

## Biopsies de peau et de lard sur des cétacés dans leur milieu naturel

L'étude des cétacés en milieu naturel peut être limitée par l'accès à des échantillons biologiques, cruciaux pour une compréhension de leur écologie, de leur biologie et de l'impact des activités humaines sur leurs populations. Durant les dernières décennies, la collecte de biopsies de peau et de lard a contribué à fortement augmenter le volume d'information sur les populations sauvages de cétacés dans le monde, tout particulièrement dans les régions où l'accès à des carcasses sont rares. C'est également le cas pour des espèces très océaniques ou bien pour accéder à des animaux en état sauvage donc considérés comme étant en bonne santé. Ces biopsies constituent donc une source importante d'information, en particulier pour comprendre l'écologie alimentaire, l'identité génétique ou encore les concentrations en polluants présents dans leurs tissus.

Dans ce projet nous souhaitons réaliser des biopsies de peau et lard de plusieurs espèces de cétacés présents (voir liste en **annexe 1**) dans le golfe de Gascogne (plateau et talus continental) dans le cadre de **trois programmes de recherche**. Pour l'espèce dauphin commun (*Delphinus delphis*) la campagne de collecte de prélèvements est planifiée dans le cadre du **projet DELMOGES** (DELphinus MOuvements GESTion). Ce projet est financé par les ministères de la transition écologique et de la mer, et plus particulièrement par la Direction des Pêches Maritimes et de l'Alimentation (DPMA) et par la Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB). Il est porté par La Rochelle Université et l'IFREMER en collaboration avec l'OFB et le CNPMM pour une durée de 3 ans (2022-2025). Pour les autres espèces de cétacés la campagne sera réalisée dans le cadre du **Plan National d'Actions pour la protection des cétacés** qui formalise notamment la stratégie du Gouvernement sur les enjeux de connaissance nécessaire à la conservation de ces espèces. Les données acquises alimenteront la **Directive-Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM)** et plus particulièrement pour répondre au critère « effets des contaminants chimiques sur l'écosystème » du descripteur dédié à l'évaluation de la contamination chimique (i.e. descripteur 8). Le principal objectif est d'avoir accès à des prélèvements permettant de réaliser des biomarqueurs d'effet des contaminants.

Ainsi, les biopsies réalisées dans le cadre de ce projet permettront d'être mutualisées sur ces différents programmes de recherche afin d'exploiter scientifiquement au mieux ces prélèvements en limitant le nombre total à moyen terme.

Ci-dessous nous détaillons les objectifs de chacun de ces trois programmes :

### 1. Structure de population du dauphin commun dans le golfe de Gascogne (Projet DELMOGES)

Le dauphin commun (*Delphinus delphis*) est généralement considéré comme le plus commun des petits cétacés habitant les eaux tempérées de l'Atlantique Nord-Est. Sa distribution couvre une large zone, qui s'étend d'environ 35 à 65°N, y compris la mer Méditerranée, et vers l'ouest jusqu'à la dorsale médio-atlantique (Evans & Tielmann, 2009). Le dauphin commun est une espèce pélagique qui se trouve principalement sur le plateau continental, notamment autour du contour des 100 à 200 m de profondeur, ou dans des zones présentant des caractéristiques topographiques sous-marines importantes (Evans 1994). La présence de cette espèce dans les eaux du large a également été signalée dans diverses zones (Evans 1994, Ferrero & Walker 1995). Dans l'Atlantique Nord-Est, les dauphins communs montrent une large distribution puisqu'ils sont observés à la fois sur le plateau continental, le bord du talus continental et dans les eaux océaniques profondes (Forcada et al. 1990). Ainsi, des auteurs ont suggéré une bimodalité dans la distribution par profondeur pour la partie nord du Golfe de Gascogne et ont proposé l'existence de deux populations différentes de dauphins communs dans l'Atlantique

nord-est, une néritique et une océanique. Des études de génétique ont étudié cette possible structure de population du dauphin commun dans le NE Atlantique à l'aide de différents marqueurs comme l'ADN mitochondrial ou les microsatellites nucléaires (Natoli et al. 2006, Viricel et al. 2006, Amaral et al. 2007, Mirimin et al. 2009). Sans entrer dans les détails et discuter des différences entre les marqueurs et les paramètres calculés par les auteurs, ils ont tous conclu en faveur de l'absence de structure génétique entre les potentielles populations du NE Atlantique. Néanmoins, Viricel et al. (2006) ont de plus déclaré que leur étude avait potentiellement une faible puissance pour détecter des différences en raison de la grande variabilité des marqueurs génétiques analysés et de la taille relativement faible de l'échantillon pour le golfe de Gascogne océanique (n = 15).

