

# *Rapport de campagne des nourriceries côtières Campagnes Nourmont 2017-2019*

Rapport pour les Agences de l'Eau Seine-Normandie et  
Loire-Bretagne



Source Ifremer 2017

**SCHLAICH Ivan**, Ifremer Port-en-Bessin RBE-HMMN-LRHPB  
**PARRAD Sophie**, Ifremer Port-en-Bessin RBE-HMMN-LRHPB  
**DELAUNAY Damien**, Ifremer Nantes ODE-VIGIES

Mars 2021



## Fiche documentaire

<p><b>Titre du rapport :</b> Rapport de campagne des nourriceries côtières : Campagnes Nourmont 2017-2019</p>	
<p><b>Référence interne :</b> RBE / HMMN</p> <p><b>Diffusion :</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> libre (internet)</p> <p><input type="checkbox"/> restreinte (intranet) – date de levée d’embargo : AAAA/MM/JJ</p> <p><input type="checkbox"/> interdite (confidentielle) – date de levée de confidentialité : AAA/MM/JJ</p>	<p><b>Date de publication :</b> 2021/03/21</p> <p><b>Version :</b> 1.0.0</p> <p><b>Référence de l’illustration de couverture</b></p> <p>© Ifremer</p> <p><b>Langue(s) :</b> Français</p>
<p><b>Résumé :</b> Dans le cadre de la mise en œuvre du programme de surveillance de la directive cadre stratégie pour le milieu marin (DCSMM), le suivi des poissons et céphalopodes démersaux des milieux meubles côtiers a été jugé prioritaire. Pour ce faire, une série de campagnes halieutiques récurrentes a été déployée 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 Ecologique requis par la DCSMM et primordiales pour la mise en place de mesures de gestion écosystémique garantissant des usages durables. La campagne Nourmont conduite dans la baie du Mont-Saint-Michel s’inscrit donc dans le programme de surveillance des « Poissons-céphalopodes », le présent rapport décrit les caractéristiques de la campagne réalisée en baie du Mont-Saint-Michel du 24 au 25 octobre puis le 6 novembre 2019 et compare les résultats à celles de 2017 et 2018.</p>	
<p><b>Mots-clés/ Key words :</b></p> <p>Fonctionnement des nourriceries côtières, dynamique temporelle, communautés benthodémersales, campagne en mer, surveillance DCSMM</p>	
<p><b>Comment citer ce document :</b></p> <p>SCHLAICH I., DELAUNAY D., PARRAD S., 2019. Rapport de campagne des nourriceries côtières : Rapport des campagnes Nourmont 2017-2019. RST RBE/HMMN/LRHPEB/21-02.</p>	
<p><b>Disponibilité des données de la recherche :</b></p> <p>Données de surveillance publiques.</p>	
<p><b>DOI :</b></p>	

<b>Commanditaire du rapport :</b>	
<b>Nom / référence du contrat :</b>	
<input type="checkbox"/> Rapport intermédiaire (réf. bibliographique : XXX) <input checked="" type="checkbox"/> Rapport définitif (réf. interne <b>du rapport intermédiaire</b> : RST RBE/HMMN/LRHPEB/21-02)	
<b>Projets dans lesquels ce rapport s'inscrit</b> (programme européen, campagne, etc.) : DCSMM	
<b>Auteur(s) / adresse mail</b>	<b>Affiliation / Direction / Service, laboratoire</b>
Ivan SCHLAICH / ivan.schlaich@ifremer.fr	RBE/HMMN/LRHPEB
Damien DELAUNAY / damien.delaunay@ifremer.fr	ODE / VIGIES
Sophie PARRAD / sophie.parrad@ifremer.fr	
Encadrement(s):	
Destinataires : Agences de l'eau Seine-Normandie et Loire-Bretagne	
<b>Validé par:</b>	

**Contributeurs et experts associés :**

<b>David</b> OSMONT	Ifremer	RBE-HMMN-LRHPEB	Port en Bessin
<b>Sophie</b> PARRAD	Ifremer	RBE-HMMN-LRHPEB	Port en Bessin
<b>Aurélie</b> FOVEAU	Ifremer	ODE-LITTORAL-LERBN	Dinard



## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>8</b>
1.1	Les recommandations du programme de surveillance DCSMM.....	8
1.2	Articulation avec les suivis DCE menés en eau de transition .....	8
1.3	Stratégie et protocole d'échantillonnage .....	9
1.4	Objectifs de la campagne Nourmont 2019 .....	10
1.5	Zone de travail et travaux en mer .....	10
1.6	Métriques mesurées et état d'avancement des indicateurs .....	11
<b>2</b>	<b>Résultats</b> .....	<b>12</b>
2.1	Informations générales sur la Campagne Nourmont 2019 .....	12
2.1.1	Caractéristiques générales.....	12
2.1.2	Contexte environnemental.....	12
2.1.3	Zone de travail et travaux en mer .....	13
2.2	Déroulement de l'échantillonnage.....	14
2.2.1	Période d'échantillonnage .....	14
2.2.2	Échantillonnage journalier .....	15
2.3	Information par trait.....	15
2.4	Analyses des peuplements de poissons .....	15
2.4.1	Guildes écologiques .....	15
2.4.2	Richesse.....	16
2.4.3	Composition spécifique (abondance et biomasse).....	16
2.5	Analyses des céphalopodes .....	23
2.6	Analyses des peuplements d'invertébrés benthiques.....	25
2.6.1	Richesse.....	25
2.6.2	Composition spécifique (abondance et biomasse).....	26
2.7	Analyses des macrodéchets .....	27
2.8	Positionnement de l'année 2019 dans la série temporelle .....	28
<b>3</b>	<b>Conclusion</b> .....	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>Bibliographie</b> .....	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>Annexes</b> .....	<b>33</b>

# 1 Introduction

L'adoption en 2008 de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM)<sup>1</sup> recommande aux États 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 biocénologiques 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 la Transition Ecologique (MTE) a confié à l'Ifremer le soin d'assurer la coordination thématique du Programme de Surveillance (PdS) « Poissons et céphalopodes ». Parmi les recommandations du PdS le suivi des poissons et céphalopodes démersaux des milieux meubles côtiers a été jugé prioritaire. 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 and 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 Ecologique requis par la DCSMM et essentielles pour la mise en place de mesures de gestion écosystémique garantissant des usages durables. La campagne Nourmont 2019 réalisée dans la baie du Mont-Saint-Michel s'inscrit donc dans ce programme de surveillance. Elle a permis d'acquérir des données en vue du calcul des indicateurs du Bon État Ecologique. 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).

## 1.1 Les 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 des « Poissons et céphalopodes ». Ainsi, les campagnes côtières s'appuient sur les recommandations formulées dans le sous-programme 3 (SP3) « Poissons et céphalopodes démersaux des milieux meubles côtiers » du PdS des poissons et céphalopodes (Baudrier et al., 2016 ; Baudrier and 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 nourriceries côtières, notamment en Manche orientale et dans le golfe de Gascogne.

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

Les poissons ont été retenus par la DCE dans le programme de surveillance et sont suivis exclusivement dans les eaux 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

---

<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 »)

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).

La campagne Nourmont proposée constitue 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, Mers Celtiques, 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 - 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 SP3. 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 (Pasquaud 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 notamment (Brind'Amour and Lobry, 2009 ; Pasquaud et al., 2012; Trimoreau et al, 2013). Il sera étudié prochainement l'utilisation directe (ou adaptée) de l'indicateur poisson ELFI pour répondre aux besoins du critère D1C2 de la DCSMM.

### 1.3 Stratégie et protocole d'échantillonnage

Dans la mesure du possible, les périodes d'échantillonnage des suivis DCSMM et de celles réalisées en MET au titre de la DCE sont harmonisées, afin d'améliorer l'utilisation conjointe des deux jeux de données. La fin d'été, début d'automne étant considérée comme une période favorable pour échantillonner le plus fidèlement possible les juvéniles fréquentant la nourricerie de la baie du Mont-Saint-Michel, la campagne Nourmont a été programmée fin septembre.

Les travaux réalisés proposent une description quantitative et biogéographique des peuplements. Ils ont consisté en des prélèvements par chalutages à perche de trois mètres selon le protocole standardisé DCSMM (Delaunay and Brind'Amour, 2018). Les espèces ainsi capturées ont été identifiées, mesurées et pesées. Des suivis d'oxygène dissous sont également effectués à chaque trait de chalut afin de caractériser cette pression environnementale à l'échelle des secteurs côtiers. Des données de température et de salinité ont aussi été prélevées à l'aide d'une sonde multiparamètres YSI 6600EDS6-M.

De façon à évaluer les peuplements, l'échantillonnage aléatoire stratifié a été retenu de manière à minimiser la variance et optimiser le nombre de prélèvements. Le secteur a donc été découpé en cinq strates (Figure 3) plutôt homogènes au niveau bathymétrique et sédimentaire. Les 66 stations de prélèvement potentiellement réalisables ont été positionnées par tirage aléatoire. Les premières prospections (Beillois et al., 1978) ainsi que les traînes connues des professionnels ont été utilisées en priorité afin d'éviter les « croches » qui endommageraient le matériel. À partir de ce nombre de traits et en fonction d'un nombre minimum de prélèvements à réaliser dans chaque strate, proportionnellement à la surface de chacune d'elles, 48 traits ont finalement été retenus en 2017. Les résultats de cette première prospection ont montré qu'il était possible de réduire l'effort d'échantillonnage à partir de la campagne 2018. Cette année la stratégie d'échantillonnage a donc été conservée.

## 1.4 Objectifs de la campagne Nourmont 2019

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 au sein des 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 zones côtières 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.

La campagne Nourmont à vocation à être renouvelée tous les ans jusqu'en 2022. Elle permettra d'obtenir une série historique de référence, unique en Manche occidentale, suffisamment longue et stable de façon à développer des indicateurs de qualité des habitats de nourricerie et des indicateurs du BEE des peuplements côtiers. En effet la méconnaissance de la variabilité interannuelle des nourriceries côtières ne permet pas de conclure avec certitude sur la représentativité des captures obtenues durant un faible nombre d'années de suivi. L'absence de seuils objectifs sur certains indicateurs envisagés impose d'interpréter les données de façon relative à une période de référence. La constitution de cette période de référence requiert de poursuivre une série de façon continue sur plusieurs années. Pour ces raisons, il est recommandé de poursuivre les observations, sur les zones nouvellement couvertes, de façon annuelle pendant 3 à 5 ans avant de conclure sur une fréquence d'observation différente.

Cette série de campagnes récurrentes viendra en appui aux politiques publiques en consolidant les connaissances sur ce milieu. 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 permet donc la mise en œuvre d'un échantillonnage standardisé des peuplements benthiques et démersaux (invertébrés et poissons commerciaux et non-commerciaux) à partir de 2017.

## 1.5 Zone de travail et travaux en mer

La zone couverte par la campagne (Figure 2) se situe au sud d'une ligne reliant Granville à la pointe du Grouin. La partie prospectée s'étend de la limite basse de la zone intertidale à la sonde des 10 m de façon à prendre en compte l'ensemble de l'aire de répartition des juvéniles de certaines espèces mais aussi d'autres présentes à tous les stades de leur vie.

Les travaux quotidiens correspondent à la réalisation de 12 traits dont une grande partie est effectuée dans des fonds souvent découverts à marée basse.

Avant chaque trait, les paramètres hydrologiques (salinité, température, profondeur) sont recueillis au-dessus du fond et à un mètre sous la surface. La concentration en oxygène dissous est uniquement relevée au fond car il caractérise les phénomènes anoxiques généralement plus aigus dans cette partie de la colonne d'eau.

Tous les prélèvements halieutiques ont été réalisés avec un chalut à perche de 3 mètres. Le chalut est équipé d'un maillage étiré de 20 mm, d'un bourrelet chaîné et d'un racasseur (chaîne) disposé devant l'entrée du chalut. Dans la mesure du possible les traits effectués contre le courant ont une durée d'environ 15 minutes pour une distance avoisinant dans la mesure du possible les 1300m. L'ensemble des caractéristiques relatives aux prélèvements (heure, positions, durée du trait, état de la mer, sonde...) sont consignées par le patron du navire sur un document ad hoc.

Lors de cette campagne, tous les individus sont déterminés, pesés et dénombrés. Une grande majorité des poissons est mesurée à bord et des échantillons de benthos non traités à bord, sont conservés pour une analyse ultérieure au laboratoire Ifremer de Dinard. L'ensemble des gélatineux fait l'objet de déterminations, de pesées et de mensurations. De la même manière les macro-déchets de fond sont identifiés à chaque trait, regroupés selon un protocole spécifique et pesés. Les données liées à la faune marine sont bancarisées dans la base de données « Harmonie » du SIH<sup>2</sup> tandis que les informations sur les déchets sont regroupées dans Quadrigé.

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

La Décision du 17 mai 2017 (2008/56/EC et 2017/848/EU) 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).

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 Indice calculé 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 (Régimbard et al, 2018)

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. Pour les indicateurs en cours de développement, des travaux de recherche avec une échéance en cours d'année 2021 permettra de tester/valider leur utilisation (Delaunay et Brind'Amour, 2018).

<sup>2</sup> Système d'Informations Halieutiques.

## 2 Résultats

### 2.1 Informations générales sur la Campagne Nourmont 2019

#### 2.1.1 Caractéristiques générales

Lors de cette campagne, un total de 36 traits a été réalisé. Les navires utilisés étaient le Celtic Warrior basé au Tréport pour la partie normande et le Louis Fage basé à Saint-Malo pour la partie bretonne. La période initialement prévue fin septembre a été reportée fin octobre puis réduite à deux jours du fait de conditions météorologiques défavorables. Nous avons ensuite reporté nos travaux sur le Louis Fage à la morte-eau suivante début novembre.

L'engin de pêche utilisé est un chalut à perche de trois mètres (Photo 1) avec bourrelet chaîné et racasseur (chaîne située devant l'entrée du chalut). La distance entre les patins est de 2.9 mètres et l'ouverture verticale sous la barre de 42 centimètres.



Photo 1 : Chalut à perche de trois mètres avec bourrelet chaîné et racasseur.

