

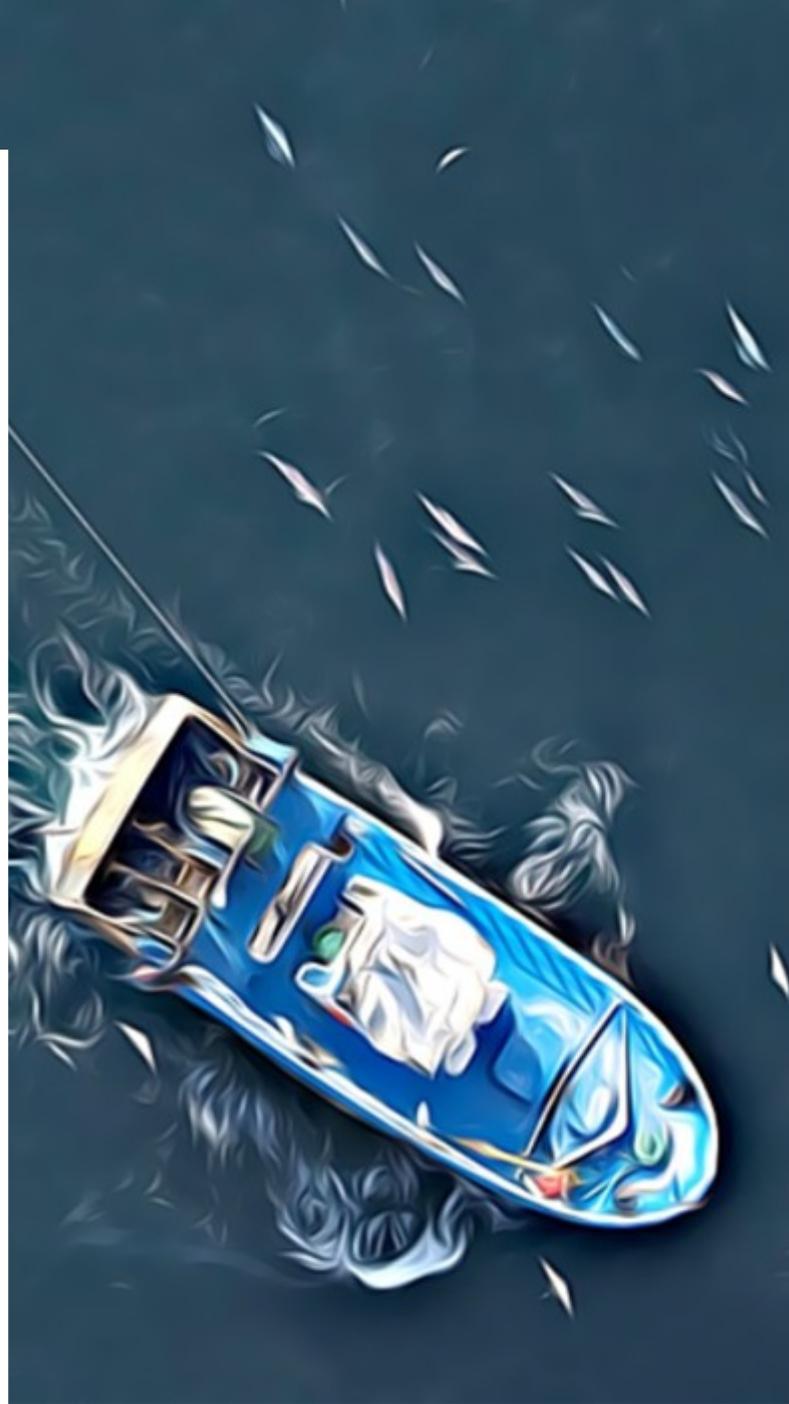


# DELphinus MOuvements GESTion

---

---

Cartes de distribution  
saisonnieres et interannuelles des  
principales proies des dauphins  
communs dans le GdG à partir  
des données existantes