A la suite de ces études, Caurant et al. (2009) étudient cette potentielle structure de population à l'aide des traceurs écologiques, c'est à dire des paramètres chimiques connues comme étant des proxys des habitudes alimentaires et zone d'alimentation des individus étudiés. Selon l'élément et le tissu analysé, la période d'intégration représentée par la signature spécifique du traceur sera différente en fonction de la demi-vie de l'élément et du renouvellement du tissu. Suivant les périodes d'intégration reflété par les traceurs, ces paramètres peuvent donc révéler de longues périodes de ségrégation qui peuvent indiquer l'existence des populations potentielles. Cependant, l'une échelle de temps est dite écologique par opposition aux marqueurs moléculaires qui eux reflètent une échelle évolutionnaire. La combinaison des traceurs écologiques étudiés par ces auteurs (Caurant et al. 2009) montrent la présence de plusieurs populations (dans l'article appelé des unités de gestion) au sein du NE Atlantique. Le plateau continental constituerait une frontière séparant deux unités de gestion, une côtière et une au large de ce plateau (Fig. 1). De plus, la partie nord serait également séparée de la partie sud avec la mer Celtique clairement séparée des côtes du golfe de Gascogne et de la péninsule ibérique.



Figure 1. Les trois unités de gestion proposée par Caurant et al. 2009 selon les résultats des traceurs écologiques dans le NE Atlantique. MU – Unité de gestion.

Dans cette étude tous les prélèvements analysés proviennent des échouages aléatoires des carcasses sur le littoral (grâce au Réseau National d'échouages Français, RNE, et des partenaires Européens). L'origine en mer des animaux échoués lors des événements de mortalité peut être déterminée. Peltier et Ridoux (2015) ont développé une méthodologie pour identifier la zone probable de mortalité en mer en utilisant le modèle de prédiction de dérive MOTHY (Modèle Océanique de Transport d'Hydrocarbures), développé par MétéoFrance, et en suivant les trajectoires inverses d'animaux capturés, bagué et relargué en mer. Cependant, un des enjeux majeurs de l'identification des populations de dauphins communs fréquentant le

golfe de Gascogne et/ou la définition d'unités de gestion reste l'accès à des animaux dont la provenance du large/de la zone océanique est certaine. Dans ce cas la collecte de prélèvements à partir des biopsies peut être une solution. Il s'agit d'une technique amplement utilisée durant les dernières décennies car elle permet l'accès à des cétacés en milieu naturel et dans des zones où l'accès peut être limité mais qu'ils sont cruciaux dans la compréhension de leur écologie, comme ici le large du Golfe de Gascogne. Ces biopsies constituent donc une source importante d'information. Les échantillons sont collectés à l'aide d'une arbalète, de flèches flottantes et d'un embout à emporte-pièce. Les flèches sont tirées à partir d'une embarcation qui suit l'animal dans son environnement, alors qu'il nage librement : il n'y a aucune capture, et le contact avec l'animal dure peu de temps.

Comme dit précédemment, le dauphin commun est l'un des petits cétacés les plus abondants dans le NE Atlantique (Hammond et al. 2013, Murphy et al. 2013, Laran et al. 2017), mais également l'un des plus vulnérables aux prises accidentelles par la pêche (Silva et Sequeira 2003, Leeney et al. 2008, Fernandez-Contreras et al. 2010, N. de Boer 2012, Peltier et al. 2016, 2020, 2021). Dans le golfe de Gascogne et la Manche, les captures accidentelles de dauphin commun sont principalement rapportées dans les pêcheries pélagiques ciblant le bar (*Dicentrarchus labrax*) ou le thon germon (*Thunnus alalunga*), mais aussi dans les pêcheries utilisant des filets maillants et des trémails, comme le montrent les programmes d'observation obligatoires menés dans le cadre de la réglementation CE 812/2004. Des estimations utilisant les données d'échouages et la modélisation des dérives inverses sur la période 1990-2009 suggèrent 3650 (IC95% [2250 ; 7000]) dauphins communs capturés annuellement dans le golfe de Gascogne et la mer Celtique (Peltier et al. 2016). Ce chiffre évolue à partir de 2016 en conséquence de plusieurs événements de mortalité extrême (Peltier et al. 2020), passant à une estimation entre 5000 et 10 000 échouages de dauphins communs entre 2016 et 2018 (ICES 2020, Peltier et al. 2020). Pour ce qui est de l'estimation d'abondance, la dernière réalisée à l'échelle du plateau continental Européen (Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea SCANS-III survey, July 2016) est de 467.673 (coefficient de variation CV = 0.26; 95% intervalle de confiance [CI] : 281.100-778.000) (Hammond et al. 2017). Les captures accidentelles constituent une menace puissante pour les espèces longévives dont le taux de croissance démographique est lent, la fécondité faible ou le taux de survie à l'âge adulte peu élevé, tels que les oiseaux marins, les requins, les tortues et les mammifères marins (Hall et al. 2000, Lewison et al. 2004a, b, Mannocci et al. 2012, Read 2008). En conséquence, si nous démontrons une structure de la population du dauphin commun au niveau du golfe de Gascogne l'effet de ces estimations de capture accidentelle annuelle peuvent devenir très préoccupantes pour la suite de la population du plateau ou MU2 dans la Figure 1.