Le tableau ci-dessous regroupe les paramètres mesurés au cours de la campagne.

Tableau 2 : Description des dates d'échantillonnage et des opérations effectuées.

Dates	Opérations	Température moyenne
24 au 25 octobre	23 traits de chalut à perche Température, salinité, oxygène	14.6
06 novembre	13 traits de chalut à perche Sondes TPS et Oxygène dissous	13.4

#### 2.1.2 Contexte environnemental

Au cours de la campagne, la vitesse moyenne du vent de nord-ouest a été proche des 30 km/h fin octobre alors que début novembre il était orienté au nord pour une vitesse moyenne de 40 km/h. La sonde, la température, la salinité et l'oxygène dissous ont été enregistrés à tous les traits. La gamme des profondeurs relevées sur l'ensemble de la zone étudiée s'étend de 3.6 à un peu moins de 18m. Les profondeurs des strates A et B sont généralement inférieures aux trois autres strates. La salinité maximale relevée est de 35.5 PSU (Figure 1) sur l'ensemble de la zone prospectée, mais n'est jamais inférieure à 34 PSU. Les températures oscillent entre 12.7 et 15.5°C et les plus basses sont enregistrées dans les strates A et B.

Les concentrations en oxygène dissous montrent des valeurs moyennes toujours situées au-dessus de 8 mg/L. Ces valeurs sont largement au-dessus des taux d'oxygène dissous problématiques pour la faune (~2 mg/L).

Les résultats obtenus montrent qu'aucune métrique est en dehors de ce qui est généralement observé dans la masse d'eau de ce type d'écosystème très côtier.

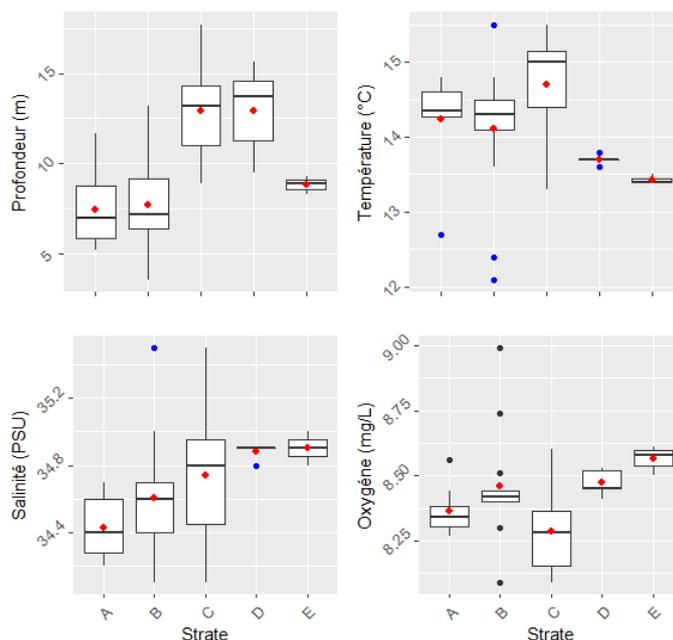


Figure 1 : Paramètres hydrologiques relevés au cours de la campagne pour chacune des strates échantillonnées.

### 2.1.3 Zone de travail et travaux en mer

L'ensemble de la zone prospectée se situe au sud d'une ligne reliant Granville à Cancale jusqu'à la sonde des 10 m.

#### 2.1.3.1 Localisation des traits et ordre de prélèvement

La prospection réalisée en 2019 nous a permis de couvrir l'ensemble de la zone (Figure 2), un trait supplémentaire a même été fait devant Cancale.

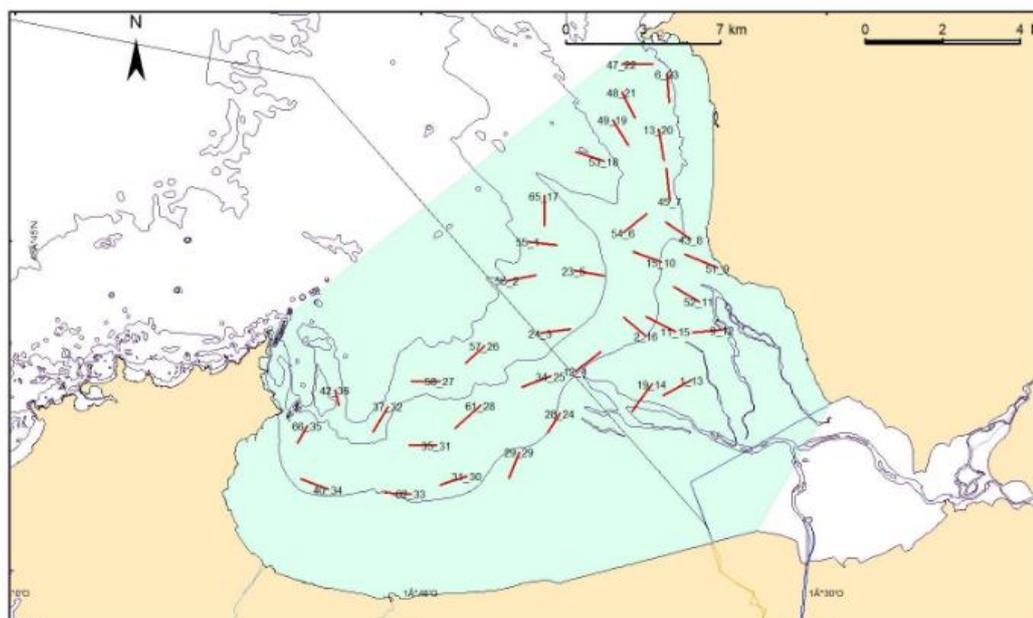


Figure 2 : Carte de la prospection réalisée lors de la campagne Nourmont 2019. Les traits rouges représentent les traînes de chalutage à perche, les numéros indiquent les stations et les traits.

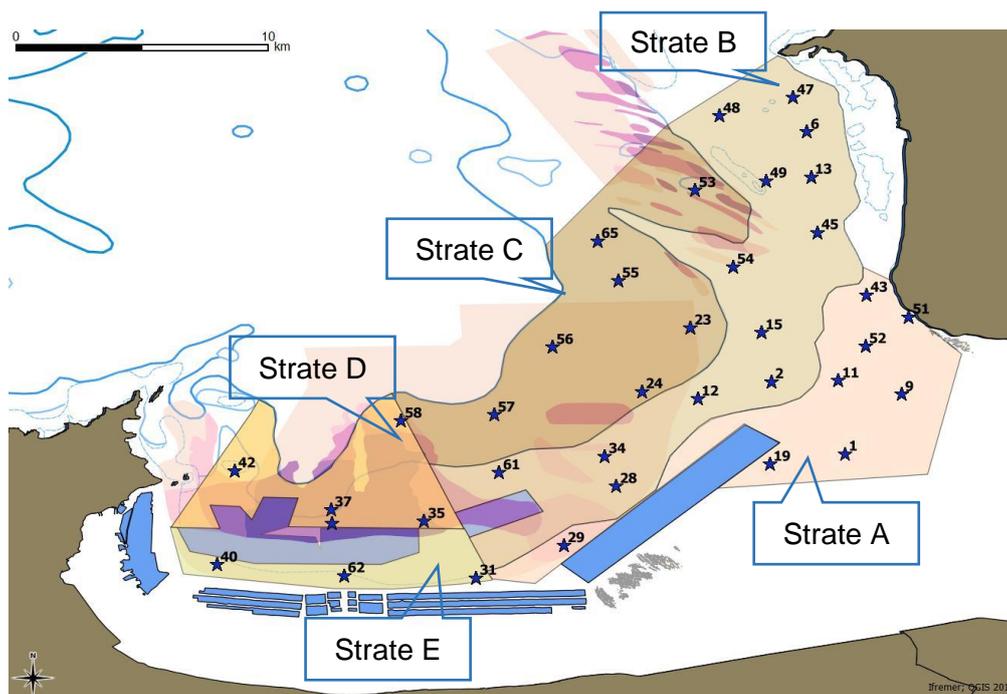


Figure 3 : Répartition des stations par strate.

### 2.1.3.2 Longueur moyenne des traits

La longueur des traits a été en moyenne de 1372 m, avec un écart type de 242. Le trait le plus long a atteint 1930 m au point 34, tandis que le plus court mesurait 764 m.

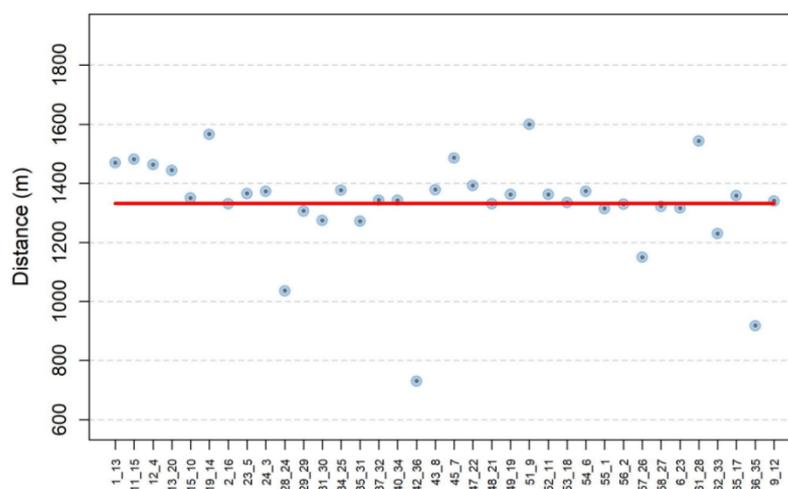


Figure 4 : Distance parcourue pour chacun des traits de la campagne Nourmont 2019. En bleu : distance réelle / noir : distance calculée / rouge : distance réelle moyenne.

La distance de certains traits positionnés dans l'ouest de la zone et réalisés sur des fonds recouverts de crépidules (*Crepidula fornicata*) a été réduite pour ne pas risquer de détériorer le chalut (cf. 2.2.1).

## 2.2 Déroulement de l'échantillonnage

### 2.2.1 Période d'échantillonnage

La campagne Nourmont a été réalisée depuis Granville du 24 au 25 octobre puis à partir de Saint Malo le 6 novembre 2019.

## 2.2.2 Échantillonnage journalier

L'ensemble des traits a été réalisé sur trois jours de mer avec un effort plus important lors de la première journée.

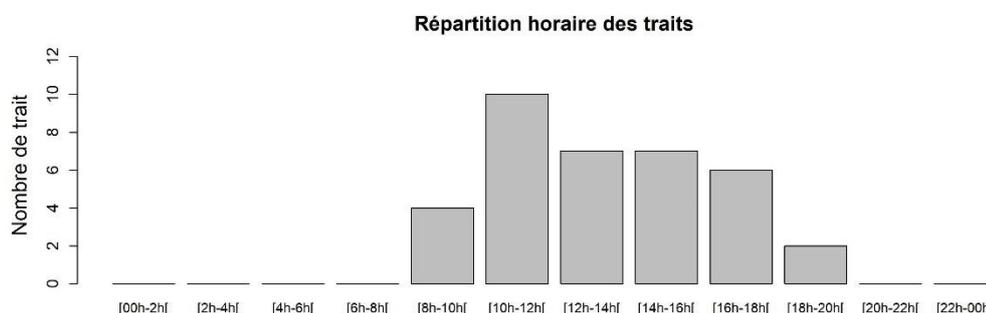


Figure 5 : Répartition de l'horaire des traits (TU+2)

Aucun trait n'a été commencé avant 8h (Figure 5). Le prélèvement le plus tardif a été effectué entre 19h et 19h15 le 24 octobre.

## 2.3 Information par trait

La durée de chaque trait a été de 15 minutes avec des distances de chalutage variables (Figure 4) en fonction de l'heure de la marée, du courant et de la zone prospectée.

Au cours de cette campagne, le poids de l'ensemble de la capture s'élevait à 1084 kg dont 164 de « poissons » et 632 de « benthos<sup>3</sup> ».

Tableau 3 : Nombre de taxons observés par catégorie

	Nombre d'individus capturés (triés)	Diversité taxonomique
Poissons	4520 (2636)	39
Benthos <sup>4</sup>	53833 (5602)	53
Gélatineux	40 (40)	1

## 2.4 Analyses des peuplements de poissons

En ce qui concerne les poissons, 4520 individus ont été capturés (Tableau 3). L'abondance moyenne de poissons par trait est de 0.78 ind./1000m<sup>2</sup>. La campagne 2019 a permis d'identifier 39 espèces différentes sur l'ensemble de la zone. Cette diversité taxinomique varie de 2 à 17 individus différents selon les traits. Les espèces les plus abondantes comme entre autres les gobies (*Gobius niger*, *Pomatoschistus minutus*), callionyme (*Callionymus lira*), sole (*Solea solea*) ou merlan (*Merlangius merlangus*) ont fait l'objet d'un sous échantillonnage avant d'être mesurées alors que d'autres l'ont été en totalité. En moyenne les trois quarts des captures totales ont fait l'objet de mensurations cette année.

### 2.4.1 Guildes écologiques

Les espèces de poissons se répartissent en quatre guildes écologiques incluant les résidents estuariens, les migrants amphihalins, marins et saisonniers (Figure 7). Le caractère marin des stations d'échantillonnage favorise les communautés présentes dans ces deux dernières catégories. La majorité des espèces est représentée par la guildes des migrantes saisonnières.

<sup>3</sup> L'appellation « benthos » est utilisée pour désigner la mégafaune invertébrée benthique (incluant les céphalopodes) sur la campagne Nourmont.

<sup>4</sup> Certaines espèces dont les ascidies et les anémones sont regroupées par genre.



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 (●).

Le flet (*Platichthys flesus*) est la seule espèce amphihaline capturée dans cette zone.

