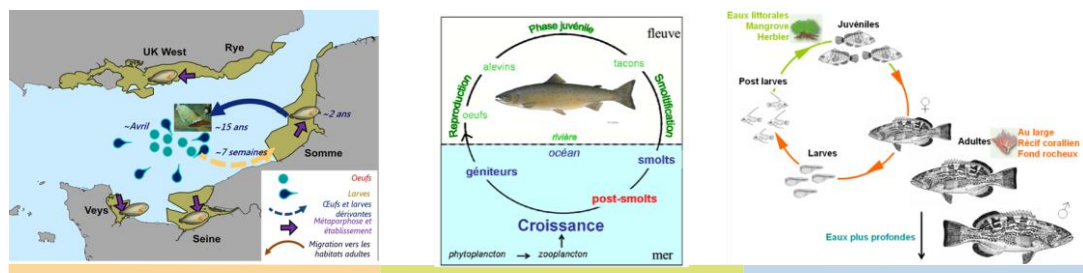


Zones fonctionnelles pour les ressources halieutiques dans les eaux sous souveraineté française

DEUXIEME PARTIE : INVENTAIRE



Ce rapport a été rédigé par l'équipe du Pôle halieutique - AGROCAMPUS

La citation de ce document se fait comme suit :

REGIMBART Amélie, GUITTON Jérôme, LE PAPE Olivier. 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, 175 p.

Contact :

Olivier LE PAPE

Pôle halieutique AGROCAMPUS OUEST

UMR ESE

65 rue de Saint Briec - CS 84215

35042 Rennes Cedex

Tel : 02 23 48 55 31

olivier.le.pape@agrocampus-ouest.fr

© AGROCAMPUS OUEST 2018

© Photos AGROCAMPUS OUEST

Les publications du Pôle halieutique AGROCAMPUS OUEST n°46



ZONES FONCTIONNELLES POUR LES RESSOURCES HALIEUTIQUES DANS LES EAUX SOUS SOUVERAINETE FRANÇAISE

DEUXIEME PARTIE : INVENTAIRE

Amélie Régimbart, Jérôme Guitton, Olivier Le Pape

Juin 2017 (mis à jour en janvier 2018)

UMR ESE, Ecologie et santé des écosystèmes, Agrocampus Ouest, INRA

Pôle halieutique

Agrocampus Ouest, 35042 Rennes, France

Remerciements

Cet inventaire n'aurait jamais pu être réalisé sans la participation de multiples acteurs (détaillés en annexe I), qui ont contribué en fournissant les informations à leur disposition : nous tenons donc à remercier tous ces collaborateurs pour leur implication. Nous remercions tout particulièrement les auteurs des cartes et les personnes impliquées dans la rédaction du rapport :

- M. Bacq Nicolas du GIP Seine aval pour l'envoi des cartes d'habitats des espèces d'intérêt halieutique en estuaire de Seine ;
- Mme Brind'amour Anik de l'Ifremer et M. Lepage Mario de l'Irstea pour avoir fourni les données nécessaires à la cartographie des nourriceries du bar et du griset ;
- M. Cheminée Adrien du Cefrem pour l'envoi des cartes de nourriceries de sars identifiées sur la côte catalane ;
- M. Druon Jean-Noël de la DG-MARE pour l'envoi des cartes de nourriceries de merlu en Méditerranée ;
- M. Fauveau Guillaume de l'AFB pour la numérisation des cartes de nourriceries de soles en Manche Est ;
- Mme Giannoulaki Marianna de HCMR pour l'envoi des cartes de nourricerie de sardine en Méditerranée ;
- M Gonzalez José du Marine Scotlant Laboratory pour l'envoi des cartes de frayère de merlan en Manche est ;
- M. Koutsikopoulos Constantin de l'Université de Patras et M. Petitgas Pierre de l'Ifremer concernant l'utilisation des cartes de frayères de sole en golfe de Gascogne ;
- Mme Mahier Marie de l'AFB pour son aide dans l'inventaire des cartes qualitatives des zones fonctionnelles produites par l'AFB à partir des dires d'expert et dans la mise à disposition des données sous Sextant;
- Mme Morfin Marie de l'Ifremer concernant l'utilisation des cartes de nourricerie et de frayère de certaines espèces démersales en Méditerranée ;
- M. Planque Benjamin de l'IMR ainsi que Mme Bellier Edwige de l'UiT pour l'envoi des cartes de frayères d'anchois et de sardine du golfe de Gascogne ;
- M. Riou Philippe de l'Ifremer pour l'envoi des cartes de nourriceries de soles en Manche Est ;
- M. Rochette Sébastien de StatnMap pour l'envoi des cartes de frayères de soles en Manche ;
- Mme Saraux Claire de l'Ifremer pour l'envoi des cartes de nourriceries de maquereau en Méditerranée ;
- M. Vermard Youen de l'Ifremer pour l'aide scientifique et la relecture de la partie concernant l'utilisation des données de la pêche professionnelle

Nous remercions également l'ensemble des membres du comité de pilotage : Mme Cuif Marion, Mme Gauthier Laureline et Mme Thomassin Aurélie des Ministères; Mme Tachaires Stéphanie de l'AFB ; Mme Talidec Catherine de l'Ifremer.

Contenu

Contexte	1
1 Inventaire des zones fonctionnelles halieutiques d'importance identifiées quantitativement sur les façades maritimes françaises	5
1.1 Contenu de l'atlas cartographique des zones fonctionnelles halieutiques d'importance par façade maritime	5
1.1.1 Rappel des critères d'importance d'une zone fonctionnelle halieutique	5
1.1.2 Présentation des cartes quantitatives permettant l'identification des ZFHI.....	5
1.1.3 Critères de hiérarchisation des cartes quantitatives disponibles	7
1.2 Atlas cartographique des ZFHI en Manche	8
1.2.1 Présentation des cartes quantitatives de frayères	9
1.2.2 Présentation des cartes quantitatives de nourriceries.....	13
1.2.3 Bilan des ZFHI connues en Manche.....	19
1.3 Atlas cartographique des ZFHI en Atlantique	20
1.3.1 Présentation des cartes quantitatives de frayères	20
1.3.2 Présentation des cartes quantitatives de nourriceries.....	23
1.3.3 Bilan des ZFHI connues en Atlantique.....	26
1.4 Atlas cartographique des ZFHI en Méditerranée	27
1.4.1 Présentation des cartes quantitatives de frayères	28
1.4.2 Présentation des cartes quantitatives de nourriceries.....	33
1.4.3 Bilan des ZFHI connues en Méditerranée	39
1.5 Bilan général	40
1.5.1 Synthèse des ZFHI connues dans les eaux métropolitaines	40
1.5.2 Stabilité spatiale des frayères et des nourriceries	41
1.5.3 Besoin de connaissance	42
2 Inventaire des campagnes scientifiques permettant l'identification des zones fonctionnelles halieutiques d'importance	43
2.1 Inventaire des campagnes scientifiques d'observation des ressources halieutiques	43
2.1.1 Recensement des campagnes scientifiques.....	43
2.1.2 Analyse des ZFHI identifiables à partir des campagnes.....	43
2.1.3 Construction d'une base de données spatialisée	44
2.2 Cas des suivis réalisés en frange intertidale.....	45
2.3 Atlas cartographique des zones fonctionnelles potentiellement couvertes par les campagnes scientifiques en Manche	46
2.3.1 Compilation des campagnes permettant d'identifier des frayères	46
2.3.2 Compilation des campagnes permettant d'identifier des nourriceries.....	46
2.3.3 Compilation des campagnes permettant d'identifier des voies de migration	47
2.4 Atlas cartographique des zones fonctionnelles potentiellement couvertes par les campagnes scientifiques en Atlantique	48
2.4.1 Compilation des campagnes permettant d'identifier des frayères	48
2.4.2 Compilation des campagnes permettant d'identifier des nourriceries.....	48
2.4.3 Compilation des campagnes permettant d'identifier des voies de migration	49
2.5 Atlas cartographique des zones fonctionnelles potentiellement couvertes par les campagnes en Méditerranée.....	50
2.5.1 Compilation des campagnes permettant d'identifier des frayères	50
2.5.2 Compilation des campagnes permettant d'identifier des nourriceries.....	51

2.5.3	Compilation des campagnes permettant d'identifier des voies de migration	52
2.6	Bilan.....	53
2.6.1	Cas de l'identification des voies de migration.....	53
2.6.2	Besoin de connaissances pour les frayères et les nourriceries.....	53
3	Identification des zones fonctionnelles halieutiques d'importance à partir des données de la pêche professionnelle.....	55
3.1	Exploitation des données issues de la pêche professionnelle en complément des données des campagnes scientifiques.....	55
3.2	Utilisation des données professionnelles pour cartographier la distribution des ressources halieutiques.....	55
3.2.1	Présentation des données utilisées et conditions d'application	55
3.2.2	Méthodologie.....	56
3.3	Bilan sur les ZFHI identifiables à partir des données de la pêche professionnelle	58
3.3.1	Limites de l'approche	58
3.3.2	Potentialités d'application pour l'identification des ZFHI	58
4	Identification des zones fonctionnelles halieutiques d'intérêt majeur à partir des dires d'experts.....	61
4.1	Présentation des différents types d'habitat essentiel halieutique et de leurs fonctionnalités 61	
4.2	Identification des zones fonctionnelles halieutiques d'intérêt majeur en Manche à partir des dires d'experts	62
4.3	Identification des zones fonctionnelles halieutiques d'intérêt majeur en Atlantique à partir des dires d'experts.....	65
4.4	Identification des zones fonctionnelles halieutiques d'intérêt majeur en Méditerranée à partir des dires d'experts	69
4.5	Bilan des zones fonctionnelles halieutiques d'intérêt majeur pré-identifiées à partir des dires d'experts	70
5	Bilan et perspectives d'étude	71
5.1	Etat des lieux des connaissances actuelles.....	71
5.1.1	Bilan sur les ZFHI identifiées quantitativement.....	71
5.1.2	Connaissances apportées par l'expertise	71
5.2	Poursuite du travail d'identification des ZFHI	72
5.3	Poursuite du travail de priorisation des ZFHI.....	73
	Références bibliographiques	75
	Sitographie	84
	Annexes	i

Liste des illustrations

Tableaux

Tableau 1 : Présentation des différents types de carte par espèce et par catégorie de zones fonctionnelles d'intérêt majeur apparaissant dans l'atlas (d'après Bellier <i>et al.</i> , 2007 ; Vaz <i>et al.</i> , 2008 ; Carpentier <i>et al.</i> , 2009 ; Bacq <i>et al.</i> , 2013 ; Le Pape <i>et al.</i> , 2014).....	6
Tableau 2 : Sélection de la carte quantitative la plus adaptée parmi les cartes existantes.....	7
Tableau 3 : Bilan des ZFHI connues par espèce en Manche	19
Tableau 4 : Bilan des ZFHI connues en Atlantique	27
Tableau 5 : Bilan des ZFHI connues en Méditerranée.....	40
Tableau 6 : Extrait de la base de données spatiale	45
Tableau 7 : Présentation de différents habitats et de leur rôle fonctionnel pour certaines espèces d'intérêt halieutique.....	61
Tableau 8 : Localisation des frayères en Manche à partir des dires d'expert et de la littérature scientifique (information non exhaustive).....	63
Tableau 9 : Localisation des nourriceries en Manche à partir des dires d'expert et de la littérature scientifique (information non exhaustive).....	63
Tableau 10 : Localisation des frayères en Atlantique à partir des dires d'expert et de la littérature scientifique (information non exhaustive).....	65
Tableau 11 : Localisation des nourriceries en Atlantique à partir des dires d'expert et de la littérature scientifique (information non exhaustive).....	66
Tableau 12 : Localisation des frayères en Méditerranée à partir des dires d'expert et de la littérature scientifique (information non exhaustive).....	69
Tableau 13 : Localisation des nourriceries en Méditerranée à partir des dires d'expert et de la littérature scientifique (information non exhaustive).....	70
Tableau 14 : Bilan des ZFHI cartographiées quantitativement pour chaque façade maritime métropolitaine (F=Frayeres, N=Nourriceries)	71
Tableau 15 : Bilan des ZFH d'intérêt majeur pré-identifiées à partir des dires d'expert pour chaque façade maritime métropolitaine	72

Figures

Figure 1 : Rappel de la démarche proposée pour définir des zones fonctionnelles halieutiques d'importance (ZFHI) puis pour identifier des zones prioritaires, afin d'établir des zones de conservation halieutiques (d'après Delage et Le Pape, 2016)	2
Figure 2 : Présentation de la zone d'étude du projet CHARM, phase I à III.....	8
Figure 3 : Habitat potentiel d'œufs de <i>Limanda limanda</i> en janvier (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite).....	9
Figure 4 : Habitat préférentiel des reproducteurs de <i>Merlangius merlangus</i>	9
Figure 5 : Habitat potentiel d'œufs de <i>Gadus morhua</i> en janvier (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite).....	10
Figure 6 : Habitat potentiel d'œufs de <i>Pleuronectes platessa</i> en janvier (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite).....	11
Figure 7 : Abondance d'œufs de <i>Solea solea</i>	11
Figure 8 : Habitat potentiel de juvéniles de <i>Dicentrarchus labrax</i> (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite).....	13
Figure 9 : Habitat potentiel de juvéniles de <i>Limanda limanda</i> (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite).....	13

Figure 10 : Habitat potentiel de juvéniles de <i>Microstomus kitt</i> (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite).....	14
Figure 11 : Habitat potentiel de juvéniles de <i>Merlangius merlangus</i> (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite).....	14
Figure 12 : Habitat potentiel de juvéniles de <i>Pleuronectes platessa</i> (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite).....	15
Figure 13 : Habitat préférentiel de juvéniles nés dans l'année (à droite) et de 1 an (à gauche) de <i>Solea solea</i>	15
Figure 14 : Habitat potentiel de juvéniles de <i>Sprattus sprattus</i> (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite).....	16
Figure 15 : Habitat potentiel de juvéniles de <i>Trisopterus luscus</i> (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite).....	16
Figure 16 : Habitat correspondant aux préférendums écologiques des juvéniles de <i>Dicentrarchus labrax</i> en estuaire de Seine (stade G0 à gauche, G1 à droite).....	17
Figure 17 : Habitat correspondant aux préférendums écologiques des juvéniles de <i>Clupea harengus</i> en estuaire de Seine (stade G0 à gauche, G1 à droite).....	17
Figure 18 : Habitat correspondant aux préférendums écologiques des juvéniles de <i>Solea solea</i> en estuaire de Seine (stade G0 à gauche, G1 à droite).....	18
Figure 19 : Habitat correspondant aux préférendums écologiques des juvéniles de <i>Sprattus sprattus</i> en estuaire de Seine (stade G0 et G1).....	18
Figure 20 : Habitat préférentiel des œufs de <i>Solea solea</i> au stade I (à gauche) et abondance d'œufs de <i>Solea solea</i> au stade I (à droite).....	20
Figure 21 : Localisation des sites de ponte des anchois.....	21
Figure 22 : Localisation des sites de ponte des sardines.....	22
Figure 23 : Habitat préférentiel de juvéniles nés dans l'année de <i>Dicologlossa cuneata</i>	23
Figure 24 : Habitat préférentiel de juvéniles nés dans l'année de <i>Pleuronectes platessa</i>	23
Figure 25 : Habitat préférentiel de juvéniles nés dans l'année de <i>Solea solea</i>	24
Figure 26 : Habitat préférentiel de juvéniles nés dans l'année de <i>Dicentrarchus labrax</i>	25
Figure 27 : Habitat préférentiel de juvéniles nés dans l'année de <i>SpondylIOSoma cantharus</i>	25
Figure 28 : Habitat préférentiel de juvéniles nés dans l'année de <i>D.cuneata</i> , <i>P.platessa</i> , <i>S.solea</i>	26
Figure 29 : Localisation des sites de ponte potentiel d' <i>Engraulis encrasicolus</i> en juin.....	28
Figure 30 : Localisation des sites de ponte potentiel d' <i>Engraulis encrasicolus</i> en juillet.....	28
Figure 31 : Abondance de reproducteurs de <i>Trachurus trachurus</i>	29
Figure 32 : Localisation des sites de ponte potentiel de <i>Trachurus mediterraneus</i>	29
Figure 33 : Abondance de reproducteurs d' <i>Eledone cirrhosa</i>	30
Figure 34 : Abondance de reproducteurs d' <i>Eutrigla gurnardus</i>	30
Figure 35 : Abondance de reproducteurs de <i>Merluccius merluccius</i>	31
Figure 36 : Abondance de reproducteurs de <i>Mullus barbatus</i>	31
Figure 37 : Localisation des sites de ponte potentiel de <i>Sardina pilchardus</i>	32
Figure 38 : Habitat potentiel des juvéniles de <i>Engraulis encrasicolus</i>	33
Figure 39 : Abondance de juvéniles d' <i>Eledone cirrhosa</i>	33
Figure 40 : Habitat potentiel des juvéniles de <i>Trachurus trachurus</i>	34
Figure 41 : Abondance de juvéniles d' <i>Eutrigla gurnardus</i>	34
Figure 42 : Abondance de juvéniles de <i>Nephrops norvegicus</i>	35
Figure 43 : Habitat potentiel des juvéniles de <i>Scomber scombrus</i>	36
Figure 44 : Habitat correspondant aux préférendums écologiques des juvéniles de <i>Merluccius merluccius</i>	36
Figure 45 : Abondance de juvéniles de <i>Mullus barbatus</i>	37

Figure 46 : Abondance de juvéniles de <i>Scyliorhinus canicula</i>	37
Figure 47 : Habitat potentiel des juvéniles de <i>Sardina pilchardus</i> en juin	38
Figure 48 : Habitat potentiel des juvéniles de <i>Sardina pilchardus</i> en juillet	38
Figure 49 : Compilation des campagnes permettant l'identification des frayères en Manche.	46
Figure 50 : Compilation des campagnes permettant l'identification des nurriceries en Manche.....	46
Figure 51 : Compilation des campagnes permettant l'identification des voies de migration en Manche.....	47
Figure 52 : Compilation des campagnes permettant l'identification des frayères en Atlantique	48
Figure 53 : Compilation des campagnes permettant l'identification des nurriceries en Atlantique.....	48
Figure 54 : Compilation des campagnes permettant l'identification des voies de migration en Atlantique.....	49
Figure 55 : Compilation des campagnes permettant l'identification des frayères d'espèces benthodémersales en Méditerranée.....	50
Figure 56 : Compilation des campagnes permettant l'identification des nurriceries d'espèces pélagiques en Méditerranée.....	50
Figure 57 : Compilation des campagnes permettant l'identification des nurriceries en Méditerranée.....	51
Figure 58 : Compilation des campagnes permettant l'identification des nurriceries en Méditerranée.....	51
Figure 59 : Compilation des campagnes très côtières permettant l'identification partielle de nurriceries en Méditerranée.....	52
Figure 60 : Compilation des campagnes permettant l'identification des voies de migration en Méditerranée.....	52
Figure 61 : Etapes permettant d'aboutir à une cartographie de la répartition spatiale des ressources halieutiques à partir des données de la pêche professionnelle.....	56
Figure 62 : Distribution de la ressource cartographiée à partir des données de la pêche professionnelle (Gerritsen & Lordan, 2011)	57
Figure 63 : Cartographie des groupes d'espèces identifiés par clustering	57
Figure 64 : Spatialisation des débarquements par catégories commerciales (la catégorie 10 correspondant aux plus gros poissons et la catégorie 40 aux petits) (Vermard, com. pers.) ..	58
Figure 65 : Carte de distribution probable de la grande alose en mer (Trancart et al., 2014)..	59
Figure 66: Localisation des nurriceries d'après l'identification des habitats de type petits fonds rocheux sur les côtes catalanes près de Banyuls (Cheminée et al., 2017).....	62
Figure 67 : Rappel de la démarche proposée par Delage et Le Pape (2016) pour prioriser les zones fonctionnelles halieutiques d'importance, afin d'identifier des zones prioritaires et d'établir in fine des zones de conservation halieutique	73

Glossaire

Espèce d'intérêt halieutique : Ensemble des **éléments biotiques** des écosystèmes aquatiques présentant un **intérêt pour l'exploitation commerciale** par la pêche. Cette définition inclut donc les espèces faisant l'objet d'une interdiction temporaire d'exploitation mais exclut celles qui bénéficient d'un statut de protection pérenne.

