

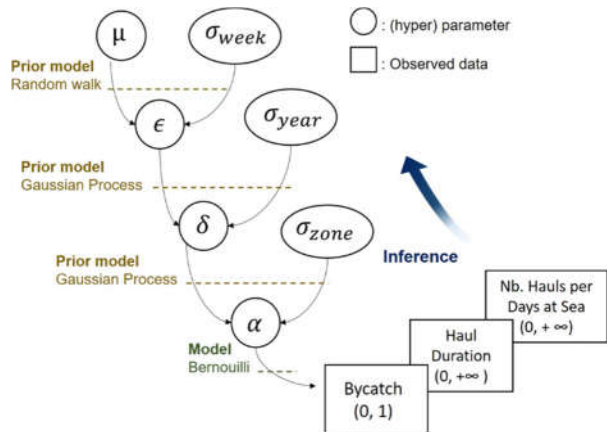


Crédits photographiques: Gérard Gautier (2006)

# Estimation du nombre de dauphins communs capturés dans les chalutiers pélagiques en paire avec les données ObsMER

Note technique - février 2022

Matthieu Authier  
Etienne Rouby  
Hélène Peltier  
Jérôme Spitz



**OBSERVATOIRE PELAGIS - UAR 3462**  
La Rochelle Université - CNRS  
Pôle Analytique – 5 allées de l’Océan  
pelagis@univ-lr.fr



Cette note est issue d'un travail publié en collaboration avec Ifremer qui a fourni les données nécessaires à la réalisation des estimations :

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2021.795942/full>

L'ensemble de l'analyse est accessible sur le dépôt :

<https://gitlab.univ-lr.fr/mauthier/cdptmbycatch>

## Introduction

Les captures accidentelles, c'est-à-dire la capture ou la mise à mort non intentionnelle d'espèces non ciblées dans le cadre de la pêche commerciale ou récréative, constituent une menace mondiale pour les espèces protégées, en danger ou menacées de mégafaune marine. Il est difficile d'obtenir des estimations précises de ces captures accidentelles : les seules données disponibles peuvent provenir de suivis non dédiés et ne sont pas nécessairement représentatives du phénomène pour une pêcherie donnée.

En Europe, les captures accidentelles d'espèces protégées sont encadrées par le règlement européen No. 2019/1241 du 20 juin 2019 (qui remplace le précédent règlement No. 812/2004 du 26 avril 2004). En France, la Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture (DPMA) a mis en place un programme d'observation de ces captures à bord des navires de pêche dans le cadre du programme Obsmer opéré par l'Ifremer, ce depuis 2006 (Morizur et al., 2011).

Les données d'observation de captures accidentelles utilisées dans ce rapport sont celles issues du programme Obsmer (Cornou et al., 2021). Il s'agit d'observations effectuées à bord des navires par un observateur embarqué et concerne une fraction des navires composant une flottille donnée. Lors d'une capture accidentelle de mammifères marins, les informations relatives à cet événement sont enregistrées par l'observateur (voir Annexe 5 de Ifremer, 2021 pour le détail des informations récoltées). Toutefois, le dispositif Obsmer n'est pas dédié aux mammifères marins, et le caractère volontaire des embarquements d'observateurs ne permettent pas de garantir la représentativité de l'échantillonnage vis-à-vis des captures de mammifères marins (Stransky and Sala, 2019 ; Ulrich and Doerner, 2021). Par exemple, le manuel de l'observateur Obsmer<sup>1</sup> indique que « [d]ans le cas de l'observation des métiers du filet, les mammifères capturés accidentellement se décrochent souvent lorsque le filet est remonté hors de l'eau. Si possible l'observateur doit se placer sur le navire de façon à pouvoir surveiller la zone de virage du filet (page 24). » Cette mention corrobore de récents travaux montrant une sous-documentation du nombre de captures accidentelles de mammifères marins par les professionnels et les dispositifs non-dédiés, et ce en dépit d'une législation concernant la déclaration obligatoire des événements de capture (Basran & Sigurðsson 2021).

Tenir compte de la non-représentativité de l'échantillon pour estimer les captures accidentelles de mammifères marins a nécessité des développements méthodologiques qui ont fait l'objet d'une publication scientifique<sup>2</sup> (Authier et al. 2021) et ne sera pas détaillée ici. Ces développements s'appuient sur les progrès en modélisation (Gelman et al. 2020), et sur des travaux récents sur l'analyse d'échantillons non-représentatifs dans d'autres domaines comme les sciences sociales et politiques (Gao et al. 2021).

