

SUIVI DES RESSOURCES HALIEUTIQUES ET DE L'ICHTYOFAUNE MARINE SUR LE SITE PILOTE DU PARC EOLIEN FLOTTANT PROVENCE GRAND LARGE

PRESENTATION DES RESULTATS DE LA CAMPAGNE HIVERNALE
DE L'ETAT DE REFERENCE (FEVRIER 2023)

DOCUMENT

Zone	Domaine	Phase	Nature document	Numéro
FR	EMR	Campagnes halieutiques	suivi Rapport intermédiaire	53054

REVISIONS

Version	Date	Description	Auteurs	Relecteur
1.1	15/05/2023	Création du document	Laureline CHASSAING / Gwenhael ALLAIN	Yann PATRY
1.2	18/07/2023	Modifications mineures	Gwenhael ALLAIN	Yann PATRY
1.3	30/10/2023	Modifications mineures	Laureline CHASSAING	Gwenhael ALLAIN

COORDONNEES

Siège social	Responsable d'affaires
Setec énergie environnement Immeuble Central Seine 42 - 52 quai de la Rapée - CS 71230 75583 PARIS CEDEX 12 FRANCE Tél +33 1 82 51 55 55 Fax +33 1 82 51 55 56 environnement@setec.fr	Yann Patry Chargé de projets 358 ZA La Grande Halte, 29940 La Forêt-Fouesnant - France Tél +33 2 98 51 47 63 Mob +33 6 33 20 03 79 Yann.patry@setec.com

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Vilette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

Table des matières

Suivi de la ressource halieutique sur la zone du site pilote du parc éolien – Synthèse de la deuxième campagne (hiver).....	3
1. Contexte et objectifs	3
2. Présentation du site d'étude.....	4
3. Suivi de la ressource halieutique	5
3.1 Matériels et méthodes.....	5
3.1.1 Périodes et fréquence d'acquisition	5
3.1.2 Stratégie d'échantillonnage	5
3.1.3 Matériel	6
3.1.1 Déroulement d'une campagne	7
3.1.1 Traitement des résultats	9
3.2 Réalisation de la deuxième campagne pour l'état de référence (campagne hivernale 2023)	11
3.3 Résultats	11
3.3.1 Campagne hivernale	11
3.3.2 Synthèse annuelle : comparaison été – hiver	18
4. Bilan	27
5. Bibliographie	28

Suivi de la ressource halieutique sur la zone du site pilote du parc éolien – Synthèse de la deuxième campagne (hiver)

L'objectif de ce document est de présenter le protocole de suivi et de restituer les résultats obtenus lors de la deuxième campagne sur la zone du site pilote du parc éolien flottant Provence Grand Large. Elle complète le suivi annuel réalisé pour l'établissement de l'état de référence.

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

La société PEOPGL (Parc Eolien Offshore de Provence Grand Large) a été lauréat de l'appel d'offre de l'ADEME dans le cadre du programme d'investissements d'avenir le 3 novembre 2016. Il s'agit d'expérimenter de nouvelles technologies pour le système éolien flottant en mer et d'évaluer les impacts environnementaux à travers la réalisation d'une ferme expérimentale d'éoliennes flottantes au large du Golfe de Fos.

Depuis février 2019, la société dispose des autorisations nécessaires pour installer, exploiter et démanteler le parc éolien, en application des arrêtés préfectoraux du 18 février 2019 et du 28 octobre 2021.

Dans le cadre de l'arrêté du 18 février 2019, la société doit réaliser un programme de suivi avant travaux, il s'agit de l'état de référence du site. Cela consiste à faire un état des lieux des paramètres physico-chimiques et biologiques sur le site d'étude avant la phase de construction et d'exploitation du parc éolien.

Les protocoles mis en place pour le suivi de la ressource halieutique ont été validés par le comité régional des pêches (CRPMEM) ainsi que par le Comité de Suivi, de Surveillance et d'Information (CSSI ; en séance du mois de juillet 2022) et répondent aux préconisations de l'IFREMER. Ils seront réalisés lors de l'état de référence puis lors du suivi en phase d'exploitation afin de conserver une continuité temporelle. Ils ont pour objectif de décrire quantitativement et qualitativement les peuplements présents. Les stations d'échantillonnage ont été réparties en 3 périmètres : immédiat (200 m des éoliennes), proche (1 à 3 km) et éloigné (5 km). L'objectif est de déceler, le cas échéant, un changement quantitatif ou qualitatif des ressources halieutiques à partir du gradient d'exposition aux impacts potentiels de la phase d'exploitation.

Ce rapport présente la stratégie d'échantillonnage employée pour cibler les espèces benthodémersales ainsi que les conditions de mise en œuvre et les résultats obtenus lors de la campagne d'hiver 2023. Une synthèse des deux campagnes est présentée à la fin du document.

Le Golfe du Lion a fait récemment l'objet d'une étude spécifique concernant le risque d'effet des espèces halieutiques à l'éolien flottant (De Rock *et al.*, Ifremer 2021). Celle-ci est basée sur les résultats des campagnes scientifiques annuelles MEDITS (chalut de fond) et PELMED (acoustique et chalut pélagique) effectuées depuis 1993 entre mai et juillet, ainsi que sur les données géolocalisées d'effort de pêche et de biomasse capturée par carré de 3' x 3' (minutes en latitude et longitude). Cette étude nous servira de point de comparaison.

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Vilette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

2. PRESENTATION DU SITE D'ETUDE

Le projet du parc pilote se situe dans les Bouches-du-Rhône, au large du golfe de Fos, à 17 km de la côte. Il s'étend sur une superficie de 0.78 km² sur laquelle seront implantées 3 éoliennes flottantes, pour une puissance cumulée de 24 MW. Les éoliennes seront de type flottantes et maintenues par un système de lignes d'ancrage tendues, elles-mêmes fixées au fond par le biais d'ancres à succion ou hybrides gravitaire/succion.

Dans le cadre du suivi de la ressource halieutique pour l'élaboration de l'état de référence deux périmètres d'étude ont été définis :

- Le périmètre d'étude immédiat, qui correspond à la zone d'influence du parc éolien, c'est-à-dire la surface sur laquelle l'impact théorique des travaux et de l'exploitation est maximal. Il se situe à moins d'1 km des turbines.
- Le périmètre proche, qui correspond à la zone située entre 1 et 3 km des turbines. Sur cette partie l'incidence du projet en phase d'exploitation doit être moindre que sur le périmètre immédiat.

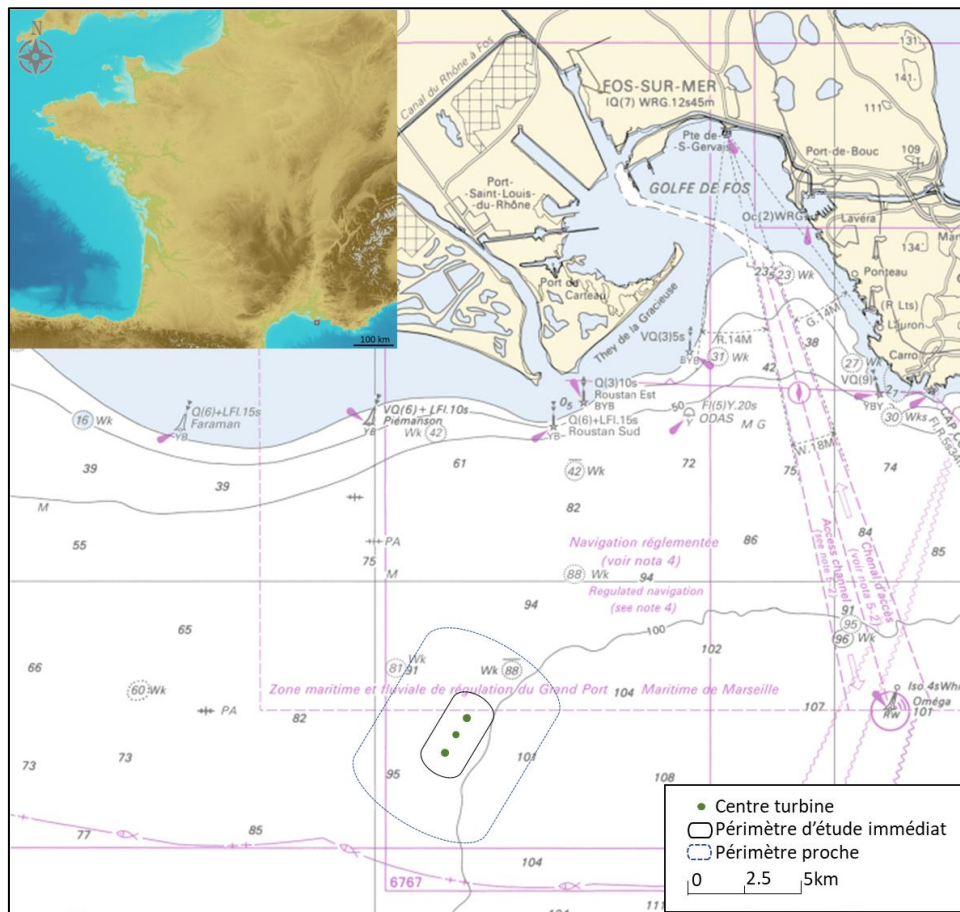


Figure 1: Périmètre des champs d'étude

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Villette
69003 LYON
FRANCE

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Tél +33 3 74 09 10 31

Tél +33 4 27 85 49 56

Tél +33 4 86 15 61 80

Tél +33 2 44 76 63 30

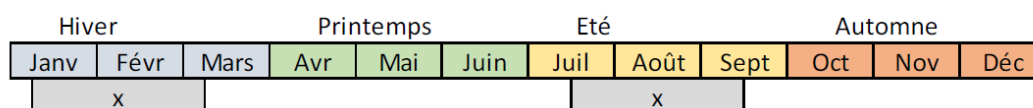
3. SUIVI DE LA RESSOURCE HALIEUTIQUE

Le suivi de la ressource halieutique est effectué par la réalisation de campagnes au chalut de fond. L'utilisation de ce type d'engin permet de cibler les compartiments poissons, mollusques et crustacés qui vivent sur le fond ou à proximité du fond (espèces benthodémersales). Les données collectées apportent des informations quantitatives et qualitatives sur les espèces présentes, commerciales et non commerciales.

