



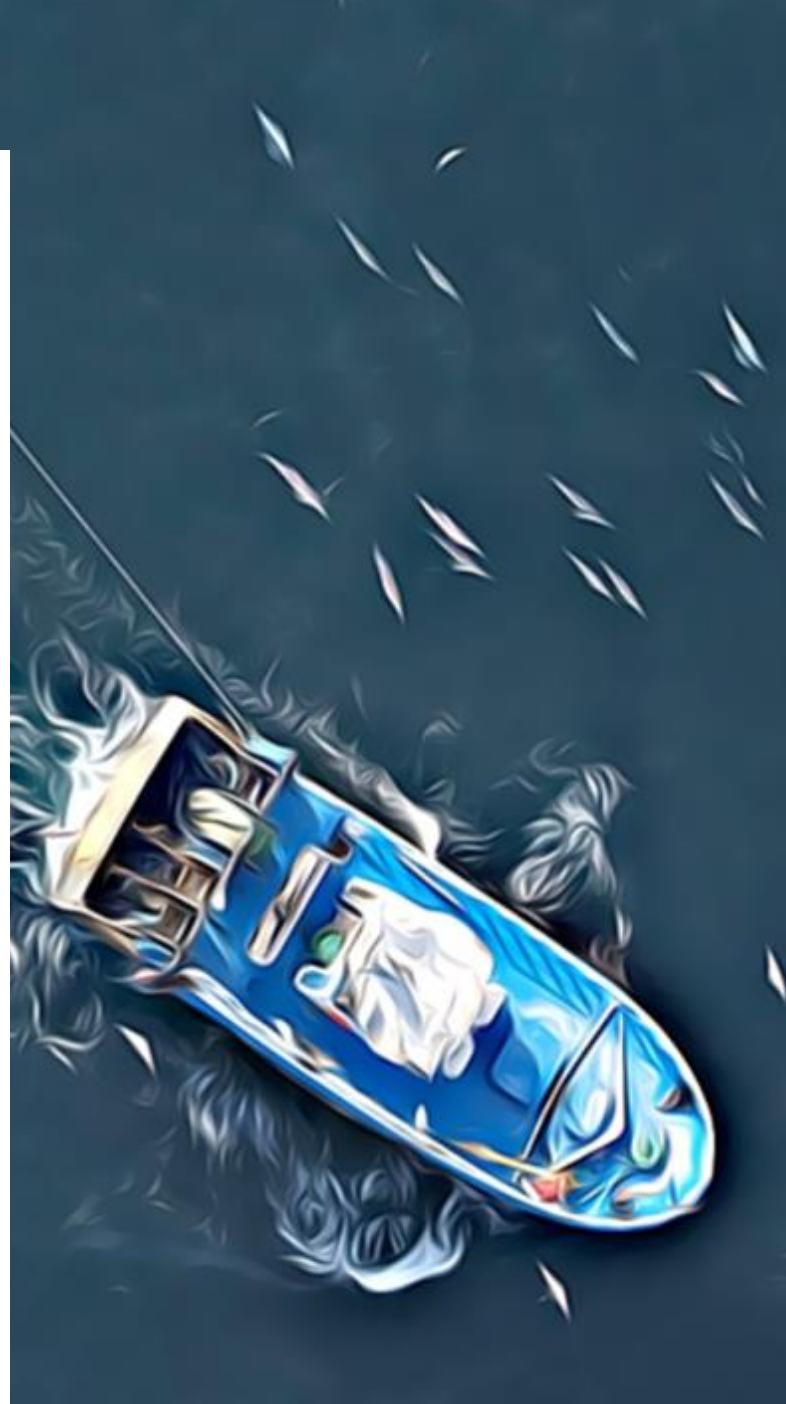
DELphinus MOuvements GESTion

Octobre 2024

Jeu de données « Traceurs
écologiques »



GOVERNEMENT





Durée du projet : 3 ans

Date de lancement : 01/03/2022

Date de fin : 30/06/2025

Coordinateurs de projet : Clara Ulrich, Pierre Petitgas, Jérôme Spitz, Marion Pillet.

