



**Amélioration des conditions de quiétude des mammifères
marins et des tortues marines (MCM05)**

BILAN DE LA SAISON DES BALEINES 2017

Auteurs : CEDTM – Équipe Quiétude : Ludovic HOARAU, Sylvain DELASPRES, Anne-Emmanuelle LANDES, Mayeul DALLEAU

Citation : HOARAU L., DELASPRES S., LANDES A-E., DALLEAU M. 2017. Bilan de la saison des baleines 2017 de l'équipe Quiétude. 25p.

Sommaire

Sommaire	2
Liste des Figures et tableaux	3
Introduction	4
1. Mise en place de l'équipe	5
1.1 Contexte de l'observation des cétacés à La Réunion	5
1.2 Déploiement en mer	5
2. Les données biologiques	5
2.1 Effort de prospection	5
2.2 Observations biologiques.....	7
2.3 Les observations d'observateurs.....	11
2.3.1 Les catégories d'observateurs	11
2.3.2 Mises à l'eau.....	13
2.3.3 Sensibilisation.....	15
3. Interactions Homme/baleine.....	16
3.1 Réactions du groupe de baleines.....	16
3.2 Les mises à l'eau.....	18
3.3 Respect de la charte d'approche.....	19
3.3.1 Les approches (nombre de bateaux)	22
3.3.2 Les mises à l'eau.....	22
Conclusion.....	24
Références.....	25

Liste des Figures et tableaux

Table 1 : Résumé des sorties en mer par l'équipe Quiétude du 19 Juillet au 31 Octobre 2017.....	6
Figure 1 : Trajets mensuels effectués par l'équipe Quiétude, Juillet, Août, Septembre et Octobre 2017	6
Figure 2 : Grille 500 × 500 m des distances parcourues par l'équipe Quiétude, Juillet, Août, Septembre et Octobre 2017	7
Table 2 : Résumé des observations biologiques (hors <i>Megaptera novaeangliae</i>) de l'équipe Quiétude du 19 Juillet au 31 Octobre 2018	7
Table 3 : Résumé des observations de baleine à bosse <i>Megaptera novaeangliae</i> de l'équipe Quiétude du 19 Juillet au 31 Octobre 2017	8
Figure 3 : Localisation des observations des baleines à bosse <i>Megaptera novaeangliae</i> au cours de la saison du 19 Juillet au 31 Octobre 2017.....	8
Figure 4 : Fréquence d'observation mensuelle (nombre d'observations/heure) de la baleine à bosse <i>Megaptera novaeangliae</i>	9
Figure 5 : Grille de la fréquence d'observation (nombre d'observations/km parcourus) de la baleine à bosse <i>Megaptera novaeangliae</i> , saison 2017.....	9
Table 4 : Résumé des différentes compositions de groupes rencontrés au cours la saison 2017	10
Table 5 : Résumé des différents comportements observés durant la saison 2017.....	11
Table 6 : Résumé des catégories de bateaux en observation durant la saison 2017	11
Figure 6 : Nombre de bateaux en observation de whale watching	12
Figure 7 : a et b proportion des catégories de bateaux en <i>whale-watching</i>	13
Table 7 : Résumé des mises à l'eau (MAE).....	14
Figure 8 : Nombre de nageurs par mise à l'eau, les cercles rouges sont ceux où le nombre de nageurs est supérieur à dix (non préconisé par la charte d'approche des cétacés et des tortues marines 2017)	14
Figure 9 : Fréquences d'observation et de sensibilisation mensuelles et saisonnières 2017	15
Figure 10 : Points de sensibilisation (n=293) au cours de la saison 2017.....	16
Table 8 : Réactions du groupe de baleines.....	17
Figure 11 : Réaction des groupes de baleine durant l'observation préliminaire (statut = 3) ; Evitement (n= 47), Approche (n=9), Indifférence (n=117) et Indéterminée (n=142)	17
Figure 12 : Histogramme de réactions de la baleine en fonction du nombre de baigneurs.....	19
Figure 13 : Réaction de la baleine en fonction du nombre de baigneurs effectuant une mise à l'eau.....	19
Figure 14 : Respect (cercles bleus ; n=181) et non-respect (cercles rouges ; n=81) de la charte d'approche considérant les principaux points de la charte d'approche : le nombre de bateaux en observation, le nombre de baigneurs et leurs comportement (calme/agité ; groupé/non-groupé) et leur équipement (absence/présence d'une bouée de signalisation). Les cercles gris (n=53) correspondent aux observations sans la présence de bateaux.	21
Figure 15 : Respect (carré bleu ; n=213) et non-respect (cercles rouges ; n=49) de la charte d'approche considérant le nombre de bateaux en observation dans la limite des 300-400m. Les points sans présence de bateaux ne sont pas affichés.....	22
Figure 16 : Respect (carrés, n=30) et non-respect (cercles, n=46) de la charte d'approche durant les mises à l'eau (n= 76). Non-compliance type 1 (n=20), type 2 (n=11), type 3 (n=15).....	23

Introduction

Le Centre d'Étude et de Découverte des Tortues Marines (CEDTM) a la charge de mettre en œuvre une mesure de compensation de la Nouvelle Route du Littoral, la Mesure de Compensation Marine MCM05 « Amélioration des conditions de quiétude des Mammifères Marins pour la durée du chantier ». Celle-ci s'inscrit dans la continuité et en complémentarité avec le label « Observation Certifiée Responsable des Cétacés à la Réunion » (O²CR) initiée par l'État (DMSOI), la Charte d'approche des baleines, des dauphins et des tortues marines, ainsi que les règles de sécurité. Cette mission implique une démarche de développement économique durable tel que prôné par le livre bleu Sud Océan Indien.

Ainsi, en mai 2017, le CEDTM met en place « une équipe de sensibilisation en mer » qui sera nommée comme l'équipe de sensibilisation ou brigade en mer « Quiétude ». L'équipe Quiétude, constituée de 2 agents de terrains permanents ainsi que trois autres pouvant les appuyer a donc eu pour mission principale : 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 ; la poursuite de la mise en œuvre et l'animation d'un réseau d'acteurs labellisés O²CR ; la communication et la promotion du label O²CR en lien avec les différents partenaires.^[1]^[SÉP]

Pour cela, et particulièrement pendant la saison des baleines 2017, une grande partie des missions se sont déroulées en mer au plus près des usagers dans une embarcation manœuvrée par l'équipe. Cette dernière a effectué une collecte de données des observations des cétacés ainsi que observateurs (*Whale-watchers*). L'objectif de ce présent rapport est de dresser un premier bilan de la saison des baleines 2017. Il s'agira entre autres de présenter les résultats des observations biologiques et d'observateurs de cétacés en particulier de la baleine à bosse *Megaptera novaeangliae*.

1. Mise en place de l'équipe

1.1 Contexte de l'observation des cétacés à La Réunion

Le *whale-watching* à La Réunion s'est développé récemment dû à une augmentation des observations des baleines à bosse *Megaptera novaeangliae* sur la côte ouest de La Réunion à partir des années 2000. C'est à partir des années 2008 que l'activité se développe considérablement (Ganon et Sandron 2015). « En effet, si la « crise requin » éloigne les touristes de la mer, les cétacés sont perçus comme des animaux d'une richesse biologique et esthétique qu'il plaît à tout le monde d'observer.

Finalement, le *whale-watching* n'est pas encore perçu comme une activité incontournable à La Réunion même s'il semble avoir un potentiel important de développement. Si pour certains, un développement trop rapide de ce tourisme pourrait affecter les baleines, il semble que pour la majorité, l'activité soit un moyen efficace de générer des retombées économiques pour la population tout en protégeant des espèces de mammifères marins qui ont, durant plusieurs siècles, été sous la menace de l'homme. »

Il n'existe à ce jour aucune données- sur les observateurs de cétacés à La Réunion. Ce bilan dresse un premier portrait de l'activité du *whale-watching* à La Réunion pendant la saison 2017 de Juillet à Novembre.

1.2 Déploiement en mer

L'équipe Quiétude dispose de deux agents dédiés : Sylvain DELASPRES et Ludovic HOARAU ainsi que trois autres personnes ressources du CEDTM pouvant les appuyer sur le terrain : Mayeul DALLEAU, Anne-Emmanuelle LANDES et Léo PAIRAIN.

L'équipe dispose d'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 ; et équipé d'un système de navigation GPS Garmin 52dv et d'une VHF Garmin 110i.

2. Les données biologiques

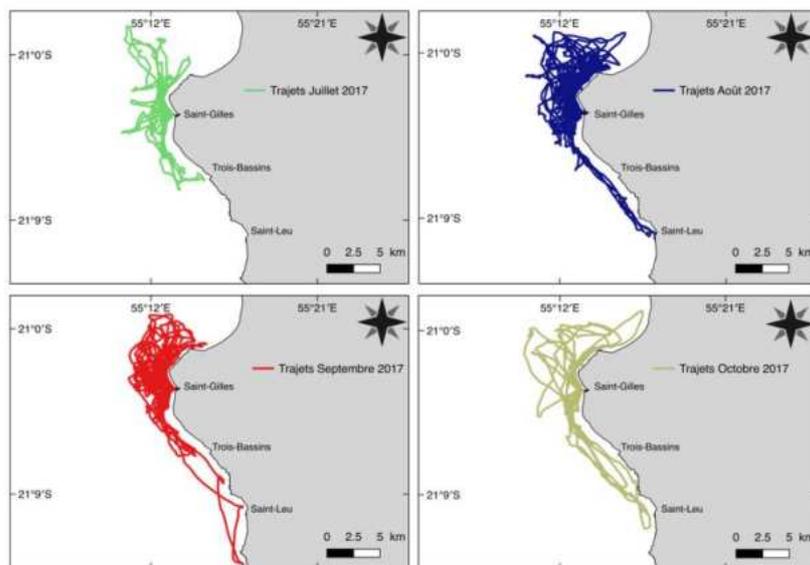
2.1 Effort de prospection

L'équipe Quiétude a passé 51 jours en mer du 19 Juillet au 31 Octobre 2017 (**Table 1, Annexe 1**). Parmi ces journées, 4 sorties n'ont pas été prises en considération (les deux premières sorties testes et deux sorties avec absence de fiche terrain ou de prise de notes). Toutes ces sorties représentent plus de 194 heures d'observations et plus de 1900 km parcourus. Les mois d'Août et de Septembre regroupent la majorité des sorties effectuées (67%), des heures (76%) et des distances parcourues en mer (72%).