3.1 MATERIELS ET METHODES

3.1.1 Périodes et fréquence d'acquisition

Les campagnes ont lieu 2 fois par an, à deux saisons différentes afin de tenir compte des variations saisonnières des assemblages d'espèces en saison « froide » (mi-janvier à mi-mars) et « chaude » (mi-juillet à mi-septembre). La période d'intervention est définie par une fenêtre potentielle de 8 semaines.



x : 1 campagne d'échantillonnage

Figure 2: Représentation des périodes pouvant être ciblées pour l'échantillonnage de l'ensemble des poissons, mollusques et crustacés. Les périodes cibles seront définies par une période de 8 semaines considérée comme propice à l'acquisition des données.

3.1.2 Stratégie d'échantillonnage

La réalisation de chacune des 2 campagnes annuelles se déroule sur 1 journée en condition diurne. L'échantillonnage est réalisé sur 8 stations réparties de la façon suivante :

- 2 stations situées dans un périmètre d'étude immédiate, orientées parallèlement à l'alignement des turbines et lignes d'ancrage. Un écartement minimal de 200 m est ici proposé pour des raisons de sécurité.
- 4 stations situées dans le périmètre proche (entre 1 et 3 km).
- 2 stations éloignées (distance ~ 5 km).

La disposition des stations suit un éloignement graduel (0-500 m, 1-3 km et > 3 km) du point d'implantation des éoliennes, ce qui permet de suivre une approche BAG (Before After Gradient). Cette approche permet de s'affranchir du besoin de stations de contrôle qui doivent être représentatives de l'emplacement du parc éolien.

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Villette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

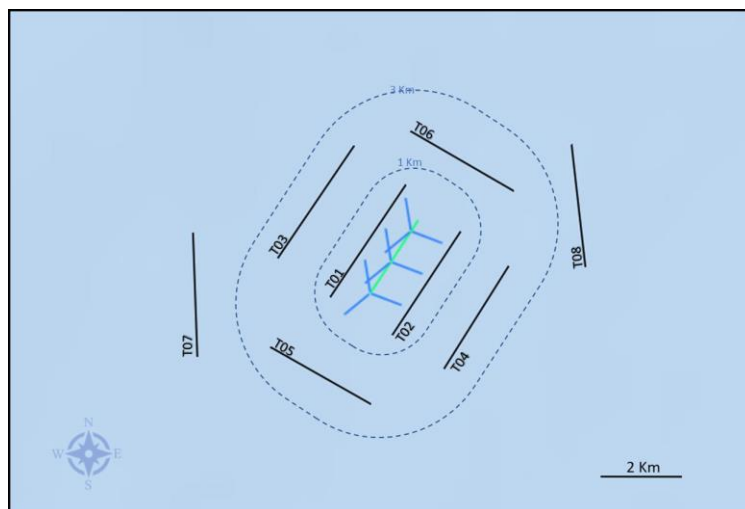


Figure 3: Localisation des stations d'échantillonnage « Chalut de fond ».

3.1.3 Matériel

PEOPGL a lancé auprès du CRPMEM un appel à pêcheurs volontaires pour réaliser les suivis scientifiques de la ressource halieutique.

Le navire utilisé pour les campagnes est un bateau de pêche professionnel dont le patron s'est porté volontaire : le *Philichrist* basé à Port-de-Bouc, chalutier de fond de 24 m.

L'engin de pêche (i.e. chalut de fond à panneaux) est celui qu'utilise classiquement le patron pêcheur pour son activité de pêche. Il est simplement modifié par l'ajout d'une chaussette pour répondre aux besoins des pêches scientifiques. Une chaussette est un filet de maille étirée de 10 mm qui est placé en cul de chalut. Celle-ci permet la capture des individus juvéniles et des espèces de petites tailles.

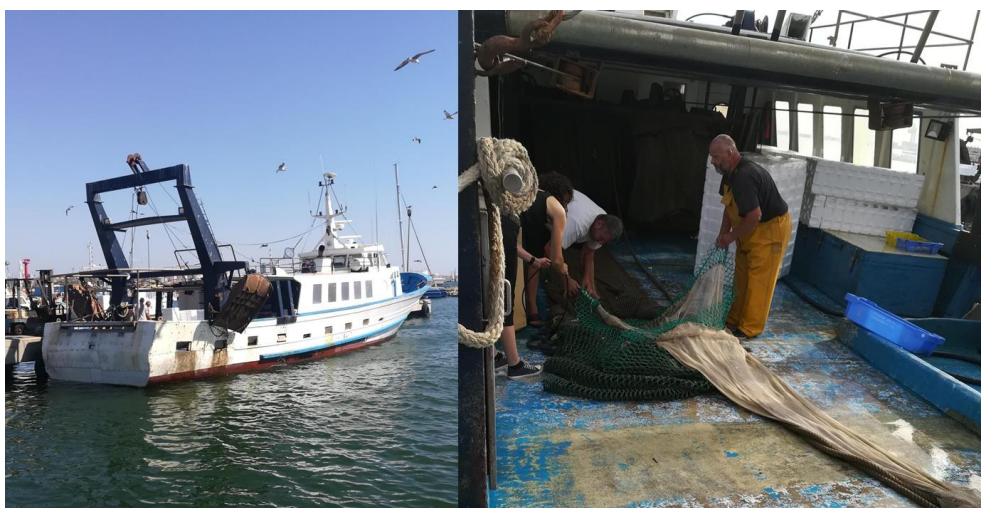


Figure 4: Navire de pêche Philichrist à gauche, mise en place de la chaussette à droite

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Villette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

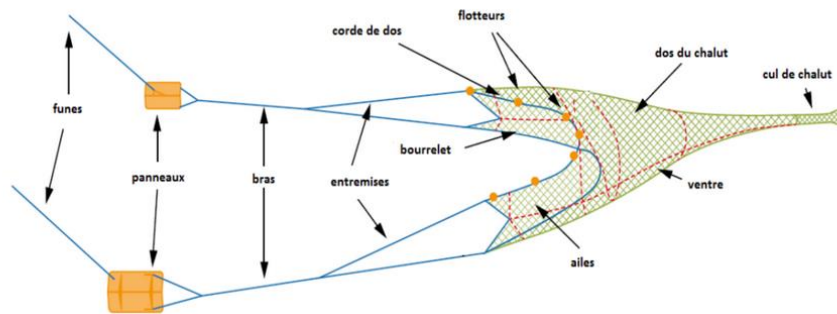


Figure 5 : Schéma simplifié d'un chalut de fond à panneau, caractéristiques et gréements

Une sonde multi-paramètre de modèle Wimo est déployée en fin de transect sur chaque station échantillonnée. Elle est équipée de capteurs CTD (Conductivity, Temperature, Depth) c'est-à-dire de température(°C), salinité et profondeur, ainsi que de capteurs d'oxygène et de turbidité (NFU). Ces 5 paramètres permettent de décrire les caractéristiques physico-chimiques de la masse d'eau au moment de l'échantillonnage, mais aussi de vérifier que les conditions d'échantillonnage sont bien semblables entre les stations ou pendant toute la durée de la campagne d'échantillonnage.



Figure 6 : Sonde multi-paramètres WiMo (NKE)

Le paramétrage de la sonde permet l'enregistrement des paramètres en continu pendant son déploiement (~ 1 mesure par seconde). Pour chaque station de prélèvement, les mesures sont effectuées le long d'un double profil ascendant et descendant (à environ 0.5 m/s) correspondant à l'ensemble de la colonne d'eau (surface-fond-surface). Cet enregistrement permet d'établir des profils verticaux pour chacun des paramètres enregistrés et de décrire la stratification ou l'homogénéité de la colonne d'eau au moment de son échantillonnage.

3.1.1 Déroulement d'une campagne

La méthodologie détaillée au sein du rapport de l'IFREMER « Manuel des protocoles de campagne halieutique » est appliquée lors de la réalisation de ces pêches scientifiques. Les trains sont réalisés face au courant, en suivant une trajectoire la plus rectiligne possible et en

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Villette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

conservant une vitesse constante (entre 3 et 4 noeuds). Les échantillons sont normalisés en durée en fixant la durée du chalutage à 20 minutes. Pour chaque station, les coordonnées GPS sont relevées au moment du blocage de la fune et à l'amorce des opérations de virage.

Au virage du chalut, son contenu est déversé intégralement dans des caisses à marée. Toutes les captures sont alors traitées (poissons, céphalopodes, crustacés, benthos ; cf. Figure 7) : tous les individus sont identifiés et triés par espèce. A la fin du tri, le poids total par espèce est mesuré (en g) et un dénombrement des individus est effectué. Les individus de petite taille (< 5 cm) posant des problèmes d'identification sont ramenés à terre pour être déterminés au laboratoire.