Site web : <https://delmoges.recherche.univ-lr.fr>

Livrable

WP concerné : WP1

Responsables du WP : Tiphaine Chouvelon (ULR/CNRS), Amélia Viricel (UBO)

Livrable L113

Date de production : 31 Octobre 2024

Titre : Jeu de données "Traceurs écologiques (isotopes, métaux et PCB/contaminants historiques)"

Auteurs : Tiphaine Mille (URL), Florence Caurant (URL), Paula Méndez-Fernandez (URL), Marion Pillet (URL), Jérôme Spitz (URL), Amélia Viricel (UBO), Filipe Alves (MARE, Portugal), Rita Ferreira (MARE, Portugal), Pablo Covelo (CEMMA, Espagne), Xabier Pin (CEMMA, Espagne), Alfredo López (CEMMA, Espagne), Andreia Torres-Pereira (Universidade de Aveiro, Portugal), Catarina Eira (Universidade de Aveiro, Portugal), Morena Gaudino (Marine Institute, Irlande), Brendan McHugh (Marine Institute, Irlande), Sinéad Murphy (Marine and Freshwater Research Centre, Irlande), Philippe Marchand (Oniris), Anaïs Venisseau (Oniris), Maud Brault-Favrou (URL), Carine Churlaud (URL), Gaël Guillou (URL), Willy Dabin (URL), Fabien Demaret (URL), Charlotte Dumortier (URL), Audrey Mauchamp (URL), Romane Le Guern (URL), Johann Jamet (URL), Marius Belliard (URL), Tiphaine Chouvelon (URL).

Résumé

Depuis les années 1990, la France connaît régulièrement des épisodes de mortalités importantes de dauphins, qui entraînent des pics d'échouages sur le littoral Atlantique en hiver. Depuis 2016, les échouages de petits cétacés dans le golfe de Gascogne présentant des traces de capture, atteignent des niveaux inédits. Si les données scientifiques actuelles permettent d'évaluer globalement le risque induit par ces captures accidentelles pour la conservation de la population de dauphins communs, elles sont toutefois trop lacunaires pour comprendre les déterminants écosystémiques et halieutiques à l'origine de ces captures. En concertation avec l'Office français de la biodiversité, les professionnels de la pêche et l'Etat, La Rochelle Université-CNRS et l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer) ont construit le projet Delmoges (*Delphinus Mouvements Gestion*). Il vise, dans un premier temps, à combler ces lacunes en allant chercher des nouvelles données sur les habitats des dauphins, 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'en évaluer les conséquences biologiques et socio-économiques.

Ce livrable présente et fournit l'accès au jeu de données des traceurs écologiques, incluant les ratios isotopiques du carbone, de l'azote et/ou du soufre et les niveaux de contamination en plusieurs éléments (dont métaux) et Polluants Organiques Persistants, mesurés dans les tissus de dauphins communs échantillonnés dans plusieurs zones de l'Atlantique Nord-Est (Zones Économiques Exclusives de 4 pays : France, Espagne, Portugal, Irlande). Ces données ont été acquises dans le cadre du travail du WP1/T1.1 sur l'évaluation de la structure des populations de dauphins communs. Le livrable décrit le contenu du jeu de données déposé sur le portail InDoRES du CNRS et du Muséum national d'Histoire naturelle (<https://www.indores.fr/>, <https://doi.org/10.48579/PRO/AF2TUM>).

Dissémination

Type de livrable : Base de données

Public : Oui, avec un embargo sur les données jusqu'à la publication de l'article scientifique associé

Lieux de stockage : InDoRES (CNRS/Muséum national d'Histoire naturelle, <https://www.indores.fr/>), <https://doi.org/10.48579/PRO/AF2TUM>

Consortium scientifique



La Rochelle Université
23 avenue Albert Einstein
BP 33060
17031 La Rochelle

<https://www.univ-larochelle.fr/>



Centre national de la recherche scientifique (CNRS)
3, rue Michel-Ange
75794 Paris cedex 16

<https://www.cnrs.fr/fr>



Institut Français pour l'Exploitation de la Mer (Ifremer)
1625 route de Sainte-Anne - CS 10070
29280 Plouzané

wwwz.ifremer.fr/



Université
de Bretagne
Occidentale

Université de Bretagne Occidentale (UBO)
3 rue des Archives
CS93837
29238 Brest cedex 3

<https://nouveau.univ-brest.fr/>



Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CNP MEM)
134 avenue de Malakoff
75116 Paris

<https://www.comite-peches.fr/>

Table des matières

1	Contexte	6
1.1	Contexte environnemental et scientifique.....	6
1.2	Rôle du livrable	6
2	Échantillonnage	6
2.1	Périodes et zones d'échantillonnage.....	6
2.2	Tissus échantillonnés et paramètres biologiques mesurés.....	7
3	Analyses chimiques	7
3.1	Isotopes stables	7
3.2	Contaminants inorganiques.....	8
3.3	Contaminants organiques.....	8
4	Stockage et mise à disposition	8
5	Bibliographie	9

1 Contexte

1.1 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET SCIENTIFIQUE

Dans le cadre du WP1, la tâche 1.1 a pour objectif de mieux caractériser la (les) population(s) de dauphins impactée(s) par le phénomène des captures, dont la structuration côte-large. Une des approches consiste en l'analyse de traceurs écologiques (ratios isotopiques de différents éléments et contaminants chimiques historiques) mesurés dans plusieurs tissus représentant chacun une échelle temporelle différente, afin d'étudier les ségrégations potentielles entre dauphins à l'échelle écologique (vie d'un animal) ainsi que leur dynamique temporelle en vue de proposer des unités de gestion pour cette espèce.

