

# Estimation du risque et de la mortalité par captures accidentelles des petits cétacés

Chapitres 2a & 2b - Saisine DGAMPA 2023 sur les  
captures accidentelles de petits cétacés dans le  
Golfe de Gascogne



Matthieu Authier • Matthieu Brevet • Laurent Dubroca  
Été 2023



# Table des matières

<b>1</b>	<b>Estimer le risque et la mortalité par captures accidentelles des petits cétacés cet hiver, totale et par flottille : cas des métiers à risque pour les chaluts pélagiques.....</b>	<b>3</b>
1.1	Analyse descriptive des données sur les années 2019 à 2022 pour les zones CIEM 27.8.a et 27.8.b (Golfe de Gascogne).....	3
1.2	Modélisation .....	9
1.3	Estimation du nombre moyen de dauphins capturés lors d'un évènement de capture accidentelle pendant une OP des chalutiers pélagiques .....	13
1.4	Estimation du nombre d'évènements de captures et du nombre de dauphins capturés par les chalutiers pélagiques.....	15
<b>2</b>	<b>Métiers à risque pour les fileyeurs pendant l'hiver .....</b>	<b>16</b>
2.1	Analyse descriptive des données sur les années 2019 à 2023 pour les zones CIEM 27.8.a et 27.8.b (Golfe de Gascogne).....	16
	<b>Bibliographie .....</b>	<b>22</b>

# 1 Estimer le risque et la mortalité par captures accidentelles des petits cétacés cet hiver, totale et par flottille : cas des métiers à risque pour les chaluts pélagiques

## 1.1 Analyse descriptive des données sur les années 2019 à 2022 pour les zones CIEM 27.8.a et 27.8.b (Golfe de Gascogne)

Les données disponibles pour les chaluts pélagiques (PTM) couvrent les années 2004-2022. Les données pour 2023 sont restreintes pour la période hivernale qui inclut les mois de décembre 2022, janvier à avril 2023 (Table 1). D'une manière générale, le mois de décembre de l'année N-1 est incluse dans la saison hivernale de l'année N.

Année	Hiver			Eté		
	DEF	SPF	LPF	DEF	SPF	LPF
2019	268	11	0	2	9	14
2020	34	3	0	2	2	1
2021	133	19	0	0	11	1
2022	135	32	3	0	4	2
2023	37	10	0	NA	NA	NA

Table 1 : nombre d'opération de pêche (OP) validées par métiers (DEF : espèces démersales, SPF : petits poissons pélagiques, LPF : grands poissons pélagiques) pour les chaluts pélagiques. L'hiver comprend le mois de décembre de l'année précédente et les mois de janvier à avril de l'année courante. L'été comprend les mois de juillet et août de l'année courante. NA signifie que les données ne sont pas disponibles.

L'essentiel des données OBSMER concernent des OP (Opérations de Pêche) ciblant des espèces démersales (DEF) en hiver, et des espèces de grands poissons pélagiques (LPF) en été. On peut noter une diminution de l'effort d'observation depuis 2019.

Le nombre d'OP sans et avec captures accidentelles de dauphins communs est rapporté dans la table 2.

Année	Hiver			Eté		
	DEF	SPF	LPF	DEF	SPF	LPF
2019	258 / 10	10 / 1	0 / 0	2 / 0	9 / 0	14 / 0
2020	32 / 2	3 / 0	0 / 0	2 / 0	2 / 0	1 / 0
2021	130 / 3	12 / 7	0 / 0	0 / 0	11 / 0	1 / 0
2022	135 / 0	32 / 0	3 / 0	0 / 0	4 / 0	2 / 0
2023	34 / 3	10 / 0	0 / 0	NA / NA	NA / NA	NA / NA

Table 2 : nombre d'Opération de Pêche (OP) validées par métiers (DEF : espèces démersales, SPF : petits poissons pélagiques, LPF : grands poissons pélagiques) pour les chaluts pélagiques : la notation A / B signifie A = sans événement de capture accidentelle ; et B = avec événement de capture accidentelle. L'hiver comprend le mois de décembre de l'année précédente et les mois de janvier à avril de l'année courante. L'été comprend les mois de juillet et août de l'année courante. NA signifie que les données ne sont pas disponibles.

L'essentiel des événements de captures accidentelles rapportées dans OBSMER concerne le métier DEF. Les faibles tailles d'échantillons pour les autres métiers ne permettent pas la mise en

place d'un modèle. L'analyse par modélisation agrégera donc les différents métiers pour les chaluts pélagiques.

Le patron intra-journalier du début des OPs pour les chaluts pélagiques est détaillé sur la figure 1. Cette figure montre que les évènements de capture accidentelle rapportés dans OBSMER se produisent lors d'OP qui débute en fin de journée ou pendant la nuit. C'est également pendant cette période qu'ont lieu la majorité des OPs. Les OPs de jour sont largement minoritaires dans le jeu de données OBSMER.

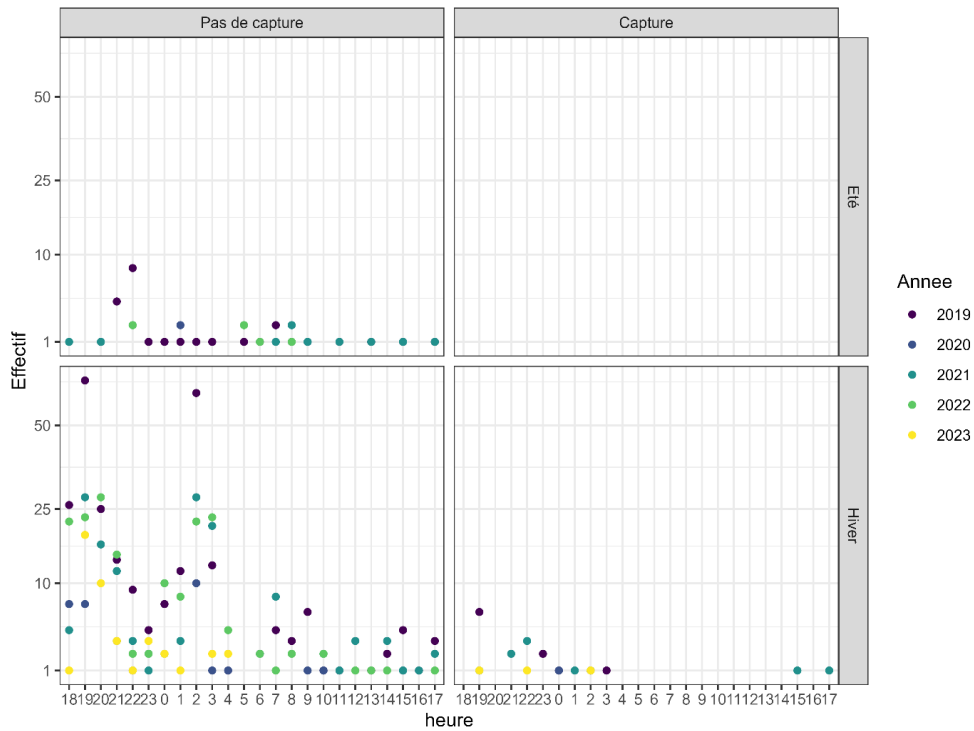


Figure 1: nombre d'OP en fonction de l'heure de début d'une OP et de la saison.

Les durées des OPs rapportées dans OBSMER montrent des variations intra- et inter-annuelles (Fig. 2). La durée est en moyenne plus courte en été qu'en hiver, et augmente en hiver 2023 par rapport aux autres années.

