

# Rapport de campagne de nourriceries côtières

Campagnes NURSE 2021 et SUIVINOUR 2021



<sup>1</sup>IFREMER - Département Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes (ODE) - Service Valorisation de l'Information pour la Gestion Intégrée Et la Surveillance (VIGIES)

<sup>2</sup>IFREMER - Département Ressources Biologiques et Environnement (RBE) – UMR DECOD Ifremer, Institut Agro, Inrae - Ecologie et Modèles pour l'Halieutique (EMH)

DELAUNAY Damien<sup>1</sup> • BERTHELE Olivier<sup>2</sup> • CHANTRE Céline<sup>2</sup> • DROUAL Gabin<sup>2</sup> • REGIMBART Amélie<sup>1</sup> • BRIND'AMOUR Anik<sup>2</sup>

Date : Décembre 2022



## Fiche documentaire

<b>Titre du rapport : Rapport de campagne de nourriceries côtières : Campagnes NURSE et SUIVINOUR 2021</b>	
<b>Référence interne</b> RBE/HALGO/EMH/NURSE/2022  <b>Diffusion :</b> <input checked="" type="checkbox"/> libre (internet) <input type="checkbox"/> restreinte (intranet) – date de levée d’embargo : AAA/MM/JJ <input type="checkbox"/> interdite (confidentielle) – date de levée de confidentialité : AAA/MM/JJ	<b>Date de publication :</b> 2022/12/13  <b>Version :</b> 1.0.0  <b>Référence de l’illustration de couverture</b> © IFREMER  <b>Langue(s) :</b> Française
<b>Référence de l’action pour le PdS DCSMM :</b>  Programme de surveillance : D1PC – SP2  Référence de l’action : D1PC_SPO2_Nurse_1_T  Intitulé de l’action : Création ou pérennisation de campagnes côtières (fonds de 0 à 40 m) sur fonds meubles  Dispositif de suivi concerné : Campagnes d’observation halieutique : nourriceries  <b>Action transversale à un autre PdS</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Oui – PdS concerné : D10  <input type="checkbox"/> Non	
<b>Résumé/ Abstract :</b>  La campagne scientifique NURSE est un dispositif du sous-programme de surveillance du descripteur 1 « Biodiversité – Poissons et céphalopodes ». Elle permet d’acquérir des données en vue du calcul des indicateurs nécessaires au renseignement des critères du bon état écologique pour le D1 (Décision 2017/848/UE). Cette campagne contribue également à la compréhension du fonctionnement des écosystèmes côtiers, au niveau régional (échelle d’une baie ou d’un bassin) et au niveau national (échelle inter-baies et inter-façades).  La campagne SUIVINOUR s’inscrit dans un partenariat avec le Parc Naturel Marin d’Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis (PNM EGMP) visant à compléter annuellement l’échantillonnage des trois grands secteurs de nourriceries situés au sein du parc marin.  En 2021, 169 opérations de pêche ont été réalisées dans quatre des six principales nourriceries côtières du golfe de Gascogne. Elles ont permis la collecte des données concourant au suivi et à la compréhension du fonctionnement des nourriceries en zone côtière, ces habitats essentiels jouant un rôle déterminant dans le recrutement de juvéniles de plusieurs espèces halieutiques.	
<b>Mots-clés/ Key words :</b>  Fonctionnement des nourriceries côtières, suivi, dynamique temporelle, communautés benthodémersales, DCSMM	

<b>Comment citer ce document :</b>	
DELAUNAY Damien, BERTHELE Olivier, CHANTRE Céline, DROUAL Gabin, REGIMBART Amélie, BRIND'AMOUR Anik. 2022. Rapport de campagnes de nourriceries côtières : NURSE et SUIVINOUR – PNM GMP 2021. Ref.	
<b>Disponibilité des données de la recherche :</b> données publiques de surveillance et de recherche.	
DOI :	
<b>Commanditaire du rapport :</b> Agence de l'eau Loire-Bretagne, Agence de l'eau Adour-Garonne, Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des pertuis (PNM EGMP)	
<b>Nom / référence du contrat :</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport intermédiaire (réf. bibliographique : XXX) <input type="checkbox"/> Rapport définitif (réf. interne <b>du rapport intermédiaire</b> : R.DEP/UNIT/LABO AN- NUM/ID ARCHIMER)	
<b>Projets dans lesquels ce rapport s'inscrit (programme européen, campagne, etc.) :</b> Suivi des nourriceries côtières du PNM EGMP, DCSMM	
<b>Auteur(s) / adresse mail</b>	<b>Affiliation / Direction / Service, laboratoire</b>
BRIND'AMOUR Anik / anik.brindamour@ifremer.fr	RBE/HALGO/EMH
BERTHELE Olivier / olivier.berthele@ifremer.fr	RBE/HALGO/EMH
CHANTRE Céline / celina.chantre@ifremer.fr	RBE/HALGO/EMH
DELAUNAY Damien / damien.delaunay@ifremer.fr	ODE/VIGIES
DROUAL Gabin / gabin.droual@ifremer.fr	RBE/HALGO/EMH
REGIMBART Amélie / Amelie.regimbart@ifremer.fr	ODE/VIGIES
<b>Encadrement(s) :</b>	
<b>Destinataire :</b> Agence de l'eau Loire-Bretagne, Agence de l'eau Adour-Garonne, PNM EGMP, OFB	
<b>Validé par :</b> Agence de l'eau Loire-Bretagne, Agence de l'eau Adour-Garonne, PNM EGMP	

<b>Contributeurs et experts associés</b>	
<b>Nom Prénom / adresse mail</b>	<b>Affiliation / Direction / Service, laboratoire</b>
BIZZOZERO Lucie / lucie.bizzozero@ifremer.fr	IFREMER/ODE/LERMPL
LE BERRE Thomas / thomas.leberre@agrocampus-ouest.fr	AgroCampus Ouest/UMR-ESE
LE BRIS Hervé / herve.lebris@agrocampus-ouest.fr	AgroCampus Ouest/UMR-ESE

## Fiche descriptive de l'action DCSMM

<b>Descripteur</b>	<b>D1 - Biodiversité – Poissons et céphalopodes</b>
<b>Nom de l'action</b>	Création ou pérennisation de campagnes côtières (fonds de 0 à 40 m) sur fonds meubles
<b>Période de l'action</b>	2016-2021
<b>Nom du dispositif</b>	Campagnes d'observation halieutique : nourriceries
<b>Opérationnalité</b>	Non opérationnel
<b>SRM(s) concernée(s)</b>	<input type="checkbox"/> Manche-Mer du Nord (MMN) <input type="checkbox"/> Mers Celtiques (MC) <input checked="" type="checkbox"/> Golfe de Gascogne Nord (GDG Nord) <input checked="" type="checkbox"/> Golfe de Gascogne Sud (GDG Sud) <input type="checkbox"/> Méditerranée Occidentale (MO)
<b>Indicateurs BEE et OE concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indice d'abondance et/ou de biomasse standardisé par effort d'échantillonnage.</li> <li>- Indicateur multimétrique du bon état écologique des poissons des substrats meubles côtiers ELFI-C</li> </ul>
<b>Opérateur(s)</b>	Ifremer
<b>Financier(s)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ifremer <input type="checkbox"/> Agence de l'eau Artois Picardie <input type="checkbox"/> Agence de l'eau Seine Normandie <input checked="" type="checkbox"/> Agence de l'eau Loire Bretagne <input checked="" type="checkbox"/> Agence de l'eau Adour Garonne <input type="checkbox"/> Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse <input checked="" type="checkbox"/> Office Français de la Biodiversité – PNM EGMP



## Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>9</b>
1.1	Contexte .....	9
1.2	Recommandations du programme de surveillance DCSMM .....	10
1.3	Articulation avec les suivis DCE menés en eau de transition .....	11
1.4	Description de la campagne et objectifs .....	12
1.5	Métriques mesurées et état d'avancement des indicateurs.....	12
<b>2</b>	<b>Stratégies d'échantillonnage et d'analyses</b> .....	<b>14</b>
2.1	Stratégie et protocole d'échantillonnage.....	14
2.2	Caractéristiques générales .....	15
2.2.1	Zones de travail et travaux en mer réalisés dans le cadre de NURSE .....	15
2.2.2	Zones de travail et travaux en mer réalisés dans le cadre de SUIVINOUR.....	17
2.3	Méthodes d'analyse des données .....	19
2.4	Bancarisation des données.....	19
<b>3</b>	<b>Résultats</b> .....	<b>21</b>
3.1	Déroulement de l'échantillonnage.....	21
3.2	Contexte environnemental.....	22
3.3	Analyses des peuplements de poissons .....	24
3.3.1	Guildes écologiques.....	24
3.3.2	Richesse .....	25
3.3.3	Composition spécifique (abondance & biomasse).....	25
3.3.3.1	Baie de Vilaine .....	26
3.3.3.2	Pertuis breton.....	28
3.3.3.3	Pertuis d'Antioche .....	30
3.3.3.4	Estuaire externe de la Gironde.....	32
3.4	Analyses des peuplements d'invertébrés benthiques .....	34
3.4.1	Baie de Vilaine .....	35
3.4.2	Pertuis Breton.....	36
3.4.3	Pertuis d'Antioche .....	37
3.4.4	Estuaire externe de la Gironde.....	38
3.5	Analyses des peuplements de céphalopodes.....	39
3.5.1	Baie de Vilaine .....	39

3.5.2	Pertuis Breton .....	40
3.5.3	Pertuis d'Antioche.....	41
3.5.4	Estuaire externe de la Gironde .....	42
3.6	Analyses des macrodéchets .....	43
<b>4</b>	<b>Discussion .....</b>	<b>45</b>
4.1	Evolution des captures de poissons.....	45
4.2	Evolution des captures d'invertébrés benthiques .....	48
<b>5</b>	<b>Conclusions.....</b>	<b>50</b>
5.1	Principales conclusions .....	50
5.2	Perspectives .....	50
<b>6</b>	<b>Bibliographie.....</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>Annexes.....</b>	<b>54</b>
7.1	Annexe 1 : Distributions en densités et biomasses des 10 principales espèces de poissons (en nombre) par secteur .....	54
7.1.1	Baie de Vilaine.....	54
7.1.2	Pertuis breton .....	56
7.1.3	Pertuis d'Antioche.....	59
7.1.4	Estuaire externe de la Gironde .....	61



# 1 Introduction

## 1.1 Contexte

L'adoption en 2008 de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM<sup>1</sup> ; directive 2008/56/EC) recommande aux Etats Membres une approche de gestion des milieux marins fondée sur la notion d'écosystème. Par cette directive, la France s'est engagée à atteindre d'ici 2020 le bon état écologique (BEE) des milieux marins, pour les eaux métropolitaines sous sa juridiction. Le BEE est qualifié par 11 descripteurs couvrant l'ensemble des composantes biocénétiques et des pressions pesant sur les écosystèmes marins. Le descripteur 1 de la DCSMM a pour objectif que la diversité biologique soit conservée. Pour cela, une évaluation de l'état écologique des différentes composantes de l'écosystème, reposant sur un programme de surveillance visant à fournir les connaissances nécessaires, doit être réalisée tous les 6 ans.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la DCSMM, le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE) a confié en 2015 à l'Ifremer le soin d'assurer la coordination thématique du programme de surveillance (PdS) « Poissons et céphalopodes » (MEDDE, 2015a,b,c,d). Parmi les recommandations du PdS, le suivi des poissons et céphalopodes démersaux des milieux meubles côtiers a été jugé prioritaire (Baudrier & Brind'Amour, 2017). Un suivi pérenne et opérationnel, basé sur une série de campagnes halieutiques récurrentes déployées dans des fonds inférieurs à 40 mètres, a été mis en place (Delaunay & Brind'Amour, 2018). Ces suivis sont opérés dans les nourriceries côtières, constituant des habitats essentiels pour de nombreuses espèces marines. La caractérisation de l'état écologique des peuplements et l'étude de la fonctionnalité des habitats de nourriceries s'avèrent nécessaires au calcul des indicateurs du bon état écologique requis par la DCSMM et essentielle pour la mise en place de mesures de gestion écosystémique garantissant des usages durables.

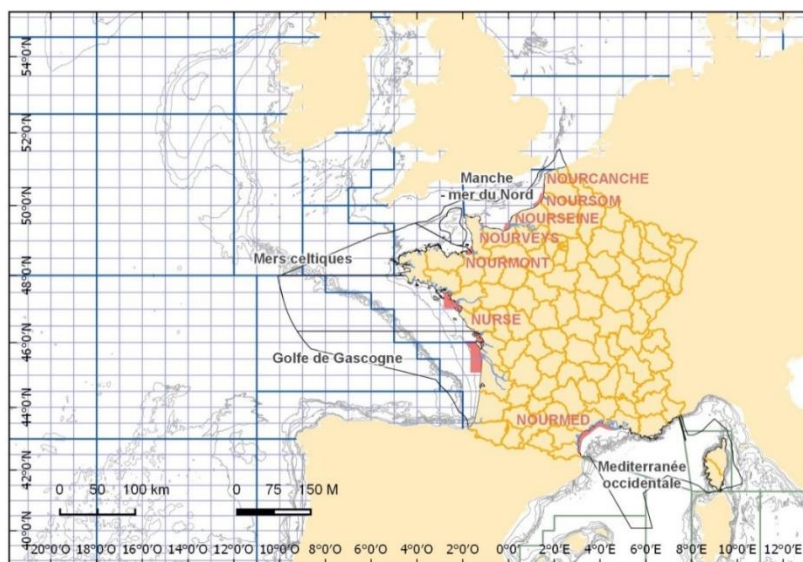


Figure 1 : Carte présentant les campagnes de nourricerie côtières conduites dans le cadre du programme de surveillance DCSMM "Poissons et céphalopodes" (Ifremer, 2018)

<sup>1</sup> Directive 2008/56/CE du Parlement Européen et du Conseil du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin (directive-cadre «stratégie pour le milieu marin»)

La campagne scientifique NURSE s'inscrit donc dans ce sous-programme de surveillance. Elle a permis d'acquérir des données en vue du calcul des indicateurs nécessaires au renseignement des critères du bon état écologique pour le descripteur 1 (Décision 2017/848/UE). Ces indicateurs alimenteront la prochaine évaluation du BEE dans le cadre de la mise en œuvre de la DCSMM, la précédente ayant été réalisée en 2018 (Brind'Amour & Delaunay, 2018). Cette campagne contribue également à la compréhension du fonctionnement des écosystèmes côtiers, au niveau régional (échelle d'une baie ou d'un bassin) et au niveau national (échelle inter-baies et inter-façades).

Le parc naturel marin de l'Estuaire de Gironde et de la Mer des pertuis (PNM EGMP) abrite d'importantes zones de nurriceries à l'échelle du golfe de Gascogne. Il s'agit de zones indispensables à la croissance de juvéniles de plusieurs espèces de poissons présentant un intérêt patrimonial ou halieutique. Le PNM EGMP a donc une responsabilité dans la préservation de ces nurriceries afin d'assurer le soutien et le renouvellement de plusieurs espèces (exploitées ou patrimoniales comme certains amphihalins : esturgeon notamment) utilisant ces zones de nurriceries.

La campagne SUIVINOUR 2021 s'inscrit dans un partenariat avec le PNM EGMP visant à compléter annuellement l'échantillonnage des trois grands secteurs de nurriceries situés au sein du Parc Marin. En effet, jusqu'à 2019, ces zones fonctionnelles étaient observées par le biais des campagnes de pêche scientifique menées par l'Ifremer (NURSE et NOURDEM) ou par les suivis réalisés dans le cadre de la DCE sous pilotage de l'INRAE. La stratégie d'échantillonnage de la campagne NURSE ne permettant pas une couverture complète des nurriceries du Parc chaque année, ce dernier vient compléter les secteurs manquants annuellement pour une durée de 5 ans. La combinaison des deux campagnes (NURSE et SUIVINOUR), en complément de celles provenant de NOURDEM et de la DCE procure donc des données concourant au suivi et à la compréhension du fonctionnement des nurriceries en zone côtière du PNM EGMP. Les campagnes NURSE reposent sur un échantillonnage standardisé des peuplements benthiques et démersaux (invertébrés et poissons commerciaux et non-commerciaux) initié dans les années 80's par l'Ifremer.

## 1.2 Recommandations du programme de surveillance DCSMM

Considérant la Décision (UE) n° 2017/848 de la Commission du 17 mai 2017, les composantes de l'écosystème « Poissons et céphalopodes » représentent 6 groupes d'espèces. En France, le groupe des poissons côtiers a été subdivisé en quatre sous-groupes en lien avec les sous-programmes du plan de surveillance (PdS) des « Poissons et céphalopodes ».

Ainsi, les campagnes côtières s'appuient sur les recommandations formulées dans le sous-programme 2 (SP2) « Poissons et céphalopodes benthodémersaux des substrats meubles côtiers » du PdS des poissons et céphalopodes (Baudrier et al., 2016 ; Baudrier & Brind'Amour, 2017). Ce sous-programme concerne les habitats situés entre la zone intertidale et le début de l'étage circalittoral (limite inférieure de présence des macroalgues photophiles et phanérogames marines). Ces habitats sont suivis sur certaines zones dans le cadre de campagnes halieutiques déployées dans des nurriceries côtières, notamment en Manche orientale, dans le golfe de Gascogne et plus récemment en Méditerranée occidentale.

### 1.3 Articulation avec les suivis DCE menés en eau de transition

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE<sup>2</sup> 2000/60/CE) prévoit dans son programme de surveillance le suivi de l'état écologique des populations de poissons dans les seules masses d'eau de transition (MET). L'approche du suivi est de type pression-impact, l'intérêt étant de mettre en évidence l'effet des activités humaines sur le peuplement de poissons et ainsi permettre d'évaluer la qualité écologique de la masse d'eau pour cet élément (Delpech et al., 2010). L'engin d'échantillonnage est le même que celui utilisé pour la DCSMM : le chalut à perche (CP). Son ouverture peut être de 1,5 m (petits estuaires) à 3 m (grands estuaires).

Les campagnes « nourriceries » proposées constituent donc une prolongation vers les eaux côtières de la DCSMM des échantillonnages réalisés dans les estuaires selon un protocole similaire.

L'emprise de ce réseau de campagnes concerne les sous-régions marines Manche-mer du Nord, golfe de Gascogne et Méditerranée occidentale, couvrant ainsi cinq bassins hydrographiques en lien avec les cinq agences de l'eau suivantes : l'Artois-Picardie, la Seine-Normandie, la Loire-Bretagne, l'Adour-Garonne et Rhône-Méditerranée et Corse. Les protocoles recommandés sont ceux utilisés dans le cadre des suivis côtiers existants, afin d'assurer une inter-comparabilité des résultats. Les opérations menées au titre de la surveillance DCE des poissons en eau de transition, et particulièrement les échantillonnages menés en aval des estuaires, constituent également des informations pertinentes pour les besoins du SP2. Les méthodologies mises en œuvre pour la DCE sont similaires à celles déployées en zone côtière. Analysées conjointement, les campagnes côtières au titre de la DCSMM et celles du suivi des MET au titre de la DCE permettent d'une part d'apprécier avec une emprise géographique plus large l'état et les évolutions des peuplements de poissons côtiers-estuariens (Pascaud et al., 2012) et de caractériser étroitement les caractéristiques environnementales des habitats de nourriceries (Trimoreau et al., 2013).

Différentes études ont montré l'intérêt et la nécessité d'une utilisation combinée des données de la DCE et des campagnes NURSE et SUIVINOUR dans le golfe de Gascogne (Brind'Amour and Lobry, 2009 ; Pascaud et al., 2012 ; Trimoreau et al., 2013). En cohérence avec les évaluations du bon état écologique des peuplements ichtyologiques réalisées dans les MET dans le cadre de la DCE, un nouvel indicateur (ELFI-C<sup>3</sup>) adapté aux zones côtières et reposant sur une approche fonctionnelle des communautés a ainsi été développé pour qualifier quantitativement l'état écologique du sous-groupe des poissons démersaux des milieux meubles côtiers (Pirog et al., 2021).

Ces développements permettent d'assurer une continuité terre-(estuaire)-mer dans le travail d'évaluation entre la DCE et la DCSMM. Les résultats de l'ELFI-C en zone côtière et de l'ELFI en zone polyhaline tendent à confirmer cette cohérence dans cette approche d'évaluation et les différences observées ne dépassent pas une classe de notation. Le traitement de la zone de chevauchement entre les deux directives est un point de discussion majeur autour de l'optimisation de la surveillance et du travail d'évaluation de l'état écologique.

---

<sup>2</sup> Directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (Directive cadre sur l'eau ou DCE)

<sup>3</sup> *Estuarine and Lagoon Fish Index -Coastal*

## 1.4 Description de la campagne et objectifs

De nombreuses espèces de poissons passent au cours de leur cycle biologique par des habitats restreints et variables que sont les nourriceries côtières et estuariennes. Ces écosystèmes sont essentiels pour la croissance des jeunes poissons. Le caractère déterminant de cette phase de croissance des juvéniles sur les nourriceries côtières permet d'expliquer que la dégradation et la destruction de ces biotopes figurent parmi les principales causes de diminution des espèces marines qui occupent ces habitats limités et fragiles. La réduction de la surface ou la diminution de la qualité de ces habitats côtiers peut affecter la taille des stocks halieutiques qui en dépendent. La caractérisation de l'état écologique des peuplements côtiers et notamment l'étude de la fonctionnalité de ces habitats de nourricerie, s'avère essentielle pour la mise en place de mesures de gestion écosystémique garantissant des pêches durables.

Cette série de campagnes récurrentes vient en appui aux politiques publiques en consolidant les connaissances sur les milieux côtiers. Elle a pour objectif de collecter des données concourant au suivi et à la compréhension du fonctionnement des nourriceries en zone côtière, ces habitats essentiels jouant un rôle déterminant dans le recrutement de juvéniles de plusieurs espèces halieutiques. Elle porte donc sur la poursuite de l'échantillonnage standardisé des peuplements benthiques et démersaux (invertébrés et poissons commerciaux et non-commerciaux) afin de développer des indicateurs de qualité des habitats de nourricerie et des indicateurs du BEE des peuplements côtiers.

La stratégie d'échantillonnage de la campagne NURSE ne permet pas une couverture complète des nourriceries du golfe de Gascogne chaque année. L'implication du PNM EGMP dans sa zone de compétence (estuaire de la Gironde et mers des Pertuis) vient compléter les secteurs manquants annuellement pour une durée de 5 ans.

Les campagnes NURSE 2021 et SUIVINOUR 2021 s'inscrivent dans la série chronologique initiée au début des années 1980.

## 1.5 Métriques mesurées et état d'avancement des indicateurs

La Décision 2017/848/EU du 17 mai 2017 établit des critères et des normes méthodologiques applicables au bon état écologique des eaux marines ainsi que des spécifications et des méthodes normalisées de surveillance et d'évaluation. Les données collectées en mer permettront de renseigner les critères relatifs aux populations de poissons côtiers (Tableau 1). Parmi les cinq critères proposés par l'Europe, deux sont en cours de développement/validation avec les séries historiques existantes et deux autres sont renseignés qualitativement, c'est-à-dire à l'aide de carte de distribution d'habitats et un dernier ne sera pas renseigné car il n'est pas adapté pour le milieu côtier.

**Tableau 1 : Synthèse des critères du descripteur 1 pour les poissons et céphalopodes sur les secteurs de nourriceries côtières (adapté de Delaunay et Brind'Amour 2018).**

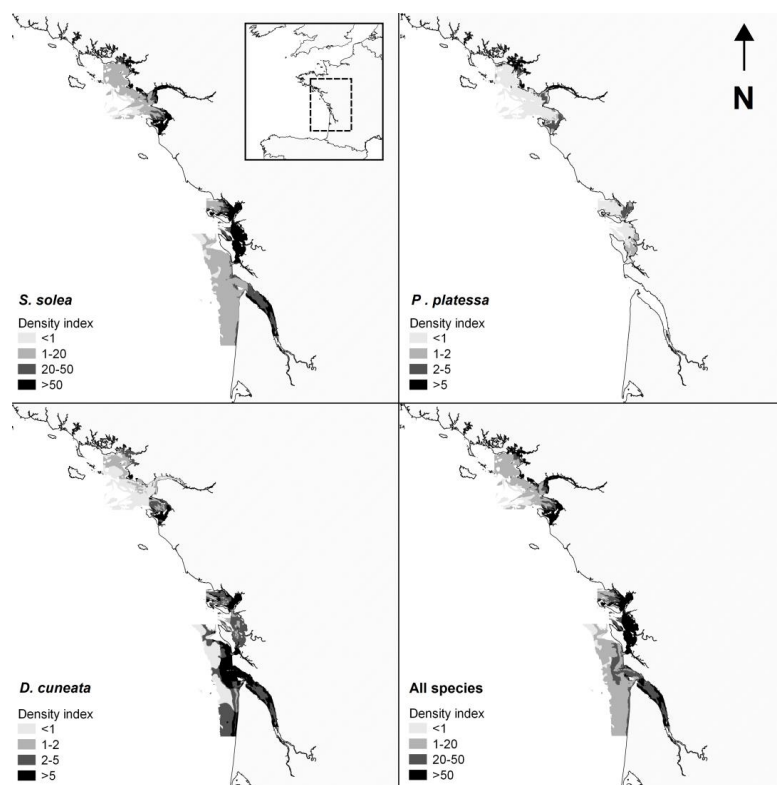
Critères D1	Indicateurs	Commentaires
<b>D1C1</b> Taux de mortalité par espèce dû aux captures accidentelles	Aucun	Non pertinent pour les espèces côtières nourriceries dépendantes dont la pression de pêche s'effectue majoritairement à l'âge adulte

<b>D1C2</b> Abondance des populations des espèces	Indice d'abondance et/ou de biomasse standardisé par effort d'échantillonnage.	Indice calculé par espèce dont la capturabilité du chalut à perche est considérée satisfaisante
	Indicateur multimétrique du bon état écologique des poissons des substrats meubles côtiers (ELFI-C)	Indice calculé et adapté à l'échelle des groupes écologiques tel que proposé dans le cadre de la DCE
<b>D1C3</b> Caractéristiques démographiques des populations des espèces	Distribution en taille des populations	Cet indicateur doit être adapté aux zones côtières. Une proposition est d'utiliser un indice d'abondance pour les deux premiers groupes d'âge "correctement" capturé dans les campagnes côtières (i.e. G0 et G1)
<b>D1C4</b> Aire de répartition des espèces et, le cas échéant, leur schéma de répartition dans ladite aire	Indicateur sous forme de carte et de modèles d'habitat	Cartographie des habitats essentiels des poissons nourriceries-dépendants
<b>D1C5</b> Habitat des espèces	Indicateur sous forme de carte et de modèles d'habitat	Cartographie des habitats essentiels des poissons nourriceries-dépendants. Développée pour seulement quelques poissons pour lesquels il existe suffisamment de données (Régimbart et al, 2018)

## 2 Stratégies d'échantillonnage et d'analyses

### 2.1 Stratégie et protocole d'échantillonnage

Des travaux antérieurs ont permis d'identifier six secteurs de nourriceries contribuant majoritairement aux stocks de différentes espèces benthodémersales dans le golfe de Gascogne (Guérault et al. 1996, Le Pape et al. 2003, Trimoreau et al. 2013; Figure 2). Ces six nourriceries ont donc été suivies de façon irrégulière (sauf pour la baie de Vilaine) depuis la fin des années 1970 avec un protocole relativement stable. C'est donc à partir de ces informations que le choix des suivis actuels s'est fait.