**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** : WP2

**Responsables du WP** : Doray Mathieu (UMR DECOD Nantes), Authier Matthieu (UMS PELAGIS).

**Livrable L.2.21**

**Date de production** : 31 10 2023

**Titre** : Cartes de distribution saisonnières et interannuelles des principales proies des dauphins communs dans le GdG à partir des données existantes

**Auteurs** : Doray Mathieu (UMR DECOD Nantes), HEBERT—BURGGRAEVE Aurel (UMR DECOD Nantes), Olmos Maxime (UMR DECOD Brest), Authier Matthieu (Université La Rochelle, UMS PELAGIS).

## Résumé

Le projet Delmoges vise à produire de nouvelles connaissances écologiques et halieutiques, pour réduire les captures accidentelles de dauphins dans le golfe de Gascogne (GdG). Ce livrable présente les cartes produites par un modèle hiérarchique de la distribution saisonnière et interannuelle des principales proies des dauphins, les petits poissons pélagiques. Le modèle intègre 3 types de données : présence-absence et biomasse de poissons des campagnes scientifiques et présences de poissons par les données de pêche. Le modèle a fourni pour la première fois une description quantitative de la dynamique spatiale saisonnière de la sardine et des pêcheries associées. Les principales zones de distribution de la sardine étaient côtières, de l'embouchure de la Gironde au sud-ouest de la Bretagne. La sardine était en moyenne distribuée sur une plus large zone sous forme de petits agrégats au printemps. Elle semblait se concentrer dans ses zones de distribution principales en été et se disperser vers le large en automne, mais dans une moindre mesure qu'au printemps. Les pêcheries étaient concentrées dans les zones de distribution principale de la sardine à la côte, et étaient plus intenses en été, puis à l'automne et moins intenses au printemps. Après avoir intégré les données hivernales, l'application de notre modèle à l'anchois, et son couplage avec les distributions de dauphins communs devrait à terme permettre d'améliorer notre compréhension des interactions entre les petits poissons pélagiques et les dauphins et d'évaluer leur influence sur les captures accidentelles.

## Dissémination

**Type de livrable** : cartographies

**Public** : Oui

**Lieux de stockage** : Archive SEANOE : Hebert-Burggraeve Aurel, Doray Mathieu, Olmos Maxime, Authier Matthieu (2023). **Modelled distribution of sardine in the Bay of Biscay at seasonal and annual scales**. SEANOE. <https://doi.org/10.17882/97037>

# 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

[www.ifremer.fr/](http://www.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
1.3 Echancier.....	6
2 Matériel et méthodes.....	7
2.1 Données.....	7
2.2 modèle.....	7
3 Résultats.....	8
4 Discussion et conclusion.....	10
5 Bibliographie.....	11

# 1 Contexte

## 1.1 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET SCIENTIFIQUE

Le projet Delmoges vise à produire de nouvelles connaissances écologiques et halieutiques, pour réduire les captures accidentelles de dauphins dans le golfe de Gascogne (GdG). Le comportement trophique des dauphins est supposé jouer un rôle dans le processus de capture accidentelle. Ce livrable présente les cartes produites par un modèle hiérarchique de la distribution saisonnière et interannuelle des principales proies des dauphins, les petits poissons pélagiques (PPP). L'objectif est de fournir les données permettant d'explorer l'influence de la co-occurrence des dauphins et de leurs proies sur le risque de capture.

Ce livrable présente les cartes de distribution de sardine produites par le modèle hiérarchique développé lors du stage de Master 2 Institut Agro d'Aurel HEBERT—BURGGRAEVE financé par le projet. Le modèle intègre 3 types de données : présence-absence et biomasse de poissons des campagnes scientifiques et présences de poissons par les données de pêche.

## 1.2 RÔLE DU LIVRABLE

Ce livrable présente les cartes produites par un modèle hiérarchique de la distribution saisonnière et interannuelle des principales proies des dauphins, les petits poissons pélagiques.