Dans ce contexte, l'observatoire Pelagis porte en collaboration avec l'IFREMER et en collaboration avec l'OFB et le CNPMM le projet DELMOGES (DELphinus MOuvements GESTion) d'une durée de 36 mois avec un début en mars 2022. Ce projet a obtenu un financement des ministères de la transition écologique et de la mer, et plus particulièrement de la Direction des Pêches Maritimes et de l'Alimentation (DPMA) et de la Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB). Le projet vise dans un premier temps, à combler ces lacunes concernant les habitats de cette espèce, sur leurs interactions trophiques dans l'écosystème et leurs interactions techniques avec les engins de pêche. Ensuite, le projet propose d'intégrer les connaissances sur l'ensemble du socio-écosystème pour envisager une diversité de scénarios de diminution des captures accidentelles incluant des solutions technologiques et enfin, d'évaluer les conséquences biologiques et socio-économiques. Ce projet est constitué de 4 axes dont le premier « dauphins communs dans le Golfe de Gascogne » a pour objectif principal de répondre à la question cruciale de l'existence d'une structuration de la population de dauphins entre les zones néritiques et océaniques en combinant différentes approches (génétique et ADN environnemental, traceurs écologiques incluant les contaminants, survols aériens). Une

campagne de biopsies au large du golfe de Gascogne nous permettrait l'obtention de prélèvements de peau et de lard sur des individus dont l'origine océanique est avérée permettant l'analyse combinée de marqueurs génétiques et écologiques sur les mêmes individus.

## 2. Plan de surveillance DCSMM

L'Union Européenne adopte le 17 juin 2008 la DCSMM 2008/56/CE qui a pour objectif principal de maintenir ou de rétablir le "Bon État Écologique" (BEE) des écosystèmes des eaux marines européennes. La DCSMM est organisée en 11 descripteurs dont le descripteur 8 (D8) concerne les concentrations des contaminants dans les organismes marins. Ce descripteur définit pour les substances chimiques, les niveaux qui n'affectent pas le bon fonctionnement des écosystèmes marins en suivant la concentration des contaminants dans les matrices appropriées ainsi que leurs effets biologiques potentiels sur le biote.

Les mammifères marins sont des prédateurs supérieurs longévives situés au sommet des réseaux trophiques marins, de ce fait ils peuvent être employés comme organismes sentinelles car ils intègrent la dynamique et la contamination des niveaux trophiques inférieurs et constituent ainsi des indicateurs pertinents de l'état des écosystèmes dans lesquels ils évoluent. Ces organismes sont susceptibles d'accumuler de nombreux micropolluants organohalogénés via la bioamplification (i.e. augmentation des niveaux de contamination avec le niveau trophique). Or, de nombreuses études ont démontré que ces substances pouvaient induire de multiples effets toxiques, i.e. altérations du système immunitaire et endocrinien, troubles de la reproduction... En conséquence, ces espèces sont considérées comme étant de bonnes espèces indicatrices de la contamination chimique dans le milieu marin dans le cadre du D8 de la DCSMM.