Table 1 : Résumé des sorties en mer par l'équipe Quiétude du 19 Juillet au 31 Octobre 2017

	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Total
Sorties (nombre de jours)	5	17	16	9	47
Sorties non prises en compte	3	1	0	0	4
Sorties (nombre de prospections/surveys)	8	23	27	13	71
Heures	21h02	78h05	70h06	25h05	194h18
Heures (en jour)	0,88	3,25	2,92	1,05	8,10
Moyenne nombre d'heures/survey	02:37:45	03:23:42	02:35:47	01:55:46	02:44:12
Distance parcourue (km)	212,0	741,7	633,2	315,3	1902,2
Distance moyenne parcourue par jour (km)	42,4	43,6	39,6	35,0	40,5
Distance moyenne parcourue par survey (km)	26,50	32,25	23,45	24,25	26,79

Les trajets par mois effectués par Quiétude sont illustrés sur la **Figure 1**. Les trajets couvrent la côte Ouest de l'île, essentiellement la zone du large de Saint-Gilles-les-Bains – Ermitage et s'étendent de la baie de Saint-Paul au nord jusqu'à Pointe au Sel au sud. Plus de 1900 km ont été parcourus au cours de la saison correspondant à une distance moyenne de 26.8 km par sortie. La **Figure 2** met en valeur les zones les parcourues mensuellement durant la saison 2017.


Figure 1 : Trajets mensuels effectués par l'équipe Quiétude, Juillet, Août, Septembre et Octobre 2017

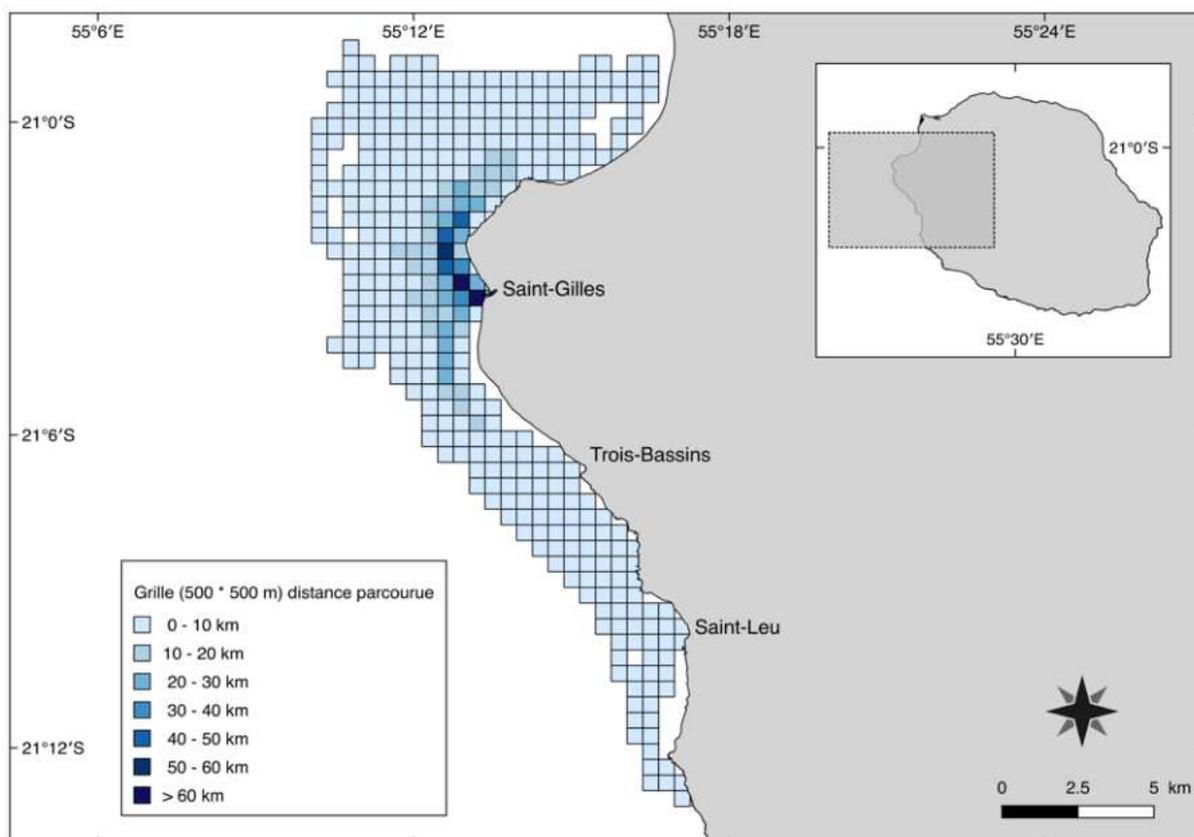


Figure 2 : Grille 500 × 500 m des distances parcourues par l'équipe Quiétude, Juillet, Août, Septembre et Octobre 2017

Les trajets sont essentiellement concentrés à moins d'un mille nautique entre Cap La Houssaye et la passe de l'Ermitage.

2.2 Observations biologiques

Lors des sorties en mer, toutes les observations d'espèces ont été notées et enregistrées dans la mesure du possible. Bien que les observations se sont essentiellement concentrées sur les baleines à bosse *Megaptera novaeangliae*, d'autres espèces de cétacés ont pu être observées pendant la saison baleine telles que le grand dauphin de l'Indo-Pacifique *Tursiops aduncus* et le dauphin long bec *Stenella longirostris*. Les observations incluent également les différentes espèces côtières de tortues marines avec la tortue verte *Chelonia mydas* et la tortue imbriquée *Eretmochelys imbricata*. La **Table 2** ci-dessous résume toutes les observations effectuées en dehors de celles des baleines à bosse durant la saison.

Table 2 : Résumé des observations biologiques (hors *Megaptera novaeangliae*) de l'équipe Quiétude du 19 Juillet au 31 Octobre 2018

Espèce	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total
<i>Tursiops aduncus</i>	1	4	7	1	13
<i>Stenella longirostris</i>	1	4	2	1	8
<i>Chelonia mydas</i>	2	17	23	9	51
Raies, divers	0	0	0	2	2
Total	4	25	32	13	74

Les observations (*sightings*) de baleines à bosse *Megaptera novaeangliae* ont été importantes : 315 observations ont été enregistrées durant cette saison (**Figure 3**). Le nombre d'observations ont été plus importants pendant le mois de Septembre et plus faibles pendant le mois d'octobre. Parmi toutes ces observations, 38 étaient sans la présence de bateaux (*whale-watchers*), 262 avec la présence d'au moins un bateau avec 76 cas de mises à l'eau avec la baleine (**Table 3**).

Table 3 : Résumé des observations de baleine à bosse *Megaptera novaeangliae* de l'équipe Quiétude du 19 Juillet au 31 Octobre 2017

	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total
<i>Megaptera novaeangliae</i>	24	113	155	23	315
Fréquence d'observation (# Obs/hours)	1,14	1,45	2,21	0,92	1,62
Observations absence de données sur les bateaux en observation	7	7	2	0	16
Observations sans bateau	5	15	15	2	37
Observations avec bateaux	12	91	138	21	262
Observations avec mises à l'eau	1	16	51	8	76
Observation sans mise à l'eau	11	75	87	13	186

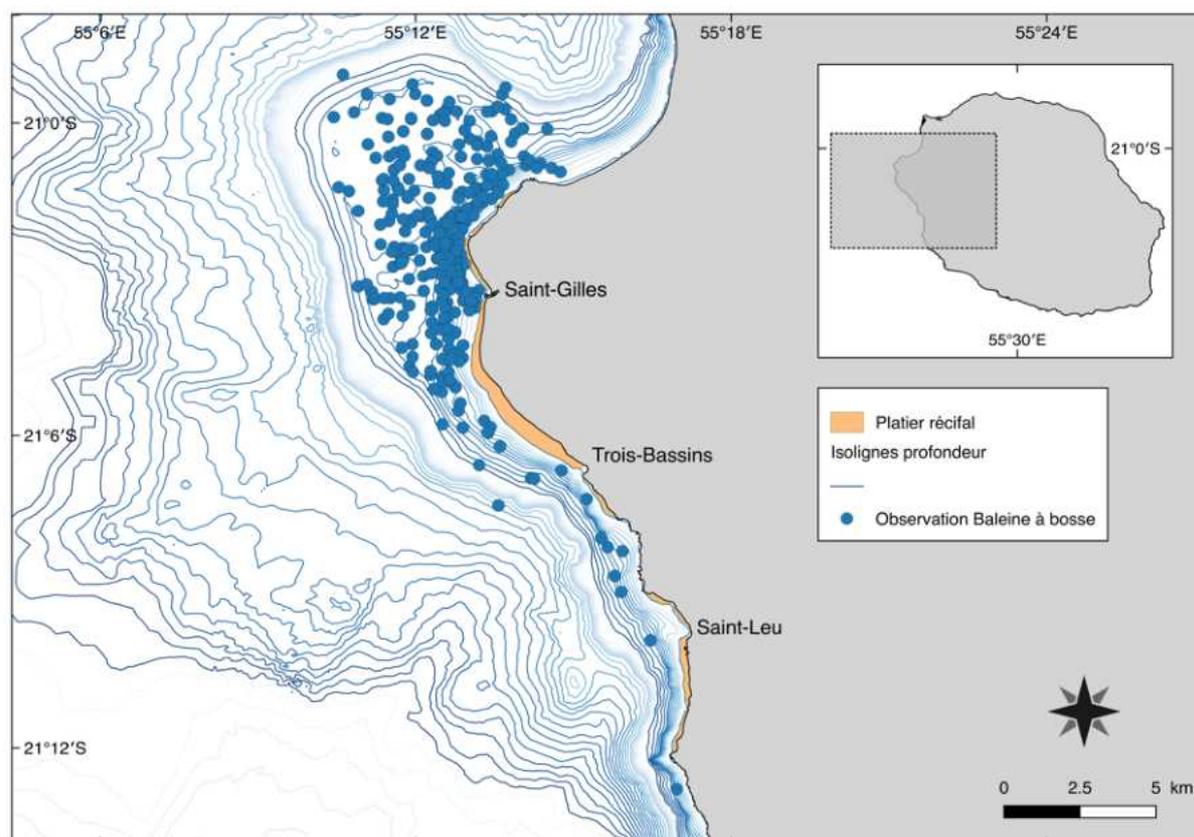


Figure 3 : Localisation des observations des baleines à bosse *Megaptera novaeangliae* au cours de la saison du 19 Juillet au 31 Octobre 2017

La majorité des observations se sont concentrées entre l’Ermitage et Cap La Houssaye, sur une zone appelée le Sec de Saint-Gilles. On constate également que toutes les observations ont été effectuées entre une bathymétrie comprise entre 15 et 70 mètres.

La fréquence d’observation (ou taux d’observation) de la baleine à bosse a été calculée pour chaque mois et pour la saison 2017 et correspond au nombre d’observations par heure passé en mer (**Figure 4**). Cette fréquence augmente linéairement au cours de la saison et double de Juillet à fin Septembre passant de 1,14 à 2,21 observations/heure (**Table 3**), puis diminue en Octobre pour être nulle en début Novembre 2017.