Zone fonctionnelle halieutique d'intérêt majeur : Parmi les différentes catégories de zones fonctionnelles participant au cycle de vie des ressources halieutiques, **trois catégories de zones fonctionnelles** ont été retenues et **correspondent à des zones fonctionnelles d'intérêt majeur** : les frayères, les nourriceries ainsi que les voies de migration empruntées par les espèces amphihalines et récifales.

Zone fonctionnelle halieutique d'importance (ZFHI) : L'importance d'une zone fonctionnelle est caractérisée par une **forte concentration** d'individus à un stade de vie donné sur **un espace restreint** : elle contribue de manière conséquente au stade de vie suivant.

Zone fonctionnelle prioritaire (ZFP) : Parmi les ZFHI, il est possible de prioriser certains secteurs en fonction de **critères écologiques** (biomasse relative de l'espèce dans la communauté, rôle dans le réseau trophique) et de **critères halieutiques** (statut d'exploitation et état des stocks). Ces secteurs correspondent à des zones fonctionnelles prioritaires.

Contexte

La protection de la biodiversité et du milieu marin est au cœur de nombreux enjeux du XXI^{ème} siècle. Ces enjeux se sont traduits par un ensemble d'engagements des états à l'échelle mondiale, européenne et nationale, avec pour objectif la préservation et la restauration des écosystèmes marins et côtiers (e.g. la déclaration de Johannesburg en 2002, la directive européenne « Stratégie pour le milieu marin » en 2008, le grenelle de la mer en 2009, la stratégie nationale pour la création et la gestion des aires marines protégées en 2012).

L'engagement de l'état français pour la préservation de la biodiversité s'est concrétisé par l'adoption en août 2016 de la loi n° 2016-1087 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages. L'article 98 introduit une nouvelle catégorie d'Aire Marine Protégée (AMP), appelée "zone de conservation halieutique" (ZCH), avec pour objectif de préserver ou de restaurer des zones fonctionnelles d'importance pour le cycle de vie des ressources halieutiques. Ces zones visent essentiellement à protéger des espèces d'intérêt halieutique exploitées ou potentiellement exploitables qui réalisent une partie ou la totalité de leur cycle de vie dans les eaux territoriales françaises. Cet espace correspond à la zone comprise entre la côte (ou la limite de salure des eaux en estuaire) et la ligne des 12 milles nautiques. Les zones de conservation halieutique répondent à quatre finalités propres à la création d'une AMP (Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, 2012) :

- l'atteinte du bon état des espèces et des habitats hors statuts (F2) ;
- le maintien du rendu de fonctions écologiques clés (F3) ;
- l'exploitation durable des ressources (F5) ;
- le développement durable des usages (F6).

Le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer a donc souhaité faire répertorier les zones fonctionnelles halieutiques connues dans les eaux sous souveraineté française.

Dans un premier temps, une phase d'étude préliminaire a été réalisée afin de définir les différents types de zones fonctionnelles participant au cycle de vie des ressources halieutiques. Parmi les différentes zones fonctionnelles existantes, trois catégories de zones fonctionnelles halieutiques d'intérêt majeur ont ainsi été sélectionnées pour la mise en place des ZCH (Figure 1) :

- les frayères ;
- les nourriceries ;
- les voies de migration pour les espèces amphihalines et récifales.

Au sein de ces trois catégories, des critères ont ensuite été définis pour identifier les Zones Fonctionnelles Halieutiques d'Importance (ZFHI). Sont considérés comme des ZFHI, les habitats présentant, à une phase d'intérêt majeur de leur cycle de vie, une forte concentration d'individu sur une surface restreinte, et contribuant de manière significative au renouvellement des ressources (Delage et Le Pape, 2016).

Des critères de hiérarchisation ont également été proposés pour aider les gestionnaires à prioriser les ZFHI nécessitant le statut de ZCH, tout en prenant en compte l'aspect social et économique des activités présentes dans ces zones (Delage et Le Pape, 2016).

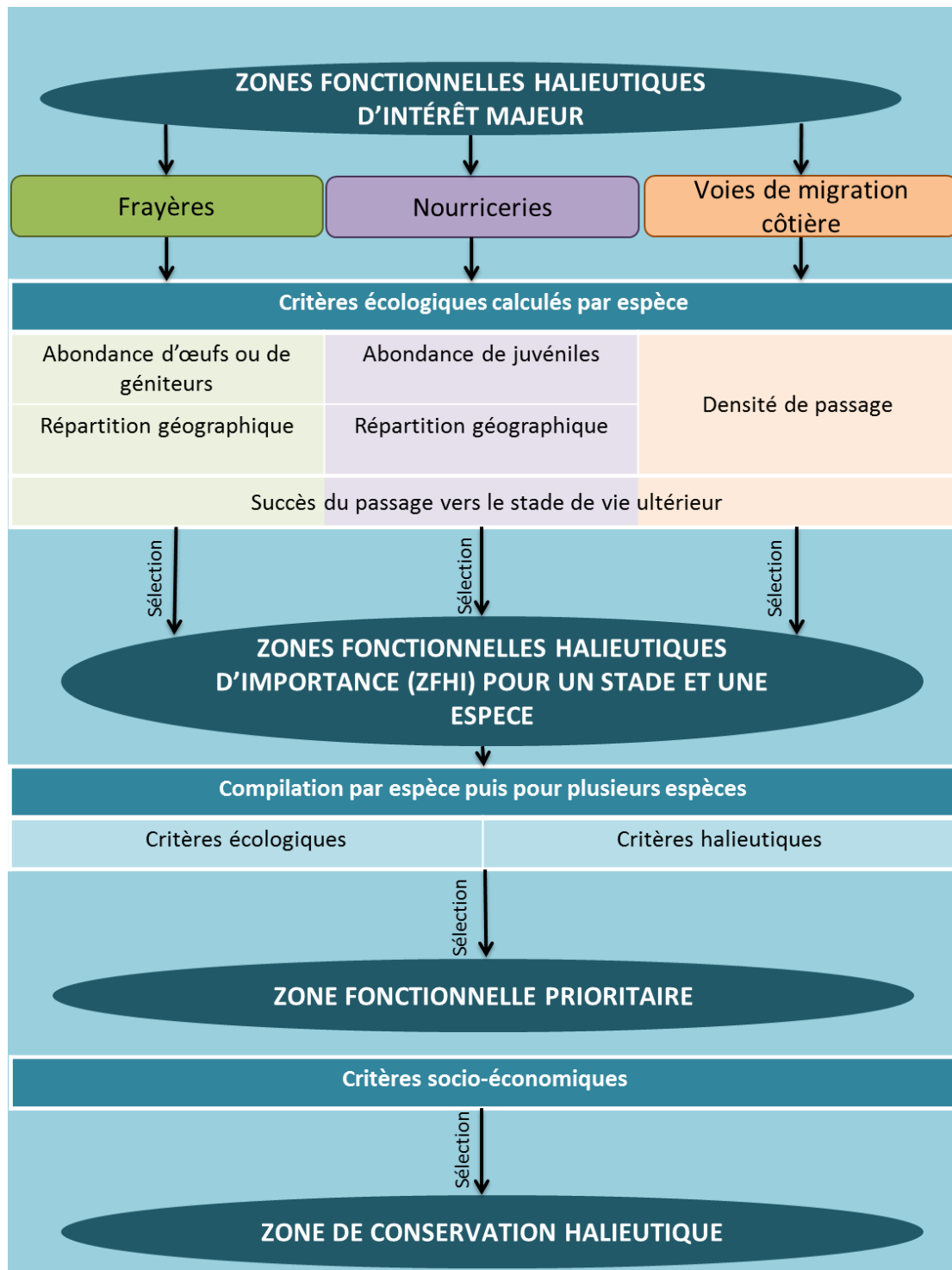


Figure 1 : Rappel de la démarche proposée pour définir des zones fonctionnelles halieutiques d'importance (ZFHI) puis pour identifier des zones prioritaires, afin d'établir des zones de conservation halieutiques (d'après Delage et Le Pape, 2016)

Pour chaque façade maritime métropolitaine française (i.e. la Manche, l'Atlantique et la Méditerranée), la seconde partie de ce travail, qui fait l'objet de ce présent rapport, s'organise en 4 étapes :

- Dresser la liste des ZFHI identifiées de manière quantitative et les présenter sous forme d'atlas cartographique ;
- Réaliser un inventaire des campagnes scientifiques halieutiques permettant d'identifier des ZFHI, afin de poursuivre ce travail de quantification ;
- Présenter une synthèse des méthodes permettant d'identifier les ZFHI à partir des données de suivi de la pêche professionnelle (i.e. croisement des données VMS¹ et des débarquements en criée, utilisation des données issues du programme ObsMer), lorsque ces données sont disponibles ;
- Compléter cet inventaire de cartes, de données et de méthodes avec les connaissances descriptives ou cartographiques non quantitatives issues de l'expertise des scientifiques, des gestionnaires et des professionnels de la pêche.

¹ Vessel Monitoring System (VMS) : système de suivi des navires de pêche par satellite, obligatoire pour les bateaux de plus de 12 mètres immatriculés dans l'Union européenne.

1 Inventaire des zones fonctionnelles halieutiques d'importance identifiées quantitativement sur les façades maritimes françaises

1.1 Contenu de l'atlas cartographique des zones fonctionnelles halieutiques d'importance par façade maritime

1.1.1 Rappel des critères d'importance d'une zone fonctionnelle halieutique

Il existe différentes catégories de zones fonctionnelles halieutiques, chacune étant rattachée à un stade précis du cycle de vie de l'espèce considérée. Chaque stade de vie est essentiel au renouvellement de la population. Toutefois, certaines phases se distinguent par une forte concentration d'individus sur une surface restreinte et une forte contribution de ces secteurs au stade de vie suivant (Delage et Le Pape, 2016).

Sur la base de ce constat, trois catégories de zones fonctionnelles halieutiques d'intérêt majeur ont été retenues en zone tempérée : les frayères, les nourriceries, et les voies de migration des espèces amphihalines. Pour localiser les zones d'importance de chaque catégorie, il est donc nécessaire dans un premier temps d'identifier, pour les espèces d'intérêt halieutique, les zones où se concentrent fortement les individus du stade de vie considéré et dans un second temps d'évaluer, si possible, leur contribution au stade de vie suivant (Delage et Le Pape, 2016).

1.1.2 Présentation des cartes quantitatives permettant l'identification des ZFHI

L'importance d'une zone fonctionnelle peut être caractérisée en partie, pour chaque espèce, par la concentration d'individus à un stade de vie donné sur un espace restreint. Pour identifier les ZFHI, il est donc nécessaire de disposer de cartes de répartition spatiale des individus selon le stade étudié. Ces cartes, développées à partir des données de campagnes scientifiques d'observation des ressources halieutiques à différents stades de vie et des données de la pêche professionnelle, offrent la possibilité de visualiser la superficie de l'habitat considéré et d'identifier des zones où les densités de géniteurs, d'œufs ou de juvéniles sont les plus élevées (Delage et Le Pape, 2016).

De nombreux outils ont été développés afin de décrire quantitativement la structure spatiale des ressources halieutiques ou de prédire leur distribution en fonction de paramètres environnementaux. L'interpolation géostatistique des données d'abondance observées lors des campagnes scientifiques est une des techniques utilisées pour cartographier des habitats essentiels. Des cartes quantitatives de zones fonctionnelles sont également construites sur ce même type de données, à partir de résultats issus de modèles prédictifs d'habitat couplés à des systèmes d'information géographique (SIG) (Le Pape *et al.*, 2014).

Dans cet atlas, six types de cartes quantitatives, représentant la répartition spatiale d'espèces à différents stades de vie réalisés au sein des trois catégories de zones fonctionnelles d'intérêt majeur (frai, croissance juvénile, migration), sont présentés dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Présentation des différents types de carte par espèce et par catégorie de zones fonctionnelles d'intérêt majeur apparaissant dans l'atlas (d'après Bellier *et al.*, 2007 ; Vaz *et al.*, 2008 ; Carpentier *et al.*, 2009 ; Bacq *et al.*, 2013 ; Le Pape *et al.*, 2014).

Cartes de présence		
Type de carte	Traitement	Unité
Carte de présence interpolée	Interpolation des données de présence observées lors des campagnes scientifiques par krigeage géostatistique.	Probabilité de présence
Carte d' habitat probable	Prédiction de la probabilité de présence d'une espèce à un stade de vie donné à partir d'un modèle statistique intégrant des facteurs environnementaux, avec ajustement du modèle aux données de présence/absence issues de campagnes scientifiques.	Probabilité de présence
Cartes de préférence		
Type de carte	Traitement	Unité
Carte d' habitat basée sur les niches écologiques	Cartographie à partir des exigences écologiques d'une espèce à un stade de vie donné. Les plages de tolérance et de préférence des espèces pour chaque facteur structurant sont codifiées et permettent ainsi de définir des habitats potentiels « tolérés » ou « optimaux ».	Qualitatif
Cartes de densité		
Type de carte	Traitement	Unité
Carte d' abondance interpolée	Interpolation des données d'abondance observées lors des campagnes scientifiques par krigeage géostatistique.	Nombre relatif d'individus par unité de surface
Carte d' habitat préférentiel	Prédiction de la densité moyenne d'une espèce à un stade de vie donné à partir d'un modèle statistique intégrant des facteurs environnementaux, avec ajustement du modèle aux données d'abondance issues de campagnes scientifiques.	Nombre relatif d'individus par unité de surface
Carte d' habitat potentiel	Prédiction de la distribution « maximale » d'une espèce à un stade de vie donné à partir d'un modèle statistique intégrant des facteurs environnementaux, avec ajustement du modèle de régression quantile aux données d'abondance pour un quantile donné (e.g. 10% les plus fortes).	Nombre relatif d'individus par unité de surface

Les ZFHI de certaines espèces halieutiques ont été parfois cartographiées quantitativement à partir de différentes méthodes. Pour une même espèce à un stade de vie donné, il peut donc exister plusieurs types de cartes de distribution spatiale.

1.1.3 Critères de hiérarchisation des cartes quantitatives disponibles

Dans cet inventaire, lorsque plusieurs cartes, développées avec les différentes méthodes présentées dans le Tableau 1, étaient disponibles pour une espèce et un stade donné, les cartes de densité ont été préférées aux cartes de présence. En effet, les cartes de densité apportent une information quantitative (nombre d'individus présents par unité de surface), contrairement aux cartes de présence, qui fournissent une information semi-quantitative (probabilité de présence de l'espèce par unité de surface). Les cartes construites à partir des niches écologiques ont un niveau de fiabilité intermédiaire : elles se basent sur des données d'observation (présence/absence) et intègrent des informations sur les exigences écologiques des espèces d'intérêt halieutique à différents stades.

Les cartes construites à partir de modèles d'habitat sont plus fiables que les cartes d'interpolation. Les données interpolées sont sensibles au plan d'échantillonnage, contrairement aux données prédites par modélisation. Les modèles géographiques prédictifs sont des outils plus adaptés à la description des habitats essentiels. Ils permettent d'analyser la relation entre les espèces et leurs habitats, décrits par un ensemble de facteurs environnementaux (Carpentier *et al.*, 2009 ; Le Pape *et al.*, 2014).

Ainsi une seule carte quantitative a été présentée par espèce et par catégorie de zones fonctionnelles d'intérêt majeur sur chaque façade, suivant les critères de préférence définis en Tableau 2.

Tableau 2 : Sélection de la carte quantitative la plus adaptée parmi les cartes existantes

Type de carte	Carte de présence interpolée	Carte d'habitat probable	Carte « niches écologiques »	Carte d'abondance interpolée	Carte d'habitat préférentiel	Carte d'habitat potentiel
Choix	+	++	+++	++++	+++++	+++++

Il est possible de mesurer l'incertitude associée à chaque méthode. Lorsqu'elles sont disponibles, les cartes d'incertitude associées sont présentées.

Pour réaliser cet inventaire, une phase de recensement des travaux publiés sur l'identification des frayères, des nourriceries et des voies de migration a été nécessaire. Cet inventaire a été réalisé par recherche bibliographique ainsi qu'à partir d'informations obtenues lors d'entretiens téléphoniques avec les scientifiques impliqués directement ou indirectement dans la production de ce type de cartes (Annexe I).

1.2 Atlas cartographique des ZFHI en Manche

Les rares données collectées en Manche Ouest (zone CIEM VIIe), n'ont pas permis d'élaborer à ce jour des cartes de ZFHI dans cette zone. L'ensemble des cartes quantitatives présentées dans cette partie concerne donc la Manche Est (zone CIEM VIId, Figure 2). La partie orientale est assez bien couverte par les campagnes scientifiques (IBTS, CGFS, BTS etc.), ce qui a conduit à la construction de cartes quantitatives de zones fonctionnelles halieutiques, notamment dans le cadre du projet CHARM (Atlas des habitats et des ressources marines de la Manche orientale) ou de projets plus locaux (travaux menés par le GIP Seine Aval). Les cartes quantitatives apparaissant dans l'atlas en sont issues.