## 1.3 ECHÉANCIER

Ce livrable présente les cartes de distribution de sardine produites par le modèle hiérarchique lors du stage de Master 2.

Les cartes de distribution d'anchois seront ajoutées au jeu de données dès obtention dans le cadre du postdoc de la tâche T23.

## 2 Matériel et méthodes

Les données utilisées et la méthodologie sont décrites en détails dans le mémoire de stage de Master 2 (Hebert-Burggraeve, 2023).

### 2.1 DONNÉES

Les cartes sont obtenues en intégrant toutes les données sur la distribution des petits poissons pélagiques disponibles dans le golfe de Gascogne :

- données de la campagne scientifique intégrée PELGAS conduite au printemps (mai) depuis 2000 par Ifremer (Doray et al. 2018). Résolution : 1 mille nautique (MN) le long des radiales acoustiques, 12 MN entre chaque radiale.
- données de captures commerciales spatialisées issues de l'algorithme VMS-SACROIS des flottilles de bolincheurs (PS) et de chalutiers pélagiques en bœufs (PTM), disponibles à partir de 2009.
- données de la campagne scientifique intégrée JUVENA conduite à l'automne par l'AZTI (Boyra et al. 2013) depuis 2003. Résolution : 1 mille nautique (MN) le long des radiales acoustiques, 12 MN entre chaque radiale.

Les données ont été intégrées sur la période sur laquelle toutes les données étaient disponibles : 2009-2022. Les données de campagne ont été analysées en présence/absence et en biomasse (intensité). Du fait du fort ciblage des pêcheries de petits poissons pélagiques du Golfe de Gascogne (pêche dirigées sur détections acoustiques, avec ciblage de tailles voire quantités spécifiques), les données de pêche commerciale ont été traitées en présence seulement.

### 2.2 MODÈLE

Les données de nature différentes ont été intégrées dans un modèle hiérarchique bayésien de distribution d'espèce utilisant l'Integrated Nested Laplace Approximation (INLA) (Hebert-Burggraeve, 2023). Le modèle estime la distribution des espèces par année et pour 3 saisons (printemps : avril-mai, été : juin-août) et automne (septembre-octobre). Les prédictions du modèle sont issues de la somme d'un champ latent commun qui intègre l'information issue de toutes les sources de données, et de champs latents spécifiques à chaque type de données.

Le modèle fournit des cartes de prédictions de :

- présence/absence de poisson par saison et année ;
- biomasse (intensité) de poisson par saison et année ;
- présence d'activité de pêche par saison et année.

## 3 Résultats

Le jeu de données comprend :

- les cartes du champ commun par saison et année, dans l'objet « shared\_field » ;
- les cartes des prédictions par saison et année :
  - o présence/absence de poisson par saison et année dans l'objet « binom\_pred » ;
  - o biomasse (intensité) de poisson par saison et année dans l'objet « pred\_logn » ;
  - o présence d'activité de pêche par saison et année dans l'objet « fish\_pred ».
- les cartes de précision d'ajustement moyenne pour les prédictions :
  - o présence/absence de poisson par saison et année dans l'objet « summary\_binom\_pred », colonne « average\_error » ;
  - o biomasse (intensité) de poisson par saison et année dans l'objet « summary\_pred\_logn » du jeu de données, colonne « average\_error » ;
  - o présence d'activité de pêche par saison et année dans l'objet « summary\_fish\_pred », colonne « average\_error » ;.

Ces résultats ne sont pour l'instant disponibles que pour la sardine.

Le modèle a fourni pour la première fois une description quantitative de la dynamique spatiale saisonnière de la sardine et des pêcheries associées. Les principales zones de distribution de la sardine étaient côtières, de l'embouchure de la Gironde au sud-ouest de la Bretagne. La sardine était en moyenne distribuée sur une plus large zone sous forme de petits agrégats au printemps. Elle semblait se concentrer dans ses zones de distribution principales en été et se disperser vers le large en automne, mais dans une moindre mesure qu'au printemps (Figure 1).