1.2 ROLE DU LIVRABLE

Ce livrable vise à mettre à disposition les ratios isotopiques, ainsi que les niveaux de contamination (contaminants inorganiques et organiques) mesurés individuellement dans plusieurs tissus chez le dauphin commun (*Delphinus delphis*) vivant dans les eaux atlantiques européennes.

Les ratios isotopiques du carbone, de l'azote et du soufre (valeurs de $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ et $\delta^{34}\text{S}$) ont été mesurés dans la peau et dans le muscle. Les concentrations en 16 éléments essentiels et non essentiels, dont le mercure, ont été mesurées dans la peau (mercure uniquement), le foie et le rein. Les concentrations de différents congénères/molécules appartenant à quatre familles de polluants organiques persistants dont les polybromodiphényléthers (PBDE), les polychlorobiphényles (PCB), les dioxines et les pesticides organochlorés (OP), ont été mesurées dans le lard.

2 Échantillonnage

2.1 PERIODES ET ZONES D'ÉCHANTILLONNAGE

Les résultats analytiques obtenus sur un total de 289 dauphins communs sont mis à disposition dans ce livrable. Parmi ces animaux, 177 individus sont des dauphins échoués et récupérés par les réseaux d'échouages de France, d'Espagne, du Portugal et d'Irlande, et 5 individus sont des captures accidentelles directement observées à bord dans le golfe de Gascogne. Ces individus ont été échantillonnés entre 2017 et 2023. De plus, 107 biopsies ont été collectées à distance sur des individus vivants dans les eaux du large (c'est-à-dire au-delà du talus continental) dans le golfe de Gascogne et autour de l'archipel de Madère. 60 biopsies ont ainsi été réalisées dans le golfe de Gascogne lors des campagnes Delgost 1 (Juin 2022) et Delgost 2 (Juin 2023) menées dans le cadre du projet, et 47 biopsies collectées de novembre 2017 à février 2019 autour de l'archipel de Madère par MARE-Madeira/ARDIITI (et/ou résultats d'analyses) ont été mis à disposition du projet.

2.2 TISSUS ECHANTILLONNES ET PARAMETRES BIOLOGIQUES MESURES

Chaque individu échoué ou capturé accidentellement a été mesuré, sexé par observation externe des cavités génitales, et une nécropsie a été réalisée lors de laquelle des échantillons de peau, muscle, foie, rein et lard ont été prélevés dans la mesure du possible. Afin de maximiser le nombre d'animaux adultes matures, une présélection sur la taille des animaux a été réalisée. L'âge moyen de chaque individu échoué en France a été estimé à partir des dents par deux lecteurs indépendants comme décrit dans Méndez-Fernandez *et al.* (2022).

Pour les animaux biopsiés, un échantillon de peau et de lard ont été prélevés dans la mesure du possible à partir de la biopsie. Concernant les paramètres biologiques mesurés, seul le sexe a pu être déterminé par une analyse de l'ADN.

3 Analyses chimiques

3.1 ISOTOPES STABLES

Les ratios isotopiques du carbone, de l'azote et du soufre (dans la mesure du possible) ont été mesurés individuellement dans les échantillons de peau et de muscle préalablement lyophilisés, broyés (respectivement avec un broyeur à billes, et un mortier avec un pilon), et réduits en poudre.

L'ensemble des poudres, exceptées celles obtenues à partir des échantillons de peau des biopsies réalisées sur les individus océaniques autour de l'archipel de Madère, ont été délipidées par une extraction des lipides au cyclohexane avant l'analyse des isotopes du carbone et de l'azote. Pour l'analyse des isotopes du soufre, l'analyse a été directement réalisée sur les poudres non-traitées (non délipidées).

Concernant le carbone et l'azote, le pourcentage de l'élément et le ratio isotopique sont inclus dans ce jeu de données. Le rapport C:N est calculé comme la division du pourcentage de carbone par le pourcentage d'azote (sans correction molaire). Les ratios C:N supérieurs à 3,5 sont généralement indicateurs d'une teneur élevée en lipides, ce qui biaise potentiellement l'interprétation des variations du $\delta^{13}\text{C}$ alors que les ressources trophiques peuvent être similaires, car les lipides sont particulièrement appauvris en ^{13}C par rapport aux autres composants tissulaires (DeNiro and Epstein 1977). Ainsi, les échantillons d'organismes marins avec des ratios C:N supérieurs à 3,5 nécessitent une extraction des lipides et/ou une correction mathématique (Post *et al.* 2007). Par conséquent, tous les rapports C:N ont été vérifiés et une correction mathématique des valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ selon Post *et al.* (2007) a été appliquée lorsque cela était nécessaire (C:N > à 3,5). Finalement, les valeurs des ratios en carbone et en azote utilisées (valeurs recommandées) dans cette étude sont résumées dans deux colonnes finales accompagnées d'une colonne où le traitement de l'échantillon (délipidé ou non) et de la potentielle correction mathématique sont précisés.