## 2.4.2 Richesse

Lors de la campagne 2019, 39 espèces différentes ont ainsi été observées sur l'ensemble de la zone. La courbe d'accumulation d'espèces de poissons (Figure 7) permet de comparer la richesse spécifique totale sur cinq secteurs en tenant compte des différences d'effort d'échantillonnage dans chaque zone. La strate B est la plus riche en nombre total d'espèces avec 29 taxons différents, alors que la strate D, regroupant 16 espèces, est la plus pauvre. Une variabilité importante existe aussi au sein de chaque strate, comme par exemple dans la strate A dans laquelle la richesse spécifique oscille entre 5 et 14 espèces différentes par trait. L'intervalle d'erreur associé à chacune des strates montre que pour un nombre de stations identique, le secteur du large (C) est sensiblement moins riche que les autres strates qui sont assez proches les unes des autres.

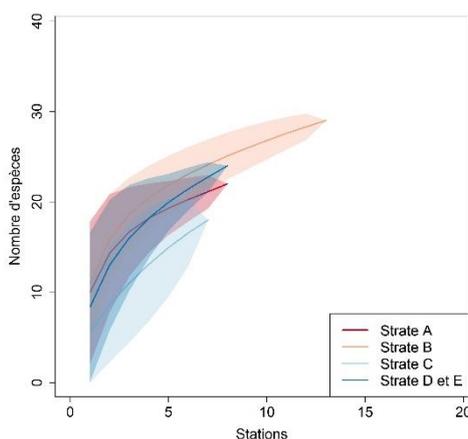


Figure 7 : Courbe d'accumulation d'espèces (et erreur associée) de poissons au sein des trois secteurs.

## 2.4.3 Composition spécifique (abondance et biomasse)

La composition taxinomique des espèces échantillonnées sur l'ensemble de la zone met en évidence la prédominance en densité du callionyme (*Callionymus lyra*) dans les captures. On trouve ensuite la sole (*Solea solea*), les gobies (*Gobius niger*, *Pomatoschistus minutus*) et la petite sole jaune (*Buglossidium luteum*). Les deux premières espèces qui sont présentes dans 89 et 72 % des points échantillonnés composent 40 % des captures totales en densité cette année.

En ce qui concerne les captures en poids, on retrouve souvent les sélaciens parmi les premières espèces. Du fait de leur grande taille, par rapport aux autres taxons capturées, ces espèces représentent une biomasse importante pouvant dépasser 62 % des captures (Figure 9) dans la strate D-E avec une forte proportion de raie brunette (*Raja undulata*). La petite roussette (*Scyliorhinus canicula*), les raies brunette et bouclée (*Raja clavata*) sont capturées dans plus de 50% des traits, et représente 50% des captures totales en biomasse. La composition des peuplements des strates est toutefois différente selon les espèces, mais celles dominantes en densité sont souvent bien représentées en biomasse, c'est notamment le cas pour de la sole, du merlan ou du callionyme.

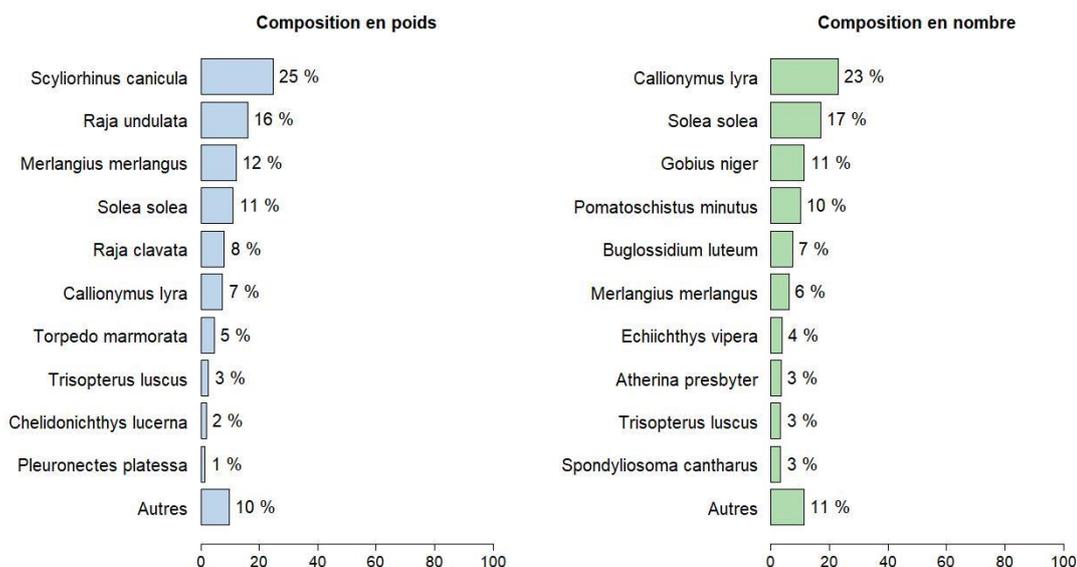


Figure 8 : Composition taxinomique des poissons sur l'ensemble de la zone estimée en pourcentage de poids (kg/1000 m<sup>2</sup>) et de densité (ind./1000 m<sup>2</sup>).

Cette dernière espèce dont la taille dépasse rarement les 19 cm représente parfois des abondances importantes, comme dans la strate C, où elle est supérieure à 40 %.

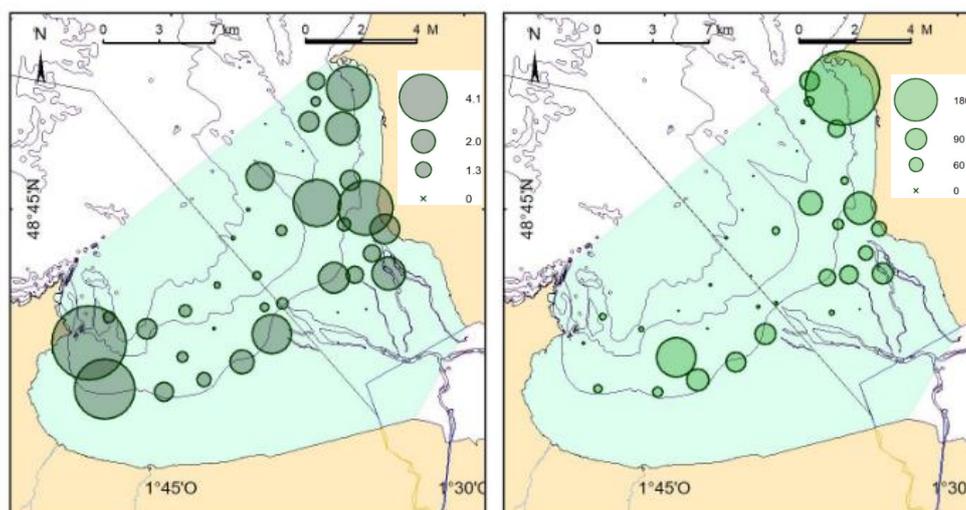


Figure 9 : Répartition spatiale de l'ensemble des poissons en biomasse (à gauche, kg/1000 m<sup>2</sup>) en abondance (à droite, ind./1000 m<sup>2</sup>).

Par contre les individus plus petits soit parce qu'ils sont pêchés uniquement au stade juvénile, soit qu'ils sont toujours de petite taille apparaissent généralement dans les dix premières espèces en abondance. C'est le cas notamment pour la dorade grise (*Spondyliosoma cantharus*), des gobies (*Gobius niger*, *Pomatoschistus minutus*), de la petite sole jaune (*Buglossidium luteum*) ou de l'athérine (*Atherina presbyter*) qui sont regroupées dans la fraction Autres des poids (Figure 8) et compose 10% de la biomasse totale.

Au cours de cette campagne, 2441 poissons ont été mesurés sur les 2636 individus triés. Seules les dix premières espèces dominantes en abondance font l'objet d'une analyse spatiale.

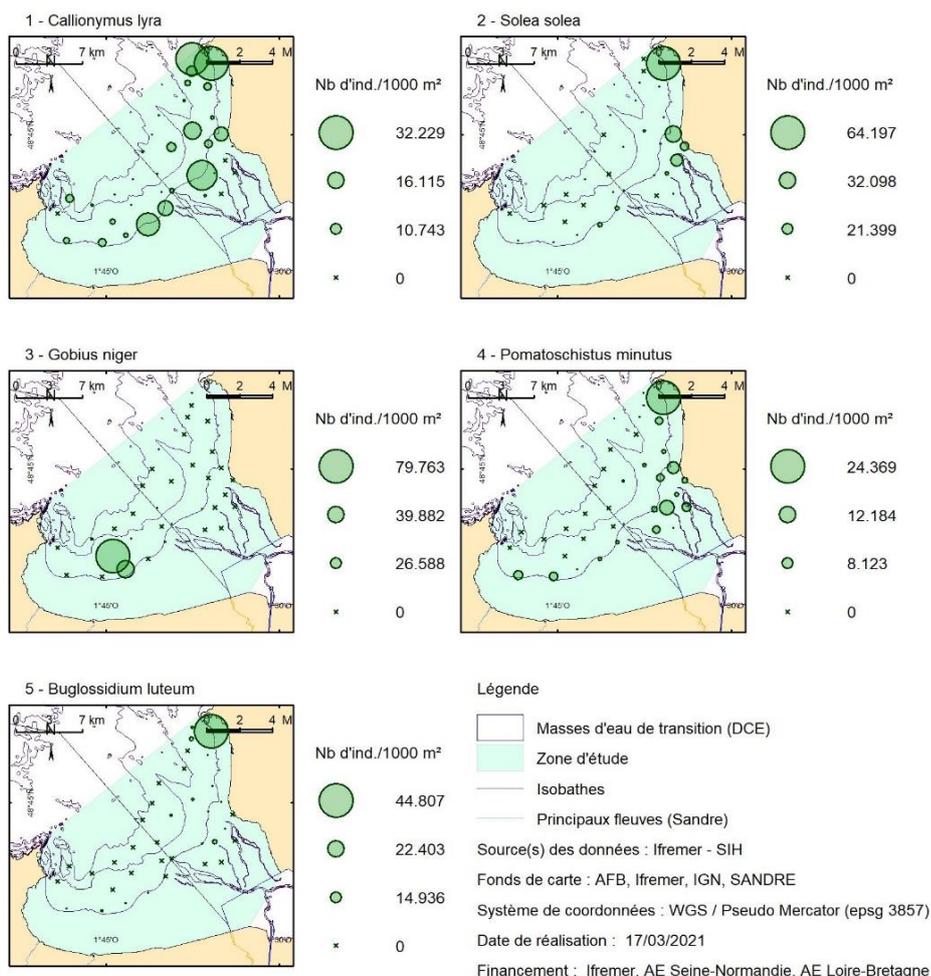


Figure 10 : Répartition spatiale des cinq espèces dominantes en abondance (ind./1000 m<sup>2</sup>).

### 2.4.3.1 *Callionymus lyra*

Lors de la campagne 2019, cette espèce a été capturée sur la quasi-totalité des points échantillonnés. Les densités peuvent aller de 0.21 ind./1000m<sup>2</sup> au point 51\_9 au sud de la pointe de Champeaux (Figure 2) situé à l'intérieur de l'estuaire à 32.2 au point 6\_23 au sud de Granville (Figure 10). Cette valeur extrême se situe à proximité d'un autre trait dont la densité est aussi très importante. Aucun individu n'a été capturé dans les trois traits situés dans la partie amont de l'estuaire ou devant la pointe de Cancale.

Les plus fortes concentrations sont observées dans la strate B (Figure 11) avec une densité moyenne de 12.7 ind./1000m<sup>2</sup> alors que c'est dans la strate A située proche de l'estuaire que des densités les plus faibles sont enregistrées.

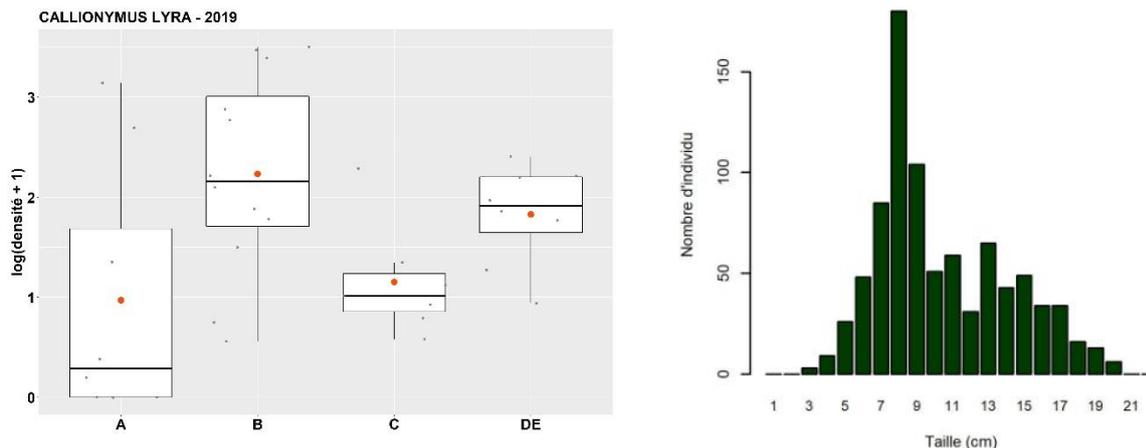


Figure 11 : Densité par strate et spectre de taille du callionyme.

Le spectre de taille (Figure 11) montre qu'une majorité des individus se situe aux environs des 8 cm avec une distribution pouvant aller jusqu'à 20 cm pour les plus grandes tailles.

#### 2.4.3.2 *Solea solea*

La distribution géographique de la sole montre que les individus sont principalement positionnés dans l'estuaire (Figure 10) ou dans la partie orientale de la zone. Les concentrations les plus importantes sont observées aux points 6\_23 au sud de Granville, 43\_8 et 52\_11 devant la pointe de Champeaux avec respectivement 64, 32 et 23 ind./1000m<sup>2</sup>, alors que les plus faibles densités peuvent atteindre 0.23 ind./1000m<sup>2</sup> (Figure 12) au point 12\_4 dans la partie centrale du proche extérieur de l'estuaire. Les densités enregistrées dans l'ouest de la zone et tout particulièrement dans les strates D et E sont généralement les plus faibles (Figure 12).

Les gammes de tailles observées vont de 6 à 26 cm (Figure 12) et mettent en évidence deux classes distinctes qui correspondent aux individus de l'année ou d'un an.