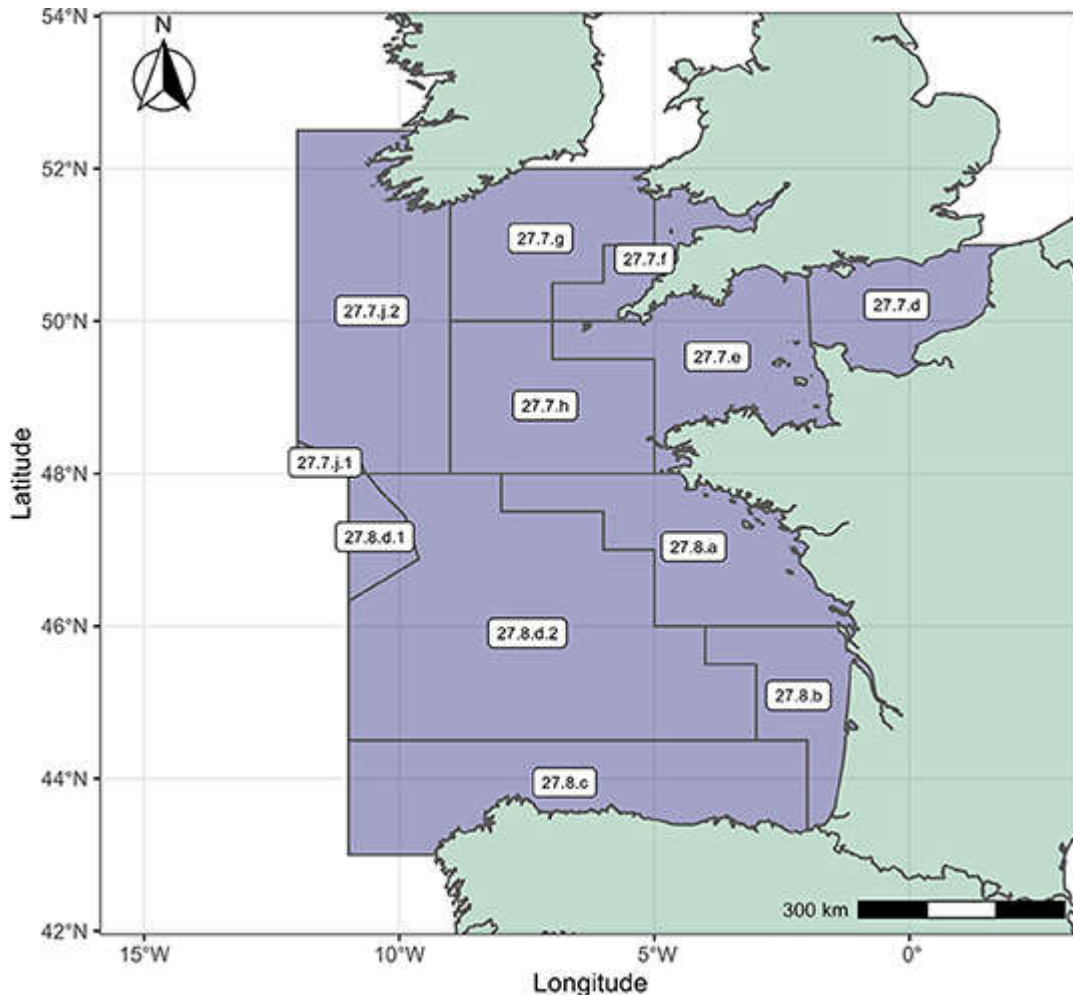
---

<sup>1</sup> <https://archimer.ifremer.fr/doc/00664/77630/88583.pdf>. Accès au 31 janvier 2022.

<sup>2</sup> <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2021.719956/full>

## Matériel

Dans le cadre d'une saisine conjointe DEB-DPMA, un travail approfondi de vérification des données Obsmer de 2004 à 2020 a été entrepris. Ce travail de vérification a permis d'homogénéiser les informations disponibles sur l'ensemble de la série et assure la cohérence de ces données utilisées dans différents contextes. Les données concernent les divisions 27.7.defghj et 27.8.abcd.