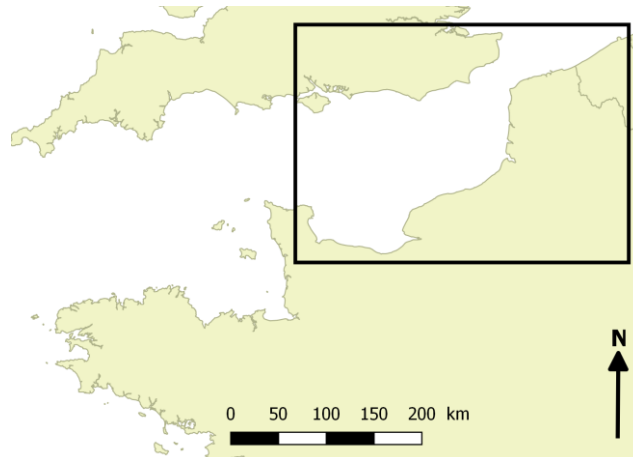


Figure 2 : Présentation de la zone d'étude du projet CHARM, phase I à III.

1.2.1 Présentation des cartes quantitatives de frayères

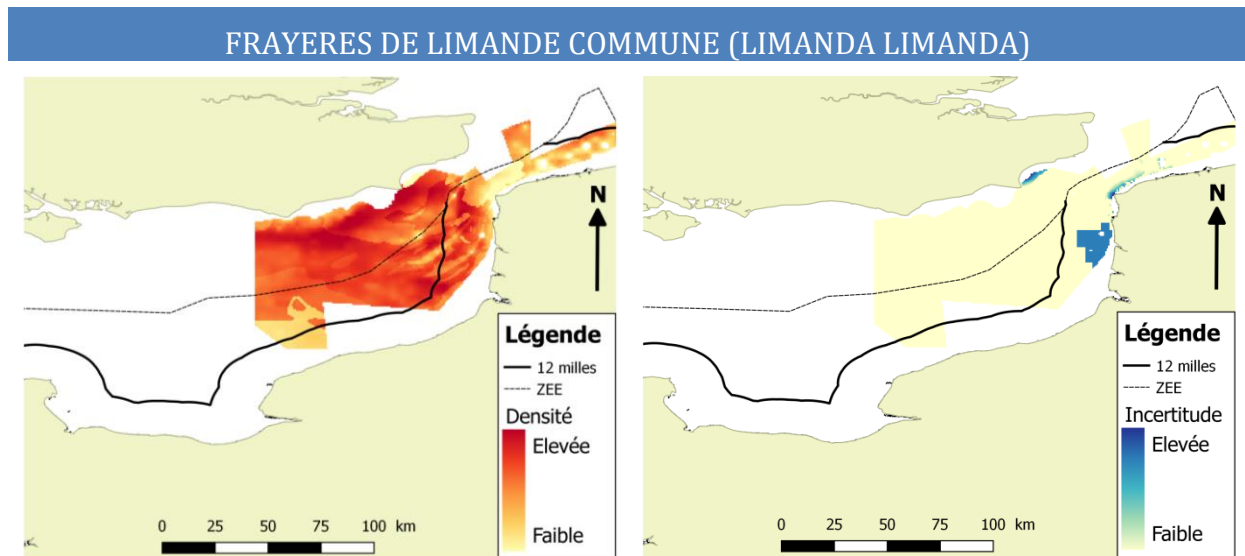


Figure 3 : Habitat potentiel d'œufs de *Limanda limanda* en janvier (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite)

Campagne : IBTS

Période considérée : 2007

Source : Carpentier A., Martin C.S., Vaz S. (2009)

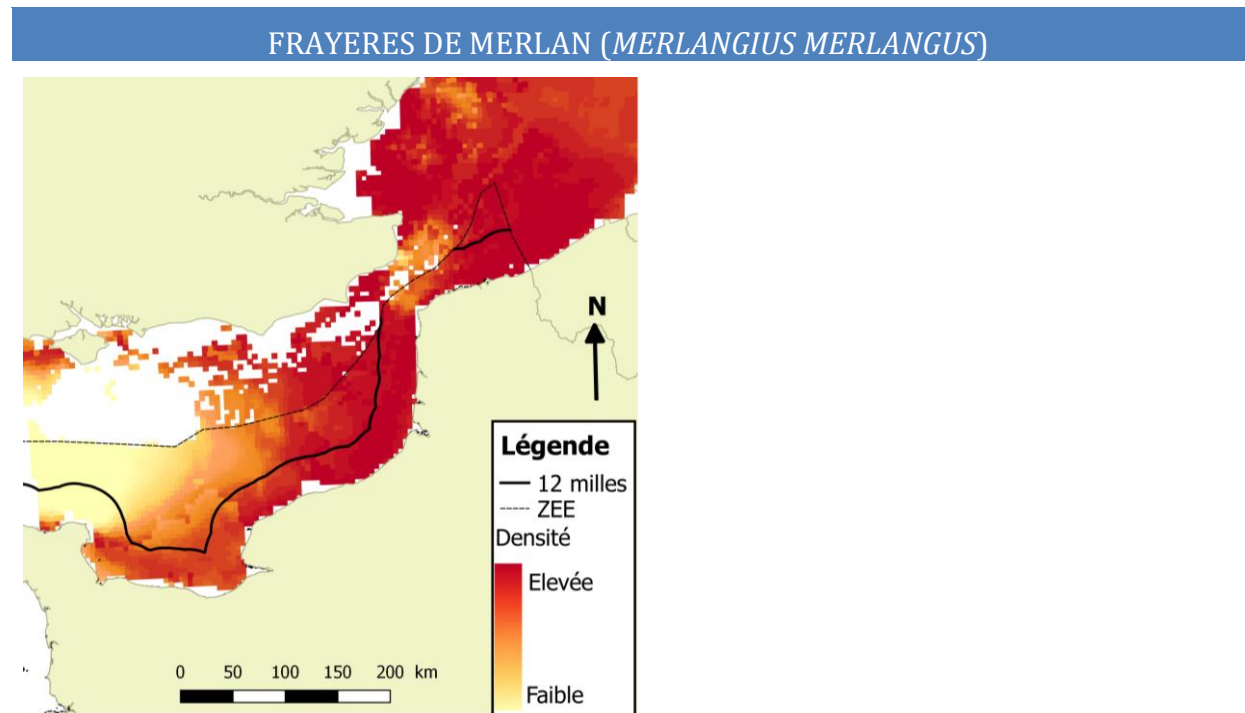


Figure 4 : Habitat préférentiel des reproducteurs de *Merlangius merlangus*

Campagne : IBTS

Période considérée : 2009-2015 (moyenne des années)

Source : Gonzalez-Irusta *et al.*, (2017)

FRAYERES DE MORUE COMMUNE (*GADUS MORHUA*)

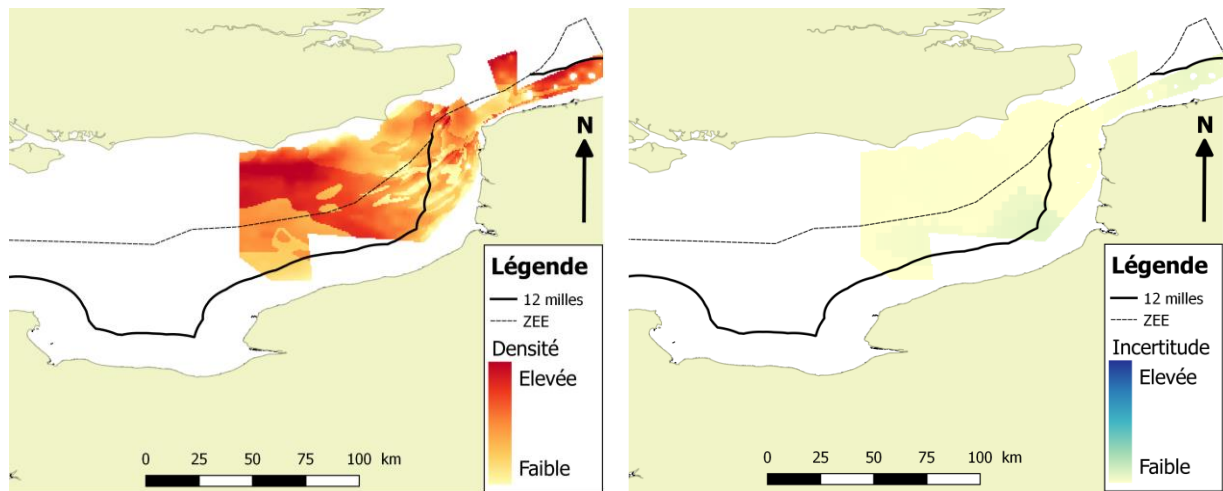


Figure 5 : Habitat potentiel d'œufs de *Gadus morhua* en janvier (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite)

Campagne : IBTS
 Période considérée : 2007
 Source : Carpentier A., Martin C.S., Vaz S. (2009)

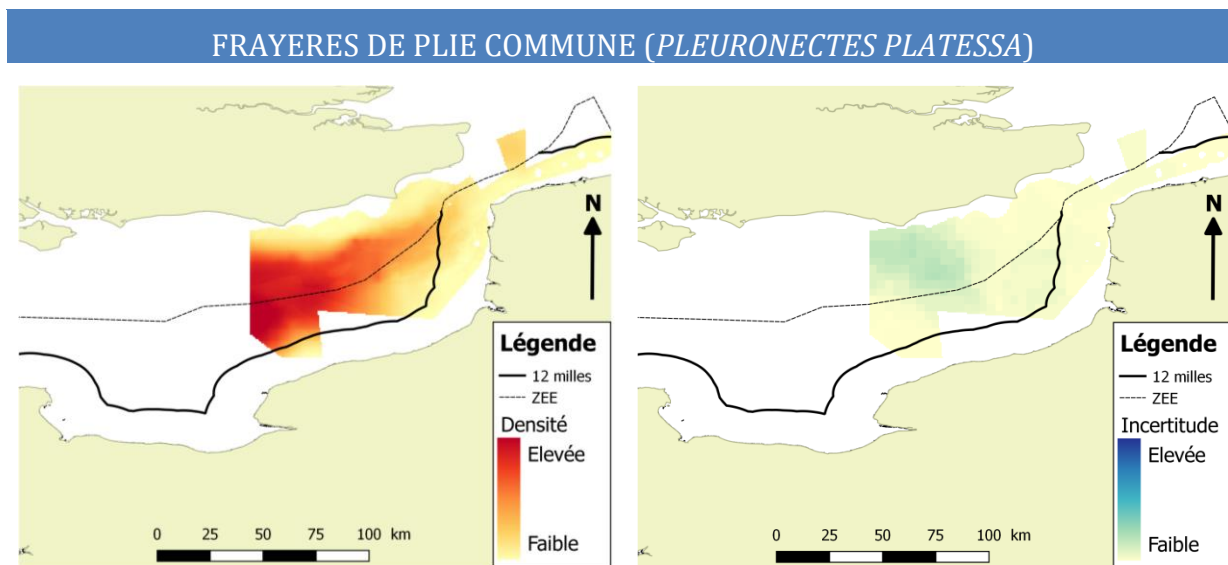


Figure 6 : Habitat potentiel d'œufs de *Pleuronectes platessa* en janvier (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite)

Campagne : IBTS
 Période considérée : 2007
 Source : Carpentier A., Martin C.S., Vaz S. (2009)

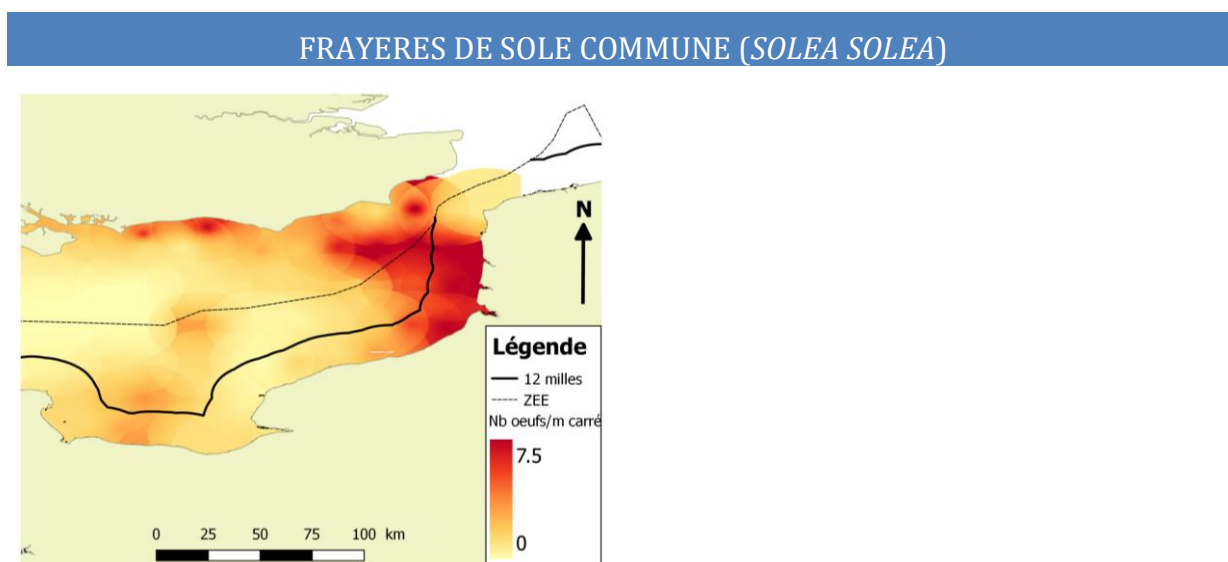


Figure 7 : Abondance d'œufs de *Solea solea*
 Période considérée : 1991
 Source : Rochette *et al.*, (2012)

1.2.2 Présentation des cartes quantitatives de nourriceries

1.2.2.1 Nourriceries connues en Manche Est

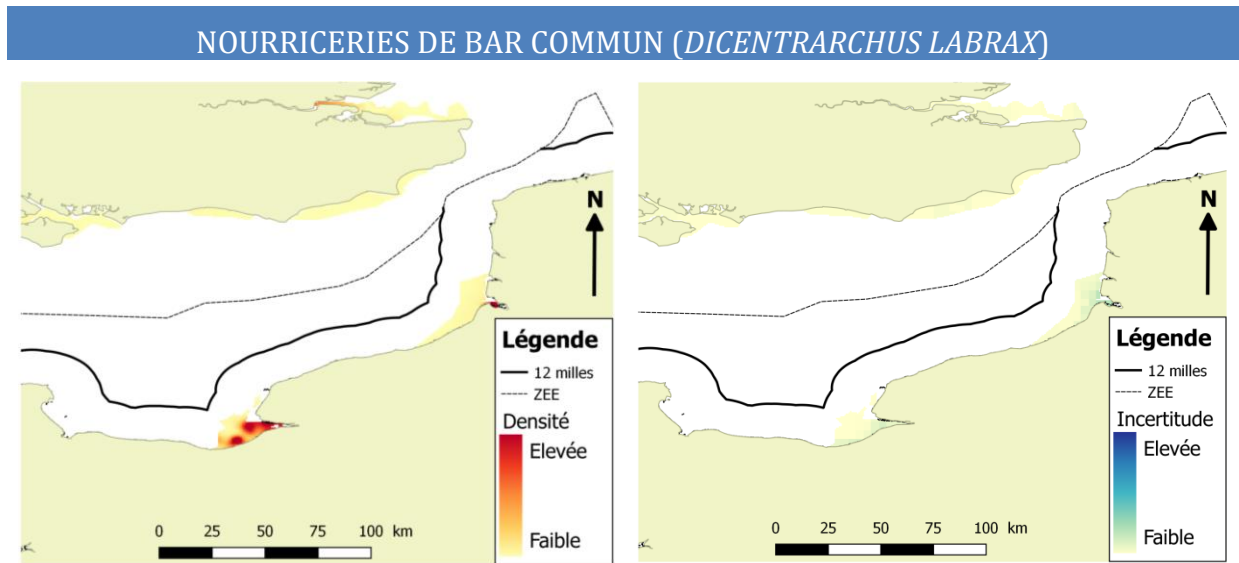


Figure 8 : Habitat potentiel de juvéniles de *Dicentrarchus labrax* (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite)

Campagne : YFS

Période considérée : 1977-2006

Source : Carpentier A., Martin C.S., Vaz S. (2009)

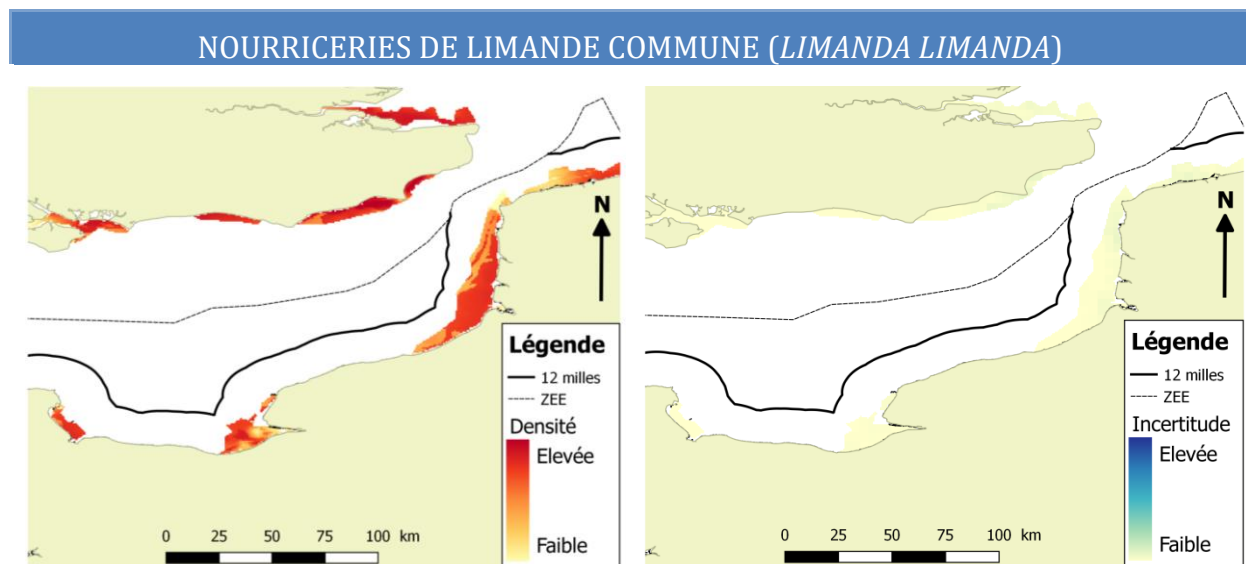


Figure 9 : Habitat potentiel de juvéniles de *Limanda limanda* (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite)

