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

© CEDTM

Auteurs : CEDTM - Charline FISSEAU, Sylvain DELASPRE, Anne-Emmanuelle LANDES
Date : 15/12/2022

Ce rapport est réalisé dans le cadre du projet « Mise en œuvre d'actions du Plan Directeur de Conservation en faveur des populations de dauphins fréquentant les eaux côtières réunionnaises » (2020-2022) financé par la DEAL Réunion et la Région Réunion et porté par GLOBICE et le CEDTM.
Il est rédigé dans le cadre de l'action n°2 du projet visant l'amélioration des connaissances sur l'activité d'observation des dauphins long bec à La Réunion, mise en œuvre par l'équipe Quiétude du CEDTM.

Citation : Étude de l'impact de l'activité d'observation sur les réponses comportementales des dauphins long bec à La Réunion entre 2017 et 2022. Fisseau C., Delaspre S., Landes A.-E. (2022). Rapport scientifique. 51 pages. Version 15.12.2022

Table des matières

INTRODUCTION **6**

1. CONTEXTE DE L'ACTIVITÉ D'OBSERVATION DES DAUPHINS LONG BEC À LA RÉUNION **8**

2. PROTOCOLE DE RÉALISATION DE L'ÉTUDE **8**

3. RÉSULTATS **10**

3.1. EFFORT DE PROSPECTION 10
3.1.1 Année 2022 ..... *10*
3.1.2 Comparaison aux années 2017 à 2021 ..... *12*
3.2. OBSERVATIONS BIOLOGIQUES 13
3.2.1. Fréquence d'observation des dauphins long bec *13*
3.2.1.1 Année 2022 13
3.2.1.2 Comparaison des années 2017-2021 à 2022 15
3.2.2. Composition des groupes de dauphins long bec *19*
3.2.2.1 Année 2022 19
3.2.2.2 Comparaison des années 2017-2021 à 2022 20
3.2.3. Comportement des groupes de dauphins long bec *20*
3.2.3.1 Année 2022 20
3.2.3.2 Comparaison de l'année 2022 et 2017 à 2021 21
3.3. INTERACTIONS HOMME - DAUPHIN LONG BEC 21
3.3.1. Caractérisation des observateurs embarqués *22*
3.3.1.1. Nombre de navires en observation 22
3.3.1.2 Catégorie des navires 25
3.3.1.3 Taux de présence 30
3.3.2. Caractérisation des mises à l'eau *31*
3.3.2.1 Année 2022 31
3.3.2.1 Comparaison avec les années 2017 à 2021 32
3.3.3. Caractérisation du respect de la réglementation *34*
3.3.3.1. Année 2022 34
3.3.3.2 Comparaison avec les années 2017 à 2021 37
3.3.4. Réactions des groupes de dauphins *42*
3.3.4.1 Année 2022 42
3.3.4.2 Évolution de la réaction des dauphins 44

4. CONCLUSION, PERSPECTIVES **45**

5. RÉFÉRENCES **47**

6. ANNEXE 1 ..... **50**

Liste des tableaux

Tableau 1 : Résumé de l'effort de prospection par l'équipe Quiétude durant l'année 2022 ____ 11
Tableau 2 : Résumé de l'effort de présence de l'équipe Quiétude de 2017 à 2022 ____ 13
Tableau 3 : Résumé des observations de dauphins long bec par l'équipe Quiétude au cours de l'année 2022 ____ 14
Tableau 4 : Résumé des observations de dauphins long bec des années 2017 à 2022 ____ 16
Tableau 5 : Résumé de la composition des groupes de dauphins long bec observés par l'équipe durant l'année 2022 (N=45) ____ 20
Tableau 6 : Résumé des comportements des groupes de dauphins long bec observés par l'équipe Quiétude durant l'année 2022 (N=45) ____ 21
Tableau 7: Résumé du taux de présence des navires de 2017 à 2022 (Données issues des rapports Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 et Landes et al. 2021, 2022) ____ 24
Tableau 8 : Résumé des catégories de navires en observation de dauphin long bec sur l'ensemble de l'année 2022 (la catégorie transport de passagers MAE correspond aux transporteurs de passagers proposant une activité de mise à l'eau encadrée) ____ 25
Tableau 9 : Résumé du nombre total cumulé de navires en observation de dauphins long bec par période et par année (de 2017 à 2022) (Données issues des rapports Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 et Landes et al. 2021, 2022) ____ 28
Tableau 10 : Taux de présence de chaque catégorie de navire de 2017 à 2022 (Données issues des rapports Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 et Landes et al. 2021, 2022) ____ 31
Tableau 11 : Caractérisation des MAE et activité des groupes de dauphins long bec observés sur l'ensemble de l'année 2022. ____ 32
Tableau 12 : Résumé des observations de dauphins long bec avec au moins une mise à l'eau de 2017 à 2022 (Données issues des rapports Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 et Landes et al. 2021, 2022) ____ 33
Tableau 13 : Résumé des nombres de mises à l'eau et de baigneurs observés sur les zones d'observation de dauphins long bec de 2017 à 2022 et par période (intersaison, saison) ____ 34
Tableau 14 : Taux de compliance des navires en observations et des mises à l'eau de 2017 à 2022 (Données issues des rapports Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 et Landes et al. 2021, 2022) ____ 38
Tableau 15 : Résumé des réactions des groupes de dauphins long bec à la présence de navires en observation en 2022 ____ 43
Tableau 16 : Résumé des réactions des dauphins long bec en présence de mises à l'eau, par période, en 2022 44
Tableau 17 : Résumé du nombre et pourcentage de réactions des dauphins long bec en présence de navires de 2017 à 2021 (Données issues des rapports Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 et Landes et al. 2021,2022) ____ 44
Tableau 18 : 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) ____ 50

Liste des figures

Figure 1 : Trajets effectués par l'équipe Quiétude pendant l'intersaison et la saison 2022 ____ 12
Figure 2 : Localisation des observations des trois espèces de delphinidés au cours de l'année 2022 ____ 15
Figure 3 : Localisation des observations de delphinidés dont le dauphin long bec (Stenella longirostris), en rose, sur l'ensemble des années 2017 à 2022 ____ 17
Figure 4 : Fréquence d'observation des dauphins long bec au cours des années 2017 à 2022. Les échelles de fréquence d'observation des cartes de la figure 4.a et 4.b sont différentes. ____ 19
Figure 5 : Localisation et nombre de bateaux en observation de dauphin long bec en 2022 ____ 23
Figure 6 : Distribution du nombre de navires présents par observation de dauphin long bec pendant l'année 2022 ____ 23
Figure 7 : Localisation et répartition des catégories de navire en observation de dauphins à long bec sur l'ensemble de l'année 2022. La taille du cercle est proportionnelle au nombre de navires présents sur la zone d'observation. ____ 26
Figure 8 : Répartition totale des catégories de navires en observation de dauphins long bec au cours de l'année 2022 ____ 27
Figure 9 : Répartition totale des catégories de navires en observation des dauphins long bec des années 2017 à 2021 (Données issues des rapports Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 et Landes et al. 2021, 2022) ____ 29
Figure 10 : Taux de présence par catégorie de navire en observation des dauphins long bec durant l'année 2022 ____ 30
Figure 11 : Localisation des observations des dauphins long bec avec et sans respect de la réglementation d'approche sur l'ensemble de l'année 2022 ____ 36
Figure 12 : Répartition des situations de non-respect de la réglementation (en pourcentage), pour toutes les catégories d'observateurs en observation des dauphins long bec sur l'ensemble de l'année 2022 ____ 36
Figure 13 : Fréquence d'occurrence (%) de chaque disposition de la réglementation non respectée par catégorie d'usager en observation de dauphins long bec sur l'ensemble de l'année 2022 ____ 37
Figure 14 : Répartition des situations de non-respect de la réglementation (en pourcentage), pour toutes les catégories d'observateurs en observation des dauphins long bec sur l'ensemble de l'année 2020 ____ 39
Figure 15 : Fréquence d'occurrence (en pourcentage) de non-respect de la réglementation par catégorie d'observateur en observation de dauphins long bec sur l'ensemble de l'année 2020 ____ 40
Figure 16 : Répartition des situations de non-respect de la réglementation (en pourcentage), pour toutes les catégories d'observateurs en observation des dauphins long bec sur l'ensemble de l'année 2021 ____ 41
Figure 17 : Fréquence d'occurrence (en pourcentage) de non-respect de la réglementation par catégorie d'observateur en observation de dauphins long bec sur l'ensemble de l'année 2021 ____ 41
Figure 18 : Localisation des réactions des dauphins long bec à la présence de navire en observation en 2022 43

Introduction

L'observation des cétacés est une activité touristique en plein essor dans le monde depuis les années 1990 (Hoyt et al. 2001, 2014) et à La Réunion depuis 2008 (Sandron. 2015). Historiquement, l'activité d'observation ciblant les dauphins (appelée « dolphin-watching ») était pratiquée à La Réunion de façon régulière par quelques opérateurs historiques. Trois espèces de dauphins fréquentant les côtes réunionnaises sont ciblées par l'activité : le grand dauphin commun (*Tursiops truncatus*), le grand dauphin de l'Indo-Pacifique (*Tursiops aduncus*) et le dauphin long bec (*Stenella longirostris*). Depuis les années 2017 et 2018, l'observation de ces trois espèces et notamment du dauphin long bec a considérablement augmenté et s'est davantage organisée.

Fréquentant les eaux côtières de l'ouest de La Réunion, du fait de son habitat et ses occurrences, il est donc régulièrement sollicité et potentiellement impacté par l'activité d'observation. De nombreuses études montrent les impacts à court terme que peut avoir cette activité sur les cétacés (Arcangeli et al. 2009, Lusseau et Higham. 2004 ; Lusseau. 2005). Récemment, une étude menée à La Réunion souligne les impacts négatifs à court terme de l'activité d'observation sur le dauphin long bec à La Réunion (Quintana Martín-Montalvo et al. 2021). En effet, en présence de navires, les individus passent moins de temps au repos et en socialisation mais davantage en navigation ou en « milling ». Ce changement d'activité induit ainsi une dépense énergétique plus élevée pouvant avoir un impact à long terme sur ces population.

En 2009, une charte d'approche des baleines à bosse a vu le jour dans le but de prévenir les comportements irrespectueux pour ces animaux. En 2017, sous la coordination de la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) de La Réunion, cette charte d'approche s'est étendue aux dauphins et aux tortues marines. 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 reformulées dans le but de définir plus précisément les conditions des mises à l'eau et leur encadrement ainsi que la prise en considération de l'aire marine protégée locale (Arrêté préfectoral n°2021-1306).

Depuis 2017, l'association Centre d'Étude et de Découverte des Tortues Marines (CEDTM) est en charge de mettre en œuvre une mesure de compensation de la Nouvelle Route du Littoral, la Mesure de Compensation Marine MCM05 intitulée « Amélioration des conditions de quiétude des Mammifères Marins pour la durée du chantier ». Dans le cadre de cette mesure, le CEDTM a mis en place une équipe de sensibilisation en mer nommée équipe ou brigade « Quiétude ». L'équipe a pour missions principales : i) la sensibilisation les usagers de la mer, plaisanciers et professionnels ainsi que le grand public au respect des mammifères marins et des tortues marines, préférentiellement sur le secteur Ouest ; ii) la poursuite de la mise en œuvre et l'animation d'un réseau d'acteurs labellisés O2CR ; iii) la communication et la promotion du label O2CR en lien avec les différents partenaires.

Le dauphin long bec est l'une des espèces visées par le Plan Directeur de Conservation (PDC) des dauphins côtiers de La Réunion (2018-2023) fixant les objectifs et actions prioritaires à mettre en œuvre en faveur de l'étude et de la conservation de ces espèces. Son statut de conservation est en préoccupation mineure à l'échelle mondiale mais reste indéterminé à l'échelle locale par manque de connaissances. L'activité de « dolphin-watching » a été identifiée par le PDC comme étant actuellement le facteur de risque le plus élevé pour cette espèce à La Réunion, en raison du fait qu'elle vient perturber de manière récurrente les activités vitales du cycle biologique de l'espèce.

Ce présent rapport répond notamment à la mise en œuvre de l'action 2.1.6 du PDC Dauphins : « Étudier l'impact de l'activité d'observation sur le comportement des dauphins côtiers de La Réunion ». L'objectif est ainsi de dresser un bilan de l'activité d'observation du dauphin long bec sur l'année 2022 et de comprendre son évolution et son impact sur l'espèce depuis 2017. Il présente dans un premier temps les résultats relatifs à la biologie de l'espèce en 2022 et les années précédentes puis dans un deuxième temps un bilan des observateurs, des interactions hommes-dauphins long bec et de leurs impacts depuis 2017.

1. Contexte de l'activité d'observation des dauphins long bec à La Réunion

L'activité d'observation des cétacés (ou « whale-watching ») a débuté à partir des années 2000 à La Réunion suite à une augmentation des observations des baleines à bosse (*Megaptera novaeangliae)* le long de la côte ouest (Ganon et Sandron. 2015). A partir de 2008, l'activité s'est considérablement développée, vraisemblablement en lien avec l'augmentation du nombre d'observations de baleines à partir de cette année (Dulau-Drouot et al. 2012). Le record de fréquentation des baleines dans les eaux réunionnaises a été observé au cours des saisons de reproduction en hivers austraux 2017 et 2018. Cette situation a catalysé l'offre touristique et rendu l'observation des cétacés une des activités nautiques majeures de l'île. Cependant lors des années 2019 à 2021 où la fréquentation des baleines à bosse s'est montrée très faible, les sorties d'observation se sont reportées sur les espèces côtières de delphinidés telles que le grand dauphin commun (*Tursiops truncatus*), le grand dauphin de l'Indo-Pacifique (*Tursiops aduncus*) et le dauphin long bec (*Stenella longirostris*).

Aujourd'hui le dauphin long bec est une espèce ciblée particulièrement le matin et toute l'année par un grand nombre d'opérateurs de sorties en mer et de clubs de plongée. Le développement de l'activité au cours de la dernière décennie, bien que générant des retombées socio-économiques positives localement, a aussi eu pour conséquence une pression accrue sur les dauphins long bec dans un moment crucial de leur cycle de vie. En effet, les études sur le dauphin long bec montrent à ce jour que l'espèce fréquente les eaux côtières de l'ouest le matin, essentiellement pour le repos et la socialisation (Condet et al. 2016). C'est à ce moment-là de la journée que l'espèce est ciblée par les particuliers et professionnels pratiquant l'observation des cétacés.

De nombreuses études ciblant davantage l'écologie et la biologie des populations de delphinidés côtières à La Réunion existent (Dulau et al. 2008 ; Condet et al. 2016, Heithaus et al. 2016, Viricel et al. 2016, Dulau et al. 2017, Estrade et al. 2021). En revanche, les études ou connaissances sur l'activité d'observation des cétacés et notamment le « dolphin-watching », sont insuffisantes. D'existant à ce jour, un premier état des lieux de l'activité d'observation des cétacés dans les territoires français, incluant La Réunion, a été dressé (Chazot et al. 2020). Des rapports saisonniers annuels de l'équipe Quiétude (Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 ; Landes et al. 2021, 2022) combinent les données quantitatives récoltées sur les observateurs de cétacés. Enfin une étude a porté 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).

2. Protocole de réalisation de l'étude

L'équipe Quiétude du CEDTM, mise en place en 2017 dans le cadre de la MCM05, est constituée de trois personnes, deux agents de terrain permanents ainsi qu'un chargé de projet les appuyant.

Une partie des missions de l'équipe Quiétude se déroule en mer en sensibilisant directement les observateurs de cétacés à une pratique respectueuse et durable. Pour cela, l'équipe se rend en mer depuis le port de Saint Gilles et cible les zones d'observation d'animaux, principalement entre la Grande Ravine et la Baie de Saint Paul, afin de surveiller leur déroulé et de pouvoir intervenir en cas de nécessité.

Les moyens nautiques mobilisés pour effectuer les sorties de suivi en mer :

- Un semi rigide Zeppelin 18 v PRO, cat C, longueur 5,60 m ; Largeur 2,48 m ; propulsé par un moteur essence selva 70 cv – 51,5 kW
- Système de navigation Global Positioning System (GPS) Garmin 62cv (changé en cours de saison due à un dysfonctionnement)
- Communication VHF SIMRAD RS20S (changé en cours d'année due à un dysfonctionnement).

L'équipe récolte des données descriptives de l'activité d'observation, portant sur :

- la biologie des dauphins long bec
  - nombre d'individus
  - composition du groupe
  - activité du groupe
- les observateurs de cette espèce
  - nombre de navires en observation
  - catégorie d'usager
- les interactions entre les observateurs et les animaux
  - nombre de baigneurs
  - catégorie de baigneurs
  - réaction à la présence de navire ou de baigneurs
- le respect ou non de la réglementation d'approche et d'observation en vigueur.