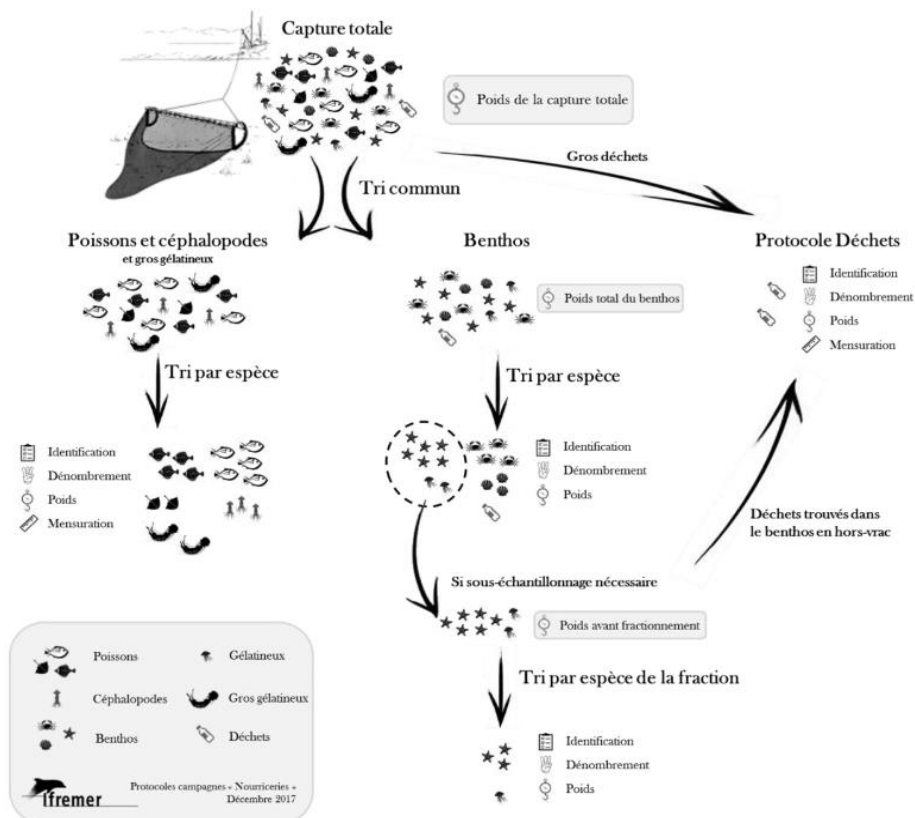


Figure 7 : Illustration schématique du traitement des captures (poissons et benthos ; source : IFREMER)

Chaque espèce fait également l'objet de mesures biométriques individuelles selon le guide de la mensuration des espèces en halieutique (Badts et Bertrand, 2012) à l'aide d'un ichtyomètre ou d'un pied à coulisse (i.e. longueur totale, longueur du manteau ou du céphalothorax). Le sexage des élasmobranches (raies, requins, roussettes) et des crustacés est réalisé conjointement.

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Villette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30



Figure 8: virage du chalut en haut, mise en caisse de la capture en bas à gauche et tri de la capture en bas à droite

Dans le cas où le nombre d'individus est trop important (*i.e.* >30), un sous échantillonnage de 30 individus est effectué. Les résultats sont alors extrapolés à tous les individus de la population de l'échantillon. De la même manière, lorsque différentes cohortes sont capturées (par exemple juvéniles et adultes), elles font l'objet de pesées séparées.

Toutes ces informations sont notées sur des fiches « abondances » et « biométries » remplies à bord. Ces données sont ensuite compilées dans une base de données PostgreSQL® permettant de numériser et bancariser ces fiches.

3.1.1 Traitement des résultats

Les données bancarisées sont traitées afin de calculer ou d'estimer plusieurs indicateurs et descripteurs.

Richesse spécifique

La richesse spécifique (RS), correspond au nombre d'espèces retrouvées dans l'élément considéré (*i.e.* la station, le champ d'étude, la campagne, ...).

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Villette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

Indices de diversité

Les indices de diversité spécifique prennent en compte non seulement la richesse spécifique, mais aussi l'équitabilité entre espèces, c'est-à-dire la répartition du nombre d'individus des espèces au sein des stations. L'indice utilisé est celui de Shannon-Wiener (H') sensible aux variations d'importance des espèces les plus rares. Pour l'interpréter correctement, il est associé à l'indice d'équitabilité de Pielou (J) qui donne plus de poids aux espèces rares.

Ces indicateurs sont définis à l'échelle de la communauté et les analyses statistiques permettant de les extraire suivent les méthodes standards d'analyse décrites par Clarke (1993) et Clarke & Warwick (2001).

Abondance et biomasse (CPUE)

Les densités de poissons, en termes d'abondance ou de biomasse, sont calculées pour chaque espèce et pour chaque trait de chalut en fonction de la distance de traine parcourue et de l'ouverture horizontale du filet en appliquant les formules suivantes :

$Densité\ (nb.km^{-2}) = Abondance\ (nb) / Zone\ balayée\ (km^2)$

$Densité\ (kg.km^{-2}) = Biomasse\ (kg) / Zone\ balayée\ (km^2)$

avec $Zone\ balayée\ (km^2) = 65\% \times taille\ du\ bourrelet\ (m) \times distance\ parcourue\ (km)$

d'après George et Nédélec (1991).

Les indices d'abondance et de biomasse de chaque espèce et leur proportion par rapport au total des captures sont représentés sous forme de graphiques. Cela permet de déterminer le cortège d'espèces dominantes pour chaque campagne.

Analyses statistiques

La réalisation d'analyses statistiques a pour but de déterminer si les indices liés aux captures (abondance et biomasse) mettent en évidence des différences entre les stations. Pour cela les données ont été transformées (double racine carrée) afin de limiter l'influence des taxons les plus importants (Mahon *et al.*, 1998). Les espèces rares ont ensuite été éliminées de la matrice de données afin de limiter le nombre de taxons et ainsi permettre de mieux caractériser les communautés étudiées. La méthode des valeurs médianes (Umana-Villalobos, 2010) a été appliquée dans ce but : seules les espèces dont les valeurs médianes des indices sont supérieures à la valeur médiane globale ont été conservées dans la suite de l'analyse. Une classification ascendante hiérarchique UPGMA (*Unweighted arithmetic average clustering* ; Legendre et Legendre, 1998) est ensuite réalisée à partir de la matrice des dissimilarités de Bray-Curtis sur ces données transformées afin de mesurer et classer les stations suivant leur degré de similarité.

Structure en taille

La structure en taille des principales espèces de poissons commerciaux capturés est analysée.

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Villette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

3.2 REALISATION DE LA DEUXIEME CAMPAGNE POUR L'ETAT DE REFERENCE (CAMPAGNE HIVERNALE 2023)

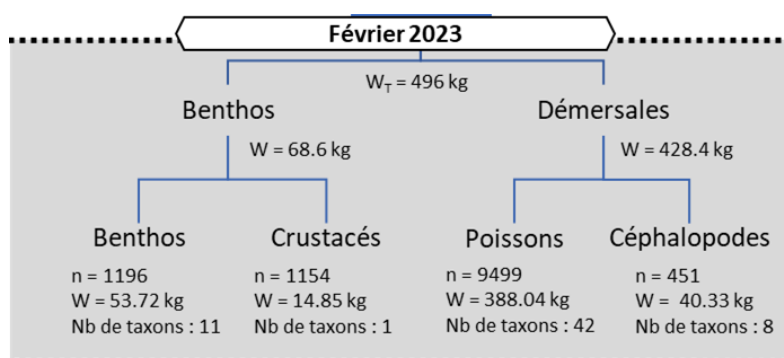
La deuxième campagne d'échantillonnage a été réalisée en période hivernale (saison froide) le 21 février 2023 à bord du *Philichrist* basé à Port-de-Bouc. Un dysfonctionnement de la sonde sur le terrain nous a empêché de récolter les données physico-chimiques prévues. Aucun autre problème n'a été rencontré et toutes les stations ont été prospectées avec succès dans le respect du protocole.

3.3 RESULTATS

3.3.1 Campagne hivernale

3.3.1.1 Synthèse des captures

Lors de la campagne hivernale, la capture totale a été de 496 kg dont 428 kg proviennent du compartiment poissons et céphalopodes. Le benthos représente seulement 68.6 kg, composé de faune benthique (53.72 kg) et de crustacés (14.85 kg). Au total, 42 espèces de poissons et 8 espèces de céphalopodes ont été observées.



3.3.1.2 Figure 9: Synthèse des captures lors de la campagne d'hiver 2023 Richesse et diversité spécifique

Le tableau 1 présente les différentes espèces observées parmi les céphalopodes, crustacés et poissons. Le nombre d'espèces de céphalopodes varie de 3 à 6 par station : l'encornet rouge, le poulpe blanc, la seiche commune et l'encornet commun sont observées sur la quasi-totalité des stations. La diversité spécifique des poissons varie de 18 à 24 espèces par station. 12 espèces sont observées sur toutes les stations : l'anchois et le chinchard pour les espèces pélagiques (ou de pleine eau), la baudroie rousse, le grondin gris, le petit tacaud (ou capelan), le merlu, le rouget, la sole commune ou encore le phycis de fond, l'arnoglosse lanterne ou la feuille pour les espèces benthodémersales (liées au fond). La moitié des espèces sont retrouvées sur au minimum 4 stations et 13 espèces sont considérées comme rares, car observées sur une seule station.

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Villette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

Tableau 1 : Liste des espèces de poissons, céphalopodes et crustacés observées au chalut lors de la campagne d'échantillonnage de février 2023, classées par un gradient d'occurrence.

Nom français	Nom latin	Station								fréquence occurrence
		T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	
Encornet rouge	<i>Ilex coeinditi</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
Poulpe blanc	<i>Eledone cirrhosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
Seiche commune	<i>Sepia officinalis</i>	x	x	x	x	x	x	x		88%
Encornet commun	<i>Loligo vulgaris</i>			x	x	x	x	x	x	75%
Encornet souffleur	<i>Todaropsis eblanae</i>		x		x	x		x		50%
Sépiole sp	<i>sepiola sp.</i>	x		x		x		x		50%
Casseron commun	<i>Alloteuthis sp.</i>			x			x			25%
Encornet veiné	<i>Loligo forbesi</i>		x							13%
total céphalopodes		4	5	6	5	6	5	6	3	
Crevette rose	<i>Parapenaeus longirostris</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
Total crustacé		1	1	1	1	1	1	1	1	
Anchois	<i>Engraulis encrasicolus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
Arnoglosse lanterne	<i>Arnoglossus laterna</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
Baudroie rousse	<i>Lophius budegassa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
Chinchard commun	<i>Trachurus trachurus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
Feuille	<i>Citharus linguatula</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
Gobie sp.	-	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
Grondin gris	<i>Eutrigla gurnardus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
Merlu	<i>Merluccius merluccius</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
Petit tacaud	<i>Trisopterus minutus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
Phycis de fond	<i>phycis blennoides</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
Rouget de vase	<i>Mullus barbatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
Sole commune	<i>Solea solea</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
Argentine sp	-	x	x	x	x	x		x	x	88%
Cepole commune	<i>Cepola macrophthalma</i>	x	x	x		x	x	x	x	88%
Maquereau commun	<i>Scomber scombrus</i>	x	x	x	x	x	x		x	88%
Serran sp	<i>Serranus sp</i>	x	x	x		x	x	x		75%
Blennie papillon	<i>Blennius ocellaris</i>			x	x	x		x	x	63%
Dragonnet lyre	<i>Callionymus lyra</i>			x	x	x		x	x	63%
Petite roussette	<i>Scyliorhinus canicula</i>				x	x	x	x	x	63%
Gobie noir	<i>Gobius niger</i>		x	x			x	x		50%
Sanglier	<i>Capro aper</i>		x		x	x			x	50%
Grondin perlon	<i>Chelidonichthys lucerna</i>		x	x			x			38%
Pageot commun	<i>Pagellus erythrinus</i>	x		x			x			38%
Congre commun	<i>Conger conger</i>			x				x		25%
Grande vive	<i>Trachinus draco</i>	x					x			25%
Serran écriture	<i>Serranus scriba</i>				x				x	25%
Sprat	<i>Sprattus sprattus</i>			x				x		25%
Torpille marbrée	<i>Torpedo marmorata</i>		x	x						25%
Uranoscope de l'atlantique	<i>Uranoscopus scaber</i>		x						x	25%
Arnoglosse sp	<i>Arnoglossus sp</i>								x	13%
Bar	<i>Dicentrarchus labrax</i>							x		13%
Barbue	<i>Scophthalmus rhombus</i>						x			13%
Bogue	<i>Boops boops</i>		x							13%
Motelle commune	<i>Gaidropsarus vulgaris</i>				x					13%
Motelle sp	-						x			13%
Pageot acarne	<i>Pagellus acarne</i>					x				13%
Petite sole jaune	<i>Buglossidium luteum</i>						x			13%
Raie bouclée	<i>Raja clavata</i>				x					13%
Raie douce	<i>Raje montagui</i>							x		13%
Rascasse rouge	<i>Scorpaena scrofa</i>						x			13%
Saint-Pierre	<i>Zeus faber</i>				x					13%
tacaud commun	<i>Trisopterus luscus</i>								x	13%
Total poissons		18	22	24	22	21	24	23	23	