Campagne : YFS

Période considérée : 1977-2006

Source : Carpentier A., Martin C.S., Vaz S. (2009)

NOURRICERIES DE LIMANDE SOLE COMMUNE (*MICROSTOMUS KITT*)

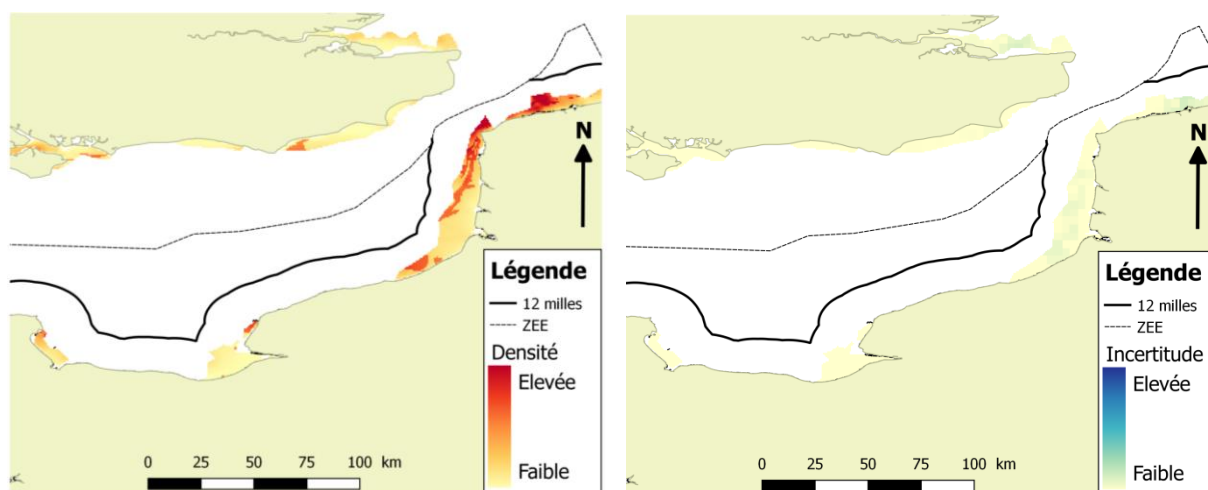


Figure 10 : Habitat potentiel de juvéniles de *Microstomus kitt* (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite)

Campagne : YFS

Période considérée : 1977-2006

Source : Carpentier A., Martin C.S., Vaz S. (2009)

NOURRICERIES DE MERLAN (*MERLANGIUS MERLANGUS*)

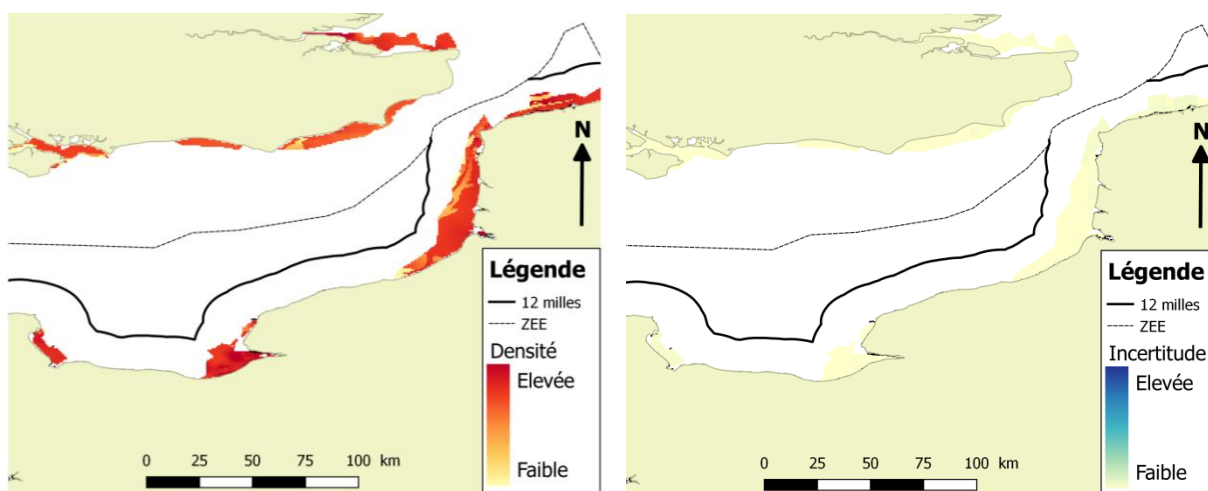


Figure 11 : Habitat potentiel de juvéniles de *Merlangius merlangus* (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite)

Campagne : YFS

Période considérée : 1977-2006

Source : Carpentier A., Martin C.S., Vaz S. (2009)

NOURRICERIES DE PLIE COMMUNE (*PLEURONECTES PLATESSA*)

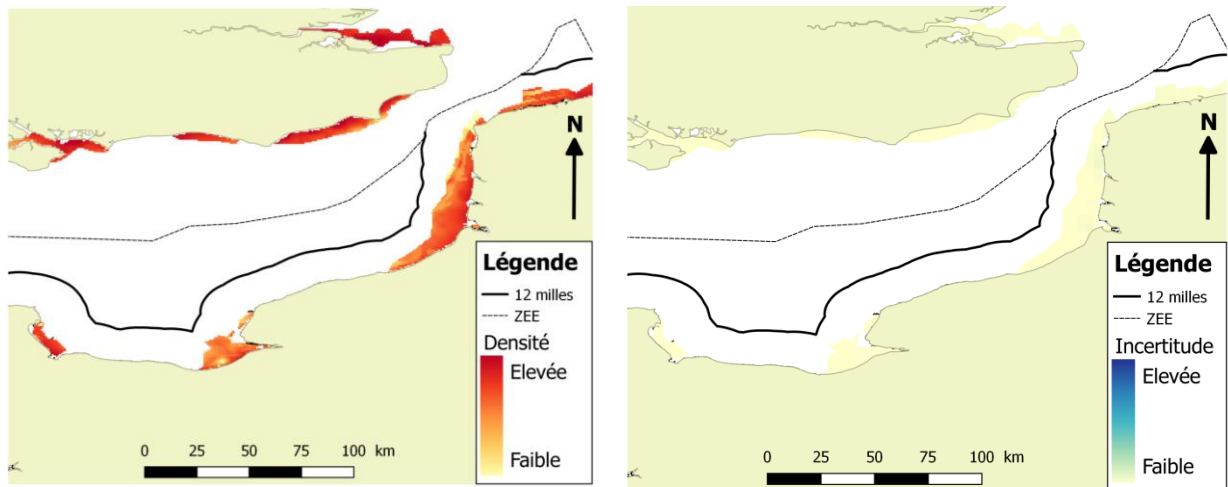


Figure 12 : Habitat potentiel de juvéniles de *Pleuronectes platessa* (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite)

Campagne : YFS

Période considérée : 1977-2006

Source : Carpentier A., Martin C.S., Vaz S. (2009)

NOURRICERIES DE SOLE COMMUNE (*SOLEA SOLEA*)

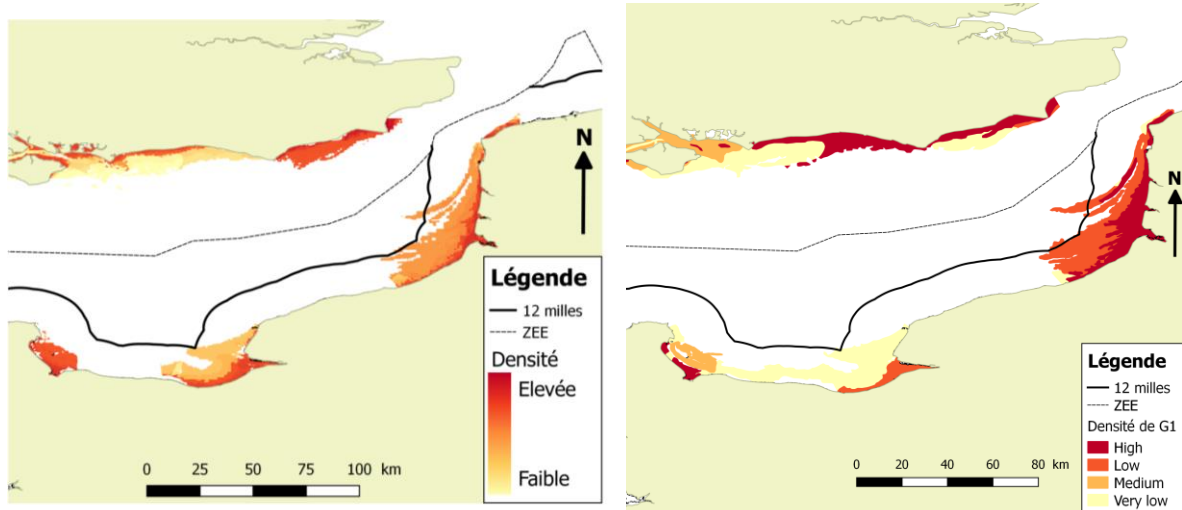


Figure 13 : Habitat préférentiel de juvéniles nés dans l'année (à droite) et de 1 an (à gauche) de *Solea solea*

Campagnes : DYFS, YFS, DCE, Nurse

Période considérée : 1974-2007 (G0) et 1977-1983,1995-1998(G1)

Source : Rochette *et al.*, 2010 (G0) ; Riou *et al.*, 2001 (G1)

NOURRICERIES DE SPRAT (*SPRATTUS SPRATTUS*)

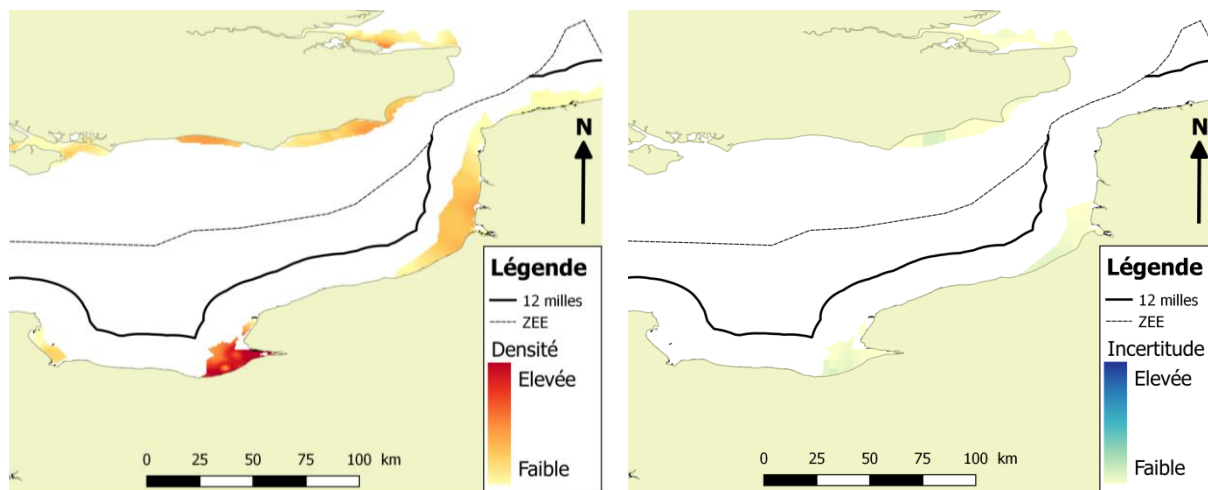


Figure 14 : Habitat potentiel de juvéniles de *Sprattus sprattus* (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite)

Campagne : YFS

Période considérée : 1977-2006

Source : Carpentier A., Martin C.S., Vaz S. (2009)

NOURRICERIES DE TACAUD COMMUN (*TRISOPTERUS LUSCUS*)

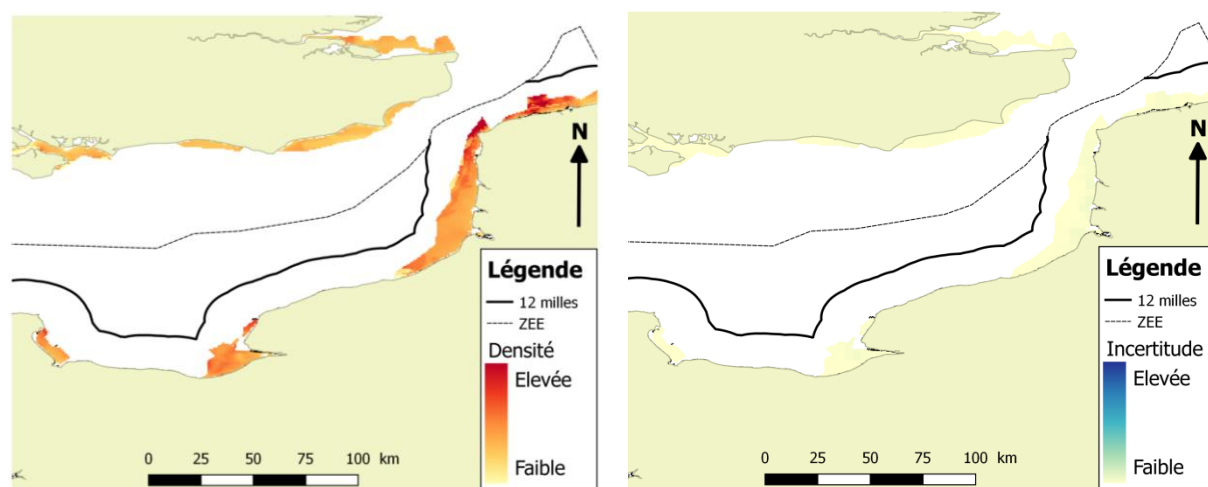


Figure 15 : Habitat potentiel de juvéniles de *Trisopterus luscus* (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite)

Campagne : YFS

Période considérée : 1977-2006

Source : Carpentier A., Martin C.S., Vaz S. (2009)

1.2.2.2 Zoom local sur les nourriceries présentes en estuaire de Seine

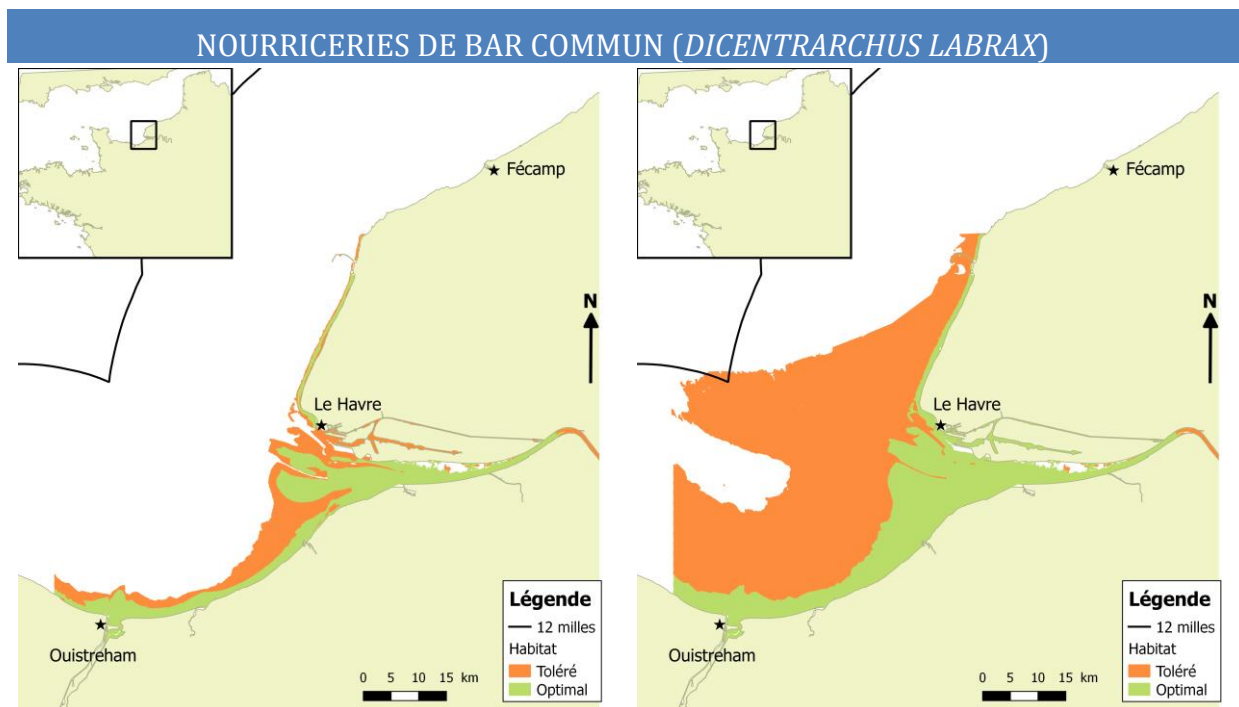


Figure 16 : Habitat correspondant aux préférendums écologiques des juvéniles de *Dicentrarchus labrax* en estuaire de Seine (stade G0 à gauche, G1 à droite)