Les données utilisées pour le présent rapport ont été récoltées en répétant le même protocole depuis 2017. Toutefois, des précisions lui ont été apportées à partir de 2019 et 2020 en réponse au report de l'activité d'observation des baleines à bosse sur les dauphins long bec observé par l'équipe (Hoarau et al. 2019 ; Landes et al. 2020 ; Landes et al.2021) et à l'attention particulière accordée au regard de leur vulnérabilité.
Parmi les précisions apportées, le respect de la règlementation par catégorie d'usagers a été ajouté en 2020 afin de répondre à la nouvelle règlementation de l'arrêté préfectoral. Les résultats relatifs à ces données ne peuvent donc pas être comparés avec les trois premières années (2017, 2018 et 2019).

Pour toutes les années, les données couvrent l'ensemble de l'année en différenciant deux périodes.

- Les périodes appelées « saison » correspondent à la période entre la date à laquelle la première baleine à bosse a été observée par l'équipe et la date à laquelle la dernière baleine à bosse a été observée.
- Les périodes appelées « intersaison » correspondent aux périodes hors des saisons baleines.

Les saisons et intersaisons varient ainsi chaque année.

- En **2017**, la saison a débuté le 19 juillet au 31 octobre. L'intersaison 2017 était ainsi comprise entre le 1er janvier et le 18 juillet et entre le 1er novembre le 31 décembre.
- La saison **2018** s'est déroulée du 20 juin au le 27 octobre 2018 et l'intersaison 2018 du 1er janvier au 19 juin et du 28 octobre au 31 décembre.
- En **2019**, la saison a débuté le 17 juillet et a pris fin le 4 septembre. L'intersaison 2019 était ainsi comprise entre le 1er janvier et le 16 juillet et entre le 5 septembre et le 31 décembre.
- La saison **2020** s'est déroulée du 14 juillet au 4 octobre et l'intersaison 2020 du 1er janvier au 13 Juillet et du 5 Octobre au 31 décembre.
- En **2021**, la saison a débuté le 31 juillet et a pris fin le 17 septembre. L'intersaison 2021 était ainsi comprise entre le 1er janvier et le 30 juillet et entre le 18 septembre et le 31 décembre.
- La saison **2022** s'est déroulée du 11 juillet au 14 octobre et l'intersaison 2022 entre le 1er janvier et le 12 juillet et du 15 octobre au 31 décembre.

Pour le présent rapport, les données s'arrêtent au 31 octobre 2022.

3. Résultats

3.1. Effort de prospection

3.1.1 Année 2022

Sur l'ensemble de l'année, l'équipe a passé 52 jours en mer (**Tableau 1**). Les sorties représentent environ 219 heures d'effort de prospection et plus de 2250 km parcourus. L'effort a été plus important durant la saison des baleines, représentant près de 70% de toutes les sorties. Il s'agit de la période durant laquelle l'activité d'observation est plus importante.
Pendant la saison des baleines 2022, 1751 kms et 179 heures d'effort de prospection ont été parcourus contre 502kms et 40 heures en intersaison.
Il faut noter que la totalité de la distance n'a pas été évalué due à un défaut du GPS. Les trajets de 6 sorties lors de la saison (5 en Juillet et une en Août) n'ont pu être enregistrés.
Néanmoins, 1751 kms ont été effectués en 30 jours représentant en moyenne 58.5 kms par jour. Ainsi on peut estimer une distance parcourue autour de 2100 kms durant la saison et une distance annuelle autour de 2600 kms.

Les mois d'août et de septembre regroupent la majorité (56 %) des sorties effectuées en saison. Un tiers des distances parcourues et des heures passées en mer au cours de l'année a eu lieu en août. L'effort de prospection a été le moins important en janvier et en juin. Le mois de mars regroupe près d'un tiers des efforts de l'intersaison en terme de distance parcourue et de nombre d'heures.

Tableau 1 : Résumé de l'effort de prospection par l'équipe Quiétude durant l'année 2022

	Intersaison								*Saison*					**Année**
	Janvier	**Février**	**Mars**	**Avril**	**Mai**	**Juin**	**Juillet**	**Total**	**Juillet**	**Août**	**Septembre**	**Octobre**	**Total**	
Nombre de sorties (en jours)	1	2	5	2	3	1	2	16	11	12	8	5	36	**52**
Temps de présence en mer (en heures)	2	5	13	5	8	3	4	40	52	68	42	17	179	**219**
Distance parcourue (en km)	41	64	146	68	101	35	47	502	386	701	475	189	1751	**2253**

Les trajets saisonniers effectués par Quiétude pendant l'année 2022 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 « dolphin-watching », bien que des observations puissent avoir lieu tout autour de l'île. Les trajets s'étendent de Trou d'eau à La Saline-Lès-Bains au sud jusqu'au Port au nord. Au cours de l'année 2022, 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 » et dans la baie de Saint-Paul.

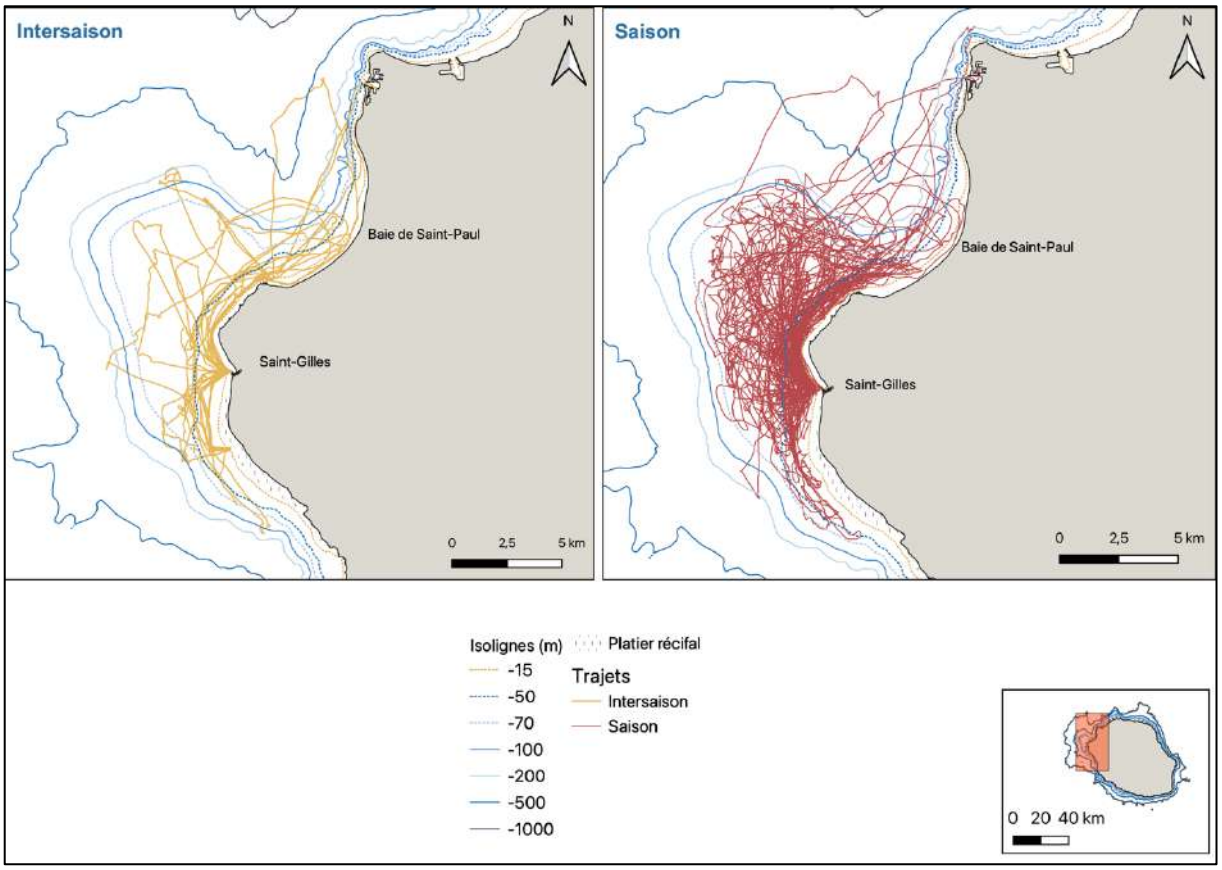


Figure 1 : Trajets effectués par l'équipe Quiétude pendant l'intersaison et la saison 2022

3.1.2 Comparaison aux années 2017 à 2021

Le **Tableau 2** regroupe les efforts de présence des années 2017 à 2022 en saison et en intersaison.
Depuis 2017, un total de 1138 heures et 12 331 kms ont été parcourus. En sachant qu'environ 350 kms n'ont pas été enregistrés en 2022 (partie 3.1.1), le total s'approche davantage des 12 700 kms.
Le temps de présence annuel en mer varie selon les années. Il a été fort en 2017, 2018 et 2022 s'expliquant par une plus forte sollicitation due à une fréquentation élevée des baleines et des navires (respectivement 194h, 219h, et 179h).
L'année 2018 comptabilise la distance parcourue la plus élevée avec 2755.5 kms dont 2444.8 km en saison et 310.7 km durant l'intersaison.
Pour l'ensemble des années, le temps de présence et la distance parcourue sont 3 à 4 fois plus élevés en saison qu'en intersaison.

Tableau 2 : Résumé de l'effort de présence de l'équipe Quiétude de 2017 à 2022

Année	Période	Temps de présence en mer (en heures)	Distance parcourue (en km)
2017	***Intersaison***	9	95.8
	Saison	194	1902.2
	Total	203	1998
2018	***Intersaison***	33	310.7
	Saison	216	2444.8
	Total	249	2755.5
2019	***Intersaison***	61	645.8
	Saison	88	855.8
	Total	149	1501.6
2020	***Intersaison***	41	381.6
	Saison	125	1519
	Total	166	1900.6
2021	***Intersaison***	36	394.7
	Saison	116	1527.6
	Total	152	1922.3
2022	***Intersaison***	40	502
	Saison	179	1751
	Total	219	2253
Total intersaison		220	2330.6
Total saison		918	10000.4
Total 2017-2022		**1138**	**12331**

3.2. Observations biologiques

Dans cette partie, une observation est définie comme toute rencontre d'un individu ou d'un groupe d'individus. Une zone d'observation correspond au rayon de 300m autour de cette observation au moment de la rencontre par l'équipe.

3.2.1. Fréquence d'observation des dauphins long bec

3.2.1.1 Année 2022

Le **Tableau 3** résume les observations et les fréquences d'observation de dauphins long bec sur l'ensemble de l'année 2022.

Les dauphins long bec ont été observés 45 fois sur l'ensemble de l'année 2022.

Le nombre d'observations le plus important a été pendant la saison des baleines, notamment en juillet (13 observations) (**Tableau 3**).

Tableau 3 : Résumé des observations de dauphins long bec par l'équipe Quiétude au cours de l'année 2022

	Intersaison								*Saison*					**Année**
	Janvier	**Février**	**Mars**	**Avril**	**Mai**	**Juin**	**Juillet**		**Juillet**	**Août**	**Septembre**	**Octobre**		
Nombre d'observations	1	2	6	0	2	1	3	**Total = 15**	13	9	4	4	**Total = 30**	**Total = 45**
Fréquence d'observation (Obs/heure)	0.5	0.4	0.46	0	0.25	0.33	0.75	**Moyenne = 0.4**	0.25	0.13	0.09	0.24	**Moyenne = 0.17**	**Moyenne = 0.28**
Fréquence d'observation (Obs/km)	0.02	0.03	0.041	0	0.02	0.03	0.06	**Moyenne = 0,03**	0.03	0.01	0.01	0.02	**Moyenne = 0.02**	**Moyenne = 0.02**
Observation sans navire	0	0	0	0	0	0	1	**Total = 1**	1	1	0	0	**2**	**3**
Observation avec navire	1	2	6	0	2	1	2	**14**	12	8	4	4	**28**	**42**

La fréquence d'observation (ou taux d'observation) du dauphin long bec a été calculée par mois, par période et pour l'ensemble de l'année. Elle correspond au nombre d'observations par heure ou par km passés en mer. Cette fréquence atteint la valeur de 0.28 obs/heure sur l'ensemble de l'année 2022 (**Tableau 3**). En intersaison, ce taux était maximal au mois de juillet avec 0.75 obs/heure. En saison, ce sont les mois de juillet et octobre qui comptent des fréquences d'observation les plus élevées (0.25 obs/h et 0.03 obs/km). La fréquence d'observation en obs/km pour le mois de juillet est surestimée. En effet elle a été calculée avec la distance parcourue de 386km, or la distance parcourue n'a pu être enregistrée durant 5 sorties représentant environ 292km (5x58,5km) (**Partie 3.1.1**). Ainsi la fréquence d'observation estimée serait autour de 0.02 obs/km (13/(386+292)).

Les fréquences d'observations (en obs/h ou en obs/km) sont les plus importantes en intersaison avec 0.4 obs/heure et 0.06 obs/km. La comparaison de fréquence d'observation entre l'intersaison et la saison semble peu pertinente car l'échantillonnage de l'équipe en mer est orienté vers les zones d'observation. En période des baleines, celui-ci se tourne davantage vers les baleines. En intersaison, il se tourne exclusivement vers les zones d'observation des dauphins.

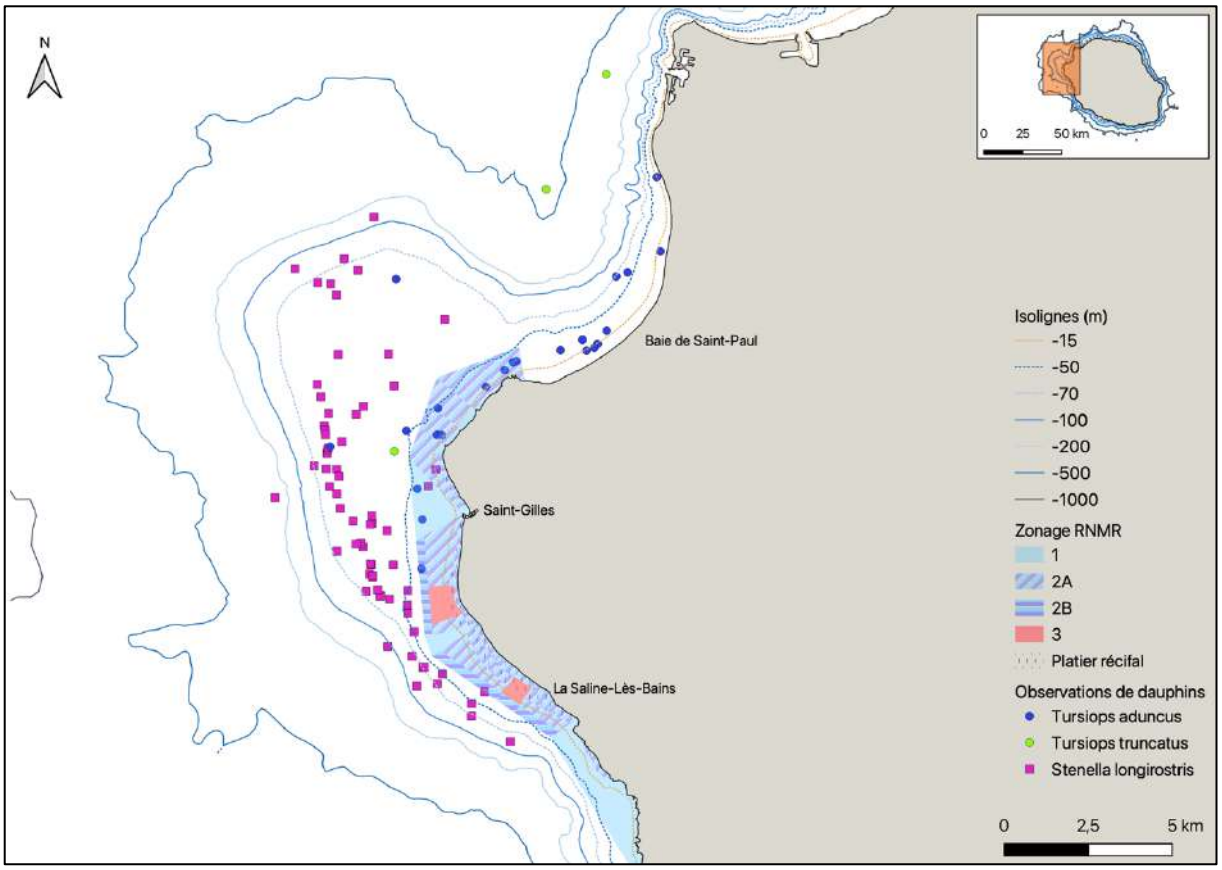


Figure 2 : Localisation des observations des trois espèces de delphinidés au cours de l'année 2022

Les dauphins long bec ont été observés entre la Saline-Les-Bains et le Sec de Saint-Gilles sur les bathymétries comprises entre 50 et 70m (**Figure 2**). Quelques observations ont été localisées dans la Réserve Naturelle Marine de La Réunion (RNMR) dont une concernait un individu isolé en difficulté.
La carte montre également que les observations de dauphins long bec ont été plus nombreuses que les deux autres espèces de dauphins côtiers ciblés par l'activité (*Tursiops aduncus* et *Tursiops truncatus*).