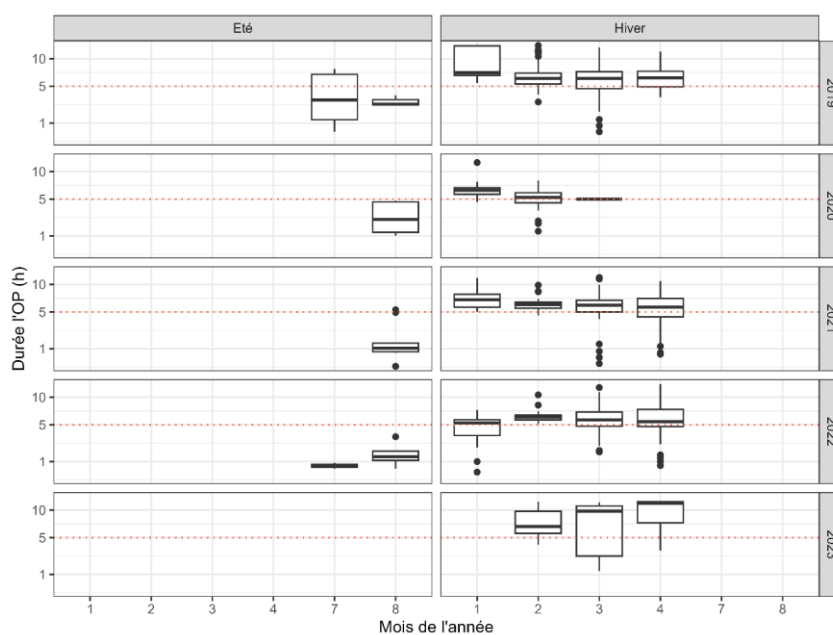


Figure 2 : durée des OPs pour les chalutiers pélagiques pendant l'été et l'hiver. L'axe des abscisses représente les mois de l'année. La ligne en pointillée rouge matérialise une durée de 5 heures.

Au sein d'une journée, les durées des OPs rapportées dans OBSMER dépendent de l'heure à laquelle cette OP a commencé. La figure 3 montre une diminution de la durée en d'hiver : un OP qui commence en début de nuit dure plus longtemps qu'une OP qui commence en milieu ou fin de nuit. Ce patron est attendu et se retrouve sur toutes les années.

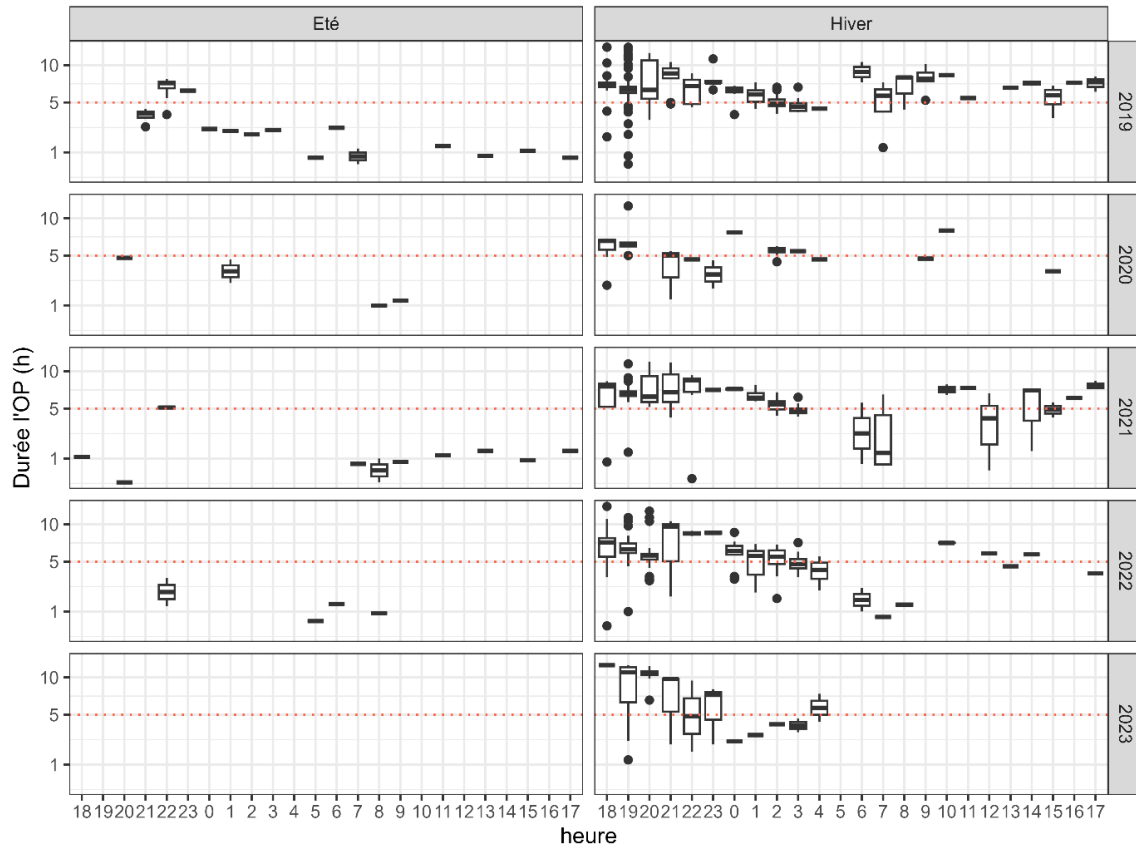


Figure 3 : durée des OPs pour les chalutiers pélagiques pendant l'été et l'hiver en fonction de l'heure de la journée. L'axe des x représente l'heure de début de l'OP au sein d'une journée. La ligne en pointillée rouge matérialise une durée de 5 heures.

La figure 4 montre la durée des OPs des chalutiers pélagiques en fonction de la saison et de l'occurrence des évènements de capture accidentelle. Les évènements sont associés à des OPs plus longues que la majorité des OPs sauf en 2022 (aucun évènement observé) et 2023.

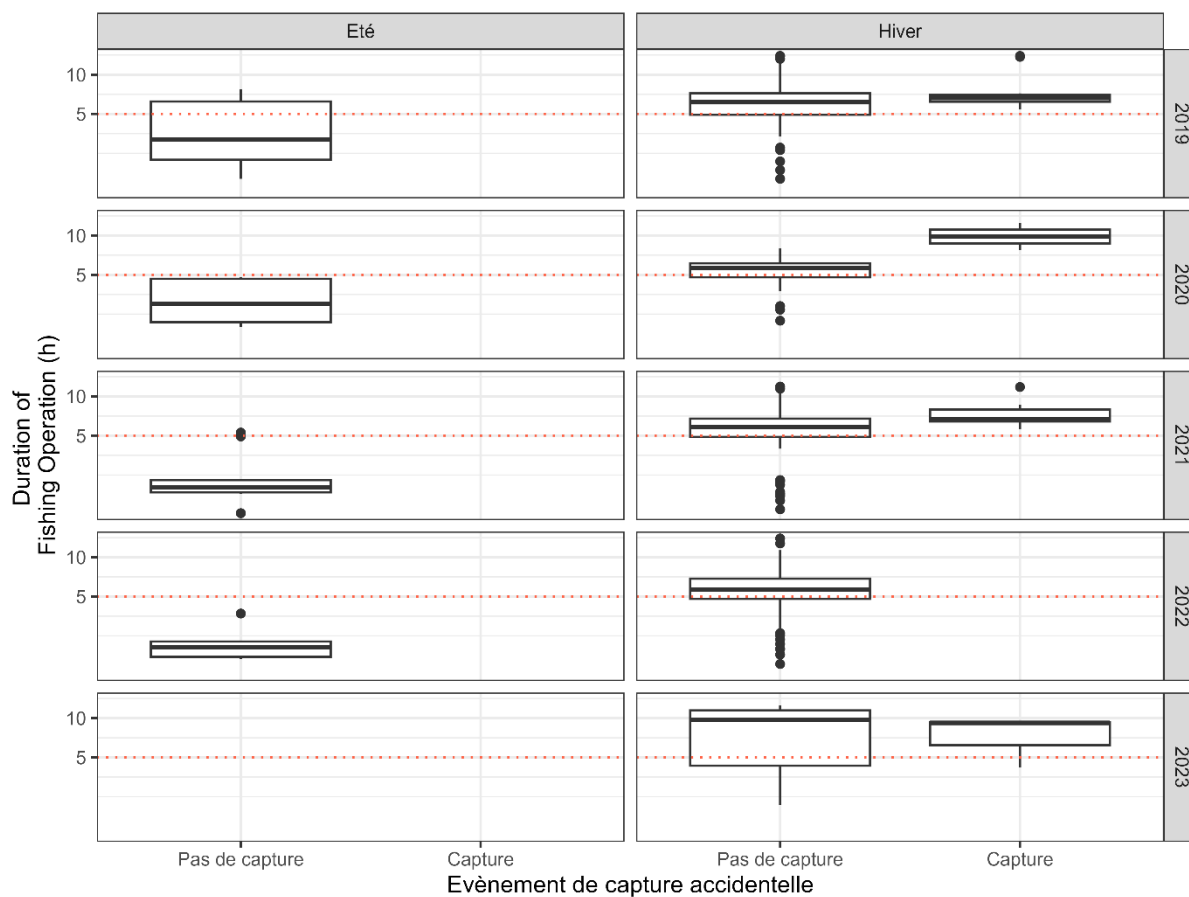


Figure 4 : durée des OPs pour les chalutiers pélagiques en fonction de l'occurrence d'un évènement de capture accidentelle. La ligne en pointillée rouge matérialise une durée de 5 heures.