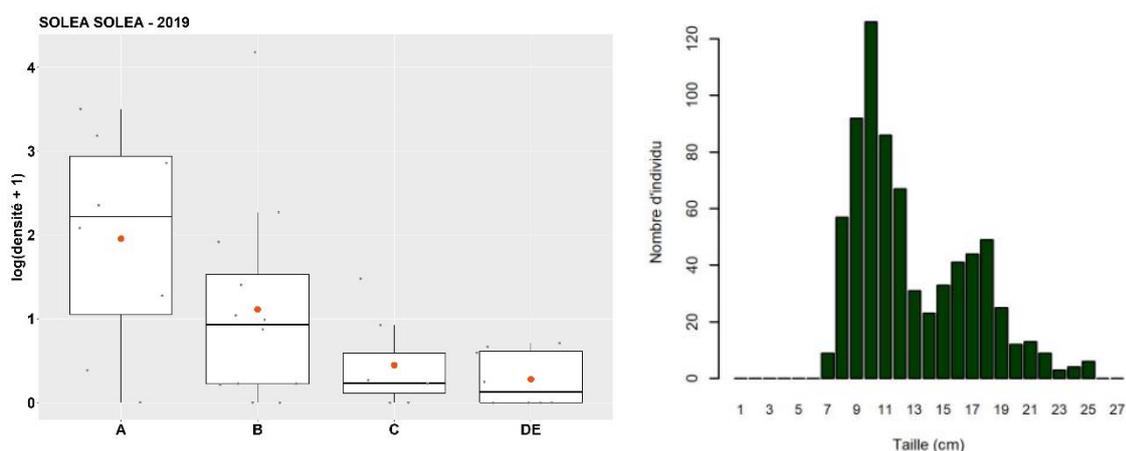


Figure 12 : Densité par strate et spectre de taille de la sole.

La proportion d'individus nés dans l'année et dont la taille moyenne est proche de 10 cm représente environ 66% des captures. Le reste de la population dont la taille est supérieure à 12 cm est composée en majorité d'individus d'un an. Ces deux classes d'âges capturées sur la zone à cette période de l'année composent 96.6% des individus de la population.

### 2.4.3.3 *Gobius niger*

Le gobie noir est principalement présent dans les strates D et E (Figure 13) dans lesquelles les densités sont beaucoup plus importantes que dans les autres secteurs. Cette population semble donc plus présente dans la partie ouest de la baie avec des valeurs de densités maximales aux points 35\_31 et 31\_30 dont les densités respectives sont de 80 et 42 ind./1000m<sup>2</sup> (Figure 10). Cette espèce n'est présente que dans un tiers des traits. De plus, elle est absente des captures effectuées dans l'estuaire.

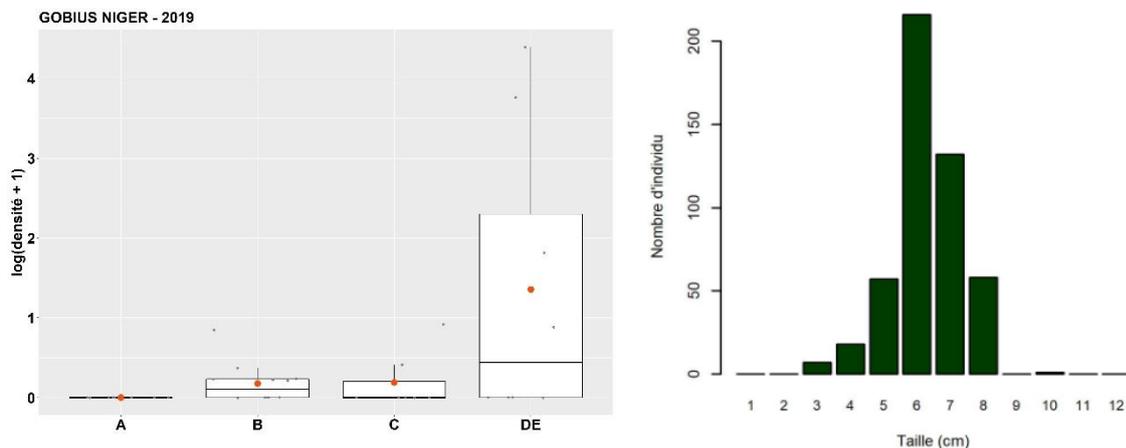


Figure 13 : Densité par strate et spectre de taille du gobie noir.

La taille des individus est comprise entre 3 et 10 cm avec un effectif maximal à 6 cm.

### 2.4.3.4 *Pomatoschistus minutus*

L'autre espèce de gobie rencontrée dans la zone échantillonnée est à l'inverse plutôt présente dans la partie est de la zone entre l'estuaire au sud de Granville (Figure 10) où la densité maximale de 24.4 ind./1000m<sup>2</sup> est observée au point 6\_23 dans la strate B (Figure 14). D'une manière générale, les densités sont inférieures à 10 ind./1000m<sup>2</sup>, et sont nulles dans un tiers des traits. La densité moyenne la plus importante est enregistrée dans la strate A.

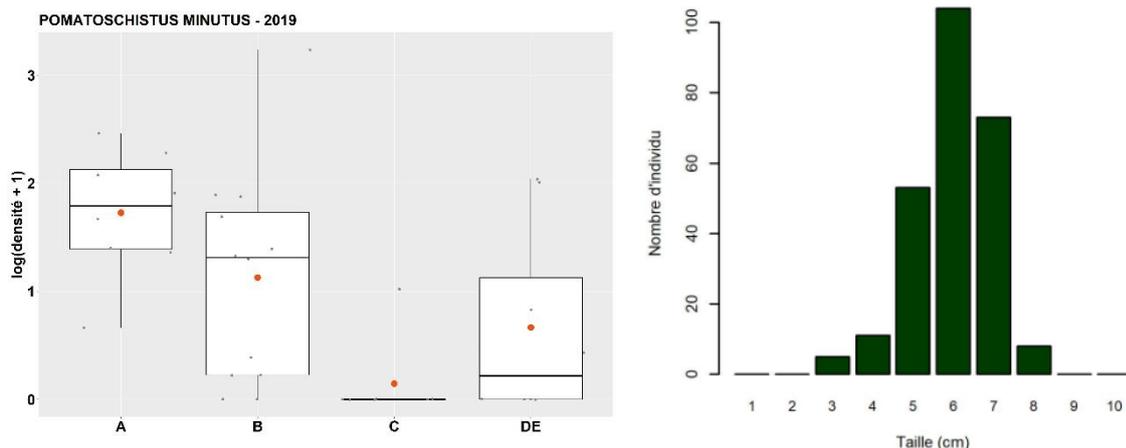


Figure 14 : Densité par strate et spectre de taille du gobie buhotte.

Cette population est faiblement représentée dans la strate C située au large et absente dans nos captures réalisées dans la strate D.

Le spectre de taille (Figure 14) représente une distribution qui varie de 3 à 8 cm avec une classe modale à 6 cm.

### 2.4.3.5 *Merlangius merlangus*

Le merlan est uniquement présent à l'est de la zone (Figure 15) dans les strates A et B. Les densités les plus importantes sont enregistrées aux points 54\_6 et 43\_8 avec des abondances respectives de 16 et 10.5 ind./1000m<sup>2</sup>.

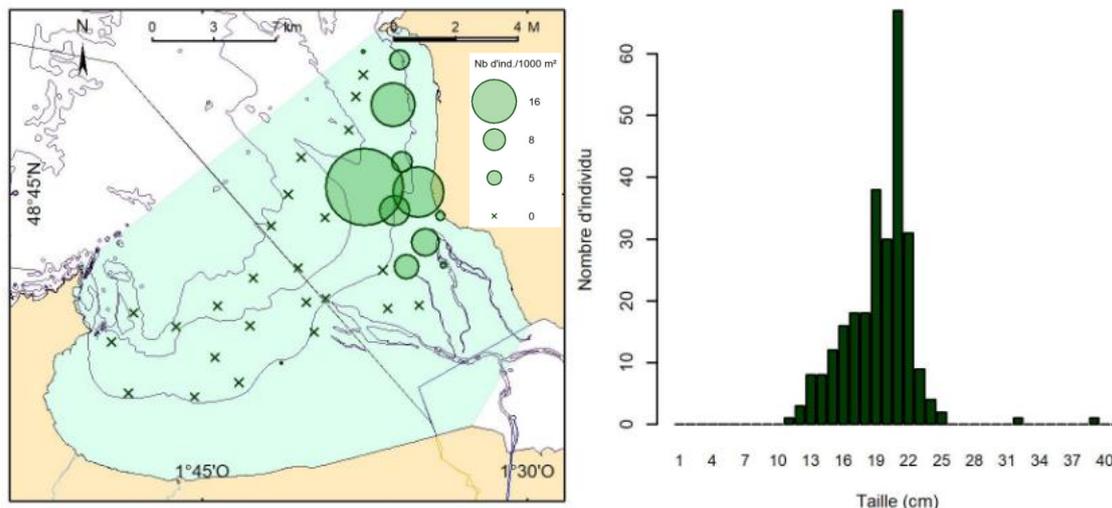


Figure 15 : Carte de la densité par opération de pêche (gauche) et structure en taille (droite) du merlan.

Le spectre de taille (Figure 15) caractérise une population principalement composée d'individus nés dans l'année et dont la longueur varie entre 9 et 25 cm. Deux individus de 37 et 39 cm ont aussi été capturés dans la strate A.

### 2.4.3.6 *Echiichthys vipera*

La petite vive est principalement présente dans l'estuaire et tout particulièrement au niveau du point 9\_12 situé au sud de la pointe de Champeaux et dont la densité est légèrement inférieure à 35 ind./1000m<sup>2</sup>.

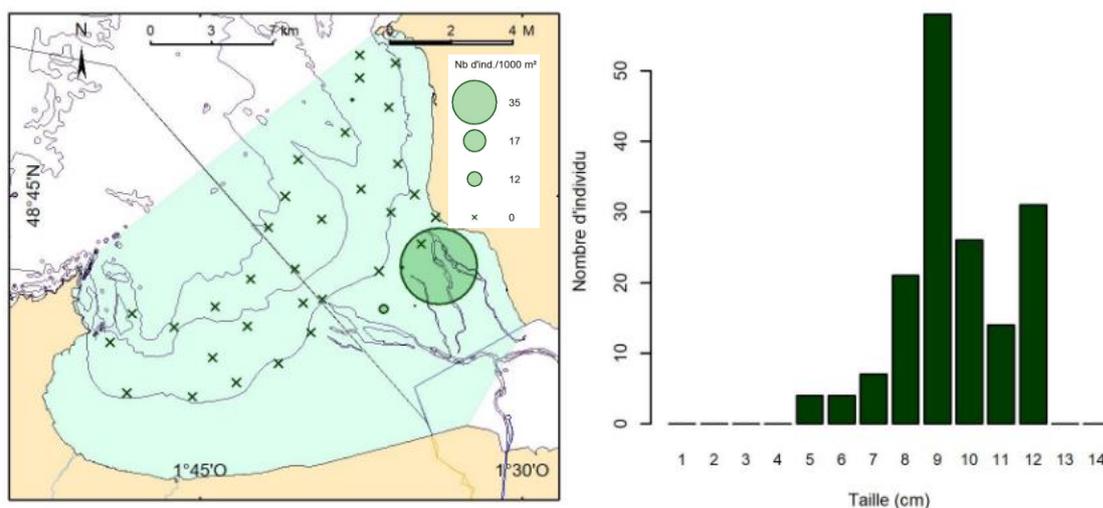


Figure 16 : Carte de la densité par opération de pêche (gauche) et structure en taille (droite) de la petite vive.

Aucune capture de cette espèce n'a été enregistrée dans la strate du large (C) ainsi que dans celles échantillonnées à l'ouest de la zone (strates D et E).

La population est composée d'individus dont la taille varie entre 5 et 12 cm (Figure 16).

### 2.4.3.7 *Atherina presbyter*

L'athérine est présente dans un peu moins de la moitié des traits réalisés, mais elle est principalement capturée entre Granville et la pointe de Champeaux dans la bande côtière. La densité moyenne est de 2.4 et peut atteindre un maximum de 12.4 ind./1000m<sup>2</sup> au niveau du point 13\_20 (Figure 17). Les autres points placés à proximité confirment sa présence au sud de Granville. En dehors de cette concentration, il existe une hétérogénéité importante dans le reste de la zone prospectée. Aucun individu n'a été capturé dans les strates D et E.

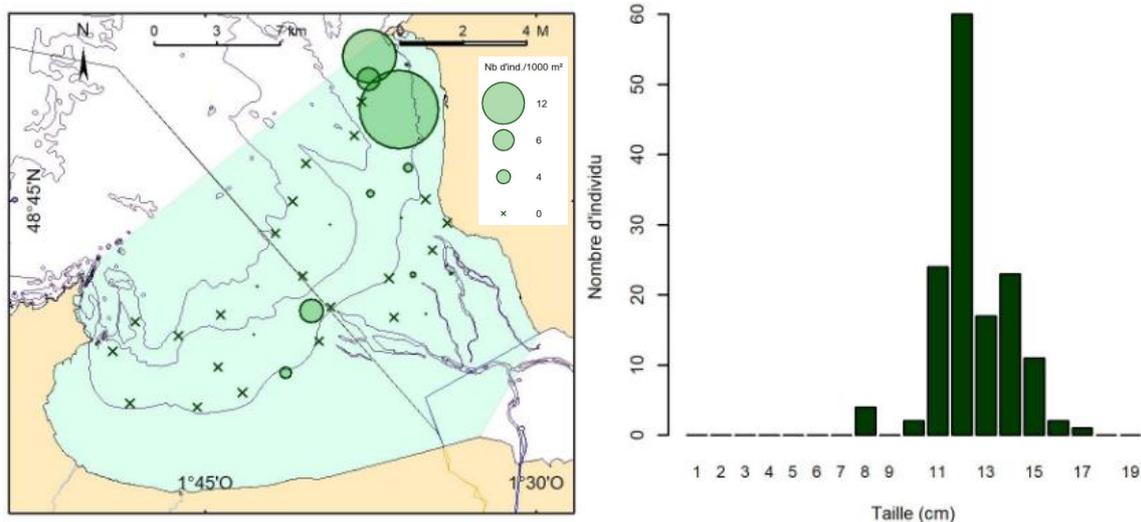


Figure 17 : Carte de la densité par opération de pêche (gauche) et structure en taille (droite) du petit prêtre.