3.2.1.2 Comparaison des années 2017-2021 à 2022

Une tendance à l'augmentation du nombre d'observations de groupes de dauphins long bec depuis 2017 peut être observée, elle s'échelonne de 22 observations en 2018 à 45 observations en 2022 (**Tableau 4**).
L'équipe Quiétude ciblant prioritairement les zones d'observation de cétacés lors de ses sorties en mer, cette évolution pourrait confirmer le report de l'activité d'observation sur les delphinidés en raison de la faible présence de baleines, notamment entre 2019 et 2021.
Seulement huit observations ont été réalisées en 2017. Il s'agit de l'année de mise en place de l'équipe Quiétude qui a démarré ses missions en mer en juillet. Ainsi la comparaison des différents résultats et indicateurs de 2017 avec les autres années n'est pas pertinente.
Il est à noter que les années 2017 et 2018 ayant bénéficié d'une forte fréquentation des baleines à bosse, les dauphins ont été moins ciblés par l'observation pendant la saison de leur présence.

Tableau 4 : Résumé des observations de dauphins long bec des années 2017 à 2022

Année	Période	Nombre d'observations	Temps de présence en mer (en heures)	Distance parcourue (en km)	Fréquence d'observation (Obs/heure)	Fréquence d'observation (Obs/km)	Observation sans navire	Observation avec navire
2017	Inter saison	0	9	95.8	0	0	0	0
	Saison	8	194	1902.2	0.041	0.004	3	5
	Total	**8**	**203**	**1998**	**Moy=0.021**	**Moy=0.002**	**3**	**5 (63 %)**
2018	Inter saison	5	33	310.7	0.152	0.016	0	5
	Saison	17	216	2444.8	0.079	0.007	1	16
	Total	**22**	**249**	**2755.5**	**Moy=0.116**	**Moy=0.012**	**1**	**21 (95 %)**
2019	Inter saison	12	61	645.8	0.197	0.019	0	12
	Saison	16	88	855.8	0.182	0.019	0	16
	Total	**28**	**149**	**1501.6**	**Moy=0.190**	**Moy=0.019**	**0**	**28 (100 %)**
2020	Inter saison	10	41	381.6	0.244	0.026	3	7
	Saison	23	125	1519	0.184	0.015	0	23
	Total	**33**	**166**	**1900.6**	**Moy=0.214**	**Moy=0.021**	**3**	**30 (91 %)**
2021	Inter saison	13	36	394.7	0.361	0.033	0	13
	Saison	14	116	1527.6	0.121	0.009	2	12
	Total	**27**	**152**	**1922.3**	**Moy=0.241**	**Moy=0.021**	**2**	**25 (93 %)**
2022	Inter saison	15	40	502	0.375	0.03	1	14
	Saison	30	179	1751	0.170	0.02	2	29
	Total	**45**	**218**	**2253**	**Moy=0.271**	**Moy=0.025**	**3**	**42 (93 %)**
Total intersaison		55	223	502	Moy=0.221	Moy=0.021	4	51 (93%)
Total saison		108	914	3270	Moy=0.130	Moy=0.012	8	101 (93%)

L'équipe a renforcé son suivi de l'observation des dauphins à partir de 2019 suite au report suspecté de l'activité sur les delphinidés. La fréquence d'observation des dauphins long bec a donc été globalement plus importante mais relativement similaire entre 2019 et 2021. Les petites variations interannuelles telles qu'en 2021 peuvent s'expliquer par des conditions météorologiques plusieurs fois peu favorables à la navigation au large. L'activité a alors davantage ciblé le grand dauphin de l'Indo-Pacifique se trouvant majoritairement en Baie de Saint-Paul (**Figure 2**), souvent au repos, est donc plus facile à localiser et les observations et mises à l'eau sont ainsi facilitées.

Pour chaque année, la fréquence d'observation est la plus élevée durant l'intersaison. Cela peut s'expliquer par un effort de prospection ciblant les dauphins qui est moindre en saison des baleines. Cependant le nombre d'observation en intersaison est plus faible qu'en saison pour chaque année car l'équipe passe davantage de temps en mer.
Pour comparer la fréquence d'observation en saison et en intersaison, il faudrait ainsi un effort de prospection homogène entre les deux périodes.

L'année 2022, riche en présence de baleines, compte le plus d'observations de dauphins long bec avec un total de 45 observations (**Tableau 4**). Cette observation se confirme par des fréquences d'observation les plus élevées en 2022 (0.271 obs/h et 0.025 obs/km).

Les fréquences d'observation des dauphins long bec ont augmenté en passant d'une fréquence inférieure à 0.1 obs/h (ou à 0.01 obs/km) en 2017-2018 à une fréquence supérieure à 0.2 obs/h (ou à 0.01 obs/km) pour la période 2019 à 2022.
En comparant avec 2018, année de forte fréquentation des baleines et avec un effort de prospection équivalent à celui de 2022, la fréquence d'observation est en moyenne presque 2.5 fois plus élevée en 2022. Ceci peut s'expliquer par la forte présence des navires en observation de baleines en saison qui en profitent pour observer également les dauphins. Cette augmentation est presque équivalente en intersaison et en saison (x2.6 en intersaison et x2.2 en saison). L'activité de « dolphin-watching » devient donc une activité aussi convoitée que le « whale-watching » même lors des saisons de forte fréquentation des baleines.

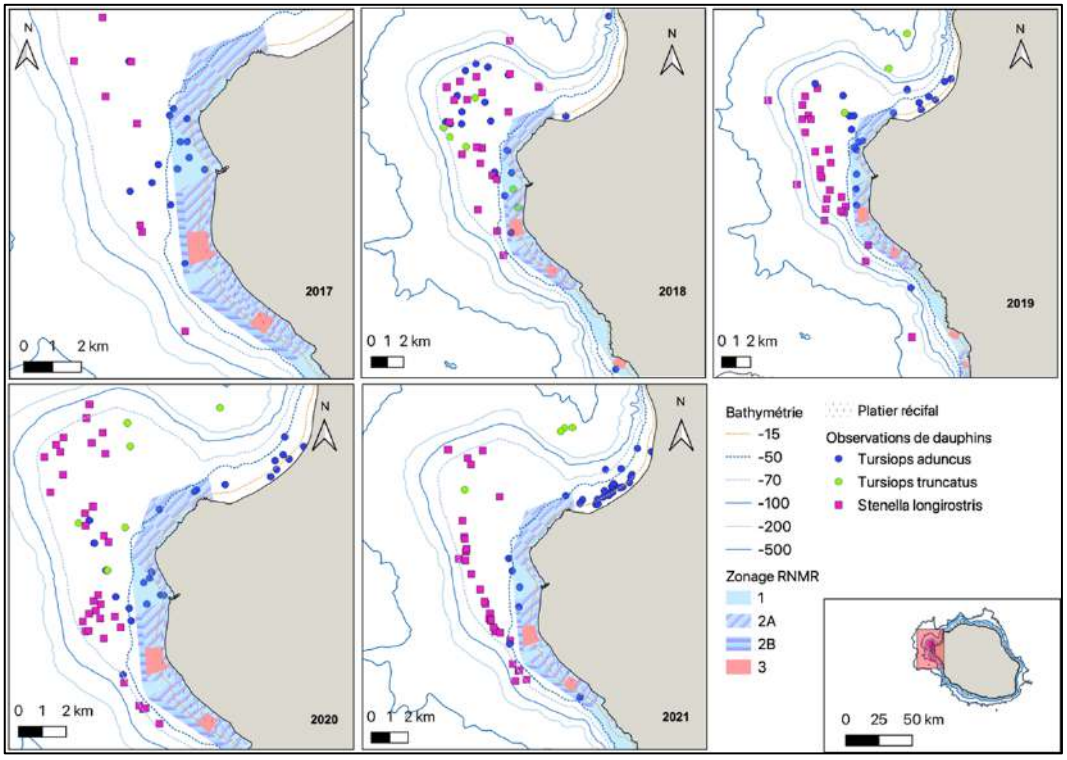
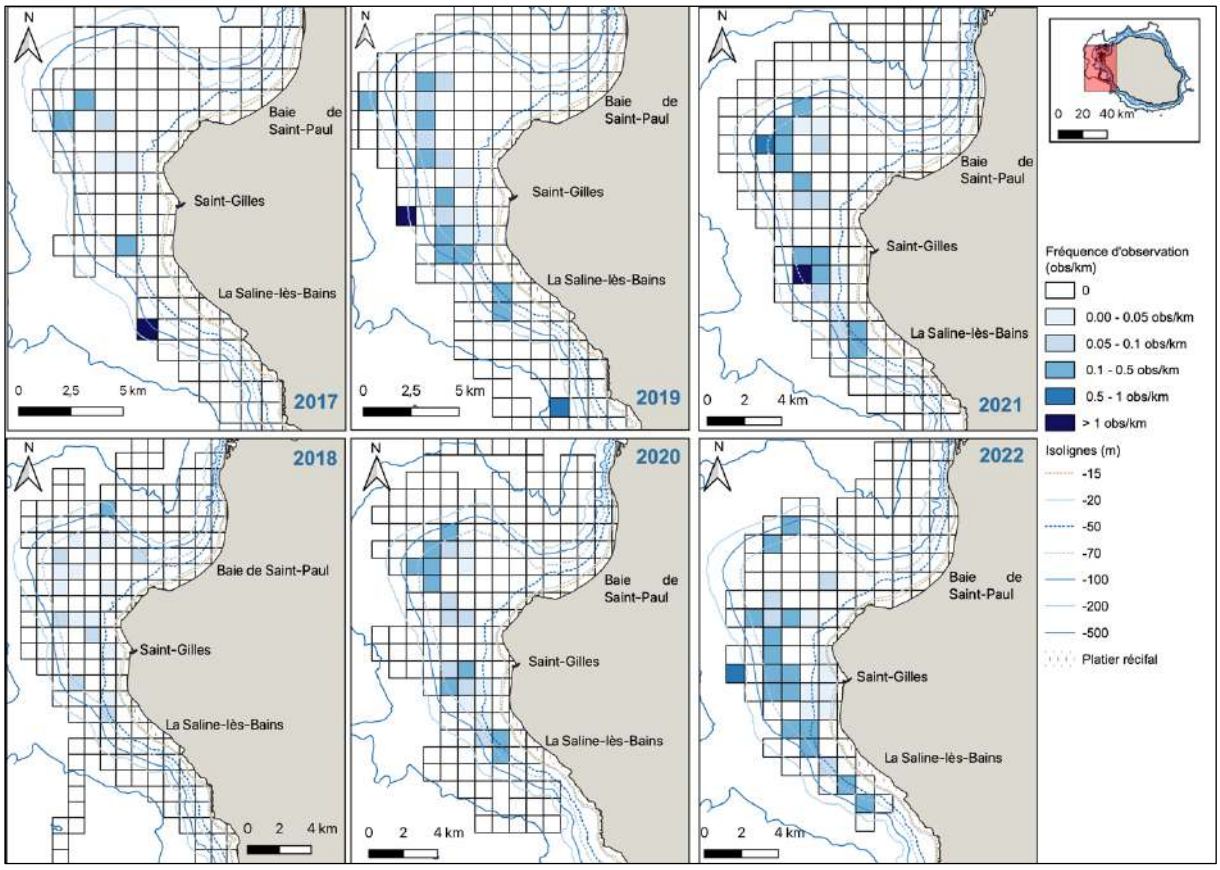


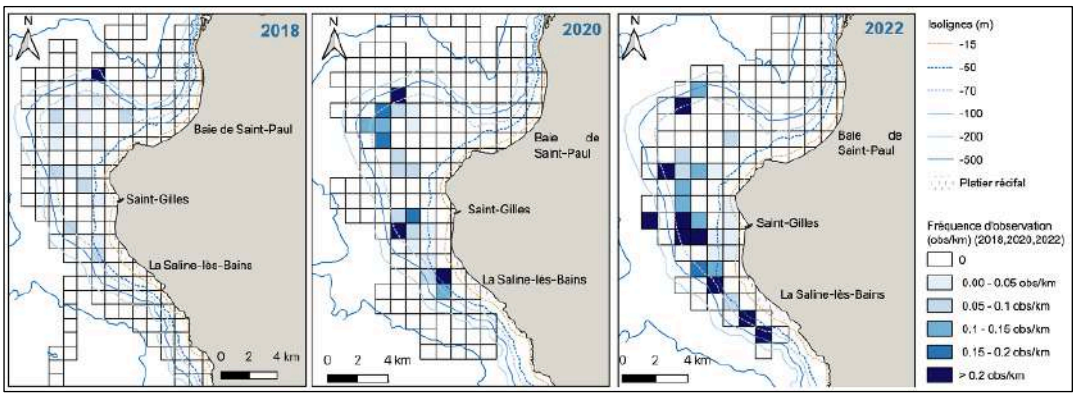
Figure 3 : Localisation des observations de delphinidés dont le dauphin long bec (Stenella longirostris), en rose, sur l'ensemble des années 2017 à 2022

La localisation des dauphins long bec depuis 2017 reste sensiblement équivalente, c'est-à-dire sur des bathymétries comprises entre 0 et 50 m de profondeur entre la Saline-Les-Bains et « Le Sec » de Saint-Gilles. Aucune observation n'a été faite au sein de la RNMR entre 2017 et 2021 (**Figure 3**).

La fréquence d'observation annuelle a pu être également représentée spatialement comme le nombre d'observations effectuées par km parcouru au sein d'une grille de carré de 1 x 1 km (**Figure 4**). La fréquence d'observation annuelle de 2017 à 2022 a été représentée à la même échelle afin de pouvoir les comparer (Figure 4.a). Les cartes des années 2018, 2020 et 2022 ont également été représentées à une gamme d'échelle plus adaptée afin de pouvoir affiner les observations. Chaque année, les fréquences d'observation sont les plus élevées près de la bathymétrie des 70 mètres de profondeur, devant le port de Saint-Gilles, ainsi qu'au niveau de l'Ermitage-Les-Bains et la Saline-Les-Bains et enfin sur la zone dite « Le Sec » de Saint-Gilles (Figure 4.a et Figure 4.b).
Ces cartes de fréquence montrent également une augmentation des fréquences d'observation à partir de 2019 (Figure 4.a).



4.a : Fréquence d'observation des dauphins long bec au cours des années 2017 à 2022.



4.b : Fréquence d'observation des dauphins long bec au cours des années 2018, 2020 et 2022.

Figure 4 : Fréquence d'observation des dauphins long bec au cours des années 2017 à 2022. Les échelles de fréquence d'observation des cartes de la figure 4.a et 4.b sont différentes.

3.2.2. Composition des groupes de dauphins long bec

3.2.2.1 Année 2022

La composition des groupes de dauphins long bec observés (adultes seulement, adultes et juvéniles, individus seuls) a été reportée.

Les groupes de dauphins composés d'adultes et de juvéniles ont été observé dans 40.1% des cas et seulement 3 observations étaient composées uniquement d'adultes (**Tableau 5**).

L'individu seul correspond à l'observation d'un dauphin en difficulté, isolé du groupe et retrouvé échoué quelques heures plus tard.

Un fort taux d'indétermination sur l'ensemble de l'année est à noter. Il peut s'expliquer par le temps restreint passé par l'équipe Quiétude sur les zones d'observation de dauphins, notamment durant la saison des baleines où de forts enjeux de sensibilisation se concentrent autour des baleines. Il n'est donc pas toujours suffisant pour déterminer avec certitude ces paramètres.