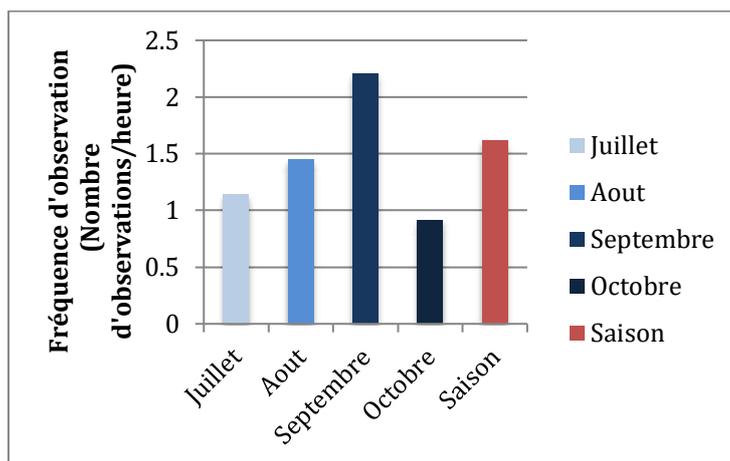


Figure 4 : Fréquence d’observation mensuelle (nombre d’observations/heure) de la baleine à bosse *Megaptera novaeangliae*

La fréquence d’observation au cours de la saison a pu être également déterminée spatialement correspondant au nombre d’observation effectué par km parcouru au sein d’une grille de carré 500* 500 mètres (**Figure 5**)

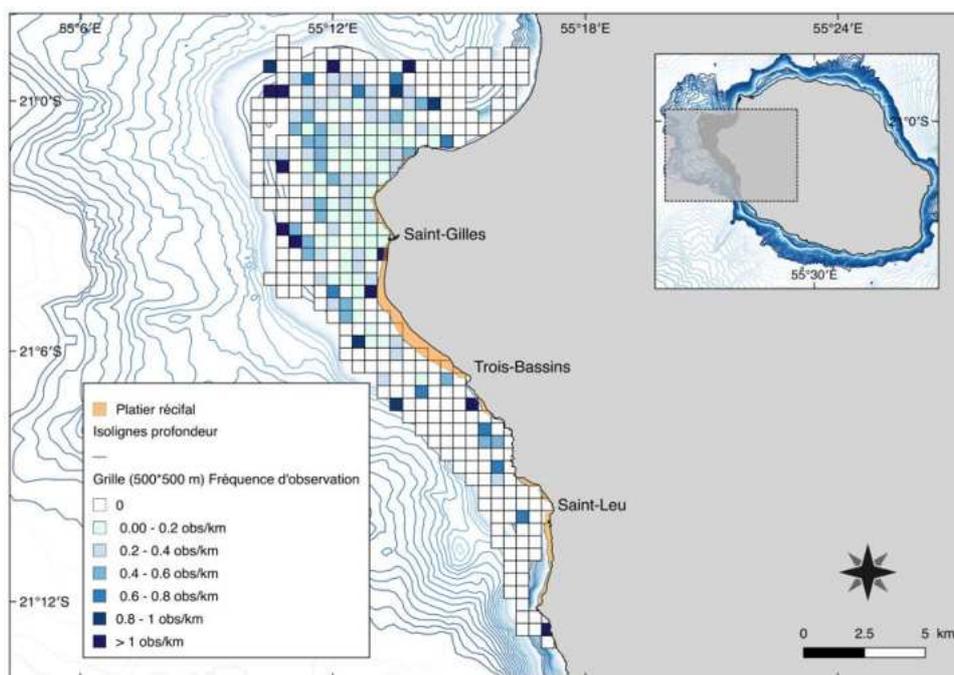


Figure 5 : Grille de la fréquence d’observation (nombre d’observations/km parcourus) de la baleine à bosse *Megaptera novaeangliae*, saison 2017

A chacune des observations de baleine, la composition du groupe a été déterminée et notée (Nombre d'individus, présence d'une escorte, baleineau, formation du groupe). Le **Table 4** résume les compositions de groupes rencontrés.

La majorité des groupes observés étaient essentiellement constitués d'une mère et de son baleineau (64,1% des observations), de mère/baleineau + escorte (13,7%) ou d'un seul individu adulte (5,7%).

Table 4 : Résumé des différentes compositions de groupes rencontrés au cours la saison 2017

Composition	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total	%
Un individu adulte	1	12	4	1	18	5,7
Mère/baleineau	13	64	111	14	202	64,1
Mère/baleineau + 1 escorte	2	10	27	4	43	13,7
Mère/baleineau + 2 escortes	0	3	1	2	6	1,9
Deux/Trois Mères/baleineaux	0	1	2	1	4	1,3
Mère/baleineau + 3 escortes	0	1	0	0	1	0,3
Mère/baleineau + > 3 escortes	0	0	2	0	2	0,6
2 adultes	2	11	2	0	15	4,8
3 adultes	2	3	2	1	8	2,5
> 3 adultes	2	7	4	0	13	4,1
Indéterminé	2	1	0	0	3	1,0
Total	24	113	155	23	315	100

La **table 5** présente les différents comportements/activités des groupes observés. Ces dernières catégories ont été établies d'après les travaux précédemment effectués sur les cétacés et plus particulièrement sur la baleine à bosse. La définition de chaque état de comportement est définie basée sur la littérature existante des comportements de cétacés : d'après les études de Lusseau (2003), Constantine *et al.* (2001, 2004), Christiansen *et al.* (2010) et Bas *et al.* 2017) :

- Socialisation/actif en surface : Les cétacés sont engagés dans divers événements d'interactions. Des contacts physiques entre individus peuvent être observés. Inspections génitales, contacts corporels et événements aériens tels que les sauts entiers hors de l'eau sont fréquemment observés.
- Voyage : les individus sont engagés dans un mouvement persistant et directionnel, ils font surface régulièrement avec une vitesse constante ($> 2\text{NM}$). Les intervalles de plongées sont relativement courts ($< 60\text{ s}$) et constants.
- Diving/resting : les individus sont très peu mobiles et sont observés en sub-surface, ils ne se déplacent que pour respirer toutes les 10-15 min pour les adultes et toutes les 5 minutes pour les baleineaux et jeunes individus.
- Repos : les cétacés sont observés dans un groupe serré – regroupé ($< 5\text{m}$), bien que les mouvements soient synchronisés avec une vitesse de nage qui peut être faible ($< 2\text{NM}$) avec de courts intervalles de plongée ($< 30\text{ s}$). Le niveau d'activité du group est faible sans aucun remous en surface.
- Comportement difficile à déterminer avec certitude : Mouvements non-directionnel et changement fréquent de position. Les animaux ne se dirigent pas vers une destination définie. Bien que le mouvement du groupe varie, la cohésion du group reste assez homogène. Les individus peuvent ressurgir dans des directions opposées/différents. Les intervalles de plongée sont courts.

Table 5 : Résumé des différents comportements observés durant la saison 2017

Comportement	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total	%
Indéterminé	10	12	14	2	38	12,06
Plongée sub-surface	0	13	31	6	50	15,87
Socialisation/actif en surface	4	26	38	6	74	23,49
Reproduction	0	1	0	0	1	0,32
Voyage	5	32	27	6	70	22,2
Repos	5	29	45	3	82	26,03
Total	24	113	155	23	315	100

Dans plus de 26% de nos observations les groupes se trouvaient en situation de repos. La catégorie Plongée en sub-surface correspond vraisemblablement également à une activité de repos puisque dans ces situations le groupe ne voyageait ou ne se déplaçait pas, dans 23,5% des cas il s'agissait de groupes actifs, et enfin dans un peu moins d'un quart de nos observations, les groupes étaient en « voyage ».

2.3 Les observations d'observateurs

2.3.1 Les catégories d'observateurs

La présence (ou l'absence) de bateaux et la catégorie du bateau (Location touristique, transporteurs de passagers, Plaisanciers, Plongeurs, Véhicules non motorisé, Jet-ski et bateau de pêche) ont été notés et comptabilisés lorsque ceux-ci se trouvaient en situation d'observation de baleines à bosse, jusque dans un rayon d'environ 400m autour des individus.

Dans plus de 83.8% des observations, la présence d'au moins un bateau a été enregistrée (**Table 6**). A titre de comparaison, Avila *et al.* (2015) ont analysé les activités de *whale-watching* à Bahia Malaga, Colombie, une région importante de reproduction de la baleine à bosse et ont dénombré la présence de navires en observation dans 44% de leur observation (note : dans la majorité des navires n'étaient pas en règle « non-compliance » avec les règles obligatoires colombiennes sur la *whale-watching*). Dans seulement 37 cas, aucun bateau n'était en présent (à l'exception du nôtre). En revanche, dans 16 cas, la présence/absence de bateau n'a pas été notée. Ce dernier point devra être amélioré pour la saison prochaine avec l'enregistrement systématique de la présence ou non (*i.e.* Nombre de bateaux = 0) de bateaux en observations. Ces 16 points n'ont pas été pris en considération pour la suite des analyses. Ce sont au total 956 bateaux qui ont été observés en situation de *whale-watching* pendant la saison 2017 (**Figure 6 et 7**).

Table 6 : Résumé des catégories de bateaux en observation durant la saison 2017

Catégorie	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Total	%
Plaisanciers	0	53	72	14	139	14,5
Locations	0	123	194	36	353	36,9
Transporteurs de passagers	1	43	79	16	139	14,5
Plongeurs	0	44	88	9	141	14,7
Pêcheurs	0	3	8	1	12	1,3
VNM	0	5	20	0	25	2,6

Jet-ski	0	0	8	0	8	0,8
Indéterminé	30	109	0	0	139	14,5
Total	31	380	469	76	956	100

La catégorie location touristique représente la part la plus importante des bateaux en observation représentant 37% des bateaux en situation de *whale-watching* comptabilisés. Les transporteurs de passagers, plaisanciers et plongeurs représentent chacun approximativement 15% des bateaux en observation. Quant aux VNM, Jet-ski et bateaux de pêche représentent moins de 5% des bateaux en situation de *whale-watching* (Figures 7a et b).

