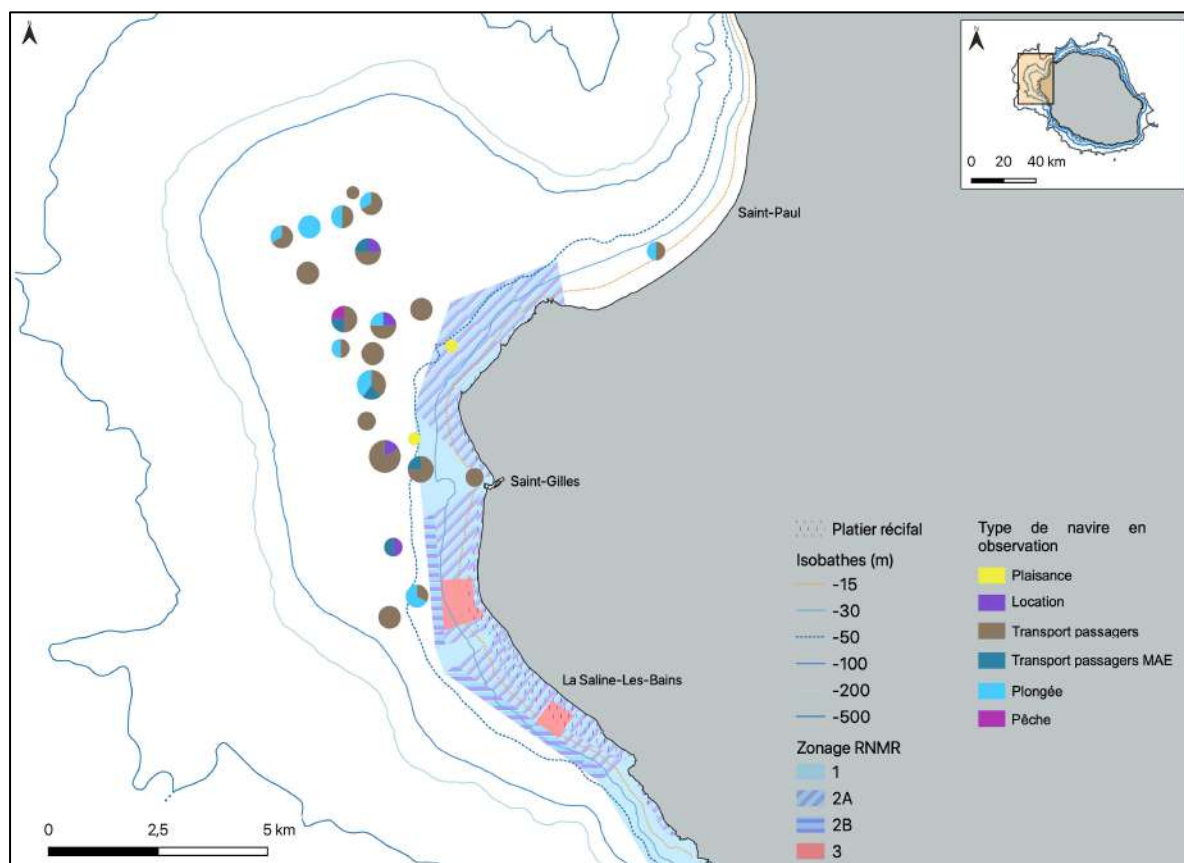


Figure 15 : Localisation et répartition totale des types de navires en observation de dauphins durant la saison 2023. La taille du cercle est proportionnelle au nombre de navires présents sur la zone d'observation.

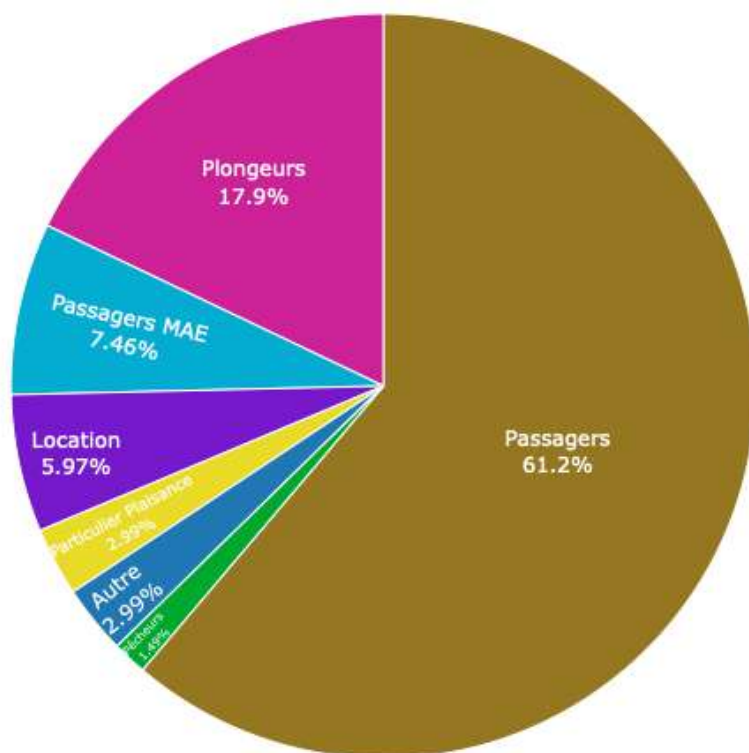


Figure 16: Répartition totale des catégories de navires en observation de dauphins au cours de la saison 2023, basée sur le nombre total de navires présents sur toutes les observations

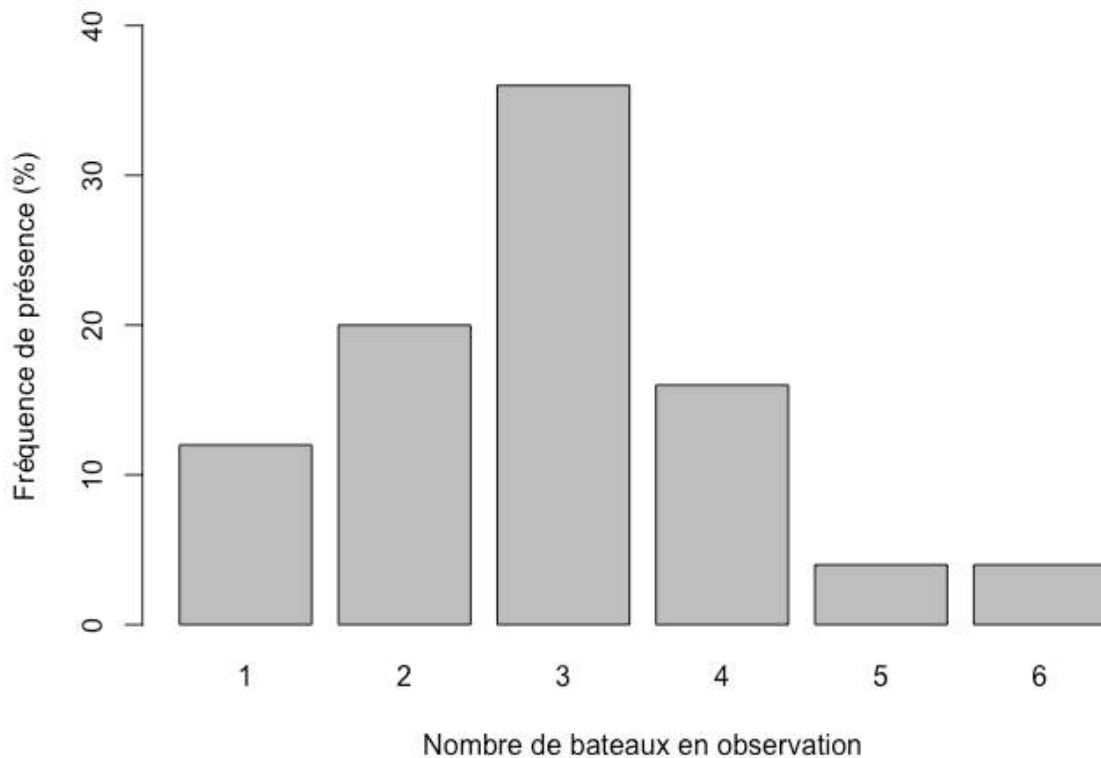


Figure 17: Distribution du nombre de navires en observation par observation de delphinidés pendant la saison 2023

Le nombre de navires par observation a été globalement inférieur à 5, comme préconisé par la réglementation d'approche, avec plus de 35 % des observations avec 3 navires (**Figures 17, 18**). Dans plus de 60% des cas, le nombre de navire en observation était inférieur ou égal à 3. Sur une seule observation le nombre de navires excédait le maximum imposé de 5 : un total de 6 navires étaient présents en observation de dauphins à long bec.