Source : Bacq *et al.*, 2013

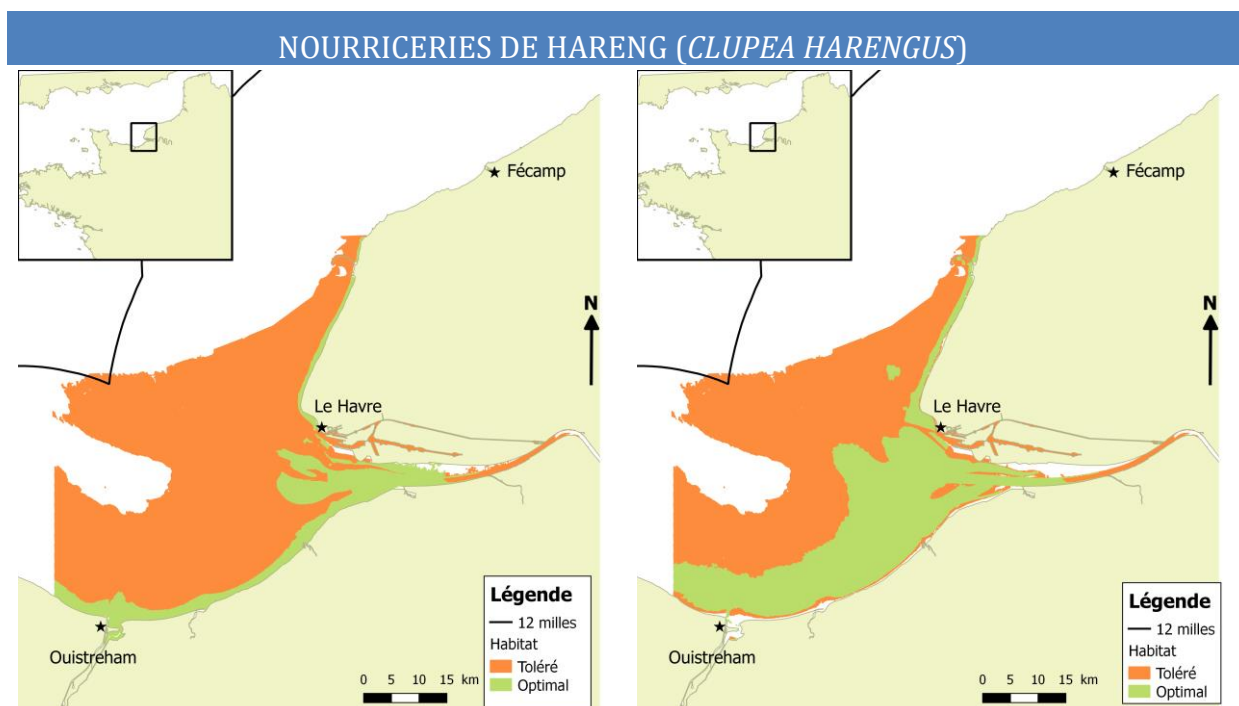


Figure 17 : Habitat correspondant aux préférendums écologiques des juvéniles de *Clupea harengus* en estuaire de Seine (stade G0 à gauche, G1 à droite)

Source : Bacq *et al.*, 2013

NOURRICERIES DE SOLE COMMUNE (*SOLEA SOLEA*)

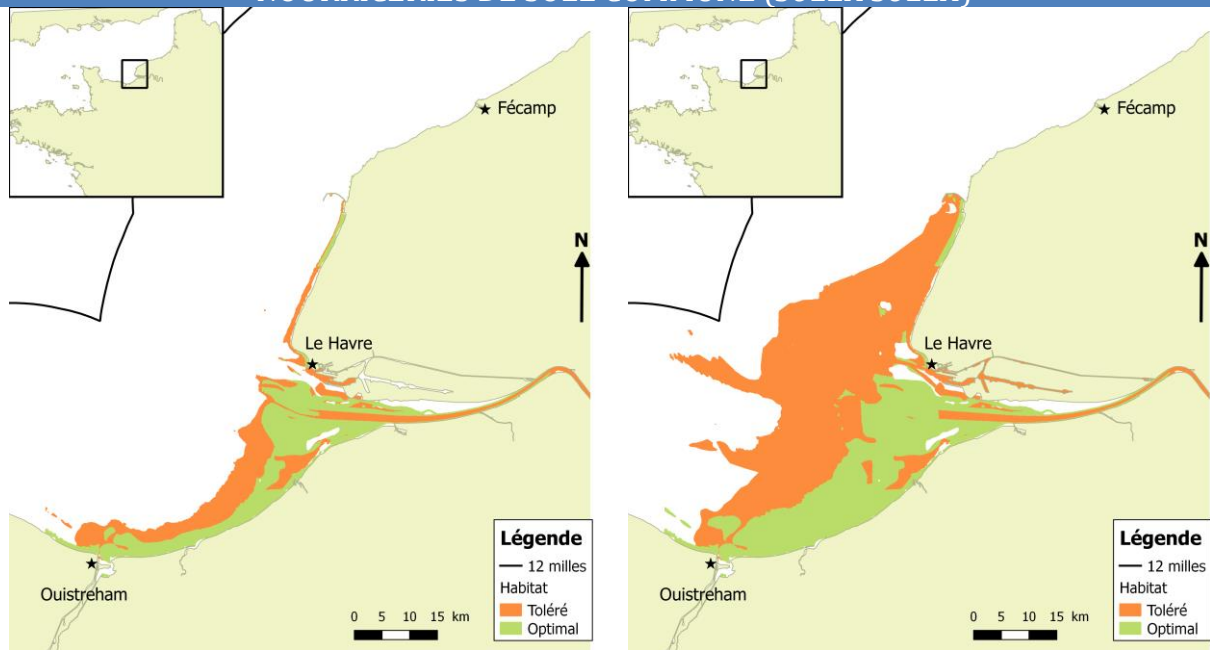


Figure 18 : Habitat correspondant aux préférendums écologiques des juvéniles de *Solea solea* en estuaire de Seine (stade G0 à gauche, G1 à droite)

Source : Bacq *et al.*, 2013

NOURRICERIES DE SPRAT (*SPRATTUS SPRATTUS*)

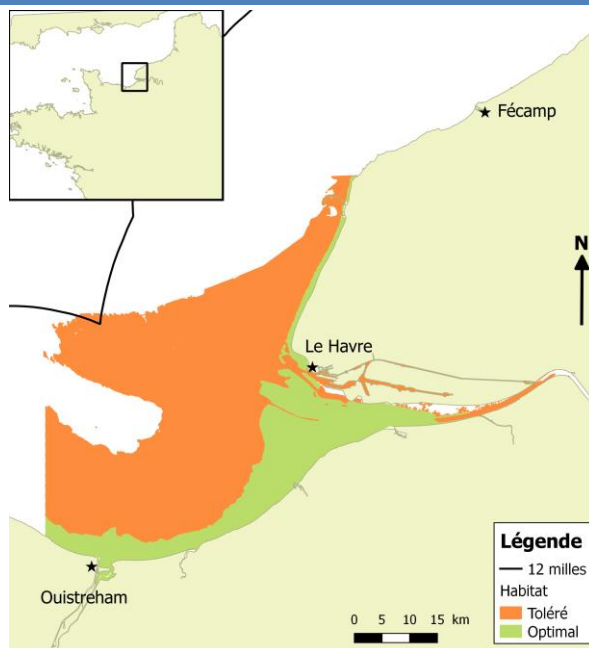


Figure 19 : Habitat correspondant aux préférendums écologiques des juvéniles de *Sprattus sprattus* en estuaire de Seine (stade G0 et G1)

Source : Bacq *et al.*, 2013

1.2.3 Bilan des ZFHI connues en Manche

En Manche, les frayères présentes dans la division VIId (Manche Est) sont partiellement identifiées pour un certain nombre d'espèces d'intérêt halieutique (tableau 3). En effet, seules les frayères de soles ont été localisées sur l'ensemble de la zone VIId (Rochette *et al.*, 2012). Les cartes de distribution des œufs issues du projet CHARM permettent seulement d'identifier les frayères présentes au nord-est de la division VIId (Carpentier *et al.*, 2009). La localisation des frayères en Manche Est reste donc très parcellaire. Concernant les nourriceries en Manche Est, ces dernières sont relativement bien identifiées à partir des résultats des modèles prédictifs d'habitats (Carpentier *et al.*, 2009 ; Rochette *et al.*, 2010).

En Manche Ouest, aucune étude n'a permis de cartographier de manière quantitative les ZFHI. Jusqu'à récemment, peu de campagnes scientifiques d'observation des ressources halieutiques exploraient la zone.

Le Tableau 3 dresse une synthèse des ZFHI connues pour dix espèces d'intérêt halieutique en Manche. A chaque ZFHI connue est associée la zone dans laquelle l'étude a été réalisée. Les cartes présentées en partie 1.2.1 et 1.2.2 permettent de localiser précisément les ZFHI au sein de ces zones d'étude.

Tableau 3 : Bilan des ZFHI connues par espèce en Manche

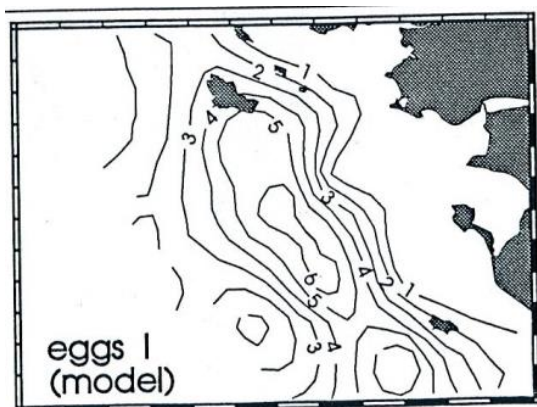
Manche					
Espèce		Frayères		Nourriceries	
		Connues	Zone d'étude	Connues	Zone d'étude
Bar commun	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Non		Oui	Manche Est
Hareng	<i>Clupea harengus</i>	Non		Oui	Estuaire de Seine
Limande commune	<i>Limanda limanda</i>	Oui	nord-est de la Manche Est	Oui	Manche Est
Limande sole commune	<i>Microstomus kitt</i>	Non		Oui	Manche Est
Merlan	<i>Merlangius merlangus</i>	Oui	nord-est de la Manche Est	Oui	Manche Est
Morue commune	<i>Gadus morhua</i>	Oui	nord-est de la Manche Est	Non	
Plie commune	<i>Pleuronectes platessa</i>	Oui	nord-est de la Manche Est	Oui	Manche Est
Sole commune	<i>Solea solea</i>	Oui	Manche Est	Oui	Manche Est
Sprat	<i>Sprattus sprattus</i>	Non		Oui	Manche Est
Tacaud commun	<i>Trisopterus luscus</i>	Non		Oui	Manche Est

1.3 Atlas cartographique des ZFHI en Atlantique

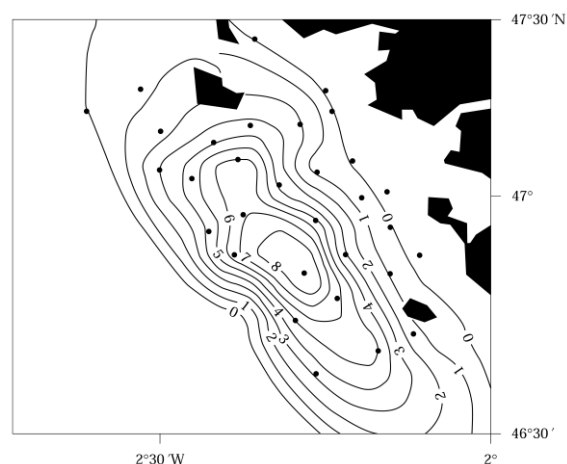
Cet atlas s'appuie sur les travaux de cartographie quantitative menés sur quelques espèces à partir de campagnes scientifiques portant sur les œufs ou à partir de campagnes côtières automnales effectuées sur des sites de nourriceries à l'aide d'un chalut à perche.

1.3.1 Présentation des cartes quantitatives de frayères

FRAYERES DE SOLE COMMUNE (*SOLEA SOLEA*)



Unité : nombre d'œufs par m²



Unité : nombre d'œufs par 10 m³

Figure 20 : Habitat préférentiel des œufs de *Solea solea* au stade I (à gauche) et abondance d'œufs de *Solea solea* au stade I (à droite).

Campagne : SOLDET

SOLDET

Période : 1986-1989

1986-1989

considérée :

Source : Koutsikopoulos (1991)

Petitgas (1997)

FRAYERES D'ANCHOIS (*ENGRAULIS ENCRASICOLUS*)

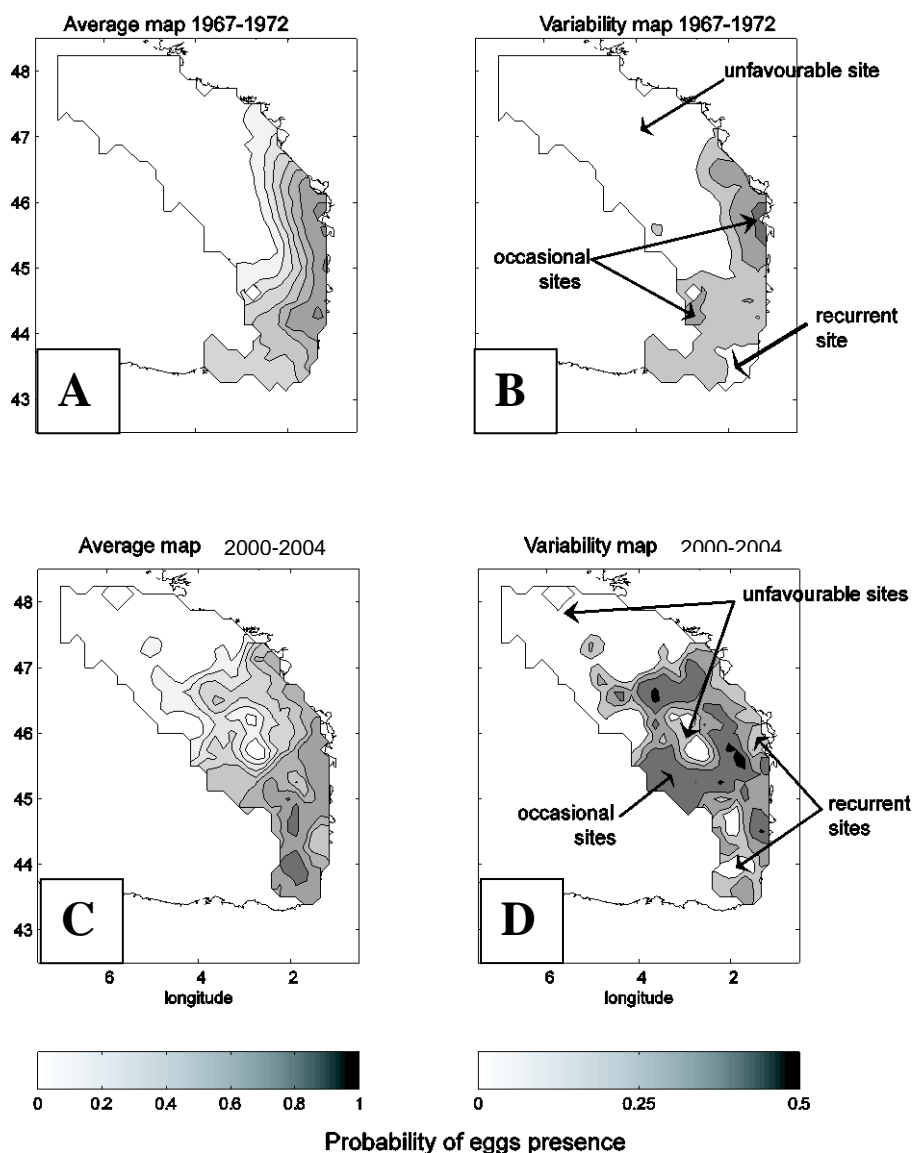


Figure 21 : Localisation des sites de ponte des anchois

- A. Carte de présence d'œufs interpolée pour la période 1967-1972 ;
- B. Carte de la variabilité spatiale des sites de ponte pour la période 1967-1972 ;
- C. Carte de présence d'œufs interpolée pour la période 2000-2004 ;
- D. Carte de la variabilité spatiale des sites de ponte pour la période 2000-2004.

L'échelle située en bas à gauche est proportionnelle à la probabilité moyenne de présence d'œufs, celle située à droite est proportionnelle à l'écart-type de la probabilité de présence d'œufs.

Campagnes : Campagne Hydrologie-pêche et Pelgas

Période considérée : 1967-1972 et 2000-2004

Source : Bellier *et al.*, (2007)

FRAYERES DE SARDINE (*SARDINA PILCHARDUS*)

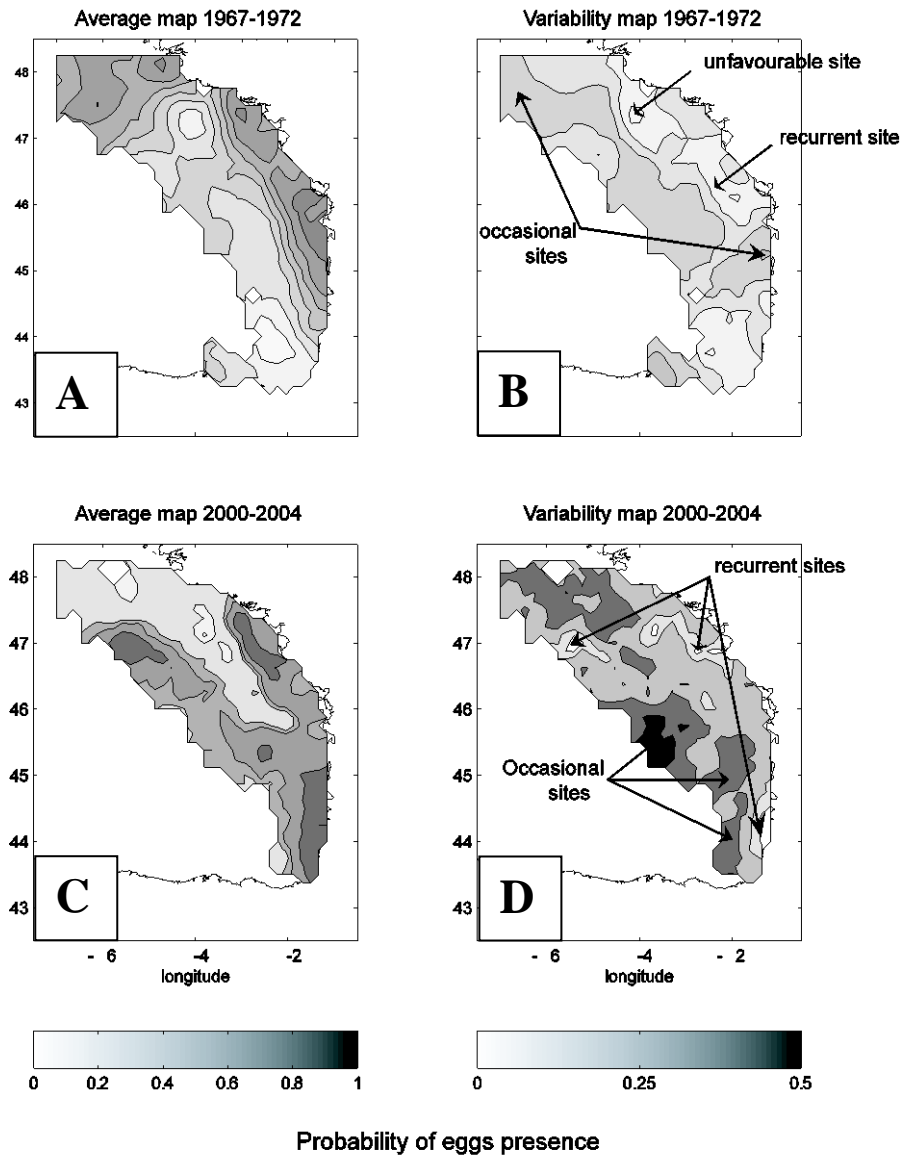


Figure 22 : Localisation des sites de ponte des sardines

- A. Carte de présence d'œufs interpolée pour la période 1967-1972 ;
- B. Carte de la variabilité spatiale des sites de ponte pour la période 1967-1972 ;
- C. Carte de présence d'œufs interpolée pour la période 2000-2004 ;
- D. Carte de la variabilité spatiale des sites de ponte pour la période 2000-2004.