Concernant le soufre, le pourcentage de soufre et le ratio isotopique sont donnés, et les valeurs des ratios en soufre utilisées (valeurs recommandées) dans cette étude sont résumées dans une colonne finale de la même manière que celles du carbone et de l'azote.

3.2 CONTAMINANTS INORGANIQUES

Les concentrations en 16 éléments essentiels et non essentiels, dont le mercure, ont été mesurées dans les échantillons de peau (mercure uniquement), de foie et de rein préalablement lyophilisés, broyés dans un mortier avec un pilon, réduits en poudre et minéralisés par voie humide avec un mélange d'acide nitrique et d'acide chlorhydrique.

Pour chaque élément chimique, deux données sont reportées dans deux colonnes différentes : l'une spécifie si la concentration mesurée est supérieure ou inférieure à la limite de quantification (LQ) (respectivement >LQ et <LQ), et la seconde colonne contient la concentration de l'élément mesurée dans l'échantillon. Dans le cas où la concentration mesurée est inférieure à LQ, la valeur de la limite de quantification est reportée comme concentration mesurée. Toutes les concentrations sont exprimées en $\mu\text{g g}^{-1}$ de poids sec.

3.3 CONTAMINANTS ORGANIQUES

Quatre familles de polluants organiques persistants ont été analysées : les polybromodiphényléthers (PBDE, 8 congénères), les polychlorobiphényles (PCB, 48 congénères), les dioxines (17 molécules) et les pesticides organochlorés (OP, 26 molécules).

L'ensemble des congénères/molécules a été mesuré dans les extraits lipidiques obtenus, à l'aide d'un mélange toluène/acétone sous haute pression et haute température, à partir des échantillons de lard. De plus, le pourcentage de lipides de chaque échantillon de lard a lui aussi été mesuré et utilisé pour convertir les concentrations mesurées en poids lipidique.

Comme pour les contaminants inorganiques, deux données sont reportées pour chaque congénère/molécule dans deux colonnes différentes : l'une spécifie si la concentration mesurée est supérieure ou inférieure à la limite de quantification (LQ) (respectivement >LQ et <LQ), et la seconde colonne contient la concentration du congénère/de la molécule mesurée dans l'échantillon. Dans le cas où la concentration mesurée est inférieure à LQ, la valeur de la limite de quantification est reportée comme concentration mesurée. Toutes les concentrations sont exprimées en ng.g^{-1} de poids lipidique pour les PBDE et les OP, et en pg.g^{-1} de poids lipidique pour les PCB et les dioxines.

4 Stockage et mise à disposition

Le jeu de données est actuellement déposé sur le portail InDoRES du CNRS et du Muséum national d'Histoire naturelle, et sera rendu publique, dès la publication de l'article scientifique associé (embargo sur les données), grâce au DOI suivant :

<https://doi.org/10.48579/PRO/AF2TUM>

En attendant la levée de l'embargo, le jeu de données est accessible grâce à un URL privé (ne fonctionne pas sous le navigateur Firefox) :

<https://data.indores.fr:443/privateurl.xhtml?token=e2b6120a-ae1a-4541-b37b-9d353a8c27bc>

Sous InDoRES, le jeu de données est accompagné d'un résumé de l'étude, et d'un document « Read_me » qui recense l'ensemble des données inclus dans le jeu de données et informe sur les laboratoires, les instruments et les méthodes analytiques utilisés pour l'obtention des données. Il est à noter que jusqu'à la levée de l'embargo, le jeu de données est susceptible de pouvoir être modifié à la marge.

5 Bibliographie

DeNiro MJ, Epstein S (1977) Mechanism of carbon isotope fractionation associated with lipid synthesis. *Science* 197:261–263. doi: 10.1126/science.327543

Méndez-Fernandez P, Spitz J, Dars C, Dabin W, Mahfouz C, André J-M, Chouvelon T, Authier M, Caurant F (2022) Two cetacean species reveal different long-term trends for toxic trace elements in European Atlantic French waters. *Chemosphere* 294:133676. doi: 10.1016/j.chemosphere.2022.133676

Post DM, Layman CA, Arrington DA, Takimoto G, Quattrochi J, Montaña CG (2007) Getting to the fat of the matter: models, methods and assumptions for dealing with lipids in stable isotope analyses. *Oecologia* 152:179–189. doi: 10.1007/s00442-006-0630-x