La principale source de prélèvements de ces espèces sur le littoral français sont les échouages de carcasses d'animaux morts. Ces carcasses sont de précieuses sources de données pour la communauté scientifique permettant d'évaluer les concentrations de contaminants ainsi que leurs effets. Néanmoins, c'est une source de données et de prélèvements incertaines et nombreuses espèces sont peu représentées lors de échouages : principalement les espèces vivant dans des habitats océaniques (i.e. baleines à bec, les cachalots, certaines espèces de rorquals...). De plus, pour évaluer les effets des contaminants dans la santé des animaux l'approche la plus utilisée est celle des biomarqueurs d'effets. Les biomarqueurs sont des changements structuraux ou fonctionnels, observables et/ou mesurables à divers niveaux d'organisation biologique (moléculaire, biochimique, cellulaire, physiologique ou comportementale), qui révèlent l'exposition présente ou passée d'un individu à au moins une substance chimique à caractère polluant (Lagadic et al. 1997). L'inconvénient de cette approche est la nécessité de tissus vivants auxquels nous n'avons pas accès via les échouages d'animaux morts. L'accès à des biopsies d'animaux vivants et sauvages est donc une source nécessaire pour la réalisation de ce type d'analyses.

## 3. Plan d'actions pour la protection des cétacés

Le plan d'actions se décline en 18 actions regroupées dans quatre axes et s'applique dans tout l'espace maritime français, en métropole et outre-mer. Le premier axe ambitionne de renforcer la connaissance des populations de cétacés et des impacts des activités humaines, en développant notamment l'expertise française sur les milieux marins et des diagnostics sur l'état des populations de cétacés. Une action porte sur le maintien des ressources alimentaires pour les cétacés et préconise le développement d'études des réseaux trophiques océaniques (Action

2.8). Notre connaissance de l'alimentation des cétacés en zone océanique est très parcellaire. L'analyse de traceurs d'alimentation comme les isotopes stables de carbone et nitrogène dans les biopsies nous permettra de dresser un premier tableau des chevauchements et ségrégations alimentaires existant au sein de la communauté de cétacés entre les différentes espèces. Ces résultats pourront être directement valorisés dans le cadre d'un projet scientifique européen en cours (SUMMER, <https://summerh2020.eu/>).

#### Protocole (commun aux trois programmes)

Les sites de biopsie des cétacés seront localisés dans le **Golfe de Gascogne**, entre 43.3°N et 48.8°N en latitude, et -1.3°W et -9.0 °W en longitude.

Pour toutes les espèces les échantillons de peau et de lard seront collectés à l'aide d'une arbalète, de flèches flottantes et d'un embout à emporte-pièce. Les flèches sont tirées à partir d'une embarcation qui suit l'animal dans son environnement, alors qu'il nage librement : il n'y a aucune capture, et le contact avec l'animal dure moins d'une seconde. Les embouts sont de taille variable en fonction de l'espèce échantillonnée : 5 mm de diamètre et 40 mm de longueur pour les grands cétacés (baleines), 5 mm de diamètre et 25 mm de longueur pour les petits cétacés (dauphins). L'arbalète utilisée (Panzer V ou modèle similaire) a une tension 68 kg. De nombreuses publications démontrent le faible impact de cette méthode sur le comportement et l'état de santé des cétacés. La cicatrisation est complète après quelques semaines. Dans le cadre de ce projet, il est proposé de réaliser **30 biopsies par espèce et par année sur des individus adultes** de plusieurs espèces de cétacés fréquentant les eaux françaises du golfe de Gascogne. Les femelles adultes accompagnées d'un jeune (d'une taille inférieure à la moitié de la longueur de la mère) ne seront pas échantillonnées afin de ne pas perturber la relation mère-petit. La "règle des 3R" a été prise en compte de la façon suivante : le Remplacement des animaux n'est pas possible puisque l'objectif même du projet est de mieux connaître et décrire l'écologie d'espèces sauvages à préserver, il est donc indispensable d'échantillonner des individus de ces espèces dans leur milieu naturel. La Réduction est réalisée par le choix de prélèvement d'échantillons uniques sur un maximum de 30 individus par espèce et par an : ces effectifs permettent de prendre en compte la variabilité interindividuelle, parfois forte chez ces prédateurs supérieurs, sans affecter une trop large proportion des individus dans le groupe social. Enfin, le Raffinement des procédures est réalisé par une diminution des sources de stress chez l'animal : la biopsie est un acte très rapide ce qui ne peut donc occasionner qu'un stress très limité dans le temps et l'approche en bateau est effectuée de façon la plus progressive possible afin de ne pas perturber l'activité naturelle des animaux. La douleur occasionnée par la biopsie est supposée limitée car elle ne concerne que des tissus superficiels qui sont relativement peu innervés.