La taille des individus (Figure 17) de cette population se situe globalement entre 10 et 17 cm.

### 2.4.3.8 *Trisopterus luscus*

La répartition spatiale du tacaud n'est pas homogène sur l'ensemble de la zone et la Figure 13 met en évidence une majorité de traits sans capture. Le patch le plus important est observé au niveau du point 28\_24 en bordure extérieure de l'estuaire.

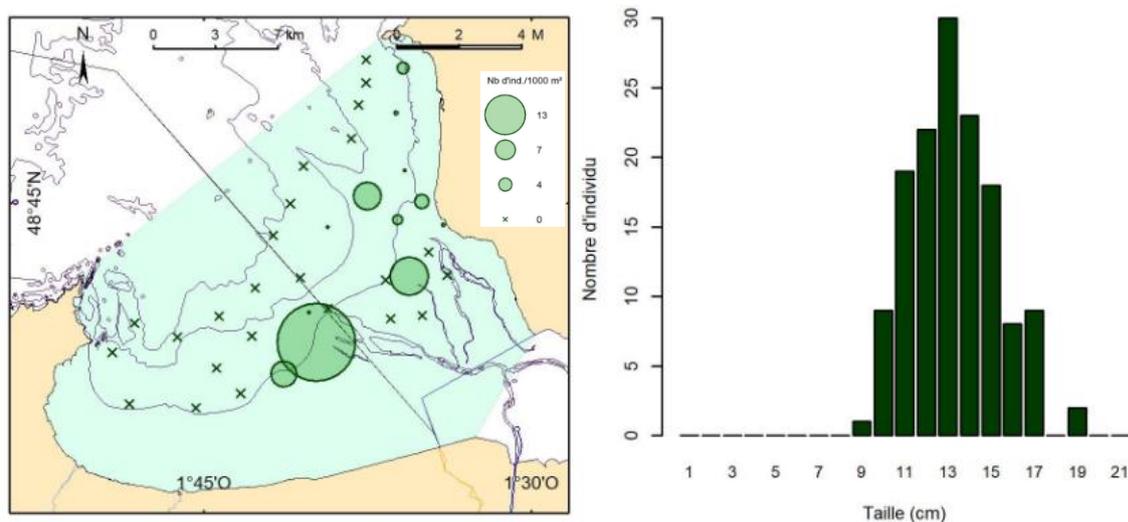


Figure 18 : Carte de la densité par opération de pêche (gauche) et structure en taille (droite) du tacaud.

Les autres abondances moins importantes confirment que cette espèce est principalement capturée dans la strate B dont les profondeurs ne dépassent pas 5 m.

Les gammes de tailles vont principalement de 10 à 17 cm (Figure 18) et mettent en évidence une population capturée composée en grande majorité d'individus adultes d'un an.

#### 2.4.3.9 *Spondyliosoma cantharus*

La dorade grise est présente dans un peu plus de 50% des traits. Elle est essentiellement répartie à l'est de la zone dans les fonds durs du sud-ouest de la zone d'étude. Sa distribution spatiale montre que les points situés entre les sondes des 0 et 5 m concentrent le plus grand nombre d'individus. Ainsi les densités vont de 6 ind./1000m<sup>2</sup> au point 28\_24 situé à l'ouest de l'estuaire à seulement 0.25 (Figure 19) dans la partie nord de la strate C au niveau du point 65\_17. Aucun individu n'a été capturé à l'intérieur de l'estuaire ainsi que dans le sud de Granville.

La répartition en taille montre que les individus dépassent rarement les 9 cm (Figure 19) et que la moyenne de la population se situe aux environs de 7 cm. Il s'agit pour l'essentiel d'individus issus des pontes effectuées en mai de la même année dans le golfe normand-breton.

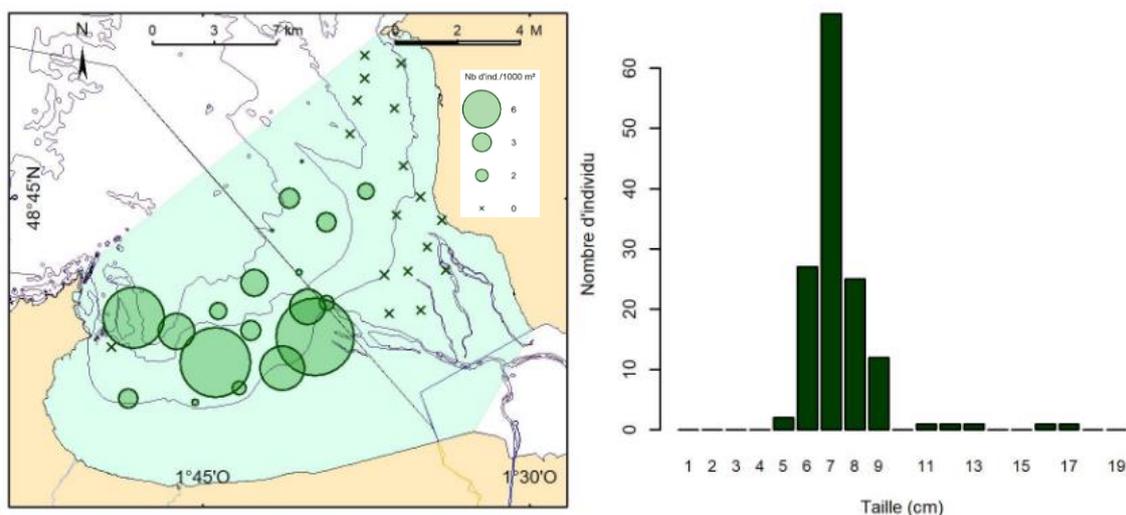


Figure 19 : Carte de la densité par opération de pêche (gauche) et structure en taille (droite) de la dorade grise.

## 2.5 Analyses des céphalopodes

Les céphalopodes sont présents sur l'ensemble de la zone (Figure 20) avec toutefois des densités plus importantes au sud de Granville. Ils sont représentés par quatre espèces dont la seiche (*Sepia officinalis*) qui domine les captures en poids (Figure 21) et les *Alloteutis* celles en densité. Les encornets (*Loligo vulgaris*) sont peu nombreux, mais généralement de tailles plus importantes que les autres espèces ce qui fait que leur biomasse proche des 10% avoisine celle des *Alloteutis*. Les sépioles représentent quant à elles 24% des abondances des céphalopodes et seulement 4% de la composition en poids.

Leur répartition est quelque peu différente selon les espèces. Ainsi la seiche n'est pas capturée dans l'estuaire mais plutôt dans la partie centrale de la baie où les indices ne dépassent pas malgré tout 0.8 ind./1000m<sup>2</sup>.

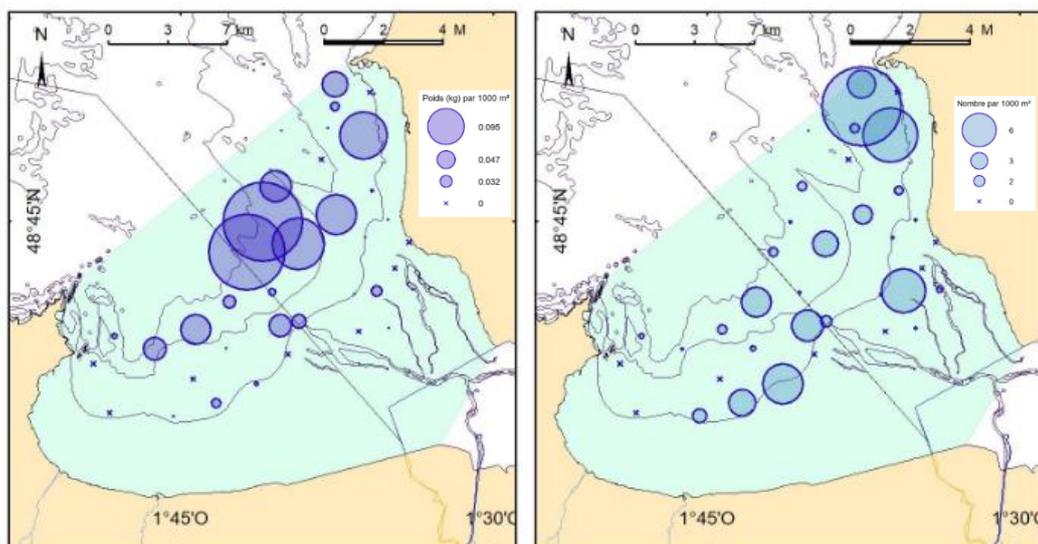


Figure 20 : Répartition spatiale de la biomasse totale (gauche) et de l'abondance (droite) de céphalopodes par trait.

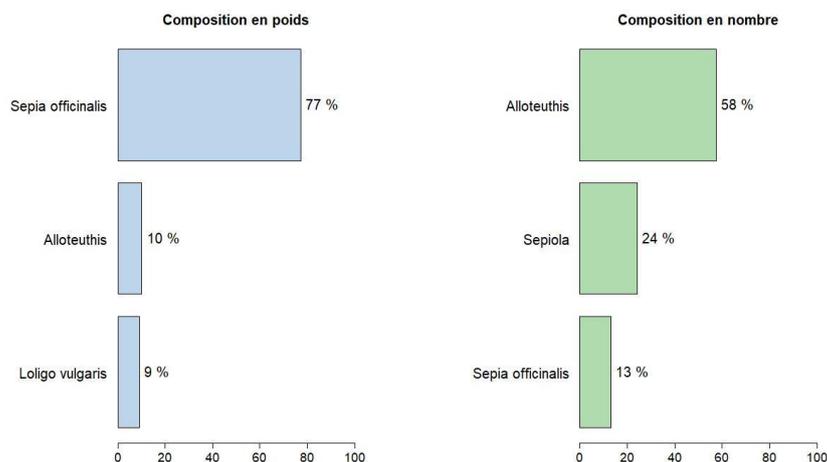


Figure 21 : Répartition (%) en poids et en densité des espèces de céphalopodes tous secteurs confondus.

Les encornets sont capturés dans les mêmes secteurs et avec des densités similaires. Les sépioles ont été capturées principalement entre les sondes de 0 et 5 m au sud de Granville et à l'est de Cancale. Les densités sont plus importantes que pour les deux autres espèces de céphalopodes malgré le fait qu'elle ne soit pas bien échantillonnée. En effet, la maille du chalut est nettement supérieure à la taille des individus.

C'est dans une moindre mesure aussi le cas des *Alloteuthis* dont la forme fine, mais allongée permet toutefois une meilleure capturabilité, même s'il est très probable que de nombreux individus passent à travers les mailles du chalut. Ils représentent la fraction la plus importante des espèces qui composent le groupe des céphalopodes et sont capturés dans une majorité des traits.

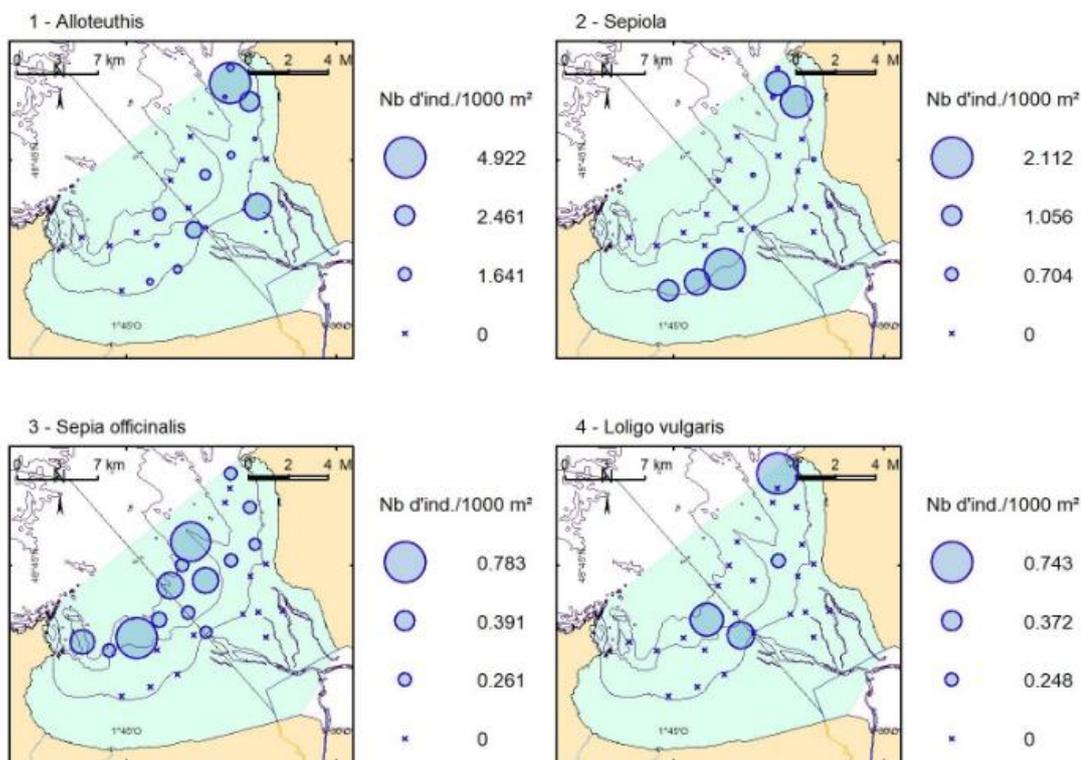


Figure 22 : Répartition spatiale des céphalopodes (ind.1000 m<sup>2</sup>).

Les densités les plus importantes sont enregistrées au sud de Granville (Figure 22) et en bordure de l'estuaire avec des abondances respectives de 4.9 et 3.3 Ind./1000m<sup>2</sup>.

## 2.6 Analyses des peuplements d'invertébrés benthiques

Les espèces composant la macrofaune invertébrée benthique ont fait l'objet d'un dénombrement. Sur l'ensemble de la campagne, 53 espèces ou groupe d'espèces ont été identifiés pour un peu moins de 54 000 individus capturés (Tableau 3).