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Villette
69003 LYON
FRANCE

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Tél +33 3 74 09 10 31

Tél +33 4 27 85 49 56

Tél +33 4 86 15 61 80

Tél +33 2 44 76 63 30

Siège social : Immeuble Central Seine 42-52 quai de la Rapée 75583 PARIS CEDEX 12 - SAS au capital de 177 080 € - RCS PARIS 330 727 264 - TVA FR 38330727264

Le Tableau 2 présente la richesse spécifique observée par station pour les deux compartiments (poissons et céphalopodes).

Tableau 2: Richesse spécifique (S), indice de Shannon (H') et indice d'équitabilité de Pielou (j) pour chaque station, calculés à partir des données d'abondance.

Périmètre Station		Immédiat		Proche				Eloigné	
		T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08
Richesse spécifique	S	23	27	29	28	27	29	28	27
Indice de Shannon	H'	2.9	3.3	3.6	3.3	3.5	2.7	3.4	3.6
Indice de Pielou	J	0.65	0.69	0.74	0.70	0.74	0.55	0.72	0.75

L'ensemble des stations présente une richesse spécifique plutôt élevée (23 à 27). L'indice de diversité de Shannon varie entre 0 (une seule espèce) et 5 (toutes les espèces comptent le même nombre d'individus). Ici les indices calculés à partir des données d'abondance varient de 2.7 à 3.6, ce qui signifie que les peuplements sont plutôt diversifiés et répartis équitablement entre espèces. Les valeurs élevées de l'indice d'équitabilité de Pielou pour la majorité des stations (0.55 à 0.75 pour cet indice qui varie de 0 à 1 pour la situation d'équirépartition) confirment ce diagnostic. Les minima obtenus pour les stations T06 et T01 sont liés à la présence de petits pélagiques (chinchards et anchois respectivement) en forte abondance.

En termes de richesse et de diversité spécifiques, les stations situées dans le périmètre immédiat ne présentent pas de différence significative comparativement aux stations situées dans les périmètres proche et éloigné.

3.3.1.3 Abondance et biomasse

Les résultats standardisés, exprimés en Capture Par Unité d'Effort en abondance ou en biomasse (CPUE), sont présentés Figure 10.

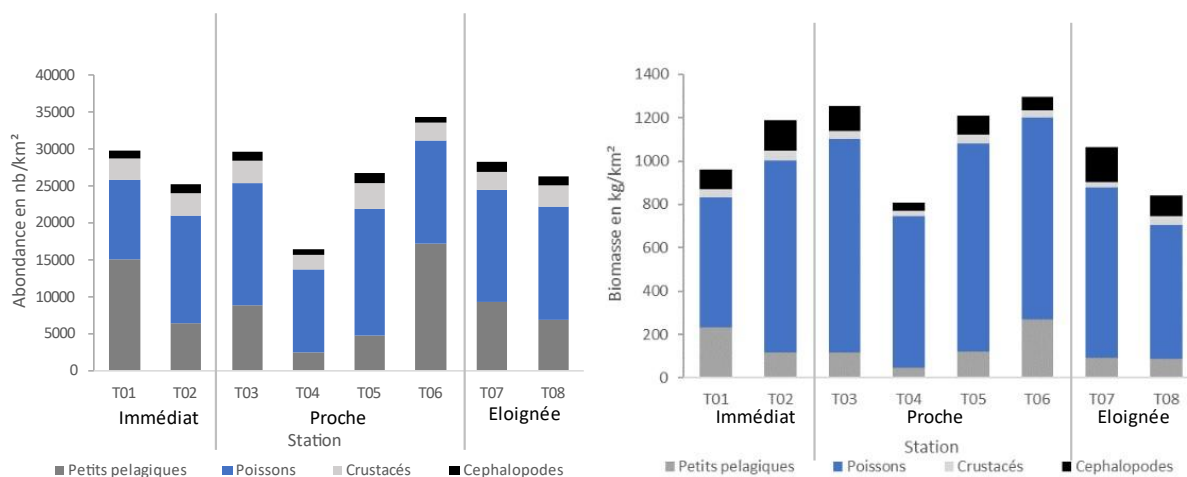


Figure 10 : Captures Par Unité d'Effort par station (campagne hivernale 2023) exprimées en abondance à gauche (nombre / km²) et en biomasse à droite (kg / km²). Les petits pélagiques (en gris) sont distingués des poissons benthodémersaux (en bleu).

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Villette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

Les résultats d'abondance et de biomasse montrent une variabilité de la quantité de captures entre les stations. L'abondance varie entre 16 451 individus/km² sur T04 à 34 330 individus/km² sur T06. Cette variation est observée dans une moindre mesure sur les résultats en biomasse : minimum sur la station T04 avec 809 kg/km² et maximum sur la station T06 avec 1 297 kg/km².

La figure met en évidence la relation entre la quantité de captures et la proportion de petits pélagiques. En effet les variations d'abondance totale entre les stations sont principalement liées à la quantité de petits pélagiques. Ces espèces très mobiles ont en effet une distribution spatiale très variable. Les captures concernant les autres compartiments (poisson, céphalopode et crustacé) sont plus homogènes entre les stations.

Le compartiment petit pélagique est représenté par 4 espèces : l'anchois, le chinchard commun, le maquereau commun et le sprat. Parmi ces espèces le chinchard et l'anchois sont largement majoritaires.

Les variations de biomasse sont au contraire principalement liées à celles des poissons benthodémersaux et dans une moindre mesure des céphalopodes et des petits pélagiques.

Les abondances et biomasses par espèces sont présentées sur les figures suivantes. Le cortège d'espèces dominantes déterminé à partir de l'abondance comprend le chinchard, l'anchois, ainsi que le grondin gris, le merlu et le petit tcaud. Les données de biomasse mettent en évidence un cortège légèrement différent : le merlu est dominant et la baudroie rousse est bien représentée. Chez les crustacés, la crevette représente en abondance comme en biomasse une part non négligeable des captures sur toutes les stations.

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Vilette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

Périmètre immédiat

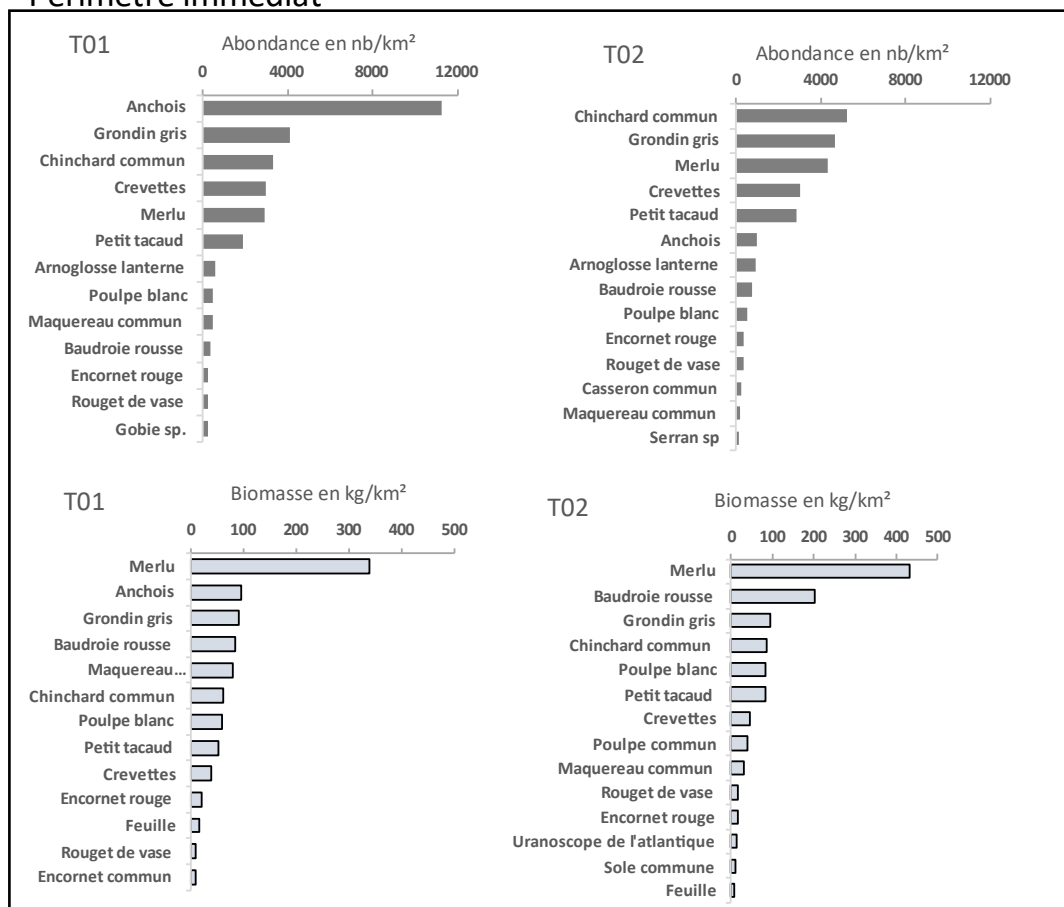


Figure 11: Abondance (nb/km²) et biomasse (kg/km²) des principales espèces capturées sur les stations T01 et T02 situées dans le périmètre immédiat du parc