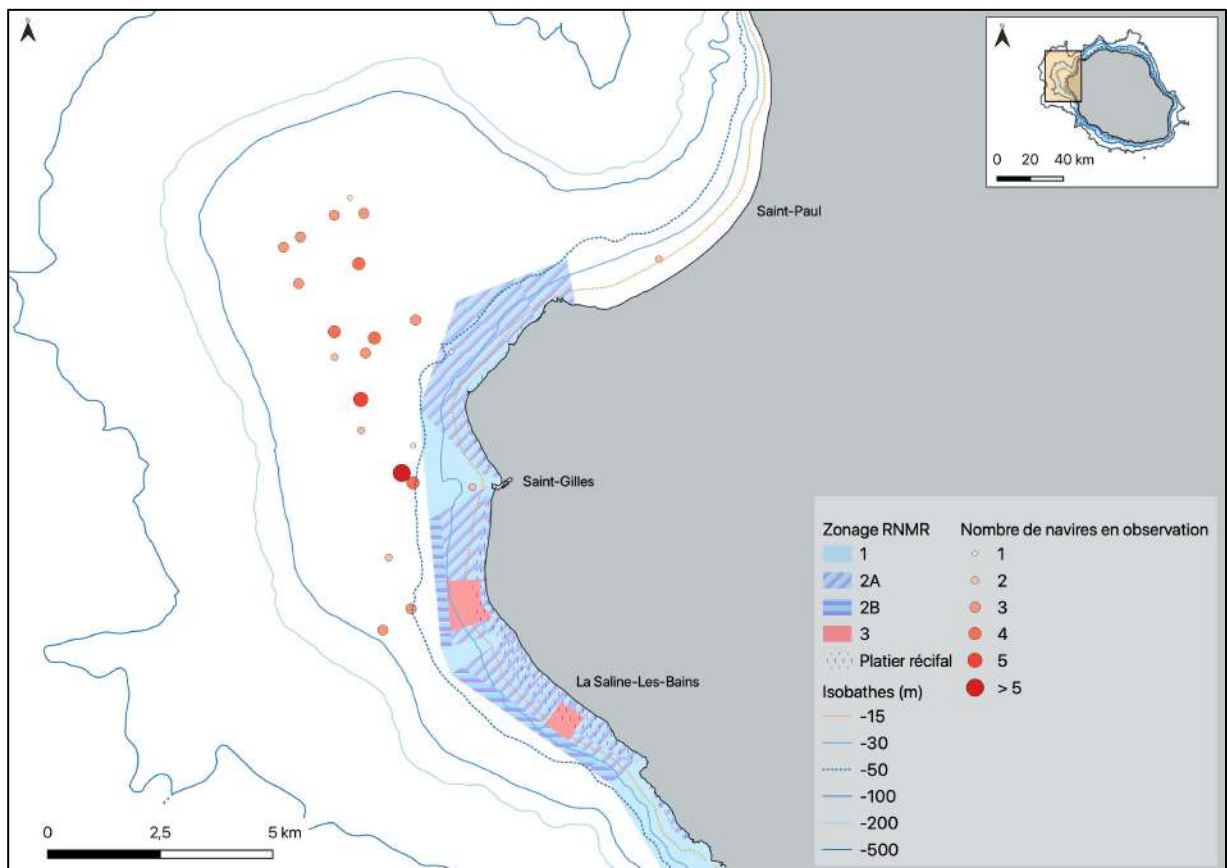


Figure 18: Localisation et nombre de navires en observation de dauphins pendant la saison 2023

• Taux de présence

Le taux de présence (ou fréquence d'occurrence) par type de navire est défini comme le nombre d'observations où au moins un navire de ce type était présent. Il a été calculé pour les catégories suivantes :

- Particulier Plaisancier : 8,7 %
- Location : 17,4 %
- Transporteurs de passagers : 82,6 %
- Transporteurs de passagers en MAE : 21,7%
- Plongeurs : 39,1 %
- Pêcheurs : 4,3 %
- Autre : 8,7%

A titre illustratif, cela signifie que sur l'ensemble des observations où un navire était présent ($n = 23$), il y avait au moins un « transporteur de passagers » en observation sur zone dans 82,6 % des cas.

Comparaison des saisons 2020-2022 à 2023

L'étude approfondie de l'activité d'observation sur les delphinidés à La Réunion par l'équipe Quiétude a débuté pendant la saison 2020, lorsque la fréquentation des baleines à bosse a été moindre et qu'un report de l'activité d'observation sur ces espèces a été remarqué. La comparaison n'est donc réalisable qu'à partir de la saison 2020.

Il est intéressant de remarquer que le nombre d'observations de delphinidés durant la saison 2023 le plus faible ($n=31$) que depuis 2020 (78 en 2022 ; 197 en saison 2021 ; 122 en 2020). La plus faible pression sur les dauphins durant cette saison 2023 se témoignent également à travers le taux d'observation (nombre d'observation de dauphins en présence d'au moins un navire/le nombre total d'observation de dauphins) qui est le plus faible depuis 2020 (74,2% en 2023 contre 89% en 2022, 95% en 2021 et 89% en 2020).

Le nombre moyen de navire en observation autour d'un groupe de dauphins est similaire aux années précédentes avoisinant 3 navires/observation.

Ceci peut s'expliquer par le fait que l'année 2023 est marquée par une très forte présence de baleines à bosse et un intérêt plus fort pour leur observation embarquée ou en MAE par rapport à l'observation des dauphins. Cette comparaison avec les saisons 2020 et 2021, saisons de faible fréquentation des baleines confirme la forte croissance et le report de l'activité autour des delphinidés pour répondre à la forte demande d'interaction avec des cétacés.

De plus ces résultats peuvent également s'expliquer par le fait que l'équipe ai davantage prospecté les zones d'observation de baleines, très nombreuses et étendues, ce qui a laissé moins d'opportunité de se rendre sur les zones d'observations de dauphins.

La proportion d'observateurs en navire de location est plus faible comparée aux saisons précédentes. Le taux de présence des navires de plongée est plus élevé qu'en saison 2022 et comparable à la saison 2021. A contrario, la présence des transporteurs de passagers dédié à la MAE en observation de dauphins s'est vue diminué cette année par rapport aux saisons 2021 et 2022. Enfin, le taux de présence des transporteurs de passagers est bien plus élevé cette année par rapport aux 3 dernières années.

2.3.2.2. Caractérisation des mises à l'eau

Saison 2023

Parmi les 23 observations en présence d'au moins un navire, une mise à l'eau a été reportée dans 9 cas (soit 39,1 %). Toutes ces MAE ont été réalisés avec un encadrement à but lucratif.

Un total de 83 nageurs a été observé, avec une moyenne de $9,2 \pm 4,4$ personnes par MAE.

Un maximum de 20 personnes (2 palanquées depuis deux navires différents) a été observé une fois.

Les dauphins à long bec ont été la cible principale des MAE, avec 7 mises à l'eau, contre 1 sur les grands dauphins de l'Indo-Pacifique et une avec les grands dauphins communs. Les MAE pour observer *S. longirostris* ont été réalisée sur des groupes au repos, en interaction, en chasse ou ayant un comportement de milling. La MAE avec les *T.truncatus* a été réalisée sur un groupe au repos et celle avec *T.aduncus* sur un groupe en interaction sociale (**Tableau 11**).

Tableau 11: Caractérisation des MAE et activité des groupes de dauphins observés pendant la saison 2023

	<i>T. aduncus</i>	<i>T. truncatus</i>	<i>S. longirostris</i>
# MAE sur Groupe en Voyage	0	0	0
# MAE sur Groupe au Repos	0	1	1
# MAE sur Groupe en <i>milling</i>	0	0	1
# MAE sur Groupe en Interaction	1	0	2
# MAE sur Groupe en Chasse	0	0	1
# MAE sur Groupe indéterminé	0	0	2
Total	1	1	7

Comparaison des saisons 2020-2022 à 2023

Une tendance à l'augmentation du taux de présence de MAE avec les dauphins se dessinait depuis 2020. La saison 2023 vient nuancer cette tendance avec un taux plus faible que ces deux dernières années mais légèrement plus élevé que durant la saison 2020 (39% cette année contre presque 50 % en 2021 et 2022 et 30 % en 2020). Ceci pourrait s'expliquer par l'augmentation des navires professionnels dédiés uniquement aux mises à l'eau, comportant les navires de plongée et les transporteurs de passagers en MAE et également par la forte demande d'interaction avec les dauphins même lors des années à forte fréquentation de baleines (comme 2022). Cependant cette année, les usagers semblent s'être tournés presque exclusivement vers l'observation de baleines, au vu du nombre record de celles-ci.

Quant aux proportions des types d'observateurs (encadrés ou non), seules des MAE encadrées ont été observées cette année. Ceci est sans doute expliqué par la diminution des activités touristiques liée aux restrictions sanitaires en 2021, ajouté à la croissance de l'activité commerciale de MAE.

2.3.2.3. Caractérisation du respect de la réglementation

Saison 2023

Pendant la saison 2023 la réglementation a été bien respectée, avec 82,6 % (19 sur 23 cas) des observations des différentes espèces de dauphins correspondant à un respect total de la réglementation (c'est-à-dire, tous les navires en observation se trouvaient en situation de respect) (**Figure 19**).

Lors de l'observation de *T. aduncus*, la réglementation n'a pas été respectée. Elle l'a été lors de l'observation de *T. truncatus*.

Les trois autres cas de non compliance ont eu lieu lors d'observation de dauphins long bec.

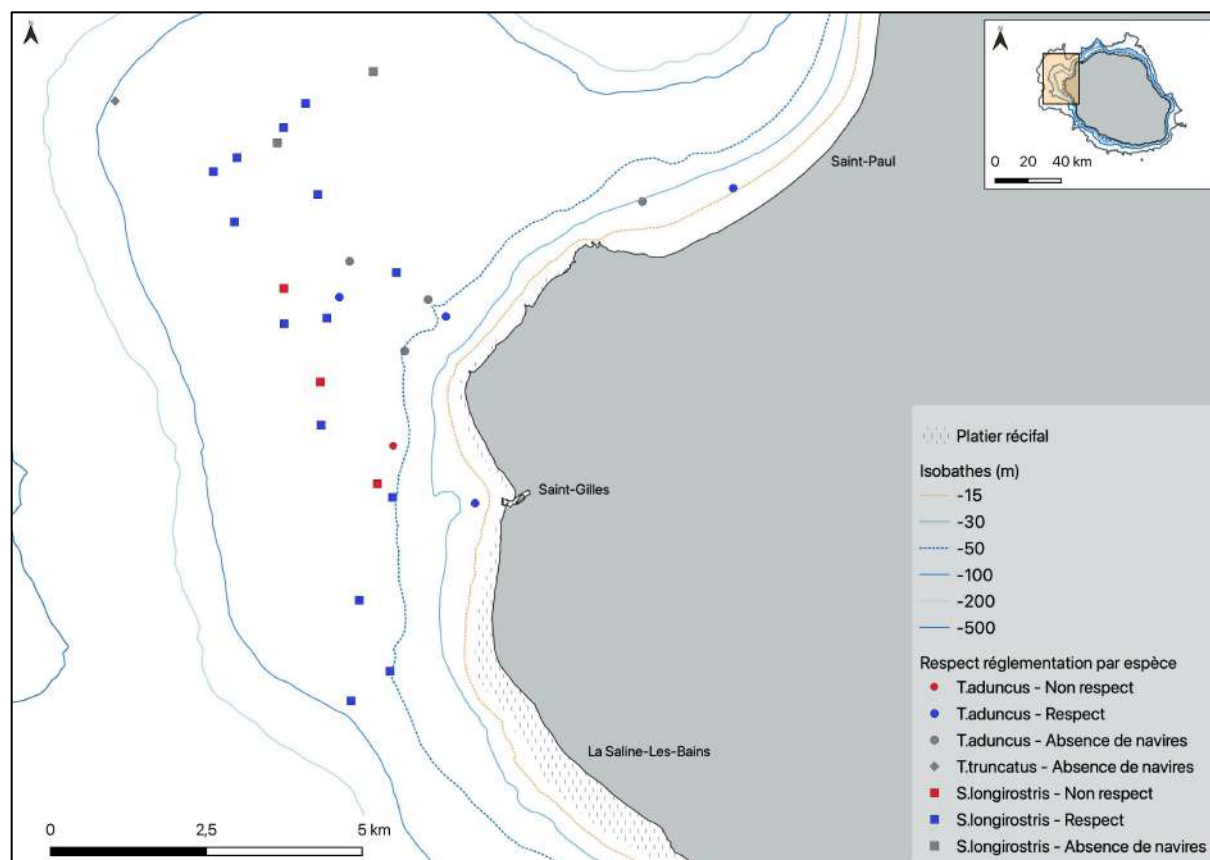


Figure 19 : Localisation des observations des trois espèces de dauphins côtiers avec et sans respect de la réglementation d'approche pendant la saison 2023

Pour **toutes les catégories d'observateurs confondues**, les recommandations non respectées (**Figure 20**) ont été le nombre de nageurs, nombre de navires en observation, trajectoire d'approche et distance navires/animaux.