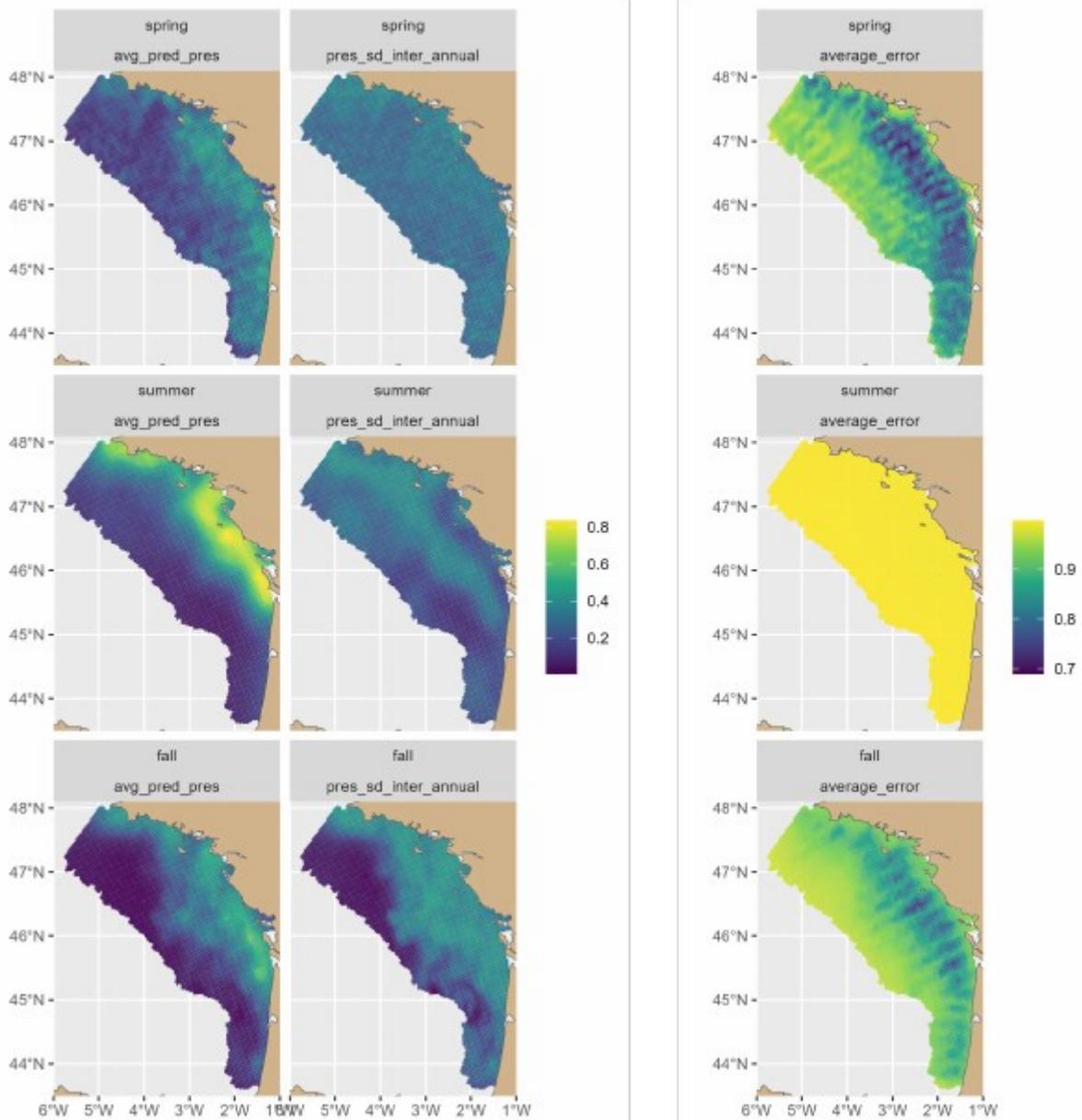


Figure 1. Cartes de probabilité moyenne de présence de sardine (première colonne), de la variabilité interannuelle de la distribution (cartes d'écart types à la carte moyenne, deuxième colonne) et cartes des erreurs moyennes d'ajustement (troisième colonne). Première ligne : au printemps (spring), deuxième ligne en été (summer) et troisième ligne en automne (fall). Tiré de Hebert-Burggraeve, 2023.

Les pêcheries étaient concentrées dans les zones de distribution principale de la sardine à la côte, et étaient plus intenses en été, puis à l'automne et moins intenses au printemps (Figure 2).