**Figure 2 : Exemple de distribution de densité de trois poissons plats communément retrouvées sur les nourriceries côtières (la sole commune *Solea solea*, la plie d'Europe *Pleuronectes platessa* et le cétéau *Dicologlossa cuneata*). D'après Trimoreau et al. (2013)**

Chacun des six secteurs est divisé en strates bathy-sédimentaires et un nombre de stations d'échantillonnage proportionnel à la superficie de la strate est défini. La position géographique des stations au sein d'une strate était définie aléatoirement lors de chaque campagne jusqu'en 2006. Depuis cette date, l'emplacement des stations est fixe. Dans le cadre du suivi de la DCSMM, l'hétérogénéité des fonds côtiers (zones conchylicoles, pointements rocheux, accumulations de crépidules, fonds à Haploops, épaves...) justifie le choix d'une stabilisation des stations à échantillonner. En plus de préserver les habitats sensibles, ce choix permet également de minimiser les bris de matériels dans les zones de "croches" et facilite les comparaisons interannuelles de distribution spatiale des espèces.

Les fréquences de suivi annuelle (baie de Vilaine) et bisannuelle (pour les autres secteurs) ont été préconisées pour permettre une comparaison temporelle sur les secteurs de nourricerie côtière jugés importants en termes de production de juvéniles et sur lesquels il existe une série

historique d'une trentaine d'années. Sachant que les contributions en termes de production de juvéniles entre les secteurs de nourriceries sont, selon les espèces, asynchrones, nous avons préconisé une stratégie d'échantillonnage sur deux échelles temporelles. Ainsi, la fréquence interannuelle permet d'étudier des processus fins liés aux variations fines (e.g. variations de débit, année exceptionnelle, ...) et la fréquence bisannuelle permet de capter des signaux dans le temps sur une échelle relativement fine tout en maximisant le nombre de secteurs visités.

Il est à noter que dans les suivis des MET de la DCE, les zones sont découpées en fonction des strates halines (oligo-, méso-, poly-, euhalines, selon la classification de Carriker, 1967). Le nombre de stations à réaliser dans chaque strate doit être proportionnel à la surface des strates et être au minimum de trois.

## 2.2 Caractéristiques générales

Les zones d'étude de la campagne correspondent aux principales nourriceries de poissons plats de la façade. Leurs situations géographiques sont présentées dans la figure 2, ainsi que celles des stations dans lesquelles des opérations de pêche et/ou des prélèvements complémentaires sont effectués. Les travaux réalisés sur ces nourriceries proposent une description quantitative et biogéographique des peuplements. Ces descriptions regroupent les informations collectées par les deux campagnes scientifiques (NURSE et SUIVINOUR). Ils ont consisté en des prélèvements par chalutage à perche selon le protocole standardisé DCSMM (Delaunay & Brind'Amour, 2018). Les espèces ainsi capturées ont été identifiées, mesurées et pesées.

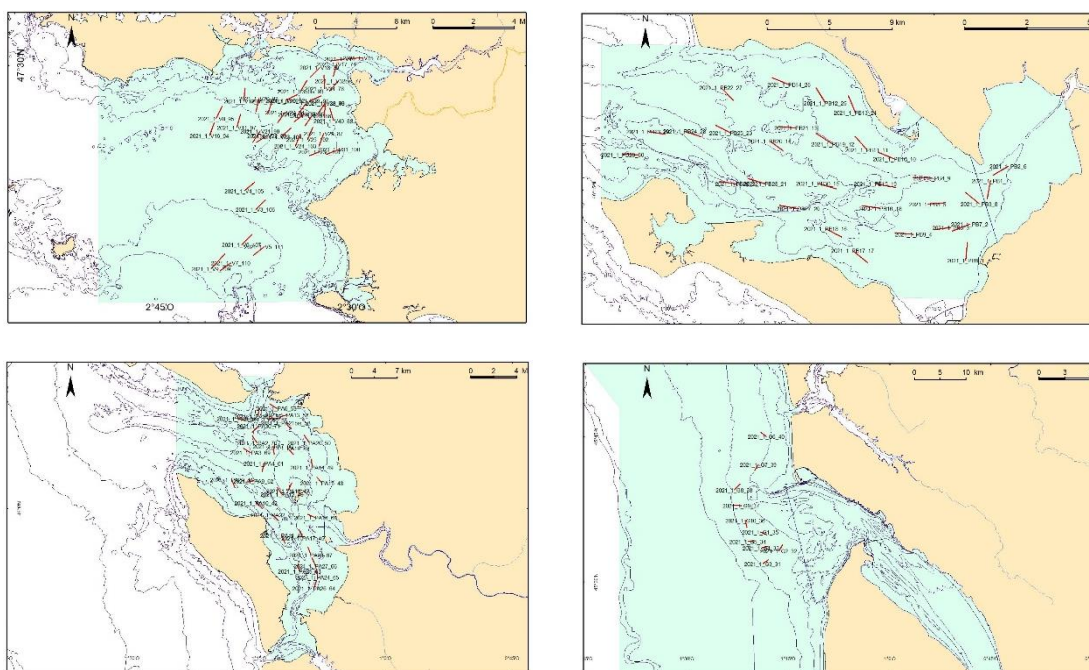
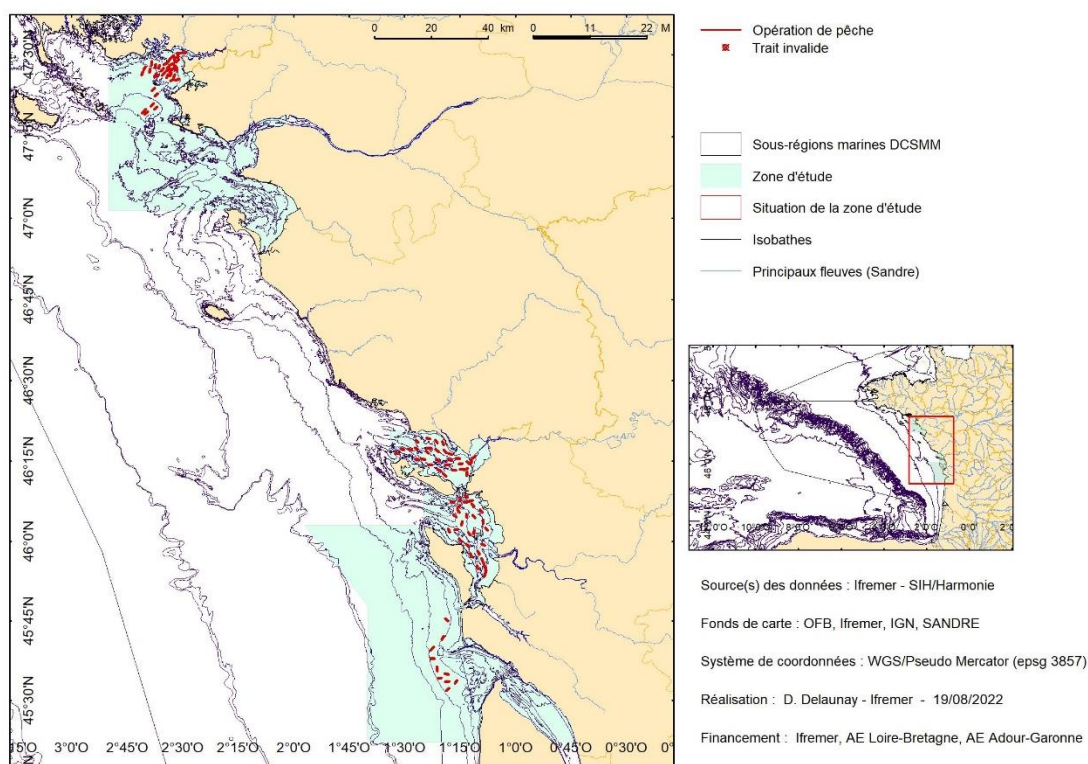
Des paramètres environnementaux (température, salinité, oxygène dissous, profondeur) sont également enregistrés à chaque opération de pêche. Une sonde TPS 100 de NKE est utilisée dans le cadre de NURSE.

### 2.2.1 Zones de travail et travaux en mer réalisés dans le cadre de NURSE

Les zones d'étude de la campagne NURSE correspondaient à quatre nourriceries de poissons plats du golfe de Gascogne : la baie de Vilaine, le pertuis breton, le pertuis d'Antioche et l'estuaire externe de la Gironde (Figure 3). Les travaux réalisés, à partir du N/O Thalia, ont consisté en des prélèvements par chalutage à perche selon le protocole standardisé DCSMM. Les espèces ainsi capturées ont été identifiées, mesurées et pesées.

**Tableau 2 : Caractéristiques du navire déployé et de l'engin utilisé**

Navire	Nom	Thalia
	Nature (NO/professionnel)	N/O
	Port d'attache	Brest
	Longueur (m)	24,50 m
Engin	Type	Chalut à perche CP3m
	Ouverture horizontale (m)	3 m
	Ouverture verticale (m)	0.5 m
	Poids	94 kg
	Maillage de la poche (étiré)	20 mm
	Racasseur (oui/non)	non



**Figure 3 : Cartes des secteurs échantillonnés lors de la campagne NURSE 2021. Les traits rouges représentent les traînes de chalutage à perche pour les secteurs de la baie de Vilaine, du pertuis breton, du pertuis d'Antioche et de l'estuaire externe de la Gironde. Les données hydrographiques sont prises simultanément au moment des chalutages.**



### 2.2.2 Zones de travail et travaux en mer réalisés dans le cadre de SUIVINOUR

Les zones d'étude de la campagne SUIVINOUR correspondaient à deux nourriceries de poissons plats du golfe de Gascogne : le pertuis breton et le pertuis d'Antioche (Figure 4Figure 3). Les travaux réalisés, à partir du navire professionnel, ont consisté en des prélèvements par chalutage à perche selon le protocole standardisé DCSMM. Les espèces ainsi capturées ont été identifiées, mesurées et pesées.

**Tableau 3 : Caractéristiques du navire déployé et de l'engin utilisé**

Navire	Nom	Merci
	Nature (NO/professionnel)	Professionnel
	Port d'attache	Marennes
	Longueur (m)	10,25
Engin	Type	Chalut à perche CP3m
	Ouverture horizontale (m)	3 m
	Ouverture verticale (m)	0.5 m
	Poids	94 kg
	Maillage de la poche (étiré)	20 mm
	Racasseur (oui/non)	non

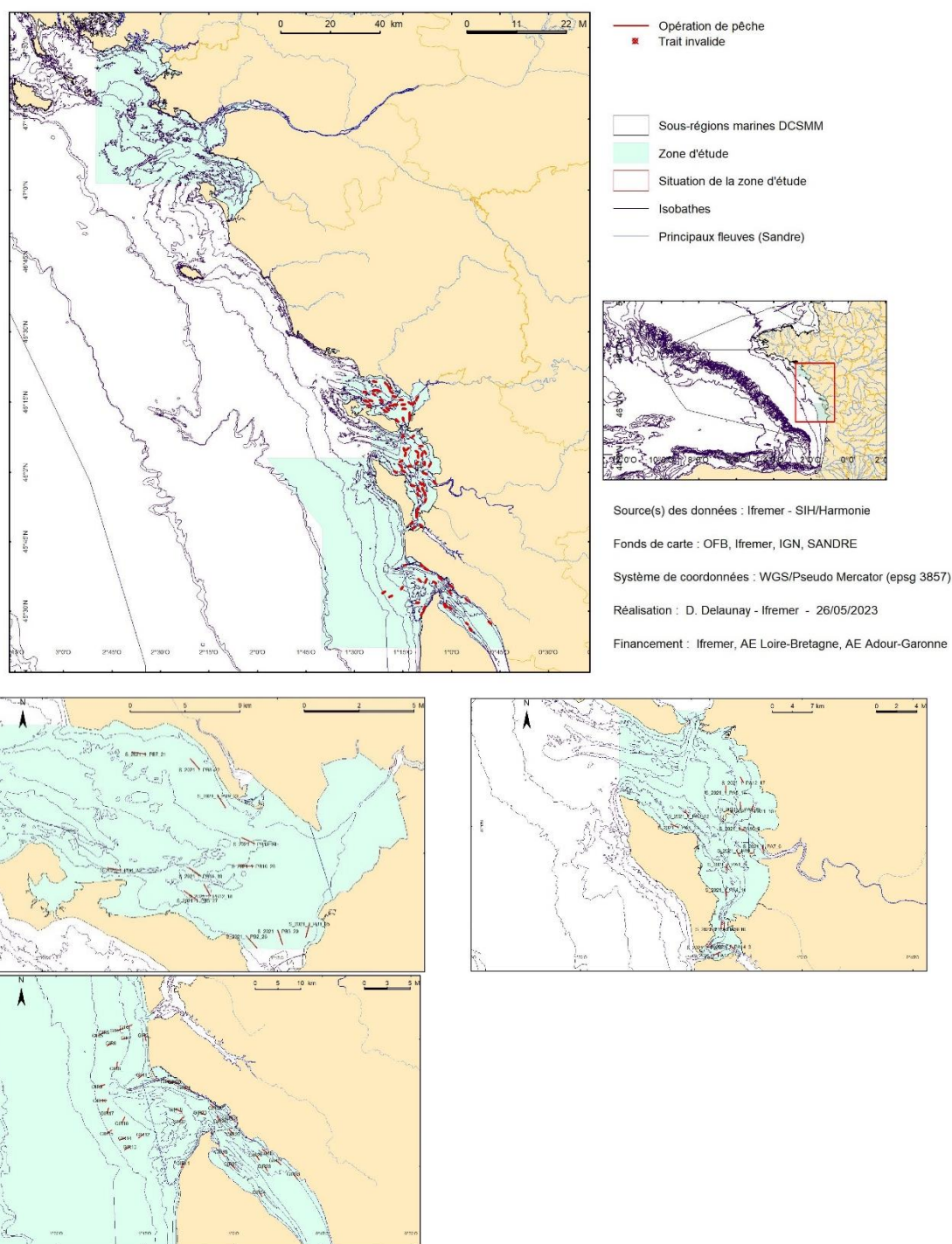


Figure 4 : Cartes des secteurs échantillonnés lors de la campagne SUIVINOUR 2021. Les traits rouges représentent les traînes de chalutage à perche pour les secteurs du pertuis breton, du pertuis d'Antioche et de l'estuaire externe de la Gironde. Les données hydrographiques sont prises simultanément au moment des chalutages.

### 2.3 Méthodes d'analyse des données

L'ensemble des données est saisi sur AllegroCampagne, un logiciel développé par Ifremer, permettant d'harmoniser l'ensemble des données provenant des captures des campagnes NURSE et SUIVINOUR. La qualité de ces données est ensuite vérifiée à l'aide de Coser, un logiciel propre à Ifremer. Les données ainsi qualifiées sont mises en format à l'aide de RSUFI, un package R interne à Ifremer permettant d'élever correctement les captures et de calculer différentes métriques sur les espèces capturées. Les données sont finalement traitées avec des scripts supplémentaires permettant d'illustrer les résultats sous formes de graphiques et de tableaux.

### 2.4 Bancarisation des données

Toutes les informations collectées sont bancarisées dans le Système d'Informations Halieutiques (SIH) ou le SISMER (données environnementales).



### 3 Résultats

La réalisation de cette campagne scientifique a permis de collecter des données caractérisant les communautés de poissons et céphalopodes, les peuplements d'invertébrés benthiques, les déchets et les conditions hydrologiques de ces zones fonctionnelles sensibles.

#### 3.1 Déroulement de l'échantillonnage

La campagne a été réalisée à la fin de la période estivale, lorsque la croissance des juvéniles de l'année permet leur capture par l'engin de pêche déployé. Les pêches sont réalisées de jour.

Les tableaux ci-dessous présentent le déroulement des campagnes, les opérations de pêche réalisées et les principales données de capture collectées. Les opérations de pêche ont lieu le jour entre 7h00 et 18h00.

La campagne NURSE 2021 s'est déroulée sur 11 jours entre le 17 et le 27 août 2021. Cent cinq traits de chalut ont pu être réalisés.

**Tableau 4 : Description des dates d'échantillonnage et des opérations effectuées dans le cadre de NURSE à bord du N/O Thalia.**

Zone	Dates	Opérations	Nombre d'espèces de poissons (invertébrés)
Baie de Vilaine (Vil)	25 au 27 août	36 traits de chalut à perche Sondes TPS	21 (77)
Pertuis Breton	17 au 18 août	30 traits de chalut à perche Sondes TPS et Oxygène dissous	28(65)
Pertuis d'Antioche	20 au 24 août	29 traits de chalut à perche Sondes TPS et Oxygène dissous	31 (84)
Estuaire externe de la Gironde	19 août	10 traits de chalut à perche Sondes TPS	20 (25)

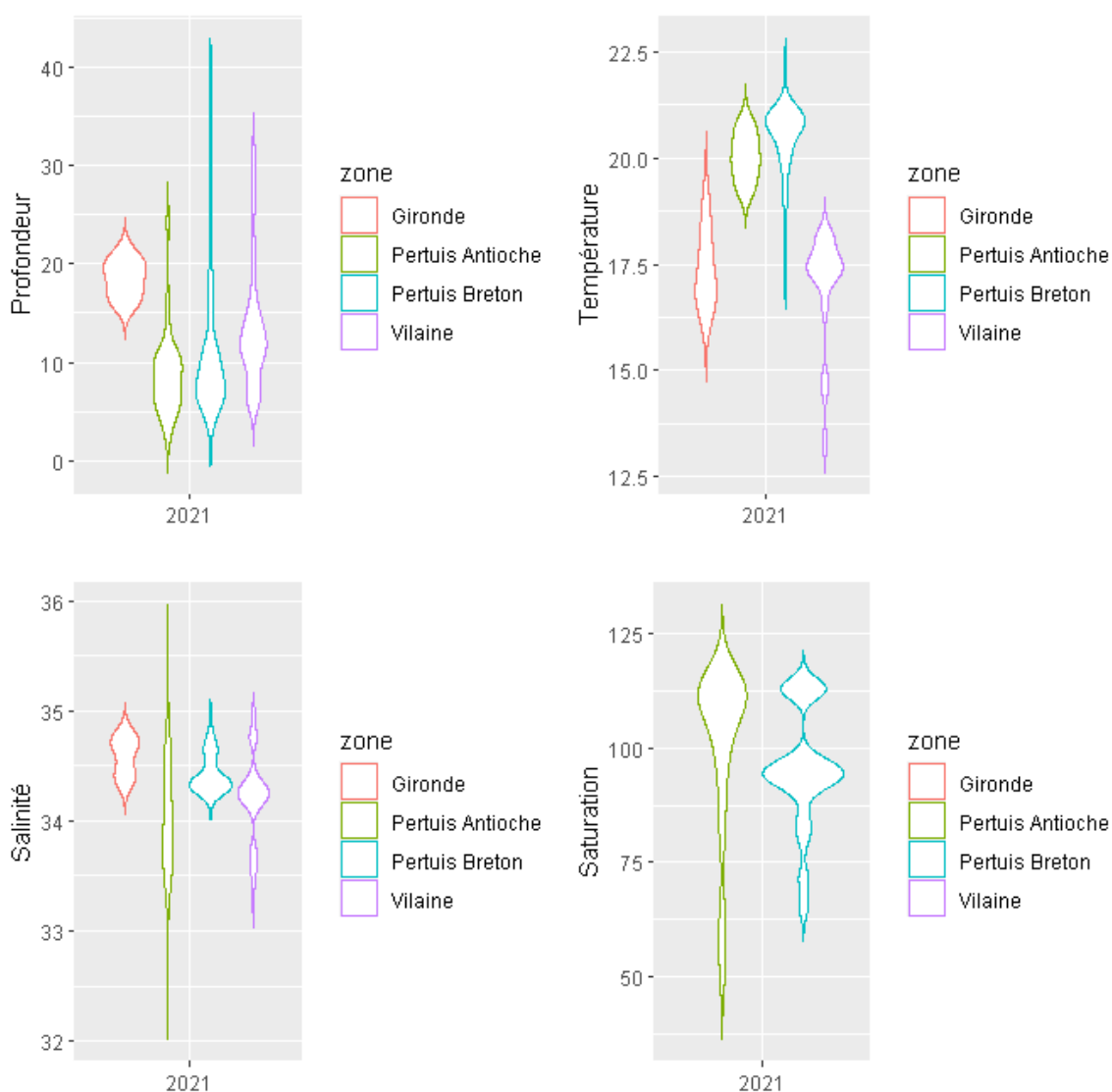
La campagne SUIVINOUR 2021 s'est déroulée sur 10 jours entre le 13 et le 17 septembre 2021 puis entre le 27 septembre et le 1<sup>er</sup> octobre 2021. Soixante-quatre traits de chalut ont pu être réalisés.

**Tableau 5 : Description des dates d'échantillonnage et des opérations effectuées dans le cadre de SUIVINOUR à bord du navire professionnel.**

Zone	Dates	Opérations	Nombre d'espèces de poissons (invertébrés)
Pertuis Breton	16 au 17 septembre	12 traits de chalut à perche Sondes TPS et Oxygène dissous	17 (63)
Pertuis d'Antioche	13 au 15 septembre	16 traits de chalut à perche Sondes TPS et Oxygène dissous	20 (64)
Estuaire externe de la Gironde	27 septembre au 1 <sup>er</sup> octobre	36 traits de chalut à perche Sondes TPS et Oxygène dissous	32 (74)

### 3.2 Contexte environnemental

Certains paramètres environnementaux sont enregistrés à chaque station. Une sonde enregistre un profil lors de l'opération de pêche. Les valeurs moyennes au moment où le chalut est en pêche sont rapportées ici (Figure 5). Au cours de la campagne NURSE, la sonde est tombée en panne. Aucune donnée n'est disponible pour la baie de Vilaine et l'estuaire externe de la Gironde.



**Figure 5 : Description du contexte environnemental des campagnes NURSE et SUIVINOIR dans les secteurs échantillonnés : la profondeur, la température, la salinité et la saturation en oxygène dissous. Cette dernière variable étant échantillonnée que dans les pertuis d'Antioche et le pertuis Breton.**

La plage des profondeurs échantillonnées sur l'ensemble des secteurs se situe entre 1,1 m et 38,6 m, avec un gradient de profondeur bien marqué pour la baie de Vilaine et ensuite le pertuis Breton avec quelques stations au-delà de 25 m. Les températures enregistrées sur les trains de chalut des pertuis charentais sont en moyenne de 20,5°C dans les 2 pertuis, ce qui est plus élevé que les autres secteurs où elles se situent autour de 17°C (Vilaine et Gironde). Les données de salinités sont quant à elles très comparables sur l'ensemble des secteurs, entre 33 et 35 PSU. Les

saturation en oxygène sont globalement très bonnes et se situent en moyenne entre 90 et 100 %. Un problème d'hypoxie est généralement relevé sur des valeurs de saturations en deçà de 30 % (Diaz and Rosenberg, 2008) : les secteurs échantillonnés ne présentaient donc aucun problème de sous-saturation en oxygène dissous au moment de la campagne en 2021. A noter toutefois quelques stations dont les saturations en oxygène dissous avoisinent les 50%.

### 3.3 Analyses des peuplements de poissons

Les opérations de pêche permettent de décrire la diversité des peuplements benthodémersaux présents dans la zone d'étude. Les espèces pélagiques sont traitées car elles peuvent représenter une part importante des captures. Il est à noter toutefois que l'engin de pêche des campagnes nourricières n'est pas adapté à ces espèces et que les densités et biomasses relevées sont données à titre indicatif.

Des détails sur la répartition des espèces de poissons en guildes écologiques (Elliott et Dewailly, 1995), des captures en biomasse et densité par type de captures (poissons et invertébrés benthiques) et par zone sont présentés dans les sections suivantes.

Les données collectées dans le cadre des campagnes NURSE et SUIVINOUR sont compilées dans cette section.

#### 3.3.1 Guildes écologiques

Les espèces de poissons se répartissent en trois guildes écologiques incluant les résidents estuariens, les migrants marins (e.g. *Solea solea*, *Dicentrarchus labrax*) et les migrants saisonniers (*Arnoglossus laterna*, *Buglossidium luteum* ; Figure 6).