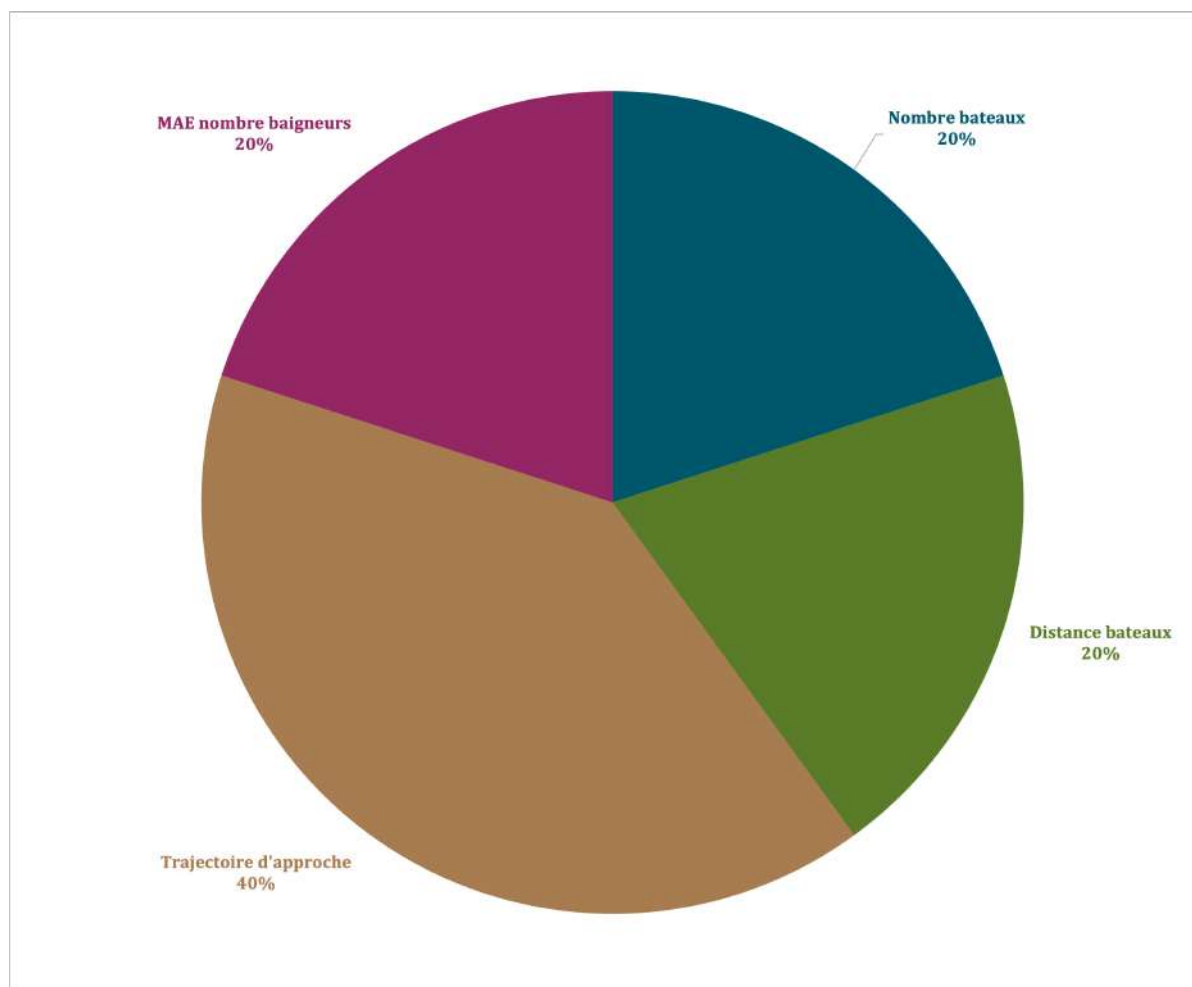


Figure 20: Répartition des situations de non-respect de la réglementation, pour toutes les catégories d'observateurs en observation de delphinidés durant la saison 2023 (N=5)

Le respect ou non de la réglementation a aussi été évalué par catégorie d'observateur, obtenu en fréquence d'occurrence, c'est-à-dire le nombre de fois où le point n'a pas été respecté sur le total d'observations dans lesquelles au moins un navire de ce type était présent.

Ainsi les transporteurs de passagers, les transporteurs de passagers en MAE et les navires de plongée ont respecté la réglementation dans respectivement 94%, 80% et 89 % des observations où ces types d'utilisateurs étaient présents. Les points non respectés pour ces utilisateurs étaient les trajectoires d'approche et le nombre de baigneurs. Ce dernier point correspond à deux palanquées successives sur le même groupe de dauphins, la deuxième palanquée n'a pas attendu que la première soit remontée.

La trajectoire d'approche non respectée fait référence à la méthode de la « boucle magique » consistant à se mettre sur la trajectoire des dauphins pour garantir la réussite de la MAE.

Les plaisanciers en navires de location et particulier ont respecté la réglementation dans respectivement 75% et 50 % des observations où ils étaient présents. Les points non respectés ont été la distance avec les dauphins et le nombre maximum de navires autorisés.

Comparaison des saisons 2020-2022 à 2023

Durant la saison 2023, le taux de compliance lors des observations de dauphins est comparable à celui de 2021 et bien plus élevé qu'en 2020 (82,6% en 2023 et 81,5% en 2021 et 69% en 2020). Il est cependant plus faible que celui de la saison 2022 (92,8%).

Ce taux de 2023 est cependant basé sur un faible nombre total d'observation en présence d'au moins un navire comparant aux années précédentes. Cet effort d'échantillonnage doit donc être pris en compte dans l'interprétation de ces résultats.

Le non-respect du nombre de navires sur zone a été observé une seule fois durant la saison 2023 comparant aux années précédentes (2020 et 2021) pour lesquelles cette disposition était la moins respectée. Ceci peut s'expliquer par le fait que les observateurs, professionnels notamment, s'organisent et communiquent davantage entre par la VHF sur les zones d'observation facilitant le respect du nombre de navires. De plus la plus faible présence des navires de location et particuliers sur les zones d'observation de dauphins ont facilité cette organisation. En effet, la plupart des usagers de ces catégories de navires ne communiquent pas à la VHF en arrivant sur zone.

Les taux de compliance pour chaque catégorie est similaire à ceux des autres années. Les navires de transports de passagers, transports de passagers MAE et de plongée ont un taux de compliance plus élevé que les observateurs depuis un navire de plaisance particulier et de location. Cette année, les cas de non-compliance ont concerné presque toutes les catégories de navires présents (plaisance particulier, navire de location, transport de passagers, transport de passagers MAE et plongée).

A noter que certaine disposition comme le respect de la période de quiétude n'ont pas pu être pleinement évalué du faible effort de prospection de l'équipe Quiétude avant 9h. Mais il semblerait qu'une amélioration sur cette disposition a été remarquée en 2021, un après sa mise en place, concernant l'observation des dauphins pendant la saison.

2.3.2.4. Réactions des groupes de dauphins

Pour chaque observation, la réaction du groupe de dauphins à la présence de navires ou de nageurs a été relevée dans la mesure du possible (**Figure 21**), celles-ci étant identifiées comme évitement, fuite, approche, indifférence ou indéterminée (comme pour les baleines, cf. section 2.3.1.4.), avec l'ajout de la nage à l'étrave, comportement connu des delphinidés avec les navires en mouvement. Une réaction est définie comme un changement de comportement vis-à-vis de l'état d'activité initial. Des réactions individuelles peuvent être observées mais seule la réaction de la majorité du groupe est considérée dans le protocole (c'est-à-dire la réaction de plus de 50% des individus du groupe) (Altmann, 1974).

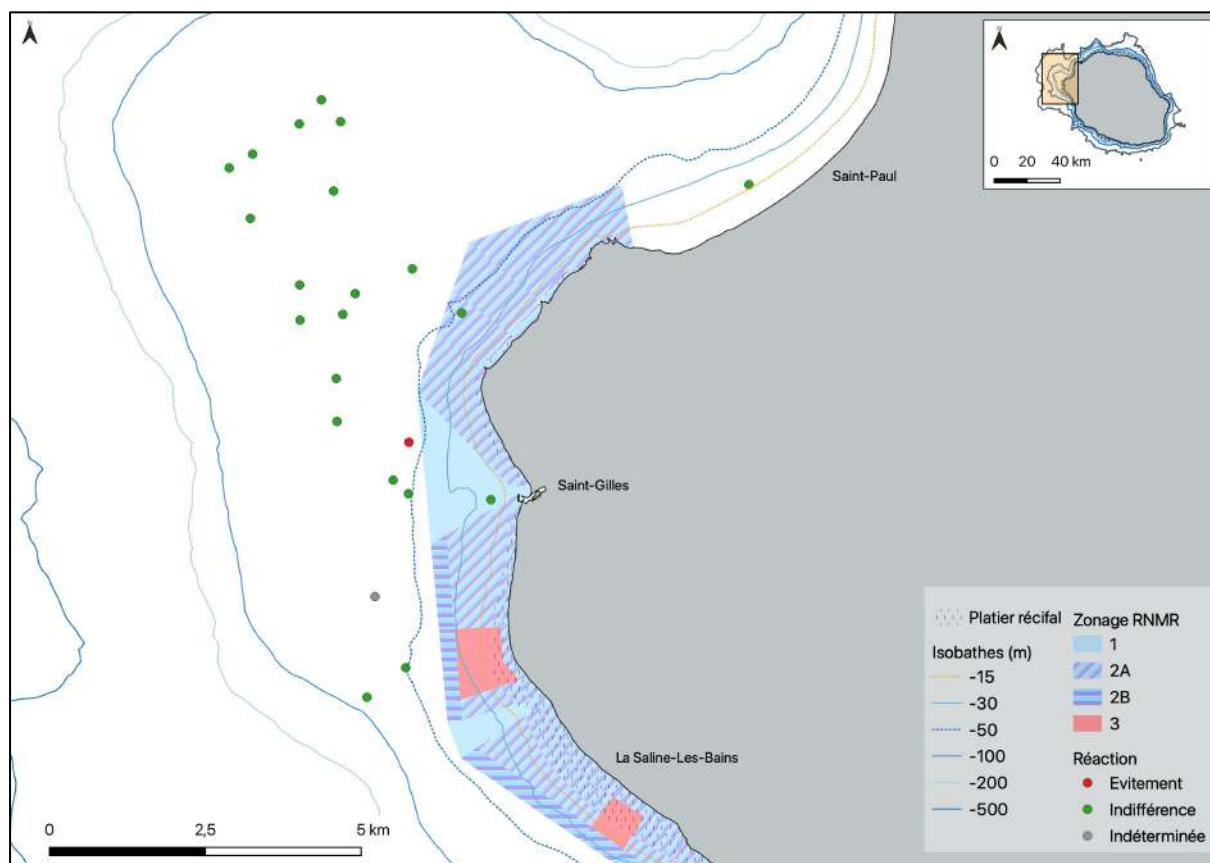


Figure 21 : Réaction des groupes de dauphins en présence de navires en observation et/ou de mises à l'eau au cours de la saison 2023