L'échantillonnage OBSMER dans l'espace n'est pas homogène au cours des saisons (Fig. 5). Par exemple, très peu d'OP ont été échantillonnées dans la sous division CIEM 27.8.b. Au sein de la sous division CIEM 27.8.a, on note un déséquilibre entre la partie nord qui a été échantillonnée et une seule OP échantillonnée dans la partie sud en 2023. Ces déséquilibres dans l'échantillonnage OBSMER compliquent la procédure d'estimation statistique et peuvent largement affecter la fiabilité des résultats. L'échantillonnage en été est encore plus parcellaire qu'en hiver.

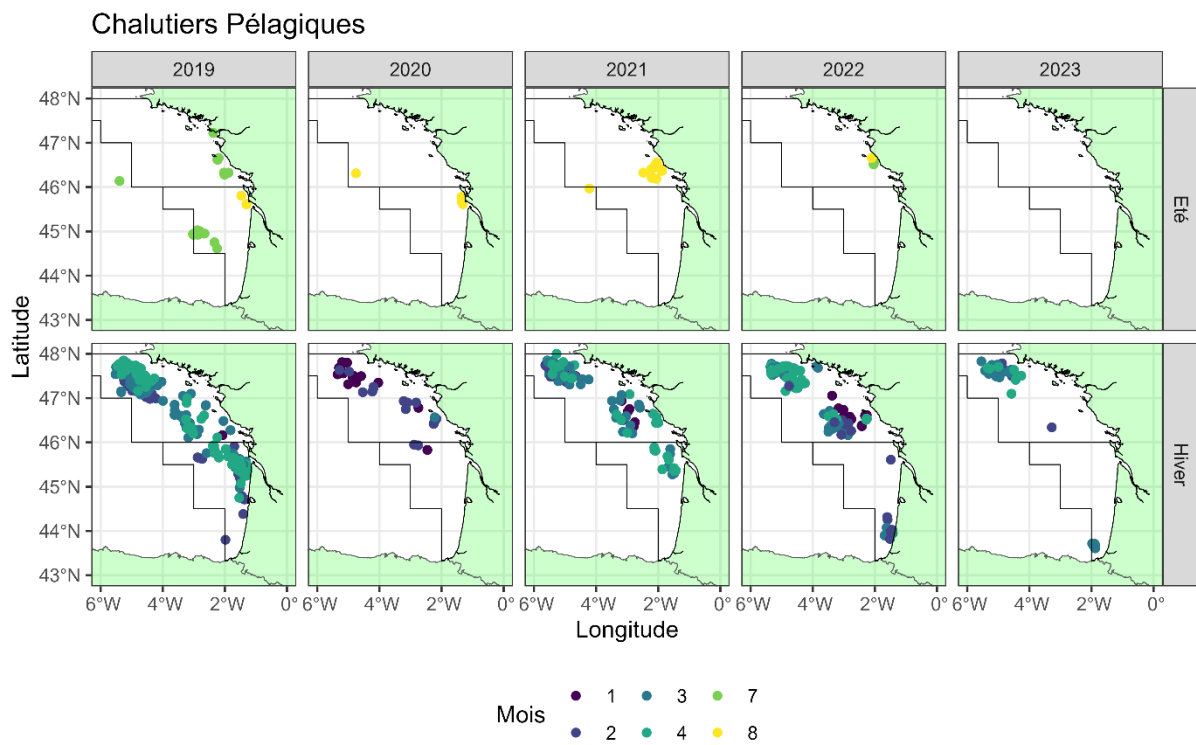


Figure 5 : location géographique des OP des chalutiers pélagiques dans le Golfe de Gascogne (sous division CIEM 27.8.a et 27.8.b). Le code couleur indique le mois de l'OP.



## 1.2 Modélisation

Pour la modélisation du risque de captures accidentelles et l'estimation du nombre d'individus capturés, les jeux de données Obsmer (Table 3) et d'effort de pêche ont été pris en compte. Les données relatives à l'effort de pêche des flottilles considérées sont issues du projet SACROIS (SIH, 2017). SACROIS a pour objectif de produire des séries de données de production et d'effort de pêche validées, consolidées et qualifiées. Il consiste en un travail de rapprochement, de vérification, de contrôle de cohérence de différents flux unitaires nationaux de données d'activité de pêche (notes de ventes en criée, journaux de bord européens et fiche de pêche, géolocalisation des navires, calendrier d'activités et information administrative sur les navires de pêche et les armateurs). SACROIS fournit ainsi la meilleure estimation possible des différents éléments constituant une marée à partir des données disponibles et génère en continu les séries de production et d'effort de pêche des navires français. La méthode est détaillée dans Rouby et al. (2022).

Un modèle avec vraisemblance Gamma pour la durée des OPs a été utilisée précédemment. Une vraisemblance Weibull a été testée, et l'ajustement du modèle aux données est meilleure selon le LOOIC (« Leave-One-Out Information Criterion », Vehtari et al. 2017). En effet, le modèle Gamma a un LOOIC de 20425 et le modèle Weibull un LOOIC de 10762. Une valeur plus faible de LOOIC indique un meilleur compromis entre ajustement du modèle aux données et complexité du modèle. Le modèle Weibull est donc à privilégier.

Annee	Mois	Sous_division_ciem	Effectif	bycatch	Nombre_dauphins
2019	1	27.8.a	7	4	7
2019	2	27.8.a	50	1	2
2019	2	27.8.b	19	2	11
2019	3	27.8.a	97	1	1
2019	3	27.8.b	14	1	2
2019	4	27.8.a	62	1	2
2019	4	27.8.b	30	1	3
2019	7	27.8.a	9	0	NA
2019	7	27.8.b	13	0	NA
2019	8	27.8.b	3	0	NA
2020	1	27.8.a	16	2	4
2020	2	27.8.a	19	0	NA
2020	2	27.8.b	1	0	NA
2020	3	27.8.a	1	0	NA
2020	8	27.8.a	1	0	NA
2020	8	27.8.b	4	0	NA
2021	1	27.8.a	13	6	17
2021	2	27.8.a	24	0	NA
2021	3	27.8.a	70	2	2
2021	3	27.8.b	5	1	2
2021	4	27.8.a	29	0	NA
2021	4	27.8.b	11	1	4
2021	8	27.8.a	9	0	NA
2021	8	27.8.b	1	0	NA
2022	1	27.8.a	16	0	NA

2022	2	27.8.a	7	0	NA
2022	2	27.8.b	9	0	NA
2022	3	27.8.a	78	0	NA
2022	3	27.8.b	3	0	NA
2022	4	27.8.a	57	0	NA
2022	7	27.8.a	2	0	NA
2022	8	27.8.a	4	0	NA
2023	2	27.8.a	13	2	2
2023	3	27.8.a	16	1	1
2023	3	27.8.b	10	0	NA
2023	4	27.8.a	8	0	NA

Table 3 : données brutes issues d'OBSMER et utilisées pour estimer le risque de capture accidentelle avec la méthode décrite dans Rouby et al. (2022). 'Effectif' rapporte le nombre d'OP, 'bycatch' le nombre d'évènements de capture accidentelle et 'Nombre\_dauphins' le nombre total d'animaux capturés. NA : non disponible.

L'estimation du risque de capture accidentelle lors d'une OP dans les sous-divisions CIEM 27.8.a et 27.8.b est représentée sur la figure 6 ci-dessous.