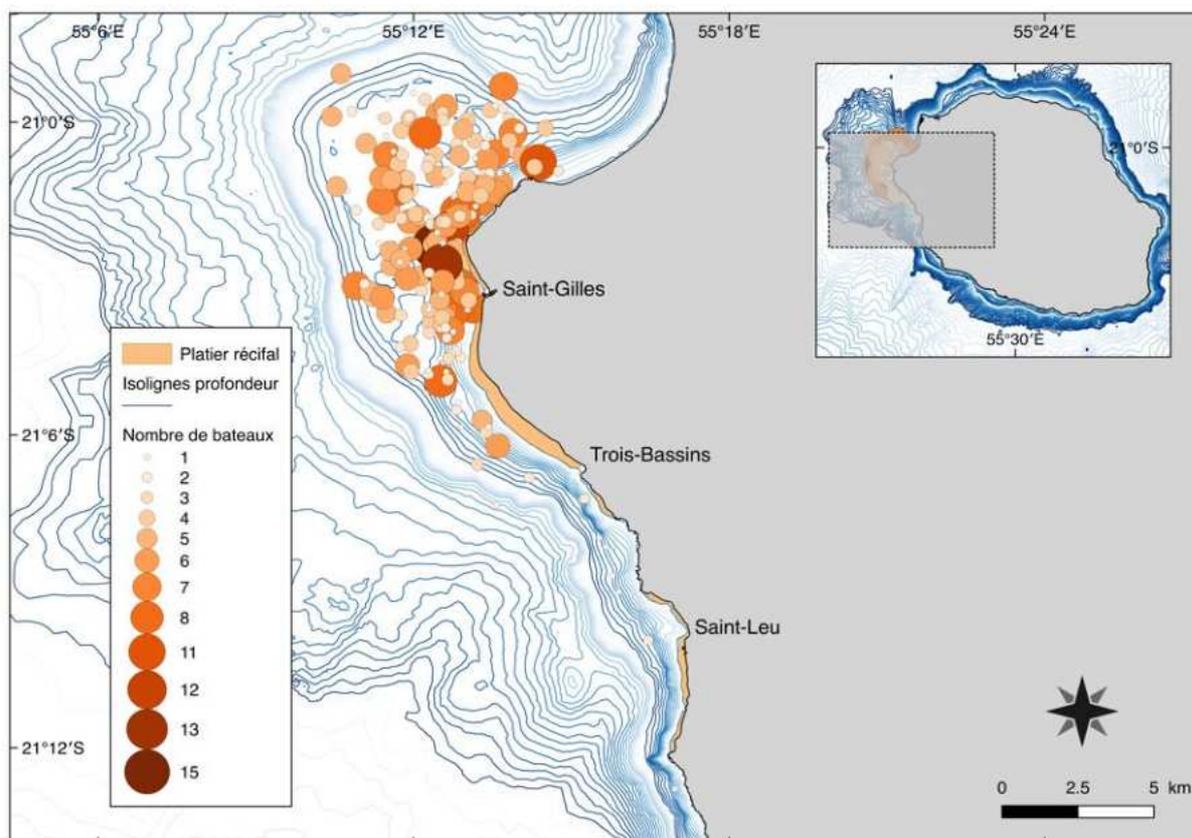


Figure 6 : Nombre de bateaux en observation de *whale watching*

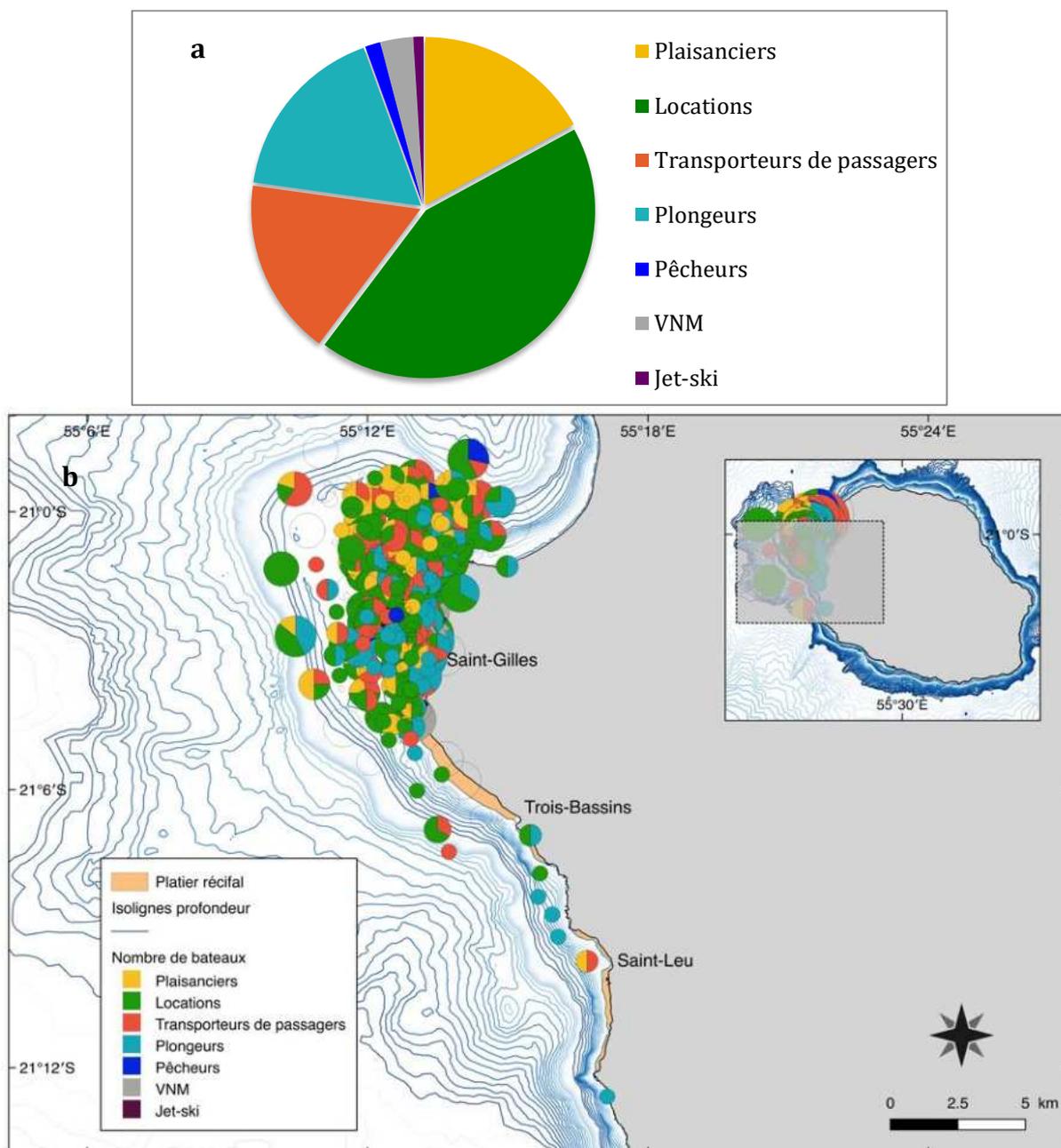


Figure 7 : a et b proportion des catégories de bateaux en *whale-watching*

Il est à noter que bien qu'ils aient été comptabilisés, ce n'est pas moins de 139 bateaux en observation (14,5%) qui n'ont pas été catégorisés. Il est proposé d'améliorer la prise de note en mer pour la saison 2018 en notant rigoureusement les informations de ce type.

Le nombre moyen \pm Ecart-type de bateaux en observation durant la saison 2017 est de $3,2 \pm 2,6$ avec un maximum de 16 embarcations en observation.

2.3.2 Mises à l'eau

Ce sont au total 76 mises à l'eau qui ont été observées durant la saison baleine 2017, correspondant à 515 personnes comptabilisées. La **Table 7** montre une augmentation importante de ces observations de mises à l'eau pendant le mois de Septembre. La fréquence

de mise à l'eau est importante puisque ce sont plus de 29,5% (76×100/Nombre d'observation avec bateau (262)) des observations au cours de laquelle au moins une mise à l'eau a été constatée. Le nombre moyen ± Ecart type des mises à l'eau avec un groupe de baleines pendant la saison 2017 est de 6,78 ± 4,36 personnes par mise à l'eau avec un maximum de 21 personnes en observation dans l'eau. La **Figure 8** montre la distribution spatiale des mises à l'eau associée au nombre de baigneurs en observation.

Table 7 : Résumé des mises à l'eau (MAE)

	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Total
Nombre de personnes en MAE	2	102	330	81	515
Nombre de MAE	1	16	51	8	76
Nombre moyen de personnes par MAE	2	6,4	6,5	10,1	6,8
Nombre de MAE sur Mère/baleineau	1	11	44	6	62
Nombre de MAE sur groupes actifs	0	4	9	2	15

La majorité des mises à l'eau ont été entreprises sur des groupes au repos (46,1%), mais aussi sur des groupes actifs (19,7%), plongeant en sub-surface (18,4%) et dans une moindre mesure en voyage (9,2%). Dans moins de 6,2% des situations de mise à l'eau, le comportement du groupe préalable à la mise à l'eau n'a pas pu être relevé.

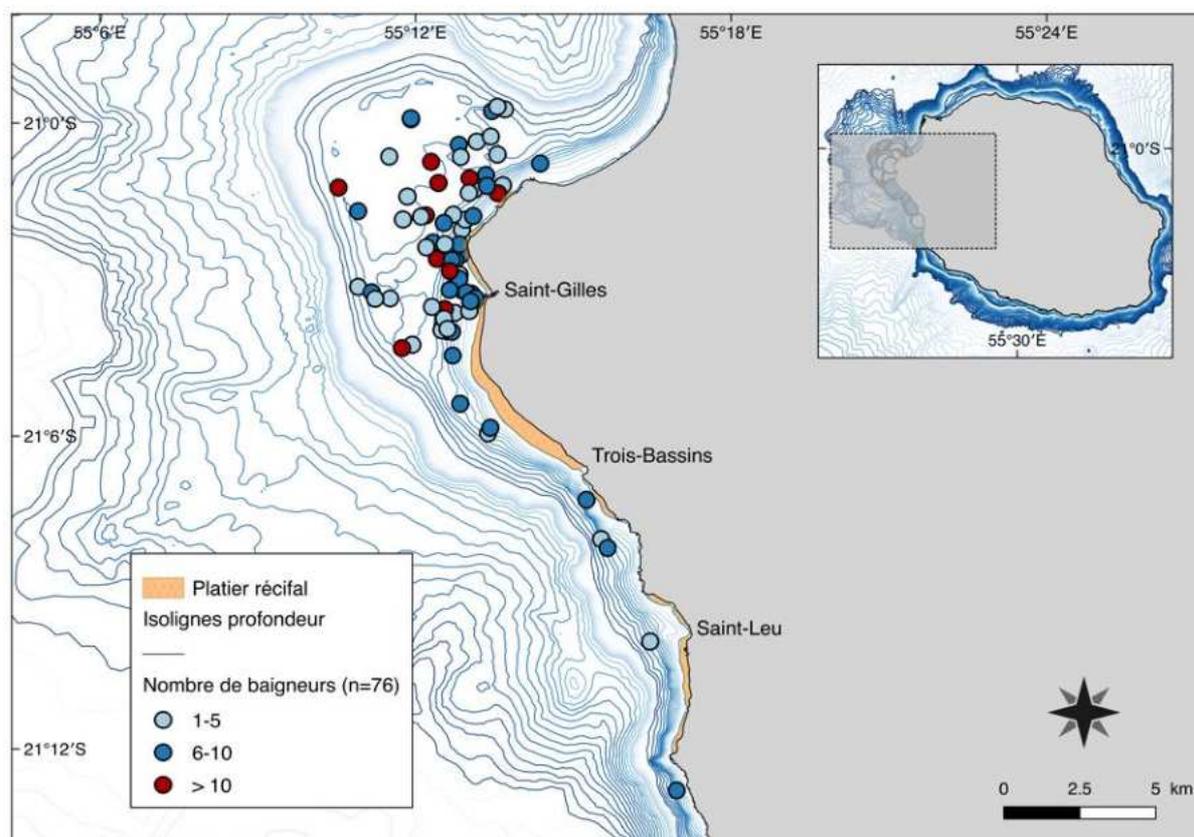


Figure 8 : Nombre de nageurs par mise à l'eau, les cercles rouges sont ceux où le nombre de nageurs est supérieur à dix (non préconisé par la charte d'approche des cétacés et des tortues marines 2017)

Les mises à l'eau ont constitué une problématique émergente et importante au cours de la saison 2017. La charte d'approche 2017 n'interdit pas les mises à l'eau mais la déconseille. Il est important de souligner qu'au-delà des risques entrepris par les baigneurs en terme de sécurité et de bon sens (absence de bouée de signalisation, l'absence de matériels adaptés à la plongée tels que la combinaison, les palmes, masque et tuba), certaines observations (n=3) incluent également les « bateaux fantômes » (*i.e.* absence de capitaine à bord laissant le bateau à la dérive) et 1/5^{ème} de nos observations concernent des mises à l'eau sur des groupes actifs où le risque de blessure/contact avec la baleine ou le baleineau est très élevé.