Graphique 1 : Zone d'étude. Les (sous-)divisions du CIEM sont représentées. La zone néretique du golfe de Gascogne correspond aux divisions 27.8.abc.

Pour la modélisation du risque de captures accidentelles et l'estimation du nombre d'individus capturés, les jeux de données Obsmer 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.

Les informations hebdomadaires de captures accidentelles de dauphin commun (*Delphinus delphis*) ont été compilées de janvier 2004 à décembre 2020 pour chacune des divisions 27.7.defghj et 27.8.abcd. De même, les informations hebdomadaires d'effort de pêches (en jour de mer) ont été extraites de SACROIS. Concernant les engins chalut pélagique en paire, cet effort a été divisé par 2 pour tenir compte qu'une paire de navire travaille conjointement. Ces données sont décrites et rapportées dans le Tableau 1.

Dataset		ObsMer					SACROIS
Year	Hauls	Average Duration (hours)	Bycatch events	Median nb of dolphins	Max. nb of dolphins	DaS (Coverage %)	Total Effort (DaS)
2004	4	2.80	0	-	-	4 (0.0)	8 530
2005	5	4.26	0	-	-	4 (0.0)	8 790
2006	122	4.62	0	-	-	90 (1.1)	7 853
2007	727	3.89	6	1.5	5	401 (6.4)	6 305
2008	554	4.81	6	1.5	4	328 (10.9)	3 011
2009	464	5.50	20	2	50	326 (7.4)	4 413
2010	305	3.52	1	4	4	159 (3.5)	4 486
2011	173	3.99	2	3	3	86 (2.1)	4 001
2012	210	3.58	4	4	8	96 (2.4)	4 005
2013	128	3.81	2	5.5	9	75 (1.8)	4 192
2014	114	4.44	0	-	-	78 (1.9)	4 136
2015	136	2.77	1	2	2	78 (1.7)	4 597
2016	156	4.75	5	3	10	106 (2.3)	4 603
2017	196	5.23	12	2	20	124 (2.6)	4 835
2018	184	3.85	1	1	1	102 (2.8)	3 613
2019	438	5.45	11	2	8	289 (7.4)	3 139
2020	123	3.69	2	2	3	70 (4.0)	1 686

Tableau 1 : Statistiques descriptives des données utilisées. DaS = Jour de mer ('Days at Sea').

## Modélisation

La méthode est détaillée dans Rouby et al. (2022) et ne sera pas répétée ici par souci de concision.

## Résultats

En analysant les données avec la méthode de régression multi-niveau régularisée avec post-stratification, nous avons pu obtenir une estimation du risque de capture et du nombre de dauphins capturés accidentellement à l'échelle de la semaine calendaire de chaque année entre 2004 et 2020. Les résultats de cette analyse mettent en évidence un risque élevé de capture dans les chaluts pélagique en paire opérant sur le plateau continental du Golfe de Gascogne pendant les premières semaines d'une chaque année civile (en hiver donc), en particulier en 2017 et 2019 dans la zone 27.8.a (Figure 2).