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Vilette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

Périmètre proche

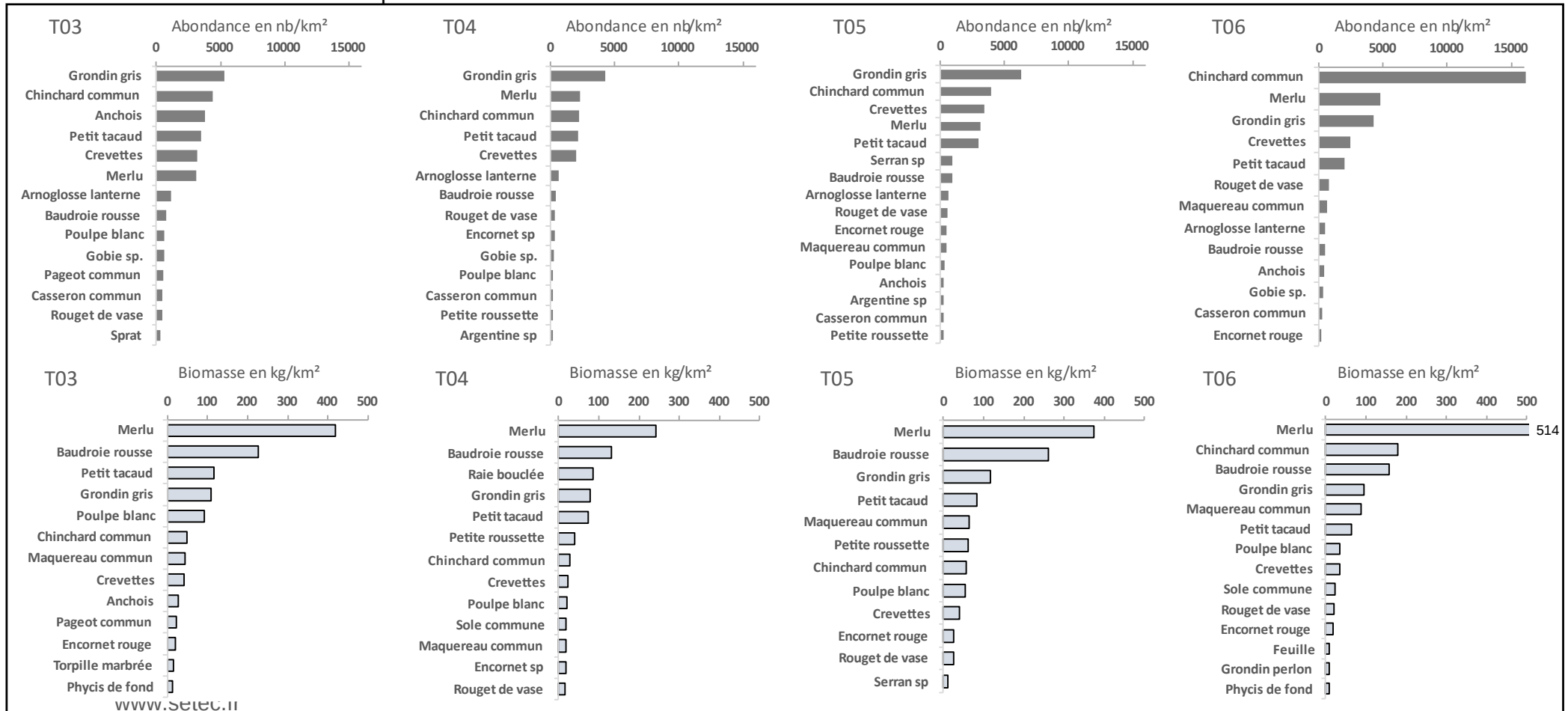


Figure 12: Abondance (nb/km²) et biomasse (kg/km²) des principales espèces capturées sur les stations situées dans le périmètre proche du parc

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Villette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

Périmètre éloigné

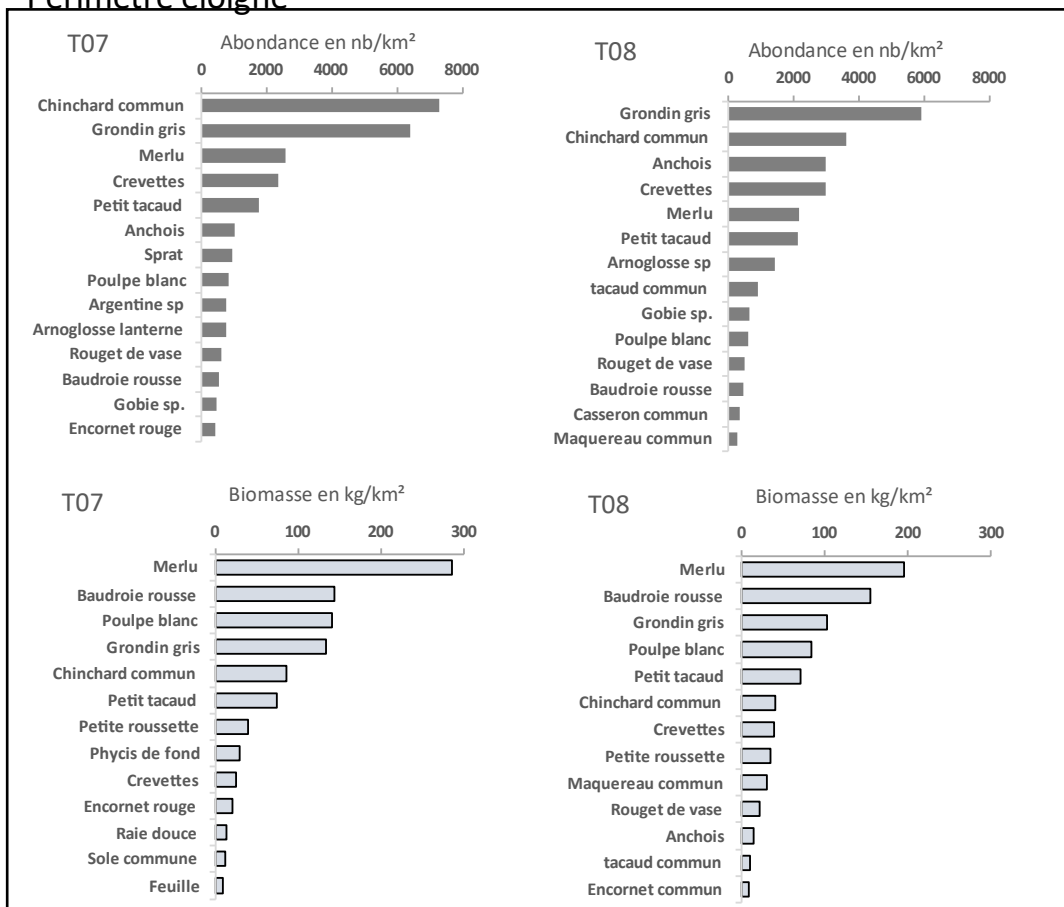


Figure 13: Abondance (nb/km²) et biomasse (kg/km²) des principales espèces capturées sur les stations T07 et T08 situées dans le périmètre éloigné du parc

3.3.1.4 Analyse de la similarité entre les stations

Une analyse de la similarité des stations du point de vue de la composition des captures effectuées a été menée en réalisant une classification hiérarchique ascendante à partir des données de biomasse (kg par km²) des différentes espèces collectées. Cette analyse met en évidence une forte similarité entre toutes les stations (à plus de 80 %), les stations T07 (plus de poulpe blanc), T08 et T04 (merlu moins dominant) se démarquant légèrement des autres.

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Villette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

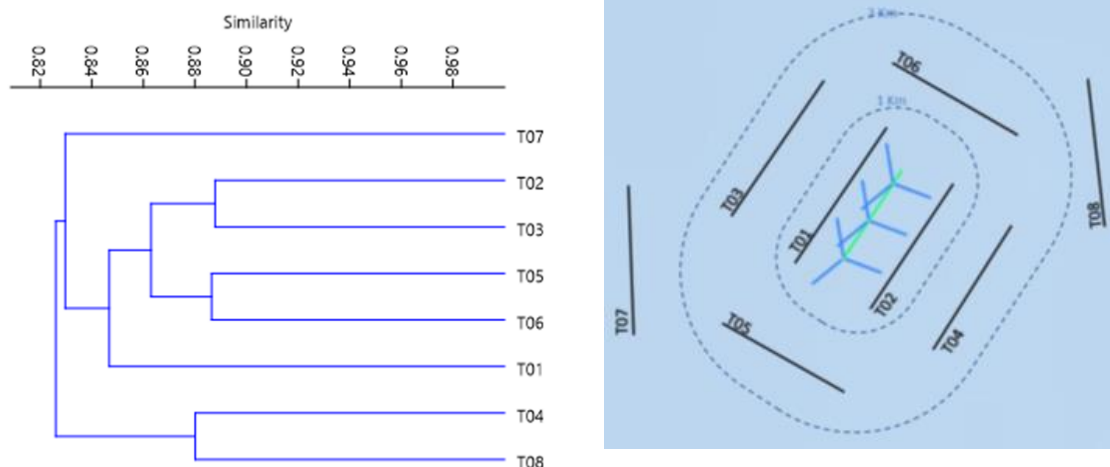


Figure 14: Arbre de classification de type UPGMA obtenu à partir de l'index de similarité de Bray-Curtis (à gauche) calculé à partir des données transformées de biomasse (kg/km²). Localisation des traits de chalut (à droite).