2.3.3 Sensibilisation

Le travail de l'équipe quiétude s'articule essentiellement autour de la sensibilisation en mer. C'est au cours du mois d'Août que le nombre de sensibilisations a été le plus important (131), suivis du mois de Septembre (90), puis du mois d'Octobre (45) et du mois de Juillet (27). Ce dernier concentre la plus forte valeur de fréquence de sensibilisation puisque le nombre d'heures passées en mer (l'effort) a été le plus faible de tous les mois de la saison. Ainsi, ce sont 293 bateaux qui ont été approchés, abordés et sensibilisés en mer au cours de la saison 2017 correspondant à une fréquence ou à un taux de sensibilisation de 6,23 sensibilisations par jour (4,13 sensibilisations par survey) correspondant à un taux de sensibilisation de 1,5/heure (Figure 9).

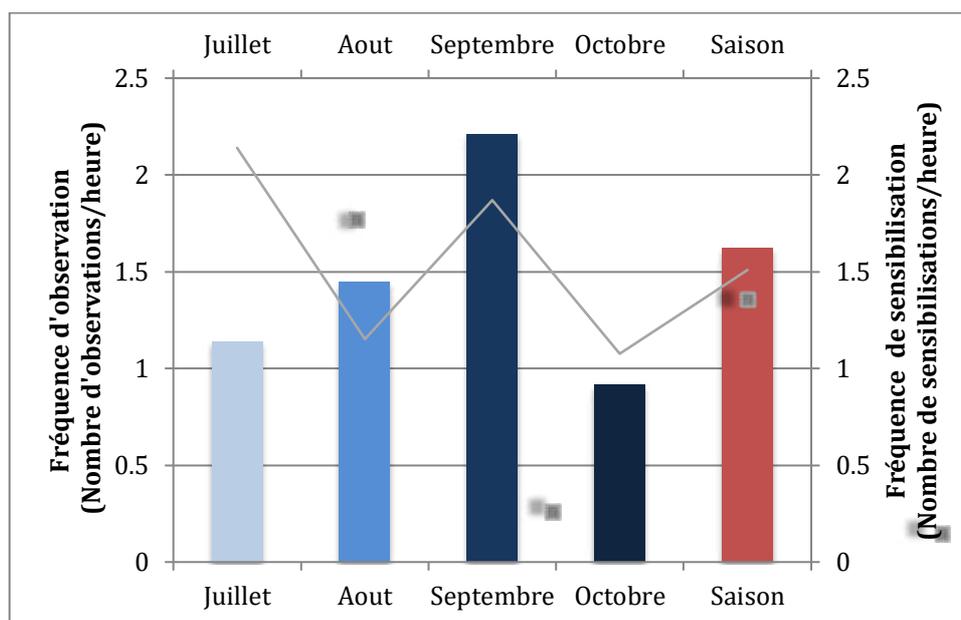


Figure 9 : Fréquences d'observation et de sensibilisation mensuelles et saisonnières 2017

Ces sensibilisations pouvaient être réalisées en amont de l'observation mais aussi au cours d'une observation, lorsque l'équipe estimait qu'il pouvait avoir danger ou un harcèlement des cétacés mais aussi après l'observation. Certaines sensibilisations ont été réalisées sur les locations de bateaux sans même qu'il y ait une observation (Sensibilisation de prévention). A chaque point de sensibilisation la catégorie ainsi que les coordonnées GPS du point du bateau sensibilisé ont été relevées (points « Sensibilisations »).

Lorsque ces points de sensibilisation impliquaient soit le harcèlement des cétacés ou un dérangement insistant ou une mauvaise réception de notre approche, ces points ont été

enregistrés comme des « Altercations » (ces derniers étant comptabilisés à partir du mois d’Août) (**Figure 10**). On peut remarquer ces points d’altercations étaient surtout concentrés dans l’alignement de l’entrée/sortie du port de Saint-Gilles et aux horaires de fin de matinée et de journée ce qui pourrait correspondre à la fin des sorties des locations de bateaux. Les « altercations » représentent 19.3% de nos sensibilisations. L’équipe Quiétude aimerait amener ce pourcentage à moins de 5 % pour la saison 2018.

Sur l’ensemble de ces sensibilisations, 40% des cas concernés des bateaux de location, 14.3% des plaisanciers et dans 10% des cas des bateaux de plongeurs. Les transporteurs de passagers et bateau de pêcheur représentent moins de 1% des sensibilisés. Les VNM et Jet-ski représentent un peu plus de 2% des sensibilisés. Il est à noter que dans un peu moins de 30% de nos sensibilisations le type de bateau n’a pas été enregistré (87 sensibilisations).

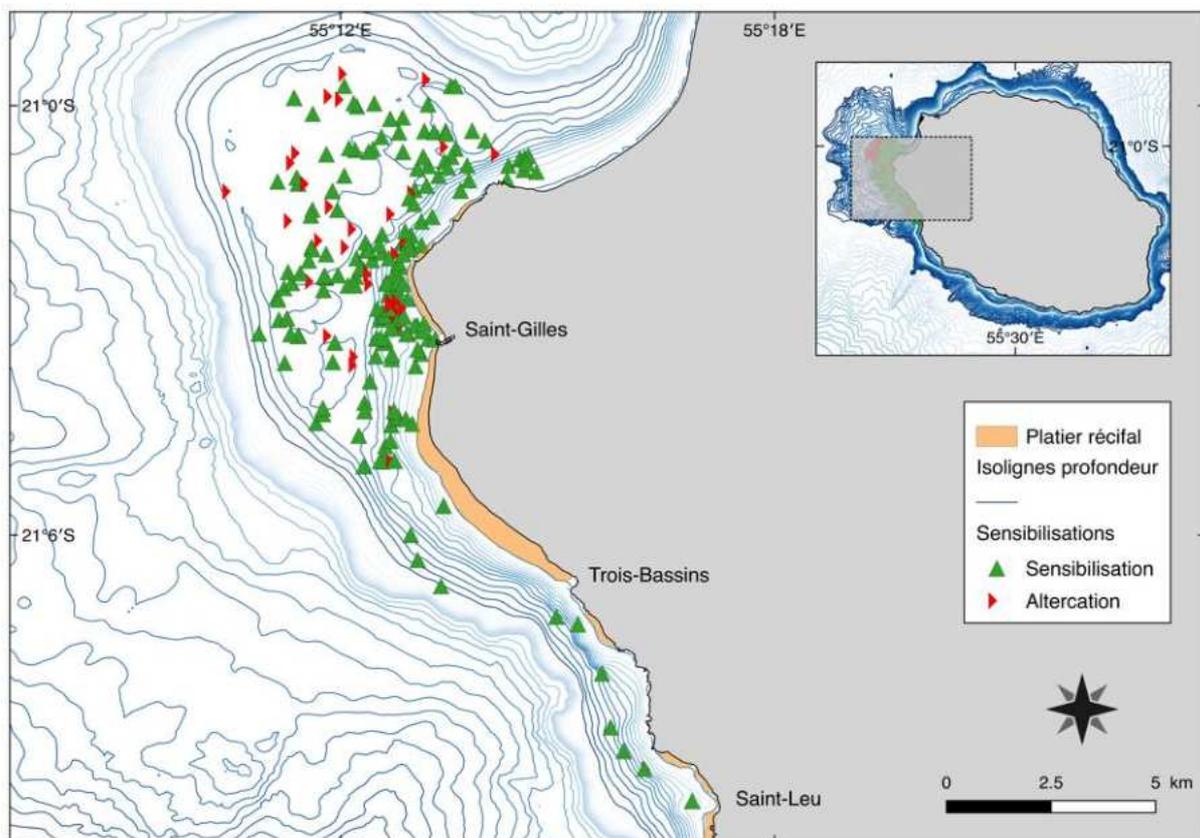


Figure 10 : Points de sensibilisation (n=293) au cours de la saison 2017

3. Interactions Homme/baleine

3.1 Réactions du groupe de baleines

Au cours de chaque observation la réaction du groupe de baleines à bosse a été relevée dans la mesure du possible (**Table 8, Figure 11**). Quatre catégories caractérisent la réaction : l’évitement, l’indifférence, l’approche et la réaction indéterminée du groupe de baleines. Une réponse d’évitement a été définie comme des individus s’éloignant nettement des bateaux et/ou des nageurs. L’indifférence est caractérisée comme un comportement inchangé de l’animal et l’approche comme un comportement d’approche net des cétacés envers les

bateaux et/ou les nageurs. Lorsque l'interprétation de la réaction de l'animal est difficile ou que l'observation est réalisée après l'arrivée des bateaux et/ou d'une mise à l'eau, la réaction a été notée comme indéterminée.