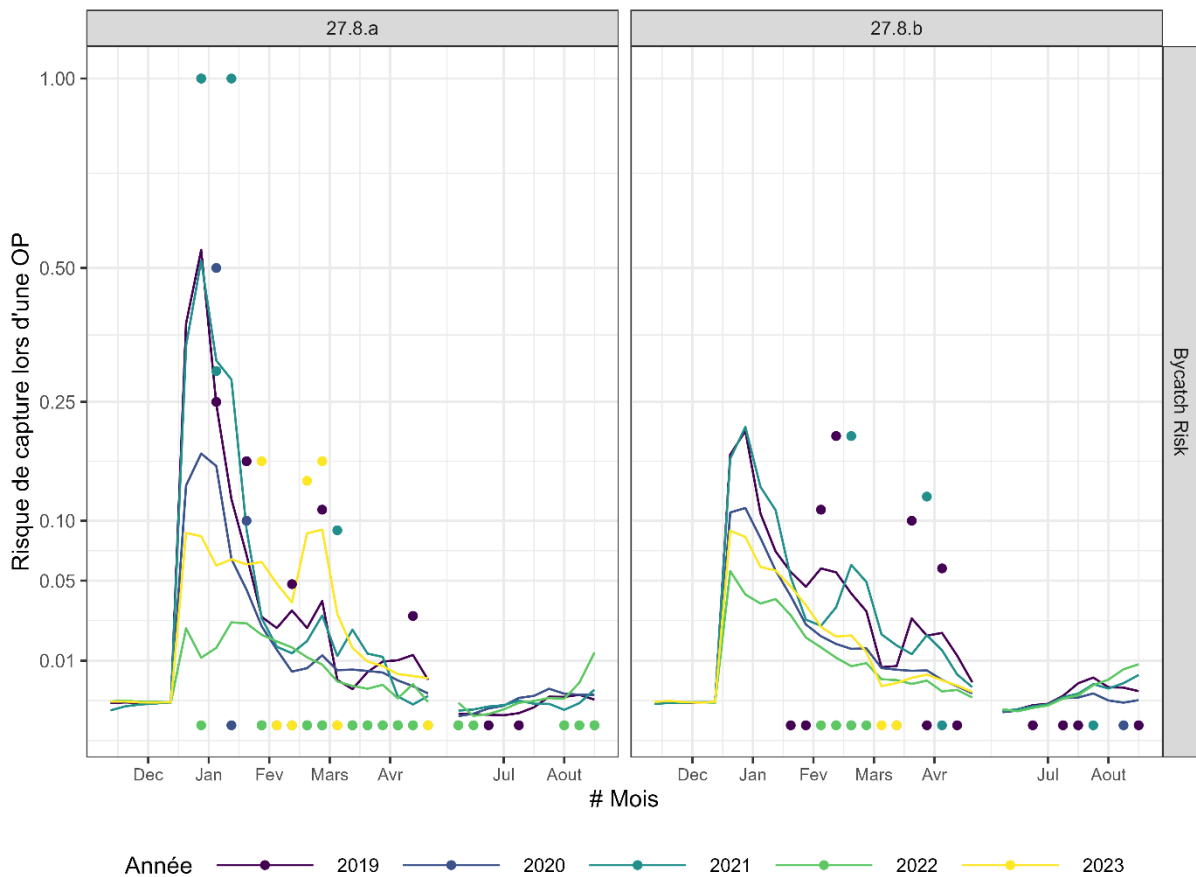


Figure 6 : risque de capture accidentelle lors d'une OP des chalutiers pélagiques dans le Golfe de Gascogne (sous division CIEM 27.8.a et 27.8.b) en été et en hiver. La courbe représente la moyenne a posteriori estimée à partir de l'ensemble des données. Noter l'échelle 'racine carrée' en ordonnée qui permet de mieux visualiser les faibles valeurs. Chaque année est représentée par un code couleur.

Le risque de capture estimé à partir des données OBSMER est plus élevé pendant les mois d'hiver, et particulièrement pendant les mois de janvier et février. Ce risque estimé décroît ensuite au cours du temps. Pour l'année 2023, le risque estimé est plus fort qu'en 2022 dans la zone 27.8.a (aucun évènement n'a été observé par OBSMER en 2022). En revanche, du fait du faible échantillonnage dans la zone 27.8.b, le risque prédit reste élevé en 2023 : le modèle compense l'absence de données en rapprochant le risque de la moyenne estimée sur les années précédentes. Ce risque prédit est plus faible qu'en 2019 ou 2021, plus élevé qu'en 2022 et similaire à 2020.

Les données brutes présentées dans la table 3 sont représentées sur la figure 7.

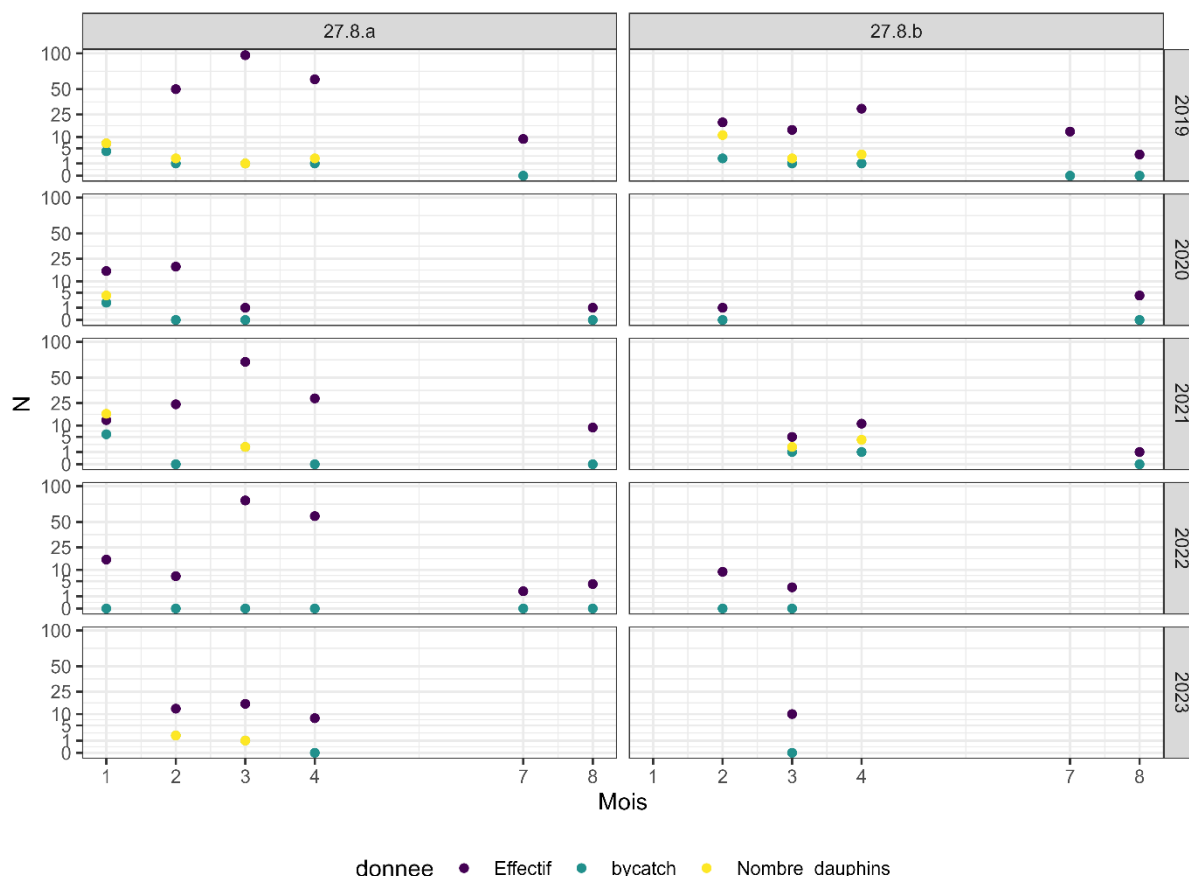


Figure 7 : représentation des données brutes issues d'OBSMER et utilisées pour estimer le risque de capture accidentelle avec la méthode décrite dans Rouby et al. (2022). 'Effectif' rapporte le nombre d'OP, 'bycatch' le nombre d'évènements de capture accidentelle et 'Nombre\_dauphins' le nombre total d'animaux capturés.

Les figures 5 et 7 révèlent des déséquilibres spatio-temporels dans l'échantillonnage des chalutiers pélagiques dans le Golfe de Gascogne. Par exemple, aucune OP n'a été échantillonnée dans la sous division CIEM 28.7.b en janvier-février 2021, janvier et avril 2022 ou en janvier-février 2023. Ces déséquilibres n'empêchent pas de réaliser une prédiction du risque mais celle-ci est intrinsèquement moins robuste car dépendante du modèle et non-contrainte par des données de la combinaison mois/année/sous-division.