### 2.6.1 Richesse

La densité maximale observée est de 5534 ind./1000 m<sup>2</sup> alors que la biomasse la plus importante est enregistrée devant Cancale avec 42 kg pour 1000 m<sup>2</sup> (Figure 23).

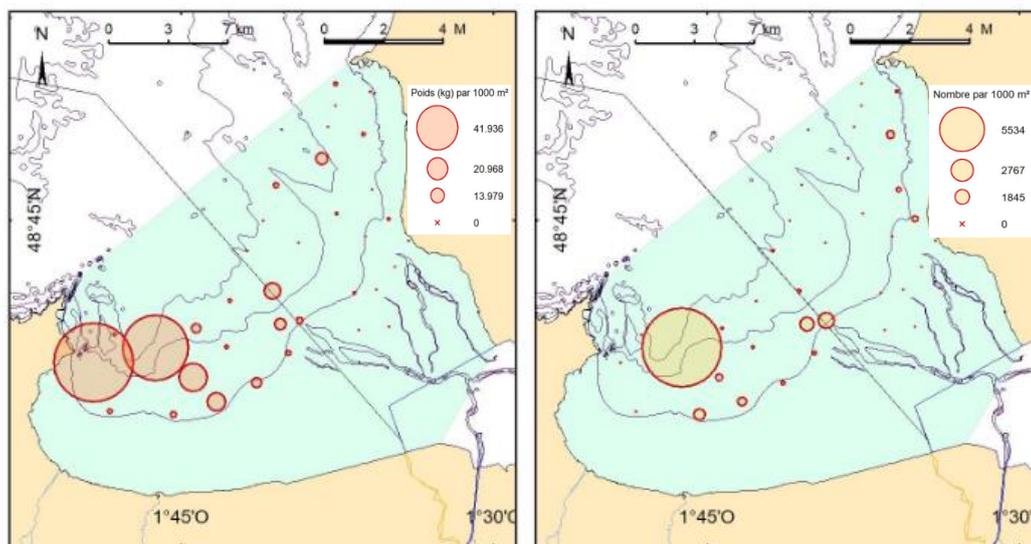


Figure 23 : Carte de la biomasse (gauche) et de la densité (droite) d'invertébrés benthiques.

Le nombre d'espèces capturées semble très proche d'une strate à l'autre (Figure 24) et varie fortement au sein de chacune d'elle. Pendant la campagne, 53 espèces différentes ont été identifiées mais certaines stations comme la 66\_35 n'en comportait que 2.

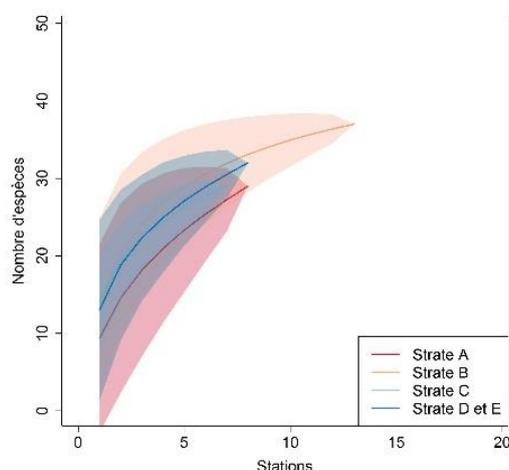


Figure 24 : Courbe d'accumulation d'espèces (et erreur associée) de la mégafaune benthique capturée par les chaluts au sein des quatre secteurs.

### 2.6.2 Composition spécifique (abondance et biomasse)

La communauté benthique est principalement représentée par la crépidule (*Crepidula fornicata*) qui domine majoritairement aussi bien en poids qu'en nombre. Viennent ensuite l'araignée (*Maja brachydactyla*) rarement capturée mais dont le poids individuel est important (Figure 25) et l'huître plate (*Ostrea edulis*) principalement pêchée dans la baie de Cancale à proximité des parcs ostréicoles (Figure 26). Ces trois espèces représentent plus de 90% de la composition taxinomique en biomasse. Avec respectivement 8 et 4 %, les nasses et les macropodes (*Macropodia rostrata* et *Macropodia tenuirostris*) se situent dans les trois premières capturées en nombre. Elles représentent avec la crépidule plus de 70% de la communauté benthique en densité.

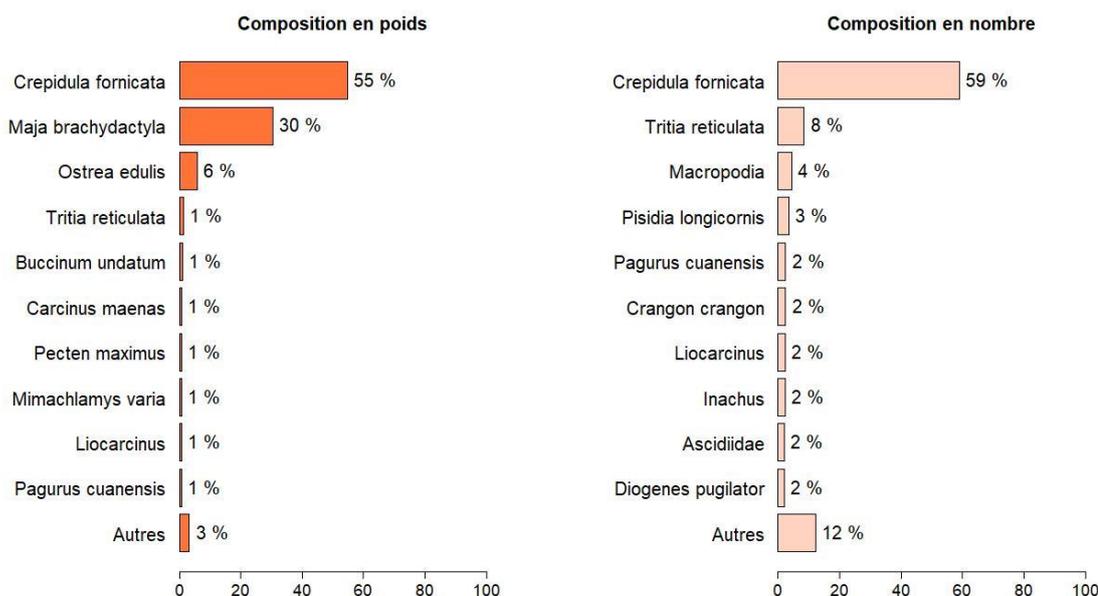


Figure 25 : Composition taxinomique des invertébrés benthiques estimée sur l'ensemble de la zone en pourcentage de poids (kg/1000 m<sup>2</sup>) et de densité (ind/1000 m<sup>2</sup>).

Les peuplements observés confirment la présence en grande quantité de crépidules dans le nord de la baie de Cancale avec une biomasse maximale de 30 kg/1000 m<sup>2</sup> (Figure 26) à la station 37\_32 ce qui représente un peu plus de 5000 individus. Sur l'ensemble de la campagne, seules cinq stations dont trois dans l'estuaire ne comportent pas de capture. Les nasses sont principalement localisées à la limite entre les zones subtidale et intertidale avec des biomasses plus importantes dans la partie ouest de l'estuaire. La population de bulot (*Buccinum undatum*) représente la cinquième espèce en poids avec des captures de gros individus dans les fonds durs situés au niveau de la partie sud-ouest de la zone échantillonnée.

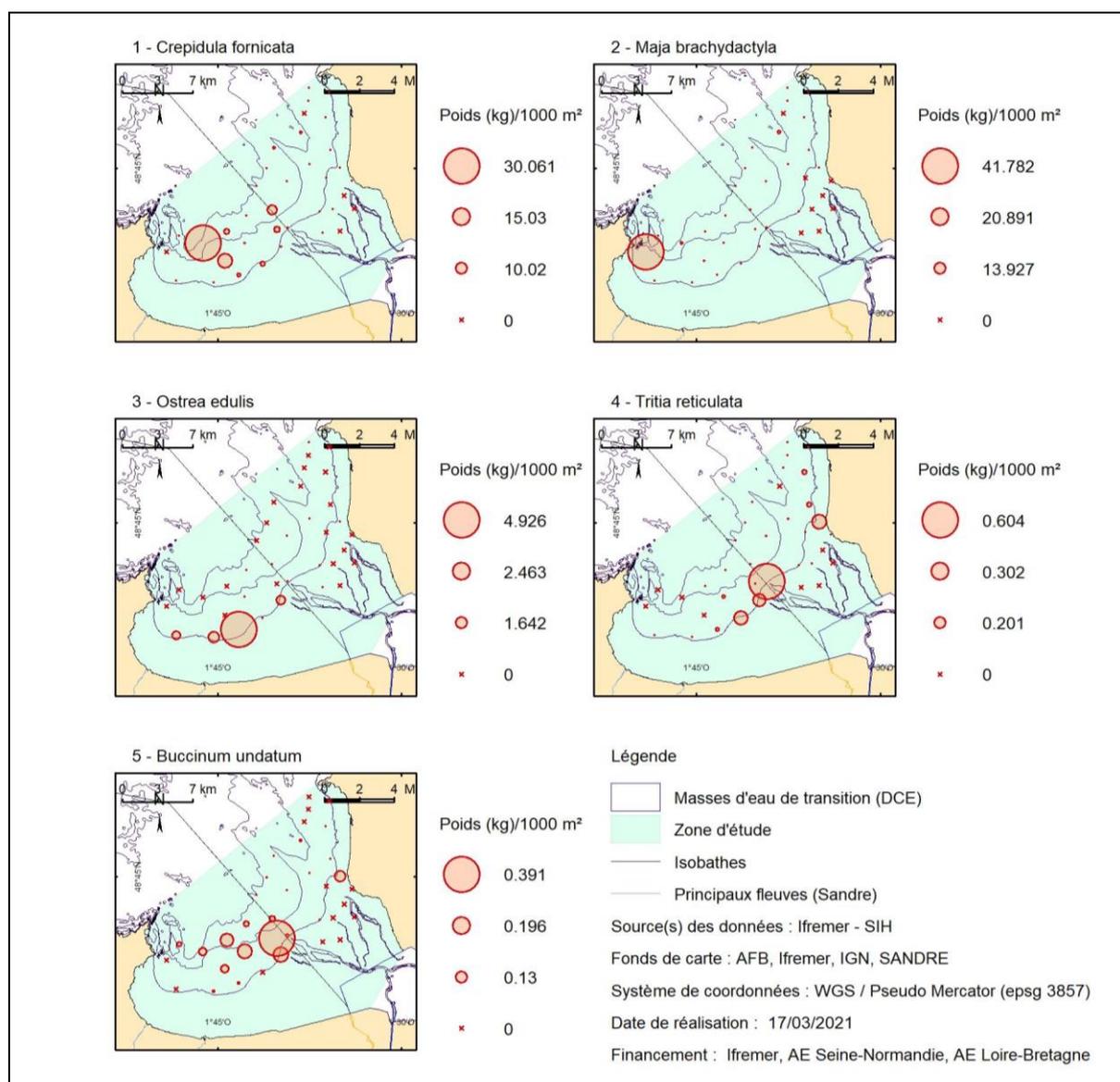


Figure 26 : Répartition spatiale des cinq espèces dominantes en termes de biomasse (poids/1000 m<sup>2</sup>)

## 2.7 Analyses des macrodéchets

La répartition des déchets par grandes catégories lors de la campagne Nourmont 2019 montre que les concentrations les plus importantes sont observées dans la partie extérieure de l'estuaire (Figure 27). Il s'agit essentiellement de petits morceaux de ligne de pêche, de cordage ou de plastique. Ce sont au total 65 éléments qui ont ainsi pu être identifiés dans la moitié des stations échantillonnées.

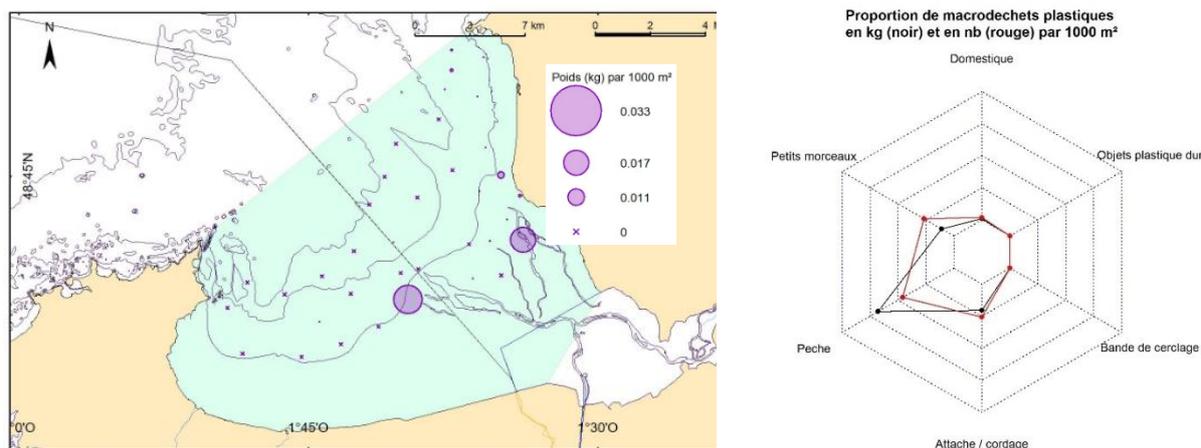


Figure 27 : Distribution spatiale (kg.km-2) et par grande catégorie des déchets récupérés lors des chalutages. Les radarplots montrent la proportion des déchets par grande catégorie.

## 2.8 Positionnement de l'année 2019 dans la série temporelle

Cette série a commencé en 2017 par une campagne de prospection permettant de mettre en place un protocole adapté au secteur échantillonné. Le découpage de la zone en cinq strates a été conservé cette année avec un nombre de traits identique à celui retenu en 2018. En 2019, 36 espèces ont été identifiées dans la baie du Mont-Saint-Michel. La campagne de 2019 montre qu'en moyenne les densités par trait ainsi que la médiane (Figure 28) sont significativement supérieures à ce qui avait été observé lors de la première prospection.