Tableau 5 : Résumé de la composition des groupes de dauphins long bec observés par l'équipe durant l'année 2022 (N=45)

Composition du groupe	Individu seul	Adultes	Adultes + juvéniles	Indéterminé
Janvier	0	0	0	1
Février	0	0	1	1
Mars	0	0	0	6
Avril	0	0	0	0
Mai	0	0	2	0
Juin	0	0	1	0
Juillet (hors saison)	0	1	1	1
Juillet (saison)	1	0	8	4
Août	0	1	3	5
Septembre	0	0	2	2
Octobre	0	0	0	4
Intersaison	**0**	**1**	**5**	**9**
Saison	**1**	**1**	**13**	**15**
Total (N=45)	**1**	**2**	**18**	**24**
Total (%)	**2.2**	**4.4**	**40.0**	**53.3**

3.2.2.2 Comparaison des années 2017-2021 à 2022

De façon générale, au cours des années d'étude, il semble y avoir une augmentation du nombre d'observations composées de juvéniles dans les groupes rencontrés, ce qui pourrait s'expliquer par les observateurs à bord du navire qui auraient, au cours des années, amélioré leur expertise sur le terrain pour différencier les adultes des juvéniles (Landes et al. 2021). Une autre possible explication serait que la population de dauphins long bec se maintient avec un certain taux de reproduction annuel. Ces données sont à confronter avec les résultats de l'action 1 du projet (Rapport de Globice en cours de rédaction).

3.2.3. Comportement des groupes de dauphins long bec

3.2.3.1 Année 2022

Les comportements évalués sont résumés dans le **Tableau 18** de l'**Annexe 1**.
Le **Tableau 6** résume les comportements de dauphins long bec rencontrés durant l'année 2022. Les dauphins étaient observés en activité de voyage dans 31% des situations, en « milling » dans 24% et en repos dans 13% des cas. Des comportements d'interaction et d'activité de surface ont également été observés dans respectivement 9% et 2% des cas.

Il faut également noter que dans 20% des observations le comportement n'a pas pu être déterminé avec certitude s'expliquant de la même manière que l'indétermination de la composition des groupes.

Tableau 6 : Résumé des comportements des groupes de dauphins long bec observés par l'équipe Quiétude durant l'année 2022 (N=45)

Comportement	**Intersaison**	**Saison**	**Total** (# (%))
Voyage	2	12	14 (31%)
Repos	5	1	6 (13%)
Milling	3	8	11 (24%)
Interaction	2	2 (chasse)	4 (9%)
Actif en surface	1	0	1 (2%)
Indéterminé	2	7	9 (20%)

3.2.3.2 Comparaison de l'année 2022 et 2017 à 2021

La répartition des comportements observés durant les saisons 2017 à 2021 est similaire aux comportements observés en 2022, avec une majorité des groupes en voyage et en « milling » (Landes et al. 2022). Des comportements de repos et de socialisation ou d'activité en surface ont également été observés dans des proportions similaires à celles de 2022.

Or, ces comportements sont davantage observés en présence de navires (Quintana Martín-Montalvo et al. 2021). De plus, de multiples autres études montrent que ces comportements sont associés à des comportements d'évitement lors de présence de navires (Christiansen et al. 2010, Kassamali-Fox et al. 2020, Lusseau et al. 2003, May-Collado et al. 2015, Senigaglia et al. 2016, Wade et al. 2012). Ces comportements d'évitement augmentent la dépense énergétique, ce qui peut avoir des conséquences à long terme sur la population notamment sur l'état de santé des individus et le succès reproducteur de la population.

3.3. Interactions Homme - Dauphin long bec

Dans cette partie, une observation est définie 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, le début de mises à l'eau (MAE) ou leur fin, etc. Plusieurs observations peuvent donc avoir lieu sur le même groupe d'animaux.

3.3.1. Caractérisation des observateurs embarqués

3.3.1.1. Nombre de navires en observation

- Année 2022

La présence (ou l'absence) et la catégorie du navire (Location, Transporteur de passagers, transporteur de passagers MAE, Plaisancier particulier, Pêcheur, Plongeur, Véhicule Non Motorisé (VNM) -Paddle/Surf/Canoë/Kayak- et Jet-ski) ont été comptabilisées lorsque les navires se trouvaient en situation d'observation de dauphins long bec, jusque dans un rayon d'environ 300 m autour du groupe observé. 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, hors de la zone d'observation.

En 2022, dans 96.5 % des observations de dauphins long bec (109 sur 113) la présence d'au moins un bateau a été enregistrée. En intersaison, ce chiffre atteint 100 % (63 sur 63) des observations et 92% en saison des baleines (54 sur 61).
Dans 56.8% des observations en présence de navires (62 sur 109), au moins une mise à l'eau a été reportée sur l'ensemble de l'année.

A titre de comparaison, Constantine et al. (2004) ont caractérisé les activités de « dolphin-watching » et leurs impacts entre 1996 et 2000 à Bay of Islands, en Nouvelle-Zélande, une région importante pour l'observation du grand dauphin commun (*Tursiops truncatus*). Ils ont dénombré la présence de navires en observation dans 58% de leur observations (note : ce chiffre est probablement supérieur aujourd'hui).

La distribution du nombre de navires en observation est essentiellement répartie en dessous de cinq bateaux (**Figure 5** et **Figure 6**). Près de 50 % des observations comptaient entre 3 et 4 navires sur une observation. Un maximum de sept navires comptabilisés sur une zone d'observation a été reporté une seule fois. Les situations où plus de 5 navires étaient présents sur zone ont été observées au niveau du port de Saint-Gilles (**Figure 5**).

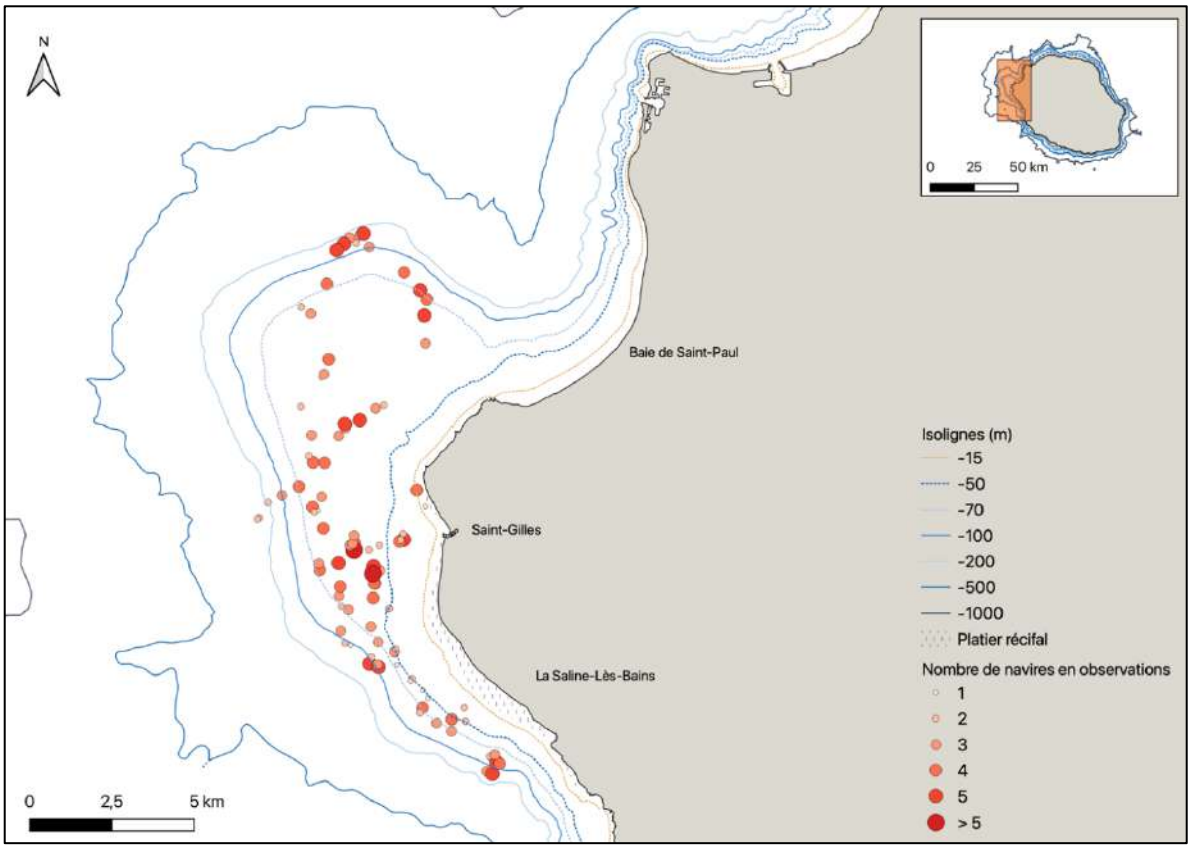


Figure 5 : Localisation et nombre de bateaux en observation de dauphin long bec en 2022

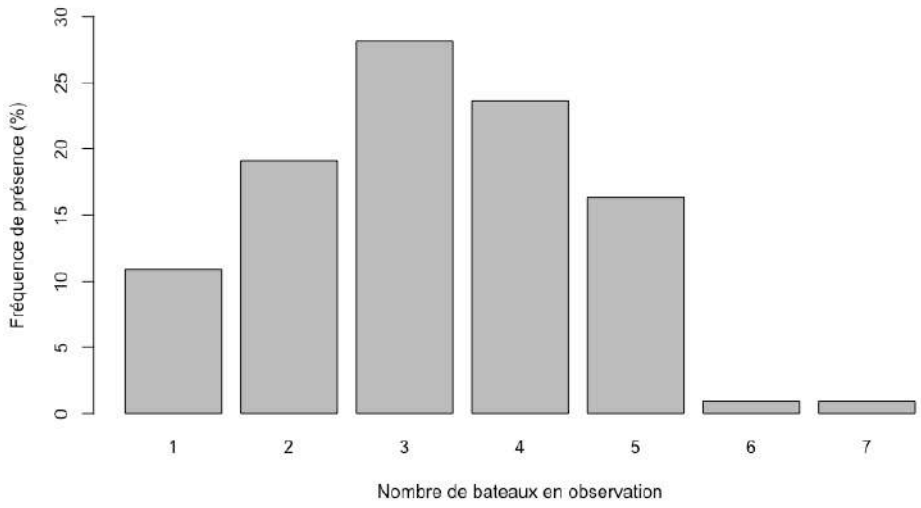


Figure 6 : Distribution du nombre de navires présents par observation de dauphin long bec pendant l'année 2022

- Comparaison avec les années 2017 à 2021

Le taux de présence des navires autour des groupes de dauphins a toujours été supérieur à 70% depuis 2017 (**Tableau 7**). Il faut rappeler que la plus courte période de présence en mer de l'équipe Quiétude lors de son démarrage en 2017 rend les résultats non comparables et probablement sous-estimés.
Ce taux varie selon les années avec un taux élevé en 2018 (96%) puis une diminution jusqu'en 2020 (71.5%) et une augmentation en 2021et 2022 (98.1% et 96.5% respectivement). Ainsi depuis 2021, la pression annuelle semble se stabiliser tout en restant élevée. La fréquentation de cette population, variant très peu d'une année à l'autre, ne semble pas être un facteur expliquant cette variation du taux de présence.
A noter que plus de suivis focaux des dauphins long bec ont été réalisés en 2020 dans le cadre du stage d'Ophélie DEFFES, ayant pu engendrer davantage de nouvelles observations (au sens défini précédemment, correspondant aux statuts « 4 » des données) et donc plus d'observations sans navire.
Les années 2018 et 2022, années de forte fréquentation des baleines à bosse, ont suscité un intérêt d'interaction avec les cétacés. Les navires en observation de baleines se sont très probablement également intéressés à l'observation des dauphins long bec étant dans des zones d'observations proches, ce qui explique des taux de présence élevés.

Tableau 7: Résumé du taux de présence des navires de 2017 à 2022 (Données issues des rapports Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 et Landes et al. 2021, 2022)

Année	# Observations de dauphins long bec	Taux de présence des navires (%)
2017	10	70
2018	51	96.1
2019	124	88.7
2020	246	71.5
2021	162	98.1
2022	109	96.5

En 2017 et 2018, toutes les observations avec au moins un navire comptabilisaient moins de 5 navires, le maximum étant 4 navires en 2017 et 5 en 2018 (dans trois cas uniquement).
Depuis 2019, le nombre d'observations comptant plus de 5 navires a augmenté et le nombre maximal de navires également. En 2019, environ 13% des observations comptaient plus de 5 navires et 12 était le nombre maximal de navires en observation sur une zone (reporté une seule fois). Deux tiers de ces observations ont été reportées durant la saison des baleines.

En 2020 et 2021, un nombre total de 8 navires a été observé dans respectivement 3 et 1 cas. 15 autres observations avec plus de 5 navires ont été reportées en 2020 (en partie en saison) et 11 autres cas en 2021 (en partie en intersaison).

L'année 2022 semble voir ces chiffres diminués avec seulement 2 observations avec plus de 5 navires en observation (en intersaison et en saison).

Il est à noter que le nombre de navires en observation autour d'un groupe de dauphins long bec est un facteur pouvant expliquer les comportements d'évitement de la part des groupes (Quintana Martín-Montalvo et al. 2021). En effet, l'étude montre qu'il y a 50% de probabilité d'observer une réponse d'évitement de la part des individus en présence de 4 bateaux sur zone.

3.3.1.2 Catégorie des navires

- 2022

Le nombre total cumulé des navires en observation a été comptabilisé, c'est-à-dire que le nombre de navires présents dans plusieurs observations sur un même groupe sont additionnés (il ne s'agit pas du total absolu des navires, mais du total cumulé).

Un total de 350 navires a été observé en situation de « whale-watching » sur l'ensemble de l'année 2022, dont 203 navires en intersaison et 147 navires en saison.
(**Tableau 8** et **Figure 5**). Le nombre moyen (+ écart-type) de navires en observation autour d'un groupe de dauphins est de 3.1 ± 1.5 navires. Un maximum de 7 navires en observation des dauphins long bec a été reporté.

Tableau 8 : Résumé des catégories de navires en observation de dauphin long bec sur l'ensemble de l'année 2022 (la catégorie transport de passagers MAE correspond aux transporteurs de passagers proposant une activité de mise à l'eau encadrée)

Catégorie de navire / Mois	Particulier Plaisancier	Location	Transport de passagers	Transport de passagers MAE	Plongée	Pêche	Jet-ski	**Total**
Janvier	0	0	9	4	9	0	0	**22**
Février	0	1	17	11	6	0	0	**35**
Mars	0	8	42	14	15	0	2	**81**
Avril	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Mai	0	0	10	12	0	1	0	**23**
Juin	1	5	6	9	0	0	0	**21**
Juillet (Intersaison)	0	1	11	6	3	0	0	**21**
Juillet (Saison)	0	18	32	18	7	0	0	**75**
Août	4	4	22	4	2	0	0	**36**
Septembre	0	2	9	5	3	0	0	**19**
Octobre	0	0	9	2	5	1	0	**17**
Total	**5**	**39**	**167**	**85**	**50**	**2**	**2**	**350**
%	1.4	11.1	47.7	24.3	14.3	0.6	0.6	100

Les mois de mars et de juillet ont été les mois comptant le plus de navires cumulés (respectivement 81 et 96 navires).

La catégorie « Transport de passagers » représente la majorité des navires comptabilisés en situation d'observation des dauphins long bec avec 47.7% des observations. La catégorie « Transport de passagers MAE » représente 24.3 % des observations (**Tableau 8, Figures 7, 8**).
Les catégories « Plongeurs » et « Location » sont également représentés dans respectivement 14.3% et 13.1% des observations (**Tableau 8, Figures 7, 8**).
La présence de navires de pêche et de jet-skis en observation des dauphins long-bec reste rare.
La localisation et la répartition des usagers de chaque observation s'étendent de façon relativement homogène sur l'ensemble de la zone d'observation privilégiée à La Réunion et donc prospectée par l'équipe, à savoir entre la Saline-Les-Bains et la Baie de Saint-Paul (**Figure 7**).