Table 8 : Réactions du groupe de baleines

Réaction	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Total	(%)
Indéterminée/NA avec bateau(x)	7	35	53	8	103	32,7
Indéterminée/NA sans bateau	13	17	9	0	39	12,38
Indifférence avec bateau(x)	4	37	51	9	101	32,06
Indifférence sans bateau	0	6	8	2	16	5,08
Approche	0	3	6	0	9	2,86
Evitement	0	15	28	4	47	14,92
Total	24	113	155	23	315	100

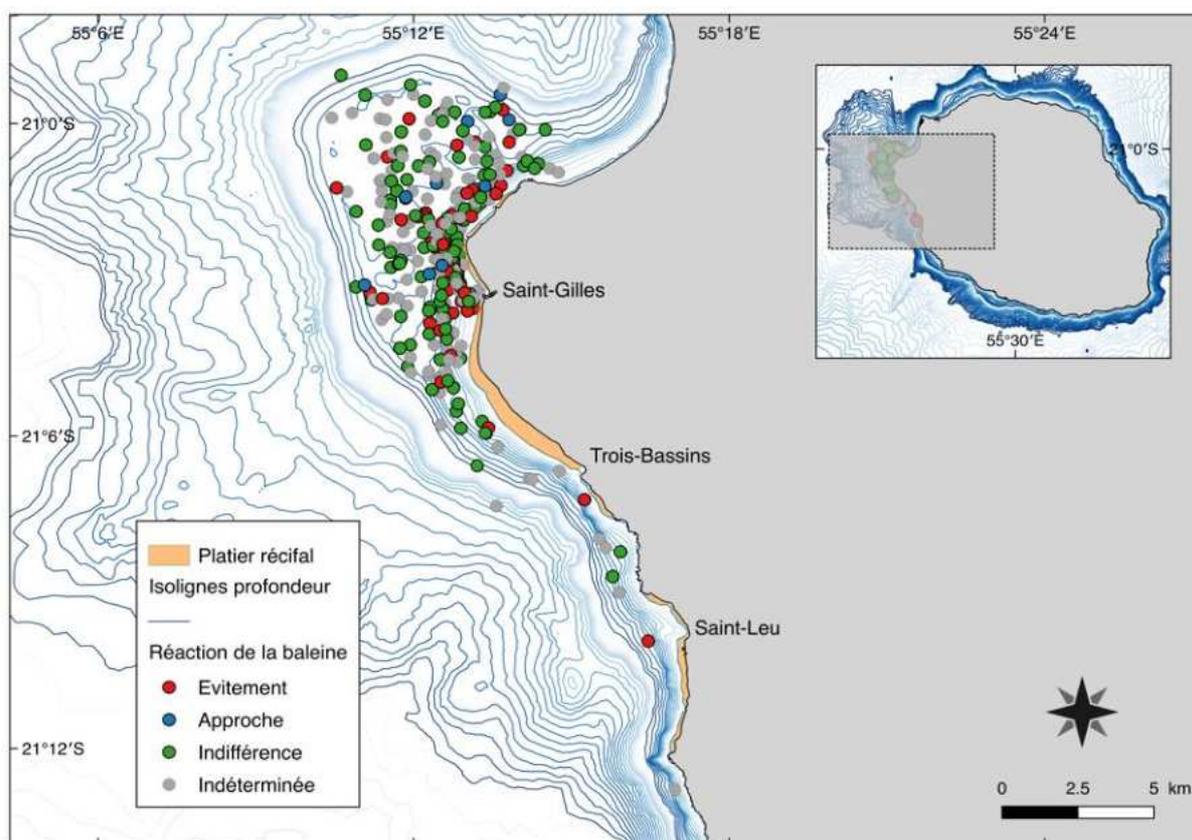


Figure 11 : Réaction des groupes de baleine durant l'observation préliminaire (statut = 3) ; Evitement (n= 47), Approche (n=9), Indifférence (n=117) et Indéterminée (n=142)

Sur l'ensemble de nos observations préliminaires (Statut = 3, n=315), la majorité des réactions (44,8%) a été enregistrée comme indéterminée. L'approche et l'indifférence des cétacés ont été relevées dans respectivement 2,9% et 37,5% des observations. L'évitement a été observé dans 14,9% des cas. Ce dernier pourcentage semble avoir été sous-estimé puisque dans de nombreuses situations la réaction du groupe a été catégorisée comme indéterminée lorsque l'équipe Quiétude est arrivée trop tard sur l'observation.

3.2 Les mises à l'eau

A l'instar des observations des cétacés à partir de navires, les programmes de mises à l'eau avec les cétacés et en particulier sur les « larges baleines » se sont considérablement développés dans de nombreuses régions du monde durant ces vingt dernières années. Rose *et al.* (2005) rapporte en effet une augmentation entre 2003 et 2005 de 29 à 51 opérateurs commerciaux répartis sur 20 locations dans le monde proposant des mises à l'eau sur les baleines essentiellement sur les baleines à bosse *Megaptera novaeangliae* et les baleines de Minke *Balaenoptera acutorostrata*. Ce rapport inclut également ceux dont l'activité de mise à l'eau n'est pas autorisée par la loi.

De nombreuses études ont mis en évidence l'impact que peuvent avoir les navires du *whale-watching* sur les cétacés et en particulier sur le comportement des Odontocètes (Meissner *et al.* 2015). Chez les Mysticètes les études sont plus rares. Il existe cependant des travaux qui ont quantifié l'impact du *whale-watching* sur des espèces de Mysticètes. Par exemple, Christiansen *et al.* (2013) ont montré que la présence de bateaux en situation de *whale-watching* réduisaient considérablement le temps des baleines de Minke à se nourrir, conduisant une diminution de 42% de l'apport énergétique durant une heure d'interaction. Cette étude est la première dans son genre à souligner l'importance biologique des perturbations liées au *whale-watching* sur les espèces de Mysticètes.

En revanche, les études quantitatives de l'impact des mises à l'eau restent à ce jour limitées et se focalisent essentiellement sur les aspects sociaux/sociétaux des mises à l'eau (Valentine *et al.* 2004 ; Kessler et Harcourt 2010).

Chez la baleine à bosse *Megaptera novaeangliae*, parmi les rares études décrivant les effets à court terme des mises à l'eau, on peut retenir celle de Kessler *et al.* (2013) aux îles Tonga. Cette dernière a mis en évidence que les baleines à bosse avaient tendance à plus éviter des mises à l'eau bruyante en comparaison à des approches réalisées « en douceur ». De plus, leur niveau d'activité aérien (ou en surface) augmentait suivant la diminution des distances d'observation des bateaux.

Au cours de la saison 2017, les mises à l'eau sur les baleines à bosses ont été comptabilisées. Le nombre moyen \pm Ecart type de baigneurs durant la saison 2017 est de 6.8 ± 4.36 baigneurs par mise à l'eau. La comparaison des proportions des groupes composés de 6 baigneurs ou moins et du groupe avec strictement plus de six baigneurs, avec une réaction d'évitement de la baleine montre qu'il n'y a pas de différence significative ($X^2 = 0$, $df = 1$, $p\text{-value} = 0.6555$) dans la réponse de la baleine par rapport au nombre de baigneurs dans l'eau. Bien que le nombre d'évitements soit plus important lorsque le nombre de baigneurs est supérieur à cinq, la même conclusion peut être dressée en considérant un groupe composé de cinq nageurs ($X^2 = 0$, $df = 1$, $p\text{-value} = 1$) (**Figure 12**). Cinq nageurs correspondent au nombre de nageurs maximum autorisés et imposés sur l'ensemble des régions du monde autorisant les mises à l'eau avec les baleines à bosse *Megaptera novaeangliae* aux îles Tonga (Kessler *et al.* 2012) ou sur la côte Ouest de l'Australie, à Ningaloo (Western Australia Ningaloo eco-tourims guidelines, 2016) par exemple.

Nos résultats mettent en évidence que ce n'est pas tant le nombre de baigneurs qui est important mais le comportement de ces derniers dans la réponse des baleines à bosse face aux mises à l'eau (**Figure 12 et 13**). En revanche, plus le nombre de baigneurs est important, plus il y a un risque de comportements inadaptés dans l'eau (**Figure 13**).

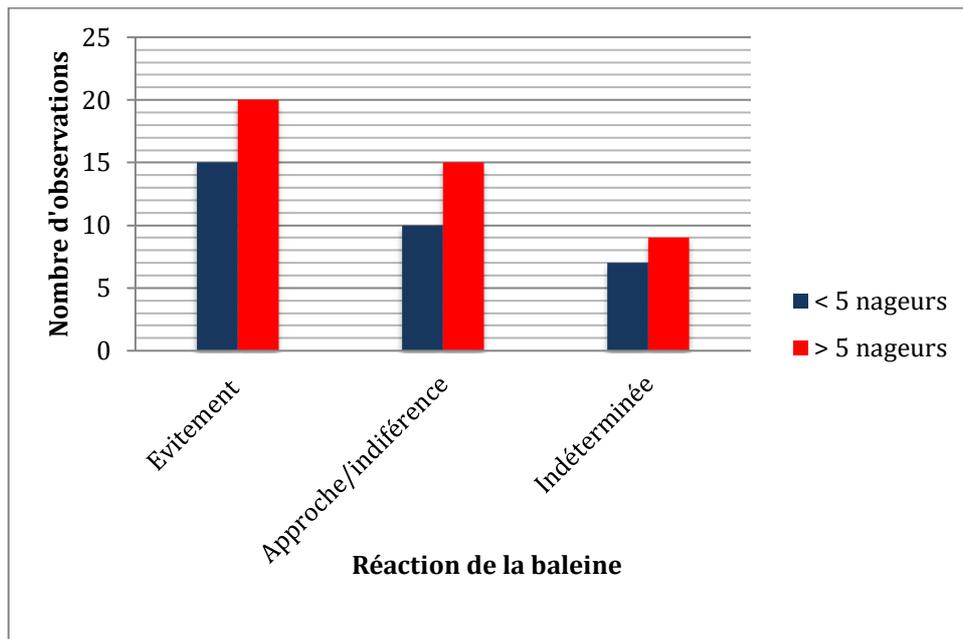


Figure 12 : Histogramme de réactions de la baleine en fonction du nombre de baigneurs

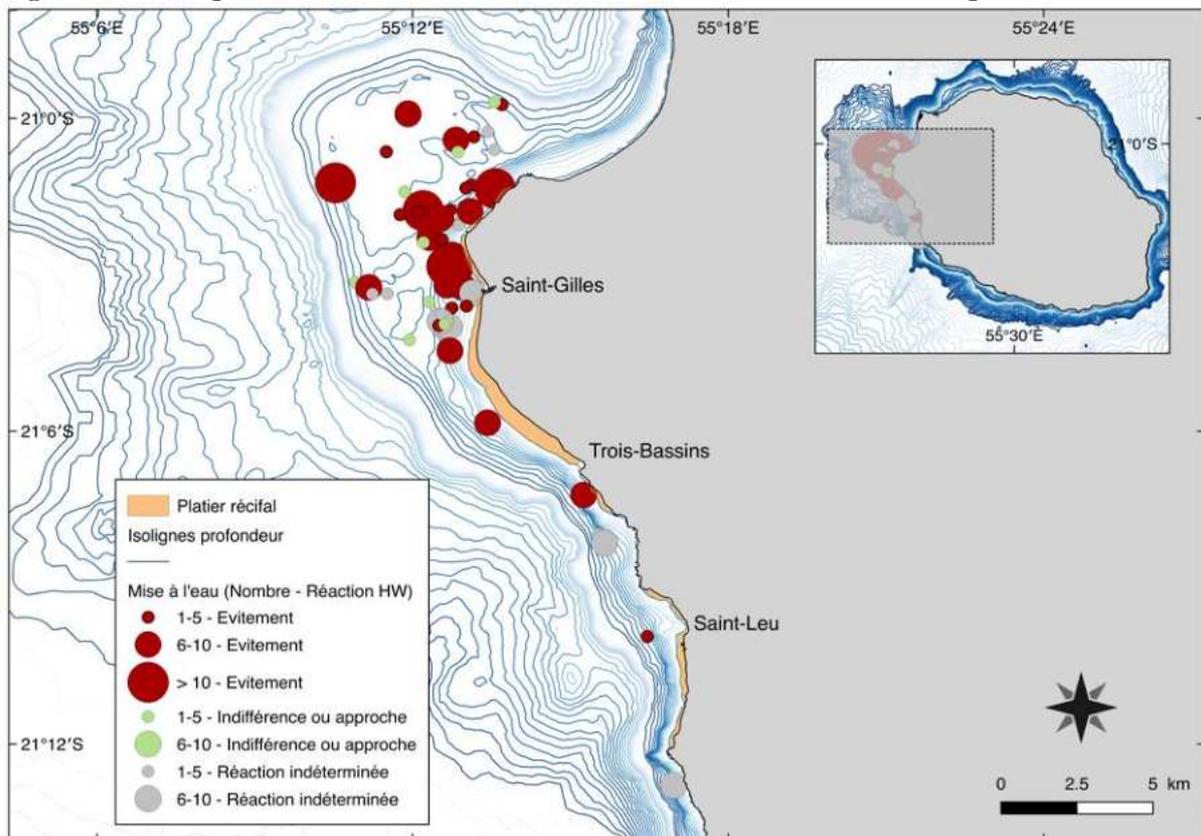


Figure 13 : Réaction de la baleine en fonction du nombre de baigneurs effectuant une mise à l'eau