• En présence d'observateurs embarqués

Durant la saison 2023, la réaction d'indifférence a été le plus souvent reportée pour les 3 espèces de dauphins observées (**Tableau 12**). Ainsi, les dauphins long bec sont restés neutres face à la présence de navires en observation dans environ 94,1 % des cas (16 observations sur 17). Lors d'une observation la réaction n'a pu être déterminée avec certitude. Les grands dauphins communs ont réagi également de façon indifférente face à la présence de navire et enfin les grands dauphins de l'Indo-Pacifique ont eu une réaction d'évitement.

Tableau 12 : Résumé des réactions des groupes de dauphins à la présence de navires durant la saison 2023

Réaction du groupe	<i>T. aduncus</i>	<i>T. truncatus</i>	<i>S. longirostris</i>
Évitement	1	0	0
Approche	0	0	0
Indifférence	4	1	15
Indéterminée	0	0	4

• En présence de mises à l'eau

La réaction d'indifférence de la part des 3 espèces de dauphins a été observée de façon dominante.

Aucune réaction d'évitement ou d'approche n'a été observé lors de MAE avec ces espèces. (**Tableau 13**). Lors d'une observation, la réaction des dauphins long bec n'a pu être déterminée avec certitude.

Tableau 13 : Résumé des réactions des groupes de dauphins aux mises à l'eau durant la saison 2023. Toutes les MAE étaient encadrées contre rémunération.

Réaction du groupe	<i>T. aduncus</i>	<i>T. truncatus</i>	<i>S. longirostris</i>
Évitement	0	0	0
Approche	0	0	0
Indifférence	1	1	6
Indéterminée	0	0	1

Comparaison des saisons 2020-2022 et 2023

De façon générale, au cours des autres saisons analysées, la réaction principale des dauphins à la présence de navires en observation ou mise à l'eau a été identifiée comme neutre.

Une tendance à la diminution des réactions d'évitement en présence de navire est à noter notamment pour le grand dauphin de l'Indo-Pacifique. Cependant ces résultats sont à mesurer compte tenu des faibles échantillons pour chaque espèce.

Concernant les réactions vis-à-vis des mises à l'eau, la saison 2023, comme en 2002, présente une différence par rapport aux saisons précédentes au vu du nombre nulle de réactions d'évitement ou d'approche observées. En effet durant la saison 2021, les dauphins semblaient être plus réactifs lors des MAE qu'en situation d'observation embarquée, reflété dans la diminution de la proportion de réactions d'indifférence. Les résultats de la saison 2021 sont en accord avec les études existantes sur le comportement des dauphins en présence de nageurs dans divers endroits au monde (Neumann et Orams, 2006 ; Heenehan *et al.*, 2017 ; Peters *et al.*, 2013).

Cependant le faible échantillonnage de cette saison 2023, ne peut venir infirmer cette tendance.

2.4. Observations dans la Réserve Naturelle Marine de La Réunion

Saison 2023

L'effort de prospection au sein de la Réserve a été la plus faible depuis 2017. En effet 417 km ont été parcourus (sur 1985 km), soit 21% de la distance totale effectuée (33% en 2022, 47% en 2017, 40% en 2018 et entre 25% et 29 % durant les années 2019 à 2021).

Un total de 94 observations de baleines a été noté dans le périmètre de la Réserve, représentant 19% du nombre total d'observation de baleines (**Figure 22**). Plus de $\frac{3}{4}$ des observations (74 observations, soit 78,7%) était des mères/baleineaux dont 21,3% avec une escort. Huit observations d'individus seuls, 7 observations de paires et enfin 4 observations de groupes supérieurs à 3 individus ont été reportées.

Les baleines au sein de la Réserve ont été observées de Saint-Leu au Cap La Houssaye. De nombreuses observations, en majorité des groupes de mères/baleineaux, ont été faites à l'entrée du port de Saint-Gilles, appelant davantage à la vigilance.

Deux observations de grand dauphin de l'Indo-Pacifique (*T. aduncus*) ont été réalisées dans le périmètre de la RNMR à la sortie du port de Saint-Gilles et en face de Boucan Canot (**Figure 22**). 33 observations de tortues ont été réalisées dans la Réserve dont 32 tortues vertes et une observation dont l'espèce n'a pu être déterminée avec certitude. 23 de ces observations ont été notées dans la zone de Saint-Gilles au Cap Lahoussaye. Les autres observations de tortues ont eu lieu au niveau de l'Ermitage et Trois-Bassins.

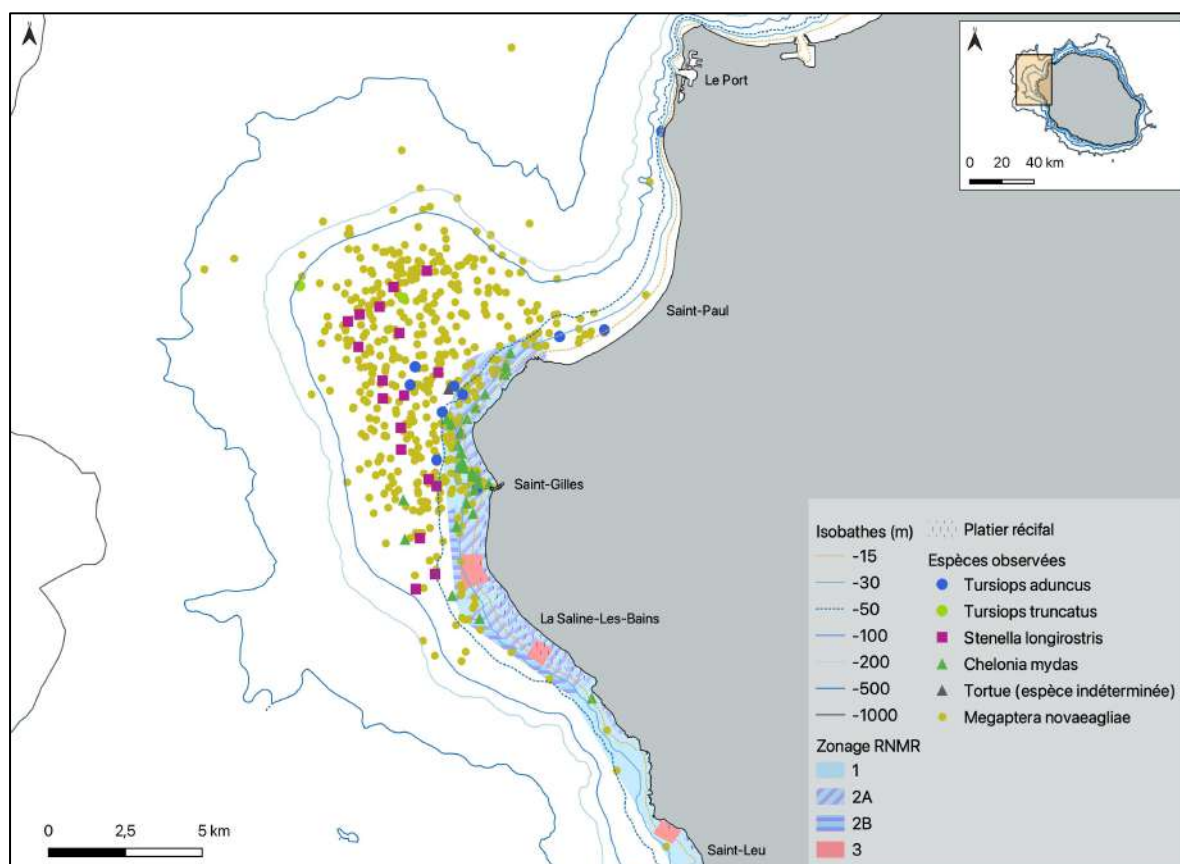


Figure 22: Localisation des groupes de baleines à bosse (*Megaptera novaeangliae*), delphinidés (*Tursiops aduncus*, *T. truncatus* et *Stenella longirostris*) et tortues marines (*Chelonia mydas*) au sein de la Réserve Naturelle Marine pendant la saison 2023

Comparaison des saisons 2017-2022 et 2023

La proportion d'observations de baleines à bosse au sein du périmètre de la RNMR en 2023 est similaire à celle de la saison 2018. Tout comme les précédentes saisons, la majorité des observations (78,7%) au sein de la Réserve durant la saison 2023 était des groupes de mère/baleineau (avant ou sans escort). Cependant la proportion est bien plus faible que durant la saison 2022 (96%) et est similaire à la saison 2018 (78%). Les années 2020 et 2021 présentent

peu de données au sein de la Réserve pour comparer la composition des groupes avec celle des autres années.

Les observations de dauphins dans le périmètre de la RNMR restent similaires aux années précédentes.

En ce qui concerne les tortues, celles-ci sont majoritairement observées au sein de la RNMR depuis 2017. L'enjeu avec ces espèces est leur proximité à la côte (30 m de profondeur ou moins), qui les rend vulnérables au trafic maritime, particulièrement quand les navires excèdent la vitesse autorisée à 300 mètres de la côte ou de la barrière récifale.