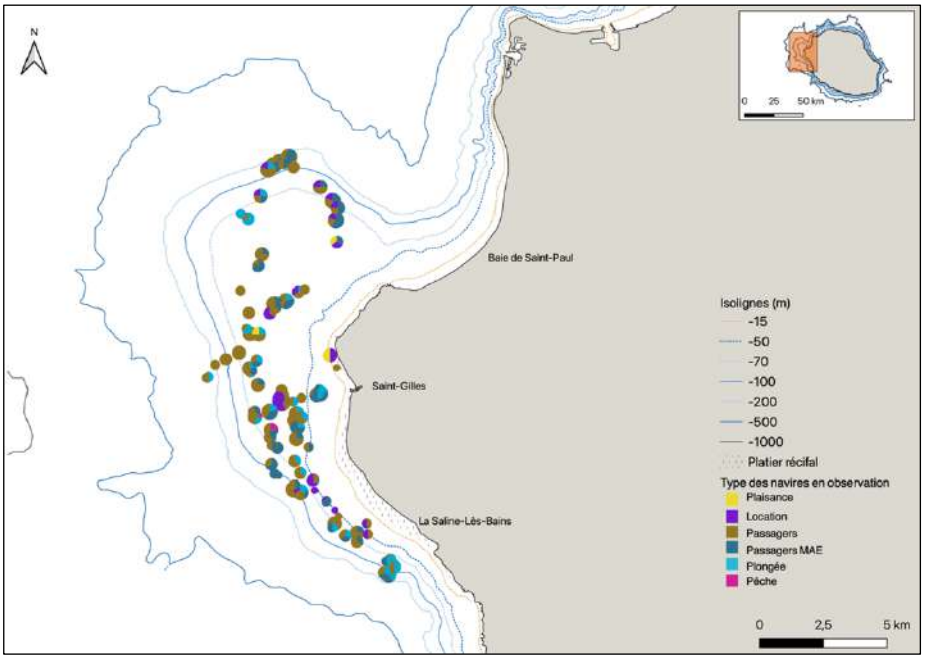


Figure 7 : Localisation et répartition des catégories de navire en observation de dauphins à long bec sur l'ensemble de l'année 2022. La taille du cercle est proportionnelle au nombre de navires présents sur la zone d'observation.

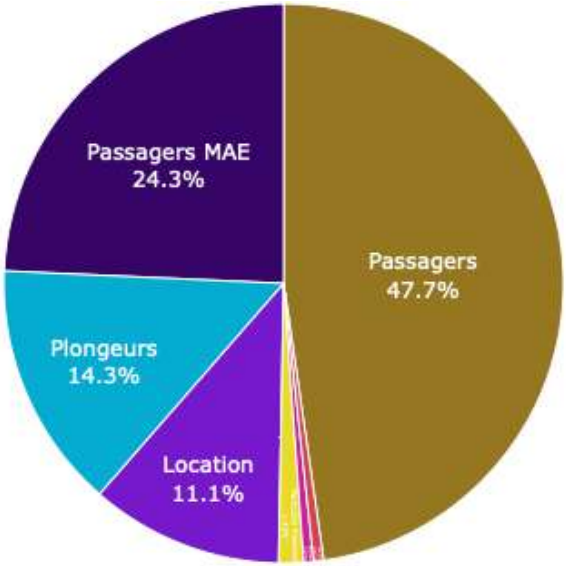


Figure 8 : Répartition totale des catégories de navires en observation de dauphins long bec au cours de l'année 2022

- Comparaison avec les années 2017 à 2021

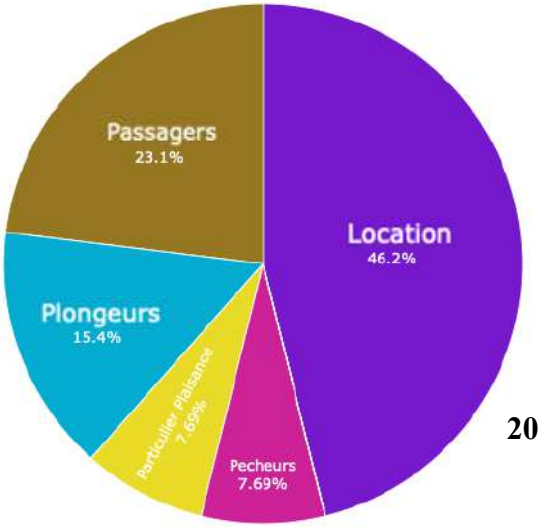
Le nombre cumulé de navires en observation de dauphins long bec a augmenté depuis 2017 en passant de 14 en 2017 à 587 en 2021 (**Tableau 9**). Le nombre cumulé de navires en 2022 a diminué (350 navires) et atteint le score de 2019 (343 navires). Pour les mêmes raisons qu'évoquées précédemment, les résultats de l'année 2017 ne sont pas à considérer dans la comparaison.

Il ne semble pas avoir de tendance d'augmentation ou de diminution entre le nombre cumulé de navire en intersaison et celui en saison. En effet, en 2018 et 2020, le nombre de navires cumulé est plus élevé durant la saison des baleines tandis que c'est le contraire pour les années 2019, 2021 et 2022.

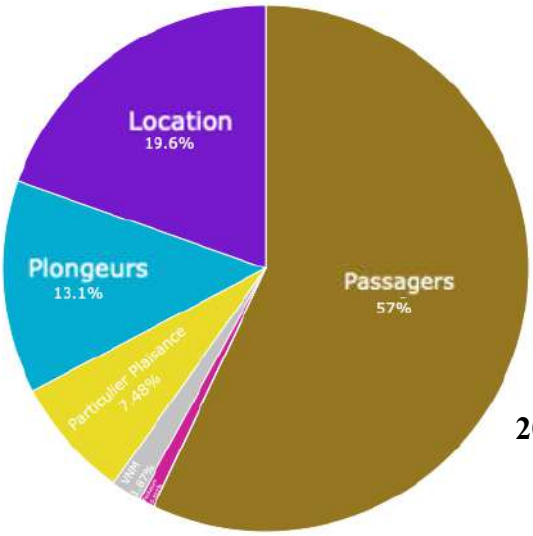
Le nombre moyen de navires en observation sur un même groupe a augmenté depuis 2017 en passant de 2 navires (en 2017 et 2018) à près de 4 navires en 2021. Ce chiffre tend cependant à se stabiliser autour de 3 navires depuis 2019 (3.1± 2 navires en 2019, 2.7±1.8 navires en 2020, 3.7±1.4 navires en 2021, 3.1 ± 1.5 navires en 2022).
Le nombre maximal de navires en observation a également augmenté et tend à se stabiliser depuis 2020. Le nombre d'observations pour lesquelles plus de 5 navires ont été observés a augmenté depuis 2019 et tend également à se stabiliser.

Tableau 9 : Résumé du nombre total cumulé de navires en observation de dauphins long bec par période et par année (de 2017 à 2022) (Données issues des rapports Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 et Landes et al. 2021, 2022)

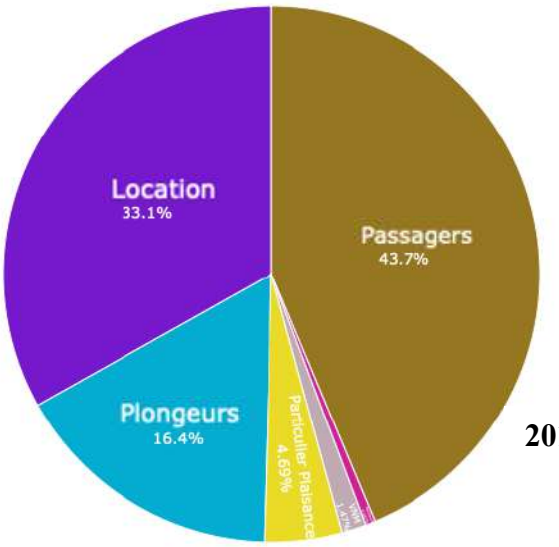
Année	Période	Nombre cumulé de navires
2017	**Inter saison**	-
	Saison	14
	Total	**14**
2018	**Inter saison**	51 (46.8%)
	Saison	58 (53.2%)
	Total	**109**
2019	**Inter saison**	198 (57.7%)
	Saison	145 (42.3%)
	Total	**343**
2020	**Inter saison**	199 (42.3%)
	Saison	272 (57.7%)
	Total	**471**
2021	**Inter saison**	341 (58.1%)
	Saison	246 (41.9%)
	Total	**587**
2022	**Inter saison**	203 (58%)
	Saison	147 (42%)
	Total	**350**



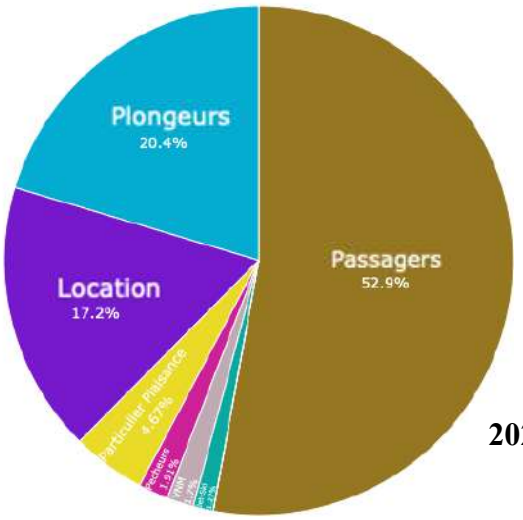
2017



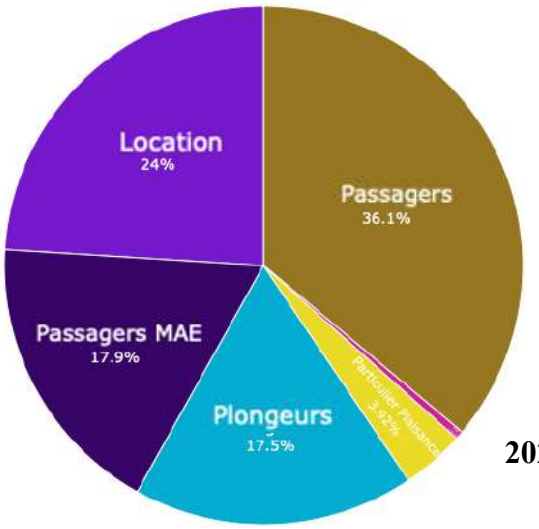
2018



2019



2020



2021

Figure 9 : Répartition totale des catégories de navires en observation des dauphins long bec des années 2017 à 2021 (Données issues des rapports Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 et Landes et al. 2021, 2022)

En comparant la répartition des catégories de navires en observation depuis 2017 (**Figure 9**), les navires de transport de passagers sont les plus représentés par rapport aux autres catégories de navires sauf en 2017, année pour laquelle les navires de location semblaient être plus présents. Cette différence peut s'expliquer par le faible nombre d'observations de dauphin long bec en 2017 par l'équipe Quiétude lié à un effort de prospection orienté vers les baleines à bosse.

3.3.1.3 Taux de présence

- 2022

La fréquence de présence (ou taux d'occurrence) par type de navire est défini comme le nombre d'observations où au moins un navire de ce type était présent. Pour les catégories majoritaires, les taux suivants ont été trouvés :
- Particulier Plaisancier : 3.7 %
- Location : 26.6 %
- Transporteurs de passagers : 80.7 %
- Transporteurs de passagers MAE : 56.9 %
- Plongeurs : 39.4 %

A titre illustratif, cela signifie que sur l'ensemble de nos observations où un navire était présent (N = 100), il y avait au moins un « transporteur de passagers » en observation sur zone dans 80.7 % des cas (**Figure 10**).

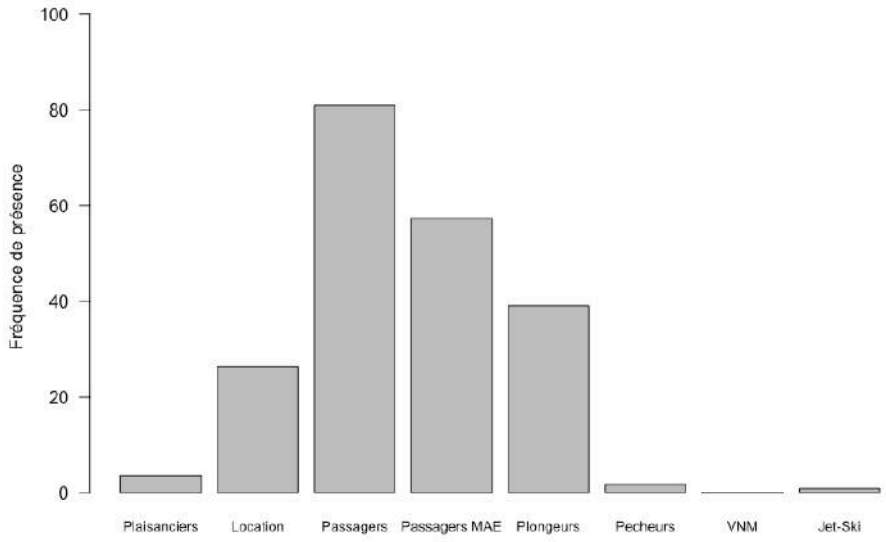


Figure 10 : Taux de présence par catégorie de navire en observation des dauphins long bec durant l'année 2022

Les taux d'occurrence viennent confirmer la plus forte présence des navires de transport de passagers, des navires de transport de passagers MAE et des navires de plongée par rapport aux navires de plaisance et de location.

- Comparaison avec les années 2017 à 2021

Les transporteurs de passagers sont la catégorie la plus représentée sur les zones d'observation depuis 2018. Les navires de location voient leur taux de présence varier selon les années. Les navires de plongée sont également bien représentés depuis 2019, avec des taux de présence allant de 26.5 % en 2018 à plus de 50 % en 2021 (**Tableau 10**).
Le taux de présence des transporteurs de passagers MAE reste stable voire en légère augmentation depuis l'existence de cette catégorie en 2021 (50.3% en 2021 et 56.9 % en 2022).

Tableau 10 : Taux de présence de chaque catégorie de navire de 2017 à 2022 (Données issues des rapports Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 et Landes et al. 2021, 2022)

Catégorie de navire \ Année	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Plaisance particulier	14.3	14.3	14.4	9.7	14.5	**3.7**
Location	71.4	10.6	51.4	27.3	52.2	26.6
Transport de passagers	42.9	73.5	84.7	79.5	81.8	80.7
Transport de passagers MAE	-	-	-	-	50.3	56.9
Plongée	14.3	26.5	33.3	45.5	50.3	39.4
Pêche	14.3	2.0	1.8	3.4	0	0
VNM	0	4.1	4.5	2.8	1.9	0
Jet-Ski	0	0	0	3.4	0	0

3.3.2. Caractérisation des mises à l'eau

Le nombre total cumulé de situations de mise à l'eau et le nombre total de baigneurs ont également été comptabilisés chaque année depuis 2017.

3.3.2.1 Année 2022

Sur l'ensemble de l'année 2022, parmi les 109 observations avec au moins un navire, une mise à l'eau a été reporté dans 62 cas ; c'est-à-dire qu'une mise à l'eau a été observée dans plus de la moitié des observations de dauphins long bec (56.9 %),.

Sur l'ensemble des mises à l'eau, le nombre maximal de personnes dans l'eau a été de 13. Dans ce cas précis, les baigneurs provenaient de 2 palanquées différentes, ceci expliquant la

différence entre le nombre de cas où il y a eu au moins une MAE (N=62) et le nombre total de MAE en additionnant l'ensemble des usagers en MAE (N=63).

Dans plus de 30 % des cas de MAE, les dauphins long bec ont été observés en activité de « milling ». Ils ont été observés en activité de voyage, ou repos, socialisation dans respectivement 19%, 14.3% et 12.7% des cas de MAE (**Annexe 1**, **Tableau 11**).

L'activité de mise à l'eau en présence de dauphins long bec est ainsi davantage pratiquée en intersaison qu'en saison. Cela peut s'expliquer par le fait que les mises à l'eau pendant la saison ont plus ciblé les baleines à bosse que les dauphins, du fait de la forte fréquentation des baleines.

Tableau 11 : Caractérisation des MAE et activité des groupes de dauphins long bec observés sur l'ensemble de l'année 2022.

Activité du groupe	# MAE	% MAE
Voyage	12	19
Repos	9	14.3
« milling »	20	31.7
Interaction	8	12.7
Chasse	2	3.2
Actif en surface	4	6.4
Reproduction	2	3.2
Indéterminé	6	9.5
Total	63	100

3.3.2.1 Comparaison avec les années 2017 à 2021

Le taux de présence des pratiquants de mises à l'eau autour des groupes de dauphins long bec varie chaque année en passant de 17.6% en 2018 à 56.9% en 2022 (**Tableau 12**). Les années 2018 et 2020 présentent un taux équivalent (17.6 et 17.4 %). L'année 2019 a comptabilisé un taux de présence plus élevé que 2018 et 2020 avec 36.3%. 2022 reste l'année ayant la plus forte pression de MAE observée. Il existe une différence significative des taux de présence de MAE de 2018 à 2022 (test du chi-deux, p-value = 5.2e-09) s'expliquant par une présence significativement plus élevée en 2022 et des présences significativement plus faibles en 2018 et 2020.