3.3.2 Synthèse annuelle : comparaison été – hiver

3.3.2.1 La campagne hivernale de 2023 complète la série temporelle débutée en septembre 2022. Elle permet de caractériser la variabilité annuelle des poissons, céphalopodes et crustacés observés sur le secteur d'étude. Composition globale

Les captures ont été beaucoup plus importantes en été qu'en hiver (près du double en biomasse, cf. figure ci-dessous) en raison de l'abondance des poissons pélagiques (anchois notamment) à cette saison. A l'inverse, les captures de poissons benthos-démersaux et de benthos ont été plus importantes en hiver. Le benthos n'est pas l'objet de cette étude, un tableau récapitulatif des taxons observés est néanmoins fourni en annexe.

Septembre 2022			
Benthos		Démersales	
W = 22.9 kg		W = 932 kg	
Benthos	Crustacés	Poissons	Céphalopodes
n = 355	n = 1766	n = 132 878	n = 1154
W = 3.65 kg	W = 18.44 kg	W = 869.61 kg	W = 63.3 kg
Nb de taxons : 16	Nb de taxons : 1	Nb de taxons : 33	Nb de taxons : 8

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Villette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

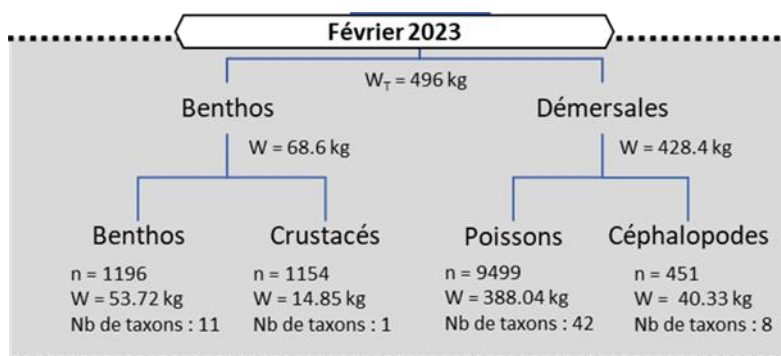


Figure 15: Composition globale des captures en été (haut) et en hiver (bas).

3.3.2.2 Composition spécifique

Au total 62 espèces de poissons et céphalopodes ont été recensées sur le site d'étude (dont 7 identifiées uniquement au niveau du genre) : 50 en hiver contre 41 en été. Ces résultats sont cohérents avec ceux des campagnes Medits (De Rock, Hattab, et Vaz 2021) qui dénombraient 47 espèces dans le carré correspondant à la zone d'étude.

	Été 2022	Hiver 2023
Richesse spécifique	41	50
Nombre espèces communes	29	
nombre espèces différentes	12	21

12 espèces ont été observées uniquement en été (Encornet souffleur, Encornet veiné, Seiche commune, Bécasse de mer, Cavillone lisse, Grondin morrude, Picarel, Raie étoilée, Sardine, Serran tambour, Syngnathe aiguille qui ont été identifiées au niveau de l'espèce) et 21 uniquement en hiver (Poulpe commun, Seiche rose, Argentine, Dragonnet lyre, Gobie noir, Motelle commune, Pageot acarne, Petite sole jaune, Petite roussette, Raie douce, Raie bouclée, Rascasse rouge, Rouget de vase, Saint-Pierre, Serran écriture, Tacaud commun, Torpille marbrée qui ont été identifiées au niveau de l'espèce). Au terme de seulement 2 campagnes à 8 traits de chalut, on ne peut pas considérer ces différences comme représentatives d'une évolution saisonnière. Les analyses de la similarité des stations du point de vue de la composition des captures (par classification hiérarchique ascendante à partir des données de biomasse des différentes espèces collectées) mettent en évidence, en été comme en hiver, une forte similarité entre toutes les stations (à plus de 80 %).

3.3.2.3 Poissons pélagiques

Les poissons ont été divisés en 2 groupes d'espèces : les espèces pélagiques (de pleine eau) et les espèces benthiques ou démersales (liées au fond). Cette différenciation permet de limiter le biais lié à la méthode d'échantillonnage employée, qui est peu adaptée à l'étude des petits pélagiques. En effet ces espèces évoluent dans toute la colonne d'eau, sans relation avec le fond pour leurs fonctions biologiques, mais forment fréquemment des bancs proches du fond pendant la journée (Petitgas et al. 2023). Le comportement grégaire et très mobile de ces espèces

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Vilette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

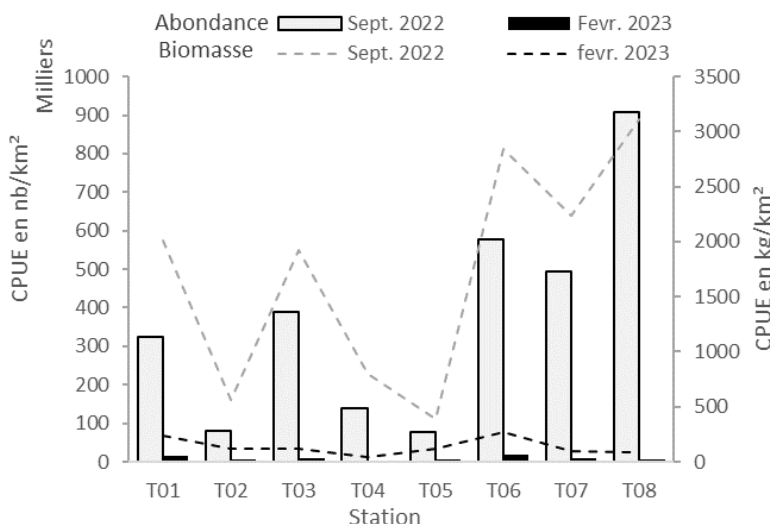
Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

entraîne de fortes variations dans les captures au chalut, c'est pourquoi les biomasses de ces espèces sont évaluées par d'autres méthodes (acoustique sous-marine et chalutage pélagique).

En période estivale, les captures de petits pélagiques ont été très importantes par rapport à l'hiver (figure ci-dessous), en termes d'abondance (maximum de 906 798 individus / km²) mais aussi de biomasse (maximum de 3 107 kg / km²). L'anchois et le sprat étaient majoritaires en été et le chinchard, l'anchois et le maquereau commun majoritaires en hiver (où le sprat était pratiquement absent).



	Abondance		Biomasse	
	Sept. 2022	Fevr. 2023	Sept. 2022	Fevr. 2023
Anchois	42%	30%	52%	13%
Chinchard commun	6%	65%	9%	54%
Maquereau commun	1%	3%	8%	32%
Sardine	1%	0%	5%	0%
Sprat	50%	2%	25%	0%

Figure 15 : Comparaison de l'abondance (en milliers d'individus au km²) et de la biomasse (en kg au km²) des petits poissons pélagiques capturés au chalut de fond sur le site d'étude en septembre 2022 et en février 2023 (en haut). Proportion des différentes espèces dans les captures (en bas).

3.3.2.4 Poissons benthodémersaux

Les abondances et biomasses de poissons benthodémersaux (c'est-à-dire qui vivent en relation avec le fond) sont plus importantes en hiver qu'en été sur toutes les stations, sauf la T01 qui se distingue par des captures nombreuses en septembre 2022.

Les écarts d'abondance et de biomasse observés entre les stations varient d'une saison à l'autre. Les stations situées à l'intérieur du parc ne présentent pas de singularité par rapport aux autres stations.

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Villette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

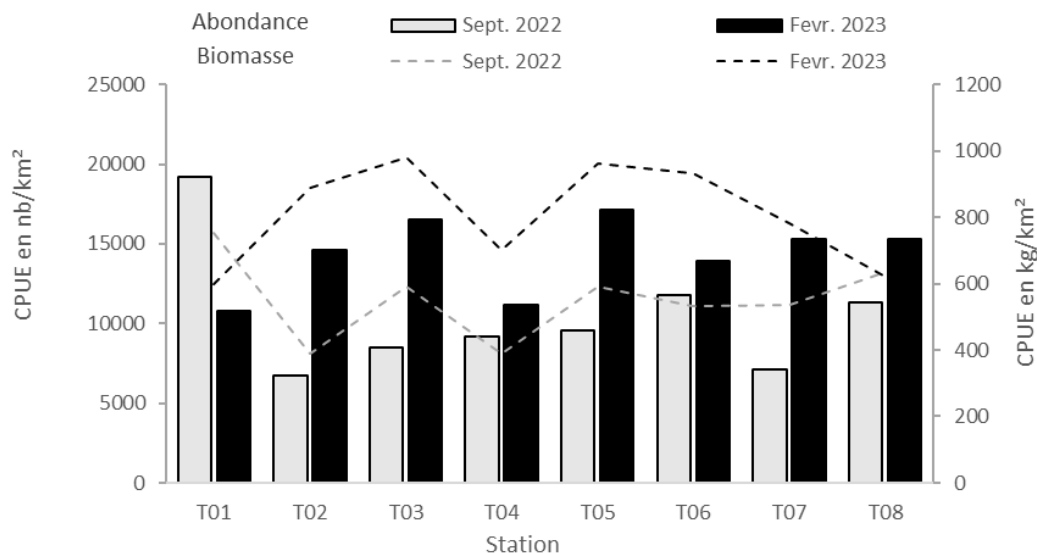
Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

Le cortège d'espèces dominantes est similaire quelle que soit la saison : la zone d'étude est fréquentée par le merlu, le petit tacaud, l'arnoglosse lanterne, le grondin gris, la baudroie rousse et dans une moindre mesure par le serran, le rouget de vase et la petite roussette. Ces résultats sont cohérents avec ceux de Fabian (2001) et Bertrand & Relini (1998) pour le golfe du Lion.



	Abondance		Biomasse	
	Sept. 2022	Fevr. 2023	Sept. 2022	Fevr. 2023
Merlu	33%	22%	30%	46%
Petit tacaud	14%	17%	17%	10%
Arnoglosse lanterne	13%	5%	10%	1%
Baudroie rousse	4%	4%	4%	21%
Grondin gris	13%	36%	28%	10%
Serran sp	1%	2%	2%	1%
Rouget de vase	0%	3%	2%	1%
Petite roussette	0%	1%	0%	2%

Figure 16 : Comparaison de l'abondance (en nombre d'individus au km²) et de la biomasse (en kg au km²) des poissons benthodémersaux capturés au chalut de fond sur le site d'étude en septembre 2022 et en février 2023 (en haut). Proportion des principales espèces dans les captures (en bas).