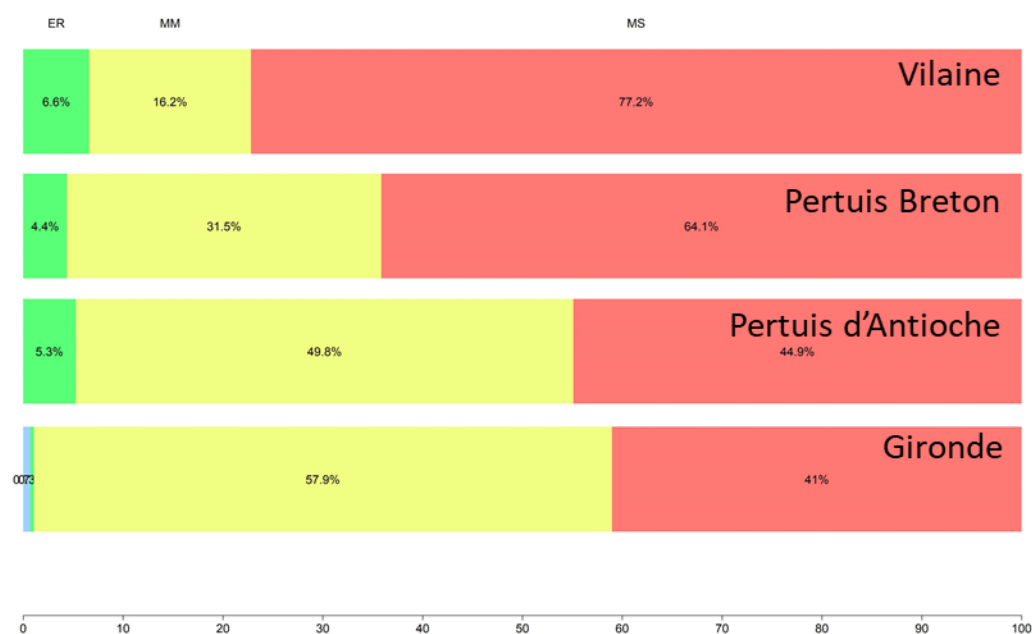


Figure 6 : Répartition du nombre d'espèces de poissons appartenant à l'une des quatre guildes écologiques présentes sur les secteurs étudiés : migrant marin (●), migrant saisonnier (●), résident estuarien (●) et catadrome (●).

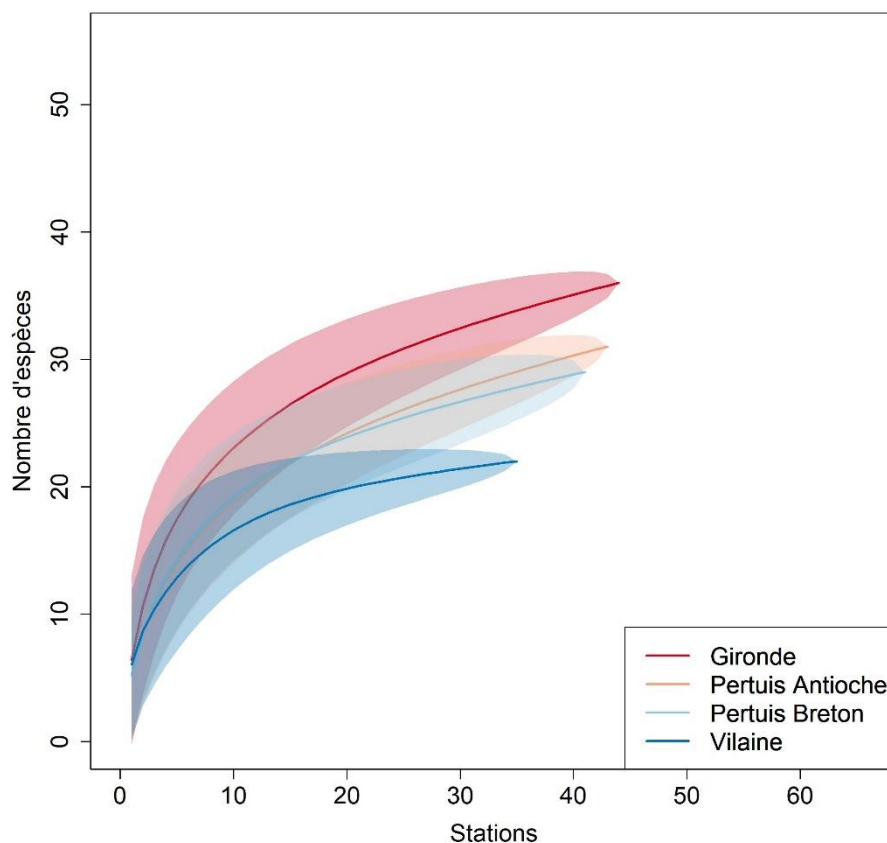
Pour l'ensemble des secteurs, la majorité des espèces est représentée par des espèces migrantes marines ou saisonnières. La différence entre les deux guildes étant le degré de dépendance des secteurs estuariens. Les espèces migrantes marines (MM) sont celles dont les estuaires représentent des habitats essentiels à la réalisation de leur cycle de vie alors que les migrantes saisonnières (MS) effectuent des visites saisonnières régulières dans l'estuaire, généralement à l'âge adulte (Elliott et Dewailly 1995).

Une inversion progressive de la dominance des migrants saisonniers par rapport aux migrants marins est observée lorsque la latitude des zones échantillonnées diminue.



### 3.3.2 Richesse

La courbe d'accumulation d'espèces de poissons permet de comparer la richesse spécifique totale sur les différents secteurs en tenant compte des différences d'effort d'échantillonnage sur chaque zone (Figure 7).



**Figure 7 : Courbe d'accumulation d'espèces (et erreur associée) de poissons au sein des quatre secteurs.**

La comparaison de ces courbes suggère un gradient de richesse totale s'enrichissant de la baie de Vilaine à l'estuaire externe de la Gironde. A effort d'échantillonnage comparable (e.g. 10 chalutages), la baie de Vilaine est moins riche que l'estuaire externe de la Gironde et les pertuis charentais. La description de la composition spécifique par secteur éclaire sur les différences de dominance des espèces par secteur.

### 3.3.3 Composition spécifique (abondance & biomasse)

L'ensemble des résultats portant sur la distribution spatiale des abondances et biomasses des principales espèces par zone est inclus en annexe. Seuls les résultats saillants sont présentés ci-après. Un total de 9 964 individus appartenant à 45 espèces de poissons a été observé sur l'ensemble des deux campagnes.

### 3.3.3.1 Baie de Vilaine

La composition taxinomique des peuplements de poissons échantillonnés dans la baie de Vilaine (Figure 8) est dominée en densité et en poids par les trois mêmes espèces : *Callionymus lyra*, *Solea solea* et *Buglossidium luteum*. A elles seules, ces trois espèces comptent pour plus de 80 % des captures totales en densité sur cette zone.

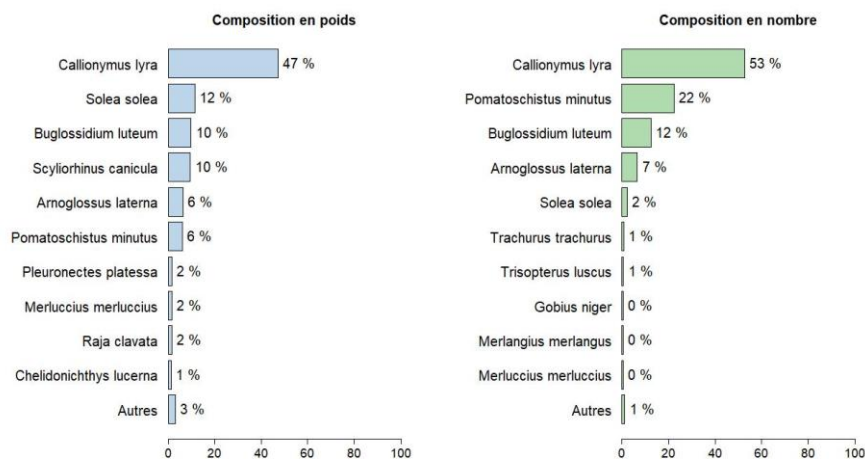


Figure 8 : Composition taxinomique des poissons de la baie de Vilaine estimée en pourcentage de poids (kg/1000 m<sup>2</sup>) et de densité (ind./1000 m<sup>2</sup>).

Les distributions des captures en poids et en densités montrent de légères différences, avec une répartition en trois groupes distincts pour la répartition en poids situés au nord et au sud de l'île Dumet et en fond de baie (Figure 9). Les espèces dominantes les fortes biomasses au sud et au nord Dumet sont caractérisées d'une part par les *C. lyra*, *S. solea*, *B. luteum* et *Scyliorhinus canicula* (Figure 10). Ces distributions s'expliquent aussi par les différentes structures en tailles : les grands individus (avec de plus fortes biomasses) sont distribués sur des strates plus profondes.

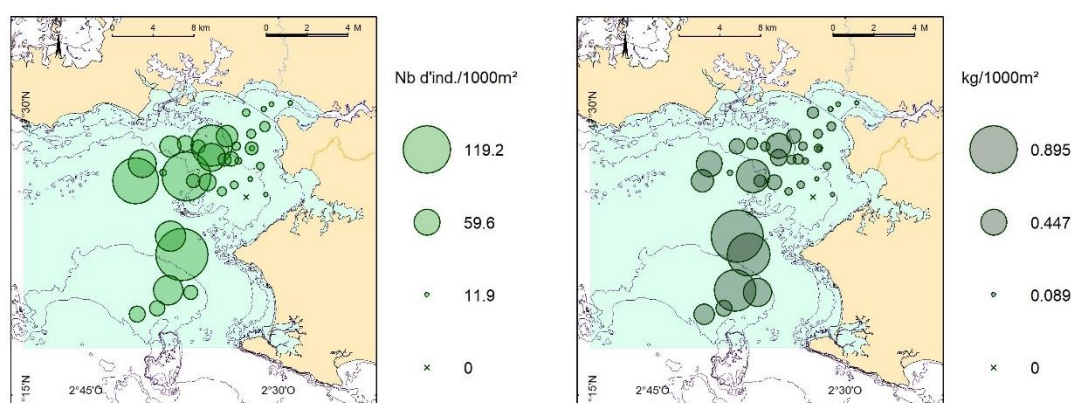
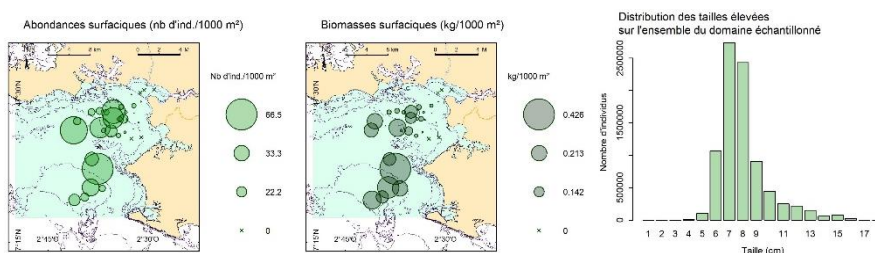


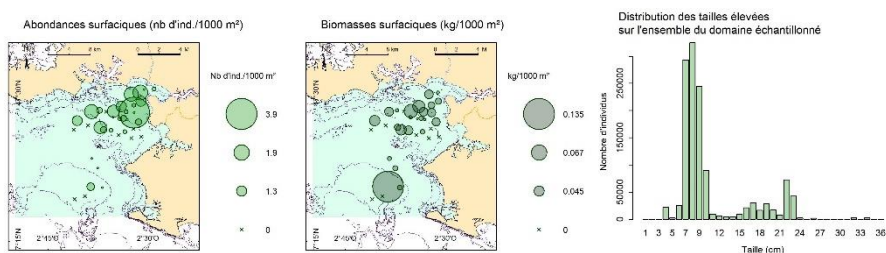
Figure 9 : Répartition spatiale de l'ensemble des poissons de la baie de Vilaine en densité (à gauche, ind./1000 m<sup>2</sup>) et en biomasse (à droite, kg/1000 m<sup>2</sup>).

Ces résultats montrent également une utilisation des différents habitats bathy-sédimentaires de l'ensemble de la baie et confirme son importance écologique pour les juvéniles de poissons.

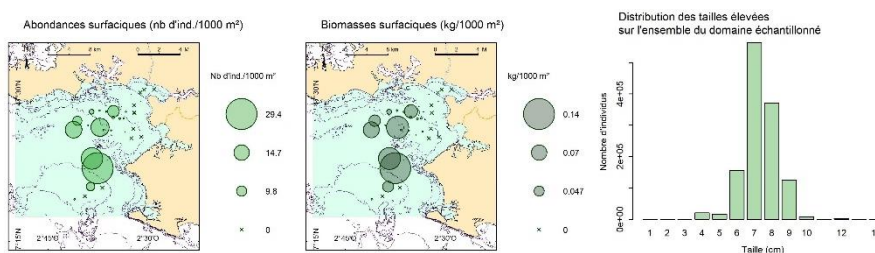
### *Callionymus lyra*



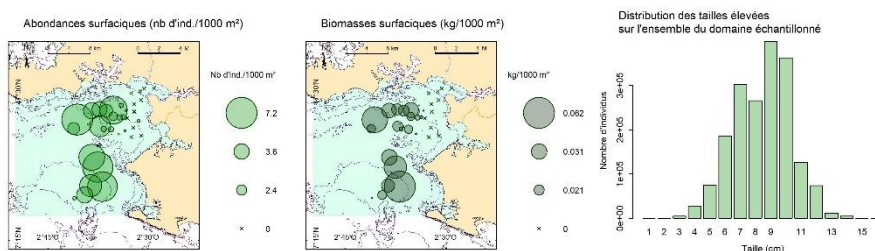
### *Solea solea*



### *Buglossidium luteum*



### *Arnoglossus laterna*



### *Pomatoschistus minutus*

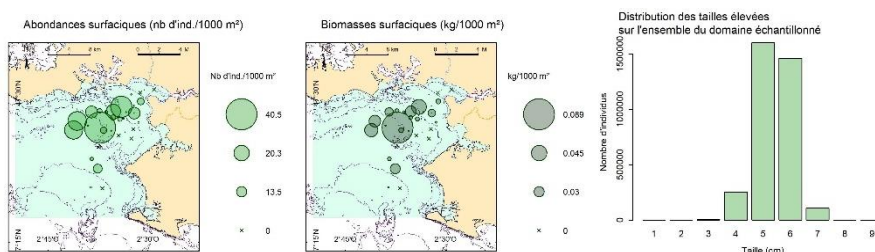


Figure 10 : Répartition spatiale des espèces dominantes en termes de densité (ind./1000 m<sup>2</sup>) et de biomasse (kg/1000 m<sup>2</sup>) dans la baie de Vilaine.

### 3.3.3.2 Pertuis breton

La composition taxinomique des peuplements de poissons échantillonnés dans le pertuis breton (Figure 11) est dominée en densité par *Callionymus lyra*, *Solea solea* et *Pomatoschistus spp.* Ces trois espèces représentent un peu plus de la moitié des captures totales en densité sur cette zone. A l'exception de *Callionymus lyra* et *Solea solea*, la représentation des 10 premières espèces en densité est plutôt équilibrée.

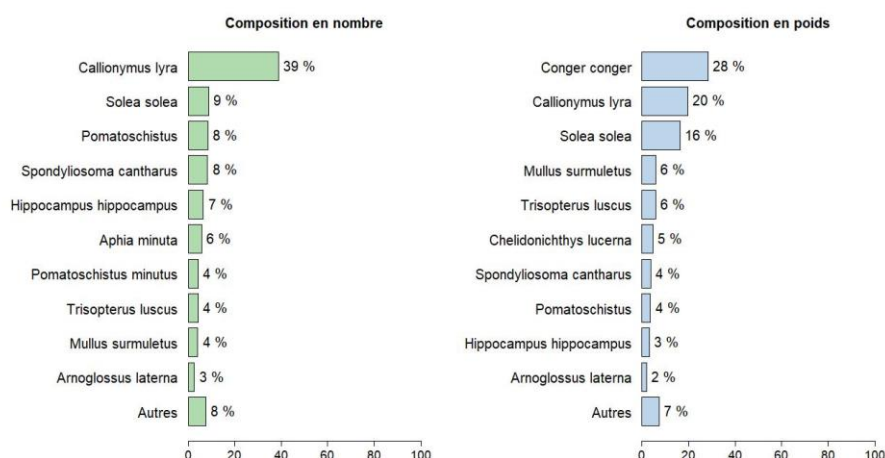


Figure 11 : Composition taxinomique des poissons du pertuis breton estimée en pourcentage de densité (ind./1000 m<sup>2</sup>) et de poids (kg/1000 m<sup>2</sup>)

La composition taxinomique des poissons échantillonnés en biomasse est dominée par des grandes espèces comme *Conger conger*, *Mullus surmuletus* ou *Spondyliosoma cantharus* (Figure 11). Les distributions des captures en poids et en densités montrent des zones de concentration plus importantes de poissons au sud et au fond du pertuis (Figure 12).

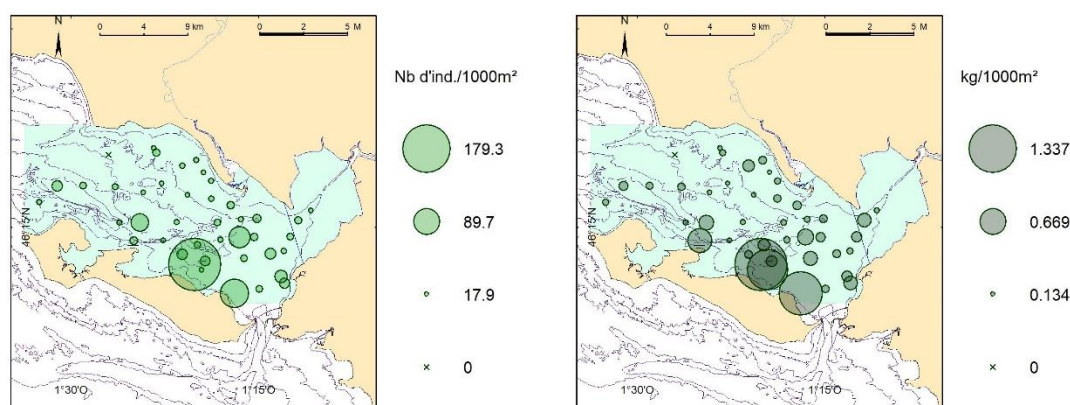
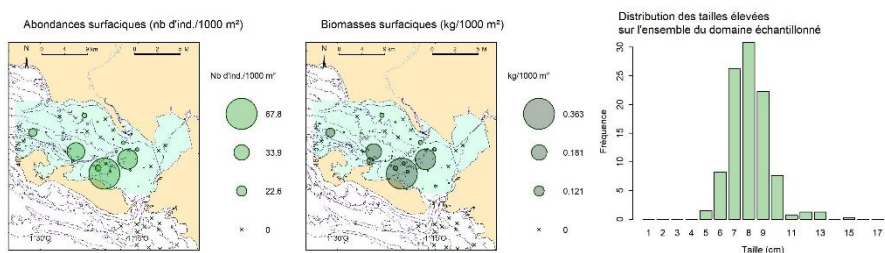


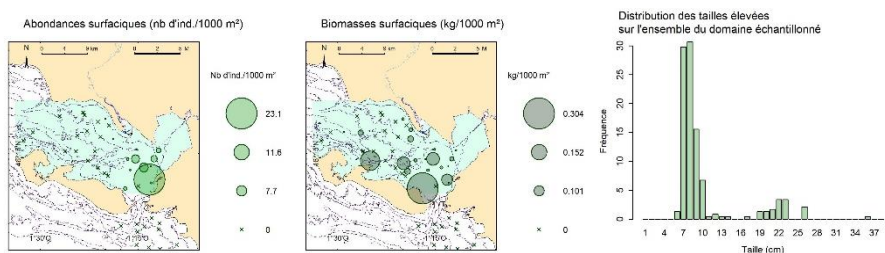
Figure 12 : Répartition spatiale de l'ensemble des poissons du pertuis breton en densité (à gauche, ind./1000 m<sup>2</sup>) et en biomasse (à droite, kg/1000 m<sup>2</sup>).

Les espèces *Callionymus lyra*, *Solea solea* et *Pomatoschistus spp.* sont principalement observées au sud et au fond du pertuis (Figure 13). La présence de petites soles, mais aussi de *Trisopterus luscus* et *Spondyliosoma cantharus* de petites tailles, confirme l'importance écologique de ce secteur pour les juvéniles de poissons.

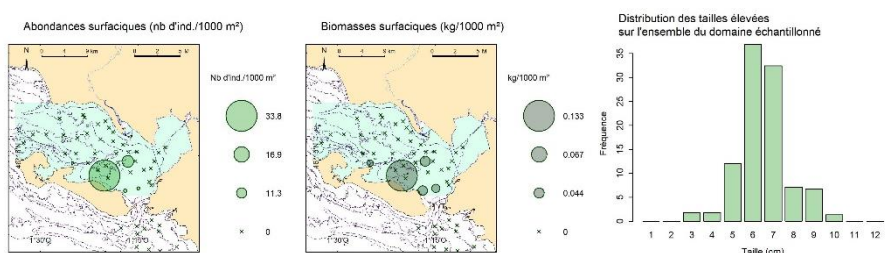
### *Callionymus lyra*



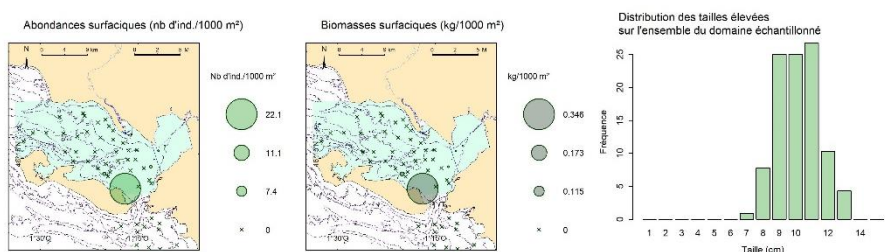
### *Solea solea*



### *Pomatoschistus spp.*



### *Trisopterus luscus*



### *Spondyliosoma cantharus*

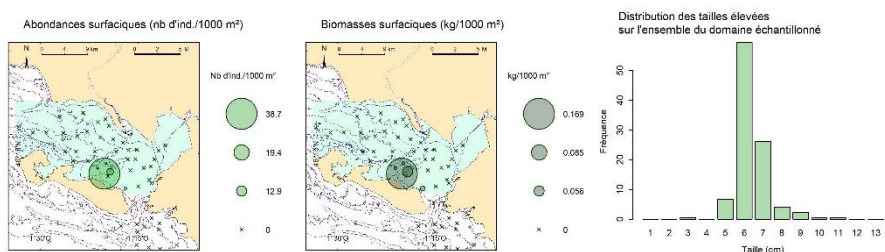


Figure 13 : Répartition spatiale des espèces dominantes en termes de densité (ind./1000 m<sup>2</sup>) et de biomasse (kg/1000 m<sup>2</sup>) dans le pertuis breton.

### 3.3.3.3 Pertuis d'Antioche

La composition taxinomique des peuplements de poissons échantillonnés dans le pertuis d'Antioche (Figure 14) est dominée en densité par *Callionymus lyra*, *Solea solea* et *Aphia minuta*. Ces trois espèces représentent environ 70 % des captures totales en densité sur cette zone. La présence significative de l'espèce *Arnoglossus laterna* en 2021 confirme une nouvelle fois son augmentation dans le golfe de Gascogne.

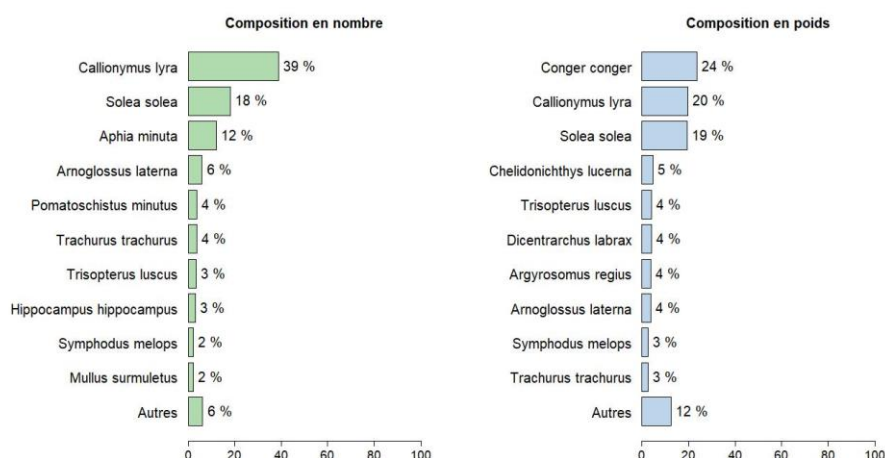


Figure 14 : Composition taxinomique des poissons du pertuis d'Antioche estimée en pourcentage de densité (ind./1000 m<sup>2</sup>) et de poids (kg/1000 m<sup>2</sup>)

La répartition taxinomique des captures en poids est légèrement différente à celle de l'abondance (nb d'individus), avec des grandes espèces comme les congres (*Conger conger*), le maigre (*Argyrosomus regius*) ou le grondin perlon (*Chelidonichthys lucerna*).