3.3 Respect de la charte d'approche

L'adhésion ou le respect (« compliance ») ou la non-adhésion ou l'irrespect (« non-compliance ») à la charte d'approche a pu être déterminée sur la base des points suivants : le nombre de bateaux en observation dans rayon de 300-400 mètres autour de la baleine, le

nombre de personnes à l'eau (avec un maximum de trois bateaux), la mise à l'eau sur des groupes actifs et dans une moindre mesure la distance entre les bateaux/baigneurs et la baleine (<100 mètres pour les bateaux et <15m pour les baigneurs), l'agitation/le calme des nageurs en observation, la mise à l'eau sur des groupes actifs, la poursuite ou la séparation des groupes d'animaux. Lorsqu'au moins un des points précédents n'a pas été respecté, l'observation a été catégorisée comme une « non-compliance » ou non-respect de la charte d'approche (**Figure 14**).

Cependant les points suivants de la charte n'ont pas été pris en compte dans la compliance - non-compliance : la charte d'approche limite le temps d'observation à 15 minutes lorsque d'autres bateaux sont aussi en observation et à 45 minutes si aucun autre bateau n'est présent. Les trajectoires/directions des bateaux doivent être de $\frac{3}{4}$ arrières puis déplacement parallèle à celui de l'animal. Enfin une vitesse de 4 nœuds doit être respectée entre 100 et 300m autour de la baleine.

La charte a été globalement bien respectée durant cette saison 2017 avec 69% de nos observations préliminaires (statut = 3) correspondant à un respect de la charte. Il est cependant important de souligner que ces données ne prennent pas en considération certains points de la charte précédemment énoncés conduisant vraisemblablement à une surestimation de ce pourcentage.

Il existe une différence significative entre les proportions d'évitement de la baleine en situation de compliance et de non-compliance ($X^2 = 19.3867$, $df = 1$, $p\text{-value} < 0.0001$). En effet, le pourcentage d'observations avec une réaction d'évitement lorsque la charte est respectée n'est que de 16% alors qu'elle atteint les 49% lorsqu'au moins une des règles de la charte n'est pas respectée. Les 95% d'intervalles de confiance indiquent que la part d'évitement lorsqu'il y a compliance est au moins de 48% à 17% plus faible que celle où il n'y a pas de compliance à la charte. En d'autres termes, les chances d'un évitement sont plus élevées lorsque les règles de la charte d'approche ne sont pas respectées.

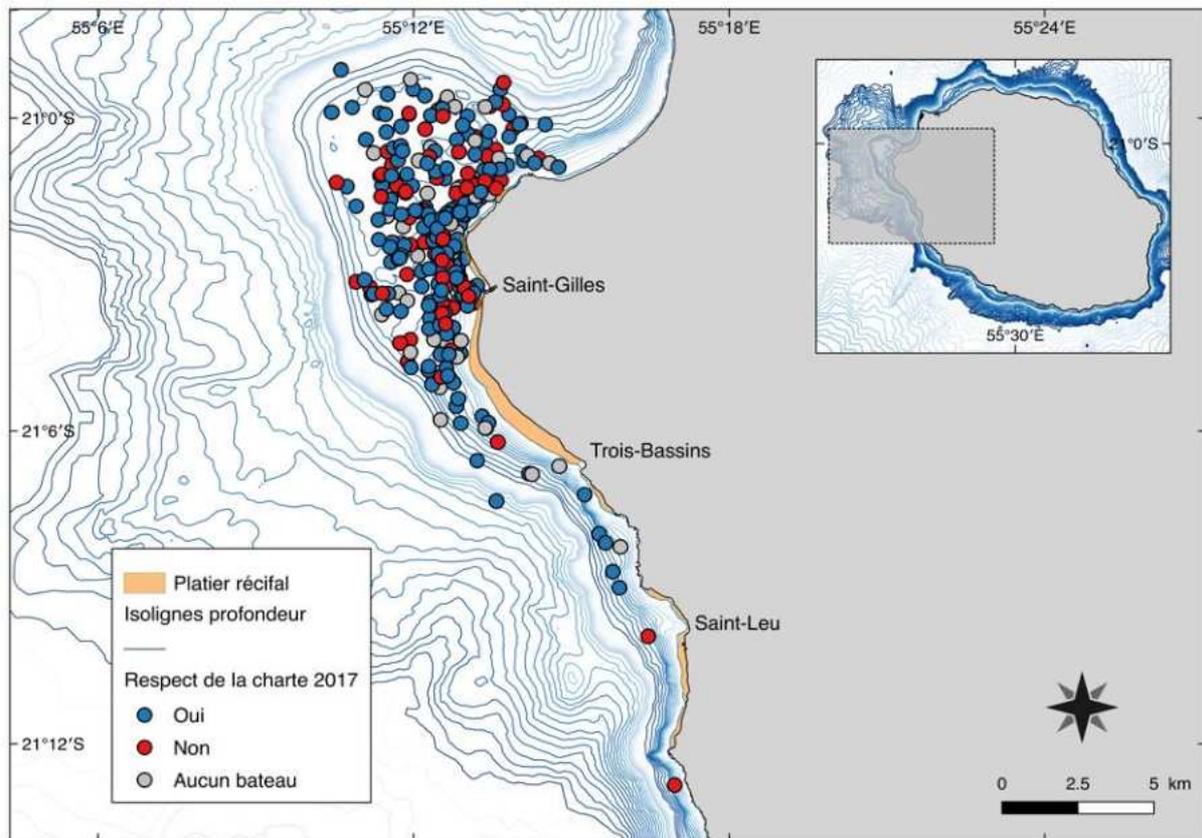


Figure 14 : Respect (cercles bleus ; n=181) et non-respect (cercles rouges ; n=81) de la charte d’approche considérant les principaux points de la charte d’approche : le nombre de bateaux en observation, le nombre de baigneurs et leurs comportements (calme/agité ; groupé/non-groupé) et leur équipement (absence/présence d’une bouée de signalisation). Les cercles gris (n=53) correspondent aux observations sans la présence de bateaux.

3.3.1 Les approches (nombre de bateaux)

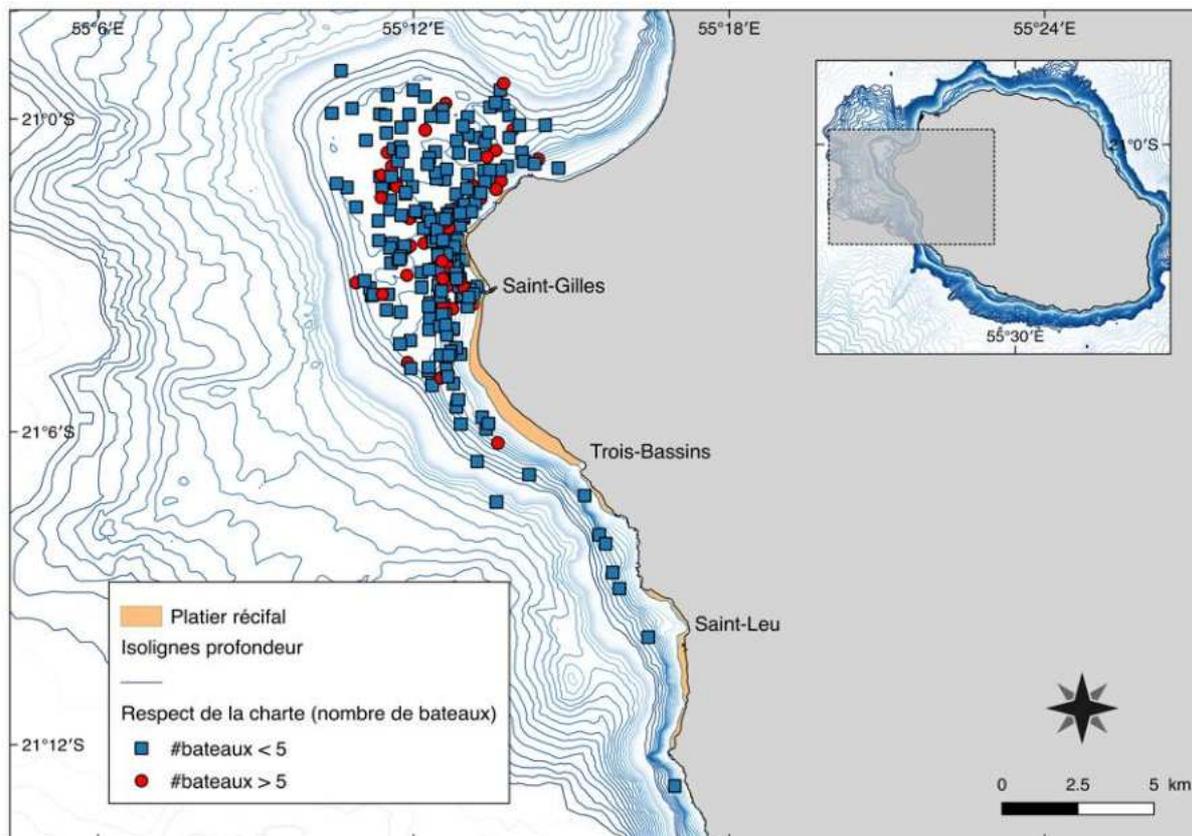


Figure 15 : Respect (carré bleu ; n=213) et non-respect (cercles rouges ; n=49) de la charte d’approche considérant le nombre de bateaux en observation dans la limite des 300-400m. Les points sans présence de bateaux ne sont pas affichés

81.3% de nos observations étaient en accord avec la charte en termes de nombre de bateaux en observation (**Figure 15**). Ce pourcentage est vraisemblablement sous-estimé puisque même les bateaux dans un rayon $> 300m$ de la baleine ont été comptabilisés.