La récolte de données supplémentaires pendant la phase de construction permettra de préciser les variations saisonnières des peuplements observés. La distribution spatiale des principales espèces observées lors des deux saisons est présentée dans la partie suivante.

3.3.2.5 Focus sur quelques espèces

L'étude de la structure en tailles des échantillons collectés a été réalisée pour 6 espèces capturées en nombre important lors des deux campagnes (été et hiver) et présentant un intérêt commercial pour la pêche : anchois, chinchard, merlu, petit tacaud, baudroie rousse et élédone. Les informations présentées sur les espèces sont tirées de la bibliographie (Sbrana et al. 2020,

www.setec.fr

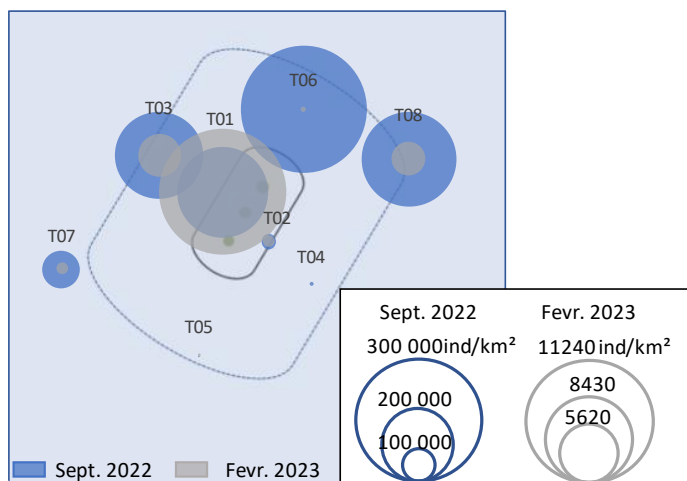
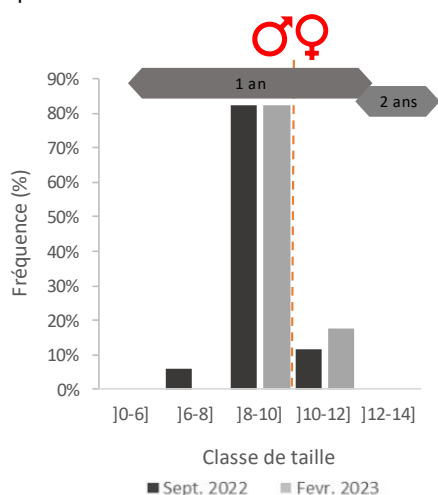
Barcala et al. 2020, Wahbi et al. 2015, Abaunza et al. 2003, Lefkaditou et al. 2008, Colloca et al. 2014, Biagi, De Ranieri, et Viva 1992).



Anchois commun

Engraulis encrasicolus

L'anchois commun est présent du Maroc à la Mer du nord et en Méditerranée. L'anchois est un poisson grégaire appartenant aux petits pélagiques (vivent en pleine eau). L'adulte se nourrit principalement de zooplancton en particulier de copépodes et de larves de crustacées. L'anchois a une croissance très rapide, un anchois né au printemps mesure entre 8 et 13 cm dès son premier hiver et atteint sa maturité sexuelle le printemps suivant. La période de ponte à lieu à lieu entre avril et août. Elle a lieu la nuit près de la surface, de préférence dans des milieux productifs. en France l'anchois pond sur le plateau; plutôt devant les embouchures des fleuves et près des accores



La quasi-totalité des anchois capturés correspond à des poissons d'âge 1 an. Les plus fortes captures ont été effectuées en été et plutôt dans le nord de la zone d'étude.



Chinchard commun

Trachurus trachurus

Le chinchard commun se répartit des côtes norvégiennes jusqu'en Afrique du sud en passant par la Méditerranée. C'est une espèce pélagique à démersale grégaire présente à toutes les profondeurs. Il se nourrit de céphalopodes et crustacés. La reproduction est plus tardive pour les latitudes sud, elle se produirait entre décembre et mai.

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Vilette
69003 LYON
FRANCE

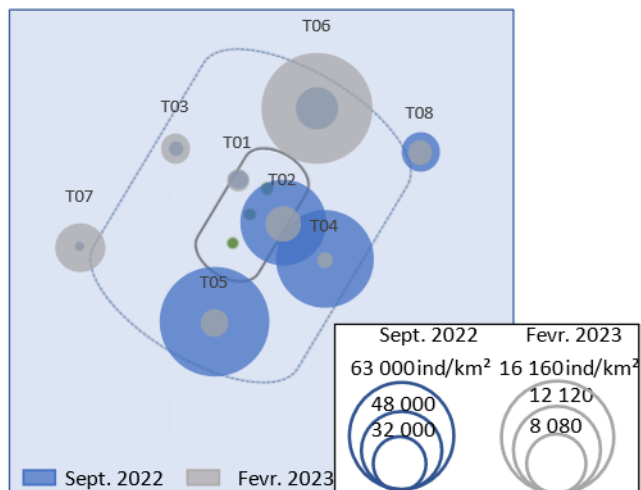
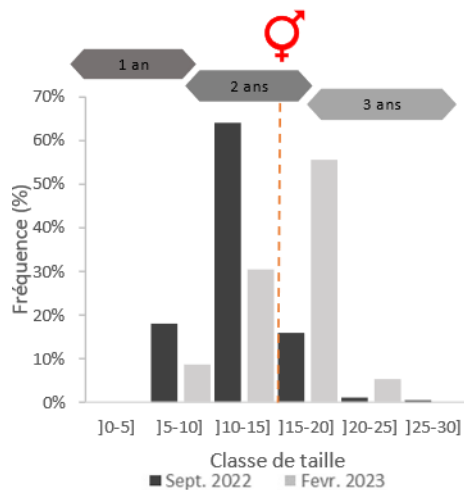
Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30



La majorité des chinchards capturés correspond à des poissons d'âge 2 ans (été) à 3 ans (hiver). Les plus fortes captures ont été effectuées en été, plutôt dans le sud de la zone d'étude.

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Villette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

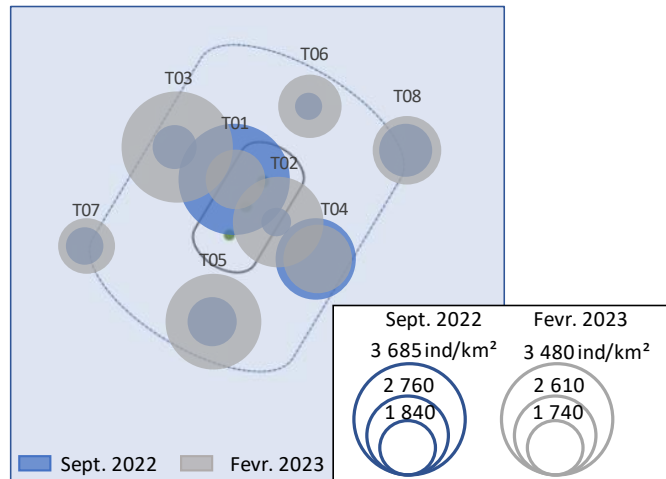
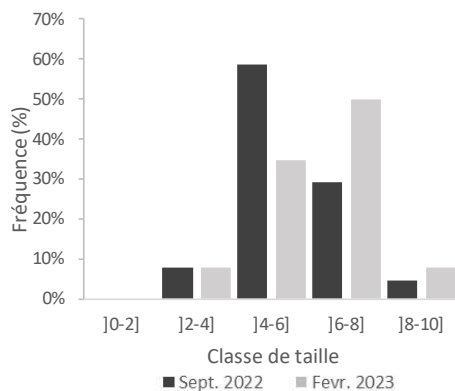
Tél +33 2 44 76 63 30



Petit tacaud

Trisopterus minutus capellanus

Aussi appelé le capelan de méditerranée est une espèce de Gadidé rencontrée en Méditerranée. Il habite les fonds sableux et vaseux et a une large répartition bathymétrique 40 à 250m. C'est un carnivore benthique qui se nourrit essentiellement de crustacés, plus rarement de poissons.



La majorité des capelans capturés correspond à des poissons juvéniles. Les captures ont été effectuées en été comme en hiver sur l'ensemble de la zone d'étude.



Baudroie rousse

Lophis budegasse

La baudroie rousse est présente de l'ouest des Iles Britanniques au sud de l'Angola et en Méditerranée. Elle est retrouvée sur des fonds sableux vaseux où elle vit à moitié enfouie. Elle s'alimente de poissons comme le tacaud, le chinchard, le merlan et le merlan bleu. La baudroie a une croissance lente de l'ordre de 7 à 8 cm les trois premières années puis 5 à 6 cm par an. Les lieux et périodes de reproduction sont peu connues pour cette espèce. La maturité sexuelle est plus tardive pour les femelles que pour les mâles.