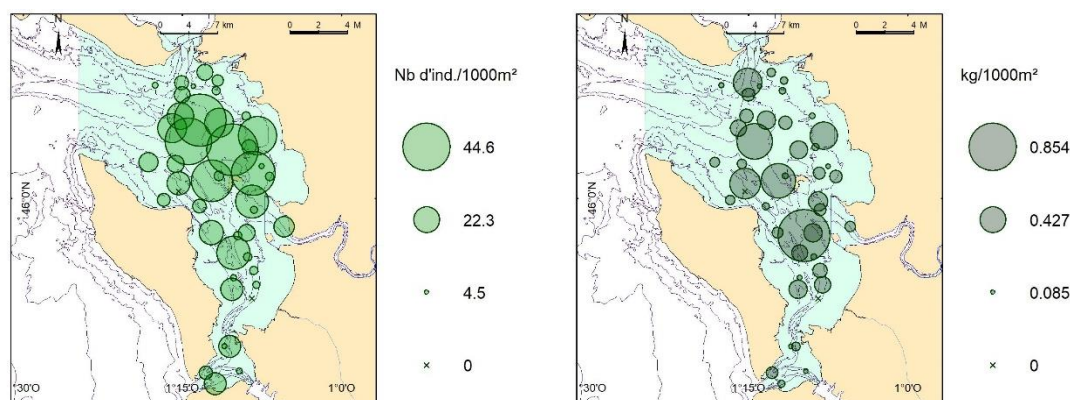
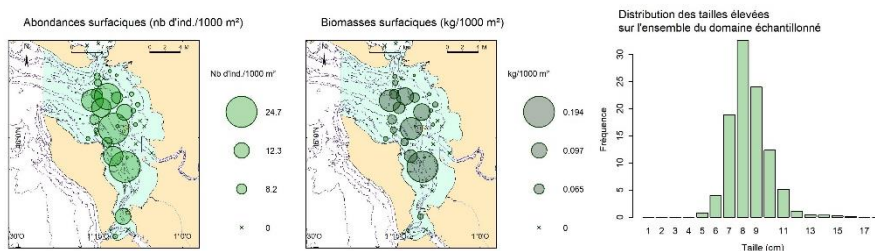


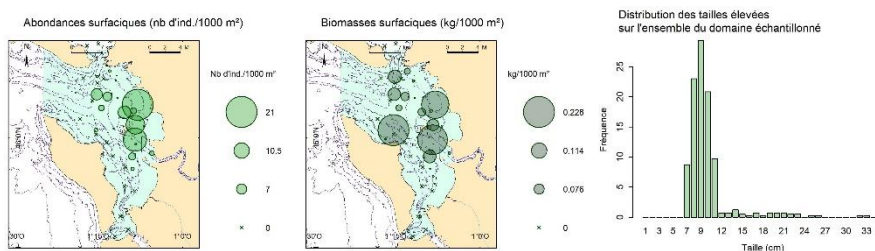
Figure 15 : Répartition spatiale de l'ensemble des poissons du pertuis d'Antioche en densité (à gauche, ind./1000 m<sup>2</sup>) et en biomasse (à droite, kg/1000 m<sup>2</sup>).

La répartition dans l'espace de l'ensemble des espèces de poissons montre un certain équilibre entre la répartition en abondances et en biomasses (Figure 15). En effet, les abondances et biomasses les plus fortes sont observées dans la moitié nord du pertuis. Cette zone est marquée par la présence importante de petites espèces comme *Callionymus lyra* et *Arnoglossus laterna* mais aussi des juvéniles de soles *Solea solea* (Figure 16).

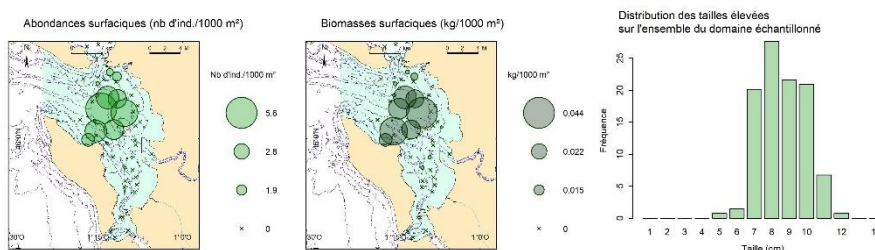
### *Callionymus lyra*



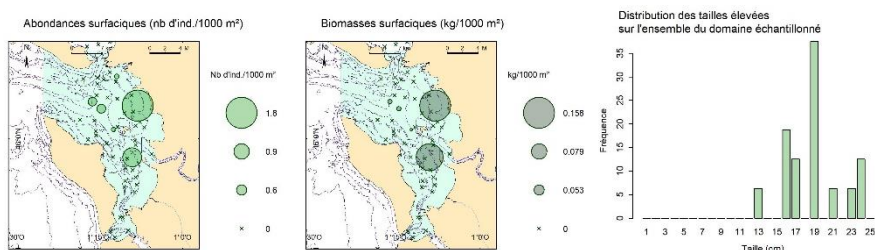
### *Solea solea*



### *Arnoglossus laterna*



### *Chelidonichthys lucerna*



### *Trisopterus luscus*

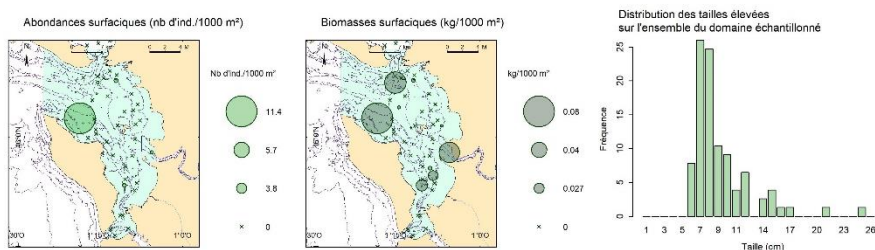


Figure 16 : Répartition spatiale des espèces dominantes en termes de densité (ind./1000 m<sup>2</sup>) et de biomasse (kg/1000 m<sup>2</sup>) dans le pertuis d'Antioche.

### 3.3.3.4 Estuaire externe de la Gironde

La composition taxinomique des peuplements de poissons échantillonnés dans l'estuaire externe de la Gironde (Figure 17) est dominée en densité par *Trisopterus luscus*, *Trachurus trachurus* et *Aphia minuta*. Ces trois espèces représentent un peu plus de 50 % des captures totales en densité sur cette zone.

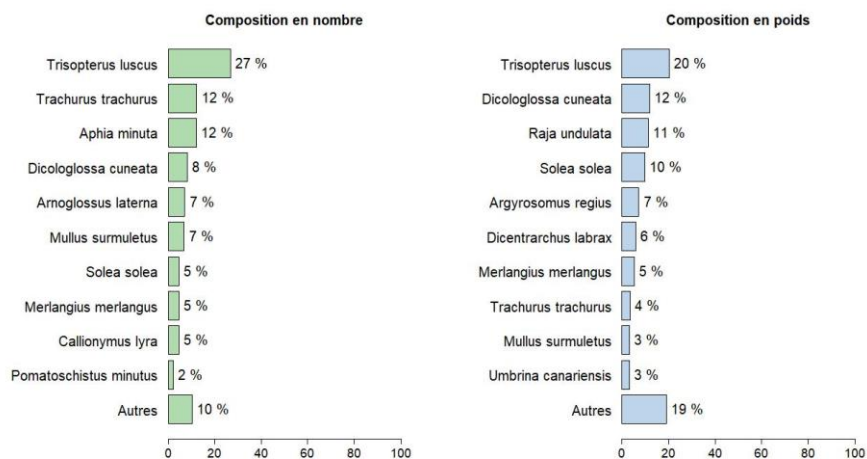


Figure 17 : Composition taxinomique des poissons de l'estuaire externe de la Gironde estimée en pourcentage de densité (ind./1000 m<sup>2</sup>) et de poids (kg/1000 m<sup>2</sup>)

La répartition taxinomique des captures en poids est légèrement différente à celle de l'abondance (nb d'individus), avec des espèces caractéristiques comme le céteau (*Dicologlossa cuneata*) et de grandes espèces comme le maigre (*Argyrosomus regius*) ou le bar européen (*Dicentrarchus labrax*). Les abondances les plus fortes sont observées à l'extérieur de l'estuaire (Figure 18).

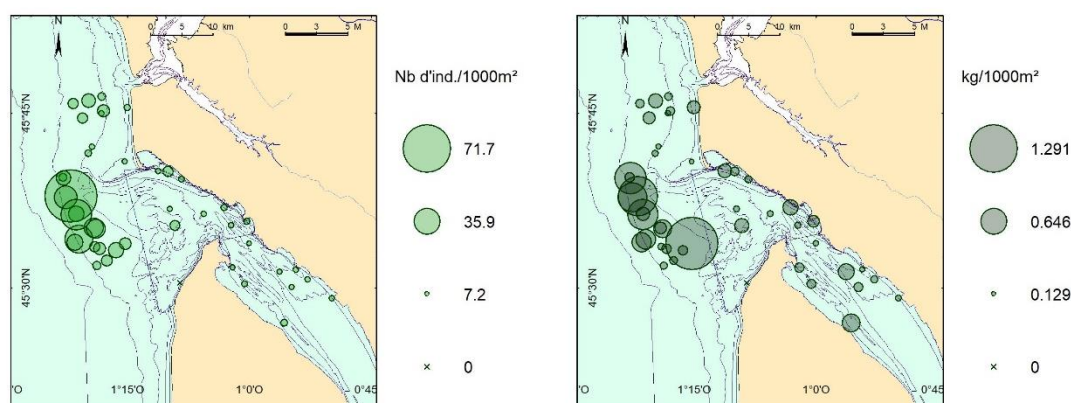
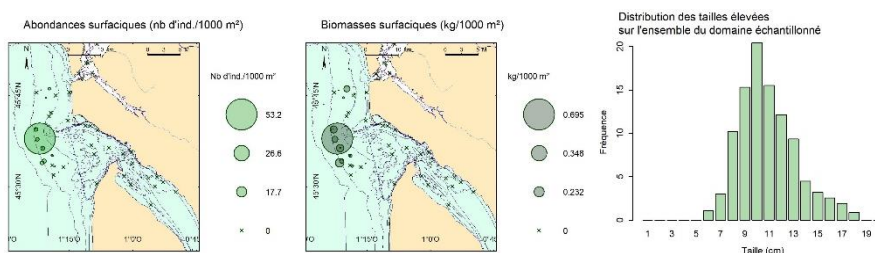


Figure 18 : Répartition spatiale de l'ensemble des poissons de l'estuaire externe de la Gironde en densité (à gauche, ind./1000 m<sup>2</sup>) et en biomasse (à droite, kg/1000 m<sup>2</sup>).

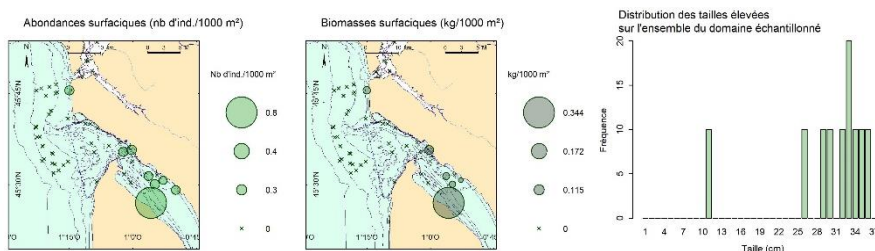
L'analyse précise de la distribution spatiale des espèces dominantes dans la partie externe de l'estuaire de la Gironde montre de fortes abondances et biomasses de juvéniles de soles *Solea solea* et de céteau *Dicologlossa cuneata*, le céteau n'étant présent qu'à l'extérieur de l'estuaire alors que la sole est aussi présente plus en amont (Figure 19). De nombreux petits chinchards d'Europe *Trachurus trachurus* ont aussi été observés malgré un engin de pêche non adapté pour ces espèces pélagiques.



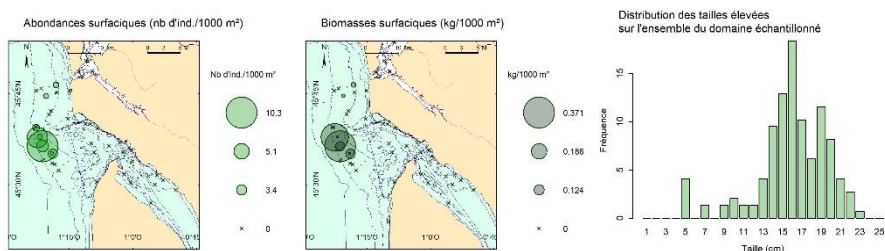
### *Trisopterus luscus*



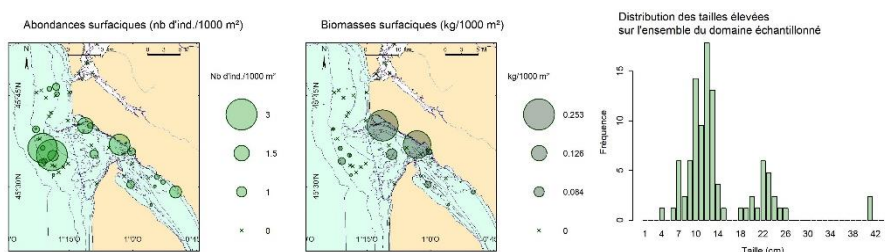
### *Argyrosomus regius*



### *Dicoglossa cuneata*



### *Solea solea*



### *Mullus surmuletus*

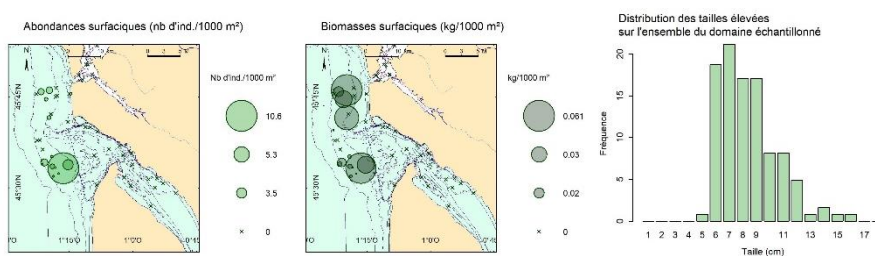


Figure 19 : Répartition spatiale des espèces dominantes en termes de densité (ind./1000 m<sup>2</sup>) et de biomasse (kg/1000 m<sup>2</sup>) dans l'estuaire externe de la Gironde.

### 3.4 Analyses des peuplements d'invertébrés benthiques

L'analyse suivante présente uniquement les résultats de la campagne scientifique NURSE. Les données de la campagne SUIVINOUR sur les populations d'invertébrés benthiques ne sont pas encore disponibles. Les résultats présentés pour le pertuis breton et le pertuis d'Antioche sont donc incomplets.

Cent dix-neuf espèces d'invertébrés benthiques et gélatineux ont été observés dans l'ensemble de la zone échantillonnée lors de la campagne NURSE.

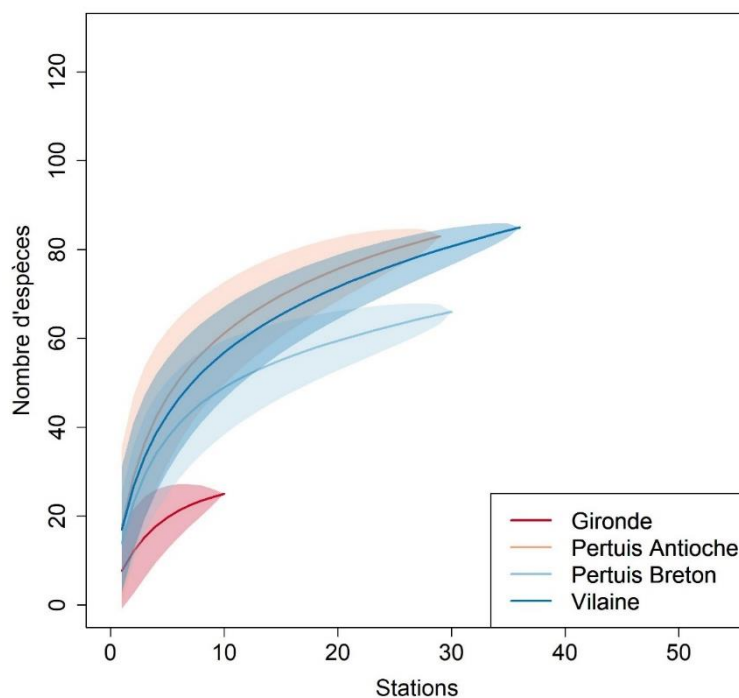


Figure 20 : Courbe d'accumulation d'espèces (et erreur associée) d'invertébrés benthiques au sein des quatre secteurs.

La répartition de la richesse spécifique de la mégafaune par secteur de nurricerie montre des valeurs légèrement plus faibles en estuaire externe de la Gironde en comparaison aux autres secteurs (Figure 20). Cet écart s'explique en partie par la plus faible diversité d'habitats échantillonnés dans ce secteur compte-tenu que seuls les traits externes ont été réalisés.

### 3.4.1 Baie de Vilaine

La composition taxinomique des peuplements d'invertébrés benthiques échantillonnés dans la baie de Vilaine (Figure 21) est dominée en densité et en poids par les ophiures (*Ophiura ophiura* et *O. albida*) et *Turritella communis*. La présence de *Asterias rubens* et *Pagurus bernhardus* est aussi significative tant en poids qu'en nombre.

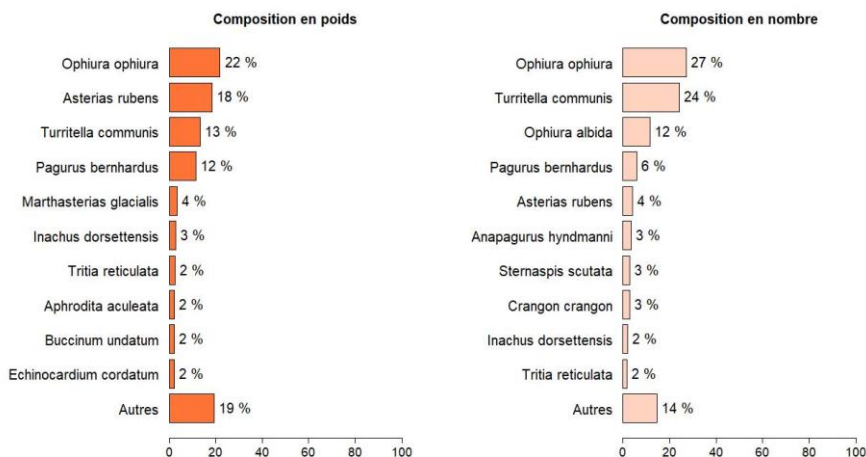


Figure 21 : Composition taxinomique des invertébrés benthiques de la baie de Vilaine estimée en pourcentage de poids (kg/1000 m<sup>2</sup>) et de densité (ind./1000 m<sup>2</sup>).

Les principales zones de capture se situent dans la partie intérieure de la baie de Vilaine, au nord de l'île Dumet (Figure 22). Les secteurs à *Haploops sp.*, qui représentent des densités et des biomasses habituellement très importantes dans les captures, ont été évités cette année.

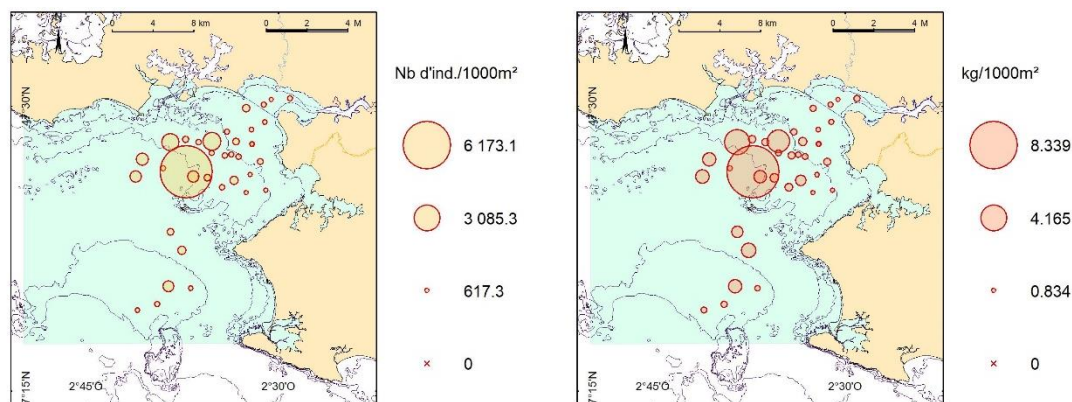


Figure 22 : Répartition spatiale de l'ensemble des invertébrés benthiques de la baie de Vilaine en densité (à gauche, ind./1000 m<sup>2</sup>) et en biomasse (à droite, kg/1000 m<sup>2</sup>).

### 3.4.2 Pertuis Breton

La composition taxinomique des peuplements d'invertébrés benthiques échantillonnés dans le pertuis breton (Figure 23) est largement dominée en densité et en poids par *Crepidula fornicata* avec plus de 60 % des captures. Les espèces *Mimachlamys varia*, *Pecten maximus* ou encore *Psammechinus miliaris* dominent ensuite les captures.

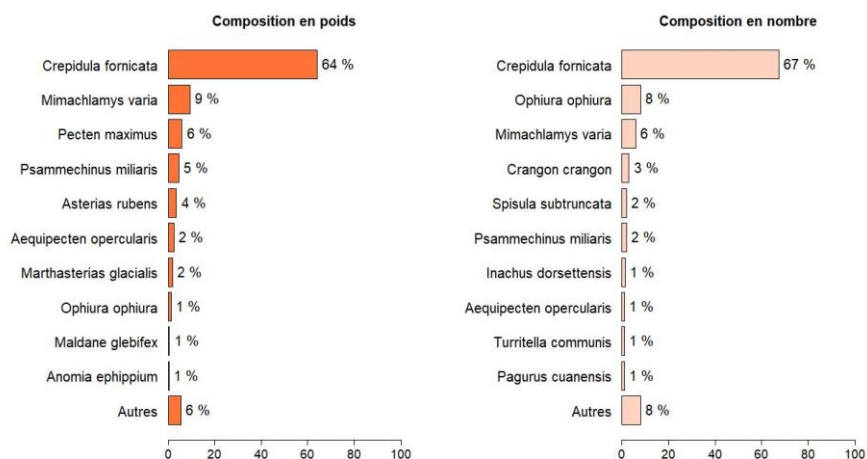


Figure 23 : Composition taxinomique des invertébrés benthiques du pertuis breton estimée en pourcentage de poids (kg/1000 m<sup>2</sup>) et de densité (ind./1000 m<sup>2</sup>).

Dans le pertuis, l'échantillonnage s'est concentré sur des stations présentant de fortes teneurs en vases et des stations plutôt vaso-sableuses. Les fortes concentrations observées dans le pertuis breton correspondent à la présence de la crépidule *Crepidula fornicata* (Figure 24).

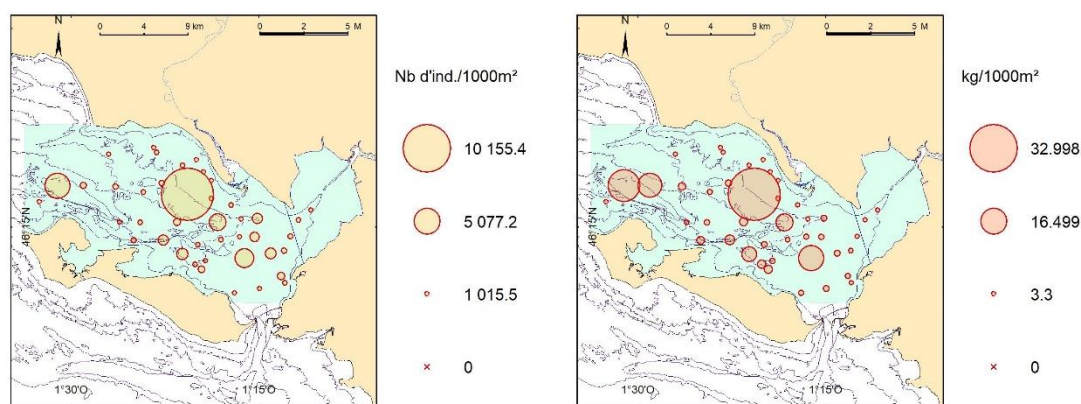


Figure 24 : Répartition spatiale des invertébrés benthiques du pertuis breton observés dans le cadre de NURSE en densité (à gauche, ind./1000 m<sup>2</sup>) et en biomasse (à droite, kg/1000 m<sup>2</sup>).

### 3.4.3 Pertuis d'Antioche

La composition taxinomique des peuplements d'invertébrés benthiques échantillonnés dans le pertuis d'Antioche (Figure 23) est largement dominée en poids par *Crepidula fornicata* avec plus de 50 % des captures. En nombre, les ophiures (*Ophiura ophiura* et *O. albida*) représentent 80 % des captures. Les espèces *Mimachlamys varia* et *Aequipecten opercularis* ou encore *Psammechinus miliaris* dominent ensuite les captures.

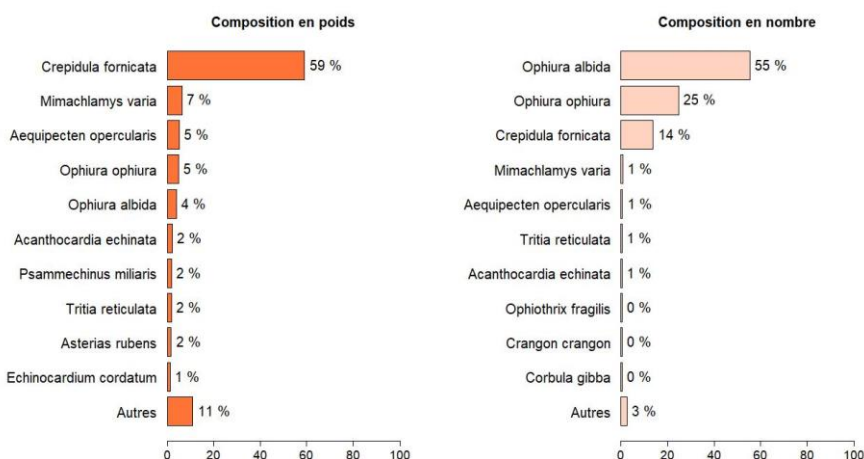


Figure 25 : Composition taxinomique des invertébrés benthiques du pertuis d'Antioche estimée en pourcentage de poids (kg/1000 m<sup>2</sup>) et de densité (ind./1000 m<sup>2</sup>).