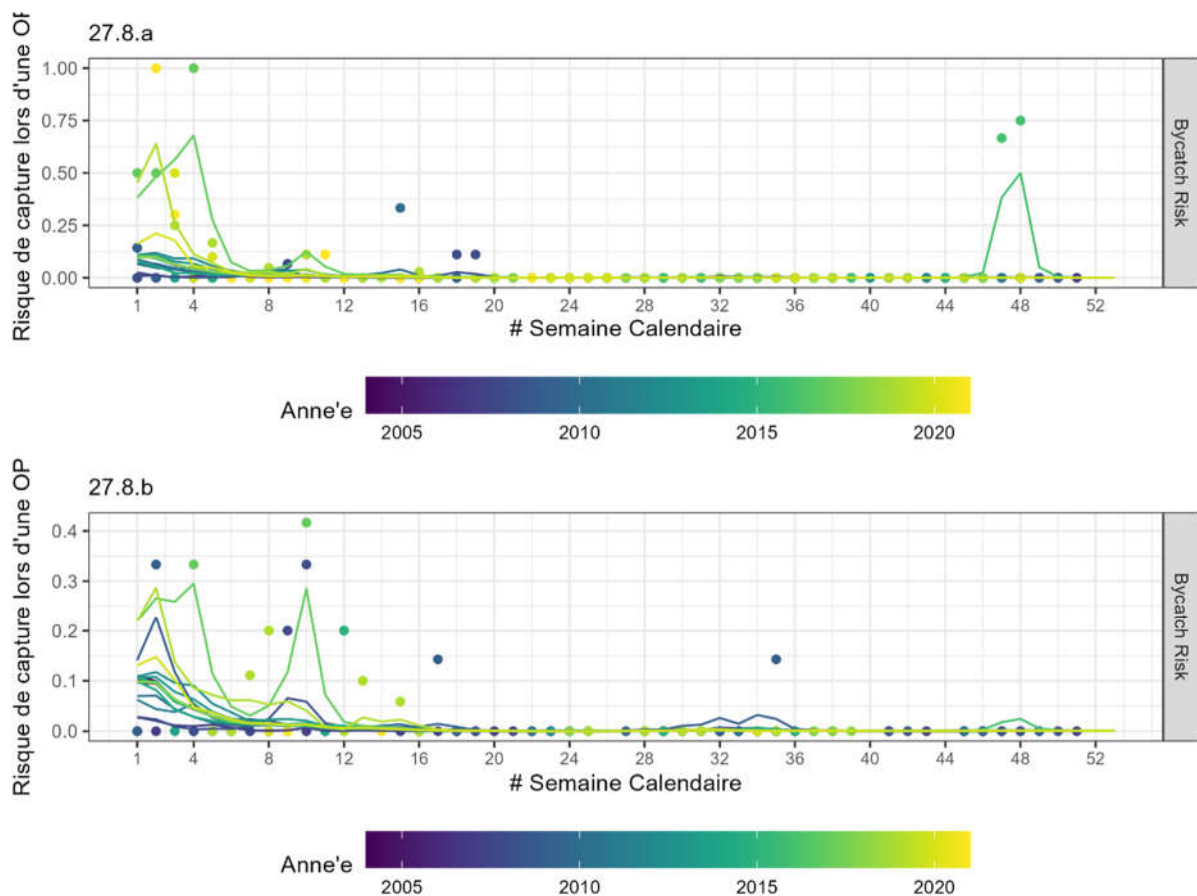


Figure 2 : Risque de capture accidentelle d'au moins un dauphin commun dans un chalutier pélagique en paire lors d'une opération de pêche (OP). Les points représentent les données Obsmer et les courbes les estimations du modèle pour chaque semaine calendaire entre 2004 et 2020 dans les divisions 27.8.a et 27.8.b du CIEM. Noter l'échelle différente des ordonnées entre les deux zones. Le code couleur renseigne l'année.