De la même manière, le risque pendant l'été est peu informé par des données dans les sous-divisions CIEM 27.8.a et 27.8.b (fig. 5 et 7). L'échantillonnage en été est très éparse, et aucune OP

n'est par exemple observée dans le nord du Golfe de Gascogne là où des pics d'échouages estivaux sont désormais enregistrés. La fiabilité des estimations pour cette période reste donc très relative étant donné les déséquilibres d'échantillonnages observés.

### 1.3 Estimation du nombre moyen de dauphins capturés lors d'un évènement de capture accidentelle pendant une OP des chalutiers pélagiques

Le nombre moyen de dauphins capturés lors d'une OP a été estimé à partir d'un modèle Négative-Binomiale prenant en compte un effet aléatoire pour l'année, afin d'intégrer la variabilité inter-annuelle dans l'intensité des évènements de captures. Ce modèle s'ajuste de manière correcte aux données (Table 4, fig. 8). Le modèle estime une large sur-dispersion dans les données, et n'arrive pas à prédire les évènements les plus extrêmes (plus de 10 animaux capturés lors du même évènement). Les variations inter-annuelles sont faibles (Table 4) et la moyenne estimée est d'environ 4 dauphins par évènement de capture. C'est cette estimation qui est désormais retenue pour les estimations du nombre de dauphins capturés accidentellement.

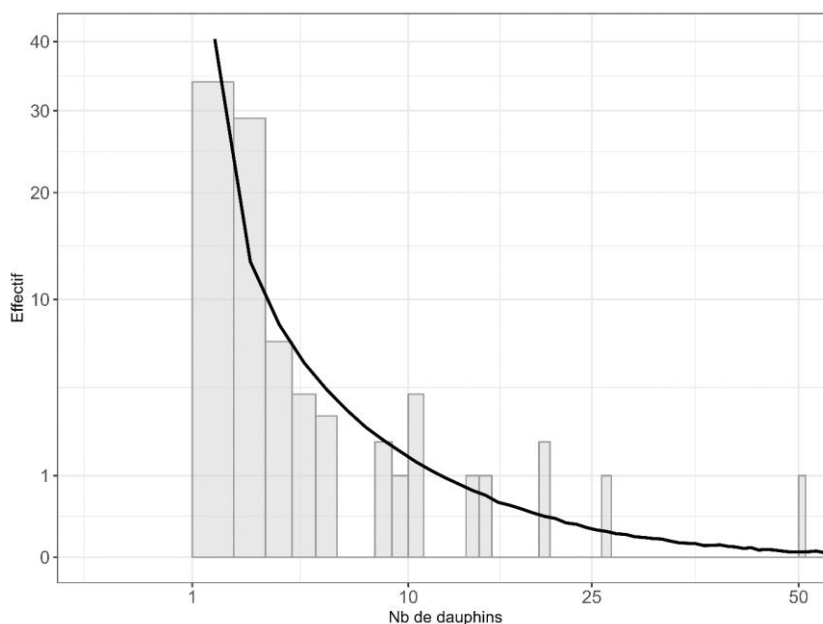


Figure 8 : « rootogramme » illustrant l'ajustement du modèle Negative-Binomiale avec effet aléatoire sur l'année. La courbe noire montre l'ajustement du modèle et l'histogramme montre les données. Les axes sont sur une échelle « racine carrée » pour une meilleure visualisation.

Le nombre moyen de dauphins capturés lors d'une OP est un facteur multiplicatif important dans l'élévation de l'échantillon OBSMER à l'ensemble de la population de chalutiers pélagiques. Le choix retenu dans les saisines précédentes était celui d'utiliser la médiane, due fait de la forte dispersion des données. L'ajustement satisfaisant du modèle sur les données justifie de considérer dorénavant la moyenne, afin de représenter au mieux la réalité du processus de captures accidentelles rapportées par les observations OBSMER (Table 4). Il s'agit donc d'une amélioration notable de la procédure d'estimation présentée dans les précédentes saisines. Ce choix aboutit à des estimations plus élevées du nombre de dauphins capturés, ce sans affecter l'estimation du nombre d'évènements de captures.

Annee	Effectif	Nombre de dauphins			Estimation (modélisation)		
		Mediane	Moyenne	Maximum	Moyenne	Borne inférieure	Borne supérieure
2004	NA	NA	NA	NA	3.9	3,0	4,7
2005	NA	NA	NA	NA	3.9	2,9	4,7
2006	NA	NA	NA	NA	3.9	2,9	4,6
2007	6	1.5	2.2	5	3.8	3,0	4,5
2008	6	1.5	2,0	4	3.8	3,0	4,5
2009	20	2,0	7.1	50	3.9	3,1	4,5
2010	1	4,0	4,0	4	4,0	3,1	4,8
2011	2	3,0	3,0	5	3.9	2,9	4,6
2012	4	4,0	4.5	8	4.1	3,1	4,8
2013	2	5.5	5.5	9	4,0	3,1	4,8
2014	NA	NA	NA	NA	3.9	2,9	4,6
2015	1	2,0	2,0	2	3.9	3,0	4,6
2016	5	3,0	4.2	10	4.1	3,0	4,8
2017	12	2,0	4.8	20	3.9	3,1	4,6
2018	1	1,0	1,0	1	3.8	2,9	4,6
2019	11	2,0	2.5	8	3.9	3,0	4,7
2020	2	2,0	2,0	3	3.9	2,9	4,7
2021	10	1,5	2,5	10	3.7	2,9	4,5
2022	1	2,0	2,0	2	3,9	2,9	4,7
2023	3	1,0	1,0	1	3.9	2,8	4,5

Table 4 : nombre de dauphins capturés dans une OP des chalutiers pélagiques (ensemble du jeu de données OBSMER). Les intervalles de confiance sont à 80%. NA : non disponible.

## 1.4 Estimation du nombre d'évènements de captures et du nombre de dauphins capturés par les chalutiers pélagiques

La méthode pour estimer le nombre d'évènements de captures et du nombre de dauphins capturés par les chalutiers pélagiques est détaillée dans Rouby et al. (2022). L'élévation utilise le nombre de jours de mer issu des données SACROIS et le nombre moyen de dauphins impliqués dans un évènement estimé par modélisation (voir plus haut, Table 5).

Annee	Saison	Sous_division_ciem	Jours_de_mer	Nb_bycatch			Nb_dauphin		
				n	borne_inf	borne_sup	n	borne_inf	borne_sup
2019	Ete	27.8.a	383	0	0	3	2	0	14
2019	Ete	27.8.b	125	0	0	2	1	0	8
2019	Hiver	27.8.a	734	83	23	146	314	62	657
2019	Hiver	27.8.b	253	27	4	65	107	17	300
2020	Ete	27.8.a	547	1	0	8	6	0	35
2020	Ete	27.8.b	79	0	0	1	0	0	4
2020	Hiver	27.8.a	418	20	2	49	73	5	223
2020	Hiver	27.8.b	110	8	0	28	31	0	128
2021	Ete	27.8.a	311	0	0	3	2	0	13
2021	Ete	27.8.b	120	0	0	2	1	0	6
2021	Hiver	27.8.a	548	60	22	103	210	61	444
2021	Hiver	27.8.b	110	13	2	34	46	6	148
2022	Ete	27.8.a	351	1	0	6	5	0	24
2022	Ete	27.8.b	44	0	0	1	0	0	2
2022	Hiver	27.8.a	497	6	0	21	24	0	96
2022	Hiver	27.8.b	67	1	0	6	6	0	27
2023	Hiver	27.8.a	458	27	3	68	92	5	295
2023	Hiver	27.8.b	78	3	0	14	14	0	62

Table 5 : estimation du nombre d'évènements de captures et du nombre de dauphins capturés par les chalutiers pélagiques. Les intervalles de confiance sont à 80%.

Les estimations rapportées dans la table 5 utilisent le nombre moyen de dauphins impliqués dans un évènement de captures accidentelles tel qu'estimé par modélisation. Ces estimations diffèrent donc des estimations rapportées précédemment. Les estimations du nombre d'évènements pour 2019 et 2021 sont les plus élevées et diminuent fortement en 2020, 2022 et 2023. Les estimations suggèrent ici une augmentation des captures accidentelles entre 2022 et 2023.