Dans le pertuis, l'échantillonnage s'est concentré sur des stations présentant de fortes teneurs en vases et des stations plutôt vaso-sableuses. La répartition spatiale des invertébrés benthiques montre des densités en nombre importantes dans la région centrale du pertuis liées à la présence des ophiures (Figure 26). Les fortes concentrations en poids sont dues à la présence des crépidules.

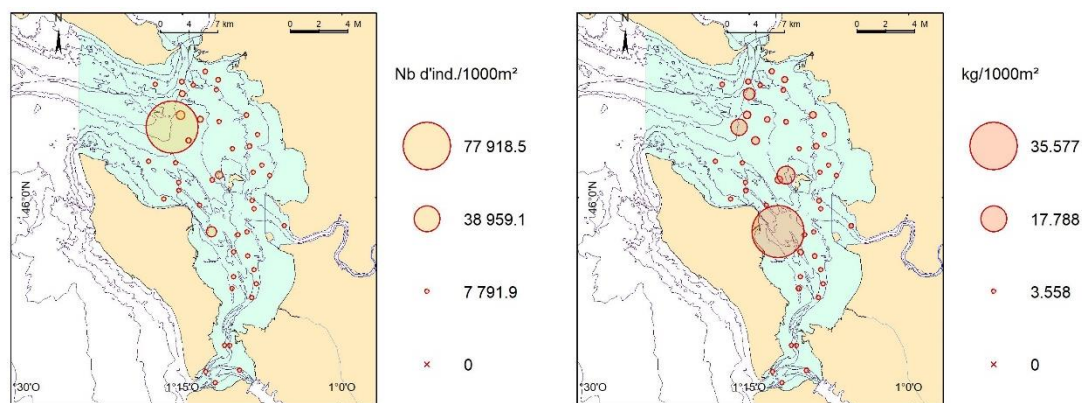


Figure 26 : Répartition spatiale des invertébrés benthiques du pertuis d'Antioche observés dans le cadre de NURSE en densité (à gauche, ind./1000 m<sup>2</sup>) et en biomasse (à droite, kg/1000 m<sup>2</sup>).

### 3.4.4 Estuaire externe de la Gironde

La composition taxinomique des peuplements d'invertébrés benthiques échantillonnés dans l'estuaire externe de la Gironde (Figure 27) est largement dominée en densité et en poids par *Ophiura ophiura* et *Abra alba* avec plus de 65 % des captures. La présence de *Liocarcinus holsatus* et *Lagis koreni* est également significative.

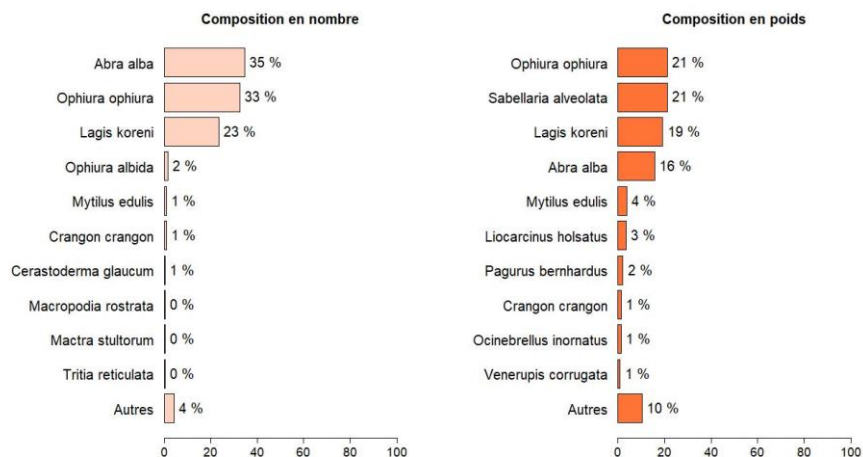


Figure 27 : Composition taxinomique des invertébrés benthiques de l'estuaire externe de la Gironde estimée en pourcentage de densité (ind./1000 m<sup>2</sup>) et de poids (kg/1000 m<sup>2</sup>)

Les plus fortes concentrations d'invertébrés benthiques sont observées au large et au droit de l'estuaire de la Gironde (Figure 28).

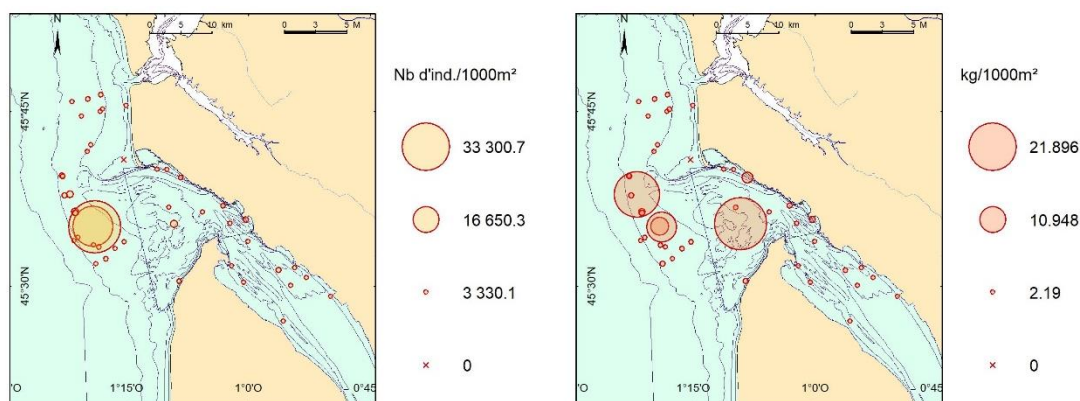


Figure 28 : Répartition spatiale de l'ensemble des invertébrés benthiques de l'estuaire externe de la Gironde en densité (à gauche, ind./1000 m<sup>2</sup>) et en biomasse (à droite, kg/1000 m<sup>2</sup>).

### 3.5 Analyses des peuplements de céphalopodes

Six espèces de céphalopodes ont été observés dans l'ensemble de la zone échantillonnée.

#### 3.5.1 Baie de Vilaine

La composition taxinomique des peuplements de céphalopodes échantillonnés dans la baie de Vilaine (Figure 29) est dominée en densité et en poids par les *Alloteuthis* et les seiches communes *Sepia officinalis*.

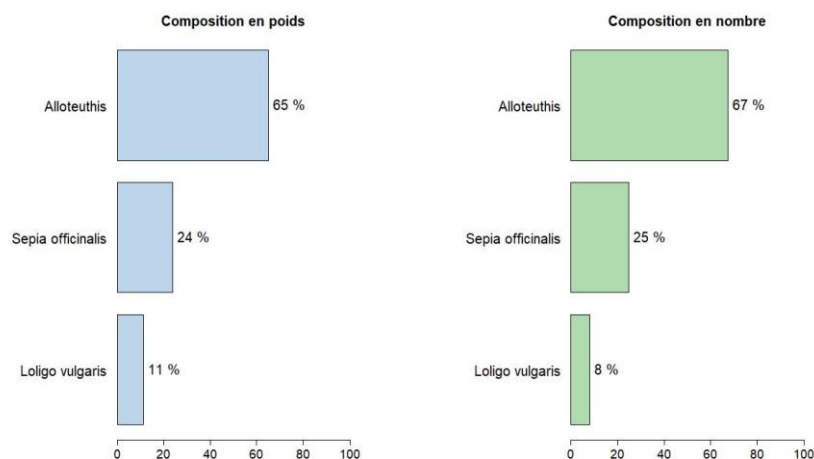


Figure 29 : Composition taxinomique des céphalopodes de la baie de Vilaine estimée en pourcentage de poids (kg/1000 m<sup>2</sup>) et de densité (ind./1000 m<sup>2</sup>).

La répartition spatiale des céphalopodes montre que la seiche commune est plutôt présente à l'intérieur de la baie de Vilaine (Figure 30). Les fortes concentrations observées au sud de la zone échantillonnée reflètent la présence d'*Alloteuthis*.

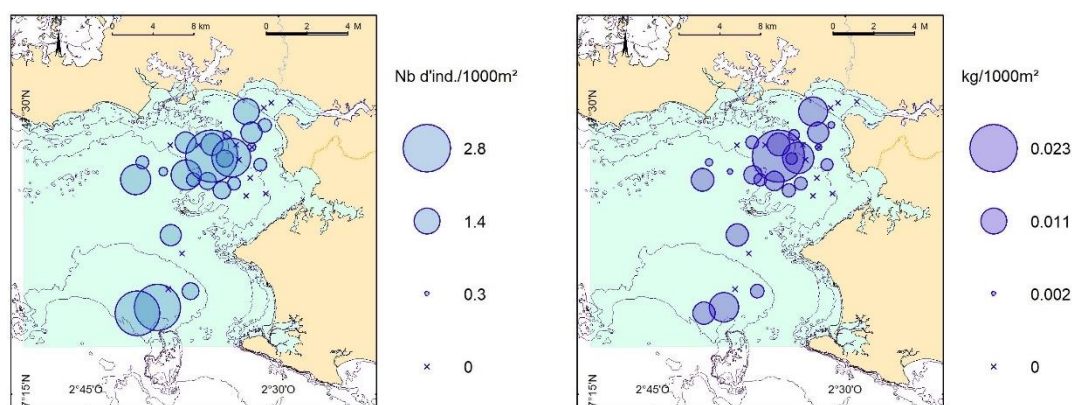


Figure 30 : Répartition spatiale de l'ensemble des céphalopodes de la baie de Vilaine en densité (à gauche, ind./1000 m<sup>2</sup>) et en biomasse (à droite, kg/1000 m<sup>2</sup>).

### 3.5.2 Pertuis Breton

La composition taxinomique des peuplements de céphalopodes échantillonnés dans le pertuis breton (Figure 29) est dominée en densité par les *Alloteuthis* et en poids par les seiches communes *Sepia officinalis*.

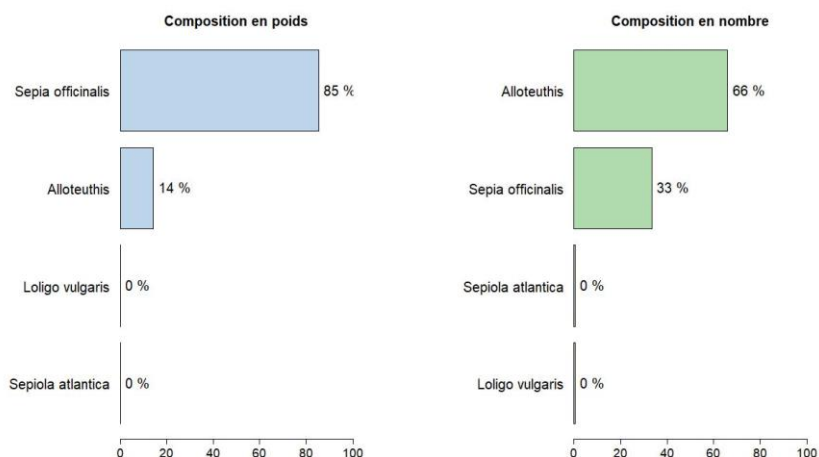


Figure 31 : Composition taxinomique des céphalopodes du pertuis breton estimée en pourcentage de poids (kg/1000 m<sup>2</sup>) et de densité (ind./1000 m<sup>2</sup>).

Les concentrations importantes de céphalopodes sont principalement observées le long de l'île de Ré et sont principalement dues à la présence de la seiche commune (Figure 32). Les *Alloteuthis* sont distribués plus uniformément dans le pertuis.

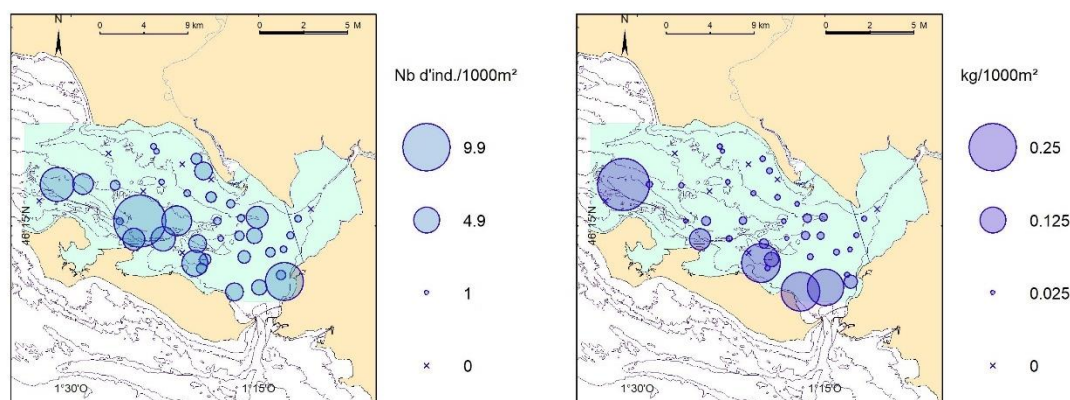


Figure 32 : Répartition spatiale de l'ensemble des céphalopodes du pertuis breton en densité (à gauche, ind./1000 m<sup>2</sup>) et en biomasse (à droite, kg/1000 m<sup>2</sup>).



### 3.5.3 Pertuis d'Antioche

La composition taxinomique des peuplements de céphalopodes échantillonnés dans le pertuis d'Antioche (Figure 33) est dominée en densité par les *Alloteuthis* et en poids par les seiches communes *Sepia officinalis*. La présence du poulpe commun *Octopus vulgaris* dans le pertuis est notable.

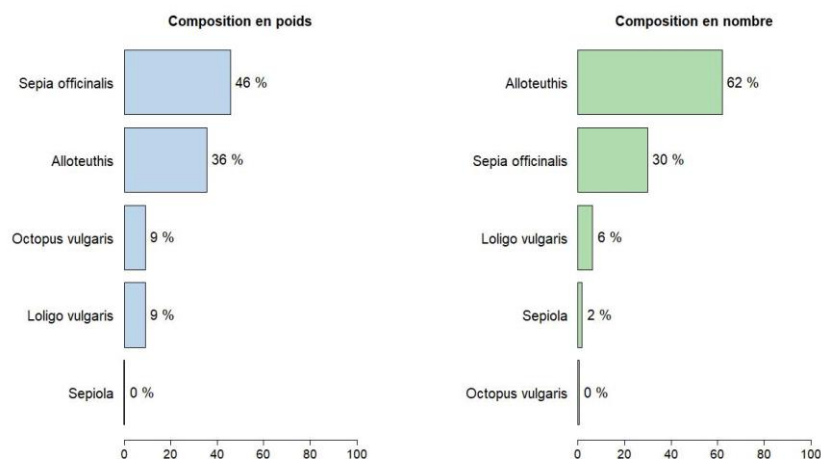


Figure 33 : Composition taxinomique des céphalopodes du pertuis d'Antioche estimée en pourcentage de poids (kg/1000 m<sup>2</sup>) et de densité (ind./1000 m<sup>2</sup>).

La présence des céphalopodes est plutôt homogène dans l'ensemble du pertuis d'Antioche (Figure 34).

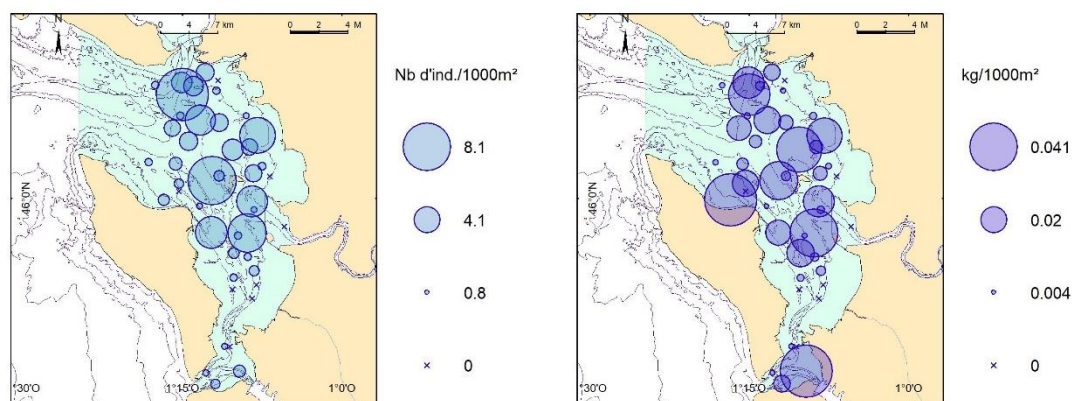


Figure 34 : Répartition spatiale de l'ensemble des céphalopodes du pertuis d'Antioche en densité (à gauche, ind./1000 m<sup>2</sup>) et en biomasse (à droite, kg/1000 m<sup>2</sup>).

### 3.5.4 Estuaire externe de la Gironde

La composition taxinomique des peuplements de céphalopodes échantillonnés dans l'estuaire externe de la Gironde (Figure 35) est dominée en densité par les *Alloteuthis*. Les autres espèces de céphalopode observées sont *Loligo vulgaris*, *Sepia officinalis* et les sépioles *Sepiola*.

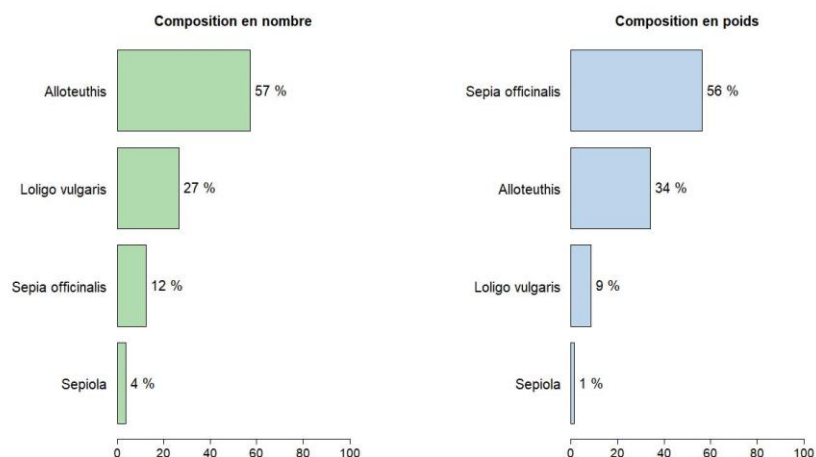


Figure 35 : Composition taxinomique des céphalopodes de l'estuaire externe de la Gironde estimée en pourcentage de densité (ind./1000 m<sup>2</sup>) et de poids (kg/1000 m<sup>2</sup>).

Les plus fortes concentrations de céphalopodes sont observées au large et au droit de l'estuaire de la Gironde (Figure 36).

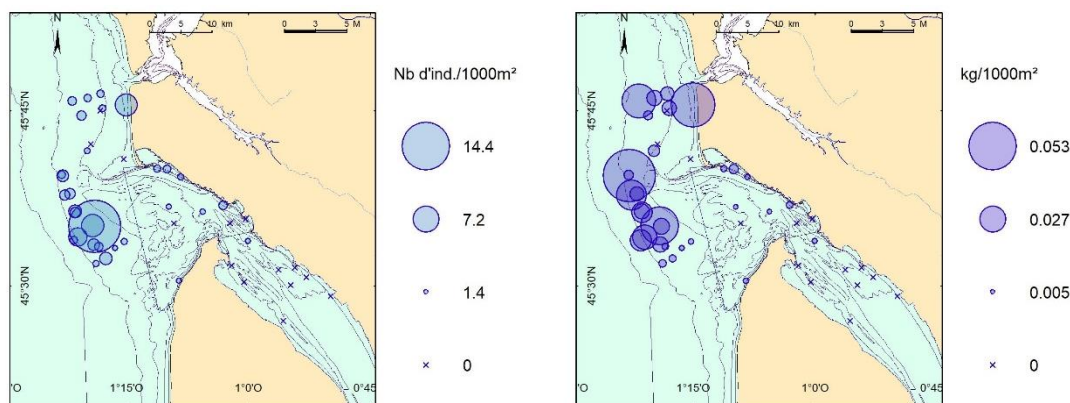


Figure 36 : Répartition spatiale de l'ensemble des céphalopodes de l'estuaire externe de la Gironde en densité (à gauche, ind./1000 m<sup>2</sup>) et en biomasse (à droite, kg/1000 m<sup>2</sup>).

### 3.6 Analyses des macrodéchets

La répartition des déchets par grande catégorie au sein des secteurs échantillonnés lors des campagnes NURSE et SUIVINOUR en 2021 montre une dominance en nombre des plastiques de toute sorte (Figure 37, colonne centrale).

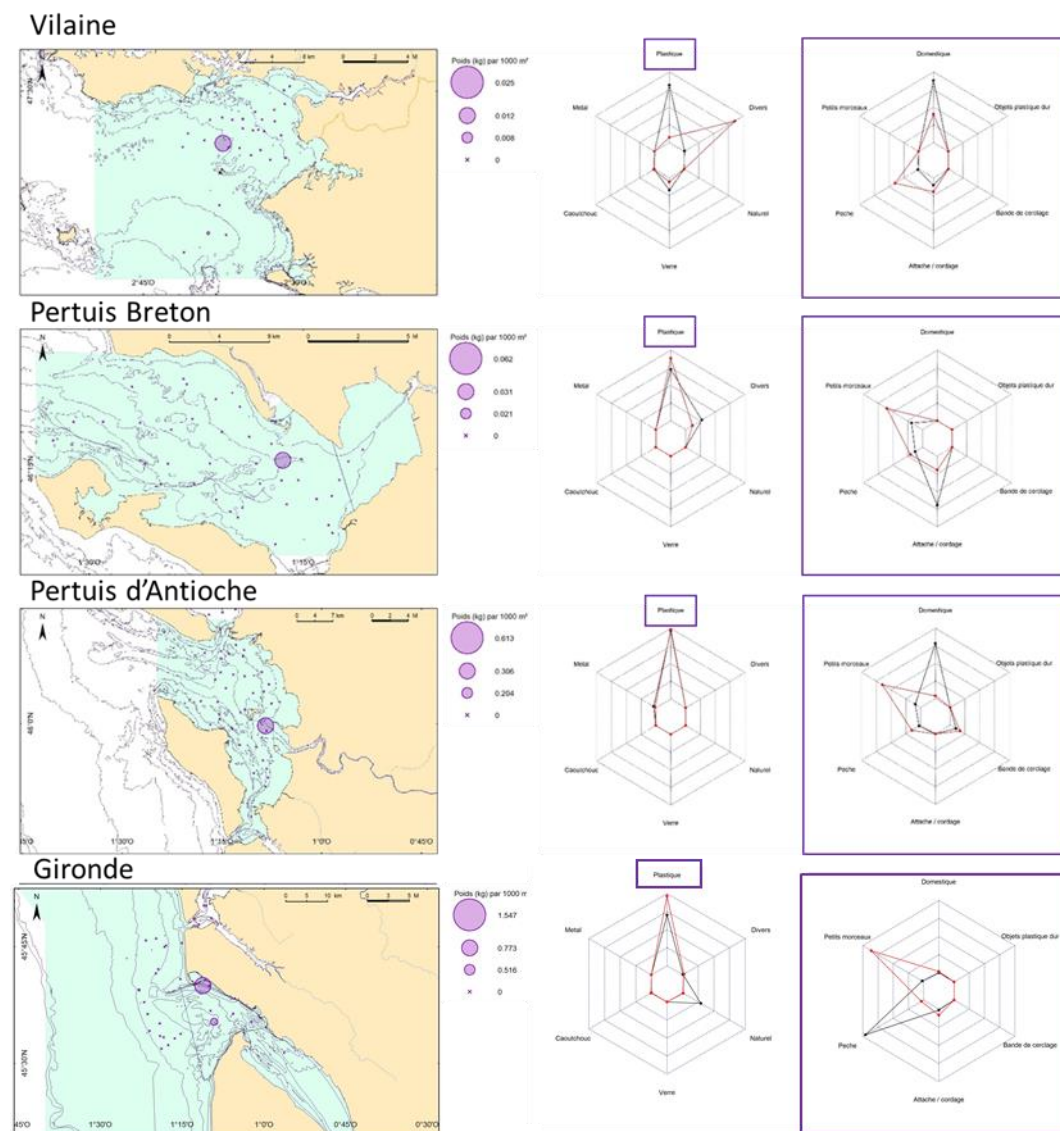


Figure 37 : Information sur la distribution des quantités et les catégories de macro-déchets dans les campagnes NURSE et SUIVINOUR par secteur d'échantillonnage. Les cartes présentent la distribution spatiale des macro-déchets en kg par 1000 m<sup>2</sup> par secteur. La première colonne de radarplots montre la proportion des déchets par grande catégorie en kg (noir) et en nombre (rouge) par 1000 m<sup>2</sup>. La deuxième colonne détaille les catégories de plastique récupérées sur les trois secteurs de nurseries (en poids-noir et en nombre –rouge).

Un focus a été effectué sur la catégorie des plastiques, au vu de son importance au sein des secteurs échantillonnés. Les plastiques ont été catégorisés en déchets domestiques (e.g. pots de yaourt, sachet de bonbons, ...), petits morceaux dont l'usage est indéfinissable, objets de plastique dur, bande de cerclage, attache et cordages, déchets plastiques issus de la pêche, incluant les fils de pêche, des bouts de filets et tout autre objet ou débris d'objets comme des collecteurs utilisés dans le secteur conchylicole (Figure 37, colonne de droite).

Les déchets plastiques observés dans la baie de Vilaine et l'estuaire externe de la Gironde sont principalement d'origine domestique et issus de l'activité de pêche. Le pertuis d'Antioche présente une pollution plastique avec de nombreux petits morceaux divers et des déchets d'origine domestique. Enfin, des attaches et cordages plastiques ont été principalement observés dans le pertuis breton.