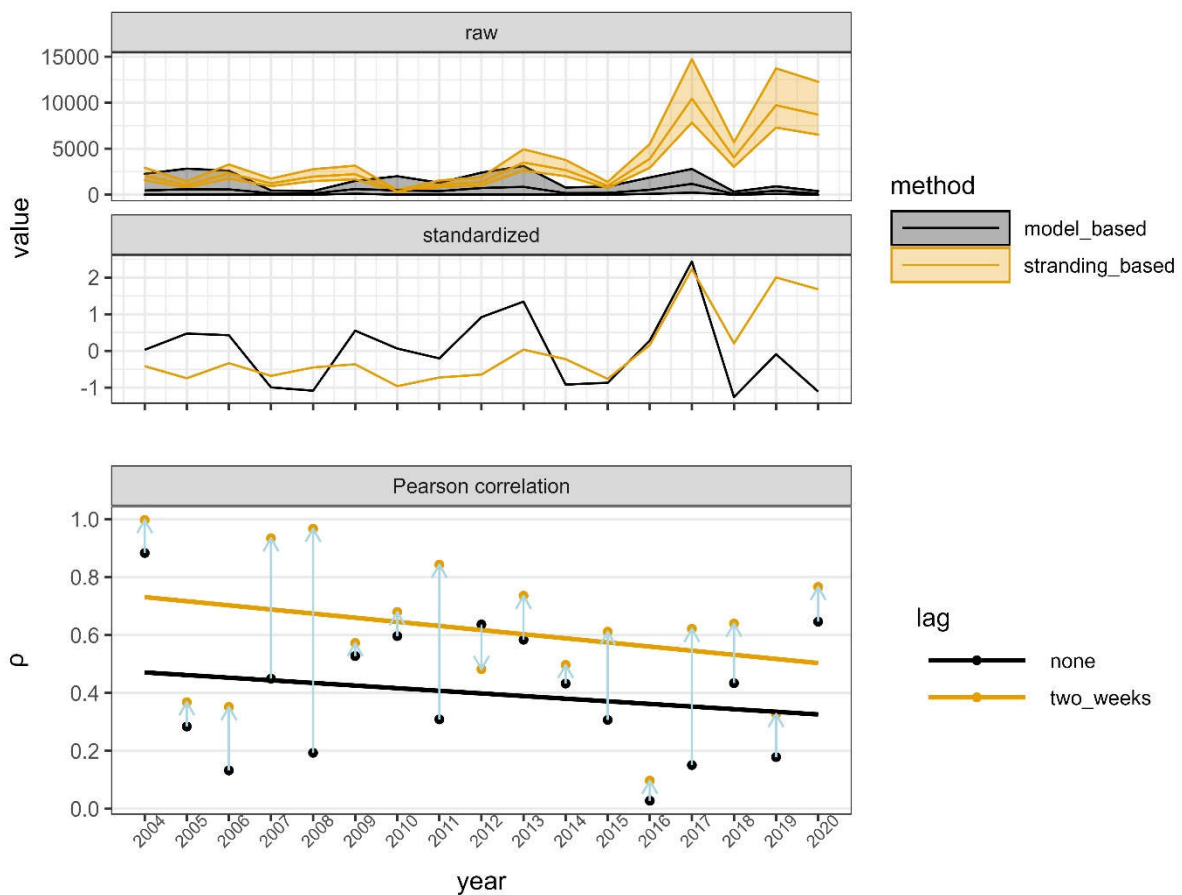
En multipliant le risque ainsi estimé par le nombre médian de dauphins capturés lors d'un évènement (Table 1), le nombre d'opérations de pêche réalisées par jour de mer (aussi estimé dans le modèle) et le nombre de jours de mer issu de SACROIS, il est possible d'obtenir des estimations à l'échelle de l'ensemble de la flotte (Table 2).

<b>Année</b>	<b>Borne inférieure</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Borne Supérieure</b>
<b>2004</b>	0	177	876
<b>2005</b>	0	235	1101
<b>2006</b>	0	208	923
<b>2007</b>	0	29	111
<b>2008</b>	11	46	125
<b>2009</b>	172	315	568
<b>2010</b>	4	112	454
<b>2011</b>	0	61	270
<b>2012</b>	0	129	511
<b>2013</b>	0	105	442
<b>2014</b>	0	50	224
<b>2015</b>	2	78	368
<b>2016</b>	55	255	852
<b>2017</b>	156	600	1355
<b>2018</b>	1	31	147
<b>2019</b>	59	203	391
<b>2020</b>	4	50	159

Table 2 : Estimation de nombre de dauphins communs capturés dans les chalutiers pélagiques en paire dans les eaux néritiques du Golfe de Gascogne (divisions CIEM 27.8.abc). L'intervalle de confiance est à 80%.

Les estimations issues du modèle montrent un pic de captures estimés en 2017, mais également de fortes variations interannuelles dans les estimations. Ces variations résultent en partie des variations de l'effort total déployé chaque année. Par exemple, ce nombre est de 600 dauphins en 2017, 31 dauphins en 2018 et 203 dauphins en 2019. De telles variations peuvent résulter des différences observées entre les jours de mer pour ces années et du nombre médian de dauphins capturés pour ces années. Ainsi, en ne regardant que les 10 premières semaines des années 2017, 2018 et 2019, le nombre de jours de mer estimés est respectivement de 684, 345 et 422 dans les divisions 27.8.a, 27.8.b, et 27.8.c. Le nombre de jours de mer en hiver en 2017 est presque le double du chiffre de 2018. Le nombre médian de dauphins capturés pour ces années est de 2, 1, 2 pour les années 2017, 2018, 2019 respectivement (Table 1). À risque égal, il est donc attendu une estimation quatre fois inférieure pour 2018 par rapport à 2017 sur les dix premières semaines. Il est aussi à noter que l'utilisation de la médiane plutôt que la moyenne permet de limiter les variations et la volatilité des estimations, mais résulte également en des estimations conservatrices (c'est-à-dire en des sous-estimations probables).