L'analyse des séries temporelles est effectuée en estimant pour chaque année l'écart à la moyenne des densités de poissons sur l'ensemble du secteur échantillonné (Figure 28) et relation avec l'évolution temporelle des dix espèces dominantes.

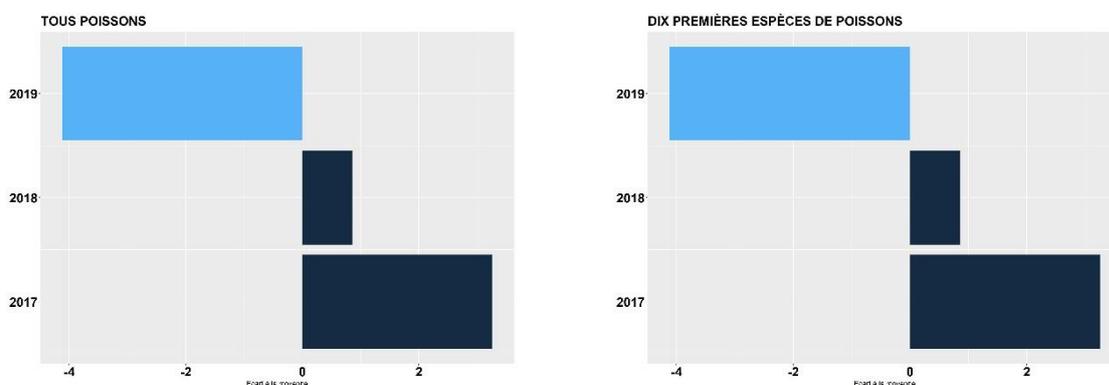


Figure 28 : Ecart annuel à la moyenne de la série temporelle des densités des poissons et des dix premières espèces pour l'ensemble des strates.

Les comparaisons des densités moyennes montrent que la communauté est bien représentée par les dix premières espèces et ceci, quelle que soit l'année. Sur l'ensemble de la zone prospectée en 2019, les abondances moyennes par traits sont inférieures à celles enregistrées les deux premières années. Sur l'ensemble de la série, trois espèces sont régulièrement classées parmi les 5 espèces dominantes au sein des peuplements échantillonnés. Il s'agit du callionyme (CALMLYR) de la sole (SOLESOL) et du gobie (POMOMIN). Si l'on considère les dix premières espèces on peut ajouter le merlan (MERNMER), le tacaud (TRISLUS) et le grisot (SPONCAN) (Tableau 4) qui sont aussi capturés chaque année. La plie (PLEUPLA), le buglossidium (BUGLLUT) ainsi que la petite

vive (ECHIVIP) sont aussi classées régulièrement dans cette catégorie. Au total ce sont vingt-trois espèces qui sont communes aux trois années de prospection.

Tableau 4 : Classement des dix premières espèces en densité depuis 2017

ANNEE	1	2	3	4	5
2017	MERNMER	TRISLUS	CALMLYR	SOLESOL	POMOMIN
2018	CALMLYR	CHELLUC	SPONCAN	SOLESOL	POMOMIN
2019	CALMLYR	SOLESOL	GOBINIG	POMOMIN	BUGLLUT

ANNEE	6	7	8	9	10
2017	PLEUPLA	BUGLLUT	EUTRGUR	SPONCAN	ECHIVIP
2018	HIPPHIP	MERNMER	PLEUPLA	TRISLUS	GOBINIG
2019	MERNMER	ECHIVIP	ATHEPRE	TRISLUS	SPONCAN

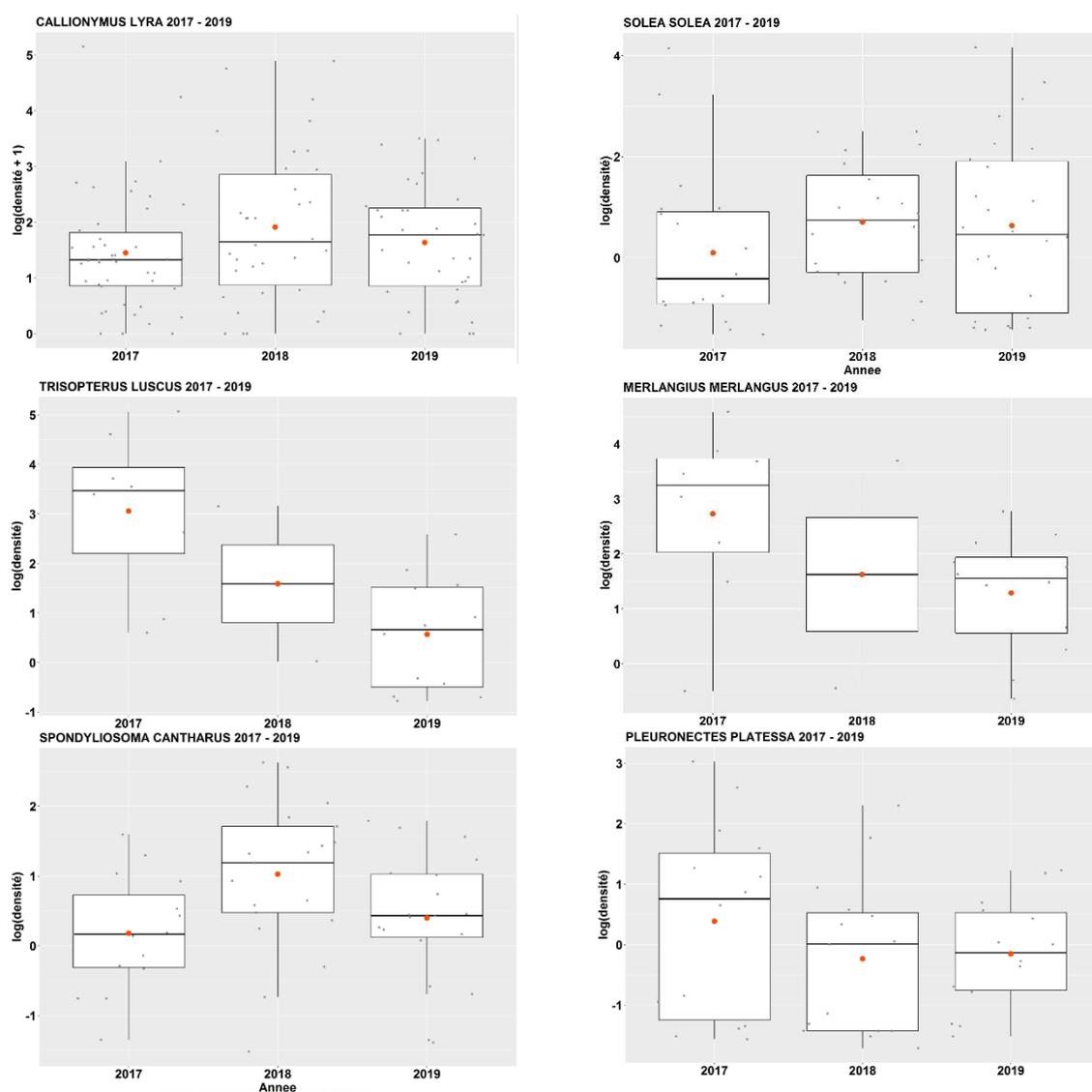


Figure 29 : Suivi temporel des densités (ind/1000 m<sup>2</sup>) des six espèces régulièrement capturées depuis 2017.

En ce qui concerne le callionyme, les densités moyennes de cette année sont proches de ce qui est observé depuis le début du suivi (Figure 29). Les résultats concernant la sole mettent en évidence des densités moyennes similaires les deux dernières années. C'est aussi le cas pour la plie dont les abondances moyennes de cette année sont plus faibles qu'en 2017. Le tacaud et le merlan qui peuvent être capturés localement en grande quantité (e.g. 2017) connaissent ces deux dernières années une baisse des captures. Enfin la dorade grise ne semble pas montrer de tendance particulière en ce qui concerne les densités.

### 3 Conclusion

La campagne 2019 a été réalisée en début d'automne alors qu'elle est généralement programmée en fin d'été. De plus, nous avons dû reprogrammer une des trois journées début novembre soit quinze jours après les premières prospections. La température était donc plus faible lors de la dernière journée et globalement bien inférieure (-3 à -5°C) aux campagnes de 2017 et 2018. Les concentrations en oxygène dissous montrent que la masse d'eau est en bon état et que ce paramètre n'a donc pas d'effet sur les communautés présentes (Amiot et al., 2004).

Cette année, 39 espèces de poissons ont été dénombrées soit six de plus que lors des premières campagnes. Cependant il existe une importante disparité entre les zones. Les plus fortes concentrations sont généralement observées dans les fonds de moins de 5 mètres et la distribution spatiale des espèces présentes ne semble pas avoir été impacté par le refroidissement de l'eau. Ainsi, les résultats de ces trois premières années mettent en évidence le fait que la partie estuarienne ainsi que son proche extérieur constituent la zone la plus riche que ce soit en densité ou en biomasse.

Comme les années précédentes les dorades, raies et gobies niger ont été principalement capturés dans la partie ouest de l'estuaire. Cette représentation spatiale des principales populations est très semblable à ce qui avait été observé précédemment. L'espèce dominante est le callionyme que l'on retrouve dans toute la zone.

Les spectres de tailles correspondent, pour la majorité des espèces capturées, à des individus de l'année ou d'un an. Les proportions des faibles tailles des sole, plie, merlan, tacaud et dorade mesurées confirment l'importance de cet espace côtier pour ces espèces au sein de la baie du Mont-Saint-Michel. Les tailles moyennes sont semblables à celles enregistrées lors des premières campagnes.

En ce qui concerne les invertébrés benthiques, la campagne 2019 a permis de capturer plus de 53 espèces dont certaines comme les ascidies, les anémones ou les nudibranches ont été regroupées par taxons pour en faciliter le traitement et la représentation spatiale. Cette communauté est dominée par l'espèce envahissante *C. fornicata* qui colonise l'ensemble de la zone et peut représenter des quantités très importantes à certains endroits.

Ces trois premières campagnes constituent le début d'une série temporelle encore trop courte pour permettre de faire une analyse de fond. Il est donc recommandé de poursuivre les observations sur cette zone nouvellement couverte afin d'appréhender au plus juste cette variabilité. Cependant le faible nombre d'espèces amphihalines dans les captures confirme encore cette année le caractère marin de cette zone échantillonnée. En effet, seuls quelques flets sont parfois échantillonnés dans l'estuaire.

Cette troisième prospection consolide les connaissances sur cet écosystème marin côtier particulier de la baie du Mont-Saint-Michel, du fait de sa proximité avec les 4000 ha de marais salés nourriciers. De nombreuses espèces y sont présentes temporairement à l'état juvénile comme la sole, la plie, la dorade, les raies mais aussi le merlan et le tacaud ou de façon permanente à l'état adulte telles que les callionyme, petite sole jaune, gobies, petite vive ou hippocampe pour les plus abondantes. La configuration de l'estuaire ainsi que la période de morte-eau retenue pour les prospections des nourriceries, ne permettent pas de préciser la

contribution de celui-ci à la guildes écologique des espèces amphihaline présentes temporairement dans la zone oligohaline. L'indicateur ELFI comporte une métrique sur la densité de poissons d'eau douce dans cette zone mais la guildes écologique de ces espèces est pratiquement absente.

Les données diverses et variées collectées lors des campagnes nourriceries 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 métriques environnementales dans le portail SISMER (Systèmes d'Information Scientifique pour la Mer) et celles relatives aux déchets intègrent la base Quadrige.

## 4 Bibliographie

- Baudrier, J., Brind'Amour A., 2017. Programme de surveillance DCSMM – campagne Nurse. Ifremer, Nantes, France.
- Baudrier, J., Brind'Amour, A. and Delaunay, D. 2016. Déploiement de campagnes côtières sur fonds meubles pour la surveillance DCSMM des poissons et céphalopodes. Ifremer, Nantes, France.
- Beillois P., Desaunay Y., Dorel D., Lemoine M. 1979. Nurseries littorales de la baie de Mont Saint Michel et du Contentin Est.
- 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.
- Delaunay, D., and A. Brind'Amour. 2018. Manuel des protocoles de campagne halieutique. Campagnes « Nourriceries » Ifremer, Nantes.
- Delpech, C., Drouineau, H., and Lepage, M. 2010. Amélioration de la robustesse de l'indicateur ELFI et état d'avancement de l'intercalibration européenne. Rapport final, mars 2011.pdf. 98p.
- Pasquaud, S., A. Brind'Amour, O. Berthélé, 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.
- Régimbart A., Guitton J., Le Pape O. 2018. Zones fonctionnelles pour les ressources halieutiques dans les eaux sous souveraineté française. Deuxième partie: Inventaire. Rapport d'étude. Les publications du pôle halieutique AGROCAMPUS OUEST n°46, 175p.
- 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.

## 5 Annexes

Annexe 1 : Caractéristiques des traits réalisés pendant la campagne Nourmont 2019.