## 2 Métiers à risque pour les fileyeurs pendant l'hiver

Ce rapport présente les résultats de l'expertise conduite par Pelagis et Ifremer concernant le point 2.b de la saisine, concernant l'évaluation du risque de captures accidentelles pour les fileyeurs. S'agissant d'une étude à moyen terme, les résultats présentés ici sont préliminaires.

### 2.1 Analyse descriptive des données sur les années 2019 à 2023 pour les zones CIEM 27.8.a et 27.8.b (Golfe de Gascogne)

Les données incluses pour les fileyeurs (GNS-GTR) couvrent les années 2004-2022. Les données pour 2022 sont restreintes pour la période hivernale qui inclut les mois de décembre 2021, janvier à avril 2022 (Table 6). D'une manière générale, le mois de décembre de l'année N-1 est incluse dans la saison hivernale de l'année N. Toutes les captures accidentelles de dauphins communs rapportées dans OBSMER concernent les espèces démersales (DEF ; Table 6). Le sur-échantillonnage mis en place en 2021 est évident dans la table 9 et sur la figure 9, avec une multiplication d'un facteur 4 du nombre d'OP. Il est à noter toutefois une diminution de quasi moitié de l'effectif des OPs en 2023 par rapport aux deux années précédentes. L'analyse descriptive se focalise uniquement sur les fileyeurs ciblant les espèces démersales (DEF).

Année	Hiver	Eté
	DEF	DEF
2019	428 / 2	204 / 2
2020	483 / 1	63 / 1
2021	1972 / 10	118 / 1
2022	1222 / 5	103 / 0
2023	788 / 15	NA / NA

Table 6 : nombre d'Opération de Pêche (OP) validées par métiers (DEF : espèces démersales) pour les fileyeurs : la notation A / B signifie A = sans évènement de capture accidentelle ; et B = avec évènement de capture accidentelle. L'hiver comprend le mois de décembre de l'année précédente et les mois de janvier à avril de l'année courante. L'été comprend les mois de juillet et août de l'année courante. NA signifie que les données ne sont pas disponibles.



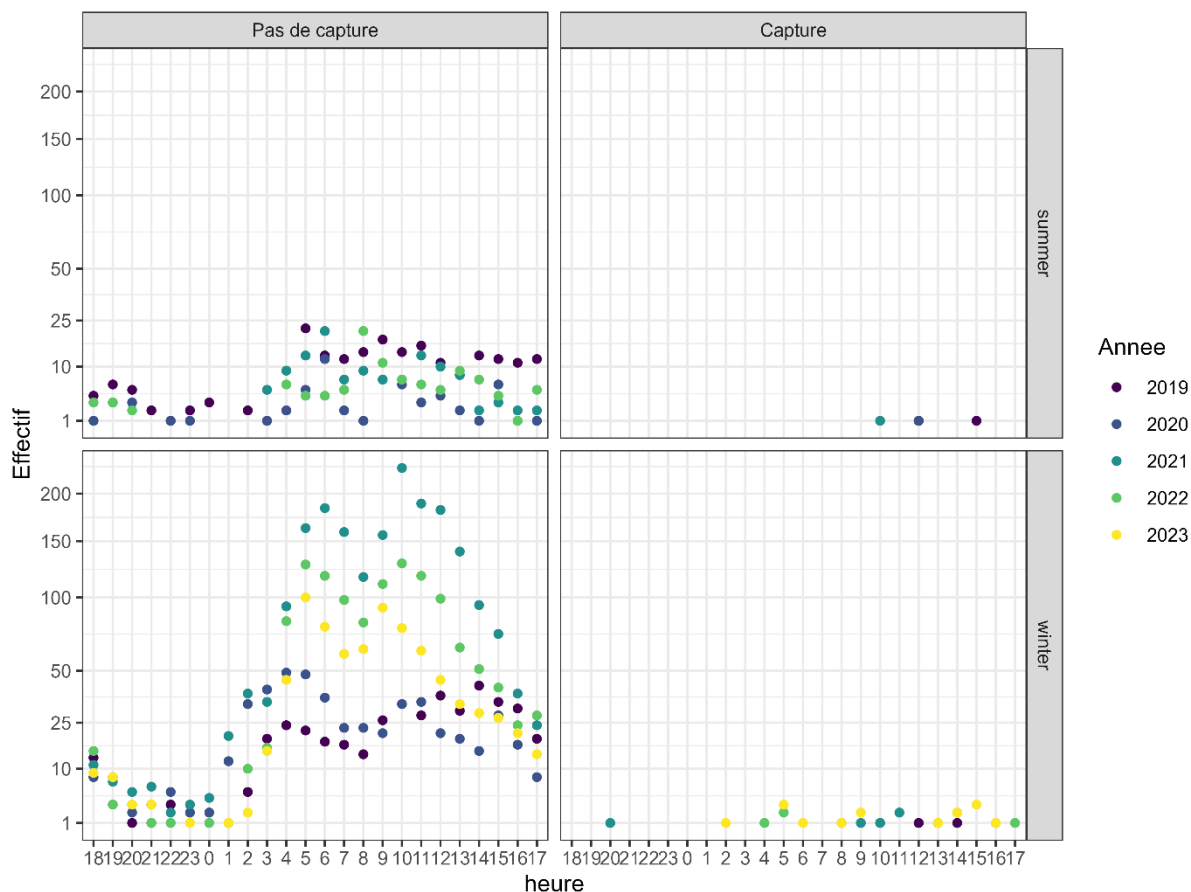


Figure 9 : nombre d'OP en fonction de l'heure de début d'une OP et de la saison (espèce cible : DEF).

La figure 9 montre le nombre d'OP des fileyeurs en fonction de l'heure de début (filage). L'effet du sur-échantillonnage est évident, et concerne des OP qui commencent en fin de nuit et pendant les heures du jour. Aucun patron évident avec l'occurrence d'évènements de capture accidentelle n'est apparent sur la figure 9.

Les durées des OPs rapportées dans OBSMER montrent des variations intra- et inter-annuelles. La figure 10 montre une augmentation de la durée au cours des mois d'hiver.