L'échelle située en bas à gauche est proportionnelle à la probabilité moyenne de présence d'œufs, celle située à droite est proportionnelle à l'écart-type de la probabilité de présence d'œufs.

Campagnes : Campagne Hydrologie-pêche et Pelgas

Période considérée : 1967-1972 et 2000-2004

Source : Bellier *et al.*, (2007)

1.3.2 Présentation des cartes quantitatives de nourriceries

NOURRICERIES DE CETEAU (*DICOLOGLOSSA CUNEATA*)

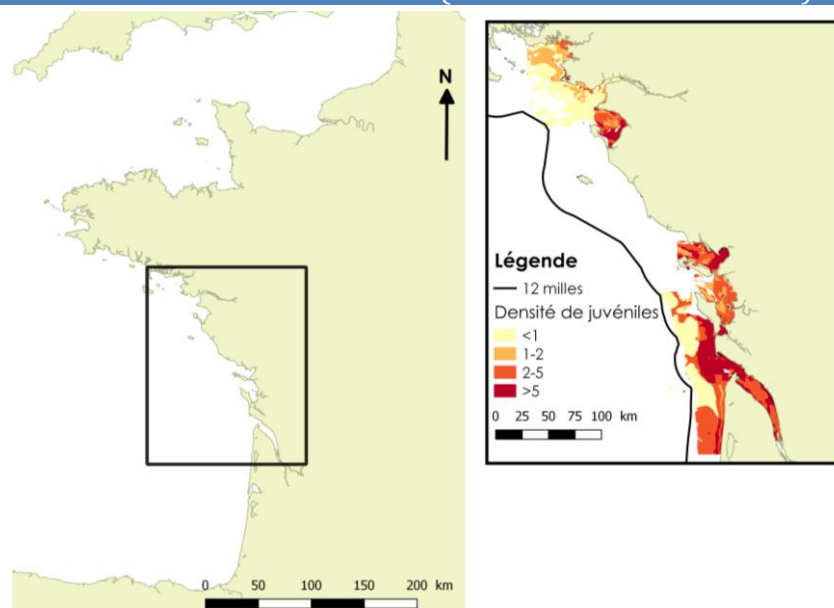


Figure 23 : Habitat préférentiel de juvéniles nés dans l'année de *Dicologlossa cuneata*

Campagnes : NURSE, DCE, Bio-littoral

Période considérée : 1980-1990 ; 1992 ; 1993 ; 1996 ; 1997 ; 2000-2005 ; 2008 ; 2009 ; 2010 ; 2011

Source : Trimoreau *et al.*, (2013)

NOURRICERIES DE PLIE COMMUNE (*PLEURONECTES PLATESSA*)

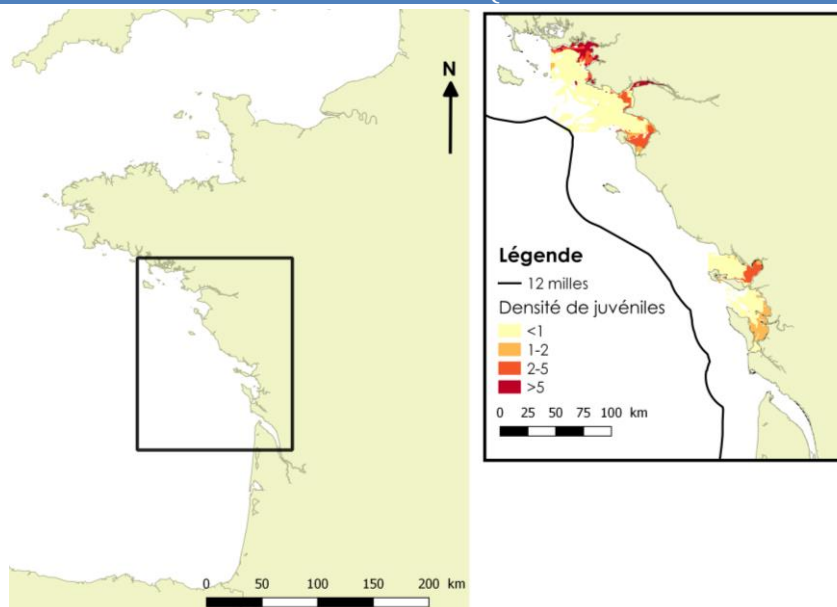


Figure 24 : Habitat préférentiel de juvéniles nés dans l'année de *Pleuronectes platessa*

Campagnes : NURSE, DCE, Bio-littoral

Période considérée : 1980-1990 ; 1992 ; 1993 ; 1996 ; 1997 ; 2000-2005 ; 2008 ; 2009 ; 2010 ; 2011

Source : Trimoreau *et al.*, (2013)

NOURRICERIES DE SOLE COMMUNE (*SOLEA SOLEA*)

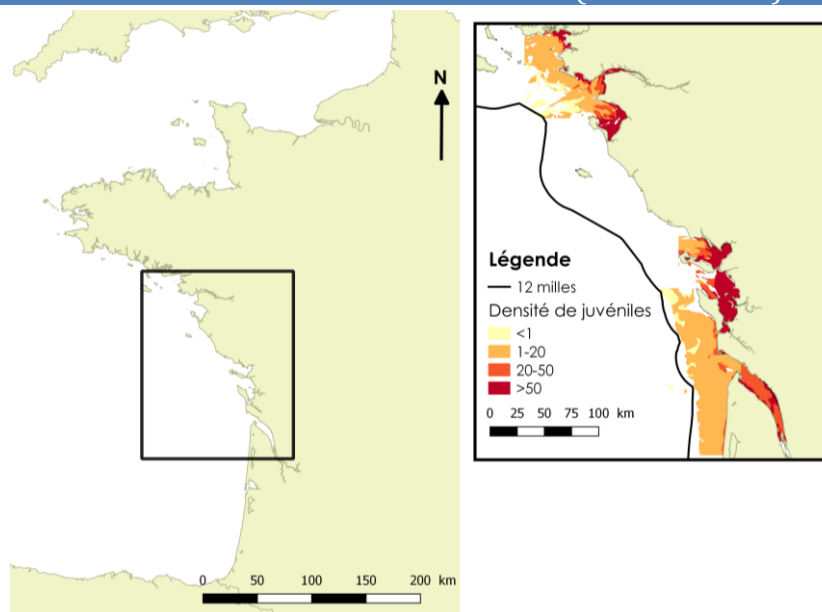


Figure 25 : Habitat préférentiel de juvéniles nés dans l'année de *Solea solea*

Campagnes : NURSE, DCE, Bio-littoral

Période considérée : 1980-1990 ; 1992 ; 1993 ; 1996 ; 1997 ; 2000-2005 ; 2008 ; 2009 ; 2010 ; 2011

Source : Trimoreau *et al.*, (2013)

Suite à l'inventaire des données scientifiques disponibles (partie 2), il a été possible de générer deux nouvelles cartes de nourriceries (celles du bar et du griset, présentées Figure 26 et Figure 27) et de compléter ainsi l'inventaire des ZFHI connues. La méthode mise en œuvre est détaillée en annexe II.

NOURRICERIES DE BAR COMMUN (*DICENTRARCHUS LABRAX*)

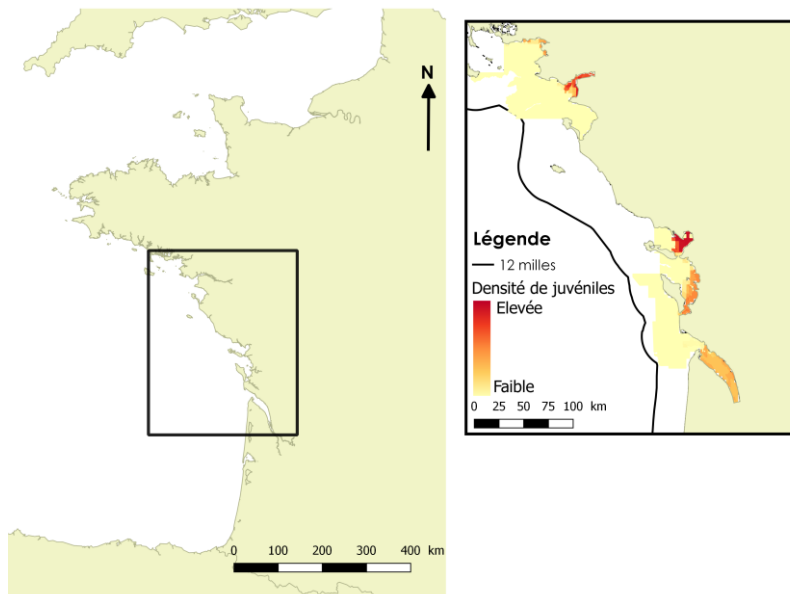


Figure 26 : Habitat préférentiel de juvéniles nés dans l'année de *Dicentrarchus labrax*

Campagnes : NURSE, DCE, Bio-littoral

Période considérée : 1980-1990 ; 1992 ; 1993 ; 1996 ; 1997 ; 2000-2016

Source : Brind'amour (2017) ; Lepage (2017) ; annexe II

NOURRICERIES DE GRISET (*SPONDYLIOSOMA CANTHARUS*)

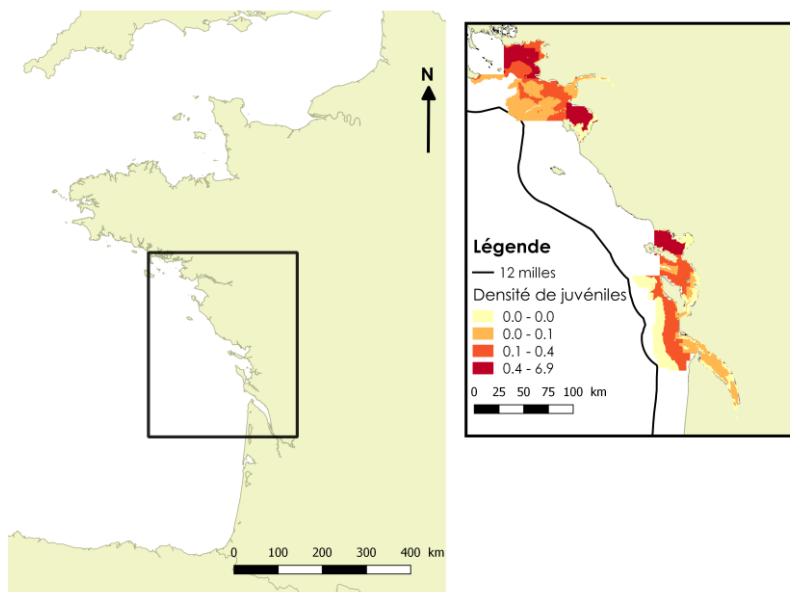


Figure 27 : Habitat préférentiel de juvéniles nés dans l'année de *Spondyliosoma cantharus*

Campagnes : NURSE, DCE, Bio-littoral

Période considérée : 1980-1990 ; 1992 ; 1993 ; 1996 ; 1997 ; 2000-2016

Source : Brind'amour (2017) ; Lepage (2017) ; annexe II

1.3.3 Bilan des ZFHI connues en Atlantique

Sur la façade Atlantique, seules les frayères de sardines, d'anchois et de soles ont été identifiées (Koutsikopoulos, 1991 ; Bellier *et al.*, 2007). Cinq nourriceries ont été localisées dans le golfe de Gascogne. Actuellement, les nourriceries cartographiées en Atlantique sont celles de trois poissons plats (Figure 28 ; Trimoreau *et al.*, 2013), du bar et du griset.

NOURRICERIES DE 3 ESPECES DE POISSONS PLATS : *D.CUNEATA*, *P.PLATESSA*, *S.SOLEA*

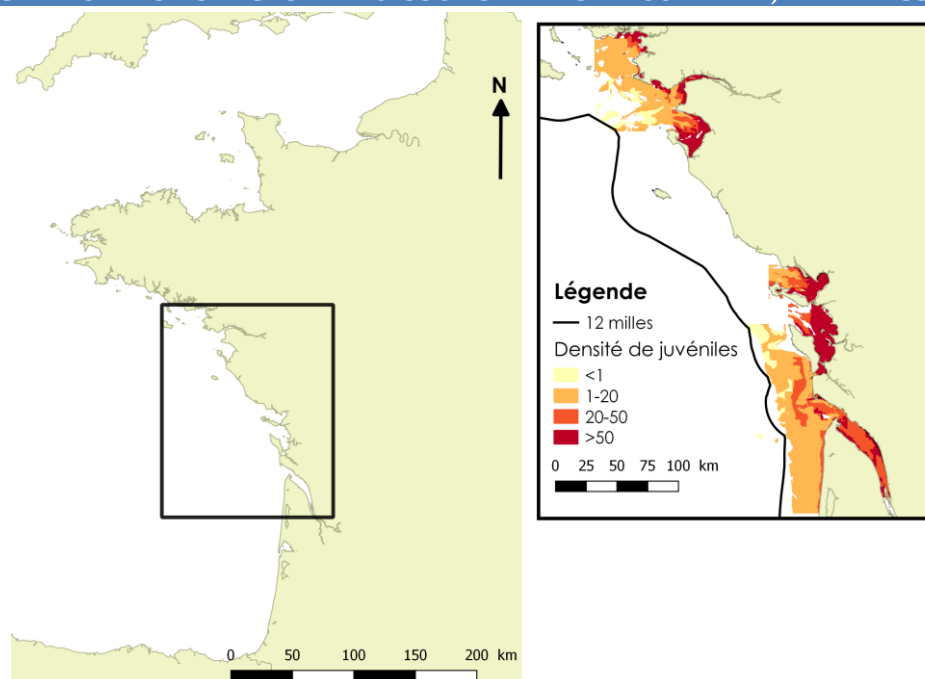


Figure 28 : Habitat préférentiel de juvéniles nés dans l'année de *D.cuneata*, *P.platessa*, *S.solea*

Campagnes : NURSE, DCE, Bio-littoral

Période considérée : 1980-1990 ; 1992 ; 1993 ; 1996 ; 1997 ; 2000-2005 ; 2008 ; 2009 ; 2010 ; 2011

Source : Trimoreau *et al.*, (2013)

Le Tableau 4 dresse une synthèse des ZFHI connues pour 7 espèces d'intérêt halieutique en Atlantique. A chaque ZFHI connue est associée la zone dans laquelle l'étude a été réalisée. Les cartes présentées en partie 1.3.1 et 1.3.2 permettent de localiser précisément les ZFHI au sein de ces zones d'étude.

Tableau 4 : Bilan des ZFHI connues en Atlantique

Atlantique					
Espèce		Frayères		Nourriceries	
		Connues	Zone d'étude	Connues	Zone d'étude
Anchois	<i>Engraulis encrasicolus</i>	Oui	golfe de Gascogne	Non	
Bar commun	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Non		Oui	golfe de Gascogne
Céteau	<i>Dicologlossa cuneata</i>	Non		Oui	golfe de Gascogne
Griset	<i>Spondylisoma cantharus</i>	Non		Oui	golfe de Gascogne
Plie commune	<i>Pleuronectes platessa</i>	Non		Oui	golfe de Gascogne
Sardine	<i>Sardina pilchardus</i>	Oui	golfe de Gascogne	Non	
Sole commune	<i>Solea solea</i>	Oui	Large de la Vilaine et de la Loire	Oui	golfe de Gascogne

Dans le cadre d'une étude menée sur l'extraction de granulats marins, la répartition spatiale de certaines espèces a été cartographiée à partir des données d'abondance collectées lors des campagnes scientifiques d'observation des ressources halieutiques. Les cartes d'abondance sont construites par espèce et par stade (adulte ou juvénile) pour une campagne donnée (Delpech *et al.*, 2007 ; Talidec *et al.*, 2013). Toutefois, ces cartes n'ont pas été intégrées à l'inventaire des cartes quantitatives de ZFHI. En effet, certaines cartes ont été élaborées à partir des données de campagnes scientifiques dont le protocole d'échantillonnage (période, engin) n'est pas adapté à l'identification des ZFHI. De plus, le quadrillage spatial utilisé dans la construction des cartes ne permet pas de délimiter précisément des zones fonctionnelles. Seules les cartes construites à partir des données collectées lors des campagnes côtières² fournissent des informations semi-quantitatives sur la localisation de certaines nourriceries. Ces informations sont présentées en partie 4.

1.4 Atlas cartographique des ZFHI en Méditerranée

Cet atlas s'appuie sur les travaux de cartographie quantitative menés dans le cadre du programme *Mediterranean Sensitive Habitats* (MEDISEH) et de la thèse de Marie Morfin (2013). Les cartes présentées dans cette partie ont été construites à partir des données collectées sur les espèces démersales et pélagiques lors de campagnes de chalutage estivales.