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Villette
69003 LYON
FRANCE

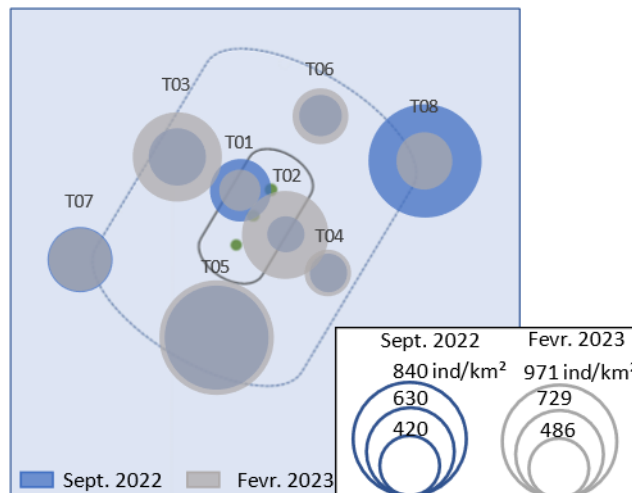
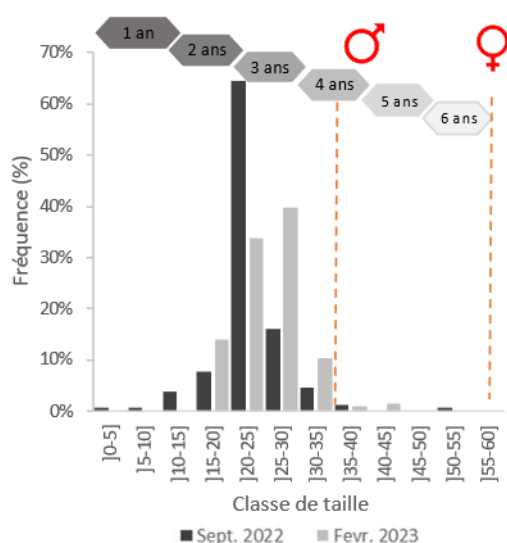
Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30



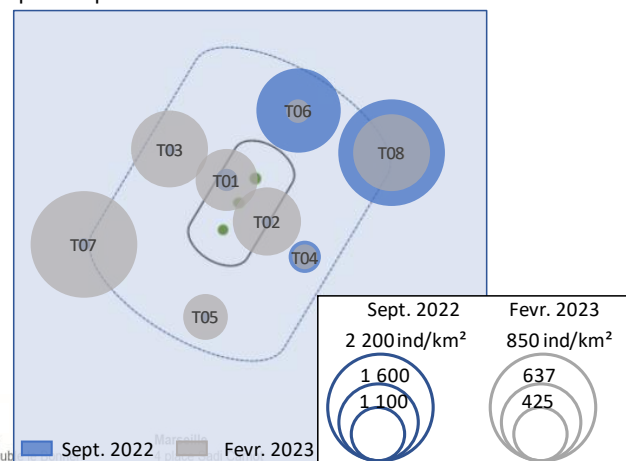
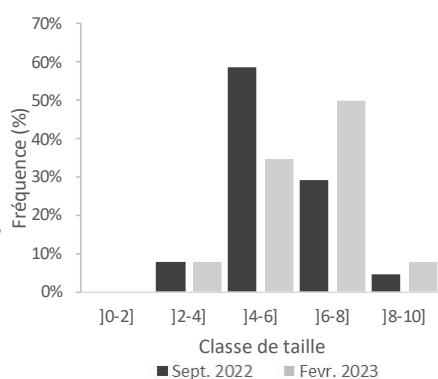
La majorité des baudroies rousses capturées correspond à des poissons juvéniles, âgés de 2 à 3 ans. Les captures ont été effectuées en été comme en hiver sur l'ensemble de la zone d'étude.



Eledone commune

Eledone cirrhosa

Le Poulpe blanc (*Eledone cirrhosa*) est une espèce commune, exploitée en surtout en Méditerranée mais également présente dans l'Atlantique Nord-Est. Elle habite les fonds sableux et vaseux et a une large répartition bathymétrique, avec une fréquence plus élevée dans les 300 premiers mètres en Méditerranée. Sa durée de vie est de 2 à 3 ans et la maturité est atteinte autour de 18 mois. C'est un carnivore benthique qui se nourrit essentiellement de crustacés, plus rarement de poissons ou de céphalopodes. Espèce à corps mou, les mesures de taille sont moins précises que pour les espèces présentant plus de pièces calcifiées



PARIS
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

LILLE
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

LYON
Immeuble
20 rue de la Vilette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

MARSEILLE
Immeuble
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

NANTES
Tallée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

La majorité des élédones capturées correspond à des juvéniles de 4 à 8 cm. Les captures ont été effectuées en été plutôt dans l'est et en hiver plutôt dans l'ouest de la zone d'étude.

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Villette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

4. BILAN

Une première année de suivi de la ressource halieutique a été menée dans le cadre de l'élaboration de l'état de référence pour le projet du site pilote du parc éolien flottant Provence Grand Large. Deux campagnes ont été réalisées avec succès pour la saison d'été et hiver.

Les résultats obtenus lors de la campagne d'hiver complète la série temporelle, 21 espèces supplémentaires ont été recensées, ce qui porte le total à 62 espèces de poissons et céphalopodes recensées sur l'année. Les captures de petits pélagiques ont été moins nombreuses qu'en été et leur composition est différente (chinchard majoritaire en hiver). Les espèces de poissons benthiques et démersaux les plus observées sont les mêmes qu'en été (le merlu, le petit tacad, l'arnoglosse lanterne, le grondin gris, la baudroie rousse).

L'étude de la structure en tailles des principales espèces révèle en moyenne une capture d'individus de taille supérieure en hiver qu'en été, résultat de la croissance des individus entre ces deux saisons.

Les analyses de la similarité des stations en termes de composition des captures (par classification hiérarchique ascendante à partir des données de biomasse des différentes espèces collectées) montrent, en été comme en hiver, une forte similarité entre toutes les stations (à plus de 80 %). Aucune singularité des stations situées à l'intérieur du périmètre immédiat n'a été mise en évidence par rapport aux stations situées dans les périmètres proche et éloigné.

L'ensemble des résultats apportés par ces deux campagnes sur le compartiment poissons, mollusques et crustacés contribuent à l'état de référence du site pilote du parc éolien flottant Provence Grand Large. Les prochaines campagnes contribueront à l'établissement de l'état des populations en phase d'exploitation : elles permettront de compléter les résultats obtenus et d'évaluer l'impact de la ferme éolienne sur ce compartiment.

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Vilette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30

5. BIBLIOGRAPHIE

- Abaunza, Pablo, Leonel Gordo, Constantina Karlou-Riga, Alberto Murta, A.T.G.W. Eltink, M.T. Santamaría, Christopher Zimmermann, et al. 2003. « Growth and reproduction of horse mackerel, *Trachurus trachurus* (Carangidae) ». *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 13 (mars): 27-61. <https://doi.org/10.1023/A:1026334532390>.
- Barcala, Elena, Jose Maria Bellido, Andrea Bellodi, Pierluigi Carbonara, Roberto Carlucci, Loredana Casciaro, Antonio Esteban, et al. 2020. « Spatio-Temporal Variability in the Distribution Pattern of Anglerfish Species in the Mediterranean Sea ». *Scientia Marina* 83 (S1): 129. <https://doi.org/10.3989/scimar.04966.11A>.
- Bertrand, Jacques, et Guilio Relini. 1998. « Demersal Resources in the Mediterranean ». *Ifremer, mars*, 241.
- Biagi, Franco, Stefano De Ranieri, et Claudio Viva. 1992. « Recruitment, Length at First Maturity and Feeding of Poor-cod, *Trisopterus Minutus Capelanus*, in the Northern Tyrrhenian Sea ». *Bolletino Di Zoologia* 59 (1): 87-93. <https://doi.org/10.1080/11250009209386653>.
- Colloca, Francesco, Gianluca Mastrantonio, Giovanna Jona Lasinio, Alessandro Ligas, et Paolo Sartor. 2014. « *Parapenaeus Longirostris* (Lucas, 1846) an Early Warning Indicator Species of Global Warming in the Central Mediterranean Sea ». *Journal of Marine Systems* 138 (octobre): 29-39. <https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2013.10.007>.
- De Rock, Pauline, Tarek Hattab, et Sandrine Vaz. 2021. *Etude du risque d'effet des espèces halieutiques à l'éolien flottant dans le Golfe du Lion: rapport technique et méthodologique*. Pdf. Ifremer. <https://doi.org/10.13155/79482>.
- Fabian, Blanchard. 2001. « Une approche de la dynamique des peuplements de poissons démersaux exploités : analyse comparée de la diversité spécifique dans le golfe de Gascogne (océan Atlantique) et dans le golfe du Lion (mer Méditerranée) ». *Aquat. Living Resour.*
- Lefkaditou, Eugenia, Chrissi-Yianna Politou, Andreas Palialexis, John Dokos, Panayota Cosmopoulos, et Vasilis D. Valavanis. 2008. « Influences of Environmental Variability on the Population Structure and Distribution Patterns of the Short-Fin Squid *Illex Coindetii* (Cephalopoda: Ommastrephidae) in the Eastern Ionian Sea ». *Hydrobiologia* 612 (1): 71-90. <https://doi.org/10.1007/s10750-008-9490-1>.
- Petitgas, Pierre, Jacques Massé, Martin Huret, Duhamel Erwan, et Mathieu Doray. 2023. « Les populations ichtyologiques de petits pélagiques / SRM GDG », mai.
- Sbrana, Mario, Walter Zupa, Alessandro Ligas, Francesca Capezzuto, Archontia Chatzisprou, Maria Cristina Follesa, Vita Gancitano, et al. 2020. « Spatiotemporal Abundance Pattern of Deep-Water Rose Shrimp, *Parapenaeus Longirostris*, and Norway Lobster, *Nephrops Norvegicus*, in European Mediterranean Waters ». *Scientia Marina* 83 (S1): 71. <https://doi.org/10.3989/scimar.04858.27A>.
- Wahbi, Fatima, François Le Loc'h, Amina Berreho, Aissa Benazzouz, Abdelouahed Ben Mhmed, et Ahmed Errhif. 2015. « Composition et variations spatio-temporelles du régime alimentaire de *Trachurus trachurus* (Carangidae) de la côte atlantique marocaine ».

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Vilette
69003 LYON
FRANCE

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Tél +33 3 74 09 10 31

Tél +33 4 27 85 49 56

Tél +33 4 86 15 61 80

Tél +33 2 44 76 63 30

ANNEXE : composition du benthos collecté au cours des campagnes de chalutage (et nombre de stations où chaque taxon a été observé)

	Septembre 2022	Février 2023
Alcyon sp.	4	
Ascidie sp.	1	
Bernard l'hermite sp.	1	2
Bivalve sp.		1
Calliostome sp.	4	4
Casque épineux	6	
Comatule		4
Crabe angulaire	4	
Crabe nageur	5	5
Crinoïde jaune	4	
Etoile de mer commune	6	
Etoile de mer sp.		7
Etrille à pattes bleues	1	3
Gasteropode sp.		9
Gorgone fouet	2	
Holothurie sp.		7
Limace de mer	1	
Murex sp.		1
Ophiure commune	2	
Pennatule sp.	4	
Pied de pelican	1	

www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Vilette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30