De plus des individus sont également observés au-delà de la bande des 300 mètres, dans les limites de la Réserve. Cela peut également constituer une menace dans la mesure où la vitesse n'est pas réglementée et les navires et VNM peuvent atteindre des vitesses de navigation élevées.

2.5 Sensibilisation des usagers

2.5.1 Sensibilisation en mer

Saison 2023

Un total de 62 interventions de sensibilisation a été réalisé par l'équipe Quiétude (**Figure 23**), dont 2 (3,2%) lors d'observation de dauphins long bec et 60 (96,8%) lors d'observations de baleines à bosse. Parmi l'ensemble de ces interventions, au moins 19 (30,6%) ont été de l'ordre de la prévention, c'est-à-dire qu'aucune infraction n'avait été relevée avant d'aborder les observateurs. Pour au moins 5 interventions, plusieurs points de la réglementation ont été abordés. Lorsque ces points de sensibilisation impliquent soit le harcèlement/poursuite des cétacés ou un dérangement insistant ou une mauvaise réception de notre approche, ces points sont enregistrés comme des « altercations ». Ainsi, sur l'ensemble des interventions de sensibilisation, aucune « altercation » n'a été reportée pendant la saison 2023.

Près de $\frac{3}{4}$ des sensibilisations ont été réalisées à l'extérieur de la RNMR (71%) (**Figure 23**).

Le nombre de sensibilisations a été différent au cours de la saison. En effet, le mois d'**août** a été la période durant laquelle plus de la moitié des sensibilisations ont été réalisées (33 sensibilisations représentant **53,2%** de la totalité). Plus d'un tiers des interventions ont également eu lieu en **septembre** (21 soit **33,9%**). Durant les mois de juillet et octobre, le nombre de sensibilisations a été faible (respectivement 6 et 2).

Ainsi, ce sont 63 navires, VNM ou engins (kayaks, paddle etc.) qui ont été approchés, abordés et sensibilisés en mer, correspondant à un taux de sensibilisation de 1,9 sensibilisations par jour et de 0,4 sensibilisations par heure passée en mer au cours de la saison 2023.

Les deux sensibilisations lors d'observation de **dauphins long bec** se sont faites auprès d'observateurs à bord de navires de location dont un dédié à la MAE, avec un moniteur de plongée à bord.

Concernant la sensibilisation relative à l'observation des **baleines à bosse**, 16 interventions ont été réalisées auprès d'observateurs à bord de navire de plaisance particulier (**25,8%**), 38 auprès de navires de location (soit **61,3%**), 4 auprès de navires de plongée, une auprès de transporteur de passager et une auprès de transporteur de passager en MAE et 2 auprès de la catégorie

« autre » (regroupant kayak, paddle, pirogue etc). Enfin, la catégorie du navire n'a pas été précisée dans 1 cas de sensibilisation.

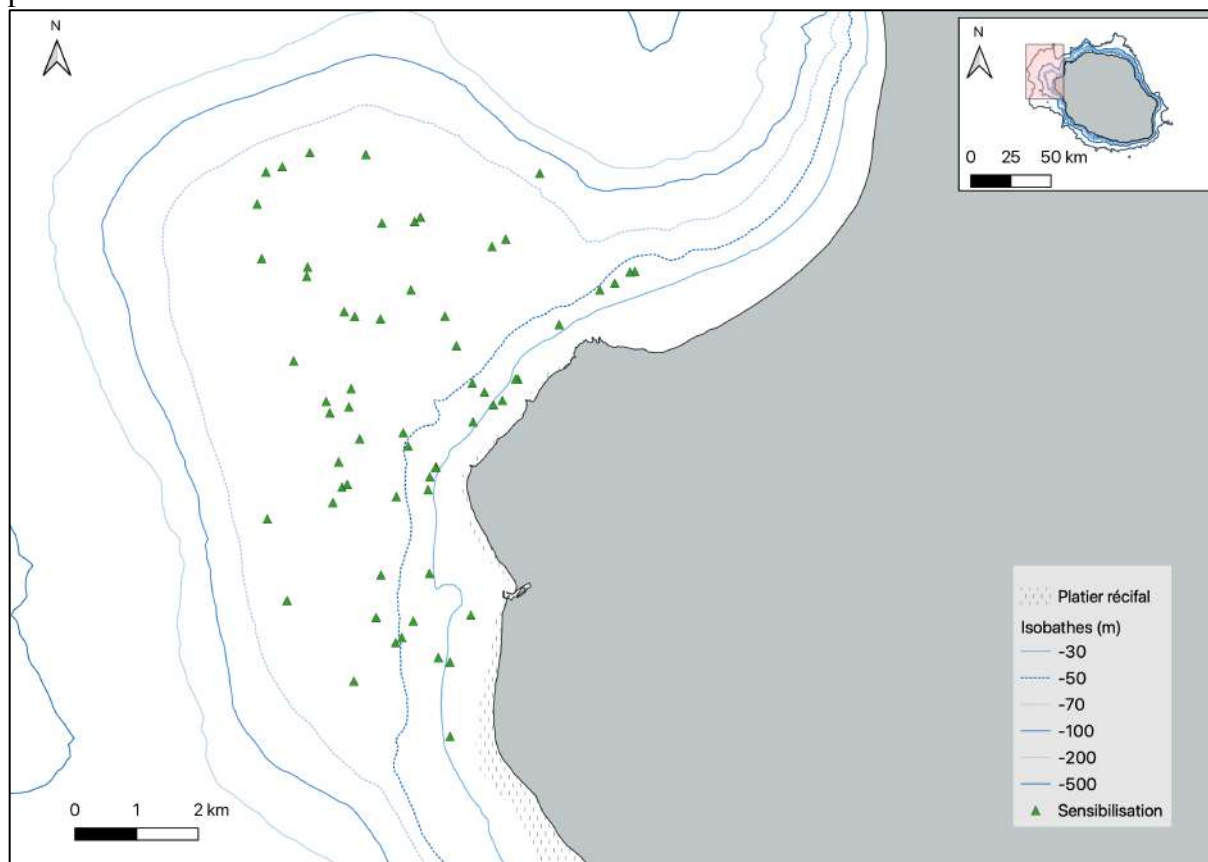


Figure 23 : Localisation des points de sensibilisation et d'alternations ($n = 62$) au cours de la saison 2023

Sur le total des sensibilisations, 18% ont eu pour but d'informer et de rappeler la distance de 100m avec les baleines ou 50m avec les dauphins et le maintien de la distance de 100m de tout cétacés dans la RNMR. 16% ont été réalisés afin d'informer sur les limites de la RNMR et ses réglementations spécifiques notamment sur l'interdiction de se mettre à l'eau avec les cétacés.

A part similaire (13%) se trouvaient les messages informant sur le nombre de baigneurs autorisé lors de MAE et l'équipement complet pour se mettre à l'eau.

Dans respectivement 9% des cas, le rappel des modalités de MAE a été évoqué (minimum N2, ou encadrement par moniteur fédéral ou brevet d'état) ainsi que l'approche et le comportement passif à adopter dans la zone d'observation (pas de manœuvre, rester au point mort, vitesse d'approche de 4 nœuds).

Enfin, l'interdiction d'effectuer des MAE sur animaux actifs, le nombre maximum de bateau autorisé dans la zone, la période de Quiétude et le fait de rester groupé lors des MAE ont également fait l'objet de sensibilisation.

(Figure 24).

Il est important de noter que la sensibilisation des capitaines et gérants des structures de transport de passagers et de plongée est davantage réalisée en dehors du plan d'eau, c'est à dire à quai au port, ou lors de réunions de consultation, bilans et formations.

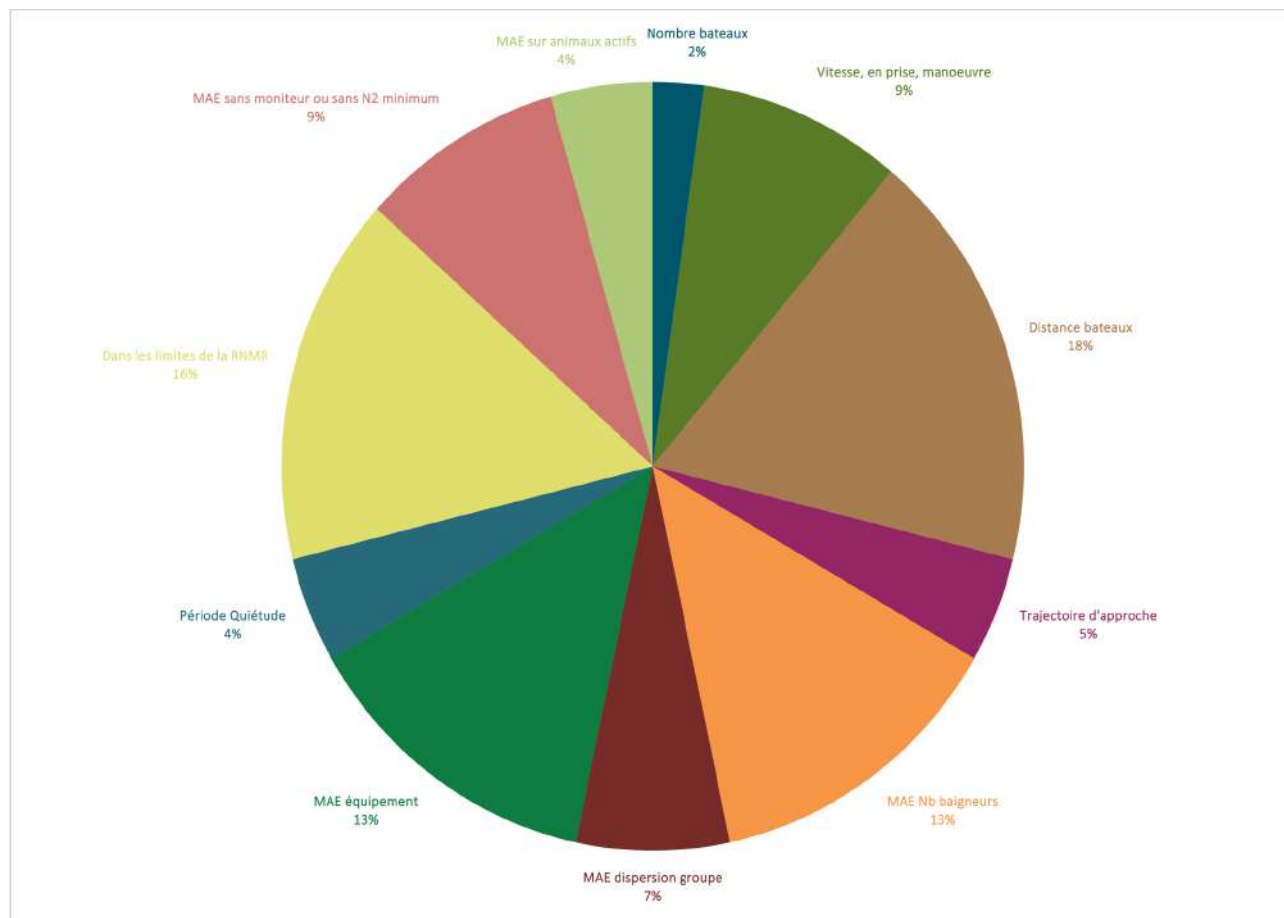


Figure 24 : Répartition totale du contenu des sensibilisations lors de la saison 2023

Le nombre de sensibilisations effectuées par catégorie d'utilisateur et par contenu du message porté est détaillé en **Figure 25**. Parmi les sensibilisations faites aux observateurs en navire de location, tous les points évoqués précédemment ont été abordés avec cette catégorie d'utilisateurs. Parmi l'ensemble des points, 5 (%) ont eu pour but d'informer sur l'équipement nécessaire en MAE, 4 (%) pour informer sur les limites de la RNMR, les modalités de MAE, les pratiques d'approche et observation (vitesse, pas de manœuvre, point mort).