² Par exemple : Nourseine, Pecos, Nurse, CGFS

1.4.1 Présentation des cartes quantitatives de frayères

FRAYERES D'ANCHOIS (*ENGRAULIS ENCRASICOLUS*)

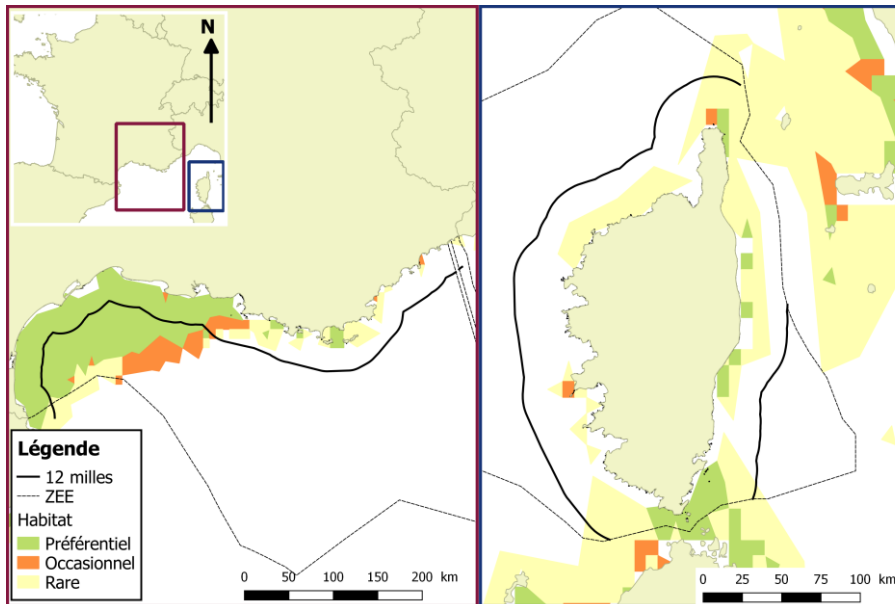


Figure 29 : Localisation des sites de ponte potentiel d'*Engraulis encrasicolus* en juin

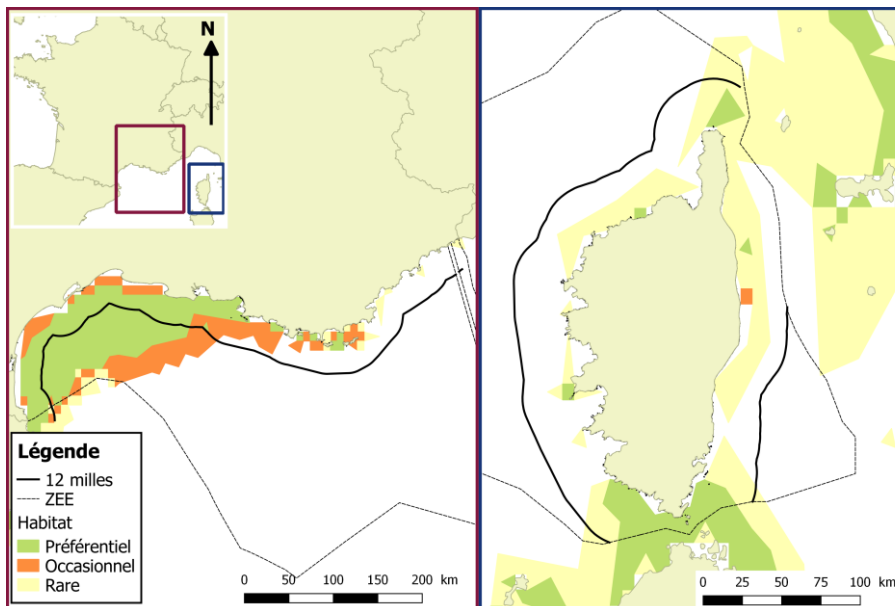


Figure 30 : Localisation des sites de ponte potentiel d'*Engraulis encrasicolus* en juillet

Campagne :

Données ichtyoplancton

Période considérée :

2003-2008 (juin et juillet)

Source :

Spedicato et Giannoulaki, (2013). MEDISEH : Mediterranean Sensitive Habitats, <http://www.vliz.be/en/imis?module=dataset&dased=5103> ; Giannoulaki *et al.*, 2013

FRAYERES DE CHINCHARD COMMUN (*TRACHURUS TRACHURUS*)

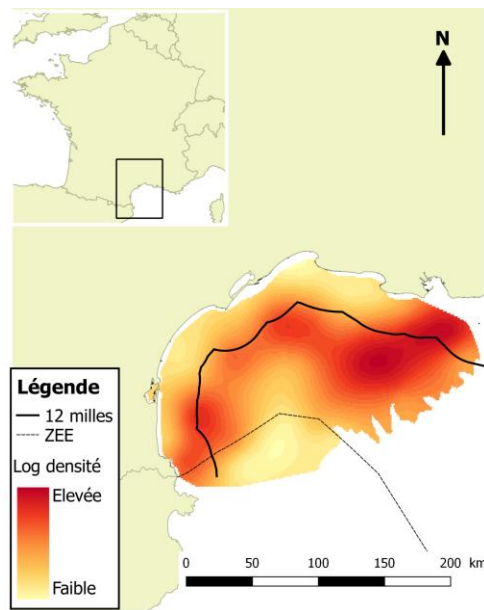


Figure 31 : Abondance de reproducteurs de *Trachurus trachurus*

Campagne : MEDITS
Période considérée : 1994-2010
Source : Morfin, 2013

FRAYERES DE CHINCHARD A QUEUE JAUNE (*TRACHURUS MEDITERRANEUS*)

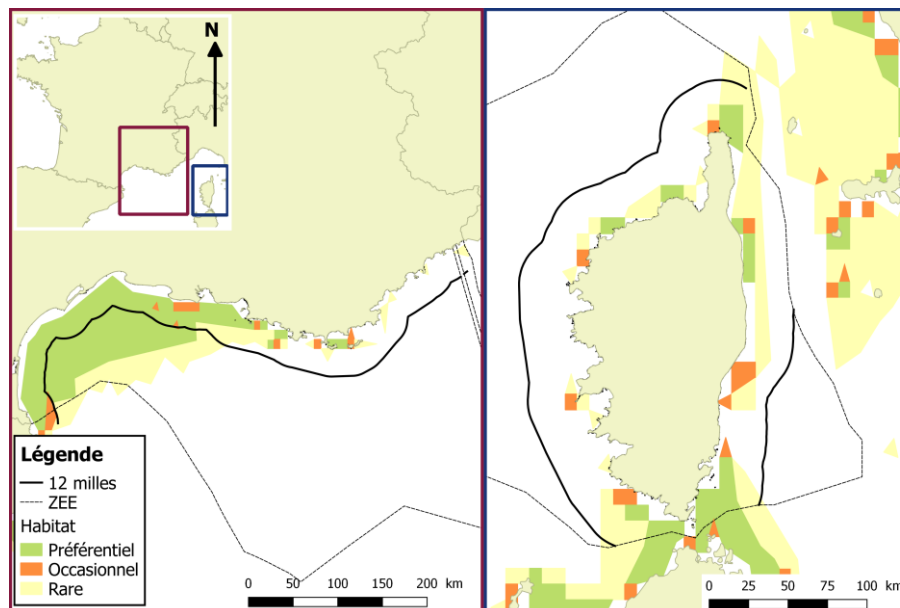


Figure 32 : Localisation des sites de ponte potentiel de *Trachurus mediterraneus*

Campagne : MEDITS
Période considérée : 2000-2011
Source : Spedicato et Giannoulaki, (2013). MEDISEH : Mediterranean Sensitive Habitats, <http://www.vliz.be/en/imis?module=dataset&dased=5103> ; Giannoulaki *et al.*, 2013

FRAYERES D'ELEDONE (*ELEDONE CIRRHOSA*)

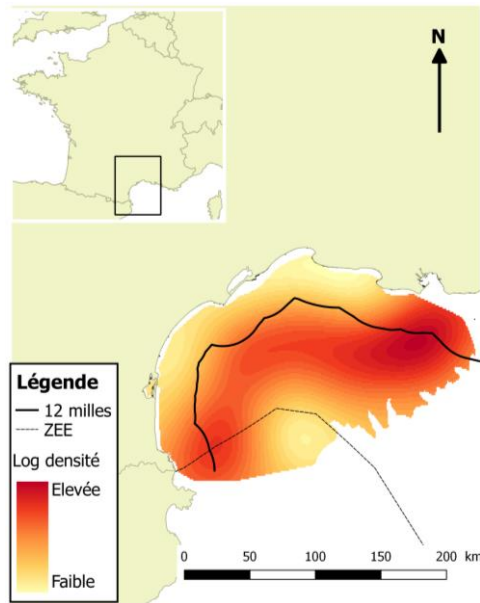


Figure 33 : Abondance de reproducteurs d'*Eledone cirrhosa*

Campagne : MEDITS

Période considérée : 1994-2010

Source : Morfin, 2013

FRAYERES DU GRONDIN GRIS (*EUTRIGLA GURNARDUS*)

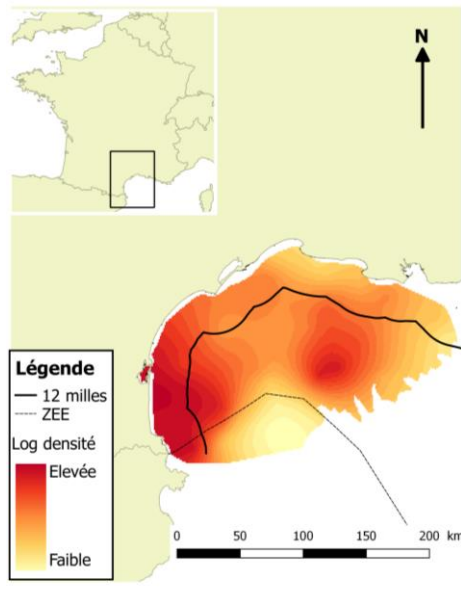


Figure 34 : Abondance de reproducteurs d'*Eutrigla gurnardus*

Campagne : MEDITS

Période considérée : 1994-2010

Source : Morfin, 2013

FRAYERES DE MERLU (*MERLUCCIUS MERLUCCIUS*)

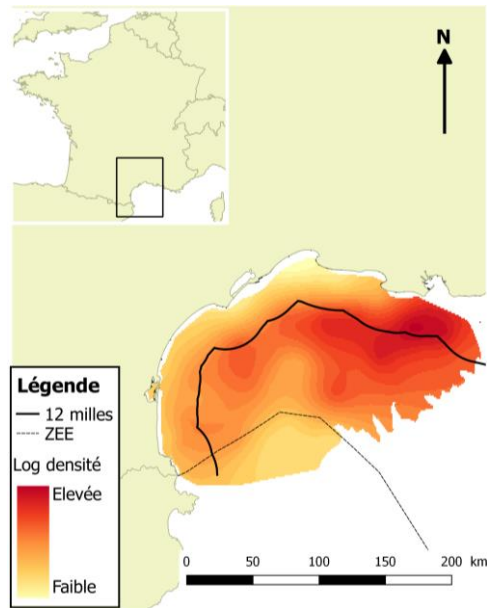


Figure 35 : Abondance de reproducteurs de *Merluccius merluccius*

Campagne : MEDITS

Période considérée : 1994-2010

Source : Morfin, 2013

FRAYERES DU ROUGET DE VASE (*MULLUS BARBATUS*)

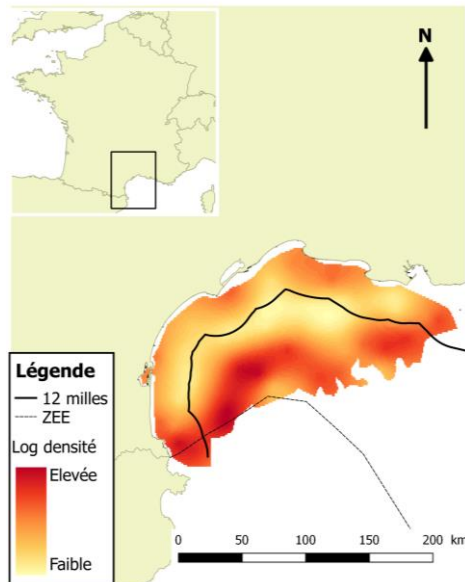


Figure 36 : Abondance de reproducteurs de *Mullus barbatus*

Campagne : MEDITS

Période considérée : 1994-2010

Source : Morfin, 2013

FRAYERES DE SARDINE (*SARDINA PILCHARDUS*)

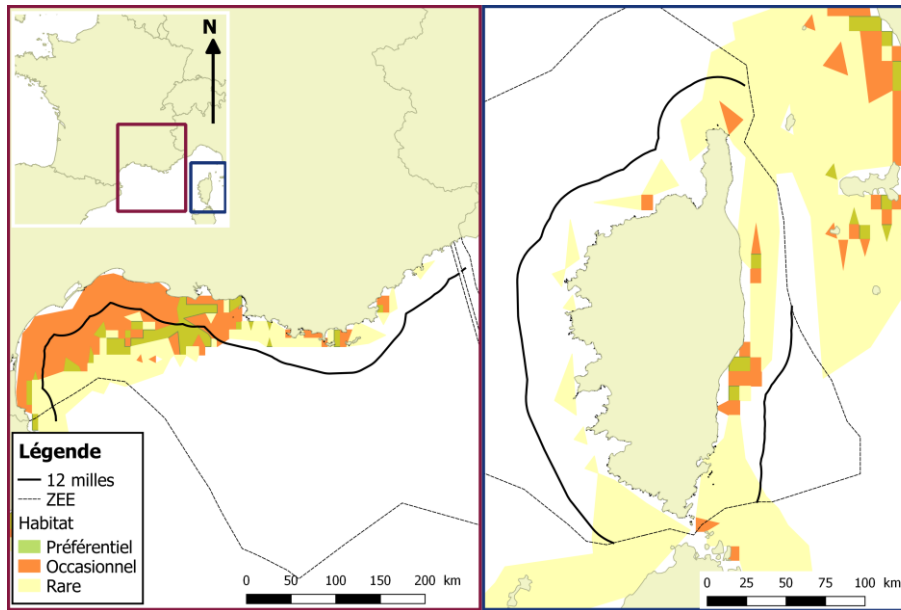


Figure 37 : Localisation des sites de ponte potentiel de *Sardina pilchardus*

Campagne : Données ichtyoplancton

Période considérée : 2006-2008

Source : Spedicato et Giannoulaki, (2013). MEDISEH : Mediterranean Sensitive Habitats, <http://www.vliz.be/en/imis?module=dataset&dasedid=5103> ; Giannoulaki *et al.*, 2013

1.4.2 Présentation des cartes quantitatives de nourriceries

NOURRICERIES D'ANCHOIS (*ENGRAULIS ENCRASICOLUS*)

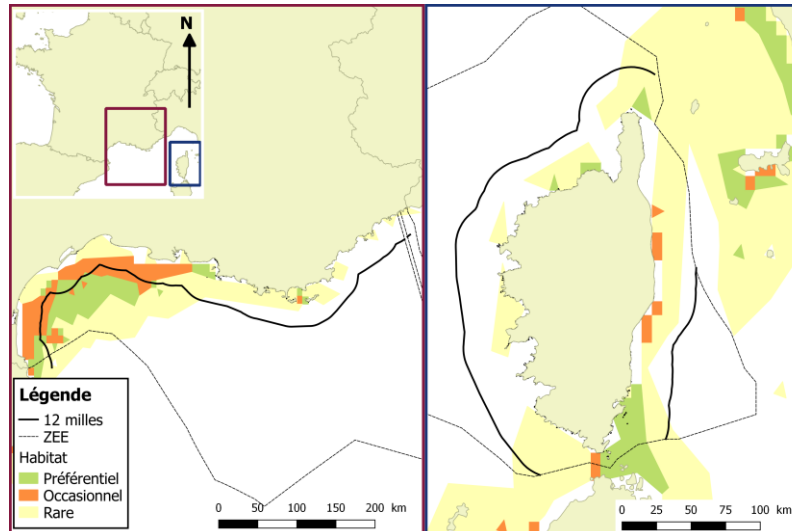


Figure 38 : Habitat potentiel des juvéniles de *Engraulis encrasicolus*

Campagne : Données acoustiques et de chalutage pélagique

Période considérée : 2003-2008 (automne)

Source : Spedicato et Giannoulaki, (2013). MEDISEH : Mediterranean Sensitive Habitats, <http://www.vliz.be/en/imis?module=dataset&dasid=5103> ; Giannoulaki *et al.*, 2013

NOURRICERIES D'ELEDONE (*ELEDONE CIRRHOSA*)

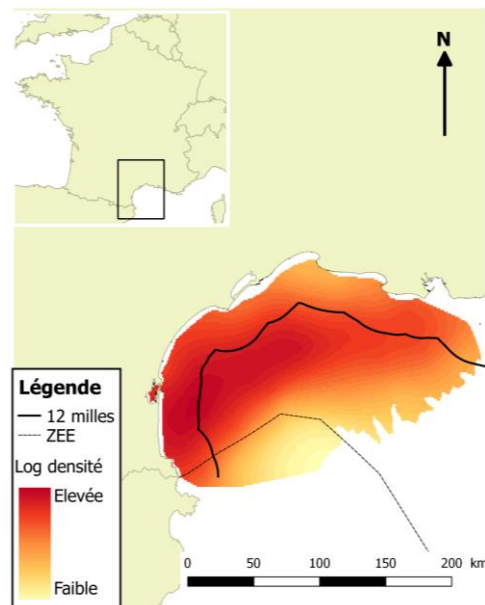


Figure 39 : Abondance de juvéniles d'*Eledone cirrhosa*

Campagne : MEDITS

Période considérée : 1994-2010

Source : Morfin, 2013

NOURRICERIES DE CHINCHARD COMMUN (*TRACHURUS TRACHURUS*)

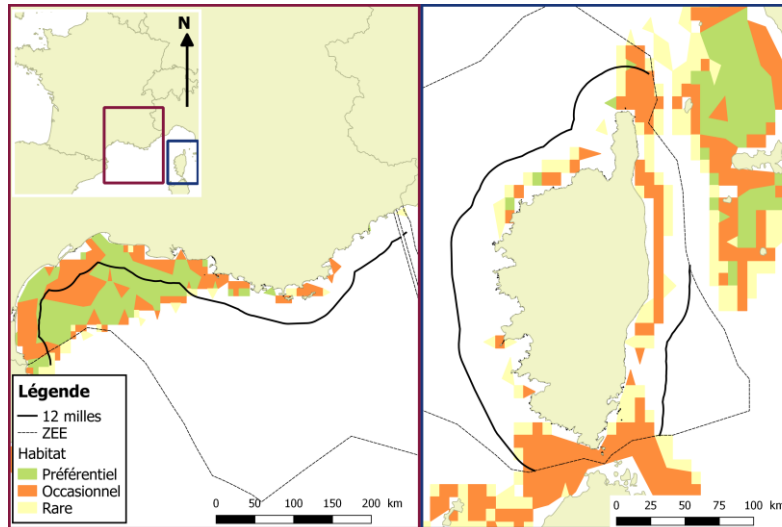


Figure 40 : Habitat potentiel des juvéniles de *Trachurus trachurus*

Campagne : MEDITS

Période considérée : 2001-2011

Source : Spedicato et Giannoulaki, (2013). MEDISEH : Mediterranean Sensitive Habitats, <http://www.vliz.be/en/imis?module=dataset&dasiid=5103> ; Giannoulaki *et al.*, 2013

NOURRICERIES DU GRONDIN GRIS (*EUTRIGLA GURNARDUS*)