N° Trait	Strate	Date	Latitude Debut	Longitude Debut	Latitude Fin	Longitude Fin	Duree	Distance	Valide	Poids Total	Poids Total Poissons
1	C	24/10/2019	48.7498	-1.6838	48.7485	-1.666	15	1314	Y	6.95	0.774
2	C	24/10/2019	48.7338	-1.697	48.7363	-1.6793	15	1329	Y	5.8	0.945
3	C	24/10/2019	48.7123	-1.6763	48.714	-1.6578	16	1372	Y	37.35	1.866
4	B	24/10/2019	48.6967	-1.655	48.7047	-1.6392	15	1463	Y	20.55	2.826
5	C	24/10/2019	48.738	-1.6555	48.7358	-1.6372	17	1365	Y	14.59	2.517
6	B	24/10/2019	48.7535	-1.6252	48.7613	-1.6107	15	1373	Y	18.23	10.683
7	B	24/10/2019	48.7665	-1.5967	48.7798	-1.5985	17	1486	Y	8.7	5.007
8	A	24/10/2019	48.7508	-1.5835	48.7578	-1.599	15	1378	Y	25.04	12.368
9	A	24/10/2019	48.739	-1.5672	48.7447	-1.5872	15	1599	Y	15.13	7.777
10	B	24/10/2019	48.7415	-1.602	48.7458	-1.6192	15	1350	Y	5.08	2.902
11	A	24/10/2019	48.7253	-1.5783	48.7315	-1.5943	18	1362	Y	5.65	4.047
12	A	24/10/2019	48.7137	-1.5643	48.7128	-1.5825	16	1340	Y	9	7.335
13	A	24/10/2019	48.6932	-1.5833	48.6868	-1.6008	17	1470	Y	0.252	0.075
14	A	24/10/2019	48.6915	-1.6075	48.6802	-1.6202	20	1566	Y	2.621	0.31
15	A	24/10/2019	48.713	-1.593	48.719	-1.611	19	1481	Y	8.55	4.829
16	B	24/10/2019	48.7112	-1.611	48.7188	-1.625	15	1331	Y	15.58	6.715
17	C	24/10/2019	48.7687	-1.674	48.7565	-1.6737	15	1358	Y	21.1	6.397
18	C	24/10/2019	48.7828	-1.6372	48.7865	-1.6545	17	1334	Y	27.99	0.193
19	B	25/10/2019	48.7997	-1.632	48.7893	-1.6222	16	1362	Y	4.619	4.563
20	B	25/10/2019	48.7958	-1.6035	48.783	-1.6003	15	1443	Y	20.15	7.995
21	B	25/10/2019	48.811	-1.6263	48.8003	-1.6182	15	1331	Y	6.978	2.198
22	B	25/10/2019	48.8225	-1.6262	48.8225	-1.6072	15	1392	Y	18.45	4.054
23	B	25/10/2019	48.8185	-1.5982	48.8067	-1.597	20	1316	Y	16.65	9.647
24	B	06/11/2019	48.6795	-1.664	48.6717	-1.6717	17	1036	Y	22.4	6.676
25	B	06/11/2019	48.6947	-1.67	48.6903	-1.6875	17	1376	Y	37.5	2.128
26	C	06/11/2019	48.7072	-1.7108	48.7002	-1.7223	15	1149	Y	18.69	1.305
27	D	06/11/2019	48.6928	-1.738	48.6927	-1.756	17	1322	Y	35.92	2.814
28	B	06/11/2019	48.6827	-1.7133	48.6735	-1.729	19	1543	Y	26.9	0.74
29	A	06/11/2019	48.6637	-1.6892	48.6528	-1.6958	16	1306	Y	37	5.223
30	E	06/11/2019	48.6537	-1.7217	48.6502	-1.7382	19	1274	Y	49.48	3.055
31	D	06/11/2019	48.6665	-1.74	48.6665	-1.7573	16	1271	Y	80.15	2.32
32	D	06/11/2019	48.6823	-1.7703	48.6718	-1.7793	16	1343	Y	226.9	4.594
33	E	06/11/2019	48.6465	-1.7558	48.647	-1.7725	15	1229	Y	29.3	3.929
34	E	06/11/2019	48.6483	-1.8068	48.6527	-1.8238	17	1342	Y	71.96	13.209
35	D	06/11/2019	48.6745	-1.8197	48.6673	-1.8258	12	918	Y	122.8	11.158
36	D	06/11/2019	48.6892	-1.8027	48.6828	-1.8005	15	730	Y	10	1.353

Annexe 2 : Densité et poids des espèces de poissons capturées lors de la campagne Nourmont 2019 sur l'ensemble des traits validés.

Taxon	Nombre total	Poids total (kg)	Abondance moyenne (Nb/1000m <sup>2</sup> )	Biomasse moyenne (Pds/1000m <sup>2</sup> )	Nombre mesuré	Proportion mesuré
<i>Ammodytes tobianus</i>	2	0.034	0.014	0.000	2	100
<i>Arnoglossus laterna</i>	9	0.12	0.065	0.001	9	100
<i>Atherina presbyter</i>	146	2.363	1.050	0.017	105	72
<i>Blennius</i>	2	0.01	0.014	0.000	2	100
<i>Buglossidium luteum</i>	318	1.717	2.287	0.012	157	49
<i>Callionymus lyra</i>	992	12.257	7.133	0.088	569	57
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	33	3.042	0.237	0.022	33	100
<i>Clupea harengus</i>	1	0.04	0.007	0.000	1	100
<i>Conger conger</i>	1	0.119	0.007	0.001	1	100
<i>Dicentrarchus labrax</i>	41	0.72	0.295	0.005	41	100
<i>Echiichthys vipera</i>	165	1.174	1.186	0.008	52	32
<i>Eutrigla gurnardus</i>	69	0.763	0.496	0.005	69	100
<i>Gobius niger</i>	490	1.833	3.523	0.013	92	19
<i>Gymnamodytes semisquamatus</i>	3	0.049	0.022	0.000	3	100
<i>Hippocampus hippocampus</i>	3	0.01	0.022	0.000	3	100
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	5	0.138	0.036	0.001	5	100
<i>Lepadogaster candolii</i>	2	0.002	0.014	0.000	2	100
<i>Merlangius merlangus</i>	268	19.675	1.927	0.141	177	66
<i>Mullus surmuletus</i>	6	0.08	0.043	0.001	6	100
<i>Mustelus asterias</i>	3	0.896	0.022	0.006	3	100
<i>Pegusa lascaris</i>	3	0.062	0.022	0.000	3	100
<i>Platichthys flesus</i>	2	0.462	0.014	0.003	2	100
<i>Pleuronectes platessa</i>	69	2.439	0.496	0.018	69	100
<i>Pomatoschistus minutus</i>	435	1.012	3.128	0.007	318	73
<i>Raja brachyura</i>	1	0.126	0.007	0.001	1	100
<i>Raja clavata</i>	63	13.192	0.453	0.095	63	100
<i>Raja montagui</i>	1	0.135	0.007	0.001	1	100
<i>Raja undulata</i>	51	26.322	0.367	0.189	51	100
<i>Scomber scombrus</i>	4	0.633	0.029	0.005	4	100
<i>Scophthalmus maximus</i>	1	0.62	0.007	0.004	1	100
<i>Scophthalmus rhombus</i>	5	0.732	0.036	0.005	5	100
<i>Scyliorhinus canicula</i>	67	40.505	0.482	0.291	59	88
<i>Solea solea</i>	734	18.12	5.278	0.130	370	50
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	140	1.228	1.007	0.009	121	86
<i>Sprattus sprattus</i>	165	0.595	1.186	0.004	63	38
<i>Syngnathus typhle</i>	24	0.632	0.173	0.005	5	21
<i>Torpedo marmorata</i>	13	7.747	0.093	0.056	5	38
<i>Trachurus trachurus</i>	39	0.234	0.280	0.002	39	100
<i>Trigloporus lastoviza</i>	1	0.135	0.007	0.001	1	100
<i>Trisopterus luscus</i>	141	4.416	1.014	0.032	121	86
<i>Trisopterus minutus</i>	1	0.008	0.007	0.000	1	100
<i>Zeus faber</i>	1	0.13	0.007	0.001	1	100

**Annexe 3 : Densité et poids des espèces de la macrofaune invertébrée benthique capturées lors de la campagne Nourmont 2019 sur l'ensemble des traits validés.**

Taxon	Nombre total	Poids total (kg)	Abondance moyenne (Nb/1000m <sup>2</sup> )	Biomasse moyenne (Pds/1000m <sup>2</sup> )
Acanthocardia	1	0.002	0.007	0.000
Actiniidae	255	0.615	1.834	0.004
Aequipecten opercularis	75	0.323	0.539	0.002
Alloteuthis	88	0.245	0.633	0.002
Asciidiidae	1012	1.879	7.277	0.014
Buccinum undatum	473	5.921	3.401	0.043
Calliostoma	292	0.321	2.100	0.002
Calyptrea chinensis	405	0.064	2.912	0.000
Carcinus maenas	136	4.932	0.978	0.035
Cerastoderma edule	1	0.002	0.007	0.000
Crangon allmanni	1	0.001	0.007	0.000
Crangon crangon	1265	1.278	9.096	0.009
Crepidula fornicata	31435	330.433	226.043	2.376
Diodora graeca	147	0.147	1.057	0.001
Diogenes pugilator	990	1.466	7.119	0.011
Donax variegatus	7	0.01	0.050	0.000
Dromia	9	1.004	0.065	0.007
Ebalia	22	0.018	0.158	0.000
Eurynome aspera	18	0.036	0.129	0.000
Euspira	112	0.231	0.805	0.002
Galathea	63	0.122	0.453	0.001
Gibbula	989	1.894	7.112	0.014
Glycymeris glycymeris	42	0.611	0.302	0.004
Inachus	1148	2.036	8.255	0.015
Laevicardium crassum	3	0.003	0.022	0.000
Lamellaria perspicua	37	0.043	0.266	0.000
Liocarcinus	1174	3.981	8.442	0.029
Loligo vulgaris	8	0.219	0.058	0.002
Macropodia	2315	2.376	16.647	0.017
Maja brachydactyla	568	183.344	4.084	1.318
Mimachlamys varia	619	4.316	4.451	0.031
Modiolus	9	0.009	0.065	0.000
Mytilus	1	0.014	0.007	0.000
Necora puber	28	0.683	0.201	0.005
Ocenebra erinaceus	372	1.612	2.675	0.012
Onchidoris bilamellata	8	0.004	0.058	0.000
Ophiuroidea	75	0.041	0.539	0.000
Ostrea edulis	592	34.72	4.257	0.250
Pagurus bernhardus	10	0.077	0.072	0.001
Pagurus cuanensis	1281	3.651	9.211	0.026
Pagurus prideaux	104	0.76	0.748	0.005
Palaemon serratus	83	0.28	0.597	0.002
Pandora inaequalis	7	0.01	0.050	0.000
Parvicardium scabrum	35	0.035	0.252	0.000
Pecten maximus	774	4.32	5.566	0.031
Pilumnus hirtellus	233	0.391	1.675	0.003
Pisidia longicornis	1795	0.734	12.907	0.005
Processa	41	0.02	0.295	0.000
Sepia officinalis	20	1.861	0.144	0.013
Sepiola	37	0.084	0.266	0.001
Sipunculus	9	0.019	0.065	0.000
Spisula solida	133	1.052	0.956	0.008
Squillidae	4	0.012	0.029	0.000
Tritia reticulata	4472	7.375	32.157	0.053
Total général	53833	631.711		

Annexe 4 : Densité (ind/1000 m<sup>2</sup>) des espèces de poissons capturées lors des campagnes Nourmont 2017 – 2019. En gras les espèces communes aux trois années.

Taxon	2017	2018	2019
Agonus cataphractus	0	0.006	0
Ammodytes tobianus	0.005	0	0.014
<b>Arnoglossus laterna</b>	<b>0.044</b>	<b>0.122</b>	<b>0.066</b>
Atherina presbyter	0.005	0	0.999
Blennius	0	0	0.014
Buenia jeffreysii	0.010	0	0
<b>Buglossidium luteum</b>	<b>0.638</b>	<b>0.326</b>	<b>2.267</b>
<b>Callionymus lyra</b>	<b>5.272</b>	<b>16.886</b>	<b>7.239</b>
Chelidonichthys cuculus	0	0.023	0
<b>Chelidonichthys lucerna</b>	<b>0.257</b>	<b>2.896</b>	<b>0.238</b>
Conger conger	0	0	0.007
Ctenolabrus rupestris	0.017	0	0
Dicentrarchus labrax	0	0.093	0.251
<b>Echiichthys vipera</b>	<b>0.341</b>	<b>0.334</b>	<b>1.156</b>
<b>Eutrigla gurnardus</b>	<b>0.478</b>	<b>0.331</b>	<b>0.476</b>
Gobius niger	0	0.618	3.696
Gymnammodytes semisquamatus	0	0	0.021
<b>Hippocampus hippocampus</b>	<b>0.162</b>	<b>1.793</b>	<b>0.034</b>
Hyperoplus immaculatus	0.009	0.006	0
Hyperoplus lanceolatus	0	0.033	0.040
Lepadogaster candolii	0.010	0	0.014
<b>Merlangius merlangus</b>	<b>10.813</b>	<b>1.208</b>	<b>1.836</b>
<b>Mullus surmuletus</b>	<b>0.103</b>	<b>0.607</b>	<b>0.046</b>
Mustelus asterias	0	0	0.023
Pegusa lascaris	0.005	0	0.021
Platichthys flesus	0.015	0	0.013
<b>Pleuronectes platessa</b>	<b>1.216</b>	<b>0.794</b>	<b>0.478</b>
<b>Pomatoschistus minutus</b>	<b>1.476</b>	<b>2.113</b>	<b>3.038</b>
<b>Raja brachyura</b>	<b>0.005</b>	<b>0.014</b>	<b>0.006</b>
<b>Raja clavata</b>	<b>0.172</b>	<b>0.145</b>	<b>0.469</b>
Raja microocellata	0	0.006	0
Raja montagui	0	0	0.007
<b>Raja undulata</b>	<b>0.179</b>	<b>0.199</b>	<b>0.364</b>
<b>Scomber scombrus</b>	<b>0.027</b>	<b>0.007</b>	<b>0.027</b>
<b>Scophthalmus maximus</b>	<b>0.010</b>	<b>0.014</b>	<b>0.007</b>
<b>Scophthalmus rhombus</b>	<b>0.045</b>	<b>0.067</b>	<b>0.036</b>
<b>Scyliorhinus canicula</b>	<b>0.179</b>	<b>0.009</b>	<b>0.503</b>
Scyliorhinus stellaris	0.010	0	0
<b>Solea solea</b>	<b>2.239</b>	<b>2.143</b>	<b>5.196</b>
<b>Spondyliosoma cantharus</b>	<b>0.485</b>	<b>2.659</b>	<b>1.107</b>
<b>Syngnathus typhle</b>	<b>0.009</b>	<b>0.081</b>	<b>0.180</b>
Torpedo marmorata	0	0	0.123
Trigloporus lastoviza	0	0	0.007
<b>Trisopterus luscus</b>	<b>7.950</b>	<b>0.724</b>	<b>1.064</b>
Trisopterus minutus	0	0	0.007
<b>Zeus faber</b>	<b>0.022</b>	<b>0.058</b>	<b>0.007</b>