Les sensibilisations auprès des plaisanciers à bord de navire particulier ont concerné essentiellement la distance de 100m entre navire et animaux et notamment le maintien de cette distance au sein de la RNMR. Les autres sensibilisations ont porté sur des points relatifs à la MAE (nombre de baigneurs, équipement et interdiction dans la RNMR) et sur la période de quiétude.

De plus quelques sensibilisations ont été faites auprès d'observateurs à bord de navire de plongée concernant le nombre de baigneurs en MAE et l'interdiction de MAE dans la Réserve. L'intervention auprès d'un transport de passager a été réalisée dans le but de rappeler l'interdiction d'approcher à moins de 300m durant la période de quiétude.

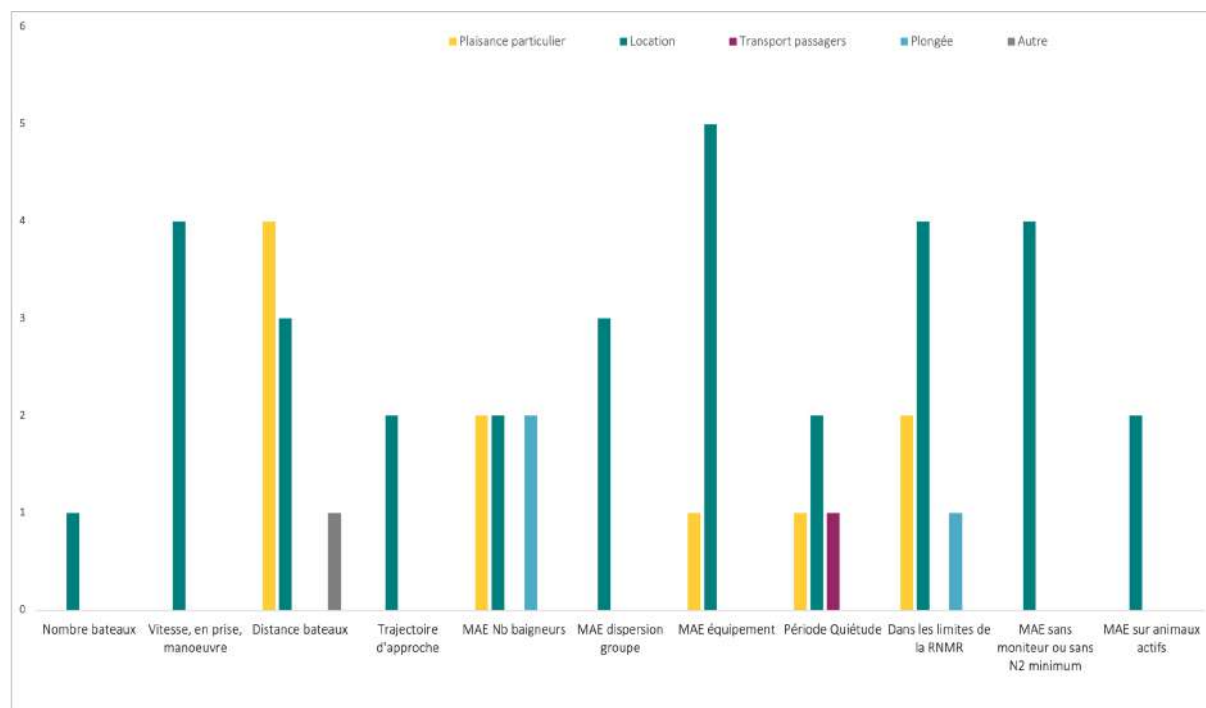


Figure 25 : Nombre de sensibilisations effectuées par contenu et type d'utilisateur sensibilisé pendant la saison 2023

Comparaison des saisons 2017-2022 et 2023

Le nombre de sensibilisation a été moins important en saison 2023 que durant la saison 2022. De plus la fréquence de sensibilisation (0,4sensi/h) est plus faible que celle des autres années (sauf 2021 pour lequel le taux est plus faible encore, 0,3sensi/h). Une tendance à la diminution de cet indicateur se dessine au fur et à mesure des années de présence de l'équipe. Cela peut s'expliquer par une évolution positive des comportements d'approche et d'observation de la part des usagers nécessitant ainsi moins d'intervention de la part de l'équipe.

L'équipe Quiétude a considérablement amélioré au fil des saisons passées le discours à apporter lorsqu'il aborde les opérateurs et plaisanciers en mer. Cette amélioration est notamment reflétée par un taux de 0% d'« altercations » durant la saison 2023. L'équipe Quiétude a donc réussi à atteindre son objectif d'abaisser ce pourcentage en dessous de 5 % comme indiqué dans les précédents rapports (Hoarau et al., 2018, 2019, 2020).

La plupart des sensibilisations a été dédiée à présenter l'arrêté préfectoral n°2021-1306 du 7 juillet 2021, dont la diffusion et l'interprétation de certaines dispositions n'a pas été suffisamment efficace auprès des usagers récréatifs, et s'est vu reflétée dans les infractions reportées lors de la saison 2023 (réglementations au sein de la RNMR, distance par rapport aux animaux, vitesse/point mort).

Conclusion

La saison des baleines 2023 a été caractérisée par une très forte présence de baleines à bosse, avec près de 500 observations par l'équipe Quiétude, dépassant ainsi les résultats des autres années de forte fréquentation de baleines (+56% par rapport à 2017, + 23 % par rapport à 2018, +36% par rapport à 2022). Cette très forte fréquentation se retrouve également à travers la fréquence d'observation (obs/h) qui est également la plus élevée depuis le début des suivis de l'équipe. Les premiers résultats du nombre d'individus identifiées à La Réunion viennent confirmer ces observations. En effet, un maximum de 1271 individus a été identifié cette année (Globice, 2024) contre plus de 417 en 2022 (Globice, 2022).

Le nombre moyen de navires en observation durant la saison 2023 est plus faible que toutes les années précédentes, suivies par l'équipe. Cette diminution peut s'expliquer par le très grand nombre d'individus présents. Ainsi les navires pouvaient également être plus éparpillés et donc moins de navires étaient présents sur une même zone d'observation.

Chaque année, la répartition des différentes catégories de navires sur les zones d'observation diffère mais trois catégories font parties des plus représentées en nombre de navires et taux de présence : navires transport de passagers, navires de location et navire de plongée. Cette saison 2023 vient confirmer cette observation.

La présence d'engin non motorisé et non immatriculé en observation a atteint un taux similaire par rapport aux années précédentes. Cependant, l'équipe a observé de nombreux engins, notamment des kayaks, proche de la côte et parfois au-delà des 300 mètres de la côte, dans l'objectif de rencontrer des baleines. En effet de nombreux retours d'utilisateurs, témoignent de la préférence de ce type d'observation plus respectueuse, selon eux, car limitant leur impact sonore.

La proportion de MAE en présence de baleines est élevée cette année, comparable à celle de la saisons 2018 et supérieure à celles des autres saisons. Il semble donc que l'activité de MAE soit toujours aussi attractive, voire davantage. Comme les années précédentes, la pratique « encadrée » de la MAE (comprenant les transporteurs de passagers MAE et les plongeurs) a été beaucoup plus observée que la pratique « non encadrée ». Ce résultat paraît cohérent aux regards de la réglementation actuelle d'encadrement de l'activité.

L'observation des dauphins, bien que toujours convoitée, a connu moins de succès durant cette saison 2023 se traduisant par un faible nombre d'observation et un taux d'observation le plus bas depuis 2020.

Cette saison, le taux de compliance de 84% traduit un bon respect de la réglementation d'observation des baleines en vigueur. Cependant certains points de la réglementation méritent une attention particulière, en termes de sensibilisation, au vu de leur fort taux de non-respect cette année : l'interdiction de la MAE en présence d'animaux actifs, points réglementaires de la RNMR (interdiction de faire des MAE et maintien de la distance de 100m avec les animaux), comportement d'approche et d'observation dans la zone (vitesse, pas de manœuvre, rester au point mort).

Par ailleurs, l'équipe a constaté une amélioration dans les efforts de communication et d'organisation des zones d'observation de la part des transports de passagers et des navires de

plongée, qui utilisent la VHF pour gérer l'ordre d'arrivée, les intentions de manœuvres et de mise à l'eau, le temps passé sur zone, entre autres.

Enfin, les données et observations révèlent que le secteur commercial de l'activité continue de se développer avec de nouveaux opérateurs de *whale-watching* et de nouveaux navires sur le plan d'eau enregistrés en 2021, tels que les transporteurs de passagers dédiés uniquement aux MAE mais aussi un nombre de rotation par navire plus grand. De plus, cette année encore, de nombreux navires de plaisance proposant a priori des sorties payantes ont été observés.

L'augmentation de ce nombre d'acteurs engendre une pression toujours grandissante sur le plan d'eau et impacte les conditions d'observation des cétacés. Elle engendre des situations perçues comme de la concurrence déloyale et des conflits entre observateurs sur le plan d'eau. Cette remarque est remontée depuis 2017 à chaque occasion par l'équipe Quiétude auprès des structures institutionnelles et partagée communément dans les échanges du réseau SOMMOM. Ce point met en exergue la nécessité d'une structuration de l'activité avec la mise en place d'outils de régulation, de formation, nécessitant une reconnaissance juridique de l'activité à plus large échelle.