#### Durée du projet

Nous sollicitons une autorisation pour une durée de **3 ans** à partir du **31/05/2022**.

## Annexe 1

Liste des 22 espèces de cétacés présents dans le golfe de Gascogne et ciblées dans le cadre des trois programmes de recherche ici détaillées dont nous proposons de réaliser 30 biopsies par espèce et par année :

dauphin commun (*Delphinus delphis*),  
dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*),  
grand dauphin (*Tursiops truncatus*),  
marsouin commun (*Phocoena phocoena*),  
globicéphale noir (*Globicephala melas*),  
globicéphale tropical (*Globicephala macrorhynchus*),  
dauphin de Risso (*Grampus griseus*),  
orque (*Orcinus orca*),  
pseudorque (*Pseudorca crassidens*),  
cachalot (*Physeter macrocephalus*),  
cachalot nain (*Kogia sima*),  
cachalot pygmée (*Kogia breviceps*),  
baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*),  
rorqual commun (*Balaenoptera physalus*),  
petit rorqual (*Balaenoptera acutorostrata*),  
rorqual bleu (*Balaenoptera musculus*),  
ziphius (*Ziphius cavirostris*),  
hyperoodon boréal (*Hyperoodon ampullatus*),  
mésoplodon de true (*Mesoplodon mirus*),  
mésoplodon de Gervais (*Mesoplodon europaeus*),  
mésoplodon de Sowerby (*Mesoplodon bidens*)  
mésoplodon de Blainville (*Mesoplodon densirostris*).

## Références bibliographiques

- Amaral A, Sequeira M, Martínez-Cedeira J, Coelho M (2007) New insights on population genetic structure of *Delphinus delphis* from the northeast Atlantic and phylogenetic relationships within the genus inferred from two mitochondrial markers. *Marine Biology* 151: 1967-1976.
- Caurant F, Chouvelon T, Lahaye V, Méndez-Fernandez P, Rogan E, Spitz J, Ridoux V (2009) The use of ecological tracers for discriminating populations: the case of the short-beaked common dolphin *Delphinus delphis* in the European Atlantic waters. RIWC Madeira
- Evans PGH, Teilmann J (Eds) (2009) Report on ASCOBANS/HELCOM small cetacean population structure workshop. 136p.
- Evans WE (1994) Common dolphins, white-bellied porpoise, *Delphinus delphis* Linnaeus, 1758. In: Ridgway S.H. & Harrison R. (Eds.), *Handbook of marine mammals*, vol. 5, Academic Press, London, pp. 191-224.
- Fernandez-Contreras MM, Cardona L, Lockyer CH, Aguilar A (2010) Incidental bycatch of short-beaked common dolphins (*Delphinus delphis*) by pairtrawlers off northwestern Spain. *ICES J. Mar. Sci. J. Cons.* 67: 1732-1738.
- Ferrero RC, Walker WA (1995) Growth and reproduction of the common dolphin, *Delphinus delphis* Linnaeus, in the offshore waters of the North Pacific Ocean, *Fisheries Bulletin* 93: 483-494.
- Forcada J, Aguilar A, Evans PGH, Perrin WF (1990) Distribution of common dolphin and striped dolphins in the temperate waters of the eastern North Atlantic. *European Research on Cetaceans* 4: 64-66.
- Hall MA, Alverson DL, Metzals KI (2000) By-catch: problems and solutions. *Mar. Pollut. Bull.*, Seas at the Millennium: an Environ. Eval. 41: 204-219.
- Hammond PS, Lacey C, Gilles A, Viquerat S, Börjesson P, Herr H et al. (2017) Estimates of Cetacean Abundance in European Atlantic Waters in Summer 2016 from the SCANS-III Aerial and Shipboard Surveys.
- Hammond PS, Macleod K, Berggren P, Borchers DL, Burt L, Canadas A, Desportes G, Donovan GP, Gilles A, Gillespie D, Gordon J, Hiby L, Kuklik I, Leaper R, Lehnert K, Leopold M, Lovell P, Øien N, Paxton CGM, Ridoux V, Rogan E, Samarra F, Scheidat M, Sequeira M, Siebert U, Skov H, Swift R, Tasker ML, Teilmann J, Van Canneyt O, Vazquez JA (2013) Cetacean abundance and distribution in European Atlantic shelf waters to inform conservation and management. *Biol. Conserv.* 164, 107-122.
- ICES (2020) Workshop on fisheries Emergency Measures to minimize BYCatch of short-beaked common dolphins in the Bay of Biscay and harbour porpoise in the Baltic Sea (WKEMBYC) [Draft Report]. (ICES Scientific Reports). Vol. 2, Copenhagen: ICES
- Laran S, Authier M, Blanck A, Dorémus G, Falchetto H, Monestiez P, Pettex E, Stephan E., Van Canneyt O, Ridoux V (2017) Seasonal distribution and abundance of cetaceans within French waters: Part II: the Bay of Biscay and the English Channel. *Deep Sea Res. Part II* 141, 31-40.
- Leeney RH, Amies R, Broderick AC, Witt MJ, Loveridge J, Doyle J, Godley BJ (2008) Spatio-temporal analysis of cetacean strandings and bycatch in a UK fisheries hotspot. *Biodivers. Conservation* : 17, 2323-2338.
- Lewison RL, Crowder LB, Read AJ, Freeman SA (2004) Understanding impacts of fisheries bycatch on marine megafauna. *Trends Ecol. Evol.* 19: 598-604.
- Lewison RL, Freeman SA, Crowder LB (2004) Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtles. *Ecol. Lett.* 7: 221-231.