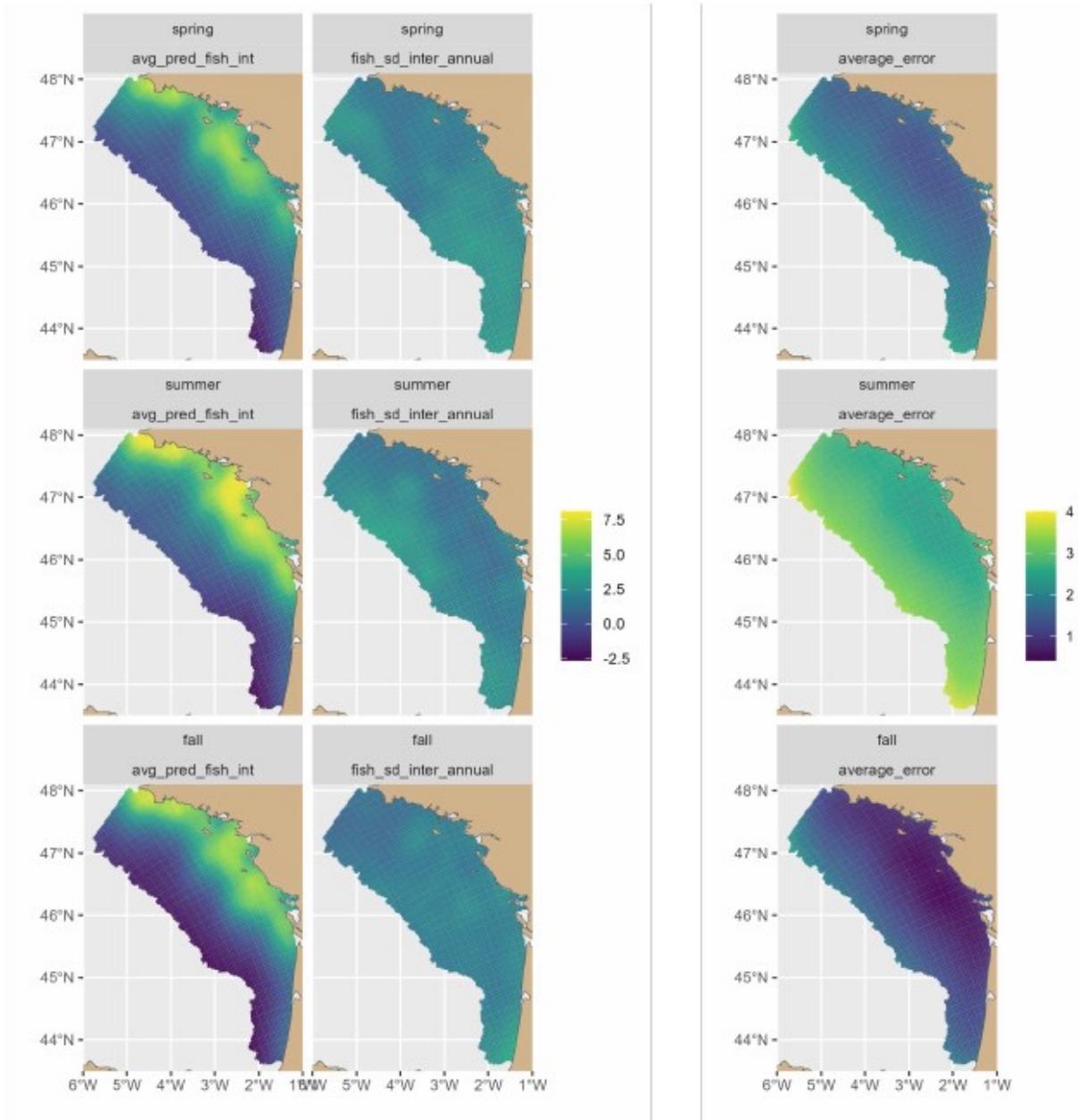


Figure 2. Cartes de présence moyenne d'activité de pêche à la sardine (première colonne), de sa variabilité interannuelle (cartes d'écart types à la carte moyenne, deuxième colonne) et cartes des erreurs moyennes d'ajustement (troisième colonne). Première ligne : au printemps (spring), deuxième ligne en été (summer) et troisième ligne en automne (fall). Tiré de Hebert-Burggraeve, 2023.

## 4 Discussion et conclusion

Le modèle développé permet d'intégrer toutes les données sur la distribution des petits poissons pélagiques disponibles dans le golfe de Gascogne, en prenant en compte la spécificité de chaque source de données, et leur autocorrélation spatiale.

Aucune campagne scientifique pélagique n'a lieu en hiver, et la pêche aux petits poissons pélagiques est quasi inexistante à cette saison, car les poissons ont un taux de graisse trop faible pour permettre leur vente. La saison hivernale n'a donc pas été intégrée dans le modèle.

Une saison « début d'hiver » (novembre-décembre) pourrait néanmoins être ajoutée dans le modèle en intégrant les données de la campagne de chalutage de fond Evhoe comme des données de pêche dans le modèle existant. Ceci permettrait d'intégrer les données disponibles sur la distribution des petits poissons pélagiques avant la saison où se produit le pic de captures accidentelles.

L'analyse de la co-occurrence entre les dauphins et leurs proies à partir des cartes fournies par ce livrable devrait à terme permettre d'améliorer notre compréhension des interactions entre les petits poissons pélagiques et les dauphins et d'évaluer leur influence sur les captures accidentelles.