Références

- Arrêté préfectoral n°2021-1306 DDG AEM portant réglementation de l'approche et de l'observation des cétacés. 7 juillet 2021. Préfet de La Réunion.
- Altmann, J. (1974). Observational Study of Behavior: Sampling Methods. *Behaviour*, 49, 227–267.
- Avila, I. C., Correa, L. M., & Parsons, E. C. M. (2015). Whale-watching activity in Bahía Málaga on the Pacific coast of Colombia, and its effect on humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) behavior. *Tourism in Marine Environments*, 11(1), 19–32.
- Barra, T., Bejder, L., Dalleau, M., Delaspre, S., Landes, A.E., Harvey, M. & Hoarau, L. Social Media Reveal High Rates of Agonistic Behaviors of Humpback Whales in Response to Swim-with Activities Off Reunion Island. (2020). *Tourism in Marine Environments*, 15(3), 191–209. <https://doi.org/10.3727/154427320X15960647825531>
- Bas, A., Christiansen, F., Öztürk, B., Öztürk, A. A., Erdogan, M. A., & Watson, L. J. (2017). Marine vessels alter the behaviour of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* within the Istanbul Strait, Turkey. *Endangered Species Research*, 34, 1–14. <https://doi.org/10.3354/esr00836>
- Chazot, J., Hoarau, L., Carzon, P., Wagner, J., Sorby, S., Ratel, M. & Barcelo, A. (2020). Recommendations for Sustainable Cetacean-Based Tourism in French Territories: A Review on the Industry and Current Management Actions. *Tourism in Marine Environments*, 15(3), 211–235. <https://doi.org/10.3727/154427320X15943351217984>
- Christiansen, F., Lusseau, D., Stensland, E., & Berggren, P. (2010). Effects of tourist boats on the behaviour of Indo-Pacific bottlenose dolphins off the south coast of Zanzibar. *Endangered Species Research*, 11(1), 91–99. <https://doi.org/10.3354/esr00265>
- Constantine, R., Brunton, D. H., & Dennis, T. (2004). Dolphin-watching tour boats change bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) behaviour. *Biological Conservation*, 117(3), 299–307. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.12.009>
- Corkeron, P. J. (1995). Humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in Hervey Bay, Queensland: behaviour and responses to whale-watching vessels. *Canadian Journal of Zoology*, 73(7), 1290–1299. <https://doi.org/10.1139/z95-153>
- Dulau-Drouot, V., Fayan, J., Mouysset, L., & Boucaud, V. (2012). Occurrence and residency patterns of humpback whales off Reunion Island during 2004–2010. *Journal of Cetacean Research and Management*, 12, 255–263.
- Fiori, L., Martinez, E., Orams, M.B., Bollard, B. (2019) Assessing the effects of humpback whale-based tourism in Vava'u, Kingdom of Tonga: Behavioural responses of whales to vessels and in-water tourism activities. *PLoS One* 14:e0219364
- Fisseau, C., Delaspre, S., Landes, A.E. (2022). Étude de l'impact de l'activité d'observation sur les réponses comportementales des dauphins long bec à La Réunion entre 2017 et 2022. Rapport scientifique. 51 pages. Version 15.12.2022
- Gannon, F., & Sandron, F. (2015). La différenciation des produits touristiques : le whale watching dans le sud-ouest de l'océan Indien. In *Océan Indien : enjeux patrimoniaux et touristiques* (p. 24). Retrieved from http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers15-02/010063524.pdf
- Globice Réunion (2022). Bilan synthétique de la saison des baleines 2022. 11pp. https://www.globice.org/wp-content/uploads/2022/12/Bilan-Saison-2022_condensee_VE-002.pdf
- Globice Réunion (2024). Saison baleine 2023 : Bilan (provisoire). https://www.globice.org/wp-content/uploads/2024/01/Globice_bilan_provisoire_saison_Mn_2023_fermeture_saison.pdf
- Kavanagh, A.S., Owen, K., Williamson, M.J., Blomberg, S.P., Noad, M.J., Goldizen, A.W., Kniest, E., Cato, D.H., Dunlop, R.A. (2017) Evidence for the functions of surface-active behaviors in humpback whales (*Megaptera novaeangliae*). *Marine Mammal Science* 33:313–334

- Kessler, M., Harcourt, R., & Heller, G. (2013). Swimming with whales in Tonga: Sustainable use or threatening process? *Marine Policy*, 39(1), 314–316. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.12.013>
- Lusseau, D. (2003). Effects of Tour Boats on the Behavior of Bottlenose Dolphins: Using Markov Chains to Model Anthropogenic Impacts. *Conservation Biology*, 17(6), 1785–1793. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2003.00054.x>
- Heenehan, H.L., Van Parijs, S.M., Bejder, L., Tyne, J.A., Johnston, D.W. (2017). Differential Effects of Human Activity on Hawaiian Spinner Dolphins in Their Resting Bays. *Glob. Ecol. Conserv.* 2017, 10, 60–69
- Hoarau, L., Delaspre, S., Landes AE., Dalleau, M. (2018). Bilan de la saison des baleines 2017. Mesures de compensations Marine. Amélioration des conditions de quiétude des mammifères marins et des tortues marine pour la durée du chantier. 23 pp. + annexes
- Hoarau, L., Delaspre, S., Landes AE., Dalleau, M. (2019). Bilan de la saison des baleines 2018. Mesures de compensations Marine. Amélioration des conditions de quiétude des mammifères marins et des tortues marine pour la durée du chantier. 45 pp. + annexes
- Hoarau, L., Delaspre, S., Barra T, Landes AE., Dalleau, M. (2020). Assessing and mitigating humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) disturbance of whale-watching activities in Reunion Island. *Tourism in Marine Environments*
- Mobley, J. R. J., & Herman, L. M. (1985). Transience of social affiliations among humpback whales on the Hawaiian wintering grounds.pdf. *Canadian Journal of Zoology*, 63(4), 762–772. <https://doi.org/10.1139/z85-111>
- Neumann, D.R.; Orams, M.B. Impacts of Ecotourism on Short-Beaked Common Dolphins (*Delphinus delphis*) in Mercury Bay, New Zealand. *Aquat. Mamm.* 2006, 32, 1–9.
- Norris, K. S.; Dohl, T. P. Behavior of the Hawaiian Spinner Dolphin, *Stenella Longirostris*. *Fish. Bull.* **1980**, 77, 821–849.
- Norris, K. S.; Wursig, B.; Wells, R. S.; Wursig, M. *The Hawaiian Spinner Dolphin*; University of California Press: Berkeley, CA, 1994. <https://doi.org/10.1525/9780520913547>.
- Peters, K.J.; Parra, G.J.; Skuza, P.P.; Möller, L.M. First Insights into the Effects of Swim-with-Dolphin Tourism on the Behavior, Response, and Group Structure of Southern Australian Bottlenose Dolphins. *Mar. Mammal Sci.* 2013, 29, E484–E497.
- Pitman, R.L., Totterdell, J.A., Fearnbach, H., Balance, L.T., Durban, J.W., Kemps, H. (2015) Whale killers: Prevalence and ecological implications of killer whale predation on humpback whale calves off Western Australia. *Marine Mammal Science* 31:629–657
- QGIS Development Team, 2009. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation.
- Shane, S. H.; Wells, R. S.; Würsig, B. Ecology, Behavior and Social Organization of the Bottlenose Dolphin: A Review. *Mar. Mammal Sci.* **1986**, 2 (1), 34–63. <https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.1986.tb00026.x>.
- Sprogis, K.R., Bejder, L., Hanf, D., Christiansen, F. (2020) Behavioural responses of migrating humpback whales to swim-with-whale activities in the Ningaloo Marine Park, Western Australia. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 522:151254
- Stamaton, K.A., Croft, D.B., Shaughnessy, P.D., Waples, K.A., Briggs, S.V. (2010). Behavioral responses of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) to whale-watching vessels on the southeastern coast of Australia. *Marine Mammal Science*, 26(1), 98–122.
- Stensland, E.; Berggren, P. Behavioural Changes in Female Indo-Pacific Bottlenose Dolphins in Response to Boat-Based Tourism. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **2007**, 332, 225–234. <https://doi.org/10.3354/meps332225>.
- Stockin, K. A.; Lusseau, D.; Binedell, V.; Wiseman, N.; Orams, M. B. Tourism Affects the Behavioural Budget of the Common Dolphin *Delphinus* Sp. in the Hauraki Gulf, New Zealand. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **2008**, 355, 287–295. <https://doi.org/10.3354/meps07386>.
- Whitehead, H. (1983). Structure and stability of humpback whale groups off Newfoundland. *Canadian Journal of Zoology*, 61(6), 1391–1397. <https://doi.org/10.1139/z83-186>

Annexe

Tableau 14 : Éthogramme des baleines à bosse *Megaptera novaeangliae* adapté et modifié d'après Whitehead (1983) ; Mobley et Herman (1985) ; Corkeron (1995) ; Whales and Dolphin Conservation Ethogram (2013) , Pitman et al. (2015) et Kavanagh et al., (2017)

State/Etat	Behaviour /		Comportement	Abréviation	Définition	Traduction (français)
Surface active behaviour	Breaching	Full Breach	Saut	FB	Leap in which most or all of the whale’s body (>60%) exits the water. The whale usually, but not always, twists in the air and lands on its dorsal or lateral aspect.	La baleine propulse plus de la moitié du corps hors de l'eau (>60%), tournant dans le sens horaire ou anti-horaire (pas obligatoire) et retombe sur son côté dorsal ou latéral
		Half Breach	Demi-saut	HB	Leap in which roughly half of the whale’s body exits the water. The whale usually, but not always, twists in the air and lands on its dorsal or lateral aspect. The whale can land directly onto its ventrum (a belly flop), but this is differentiated from a “head lunge” by being predominantly vertical rather than having forward motion.	La baleine saut hors de l'eau avec la moitié ou moins de son corps. Elle peut éventuellement effectuer une rotation dans les airs et retombe sur son côté ventrale ou dorsale. Elle peut aussi retomber sur sa face ventrale ("belly flop") mais comportement différent du "head lunge" car saut principalement vertical et pas de mouvement en avant.
	Head lunge		Mouvement vers l'avant de la tête	HL	Energetic forward motion where the whale appears to be attempting to “porpoise.” A forward lunge of the head, with less than 40% of the body leaving the water. The angle to the water is <45° resulting in more of a forward dive than a breach. The whale is lunging forwards but barely lifting out of the water.	Baleine effectue un mouvement énergétique en avant, où elle semble tenter de sortir de l'eau. Effectuant un mouvement en avant de la tête avec moins de 40% du corps quittant l'eau. L'angle avec l'eau <45 ° donne plus l'impression d'une plongée en avant que d'un saut.