## 4 Discussion

### 4.1 Evolution des captures de poissons

La variabilité interannuelle des captures de poissons en densités enregistrées sur les secteurs échantillonnés est présentée par des graphiques de boîtes à moustaches (Figure 38). Les distributions des indices d'abondances pour chaque année et chaque secteur y sont représentées. Afin de mieux appréhender le positionnement de la dernière année d'échantillonnage, la moyenne est indiquée par une ligne horizontale pointillée. Les résultats montrent que lorsque toutes les espèces de poissons sont considérées, les captures de 2021 sont légèrement inférieures à la moyenne dans la baie de Vilaine et l'estuaire externe de la Gironde, et dans la moyenne pour les pertuis.

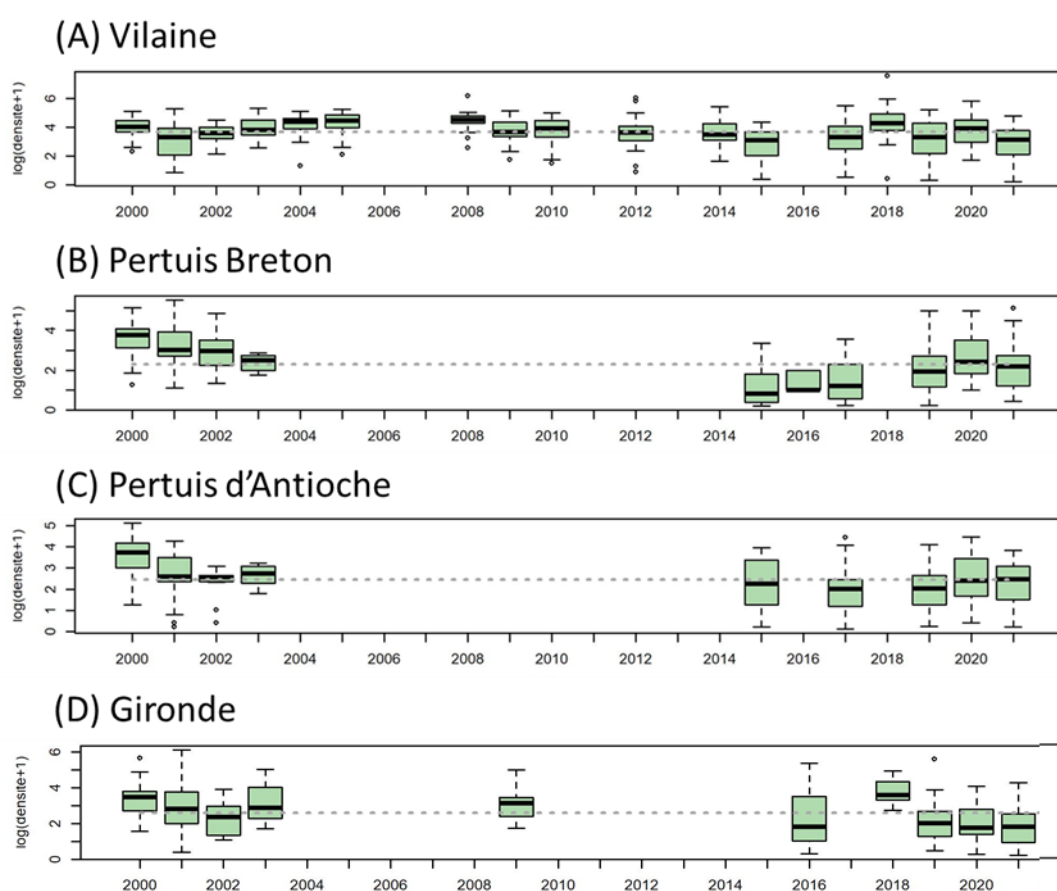
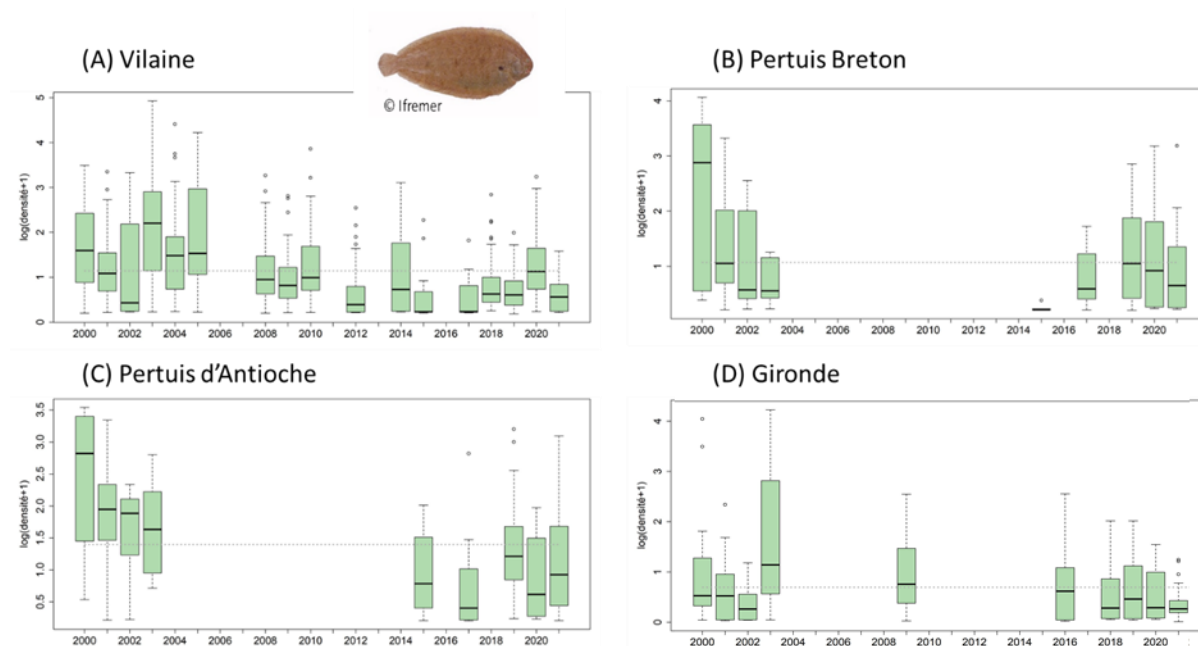


Figure 38 : Variabilité interannuelle des indices d'abondance (logarithme de ind./1000m<sup>2</sup>) des poissons pour (A) la baie de Vilaine, (B) le pertuis breton, (C) le pertuis d'Antioche et (D) l'estuaire externe de la Gironde représentée par des boîtes à moustaches. Les lignes grasses indiquent la médiane de la distribution des densités ; le bas et le haut des boîtes indiquent le premier et troisième quartiles, alors que les extrémités des moustaches sont calculées en utilisant 1.5 fois l'espace interquartile (la distance entre le 1er et le 3ème quartile) ; les points sont des valeurs extrêmes. Les moyennes sur les séries temporelles sont représentées par une ligne pointillée horizontale.

L'étude approfondie de l'évolution de certaines espèces dominantes par zone montre toutefois des différences assez marquées selon les espèces. Afin d'illustrer ces différences, nous avons choisi trois espèces de poissons plats dominantes et communes à deux ou trois secteurs (*S. solea*, *D. cuneata*, *A. laterna*) et une espèce d'importance commerciale (*M. Surmuletus*). Dans un

premier temps, la sole, communes à tous les secteurs, montre une très forte variabilité interannuelle et une tendance à la baisse des captures dans les années récentes (Figure 39).



**Figure 39 : Variabilité interannuelle des indices d'abondance (logarithme de ind./1000m<sup>2</sup>) de *Solea solea* pour (A) la baie de Vilaine, (B) le pertuis breton, (C) le pertuis d'Antioche et (D) l'estuaire externe de la Gironde. Voir légende Figure 38 pour définition des graphiques à boîtes à moustaches.**

Cette diminution est particulièrement visible depuis les années 2000 et notamment en baie de Vilaine où l'effort d'échantillonnage est plus élevé. Il est à mentionner toutefois que les densités de soles en baie de Vilaine ont retrouvé le niveau observé ces dernières années après une année 2020 où les densités étaient légèrement supérieures. Des travaux menés sur l'évolution temporelle de la capacité trophique sur les zones suivies apporteront peut-être des explications à la forte variabilité et diminution observées.

Une deuxième espèce de poissons plats, le cétéau, dominante dans les captures de la baie de Vilaine, montre aussi des densités en-deçà de la moyenne depuis 2005 (Figure 40). On observe en parallèle une diminution d'occurrence (nombre de traits avec présence de l'espèce) dans le temps, avec des occurrences deux fois plus élevées au début des années 2000. L'explication de cette diminution n'est pas connue mais les secteurs de nurseries échantillonnés se situent en limite nord de son aire de distribution.

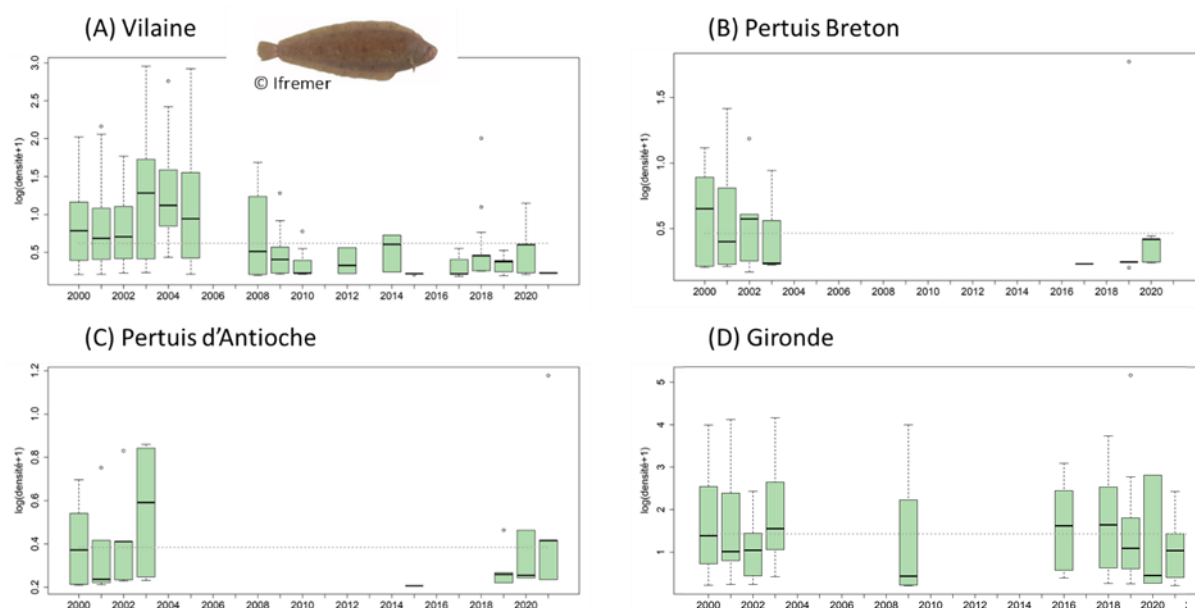


Figure 40 : Variabilité interannuelle des indices d'abondance (logarithme de ind./1000m<sup>2</sup>) de *Dicologlossa cuneata* pour (A) la baie de Vilaine, (B) le pertuis breton, (C) le pertuis d'Antioche et (D) l'estuaire externe de la Gironde. Voir légende Figure 38 pour définition des graphiques à boîtes à moustaches.

Le troisième exemple est celui de l'arnoglosse, une espèce de poissons plats qui voit ses densités augmenter depuis 2014 (Figure 41). En effet, depuis cette date, les densités en baie de Vilaine sont systématiquement au-dessus de la moyenne : soit environ 5 fois supérieure à la moyenne. L'explication de cette augmentation n'est pas établie non plus pour cette espèce mais des études sur les forçages environnementaux sont en cours.

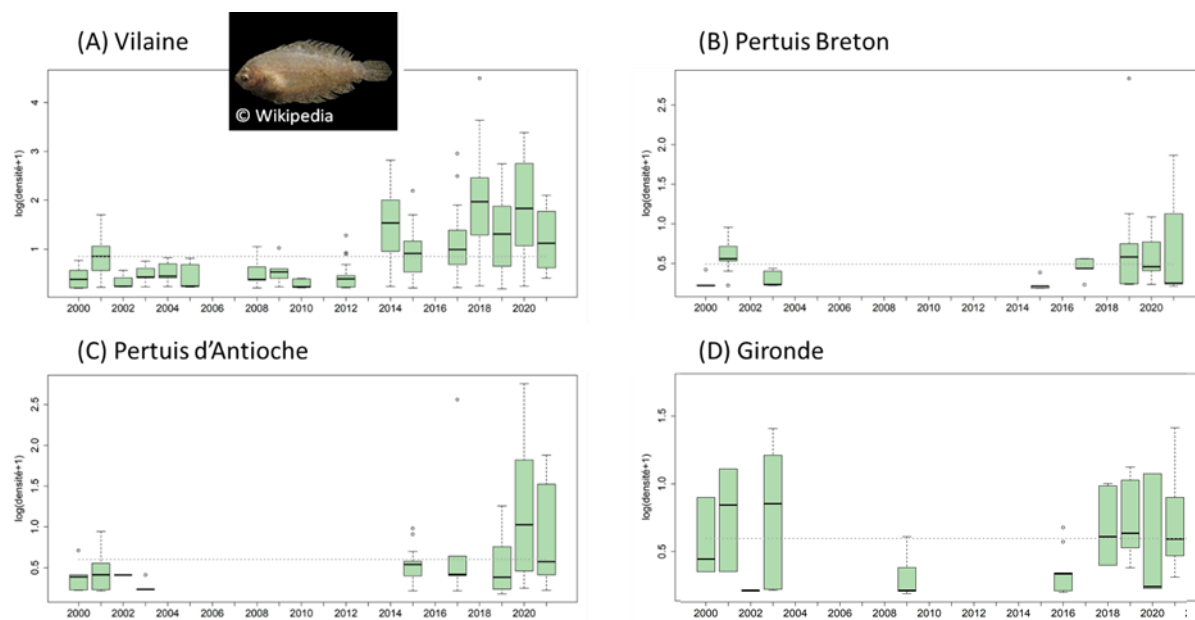


Figure 41 : Variabilité interannuelle des indices d'abondance (logarithme de ind./1000m<sup>2</sup>) de *Arnoglossus laterna* pour (A) la baie de Vilaine, (B) le pertuis breton, (C) le pertuis d'Antioche et (D) l'estuaire externe de la Gironde. Voir légende Figure 38 pour définition des graphiques à boîtes à moustaches.

Le rouget barbet de roche, une espèce commune à l'ensemble des secteurs, montre des densités globalement plus importantes dans l'estuaire externe de la Gironde en comparaison aux

pertuis (Figure 42). Toutefois les densités sur les secteurs sont soit en-deçà de la moyenne depuis 2000 ou légèrement au-dessus (pertuis breton).

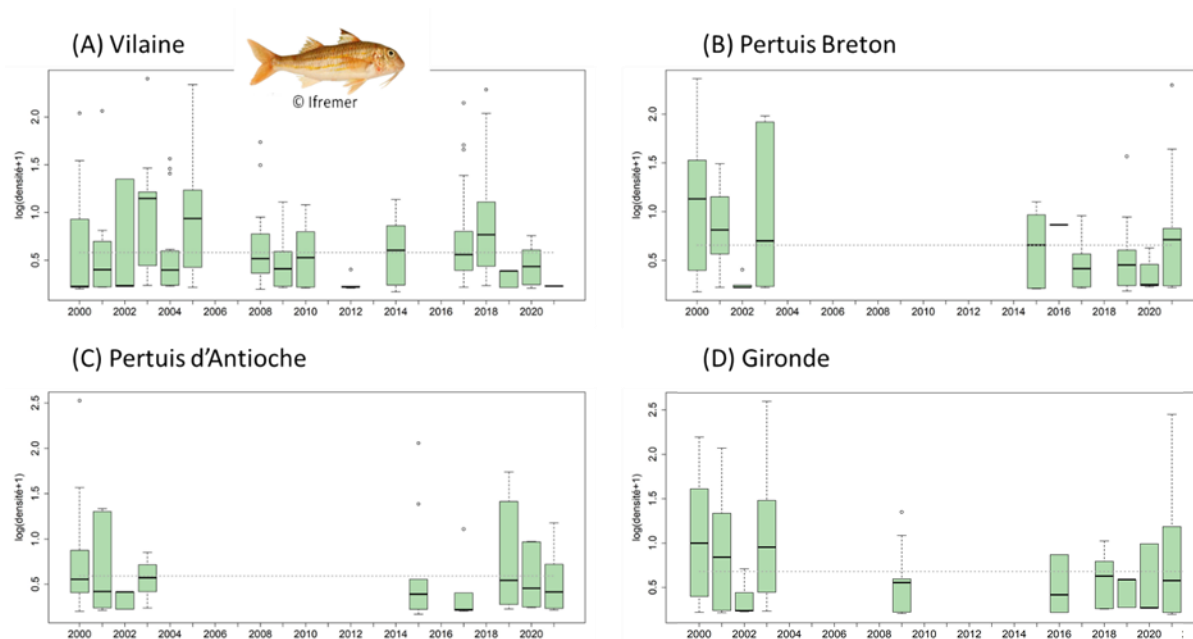


Figure 42 : Variabilité interannuelle des indices d'abondance (logarithme de ind./1000m<sup>2</sup>) de *Mullus surmuletus* pour (A) la baie de Vilaine, (B) le pertuis breton, (C) le pertuis d'Antioche et (D) l'estuaire externe de la Gironde. Voir légende Figure 38 pour définition des graphiques à boîtes à moustaches.

## 4.2 Evolution des captures d'invertébrés benthiques

La variabilité interannuelle des indices d'abondance (ind./1000m<sup>2</sup>) d'invertébrés benthiques enregistrés sur les secteurs échantillonnés est présentée par des graphiques de boîtes à moustaches (Figure 43).

Les distributions des indices d'abondances pour chaque année et chaque secteur y sont représentées. Tout comme les poissons, nous observons une forte variabilité interannuelle. Bien qu'une certaine variabilité interannuelle s'observe sur les quatre secteurs, l'année 2021 fut marquée par des captures en-dessous de la moyenne pour l'ensemble des secteurs.



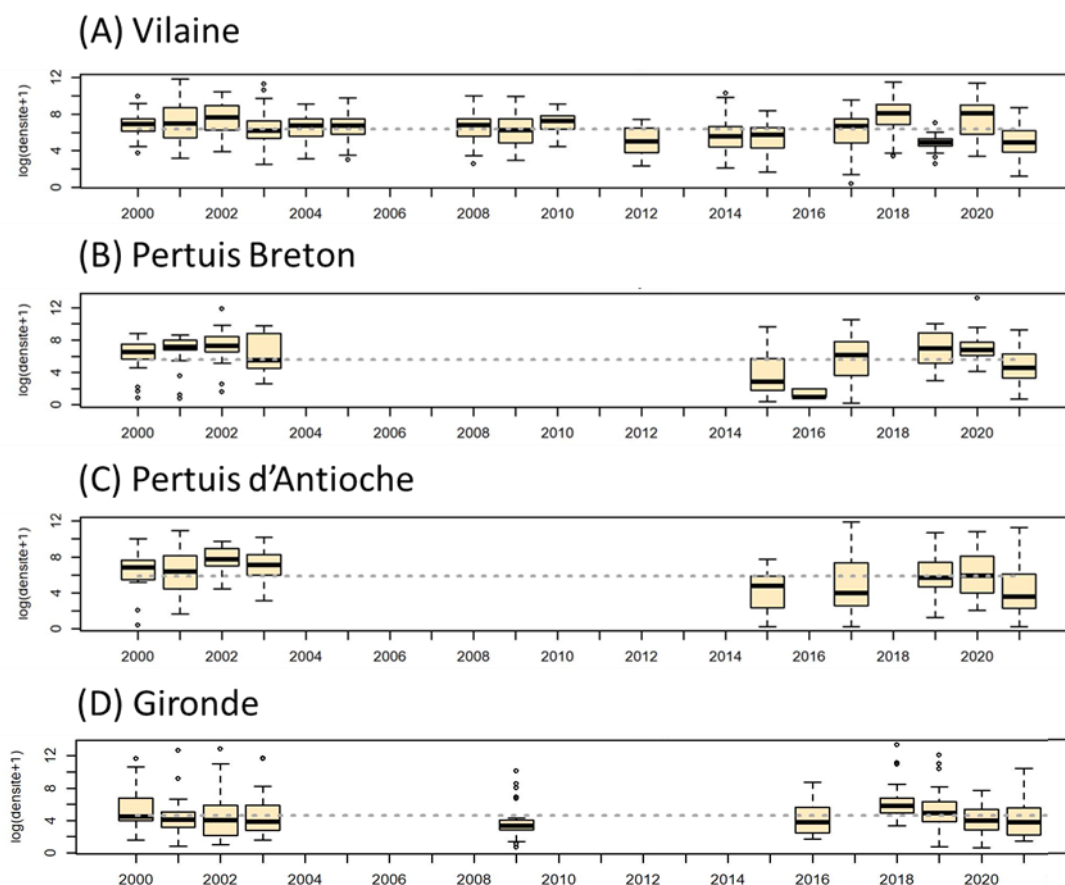


Figure 43 : Variabilité interannuelle des indices d'abondance (logarithme de ind./1000m<sup>2</sup>) d'invertébrés benthiques pour (A) la baie de Vilaine, (B) le pertuis breton, (C) le pertuis d'Antioche et (D) l'estuaire externe de la Gironde. Voir légende Figure 38 pour définition des graphiques à boîtes à moustaches.

## 5 Conclusions

La campagne scientifique NURSE 2021 s'est inscrite dans la suite des campagnes côtières de l'Ifremer. La campagne scientifique SUIVINOUR 2021 s'inscrit quant à elle dans le cadre d'un partenariat de suivi des nourriceries côtières avec le PNM EGMP. Elle permet de compléter l'échantillonnage dans le périmètre du parc en mettant en œuvre le même protocole scientifique.

Combinées, ces campagnes scientifiques permettent de collecter les données concourant au suivi et à la compréhension du fonctionnement des nourriceries côtières du golfe de Gascogne.

### 5.1 Principales conclusions

Depuis 2015, la France enregistre des températures hivernales et estivales entre 1° et 3°C au-dessus de la normale. Les températures de la mer et en particulier celles observées sur les campagnes en 2021 suivent aussi cette tendance. En parallèle des saturations d'oxygène dissous avoisinant les 50% ont été recensées sur certaines stations du pertuis d'Antioche. Bien que jugée non alarmante à ce niveau, cette baisse de saturation en oxygène est à noter.

L'ensemble des secteurs est fortement représenté par les guildes des migrants saisonniers et marins, témoins des conditions marines des secteurs prospectés.

L'année 2021 est encore marquée par de faibles captures de soles et de céteaux sur globalement l'ensemble des secteurs. La distribution spatiale des captures de ces deux espèces est majoritairement la même d'année en année, mais la diminution en abondance est notable. En parallèle, des augmentations d'arnoglosses sont également observées sur le golfe de Gascogne, incluant les nourriceries côtières (en particulier sur le secteur de la baie de la Vilaine). Les causes potentielles ne sont à ce jour pas déterminées (changement d'aire de distribution des adultes, augmentation des températures, ...).

Les secteurs prospectés montrent aussi des particularités en termes d'invertébrés benthiques avec une potentielle diminution des crépidules dans les pertuis charentais et plutôt une augmentation des *Haploops* en baie de Vilaine (Rigolet, 2013), bien qu'en 2021 ils aient été évités avec efficacité pour ne pas endommager le matériel.

### 5.2 Perspectives

Les campagnes côtières, de par la couverture spatiale de leur échantillonnage, complètent les campagnes DCE. Elles comportent toutefois des différences en termes de guildes écologiques, ce qui rend impossible l'application directe de l'indicateur poissons (ELFI) utilisé dans le cadre de l'évaluation DCE. Par exemple, les espèces d'origine marine représentent un peu plus de 40 % des captures dans les estuaires, cette proportion double dans les zones côtières. D'autre part, l'ELFI comporte une métrique sur la densité de poissons d'eau douce dans les zones oligohalines. En zone côtière, cette guildes écologiques d'espèces est pratiquement absente. Ainsi, des travaux d'adaptation de l'indicateur poissons ELFI ont été conduits en 2021 (Pirog & al., 2021). Dans ce travail, d'autres indicateurs ont été explorés (e.g. proportion de G0, rapport G0/G1) afin de renseigner au mieux les critères de la DCSMM et en particulier le D1C2. Des calculs de nouveaux seuils par secteurs de nourriceries ont aussi été étudiés. Ces travaux ont donné lieu en 2022 à la production d'une fiche « indicateur candidat » dans le cadre de l'évaluation DCSMM Cycle 3 du

bon état écologique du descripteur 1 « Biodiversité » pour le sous-groupe des poissons côtiers de la composante écosystémique des poissons.

Les campagnes côtières en partenariat avec le PNM EGMP permettent de collecter des données diverses et variées qui sont toutes bancarisées dans des systèmes d'information dédiés. Les données liées aux opérations de pêche (captures, coordonnées géographiques) sont stockées dans le Système d'Information Halieutique (SIH), les données environnementales dans le portail des données marines SISMER et les données relatives aux déchets intègrent la base Quadrigé.

## 6 Bibliographie

Baudrier, J., A. Brind'Amour, and D. Delaunay. 2016. Déploiement de campagnes côtières sur fonds meubles pour la surveillance DCSMM des poissons et céphalopodes. Ifremer, Nantes.

Baudrier, J. & Brind'Amour, A. (2017). Programme de surveillance DCSMM – campagne Nurse. Document technique. ODE/VIGIES/DCSMM/17-006. 21 p.

Brind'Amour, A., and J. Lobry. 2009. Assessment of the ecological status of coastal areas and estuaries in France, using multiple fish-based indicators. A comparative analysis on the Vilaine estuary. *Aquatic Living Resources* 22:559-572.