Afin de valider la plausibilité des estimations obtenues à partir de la modélisation et des données Obsmer/SACROIS, celles-ci ont été comparées aux estimations issues des échouages observés dans le long du littoral atlantique par le Réseau National d'Echouages<sup>3</sup> (Graphique 3). Il est attendu que les estimations issues des données Obsmer/SACROIS soient positivement corrélées à celles issues des échouages, mais également que les premières soient inférieures ou égales aux secondes : les échouages agrègent en effet toutes les causes de mortalité. Ce patron d'une corrélation positive calculée à partir des totaux annuels est vérifiée (Graphique), ce qui montrent que les données Obsmer et les données échouages reflètent globalement la même information en termes de variations relatives interannuelles.



Graphique 3 : Corrélation entre les estimations issues des échouages ('strandings-based') et celles issues de la présente étude ('model-based'). Les deux graphiques du haut montrent la corrélation calculée entre les différentes années. Le graphique du bas rapporte les corrélations calculées entre les mois d'une même année pour chacune des années entre 2004 et 2020.

Toutefois, il est également possible regarder la corrélation entre les mois au sein d'une année entre les deux méthodes. Pour tenir de la durée moyenne d'une dérive d'un animal mort en mer avant son échouage (environ 2 semaines en moyenne), la corrélation a été calculée à partir d'estimations issues du modèle décalées ('lag') de 2 semaines. La corrélation obtenue diminue au cours des années récentes, suggérant un impact accru d'autres pêcheries que les chalutiers pélagiques en paire sur les dauphins communs dans le golfe de Gascogne.

<sup>3</sup> <https://www.observatoire-pelagis.cnrs.fr/echouages/reseau-national-echouage/>

## Conclusion

Le travail réalisé sur les données Obsmer/SACROIS témoigne d'un effort conséquent de collecte de données, de bancarisation et de développement méthodologique. Les rapports des années antérieures soulignent les difficultés des méthodes classiquement utilisées pour analyser les données de captures accidentelles de mammifères marins collectées par Obsmer (DPMA 2016). Par exemple, le rapport de 2016 indique « qu'il n'a pas été possible de réaliser des élévations pour chacun des segments de flotte. Si une augmentation des taux de couverture du programme d'observation embarqué permettrait éventuellement d'atteindre des coefficients de variation acceptables pour les élévations, cette possibilité reste hors de portée en raison du coût élevé du programme d'observation au regard des moyens disponibles et de la disponibilité des navires permettant l'embarquement d'un observateur (page 24; DPMA 2016). ». L'approche par modélisation ici retenue a cherché à lever ces verrous afin d'exploiter au mieux les données déjà collectées. En cela, l'analyse a été fructueuse, mais ce succès ne doit pas éclipser les défis restants, notamment en ce qui concerne l'amélioration de la collecte des données et leur représentativité.

Sur le plan opérationnel, l'analyse des données Obsmer a mis en évidence une corrélation positive entre risque de capture et durée d'une opération de pêche par les chalutiers pélagiques en paire. Cette corrélation suggère une exploration plus approfondie de mesures de mitigation qui limiteraient la durée des opérations de pêches en hiver par exemple pour diminuer le risque de capture. Sachant toutefois que corrélation ne vaut par causation, ce temps n'est pas nécessairement la cause en soi d'une augmentation du risque capture : de nombreuses autres causes sont possibles dont des causes écologiques. Néanmoins, cette corrélation est intéressante car elle suggère un levier additionnel pour de la mitigation.

Le modèle dans sa forme actuelle peut intégrer les données déclaratives si à celles-ci sont associées les jours de mer correspondant. En effet, le modèle cherche à estimer le nombre de captures qui ont eu lieu pendant les jours de mer où aucun observateur n'était présent. Les données de déclarations peuvent être intégrées simplement en considérant que les jours de mer correspondant à la déclaration ont été « observés ». Ce schéma simple permet de récompenser les déclarations. Néanmoins, les embarquements d'observateurs restent nécessaires pour estimer le risque de capture, et ses variations hebdomadaires, au cours d'une année. Déclarations systématiques et embarquements aléatoires des observateurs permettraient d'améliorer la précision et la justesse des estimations, et à terme, d'éviter le recours à la modélisation.



## 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., Demanèche, 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.