Fluke slap	Frappe de la queue face ventrale	FS	The entire fluke is raised out of the water and forcibly slapped against the water surface	La queue est entièrement sortie de l'eau et claqué la surface de l'eau avec la face ventrale de la caudale.
Inverted fluke slap	Frappe de la queue face dorsale	IFS	While the whale is belly up in the water, the fluke is lifted clear of the water and slapped, dorsal surface down, against the water's surface	La queue est entièrement sortie de l'eau et claqué la surface de l'eau avec le côté dorsale de la caudale.
Peduncle slap	Frappe du pédoncule caudal	PS	The entire fluke and peduncle is raised clear out of the water and forcibly slapped against the water surface, either ventrally or laterally; more energetic than a tail slap.	La baleine fait surface avec la queue en premier et gifle avec force le pédoncule latéralement sur la surface de l'eau.
Peduncle throw	Projection du pédoncule caudal	PT	The throwing of the entire fluke and peduncle out of the water in a lateral motion. No initial lifting from the water as in a peduncle or tail slap, just a single high scything motion; high energy behavior	La baleine effectue un mouvement de jeter de la queue et du pédoncule entièrement hors de l'eau par un mouvement latéral. Pas de soulèvement initial de l'eau comme pour le "peduncle slap" ou pour le "fluke slap", juste un simple mouvement de coupure de l'eau. C'est un comportement qui demande une forte dépense d'énergie.
Pectoral slap	Frappe de la pectorale face ventrale	PS	The left or right pectoral fin is raised out of the water and forcibly slapped with its ventral surface against the water; the whale is usually positioned on its side.	La baleine gifle la surface de l'eau de sa nageoires pectorales gauche ou droite avec la face ventrale de la nageoire. La baleine est habituellement positionnée sur le côté.
Inverted pectoral slap	Frappe de la pectorale face dorsale	IPS	The left or right pectoral fin is raised out of the water and forcibly slapped with the dorsal surface against the water; the whale is usually positioned on its back (i.e., belly up).	Gifler de la nageoires pectorales gauche ou droite à la surface de l'eau avec la face dorsale de la nageoire. La baleine est habituellement positionnée sur le dos.

	Bilateral pectoral slap	Frappe des deux pectorales	BPS	Both pectoral fins are raised out of the water and forcibly slapped with their dorsal surfaces against the water; the whale is positioned on its back.	Les deux pectorales sont sorties de l'eau et giflent énergiquement la surface de l'eau avec la partie dorsale de la nageoire. La baleine étant positionnée sur le dos.
	Sailing	Voile	S	The whale is holds its fluke vertically out of the water, for extended periods of time, without slapping motions.	La baleine tient sa queue verticalement hors de l'eau pendant de longues périodes sans gifler la surface.
	Surface activity	Activité de surface		An undetermined behavior that resulted in a splash, usually recorded when the whale is far away.	Un comportement indéterminé où l'on observe une éclaboussure. Comportement habituellement enregistré lorsque la baleine est loin de l'observateur.
Travelling (steady, directional movement or general behaviors)	Blow	Respiration	Blow	Visible plume of exhaled air and water vapor from the whale upon surfacing.	Plume visible d'air expiré et de vapeur d'eau à la surface de l'eau.
	Back	Retour	Back	The dorsal surface/back of the whale is visible briefly at the surface of the water, but a blow is not observed.	La baleine retourne à la surface de l'eau, elle est visible mais la respiration est non observée.
	Subsurface swimming	Nage juste en dessous de la surface	SS	Whale is below the surface but visible, or there are a footprints surfacing, in the specific direction of travel	La baleine nage sous la surface mais est visible, ou il y a suffisamment de trace (lentille) à la surface indiquant une direction de déplacement.
	Pectoral wave / Flailing flipper	Gesticulation de la pectorale	PW	The lifting of the pectoral fin clear of the water, without a violent slapping motion.	La baleine lève la nageoire pectorale de l'eau, sans effectuer de mouvement violent de gifle sur la surface de l'eau.
	Fluke wave / Flailing fluke	Gesticulation de la caudale	FW	The lifting of the fluke clear of the water and waving it around, without a violent slapping motion.	La baleine lève la nageoire caudale de l'eau accompagné de mouvement agité mais sans gifle.
	Round out	Plongée archée	RO	A dive where the peduncle is arched upward out of the water, but the flukes are not lifted from the water. Usually heralds a deep dive by the whale. Same as a "peduncle arch dive" or a "high arch dive."	Plongée de la baleine où le pédoncule cambré est visible hors de l'eau, mais la queue non. Habituellement, annonce une plongée profonde par la baleine. Identique à une "Fluke down dive" ou une "Fluke up dive".

	Fluke down dive	Plongée archée avec caudale horizontale	FDD	A dive where a peduncle arch is followed by the fluke being lifted from the water as the whale dives; the fluke is not lifted far from the water, it remains parallel to the water and its ventral surface cannot be seen from behind.	Plongée de la baleine où le pédoncule cambré est suivi par la queue qui sort de l'eau. La queue ne sort pas beaucoup de l'eau et reste parallèle à la surface. La partie ventrale ne peut pas être vu de derrière.
	Fluke up dive	Plongée archée avec caudale verticale	FUD	A dive where a peduncle arch is followed by the fluke being lifted from the water as the whale dives; the fluke is held vertically so that its ventral surface can be seen from behind.	Plongée de la baleine où le pédoncule cambré est suivi par la caudale qui sort de l'eau. La queue sort verticalement de l'eau et la partie ventrale est visible par derrière.
	Footprint	Lentille	FP	Upwelling of water causing circular ripples on the surface caused by underwater upward fluke stroke.	Remontée de l'eau provoquant des ondulations circulaires sur la surface provoqué par le mouvement de la queue lorsque la baleine quitte la surface.
Resting	Logging	Repos	Rest	Where the whale is lying on the water's surface with very little activity.	Position stationnaire horizontale à la surface pendant un temps > 30s
	Milling	Moulinage	Mil	When the whale is moving slowly in various directions within a similar area.	Lorsque la baleine bouge très lentement sans suivre une réelle direction et restant dans la même zone.
Interactive Behaviors (Inter-, intra-specific and with object)	Bubble streaming	Flot de bulle	BS	Intentional exhalation beneath the surface that results in a stream or series of bubbles, not associated with feeding	Expiration intentionnelle sous la surface de l'eau qui provoque un flot ou une série de bulles, non associé à un comportement de chasse
	Trumpeting	Son d'éléphant	Tr	Intentionally audible exhalation resembling the sound of an elephant "trumpeting"	Expiration intentionnellement audible ressemblant au son d'un éléphant
	Rolling	Pivotement	Rol	Whale is horizontal and rotates its body partially or completely at the surface. Not typically associated with feeding.	La baleine est horizontale et fait pivoter son corps partiellement ou complètement à la surface. Pas associé à l'alimentation
	Avoidance	Evitement	Ev	Whale intentionally moves away from object which may include a change in heading, speed, behavior or dive duration	Une baleine s'éloigne intentionnellement d'un objet, ce qui peut inclure un changement de cap, de vitesse, de comportement ou de durée de plongée

	Associated	Association	As	One or more whales intentionally maintaining close proximity and coordinating surfacings and other behaviors.	Une ou plusieurs baleines se maintiennent intentionnellement à proximité, coordonnent les remontées à la surface et autres comportements.
	Close approach	Approche rapprochée	CA	Whale intentionally approaches a stationary vessel and exhibits behaviors associated with awareness of the vessel, often choosing to maintain an association for a period time	Une baleine s'approche intentionnellement d'un bateau immobile et présente des comportements associés à la prise de conscience du navire, choisissant souvent de maintenir une association pendant un certain temps
	Object play	"Jouer" avec un objet	OP	Whale intentionally engages with an inanimate object than a vessel.	Une baleine s'engage intentionnellement avec un objet autre qu'un bateau
	Spy hop	Espionnage	SH	Whale intentionally surfaces head first either at an angle or vertically, rostrum visible, mouth closed and typically reverses	Sortie verticale de la tête à la surface de l'eau
Feeding	Nursing	Allaitement	Nur	Calf repeatedly dives and positions itself under the mother's tail stock, where the mammary glands are located	Plongées répétées du baleineau et se positionnant lui-même sous la queue de la mère où les glandes mammaires sont localisées

Tableau 15 : Éthogramme des delphinidés adapté et modifié d'après Shane (1986), Stensland and Berggren (2007), Stockin et al. (2008), Norris and Dohl (1980), Norris et al. (1994), Christiansen et al. (2010)

État comportemental	Définition
Repos	Les dauphins sont en surface et proches les uns des autres. Ils remontent en surface de manière coordonnée, sans se propulser ou en se déplaçant très doucement.
Voyage	Les dauphins se propulsent à une vitesse constante (>3 nœuds), tous vers la même direction. Le cap est maintenu de façon visible.
Reproduction	Les dauphins sont engagés dans des événements d'interaction relatifs à la reproduction tels que copulation ou inspections génitales
Plongée	Le groupe de dauphins s'engage, de façon synchronisée, dans des apnées de plusieurs minutes et ne sont plus visibles en surface. Ce comportement est possiblement en lien avec des réactions d'évitement ou de nourrissage.
<i>Milling (tourner en rond)</i>	Les dauphins sont en mouvement constant avec des changements fréquents de cap, leur trajectoire étant imprévisible tout en restant dans la même zone. Souvent, les différents individus du groupe nagent en directions opposées à tout moment, mais leurs changements fréquents de direction maintiennent la cohésion du groupe.
Actifs en surface	Le dauphin ou groupe de dauphins montrent activement et de façon répétée des événements aériens tels que les sauts vrillés ou des événements d'interaction avec la surface de l'eau (frappes de nageoires, de rostre, etc). Il peut s'agir d'une forme de socialisation.
Interaction	Les cétacés sont engagés dans divers événements d'interactions intra ou inter spécifiques, ou encore avec des éléments environnants (DCP...). Des contacts physiques entre individus peuvent être observés.
Chasse	Les dauphins chassent ou attrapent des poissons en surface, faisant des plongées profondes de façon coordonnée, avec des fortes exhalations, ou nagent rapidement en cercle autour des proies. Il n'y a généralement pas de contact entre individus, car ils ont souvent les proies dans le bec.