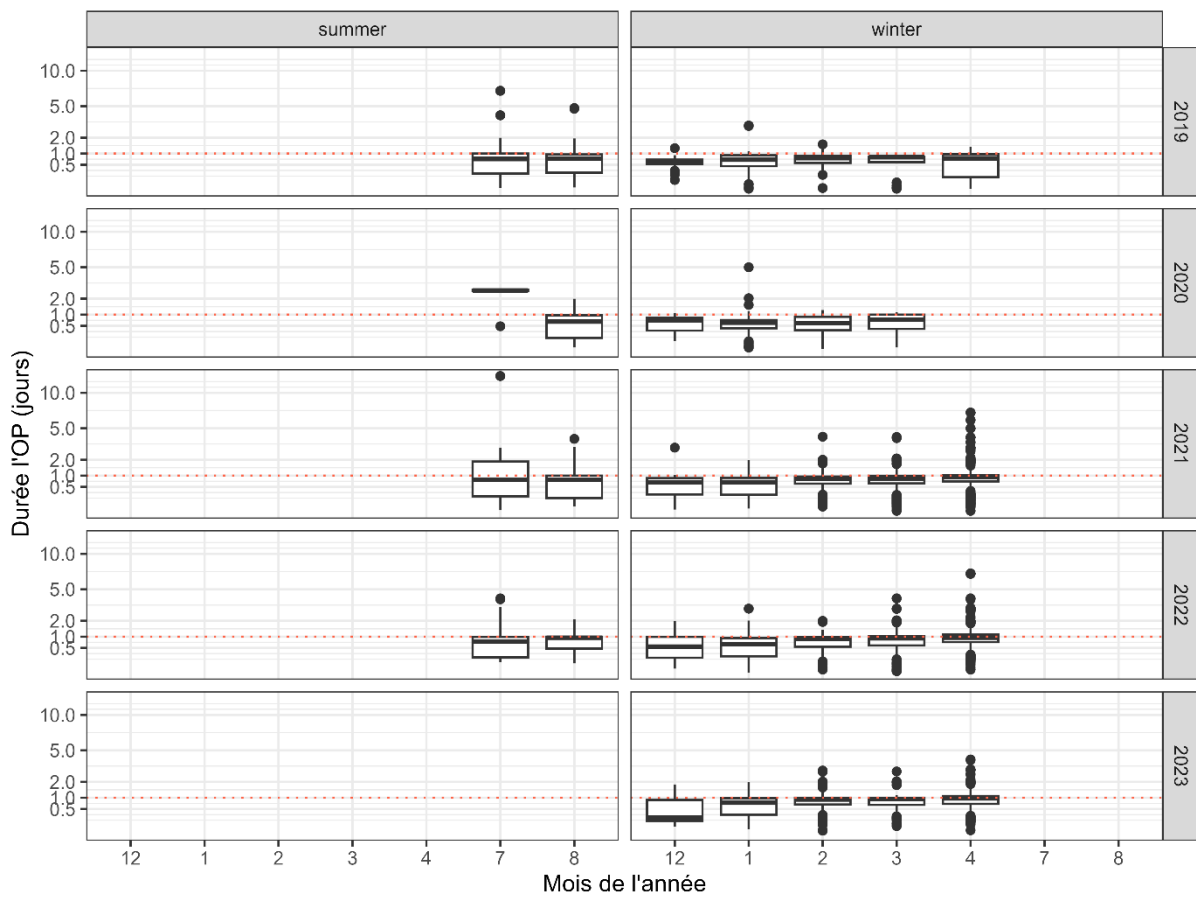


Figure 10 : durée des OPs pour les fileyeurs ciblant des espèces démersales pendant l'été et l'hiver. L'axe des x représente les mois de l'année. La ligne en pointillée rouge matérialise une durée d'un jour (24 heures).

La figure 11 montre la durée des OPs des fileyeurs ciblant les espèces démersales en fonction de la saison et de l'occurrence des évènements de capture accidentelle : aucune différence ne semble apparente entre les OPs avec et sans capture.

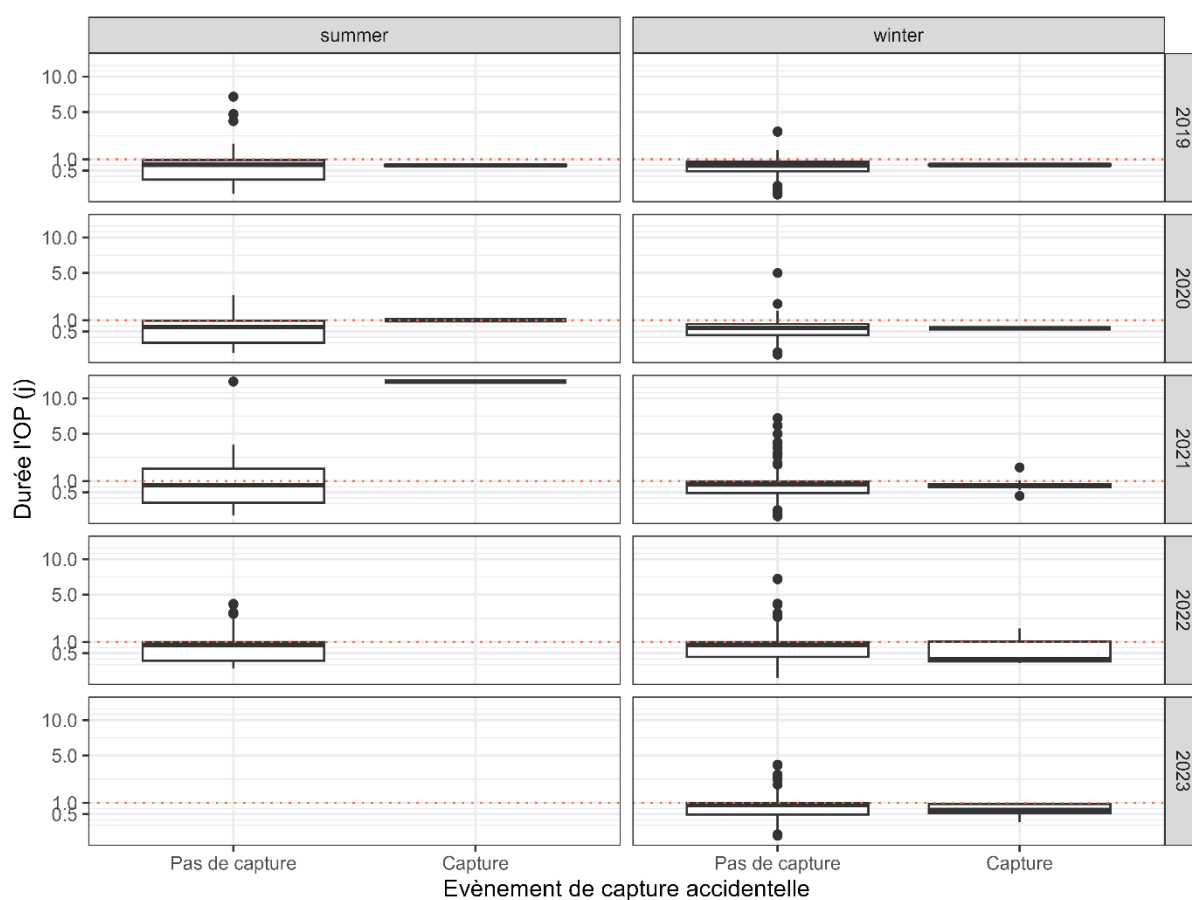


Figure 11 : durée des OPs pour les fileyeurs ciblant les espèces démersales en fonction de l'occurrence d'un évènement de capture accidentelle. La ligne en pointillée rouge matérialise une durée de 1 jour (24 heures).

L'échantillonnage OBSMER dans l'espace n'est pas homogène, particulièrement en été (Fig. 12). Par exemple, en été, l'échantillonnage est essentiellement côtier. En hiver, l'échantillonnage est moins côtier, bien qu'une tendance à sur-échantillonner une frange très côtière semble se dessiner depuis 2021. Ces disparités géographiques dans l'échantillonnage OBSMER peuvent compliquer l'estimation et affecter la fiabilité des résultats.

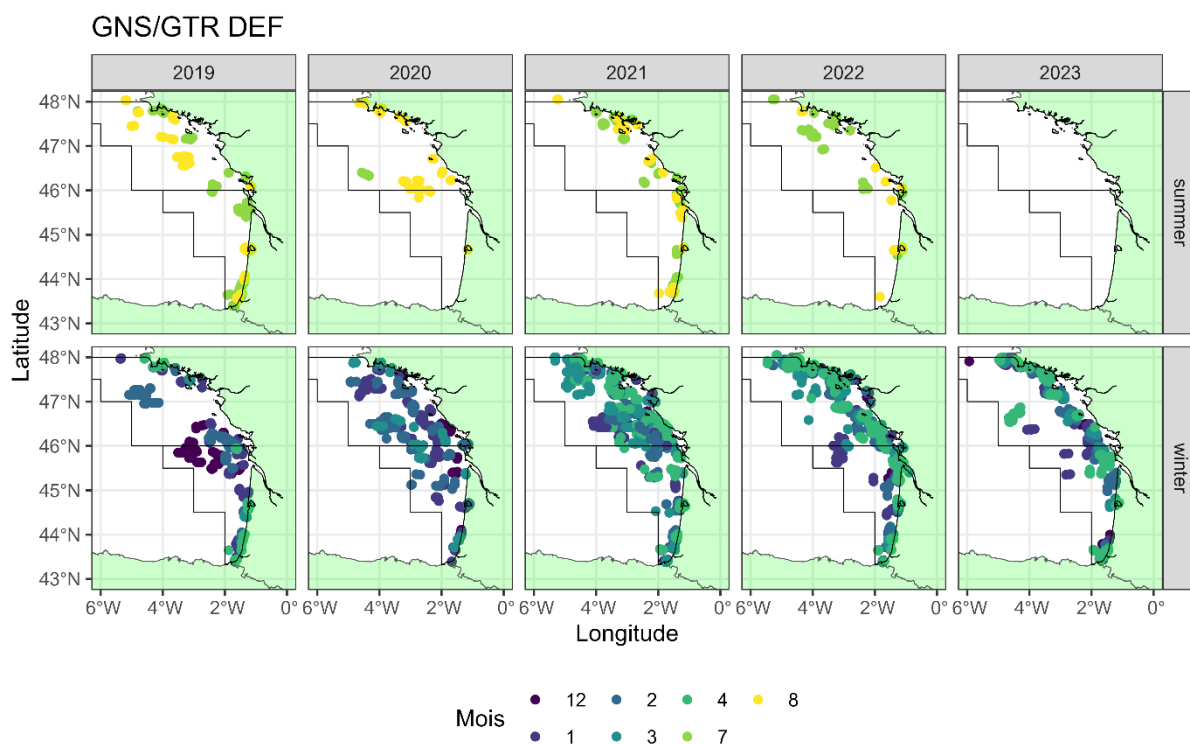


Figure 12 : location géographique des OPs des fileyeurs ciblant les espèces démersales dans le Golfe de Gascogne (zones CIEM 27.8.a et 27.8.b). Le code couleur indique le mois de l'OP.