- Mannocci L, Dabin W, Augeraud-Véron E, Dupuy J-F, Barbraud C, Ridoux V (2012) Assessing the impact of bycatch on dolphin populations: the case of the common dolphin in the eastern North Atlantic. *PLoS One*: 7, 32615.
- Mirimin L, Westgate A, Rogan E, Rosel P, Read A, Coughlan J, Cross T (2009) Population structure of short-beaked common dolphins (*Delphinus delphis*) in the North Atlantic Ocean as revealed by mitochondrial and nuclear genetic markers. *Marine Biology* 156: 821-834.
- Murphy S, Pinn EH, Jepson PD (2013) The short-beaked common dolphin (*Delphinus delphis*) in the north-east Atlantic: distribution, ecology, management and conservation status. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 51: 193-280.
- De Boer MN, Saulino JT, Leopold MF, Reijnders PJ, Simmonds MP (2012) Interactions Between Short-Beaked Common Dolphin (*Delphinus delphis*) and the Winter Pelagic Pair-Trawl Fishery off Southwest England (UK). *International Journal of Biodiversity and Conservation* 4(13): 481-499.
- Natoli A, Cañadas A, Peddemors VM, Aguilar A, Vaquero C, Fernandez-Piqueras P, Hoelzel AR (2006) Phylogeography and alpha taxonomy of the common dolphin (*Delphinus* sp.). *Journal of Evolutionary Biology* 19: 943-954.
- Peltier H, Ridoux V (2015) Marine megavertebrates adrift: a framework for the interpretation of stranding data in perspective of the European Marine Strategy Framework Directive and other regional agreements. *Environ. Sci. Policy* 54, 240-247.
- Peltier H, Authier M, Deaville R, Dabin W, Jepson PD, Van Canneyt O, Daniel P, Ridoux V (2016) Small cetacean bycatch as estimated from stranding schemes: the common dolphin case in the northeast Atlantic. *Environ. Sci. Policy*: 63, 7-18.
- Peltier H, Authier M, Dabin W, Dars C, Demaret F, Doremus G et al. (2020) Can modelling the drift of bycaught dolphin stranded carcasses help identify involved fisheries? An exploratory study. *Glob. Ecol. Conserv.* 21: 00843.
- Peltier H, Authier M, Caurant F, Dabin W, Daniel P, Dars C, Demaret F, Meheust E, Van Canneyt O, Spitz J and Ridoux V (2021) In the Wrong Place at the Wrong Time: Identifying Spatiotemporal Co-occurrence of Bycaught Common Dolphins and Fisheries in the Bay of Biscay (NE Atlantic) From 2010 to 2019. *Front. Mar. Sci.* 8: 617342.
- Read AJ (2008) The looming crisis: interactions between marine mammals and fisheries. *J. Mammal.* 89, 541-548.
- Silva M, Sequeira M (2003) Patterns in the mortality of common dolphins (*Delphinus delphis*) on the Portuguese coast, using stranding records, 1975-1998. *Aquat. Mamm.* 29 : 88-98.
- Viricel A (2006) Spatial and social structure of the common dolphin *Delphinus delphis* in the Northeast Atlantic inferred from genetic data. MSc thesis, The Graduate School of the College of Charleston, USA.