Tableau 12 : Résumé des observations de dauphins long bec avec au moins une mise à l'eau de 2017 à 2022 (Données issues des rapports Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 et Landes et al. 2021, 2022)

Année	# Observation avec au moins 1 navire	# Observation avec au moins 1 MAE	Taux de présence des MAE (%)
2017	7	0	0
2018	49	9	17.6
2019	110	45	36.3
2020	176	43	17.4
2021	159	76	47.8
2022	109	62	56.9

Les nombres cumulés de MAE et de baigneurs ont également augmenté en suivant une même tendance avec un pic en 2021 avec 76 MAE reportées et 591 baigneurs comptabilisés (**Tableau 13**). Il est important de souligner que l'année 2022 compte davantage de MAE et de baigneurs que les années 2019 et 2020 pour lesquelles le nombre de navires était équivalent ou supérieur. Les nombres cumulés de MAE et baigneurs sur les dauphins long bec sont plus élevés durant l'intersaison en 2019, 2021 et plus particulièrement en 2018 et 2022 où la différence entre les deux périodes est plus élevée (62.9% des MAE en intersaison et 37.1% pendant la saison 2022, **Tableau 13**).

Tableau 13 : Résumé des nombres de mises à l'eau et de baigneurs observés sur les zones d'observation de dauphins long bec de 2017 à 2022 et par période (intersaison, saison)

Année	Période	# MAE	# Baigneurs
2017	**Inter saison**	-	-
	Saison	0	0
	Total	**0**	**0**
2018	**Inter saison**	6 (66.7%)	39
	Saison	3 (33.3%)	22
	Total	**9**	**61**
2019	**Inter saison**	24 (53.3%)	165
	Saison	21 (46.7%)	182
	Total	**45**	**347**
2020	**Inter saison**	19 (44.2%)	141
	Saison	24 (55.8%)	153
	Total	**43**	**294**
2021	**Inter saison**	41 (53.9%)	331
	Saison	35 (46.1%)	260
	Total	**76**	**591**
2022	**Inter saison**	39 (62.9%)	281
	Saison	23 (37.1%)	217
	Total	**62**	**498**

3.3.3. Caractérisation du respect de la réglementation

3.3.3.1. Année 2022

Le respect ou non de la réglementation des dispositions de l'arrêté préfectoral et ministériel ont pu être déterminés 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) ;
- 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 si encadrés par
  un moniteur, ou 4 personnes sans moniteur mais avec un niveau minimum certifié) ;
- le comportement des nageurs en observation (au calme et sans apnée);
- la dispersion des nageurs ;
- 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) ;
- l'observation dans le périmètre de la RNMR ;
- les modalités d'exercer la MAE (diplôme minimum) ;
- l'interdiction des MAE sur groupe actif.

Sur l'ensemble de l'année 2022, la réglementation a été globalement bien respectée, avec 86.3 % (94 sur 109 observations) des observations des dauphins long bec correspondant à un respect total de la réglementation (c'est-à-dire, tous les navires en observation se trouvaient en situation de respect). Le taux de respect est de 82 % en intersaison 2022 et de 91.7% durant la saison (**Figure 11**).
Il est à noter que le respect est évalué sur la majorité des critères caractérisables de l'Arrêté préfectoral en vigueur. Des paramètres sont cependant impossibles à évaluer objectivement sur le terrain, tels que la durée d'observation totale d'un bateau, la trajectoire, les diplômes requis pour la MAE, la distance entre les nageurs et les animaux. Ces taux de respect sont donc très certainement surévalués mais sont établis selon un protocole similaire depuis 2017 et permettent donc de suivre des tendances éventuelles d'évolution.
De plus, l'équipe Quiétude n'a pas demandé de dérogation à l'Arrêté préfectoral en vigueur pour cette saison et n'est donc pas sorti pendant les périodes de quiétude. Le respect de la période de Quiétude n'a pas été évalué.

Quinze observations avec au moins un navire ont fait l'objet de non-respect. Pour toutes les catégories de navires confondues, les points de l'arrêté préfectoral les moins respectés étaient les limites de la RNMR, la disposition des navires, la vitesse / point mort / manœuvres et l'équipement lors des MAE (**Figure 12**) correspondant à respectivement 6 ,4, 3 et 3 navires.
A noter qu'une précision de la règlementation au sein de la RNMR a été faite en début de saison, notamment sur la distance de 100 mètres des cétacés à conserver et l'interdiction de la mise à l'eau à l'entrée du port de Saint-Gilles (« cône » de Saint-Gilles correspondant à une zone de protection de Niveau 1 de la Réserve). Les situations de non-respect par rapport à la règlementation de la RNMR ont été observées dans ce périmètre à l'entrée du port de Saint-Gilles (**Figure 11**).

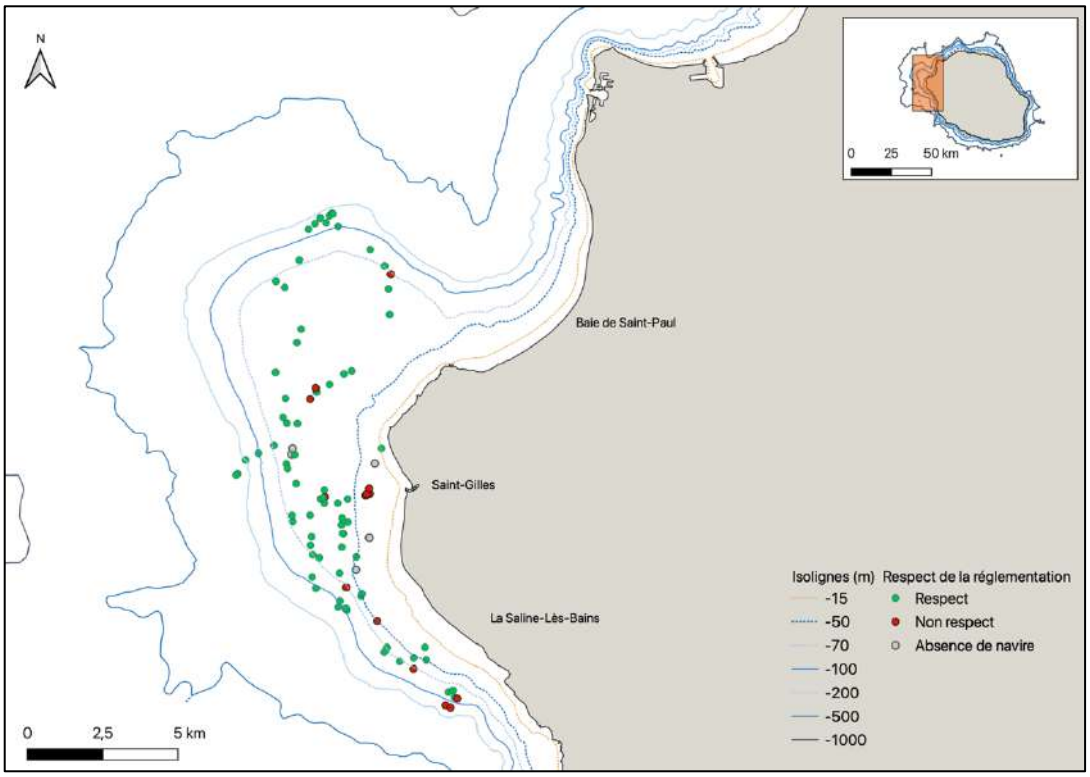


Figure 11 : Localisation des observations des dauphins long bec avec et sans respect de la réglementation d'approche sur l'ensemble de l'année 2022

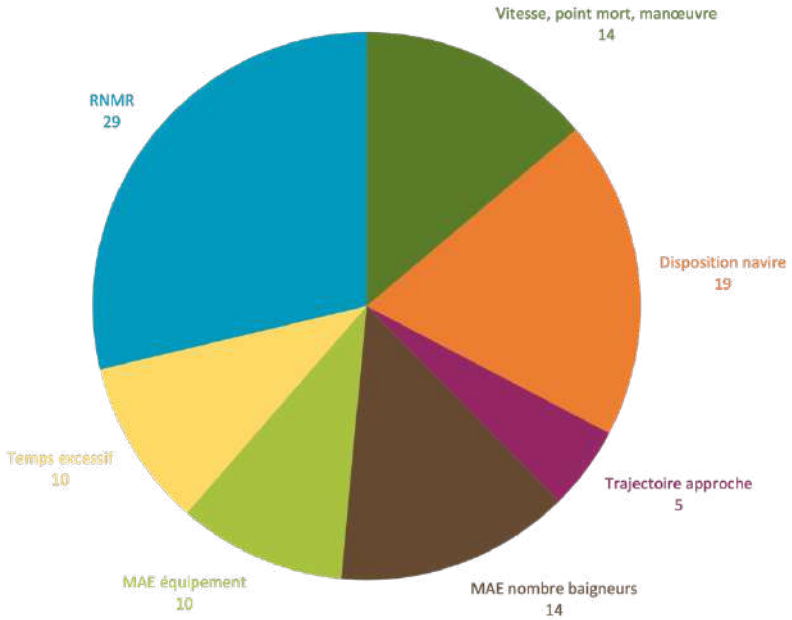


Figure 12 : Répartition des situations de non-respect de la réglementation (en pourcentage), pour toutes les catégories d'observateurs en observation des dauphins long bec sur l'ensemble de l'année 2022

La **Figure 13** précise les fréquences d'occurrence de non-respect par catégorie d'observateur. Le non-respect des limites de la RNMR, du temps d'observation et de la disposition des navires concernent davantage les navires de transport à passagers, les navires de transport à passagers MAE et les navires de plongée.
La trajectoire d'approche et l'équipement lors de MAE sont les points les moins respectés par les navires de location.

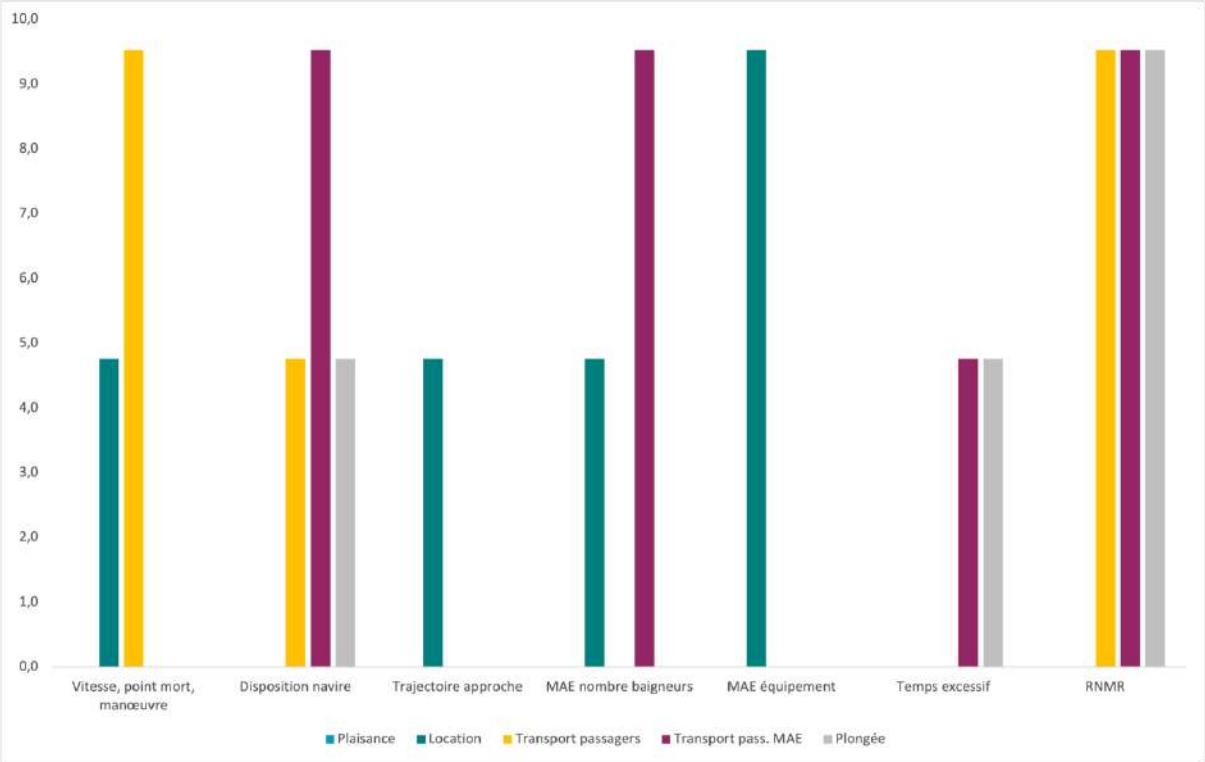


Figure 13 : Fréquence d'occurrence (%) de chaque disposition de la réglementation non respectée par catégorie d'usager en observation de dauphins long bec sur l'ensemble de l'année 2022

3.3.3.2 Comparaison avec les années 2017 à 2021

La compliance générale (compliance ou respect de la réglementation) était élevée en 2017 et 2018 (respectivement 100% et 83.7%) puis a diminué en 2019 (61.3%) et retrouve un taux en 2022 (80.3%) comparable à celui de 2018 (**Tableau 14**). L'année 2017 présentant un taux de compliance de 100% s'explique par le très faible nombre d'observations et n'est donc pas pertinent à comparer. La compliance des navires en situation de mise à l'eau a également augmenté au fil des années en passant de 44.4% en 2018 à 88.7% en 2022. Les différences annuelles depuis 2018 sont significatives pour la compliance des navires (test du chi-deux, p-value=0.003) et des MAE (test du chi-deux, p-value = 1.679e-09). Cette différence significative s'explique notamment par une augmentation des taux en 2022 (pour les navires) et 2021 et 2022 pour les MAE. Il est intéressant de noter que l'année 2019 possède des taux de compliance (navire et MAE) significativement plus bas. Sur toutes les années, il ne semble pas y avoir de différence de compliance durant l'intersaison et la saison. Les années 2018, 2019, 2020 présentent des taux de compliance supérieurs en inter-saison contrairement aux années 2021 et 2022 pour lesquelles les taux de compliance sont plus élevé en saison.

Pour les années 2018 à 2021, le taux de compliance en situation de mise à l'eau est plus élevé en intersaison sauf en 2022. En saison 2018, sur l'ensemble des observations avec au moins une mise à l'eau en présence des dauphins, toutes ont fait l'objet de non-respect de la charte (règlementation en vigueur en 2018). La différence entre intersaison et saison semble s'estomper depuis 2021.

Tableau 14 : Taux de compliance des navires en observations et des mises à l'eau de 2017 à 2022 (Données issues des rapports Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 et Landes et al. 2021, 2022)

Année	Période	Compliance navire (%)	Compliance MAE (%)
2017	**Inter saison**	-	-
	Saison	100	-
	Moyenne	100	-
2018	**Inter saison**	92.6	66.7
	Saison	72.7	0
	Moyenne	**82.7**	**33.4**
2019	**Inter saison**	75	50
	Saison	31.4	14.3
	Moyenne	**53.2**	**32.2**
2020	**Inter saison**	83.9	73.7
	Saison	48.4	45.8
	Moyenne	**66.2**	**59.8**
2021	**Inter saison**	73.6	82.9
	Saison	81.6	77.4
	Moyenne	**77.6**	**80.2**
2022	**Inter saison**	82	82.1
	Saison	91.7	92.3
	Moyenne	**86.9**	**87.2**

A noter qu'en 2018, 2019, 2020 et 2021, la compliance n'a pas été évaluée dans respectivement 2.8%, 2.4%, 4.8% et 2.5% des observations.

Depuis 2020, le point non respecté de l'arrêté a été reporté pour chaque observation et chaque catégorie. Ainsi, il est intéressant de comparer l'évolution du respect de chaque point de l'arrêté globalement et pour chaque catégorie de navire.

- 2020

La trajectoire d'approche et le nombre de navires en observation ont été les deux points principaux non respectés en 2020 représentant respectivement 47% et 30% des observations non respectueuses de la réglementation (**Figure 14**). La période de quiétude et l'approche (vitesse, point mort, manœuvre) ont également été des points moins respectés (**Figure 14**). Le temps limité, l'interdiction de l'apnée en mise à l'eau et la distance avec les animaux ont également été l'objet de non-respect lors de quelques observations.