## 5 Bibliographie

Doray, M., Petitgas, P., Romagnan, J.B., Huret, M., Duhamel, E., Dupuy, C., Spitz, J., Authier, M., Sanchez, F., Berger, L., Doremus, G., Bourriau, P., Grellier, P., Masse, J., 2018. The PELGAS survey: Ship-based integrated monitoring of the Bay of Biscay pelagic ecosystem. Prog. Oceanogr. 166, 15–29. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2017.09.015>

Boyra, G., Martinez, U., Cotano, U., Santos, M., Irigoien, X., Uriarte, A., 2013. Acoustic surveys for juvenile anchovy in the Bay of Biscay: abundance estimate as an indicator of the next year's recruitment and spatial distribution patterns. ICES Journal of Marine Science 70, 1354–1368. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fst096>

Hebert--Burggraeve Aurel (2023). **Une approche d'intégration de données avec des modèles hiérarchiques pour caractériser les variations spatio-temporelles de la distribution des petits poissons pélagiques dans le Golfe de Gascogne.** Mémoire de fin d'études d'ingénieur en « Sciences Halieutiques et Aquacoles » (Ressources et Ecosystèmes Aquatiques) de l'Institut Agro Rennes-Angers (Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00855/96651/>

Hebert-Burggraeve Aurel, Doray Mathieu, Olmos Maxime, Authier Matthieu (2023). **Modelled distribution of sardine in the Bay of Biscay at seasonal and annual scales.** SEANOE. <https://doi.org/10.17882/97037>