Brind'Amour, A. & Delaunay, D. (2018). Evaluation de l'état écologique des poissons et céphalopodes en France métropolitaine. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre du descripteur 1 de la DCSMM, rapport scientifique du co-pilotage Ifremer, 271 p.

Décision (UE) 2017/848 de la commission du 17 mai 2017 établissant des critères et des normes méthodologiques applicables au bon état écologique des eaux marines ainsi que des spécifications et des méthodes normalisées de surveillance et d'évaluation, et abrogeant la directive 2010/477/UE. JO L 125 du 18.5.2017, 32 p.

Delaunay, D. & Brind'Amour, A. (2018). Manuel des protocoles de campagne halieutique. Campagnes « Nourriceries ». R.ODE/VIGIES/DCSMM. 65 p.

Delpech, C., Courrat, A., Pasquaud, S., Lobry, J., Le Pape, O., Nicolas, D., Boet, P., Girardin, M. & Lepage, M. (2010). Development of a fish-based index to assess the ecological quality of transitional waters: The case of French estuaries. *Marine Pollution Bulletin* 60, 6, 908-918

Díaz, R. J. and Rosenberg, R.: Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems, *Science*, 321, 926–929, 2008.

Directive 2008/56/CE du parlement européen et du conseil du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin (directive-cadre « stratégie pour le milieu marin »). JO L 164 du 25.6.2008, 19 p.

Elliott, M. & Dewailly, F. (1995). The structure and components of European estuarine fish assemblages *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 29: 397-417.

Guérault Daniel, Dorel Didier, Desauvay Yves (1996). Cartographie des nourriceries littorales de poissons du golfe de Gascogne. RAPPORT ETUDE 95-L1-01-02. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/4228/>

MEDDE (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie). (2015a). Plan d'action pour le milieu marin, Programme de surveillance, sous-région marine Manche - mer du Nord. Coordination technique: AAMP, Ifremer. 438 p.

MEDDE (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie). (2015b). Plan d'action pour le milieu marin, Programme de surveillance, sous-région marine mers celtiques. Coordination technique: AAMP, Ifremer. 390 p.

MEDDE (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie). (2015c). Plan d'action pour le milieu marin, Programme de surveillance, sous-région marine golfe de Gascogne. Coordination technique: AAMP, Ifremer. 394 p.

MEDDE (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie). (2015d). Plan d'action pour le milieu marin, Programme de surveillance, sous-région marine Méditerranée occidentale. Coordination technique: AAMP, Ifremer. 384 p.

Pasquaud, S., A. Brind'Amour, O. Berthelé, M. Girardin, P. Elie, P. Boët, and M. Lepage. 2012. Impact of the sampling protocol in assessing ecological trends in an estuarine ecosystem: the empirical example of the Gironde estuary. *Ecological Indicators* 15:18-29.

Pirog A., Barille A.-L., Delaunay D., Le Bris H., Lepage M., Vaz S., Vogel C., Brind'Amour A. (2021). Evaluation de l'état écologique de l'ichtyofaune des eaux côtières françaises. Rapport scientifique du développement d'un indicateur multimétrique du bon état écologique des poissons des substrats meubles côtiers pour la DCSMM. Ifremer, RBE/EMH. 55p. <https://doi.org/10.13155/85663>

Rigolet, C. 2013. Diversité structurelle et fonctionnelle des peuplements sablo-vaseux de Bretagne sud: Impact de l'expansion d'*Haploops nirae*. Thèse de Doctorat, Université Pierre et Marie Curie, 320 pages.

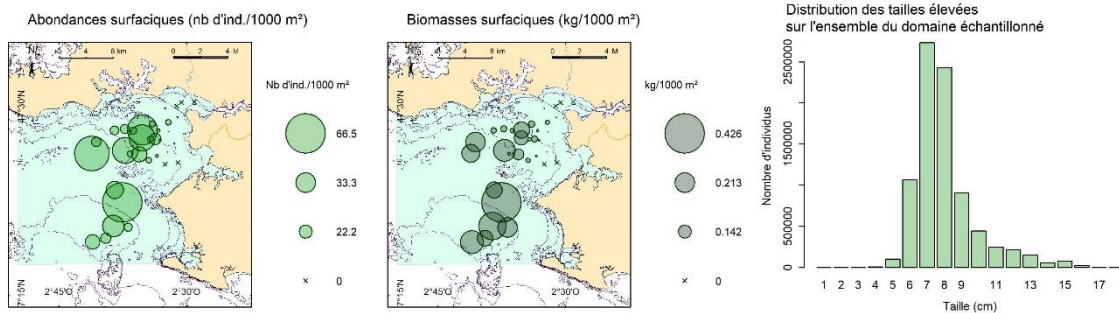
Trimoreau, E., B. Archambault, A. Brind'Amour, M. Lepage, J. Guitton, and O. Le Pape. 2013. A quantitative estimate of the function of soft-bottom sheltered coastal areas as essential flatfish nursery habitat. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 133:193-205.

## 7 Annexes

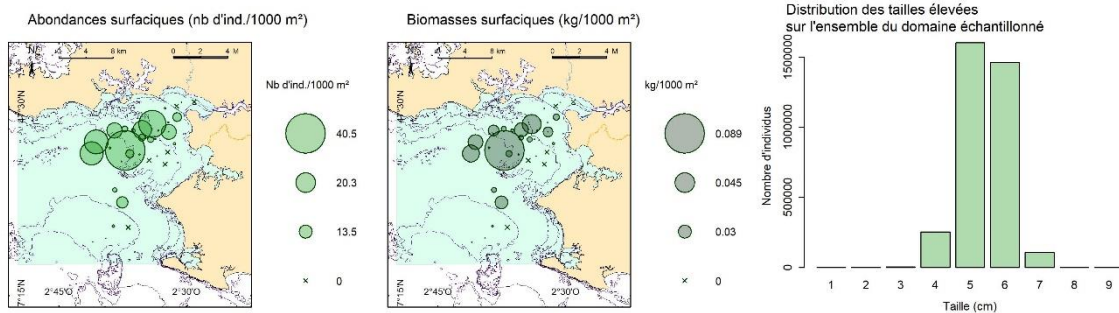
### 7.1 Annexe 1 : Distributions en densités et biomasses des 10 principales espèces de poissons (en nombre) par secteur

#### 7.1.1 Baie de Vilaine

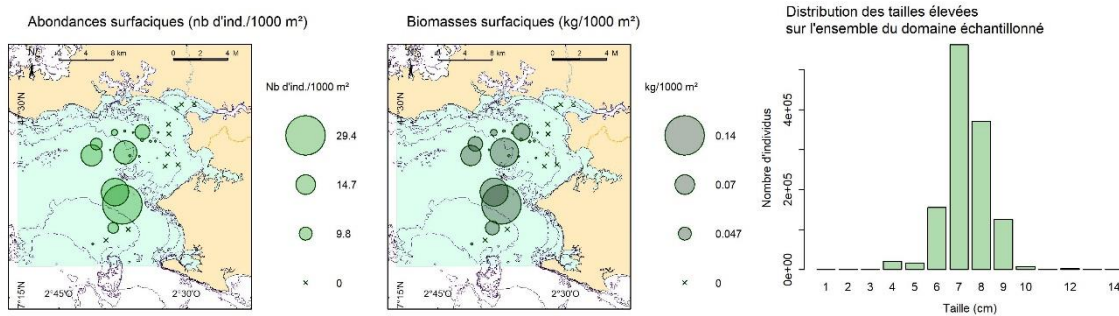
##### NURSE 2021 - VILAINE : *Callionymus lyra*



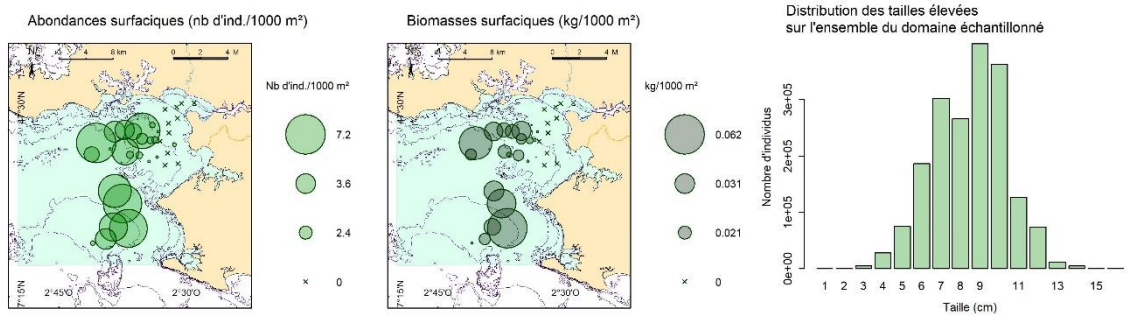
##### NURSE 2021 - VILAINE : *Pomatoschistus minutus*



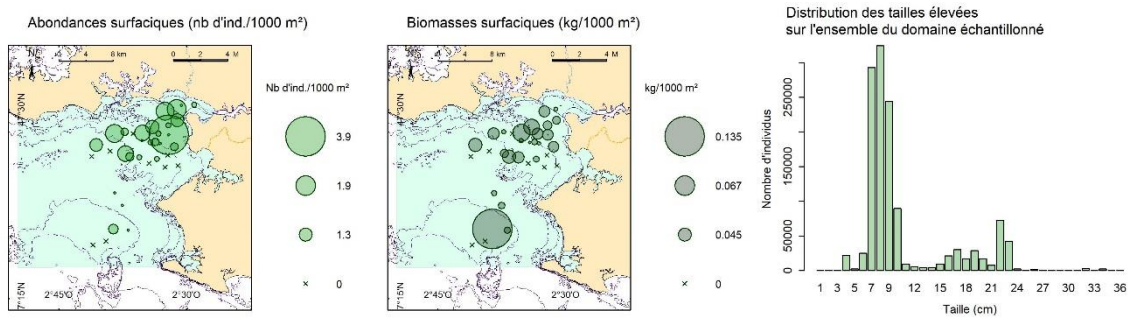
##### NURSE 2021 - VILAINE : *Buglossidium luteum*



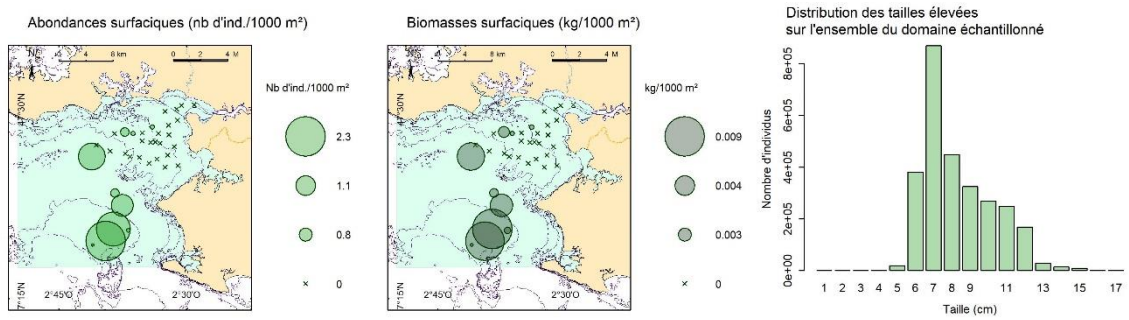
NURSE 2021 - VILAINE : *Arnoglossus laterna*



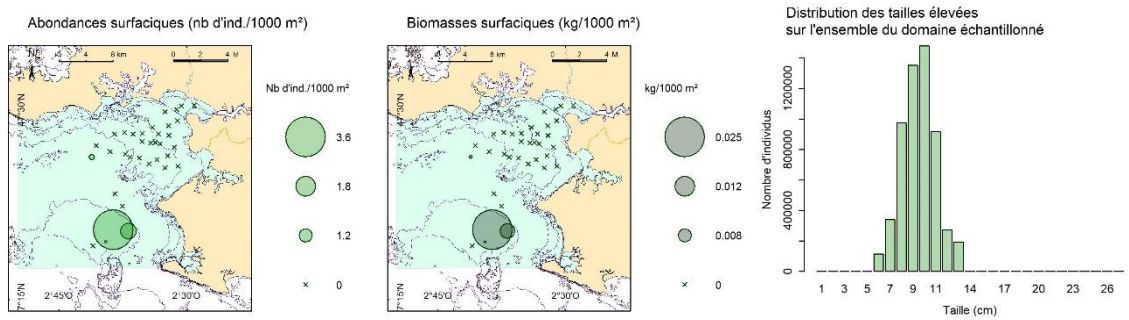
NURSE 2021 - VILAINE : *Solea solea*



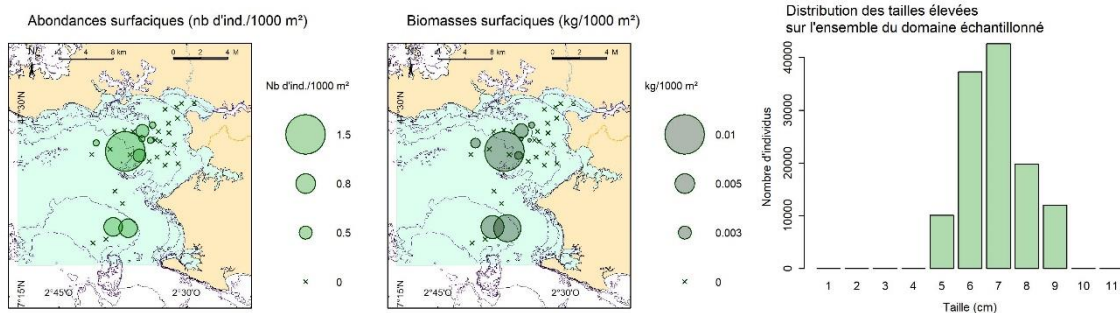
NURSE 2021 - VILAINE : *Trachurus trachurus*



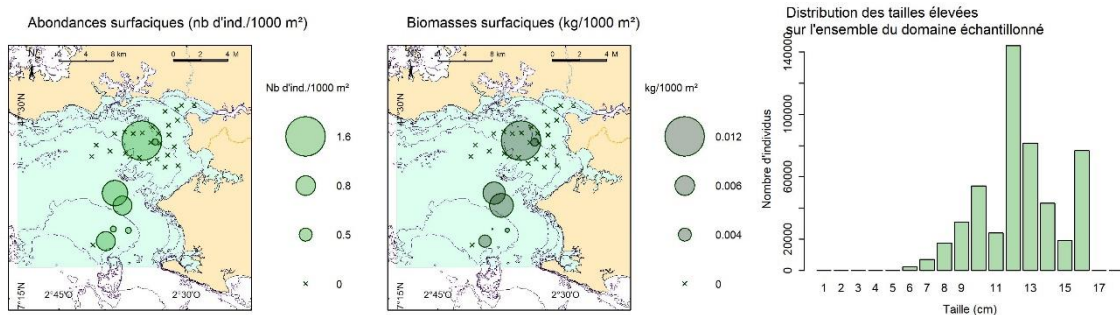
NURSE 2021 - VILAINE : *Trisopterus luscus*



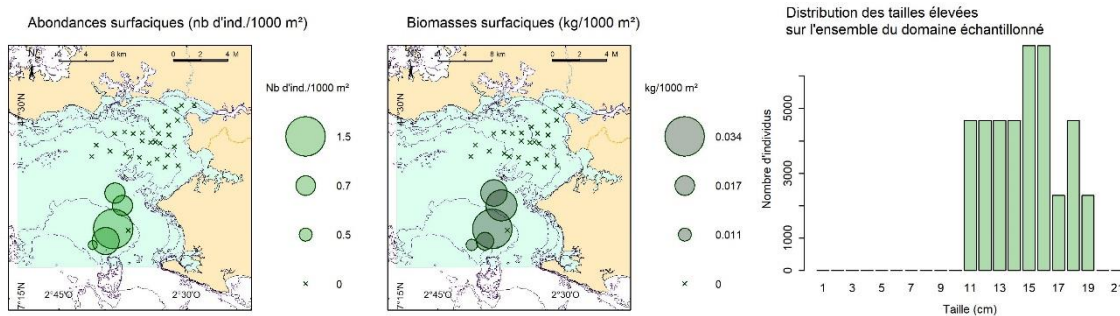
NURSE 2021 - VILAINE : *Gobius niger*



NURSE 2021 - VILAINE : *Merlangius merlangus*

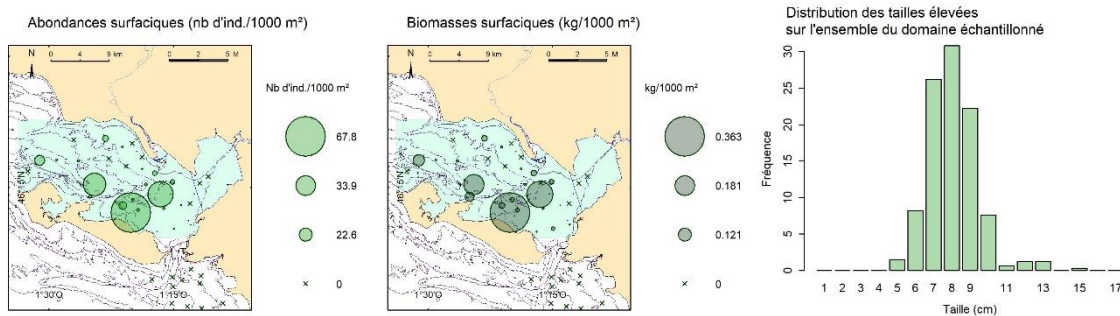


NURSE 2021 - VILAINE : *Merluccius merluccius*



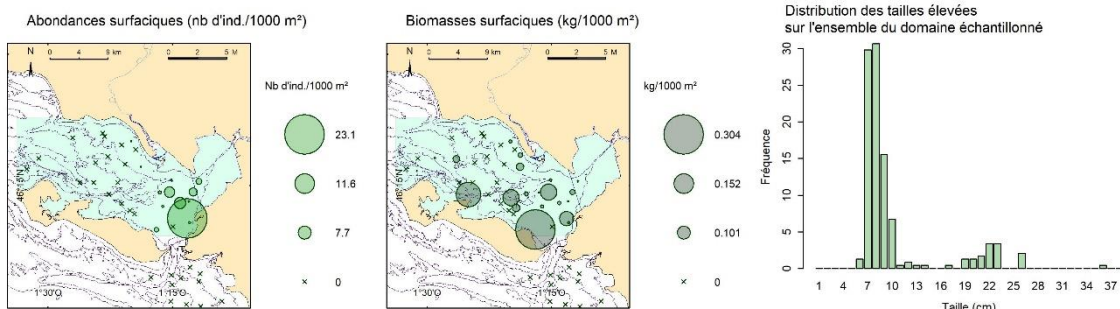
7.1.2 Pertuis breton

NURSE 2021 - PERTUIS\_BRETON : *Callionymus lyra*

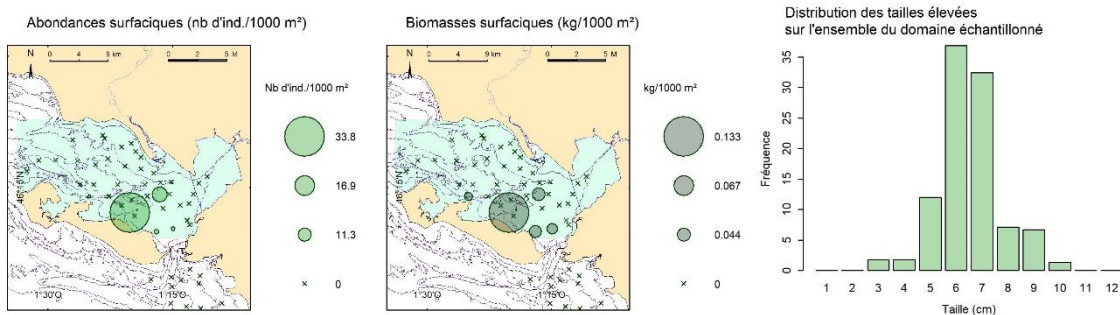




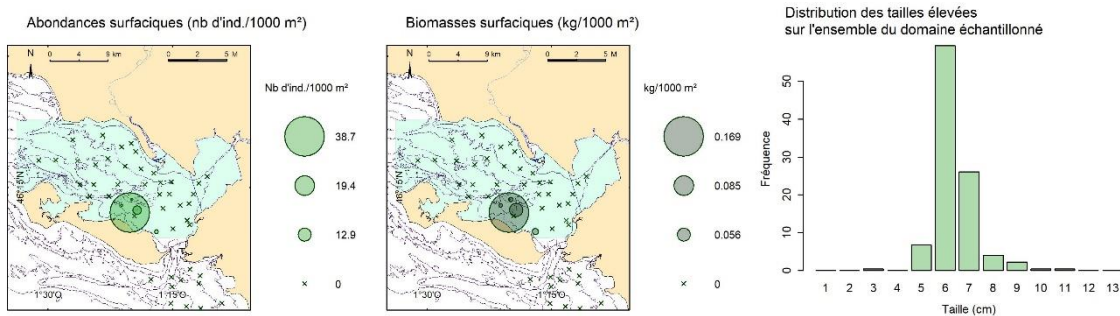
NURSE 2021 - PERTUIS\_BRETON : *Solea solea*



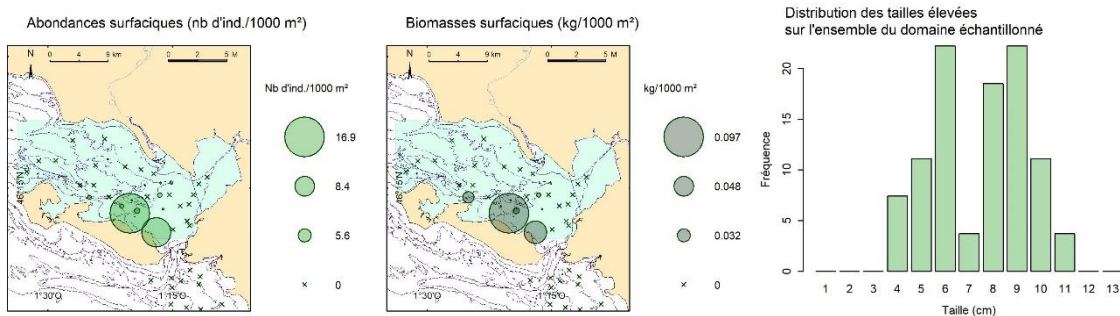
NURSE 2021 - PERTUIS\_BRETON : *Pomatoschistus*



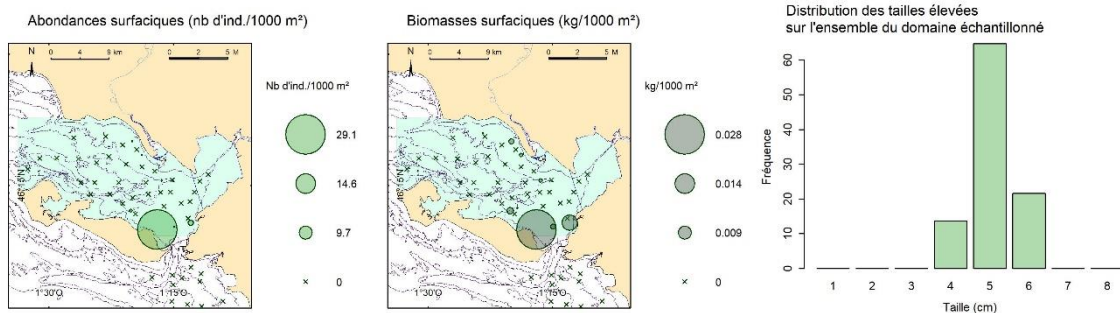
NURSE 2021 - PERTUIS\_BRETON : *Spondyliosoma cantharus*



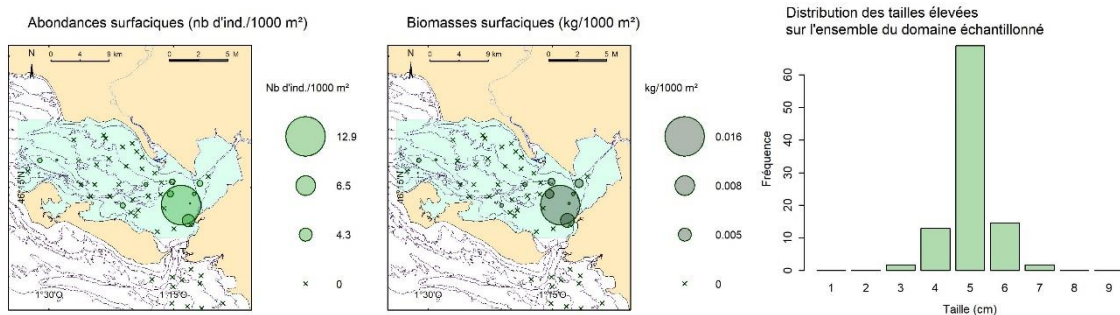
NURSE 2021 - PERTUIS\_BRETON : *Hippocampus hippocampus*



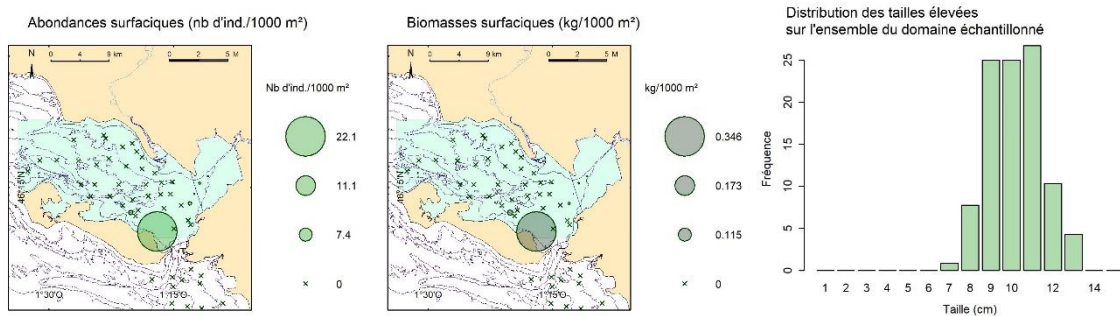
NURSE 2021 - PERTUIS\_BRETON : *Aphia minuta*