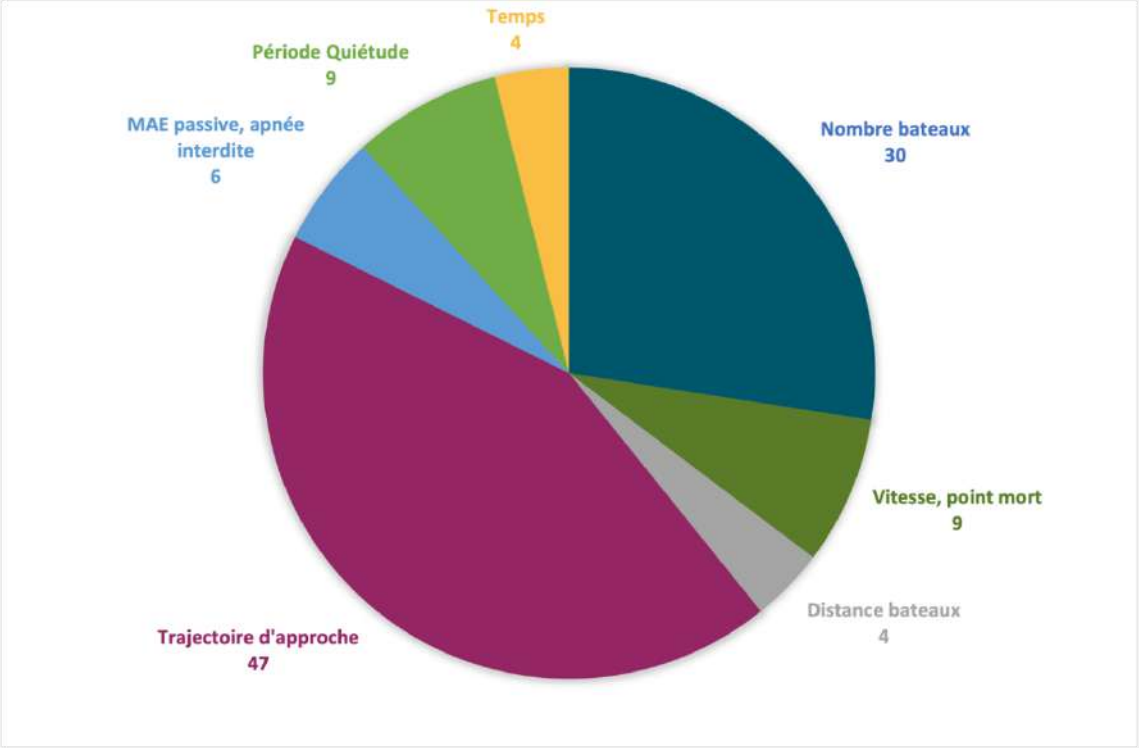


Figure 14 : Répartition des situations de non-respect de la réglementation (en pourcentage), pour toutes les catégories d'observateurs en observation des dauphins long bec sur l'ensemble de l'année 2020

Le non-respect de la trajectoire d'approche par les navires de plongée a été plus fréquemment observés (47 %). Le nombre de navires en observation sur une même zone, la période de quiétude, l'interdiction de l'apnée en MAE ont été les moins respectés par les navires plaisance et location. (**Figure 15**).

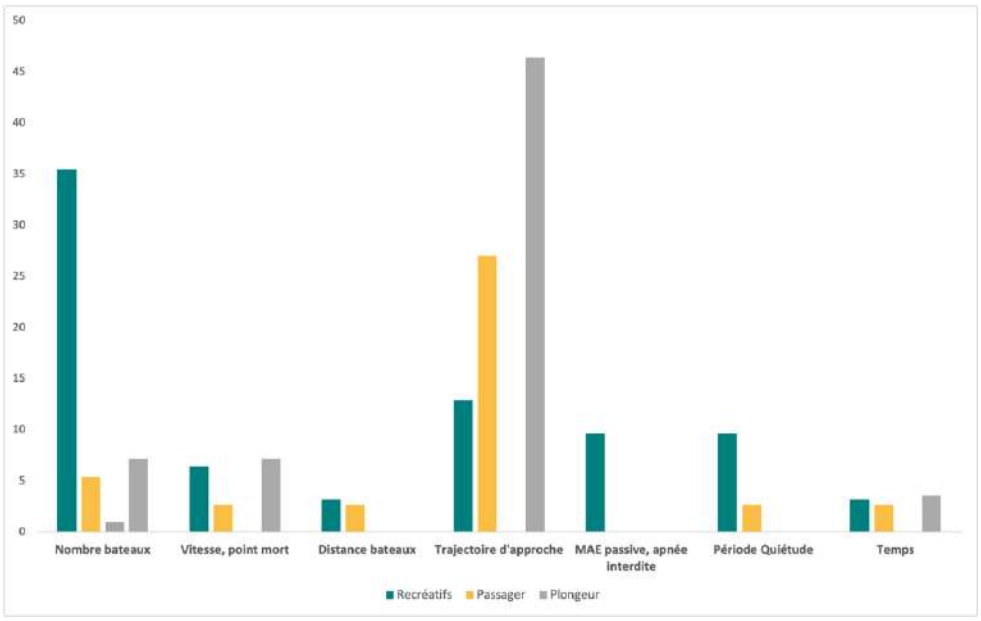


Figure 15 : Fréquence d'occurrence (en pourcentage) de non-respect de la réglementation par catégorie d'observateur en observation de dauphins long bec sur l'ensemble de l'année 2020

- 2021

En 2021, le nombre de navires en observation et la trajectoire d'approche sont les points les moins respectés, tout comme en 2020 mais dans des proportions sont différentes. En effet, le non-respect de la trajectoire d'approche représente 21% des cas et le non-respect du nombre de navires 41% des cas (**Figure 16**). La période de Quiétude et les modalités d'approche (vitesse, point mort, manœuvre) sont également des points moins respectés, tout comme en 2022 dans des proportions similaires. La disposition des navires, représentant 12 % des observations non respectueuses, est un nouveau point non négligeable par rapport à 2020.

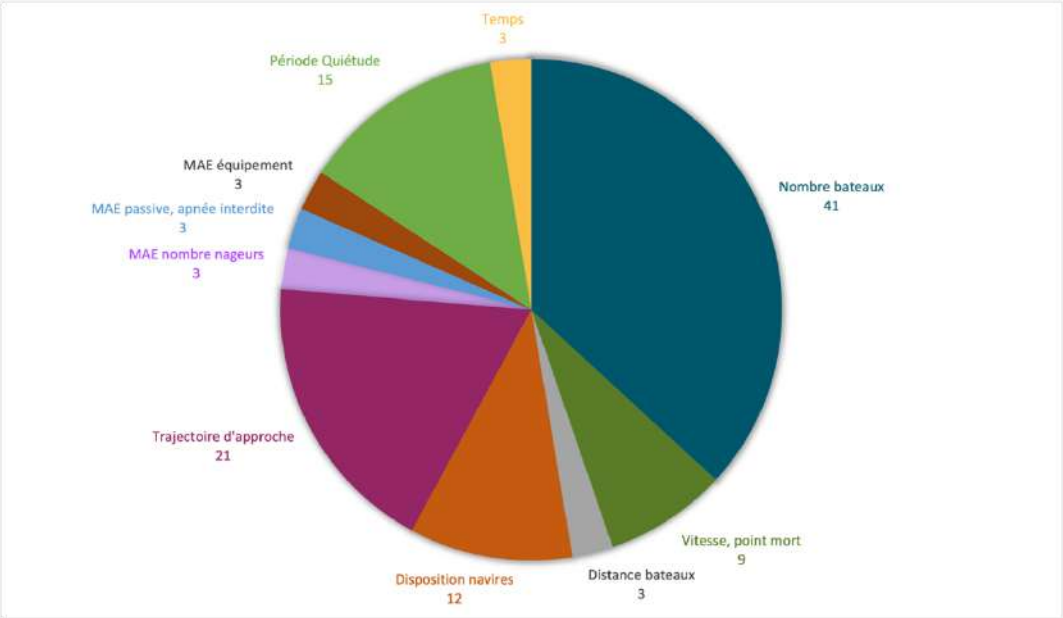


Figure 16 : Répartition des situations de non-respect de la réglementation (en pourcentage), pour toutes les catégories d'observateurs en observation des dauphins long bec sur l'ensemble de l'année 2021

En comparant les fréquences d'occurrence de non-respect de la réglementation par catégorie d'usagers, les **navires récréatifs** présentent des fréquences plus fortes ou équivalentes aux autres pour le nombre de navires sur zone, la disposition des navires, la MAE passive, l'équipement en MAE, la période de Quiétude et le temps d'observation (**Figure 17**). Les **navires de plongée** présentent une fréquence plus élevée pour le non-respect de la trajectoire d'approche. Le nombre de navire et la disposition des navires sont deux dispositions non respectées par **toutes les catégories d'usagers** représentées.

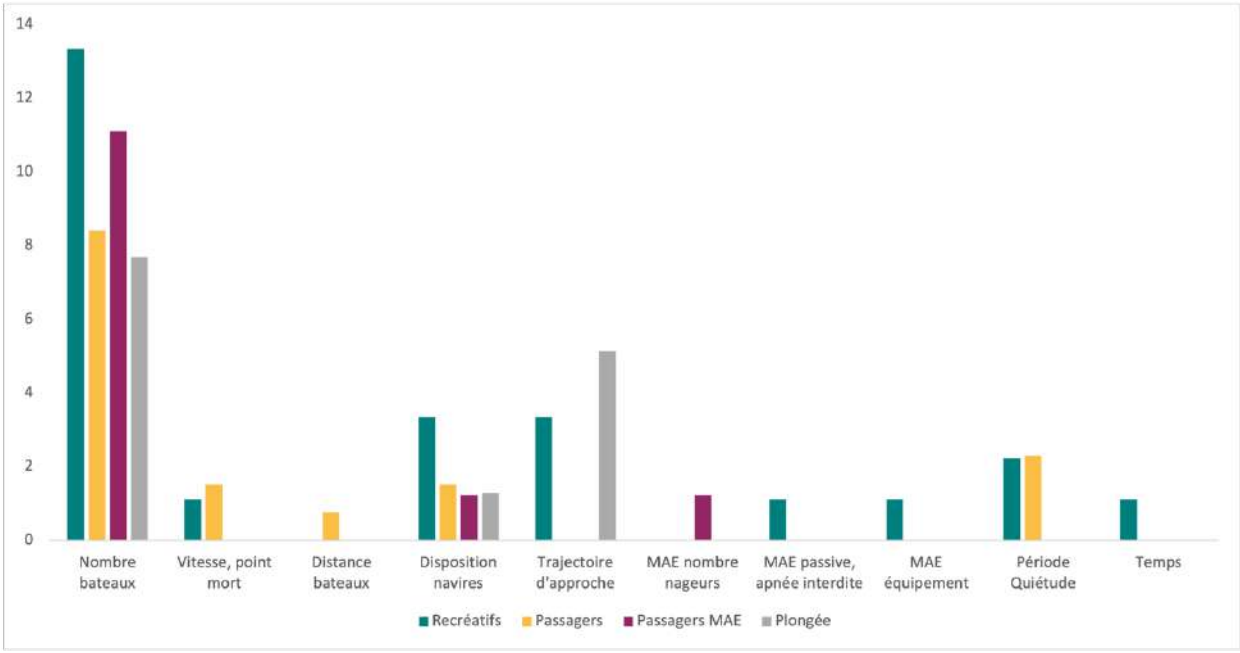


Figure 17 : Fréquence d'occurrence (en pourcentage) de non-respect de la réglementation par catégorie d'observateur en observation de dauphins long bec sur l'ensemble de l'année 2021

La disposition « nombre de navire » est mieux respectée par rapport aux années précédentes. L'équipe Quiétude avait identifié depuis son existence la difficulté à communiquer entre les différents navires sur les zones d'observation et notamment les observateurs récréatifs qui ne disposent pas souvent de VHF. Cela complexifiait la possibilité de communiquer leurs intentions de manœuvre, d'approche, etc. et ainsi de mieux organiser la zone d'observation. La présence de l'équipe en tant que facilitateur sur les zones d'observation et la sensibilisation depuis des années ont ainsi permis une meilleure organisation entre les observateurs professionnels et récréatifs qui annoncent leur arrivée ou départ d'une zone et améliorent la rotation des 5 bateaux sur zone. Cette communication favorise le respect de cette disposition. Par ailleurs, il peut encore arriver que cette disposition soit plus difficile à respecter car les animaux en mouvement qui s'approchent ou s'éloignent des navires présents, rendent parfois difficile la définition de la zone d'observation, qui est en quelque sorte « dynamique ».

L'augmentation des MAE en 2021 pourrait expliquer les différences dans les situations de non-respect par rapport à 2020. En effet, assurer des mises à l'eau sur les dauphins est une tâche technique qui demande un positionnement du navire et des baigneurs anticipant souvent la trajectoire des animaux. Il est donc régulier de voir des navires positionnés indépendamment des autres pour préparer leur mise à l'eau, avec des stratégies de placement qui leur sont propres. Ces raisons engendrant donc un non-respect de plusieurs points de l'arrêté tels que la dispersion des navires plutôt que leur groupement, ou encore la trajectoire d'approche non ¾ arrière.

En 2021, les transporteurs de passagers ont plus souvent réalisé des observations de dauphins en période de quiétude comparé à l'année 2020. La volonté d'assurer une observation dès la première sortie le matin pourrait entrainer une négligence de l'heure à laquelle ils se rendent sur une zone d'observation.

3.3.4. Réactions des groupes de dauphins

3.3.4.1 Année 2022

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 18). 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, 2014).
Les réactions suivantes sont caractérisées : évitement, approche, indifférence, indéterminée. Une réponse d'évitement a été définie comme des individus changeant de direction ou s'éloignant nettement des navires et/ou des nageurs ou encore modifiant brutalement leur comportement. L'approche est identifiée comme un comportement d'approche net des cétacés vers les navires et/ou les nageurs et lorsque les dauphins viennent nager à l'étrave du navire (appelé « bow riding ») et l'indifférence comme un comportement inchangé de l'animal. Lorsque l'interprétation de la réaction du groupe de dauphins 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 (Quintana Martín-Montalvo et al. 2021).

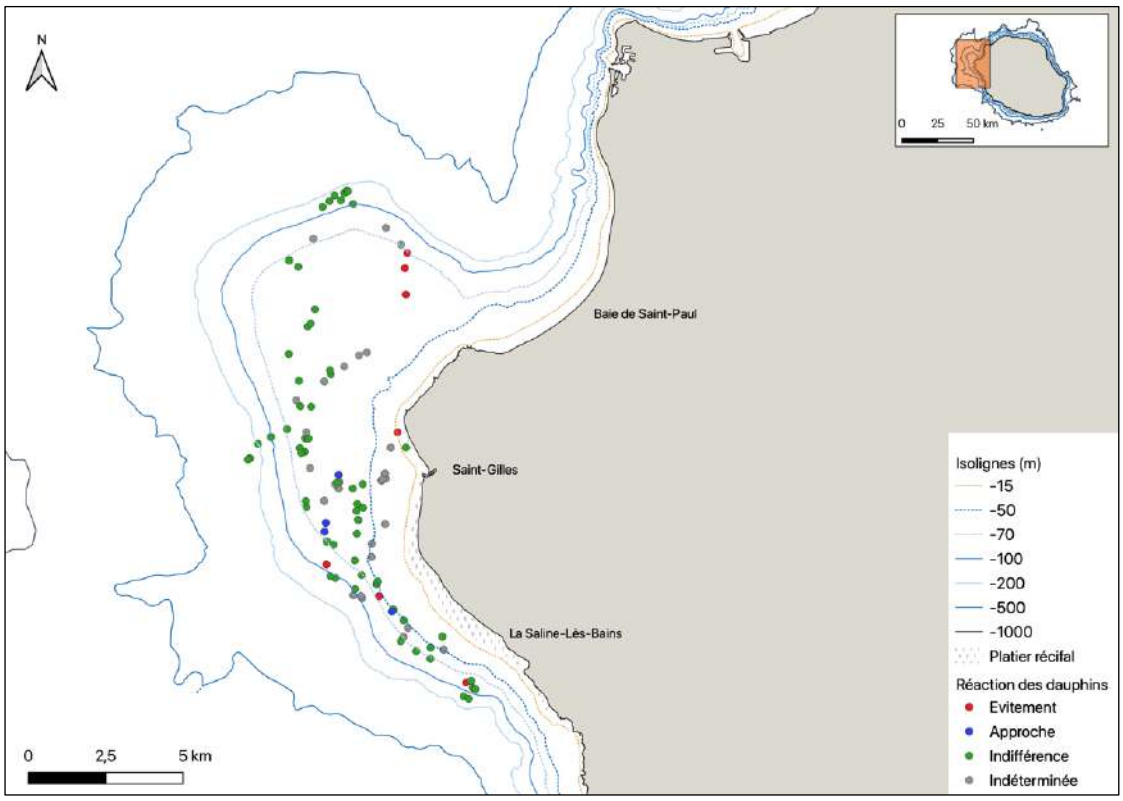


Figure 18 : Localisation des réactions des dauphins long bec à la présence de navire en observation en 2022

- En présence d'observateurs embarqués

Sur l'ensemble de l'année 2022, dans près de 60% des situations, les groupes de dauphins long bec ont réagi indifféremment à la présence de navire en observation (**Tableau 15**, **Figure 18**) . Une approche des animaux vers l'observateur a été observée dans près de 4% des cas et des réactions d'évitement dans plus de 6% des observations. Dans ces chiffres, les nages à l'étrave ne sont pas prises en considération. Les réactions d'évitement ont été davantage observées en intersaison, dans près de 10% des observations.
Une part non négligeable (31.2%) des réactions n'a pu être déterminée, notamment durant la saison. Cela peut s'expliquer par le fait que l'équipe n'est pas restée suffisamment longtemps sur les zones d'observation pour déterminer avec certitude la réaction (ainsi que le comportement). En effet l'équipe a été sollicitée pour intervenir en priorité sur les zones d'observation de baleines.