Aucun patron géographique particulier n'est apparent quant à l'occurrence des évènements de capture accidentelle (Fig. 13). Il semble toutefois que plus d'évènements aient été observés dans la partie du centrale du Golfe de Gascogne en hiver 2023 par rapport à l'hiver 2022. Toutefois, les OPs observées en hiver 2023 sont très côtières.

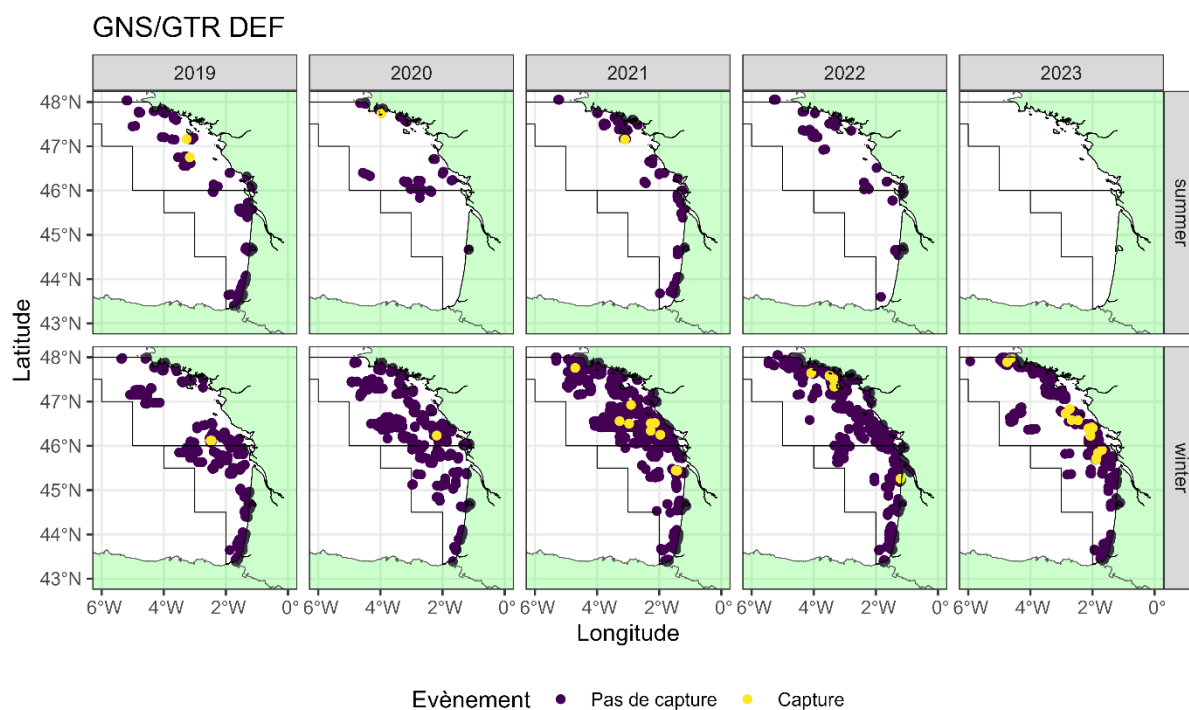


Figure 13 : location géographique des OPs des fileyeurs ciblant les espèces démersales dans le Golfe de Gascogne (zones CIEM 27.8.a et 27.8.b). Le code couleur indique l'occurrence ou non d'un évènement de capture accidentelle de dauphin commun.

Cette analyse descriptive des données relatives aux OPs concernant les fileyeurs ciblant les espèces démersales est succincte mais permet d'anticiper de futures complications pour la modélisation (faible nombre d'évènements, déséquilibre d'échantillonnage), ce en dépit des efforts importants pour augmenter l'effort d'échantillonnage. Si l'essentiel des durées d'OPs rapportées dans OBSMER est autour de 1 jour (24 heures), certaines OPs ont des durées supérieures à une semaine. Ces OPs ne sont pas associées à l'occurrence d'évènement de captures. Le risque de capture accidentelle de dauphin commun par les fileyeurs ciblant les espèces démersales semble donc très différent de celui caractérisant les chalutiers pélagiques. Cette observation souligne une possible non-transférabilité du modèle d'estimation développé sur les chalutiers pélagiques (Authier et al. 2021 ; Rouby et al. 2022), et demanderont donc des temps de développements dédiés.

## Bibliographie

- Authier, M., Rouby, E. and Macleod, K. (2021) Estimating Cetacean Bycatch From Non-representative Samples (I): A Simulation Study With Regularized Multilevel Regression and Post-stratification. *Frontiers in Marine Science*, 8:719956. doi: 10.3389/fmars.2021.719956
- Basran, C. J. and Sigurðsson, G. M. (2021) Using Case Studies to Investigate Cetacean Bycatch/Interaction Under-Reporting in Countries With Reporting Legislation. *Frontiers in Marine Science*, 8:779066. doi: 10.3389/fmars.2021.779066
- Cornou, A. S., Scavinner, M., Sagan, J., Cloatre, T., Dubroca, L., and Billet, N. (2021) Captures et rejets des métiers de pêche français. Résultats des observations à bord des navires de pêche professionnelle en 2019. Obsmer. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00680/79198/>.
- Direction des pêches maritimes et de l'aquaculture (DPMA) (2016) Rapport annuel sur la mise en œuvre du règlement européen (CE) 812/2004 établissant les mesures relatives aux captures accidentelles de cétacés dans les pêcheries. Rapport annuel réglementaire.
- Gao, Y., Kennedy, L., Simpson, D., and Gelman, A. (2021) Improving multilevel regression and poststratification with structured priors. *Bayesian Analysis* 16 (3), 719 - 744. <https://doi.org/10.1214/20-BA1223>
- Gelman, A., Hill, J. and Vehtari, A. (2020) *Regression and Other Stories*. Cambridge University Press. 1st Edition. <https://avehtari.github.io/ROS-Examples/>
- Genu, M., Gilles, A., Hammond, P. S., Macleod, K., Paillé, J., Paradinas, I., Smout, S., Winship, A. J. and Authier, M. (2021) Evaluating Strategies for Managing Anthropogenic Mortality on Marine Mammals: An R Implementation With the Package RLA. *Frontiers in Marine Science*, 8:795953. doi: 10.3389/fmars.2021.795953
- Ifremer, S. (2021) Manuel de l'observateur à bord des navires de pêches commerciaux. Ifremer. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00664/77630/82213.pdf>.
- Morizur, Y., Demaneche, S., Fauconnet, L., Gaudou, O., and Badts, V. 2011. Les captures accidentelles de cétacés dans les pêches professionnelles françaises en 2010 : Contribution au rapport national sur la mise en œuvre du règlement européen (CE) No 812/2004 - (année 2010). <https://domicile.ifremer.fr/archimer/doc/00065/17609/,DanalInfo=w3.ifremer.fr,SSL+15132.pdf>.
- Rouby, E., Dubroca, L., Cloâtre, T., Demaneche, S., Genu, M., Macleod, K., Peltier, H., Ridoux, V. and Authier, M. (2022) Estimating Bycatch From Non-representative Samples (II): A Case Study of Pair Trawlers and Common Dolphins in the Bay of Biscay. *Frontiers in Marine Science*, 8:795942. doi: 10.3389/fmars.2021.795942
- SIH. (2017) Données de production et d'effort de pêche (SACROIS). Ifremer SIH. <http://sextant.ifremer.fr/record/3e177f76-96b0-42e2-8007-62210767dc07/> (Accessed 6 September 2021).
- Stransky, C., and Sala, A. (2019). Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) - Revision of the EU-MAP and Work Plan Template (STECF-19-12). Technical report, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Ulrich, C., and Doerner, H., (eds.). (2021). Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) - 66th Plenary Report (PLEN-21-01). Publications Office of the European Union, Luxembourg.