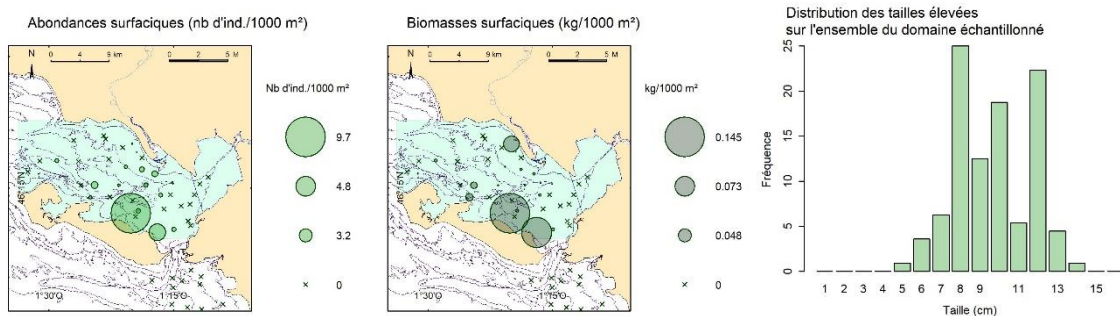
NURSE 2021 - PERTUIS\_BRETON : *Pomatoschistus minutus*



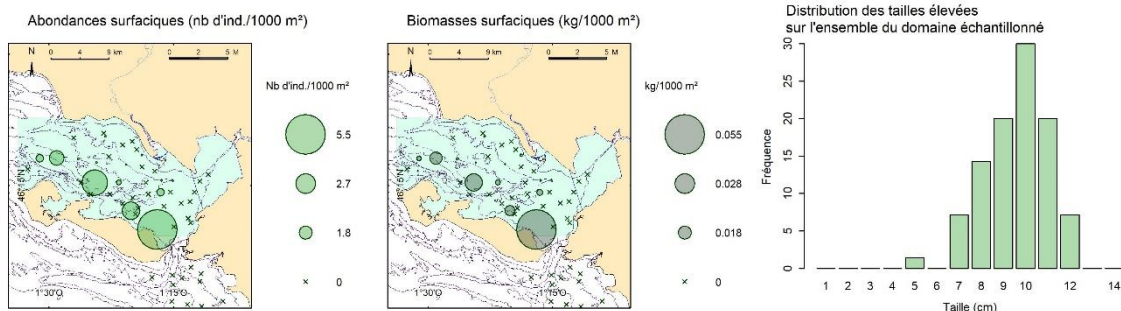
NURSE 2021 - PERTUIS\_BRETON : *Trisopterus luscus*



NURSE 2021 - PERTUIS\_BRETON : *Mullus surmuletus*

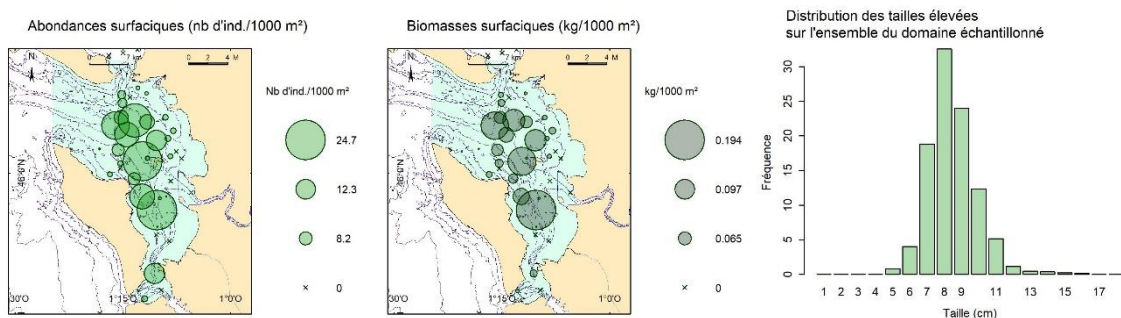


NURSE 2021 - PERTUIS\_BRETON : *Arnoglossus laterna*

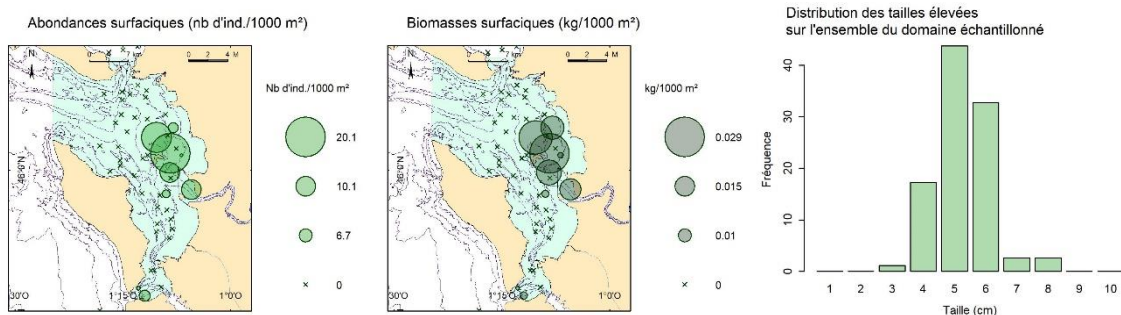


7.1.3 Pertuis d'Antioche

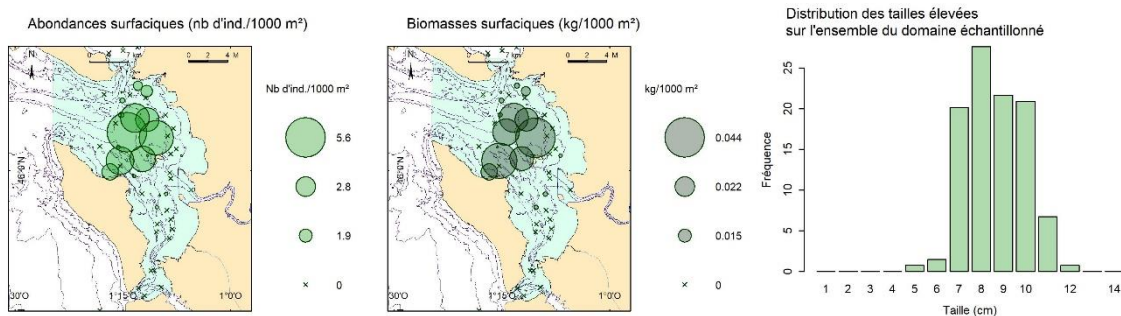
NURSE 2021 - PERTUIS\_CHARENTAIS : *Callionymus lyra*



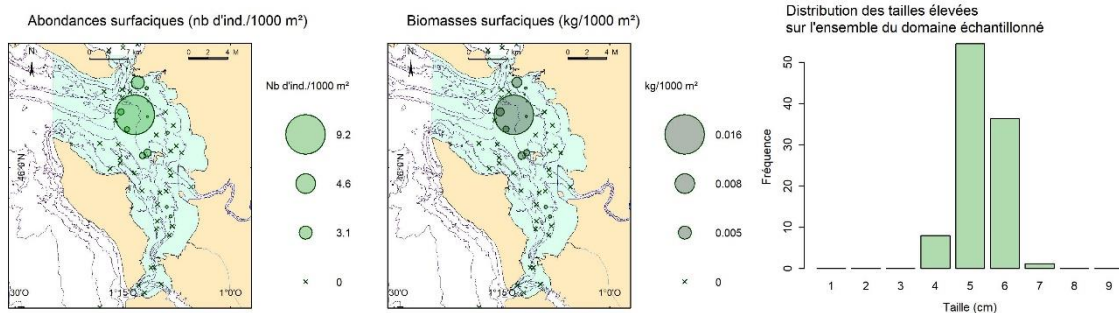
NURSE 2021 - PERTUIS\_CHARENTAIS : *Aphia minuta*



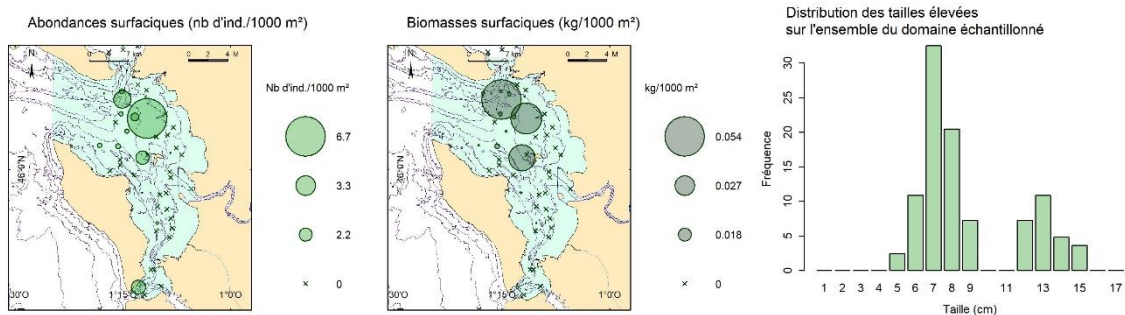
NURSE 2021 - PERTUIS\_CHARENTAIS : *Arnoglossus laterna*



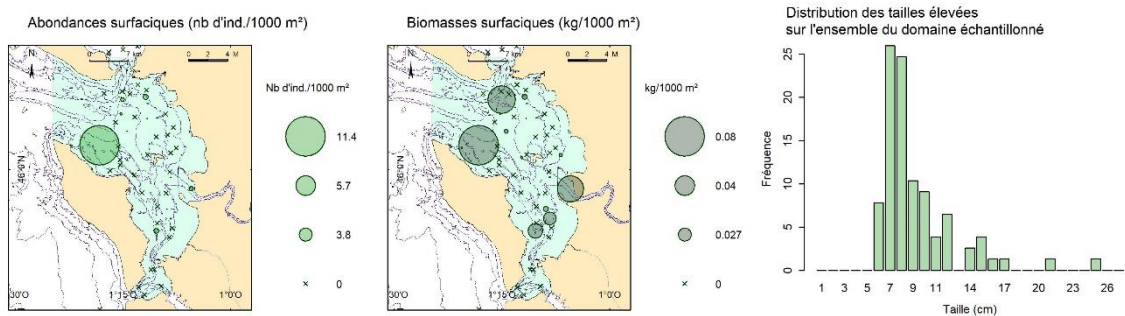
NURSE 2021 - PERTUIS\_CHARENTAIS : *Pomatoschistus minutus*



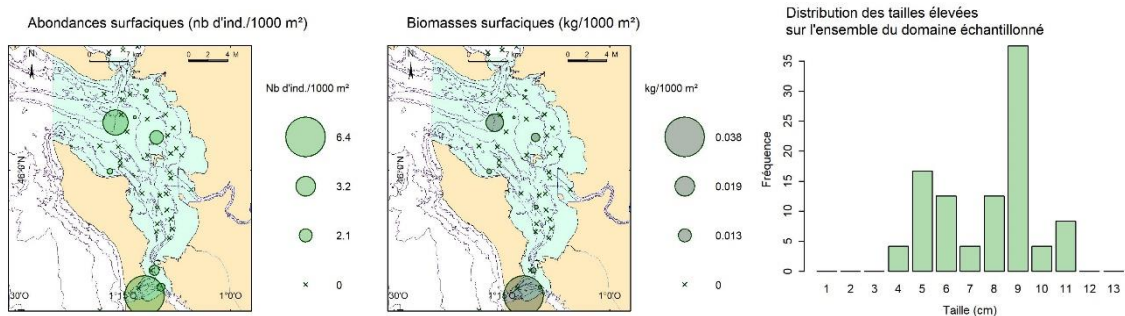
NURSE 2021 - PERTUIS\_CHARENTAIS : *Trachurus trachurus*



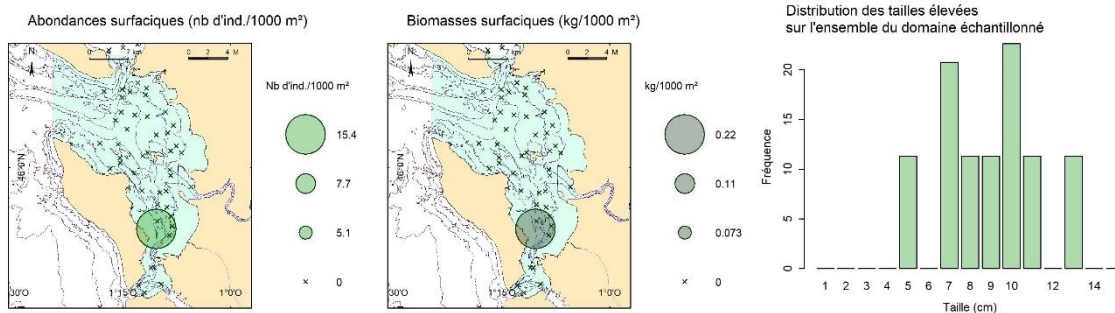
NURSE 2021 - PERTUIS\_CHARENTAIS : *Trisopterus luscus*



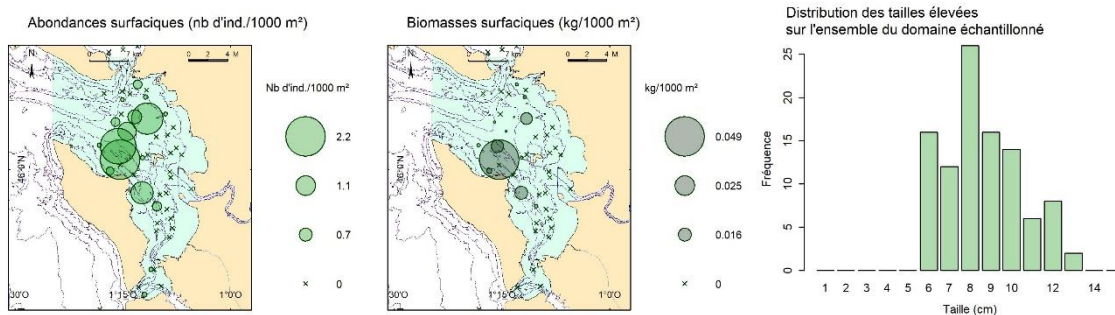
NURSE 2021 - PERTUIS\_CHARENTAIS : *Hippocampus hippocampus*



NURSE 2021 - PERTUIS\_CHARENTAIS : *Symphodus melops*

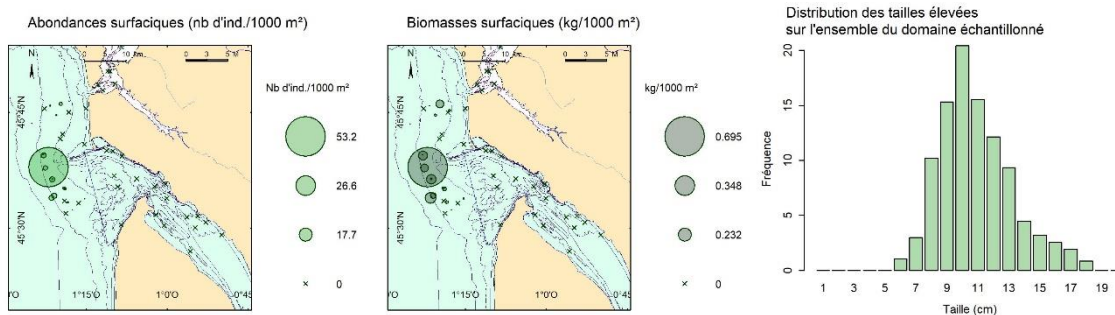


NURSE 2021 - PERTUIS\_CHARENTAIS : *Mullus surmuletus*

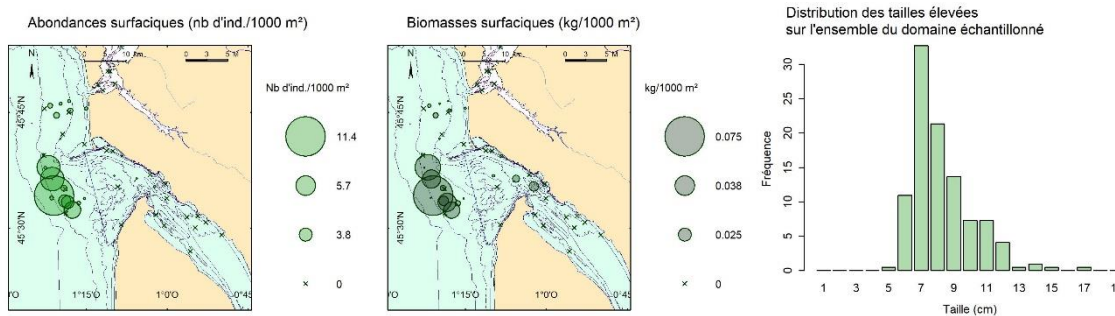


### 7.1.4 Estuaire externe de la Gironde

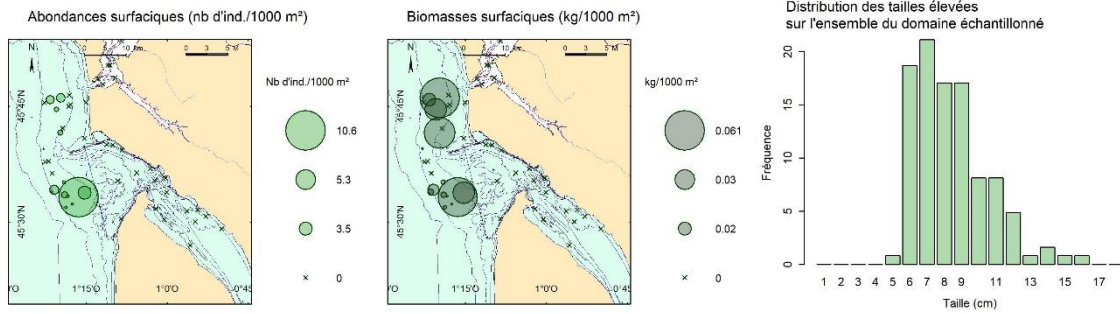
NURSE 2021 - GIRONDE : *Trisopterus luscus*



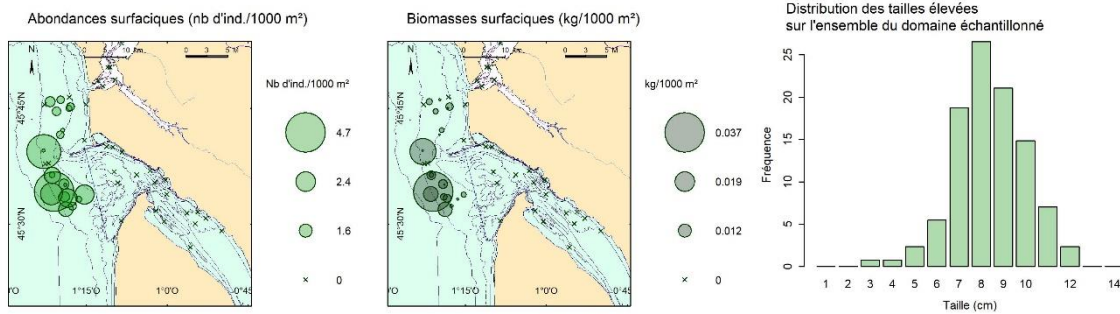
NURSE 2021 - GIRONDE : *Trachurus trachurus*



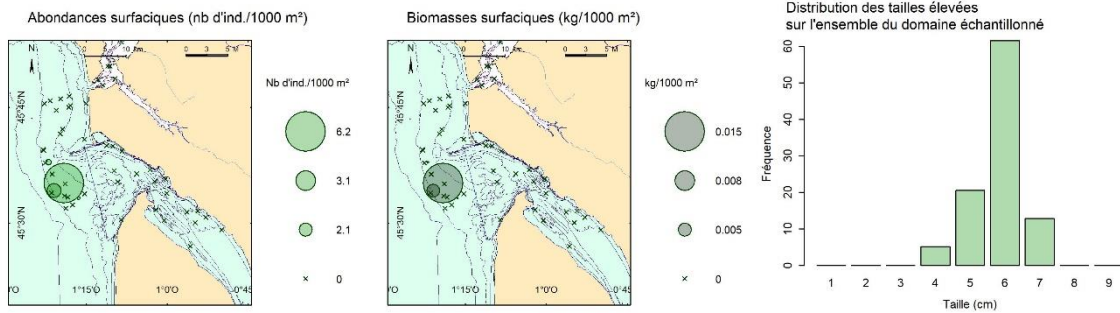
NURSE 2021 - GIRONDE : *Mullus surmuletus*



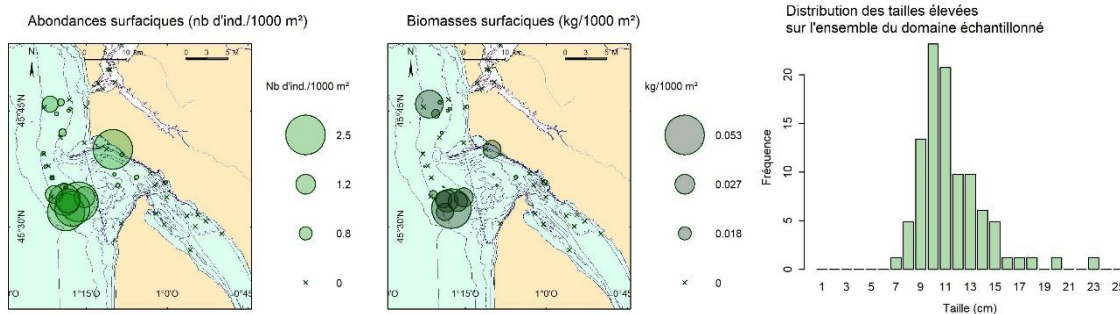
NURSE 2021 - GIRONDE : *Arnoglossus laterna*



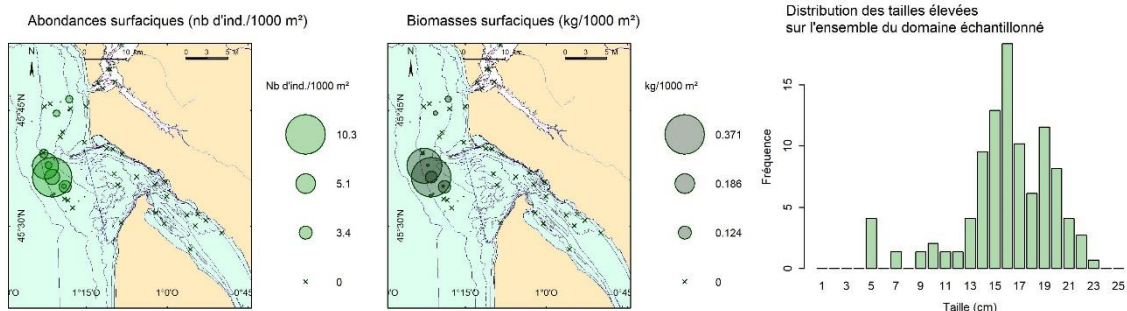
NURSE 2021 - GIRONDE : *Pomatoschistus minutus*



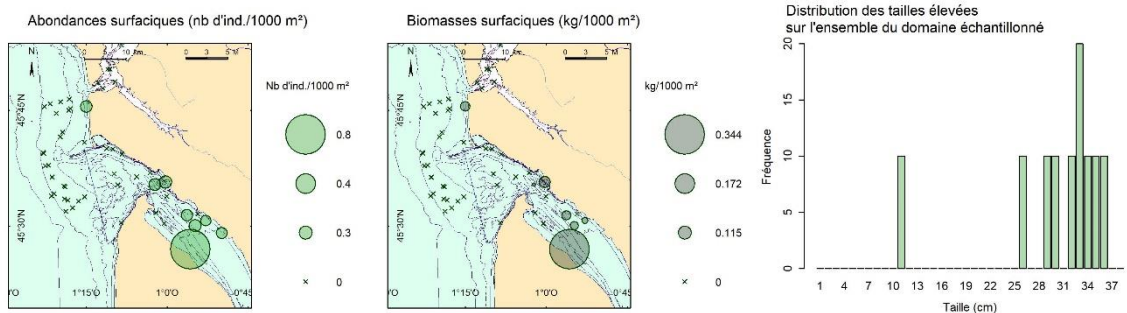
NURSE 2021 - GIRONDE : *Callionymus lyra*



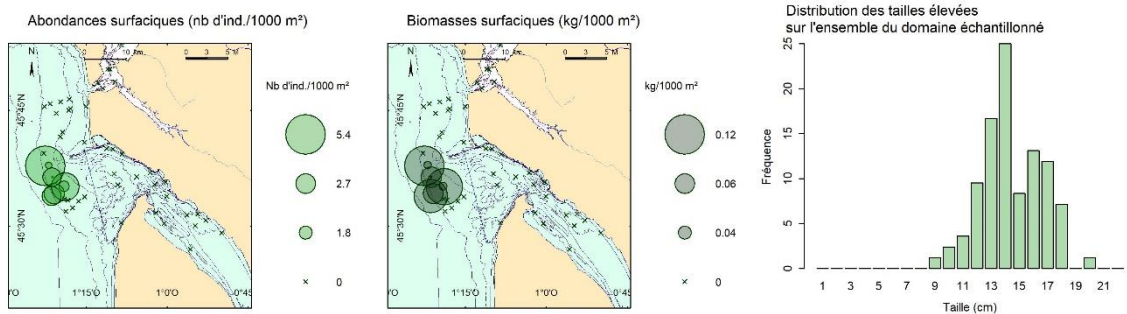
NURSE 2021 - GIRONDE : *Dicologlossa cuneata*



NURSE 2021 - GIRONDE : *Argyrosomus regius*



NURSE 2021 - GIRONDE : *Merlangius merlangus*



NURSE 2021 - GIRONDE : *Solea solea*