Tableau 15 : Résumé des réactions des groupes de dauphins long bec à la présence de navires en observation en 2022

Réaction du groupe	***Intersaison***	***Saison***	***Année 2022***
Évitement	6 (9.8%)	1 (2.1 %)	7 (6.4%)
Approche	2 (3.3%)	2 (4.2 %)	4 (3.7%)
Indifférence	42 (68.9%)	22 (45.8 %)	64 (58.7%)
Indéterminée	11 (18%)	23 (47.9%)	34 (31.2%)

- En présence de mises à l'eau

Sur la totalité des observations avec la présence d'au moins une mise à l'eau, 3 réactions d'évitement (représentant 4.6% des observations) ont été observées sur l'ensemble de l'année, dont 2 en intersaison et 1 en saison. Sur l'ensemble de l'année, les groupes de dauphins ont eu majoritairement une réaction neutre (61.5%) face à la présence de MAE, autant en intersaison qu'en saison (**Tableau 16**).
A noter également que la réaction n'a pas pu être notée avec certitude lors de 19 observations, pour les mêmes raisons qu'évoquées précédemment.

Tableau 16 : Résumé des réactions des dauphins long bec en présence de mises à l'eau, par période, en 2022

Réaction	***Inter saison***	***Saison***	***Année 2022***
Évitement	2 (5.1%)	1 (3.8%)	3 (4.6%)
Approche	2 (5.1%)	1 (3.8%)	3 (4.6%)
Indifférence	27 (69.2%)	13 (50%)	40 (61.5%)
Indéterminée	8 (20.5%)	11 (42.3%)	19 (29.2%)

Il ne semble pas avoir plus de réaction (évitement ou approche) en présence de MAE qu'en présence d'observateurs embarqués. Cependant le nombre conséquent de réactions indéterminées ne permet pas d'affirmer cette observation.

3.3.4.2 Évolution de la réaction des dauphins

Tableau 17 : Résumé du nombre et pourcentage de réactions des dauphins long bec en présence de navires de 2017 à 2021 (Données issues des rapports Hoarau et al. 2018, 2019, 2020 et Landes et al. 2021,2022)

Réaction	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
Évitement	0	2 **(4.1%)**	37 **(33.3%)**	20 **(11.4%)**	9 **(5.7%)**
Approche	0	1 **(2%)**	10 **(9%)**	7 **(4%)**	4 **(2.5%)**
Indifférence	6 **(85.7%)**	35 **(71.4%)**	60 **(42.3%)**	120 **(68.2%)**	144 **(90.6%)**
Bow riding	1 **(14.3%)**	2 **(4.1%)**	0	5 **(2.8%)**	0
Indéterminée	0	9 **(18.4%)**	17 **(15.3%)**	24 **(13.6%)**	2 **(1.3%)**

La réaction neutre (ou indifférente) à la présence de navires ou de MAE est la plus observée depuis 2017 (**Tableau 17**).
Les réactions semblent être moins neutres en présence de MAE qu'en présence d'observateurs embarqués notamment en 2020 et 2021 (Landes. 2021).
Cette tendance ne peut être confirmée en 2022 en raison du taux d'indétermination non négligeable.

Ces résultats sont intéressants à comparer avec l'étude de Quintana Martín-Montalvo et al. 2021. En effet, cette dernière souligne que la réaction d'évitement des dauphins long bec est associée à deux facteurs principaux que sont le nombre de navires et le respect de la règlementation . En effet la probabilité que les groupes de dauphins aient une réaction d'évitement lorsque la règlementation est respecté diminue fortement. De plus en présence de 4 navires, il y a 50% de chances qu'une réponse d'évitement soit observée de la part des dauphins long-bec. Entre 2017 et 2021, il y a eu significativement plus d'évitement en 2019 (**Tableau 17**) alors que le respect de la réglementation a été significativement plus bas (**Tableau 14**). Ces éléments sont importants à prendre en considération dans les messages de sensibilisation et à suivre dans le temps.

4. Conclusion, perspectives

L'intensification de l'activité d'observation des dauphins long bec depuis 2017 et son importance d'un point de vue des navires et des mises à l'eau pratiquant l'observation peuvent se confirmer. En effet, le taux de présence des navires autour des dauphins reste toujours supérieur à 89% depuis 2018 avec un record de 98.1% en 2021.
De plus, la fréquence d'observation annuelle des dauphins est passée de moins de 0.1 observation/heure durant la période 2017-2018 à plus de 0.2 observations/heure de 2019 à 2022.
La mission de sensibilisation amène l'équipe à cibler en priorité les zones d'observations de cétacés en présence de navires. Ainsi, l'augmentation de la fréquence d'observation des dauphins long bec peut témoigner de l'augmentation de l'activité d'observation les ciblant, et ce même pendant les saisons de reproduction des baleines.
Le nombre moyen de navires présents sur les zones d'observations témoigne également d'une pression plus importante sur les groupes de dauphins en passant d'environ 2 navires en 2017-2018 à 3 navires sur la période 2019-2022.
L'observation des dauphins long bec a également évolué en laissant place à une activité de mise à l'eau toujours plus pratiquée. En effet la présence d'au moins une mise à l'eau sur l'ensemble des zones observations de dauphins long bec prospectées par l'équipe est passée de 18,4% en 2018 à 56,9% en 2022. Les deux pratiques (observation embarquée et mise à l'eau) se sont professionnalisées. En effet la présence des navires professionnels (transport de passagers, plongée (clubs non associatif), transport de passagers MAE) a augmenté.

Le taux de respect de la réglementation des navires s'est significativement amélioré en passant de 61.3% en 2019 à 86.9% en 2022. Cette amélioration se reflète également dans la pratique de la mise à l'eau avec une augmentation significative du taux depuis 2018 (44.4% en 2018 et 87.2% en 2022). Les taux de respect de la réglementation ont été les plus bas en 2019 (61.3 % pour les navires et 33.1% pour les mises à l'eau) s'expliquant par la première année de la mise en œuvre de l'Arrêté préfectoral et des taux de présence d'observateurs élevés sur les dauphins compte-tenu de la faible fréquentation des baleines à bosse. Le non-respect de certaines dispositions, telles que le nombre maximum de navires autorisés sur zone et la distance entre navires et animaux, ont été moins observé en 2022 par rapport aux autres années. D'autres, telle que la disposition des navires, semble être moins respectée.

La réaction d'indifférence des dauphins face à la présence des navires et des nageurs est la plus observée (entre 42.3% et 90.6%) parmi les autres réactions (évitement ou approche). Cependant, les cas d'évitement ne sont pas négligeables. En effet, le taux d'évitement atteint 33.3% en 2019 (contre 42% d'indifférence en 2019 cette même année) et se stabilise autour de 6% depuis 2021. Il est à noter que les réactions notées sont perçues par les observateurs depuis le navire. Il serait intéressant de comparer les réactions perçues avec des images aériennes afin de se rendre compte d'une éventuelle marge d'erreur dans l'appréciation de l'observateur. C'est en effet un risque existant qui a été récemment documenté dans l'étude de Fetterman 2022.
En revanche, le taux d'évitement élevé et le faible taux de compliance de 2019 viennent en cohérence avec les résultats de l'étude de Quintana (Quintana Martín-Montalvo et al. 2021). En effet, il a été démontré que la probabilité d'observer des réactions d'évitement est élevée lorsque la réglementation n'est pas respectée. Le nombre de navires est un deuxième facteur influant la probabilité d'observer une réaction d'évitement. Au-delà de 4 navires, il y a 50% de probabilité d'observer un évitement de la part d'un groupe de dauphins long-bec. En 2022, le nombre maximum de navires autorisés (5) a toujours été respecté et dans 85% des observations, il y avait 4 navires maximum.

L'amélioration des pratiques est essentielle pour limiter l'impact sur la population de dauphins long bec. Cette amélioration, fruit des efforts de sensibilisation et de contrôle, est donc à soutenir en s'adaptant aux évolutions de la pratique et des usages.

5. Références

Arcangeli, A., Crosti, R., 2009. The short-term impact of dolphin-watching on the behaviour of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in western Australia. Journal of Marine Animals and Their Ecology 2

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., 2014. Observational Study of Behavior: Sampling Methods. Behaviour, 49, 227–267

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, 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. Endang. Species. Res. 11, 91–99. https://doi.org/10.3354/esr00265

Condet, M., Dulau-Drouot, V., 2016. Habitat selection of two island-associated dolphin species from the south-west Indian Ocean. Continental Shelf Research 125, 18–27. https://doi.org/10.1016/j.csr.2016.06.010

Constantine, R., Brunton, D.H., Dennis, T., 2004. Dolphin-watching tour boats change bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) behaviour. Biological Conservation 117, 299–307. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.12.009

Dulau, V., Estrade, V., Fayan, J., 2017. Identifying key demographic parameters of a small island–associated population of Indo-Pacific bottlenose dolphins (Reunion, Indian Ocean). PLoS ONE 12, e0179780. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179780

Dulau-Drouot, V., Boucaud, V., Rota, B., 2008. Cetacean diversity off La Réunion Island (France). J. Mar. Biol. Ass. 88, 1263–1272. https://doi.org/10.1017/S0025315408001069

Estrade, V., Dulau, V., 2020. Abundance and site fidelity of bottlenose dolphins off a remote oceanic island (Reunion Island, southwest Indian Ocean). Mar Mam Sci 36, 871–896. https://doi.org/10.1111/mms.12693

Fettermann, T., Fiori, L., Gillman, L., Stockin, K.A., Bollard, B., 2022. Drone Surveys Are More Accurate Than Boat-Based Surveys of Bottlenose Dolphins (Tursiops truncatus). Drones 2022, 6, 82. https://doi.org/10.3390/drones6040082

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

Heithaus, M.R., Kiszka, J.J., Cadinouche, A., Dulau-Drouot, V., Boucaud, V., Pérez-Jorge, S., Webster, I., 2017. Spatial variation in shark-inflicted injuries to Indo-Pacific bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*) of the southwestern Indian Ocean. Mar Mam Sci 33, 335–341. https://doi.org/10.1111/mms.12346

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 marines 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 marines et des tortues marine pour la durée du chantier. 45 pp. + annexes

Hoarau, L., Delaspre, S., Landes AE., Dalleau, M., 2020. Bilan de la saison des baleines 2019. Mesures de compensations Marine. Amélioration des conditions de quiétude des mammifères marins et des tortues marines pour la durée du chantier. 37 pp. + annexes

Hoyt, E., 2001. Whale watching 2001: worldwide tourism numbers, expenditures, and expanding socioeconomic benefits. International Fund for Animal Welfare, Yarmouth Port, MA.

Hoyt, E., Parsons, E.C.M., 2014. The whale-watching industry: Historical development, in: Higham, J., Bejder, L., Williams, R. (Eds.), Whale-Watching. Cambridge University Press, pp. 57–70. https://doi.org/10.1017/CBO9781139018166.006

Kassamali-Fox, A., Christiansen, F., May-Collado, L.J., Ramos, E.A., Kaplin, B.A., 2020. Tour boats affect the activity patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Bocas del Toro, Panama. PeerJ 8, e8804. https://doi.org/10.7717/peerj.8804

Landes AE., Quintana B., Delaspre, S., 2021. Bilan de la saison des baleines 2020. Mesures de compensations Marine. Amélioration des conditions de quiétude des mammifères marins et des tortues marines pour la durée du chantier. 53pp.+ annexes

Landes AE., Quintana B., Delaspre, S., 2022. Bilan de la saison des baleines 2021. Mesures de compensations Marine. Amélioration des conditions de quiétude des mammifères marins et des tortues marines pour la durée du chantier. 65pp.+ annexes

Lusseau, D., 2003. Effects of Tour Boats on the Behavior of Bottlenose Dolphins: Using Markov Chains to Model Anthropogenic Impacts. Conservation Biology 17, 1785–1793. https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2003.00054.x

Lusseau, D., Higham, J.E.S., 2004. Managing the impacts of dolphin-based tourism through the definition of critical habitats: the case of bottlenose dolphins (*Tursiops spp.*) in Doubtful Sound, New Zealand. Tourism Management 25, 657–667. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2003.08.012

Lusseau, D., 2005. Residency pattern of bottlenose dolphins Tursiops spp. in Milford Sound, New Zealand, is related to boat traffic. Mar. Ecol. Prog. Ser. 295, 265–272. https://doi.org/10.3354/meps295265

May-Collado, L.J.; Quinones-Lebron, S.; Barragán-Barrera, D.C.; Palacios, J.D.; Gamboa Poveda, M.; Kassamali-Fox, A. 2015. The Bocas Del Toro's DolphinWatching Industry Relies on a Small Community of Bottlenose Dolphins: Implications for Management; SC/66a/WW10; International Whaling Commission: Cambridge, UK.

Norris, K. S.; Dohl, T. P., 1980. Behavior of the Hawaiian Spinner Dolphin, *Stenella Longirostris*. Fish. Bull. 77, 821–849.

Norris, K. S.; Wursig, B.; Wells, R. S.; Wursig, M., 1994. The Hawaiian Spinner Dolphin; University of California Press: Berkeley, CA. https://doi.org/10.1525/9780520913547.

Quintana Martín-Montalvo, B., Hoarau, L., Deffes, O., Delaspre, S., Delfour, F., Landes, A.-E., 2021. Dolphin Watching and Compliance to Guidelines Affect Spinner Dolphins' (*Stenella longirostris*) Behaviour in Reunion Island. Animals 11. https://doi.org/10.3390/ani11092674

Sandron, F. 2015. Analyse socioéconomique du whale watching à Madagascar et La Réunion : résultats détaillés du programme AS2W. Saint-Denis : IRD, 182.

Senigaglia, V., Christiansen, F., Bejder, L., Gendron, D., Lundquist, D., Noren, D., Schaffar, A., Smith, J., Williams, R., Martinez, E., Stockin, K., Lusseau, D., 2016. Meta-analyses of whale-watching impact studies: comparisons of cetacean responses to disturbance. Mar. Ecol. Prog. Ser. 542, 251–263. https://doi.org/10.3354/meps11497

Shane, S. H.; Wells, R. S.; Würsig, B., 1986. Ecology, Behavior and Social Organization of the Bottlenose Dolphin: A Review. Mar. Mammal Sci. 2 (1), 34–63. https://doi.org/10.1111/j.1748- 7692.1986.tb00026.x.

Stensland, E.; Berggren, P., 2007. Behavioural Changes in Female Indo-Pacific Bottlenose Dolphins in Response to Boat-Based Tourism. Mar. Ecol. Prog. Ser. 332, 225–234. https://doi.org/10.3354/meps332225.

Stockin, K. A.; Lusseau, D.; Binedell, V.; Wiseman, N.; Orams, M. B., 2008. Tourism Affects the Behavioural Budget of the Common Dolphin Delphinus Sp. in the Hauraki Gulf, New Zealand. Mar. Ecol. Prog. Ser. 355, 287–295. https://doi.org/10.3354/meps07386

Viricel, A., Simon-Bouhet, B., Ceyrac, L., Dulau-Drouot, V., Berggren, P., Amir, O.A., Jiddawi, N.S., Mongin, P., Kiszka, J.J., 2016. Habitat availability and geographic isolation as potential drivers of population structure in an oceanic dolphin in the Southwest Indian Ocean. Mar Biol 163, 219. https://doi.org/10.1007/s00227-016-2999-3

Wade, P.R., Reeves, R.R., Mesnick, S.L., 2012. Social and Behavioural Factors in Cetacean Responses to Overexploitation: Are Odontocetes Less "Resilient" Than Mysticetes? Journal of Marine Biology 2012, 1–15. https://doi.org/10.1155/2012/567276

6. Annexe 1

Tableau 18 : 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.
***Milling* (tourner en rond)**	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 évènements 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.