3.3.2 Les mises à l’eau

Sur les 76 mises à l’eau observées, 39.5% (n=30) ont été effectuées en accord avec les règles de mises à l’eau de la charte d’approche. Cependant dans 26.3% (n=20) de nos observations de mises à l’eau, le nombre de bateaux en observation était supérieur à trois, 14.5% (n=11) impliquaient un nombre de baigneurs/nageurs supérieur à dix et 19.7% (n=15) des mises à l’eau ont été effectuées sur des groupes actifs (**Figure 16**). Les observations de mises à l’eau sans bouée de signalisation, la distance d’observation de la baleine (15 mètres maximum), la passivité et le bruit des baigneurs n’ont pas été prises en compte dans ces calculs. En revanche dans 18.4% des mises à l’eau (n=14), au moins un des points de non-compliance précédemment listés a été relevé. Il y a donc vraisemblablement sous-estimation de la proportion de non-respect de la charte d’approche concernant les mises à l’eau (75-80% des mises à l’eau) si l’on doit considérer chaque point de la charte d’approche.

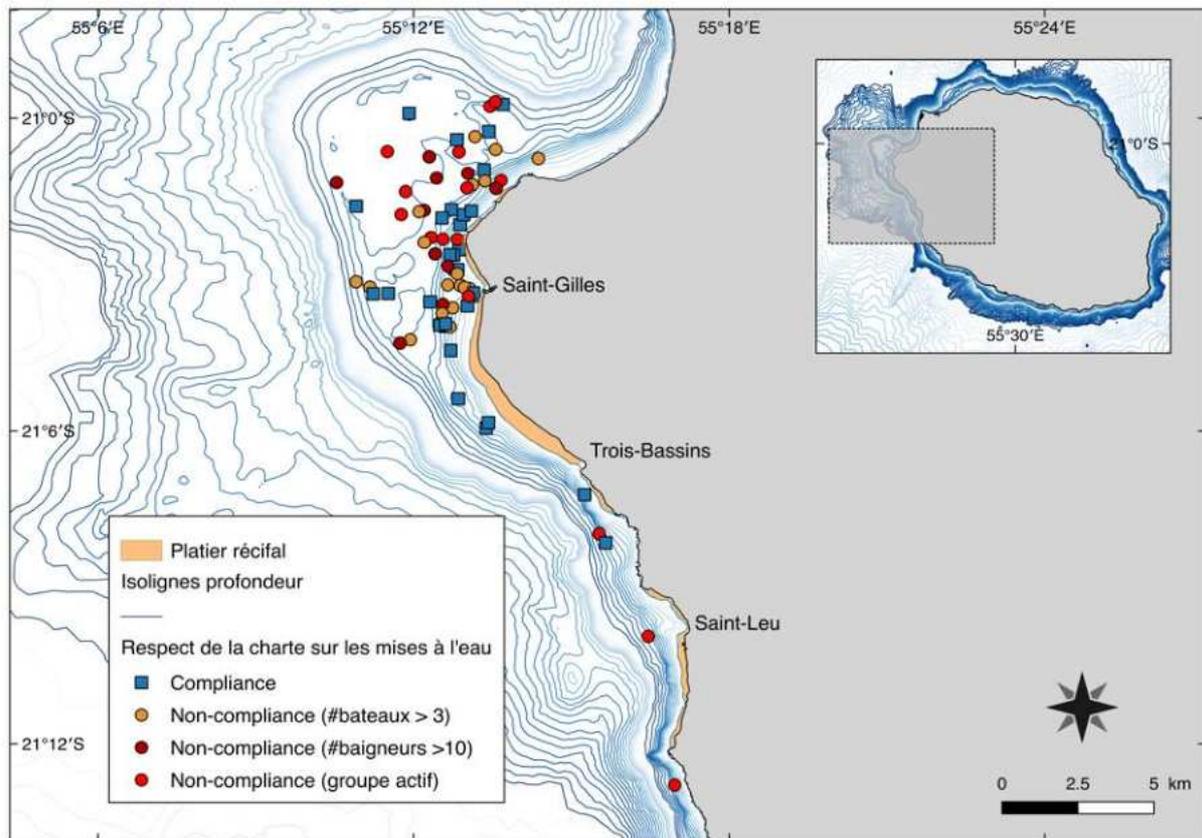


Figure 16 : Respect (carrés, n=30) et non-respect (cercles, n=46) de la charte d'approche durant les mises à l'eau (n= 76). Non-compliance type 1 (n=20), type 2 (n=11), type 3 (n=15)

Conclusion

La saison baleine 2017 a été très importante tant en termes de groupes de baleines observées que de navires en observation. L'effort de l'équipe Quiétude en mer a été par conséquent important tant en termes de présence sur le terrain (plus de 1902 km parcourus et plus de 192 heures passées en mer au cours de la saison) que de fréquence de sensibilisation.

Les catégories de bateaux les plus présentes sur le plan d'eau en situation d'observation des baleines correspondaient aux « locations de bateaux » (36.9% des observations). C'est également dans cette catégorie que le nombre de sensibilisation a été le plus élevé (40% des sensibilisés). Les plaisanciers représentent également une part importante des observateurs et des sensibilisés. Il en résulte que la part récréative du *whale-watching* à La Réunion prédomine sur la part des professionnels commerciaux (environ 62% des observateurs appartiennent à la catégorie récréative contre 23% appartenant à la catégorie commerciale, et 15% indéterminée). Il apparaît donc nécessaire pour les saisons futures d'axer les sensibilisations sur les catégories récréatives et d'adapter les outils de communication et d'éducation sur ces usagers.

La charte d'approche a été globalement respectée durant cette saison avec 69% de nos observations préliminaires correspondant à un respect de la charte. Il est cependant important de souligner que ces données ne prennent pas en considération certains points de la charte (tels que les temps d'observation) conduisant vraisemblablement à une surestimation de ce pourcentage. En revanche, de nombreux points peuvent être améliorés tels que le nombre de bateaux en observation, la vitesse de navigation et les mises à l'eau. Ce dernier point a été particulièrement problématique au cours de la saison 2017 puisque seuls 39.5% des mises à l'eau ont été effectuées en accord avec les règles de mises à l'eau de la charte. De plus, certaines des mises à l'eau impliquaient des comportements à risque pouvant mettre en danger les baigneurs. Un effort de communication sur la charte et particulièrement sur les conditions favorables pour une « nage avec les cétacés » devra être accentué pour les saisons à venir. La mise en place d'un protocole de mise à l'eau ou d'approche sous-marine des cétacés devra faire l'objet d'un groupe de travail. La mise en place d'un réseau de bénévoles pour sensibiliser les touristes et le grand public pendant la saison baleine serait très bénéfique pour les professionnels commerciaux du secteur et la quiétude des cétacés.

Il apparaît également que de nombreuses dérives sur le plan d'eau ont été constatées (concurrence déloyale, activité commerciale illégale de particuliers sur des bateaux de locations et plaisanciers sur leur propre navire...). Ces points relèvent des autorités compétentes mais nuisent à l'activité du *whale-watching* et à son image à La Réunion. Cependant, l'équipe a regretté une implication insuffisante des autorités gouvernementales dans le management et le renforcement/encadrement de cette activité, qui repose sur l'autorégulation et la collaboration avec les organisations non-gouvernementales et associations pour son management.

Les prises de données ont été très utiles au cours de cette saison, elles ont entre autres permis de caractériser et quantifier pour la première fois l'activité du *whale-watching* à La Réunion. Une amélioration du protocole de prise de données pourra être mis en place dès la saison prochaine dans l'objectif d'affiner la caractérisation de cette activité et mieux évaluer les interactions hommes/cétacés.

Références

- Avila, I. C., Correa, L. M., & Parsons, E. C. M. (2015). Whale-watching activity in Bahía Málaga on the Pacific coast of Colombia, and its effect on humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) behavior. *Tourism in Marine Environments*, *11*(1), 19–32.
- Baş, A. A., Christiansen, F., Öztürk, B., Öztürk, A. A., Erdogan, M. A., & Watson, L. J. (2017). Marine vessels alter the behaviour of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* within the Istanbul Strait, Turkey. *Endangered Species Research*, *34*, 1–14. <https://doi.org/10.3354/esr00836>
- Christiansen, F., Lusseau, D., Stensland, E., & Berggren, P. (2010). Effects of tourist boats on the behaviour of Indo-Pacific bottlenose dolphins off the south coast of Zanzibar. *Endangered Species Research*, *11*(1), 91–99. <https://doi.org/10.3354/esr00265>
- Christiansen, F., Rasmussen, M. H., & Lusseau, D. (2013). Inferring activity budgets in wild animals to estimate the consequences of disturbances. *Behavioral Ecology*, *24*(6), 1415–1425. <https://doi.org/10.1093/beheco/art086>
- Constantine, R. (2001). Increased avoidance of swimmers by wild bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) due to long-term exposure to swim-with-dolphin tourism. *Marine Mammal Science*, *17*(4), 689–702. <https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.2001.tb01293.x>
- Constantine, R., Brunton, D. H., & Dennis, T. (2004). Dolphin-watching tour boats change bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) behaviour. *Biological Conservation*, *117*(3), 299–307. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.12.009>
- Kessler, M., & Harcourt, R. (2010). Aligning tourist, industry and government expectations: A case study from the swim with whales industry in Tonga. *Marine Policy*, *34*(6), 1350–1356. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2010.06.008>
- Kessler, M., & Harcourt, R. (2012). Management implications for the changing interactions between people and whales in Ha’apai, Tonga. *Marine Policy*, *36*(2), 440–445. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2011.08.004>
- Kessler, M., Harcourt, R., & Heller, G. (2013). Swimming with whales in Tonga: Sustainable use or threatening process? *Marine Policy*, *39*(1), 314–316. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.12.013>
- Lusseau, D. (2003). Effects of Tour Boats on the Behavior of Bottlenose Dolphins: Using Markov Chains to Model Anthropogenic Impacts. *Conservation Biology*, *17*(6), 1785–1793. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2003.00054.x>
- Meissner, A. M., Christiansen, F., Martinez, E., Pawley, M. D. M., Orams, M. B., & Stockin, K. A. (2015). Behavioural effects of tourism on oceanic common dolphins, *Delphinus sp.*, in New Zealand: The effects of markov analysis variations and current tour operator compliance with regulations. *PLoS ONE*, *10*(1), e0116962. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0116962>
- QGIS Development Team, 2009. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation.
- Rose, N. a., Weinrich, M., Iniguez, M. a., & Finkle, M. (2005). Swim-with-whales tourism – an updated review of commercial operations. *J. Cetacean Res. Manage.*, 1–15.
- Valentine, P. S., Birtles, A., Curnock, M., Arnold, P., & Dunstan, A. (2004). Getting closer to whales - Passenger expectations and experiences, and the management of swim with dwarf minke whale interactions in the Great Barrier Reef. *Tourism Management*, *25*(6), 647–655. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2003.09.001>