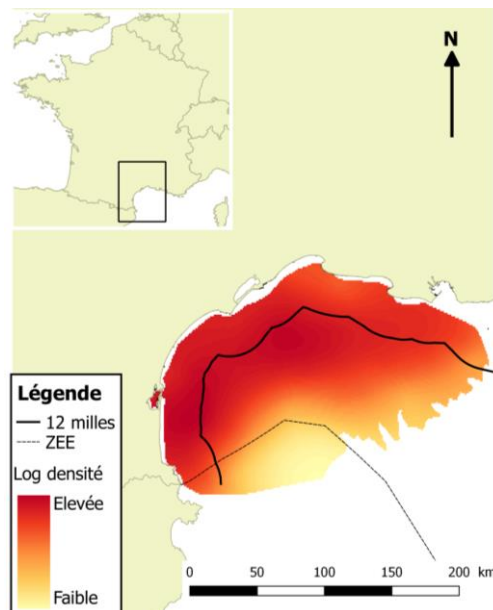


Figure 41 : Abondance de juvéniles d'*Eutrigla gurnardus*

Campagne : MEDITS

Période considérée : 1994-2010

Source : Morfin, 2013

NOURRICERIES DE LANGOUSTINE (*NEPHROPS NORVEGICUS*)

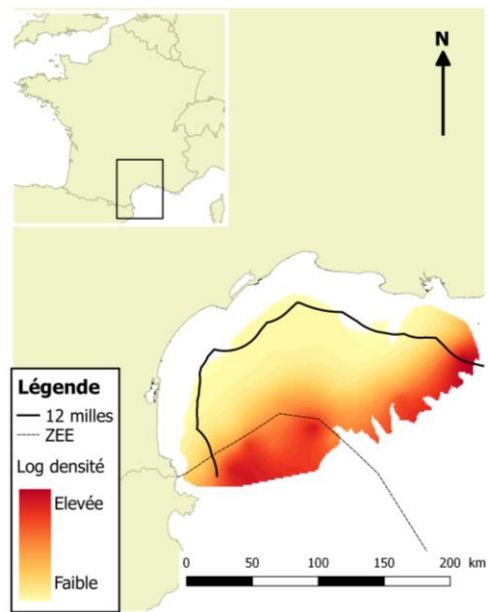


Figure 42 : Abondance de juvéniles de *Nephrops norvegicus*

Campagne : MEDITS

Période considérée : 1994-2010

Source : Morfin, 2013

NOURRICERIES DE MAQUEREAU (*SCOMBER SCOMBRUS*)

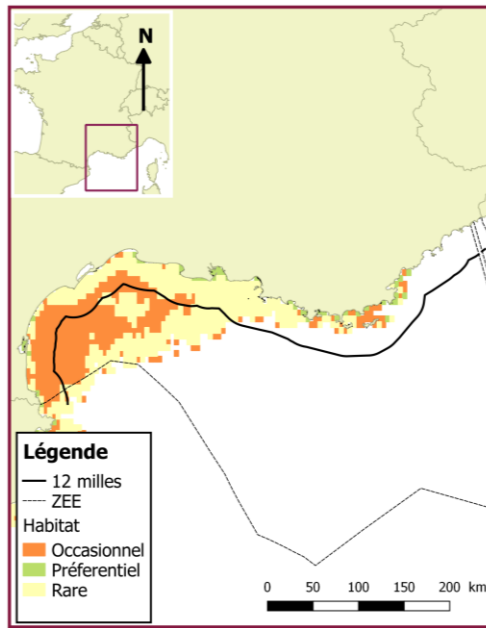


Figure 43 : Habitat potentiel des juvéniles de *Scomber scombrus*

Campagne : MEDITS

Période considérée : 2003-2010

Source : Giannoulaki *et al.*, 2017

NOURRICERIES DE MERLU (*MERLUCCIUS MERLUCCIUS*)

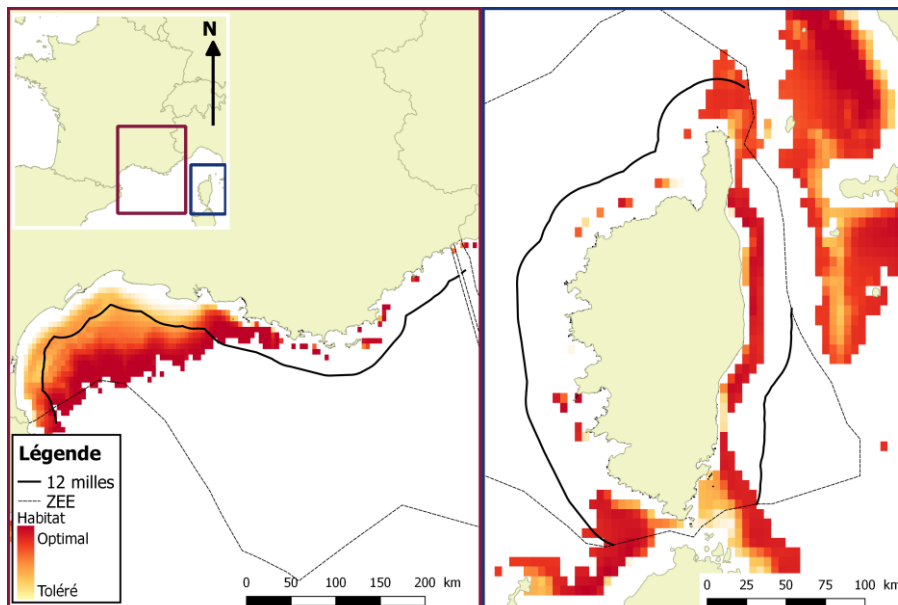


Figure 44 : Habitat correspondant aux préférendums écologiques des juvéniles de *Merluccius merluccius*

Campagne : MEDITS

Période considérée : 2003-2016
Source : Druon, 2017

NOURRICERIES DU ROUGET DE VASE (*MULLUS BARBATUS*)

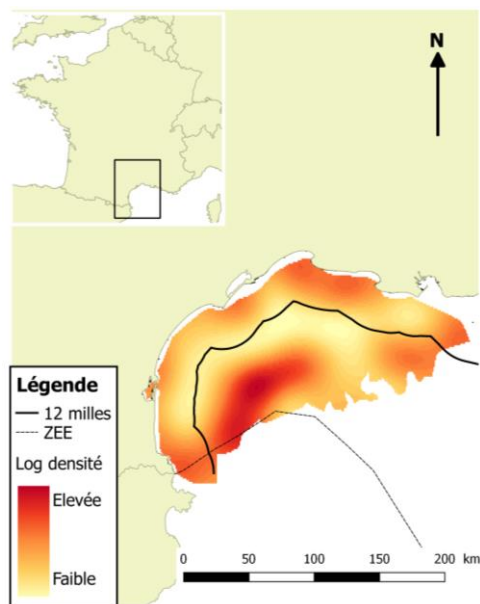


Figure 45 : Abondance de juvéniles de *Mullus barbatus*

Campagne : MEDITS
Période considérée : 1994-2010
Source : Morfin, 2013

NOURRICERIES DE LA PETITE ROUSSETTE (*SCYLIORHINUS CANICULA*)

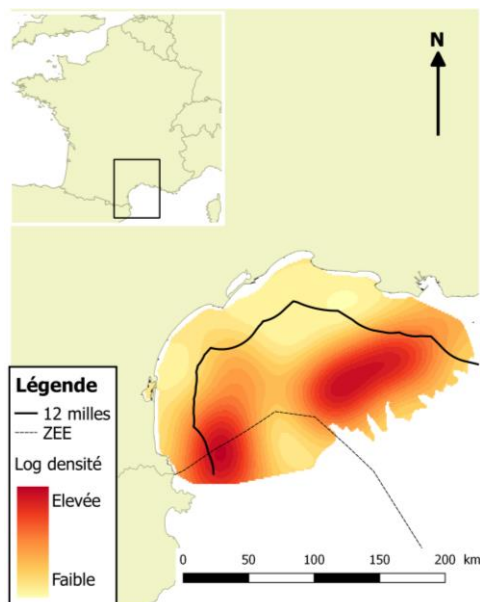


Figure 46 : Abondance de juvéniles de *Scyliorhinus canicula*

Campagne : MEDITS
Période considérée : 1994-2010

Source :

Morfin, 2013

NOURRICERIES DE SARDINE (*SARDINA PILCHARDUS*)

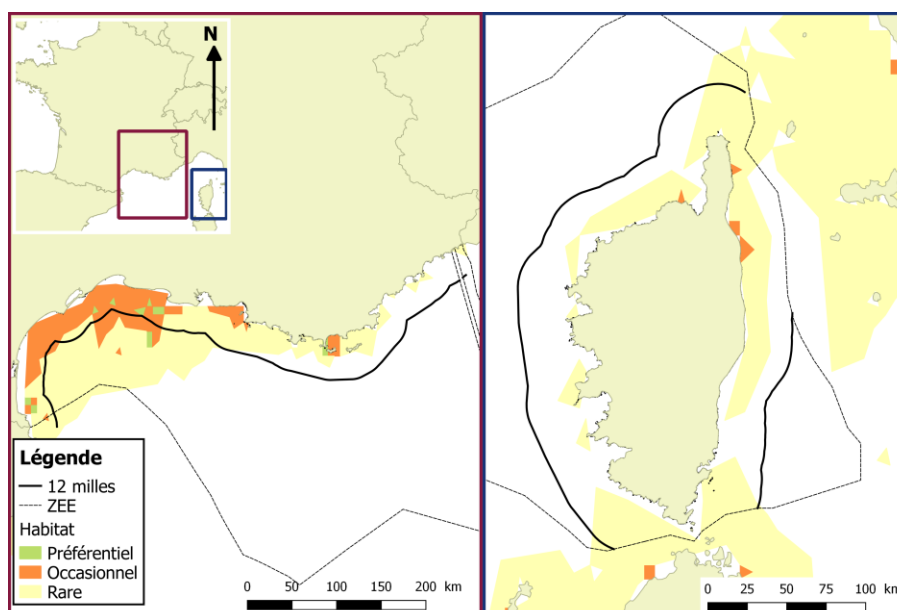


Figure 47 : Habitat potentiel des juvéniles de *Sardina pilchardus* en juin

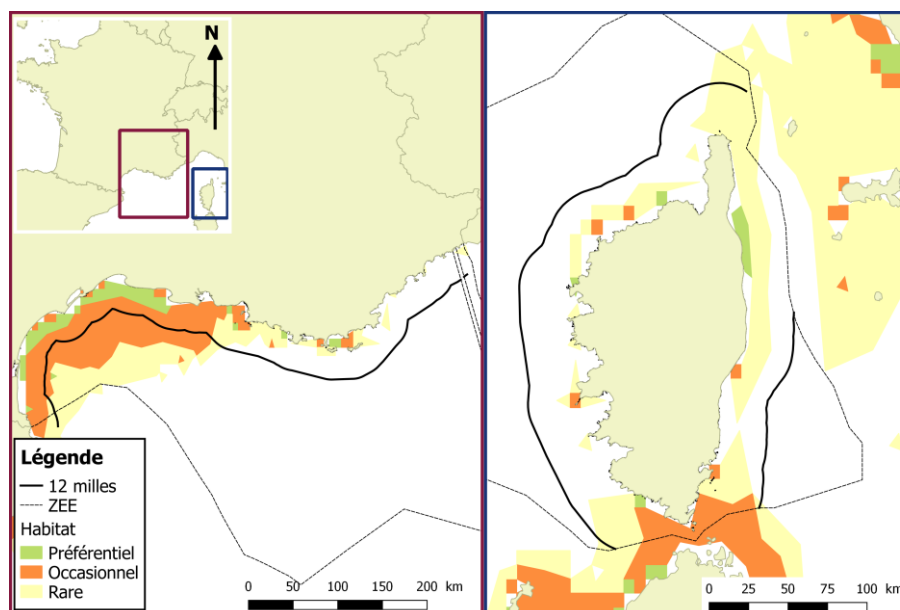


Figure 48 : Habitat potentiel des juvéniles de *Sardina pilchardus* en juillet

Campagne :

Données acoustiques et de chalutage pélagique

Période considérée :

2004-2008

Source :

Spedicato et Giannoulaki, (2013). MEDISEH : Mediterranean Sensitive Habitats, <http://www.vliz.be/en/imis?module=dataset&dasid=5103> ; Giannoulaki *et al.*, 2011 ; Giannoulaki *et al.*, 2013

1.4.3 Bilan des ZFHI connues en Méditerranée

En Méditerranée, le programme MEDISEH a permis d'identifier les frayères et les nourriceries de trois espèces pélagiques, présentes dans le golfe du Lion et en Corse (Giannoulaki *et al.*, 2013). D'autres travaux ont permis de cartographier les frayères de cinq espèces démersales à partir de leur répartition spatiale en période de reproduction dans le golfe du Lion (Morfin, 2013). Les nourriceries de sept espèces d'intérêt halieutique ont également été localisées (Giannoulaki *et al.*, 2013 ; Morfin, 2013 ; Druon, 2017). Toutefois, certaines cartes construites à partir de l'interpolation géostatistique nécessiteraient des analyses supplémentaires, en intégrant certaines variables environnementales afin de prédire plus précisément la répartition spatiale des géniteurs en fonction de ces dernières.

Sur les côtes catalanes et marseillaises, de récents travaux ont permis de localiser les nourriceries de sars à partir de leur micro-habitat : ces cartes, non quantitatives, sont présentées en partie 4.1 (Cheminée *et al.*, 2017).

Le Tableau 5 dresse une synthèse des ZFHI connues pour dix espèces d'intérêt halieutique en Méditerranée. A chaque ZFHI connue est associée la zone dans laquelle l'étude a été réalisée. Les cartes présentées en partie 1.4.1 et 1.4.2 permettent de localiser précisément les ZFHI au sein de ces zones d'étude.

Tableau 5 : Bilan des ZFHI connues en Méditerranée

Méditerranée					
Espèce		Frayères		Nourriceries	
		Connues	Zone d'étude	Connues	Zone d'étude
Anchois	<i>Engraulis encrasicolus</i>	Oui	Golfe du Lion, Corse	Oui	Golfe du Lion, Corse
Chinchard commun	<i>Trachurus trachurus</i>	Oui	Golfe du Lion	Oui	Golfe du Lion, Corse
Chinchard à queue jaune	<i>Trachurus mediterraneus</i>	Oui	Golfe du Lion, Corse	Non	
Eledone	<i>Eledone cirrhosa</i>	Oui	Golfe du Lion	Oui	Golfe du Lion
Grondin gris	<i>Eutrigla gurnardus</i>	Oui	Golfe du Lion	Oui	Golfe du Lion
Langoustine	<i>Nephrops norvegicus</i>	Non		Oui	Golfe du Lion
Maquereau	<i>Scomber scombrus</i>	Non		Oui	Golfe du Lion
Merlu	<i>Merluccius merluccius</i>	Oui	Golfe du Lion	Oui	Golfe du Lion, Corse
Rouget de vase	<i>Mullus barbatus</i>	Oui	Golfe du Lion	Oui	Golfe du Lion
Roussette	<i>Scyliorhinus canicula</i>	Non		Oui	Golfe du Lion
Sardine	<i>Sardina pilchardus</i>	Oui	Golfe du Lion, Corse	Oui	Golfe du Lion, Corse

1.5 Bilan général

1.5.1 Synthèse des ZFHI connues dans les eaux métropolitaines

En Manche, seules les frayères et les nourriceries présentes en Manche Est (division CIEM VIIId) ont été cartographiées de manière quantitative. Les frayères, cartographiées dans le cadre du projet CHARM à partir de modèles d'habitat, ont seulement été identifiées au nord-est de cette division VIIId (Carpentier *et al.*, 2009). Les frayères de sole, quant à elles, ont été cartographiées sur l'ensemble de la Manche Est (Rochette *et al.*, 2012). Les nourriceries sont relativement bien localisées en Manche Est pour neuf espèces d'intérêt halieutique (Carpentier *et al.*, 2009 ; Rochette *et al.*, 2010). En Manche Ouest (division CIEM VIIe), aucune ZFHI n'a été identifiée par cartographie quantitative.

En Atlantique, un certain nombre de travaux ont permis d'identifier des ZFHI. Les frayères des petits pélagiques (sardine, anchois) ont été cartographiées par interpolation géostatistique (Bellier *et al.*, 2007 ; Planque *et al.*, 2007) et les sites de ponte de sole par modélisation (Koutsikopoulos, 1991). Les nourriceries de cinq espèces (cétéau, plie, sole, bar, griset) ont été localisées à partir de modèles prédictifs (Trimoreau *et al.*, 2013 ; annexe II).

En Méditerranée, de récentes études ont permis de cartographier quantitativement les frayères de huit espèces d'intérêt halieutique soit par interpolation géostatistique soit par modélisation. Les nourriceries de six espèces démersales et de trois espèces pélagiques ont également été identifiées selon les mêmes méthodes (Giannoulaki *et al.*, 2013 ; Morfin, 2013).

Pour l'ensemble des façades, aucune voie de migration d'espèces amphihalines n'a été identifiée de manière quantitative, du fait d'un faible jeu de données sur ces espèces en mer. L'identification des voies de migration à partir de cartes quantitatives n'est pas une méthode adaptée. Les données collectées au niveau des estuaires et des lagunes permettent de quantifier la fréquence de passage de ces espèces, et suffisent à localiser les couloirs de migration.

1.5.2 Stabilité spatiale des frayères et des nourriceries

1.5.2.1 Variabilité spatiale des frayères

Les facteurs environnementaux jouent un rôle important dans la structuration spatio-temporelle des frayères. Toutefois, ces zones peuvent être considérées comme relativement stables spatialement avec des variations de saisonnalité en fonction des conditions thermiques (Lelièvre, 2010 ; Loots *et al.*, 2010).

L'état de la population participe également à la structuration spatiale des frayères. La taille de la population influence l'aire de répartition des reproducteurs au sein de la zone occupée pendant la période de frai. Lorsque la taille de la population est réduite, les reproducteurs se concentrent sur les sites de pontes les plus favorables (Bellier *et al.*, 2007 ; Loots *et al.*, 2010).

1.5.2.2 Variabilité spatiale des nourriceries

Les nourriceries sont structurées dans l'espace par un ensemble de facteurs environnementaux (Riou *et al.*, 2001 ; Le Pape *et al.*, 2003). Leur localisation est considérée comme stable du point de vue spatial d'une année à l'autre, en dehors des évolutions causées par des changements à long terme. Toutefois, la densité de juvéniles présents dans la zone de nourricerie varie selon les années, en fonction du recrutement (Riou *et al.*, 2001 ; Rochette *et al.*, 2010 ; Trimoreau *et al.*, 2013).

1.5.3 Besoin de connaissance

Les connaissances en matière de ZFHI restent donc très parcellaires en Manche, en Atlantique et en Méditerranée. Plusieurs causes expliquent ces manques de connaissances sur les zones fonctionnelles halieutiques :

- certaines données collectées au cours des campagnes scientifiques n'ont pas encore été analysées ;
- certaines zones ne sont pas couvertes par les campagnes scientifiques d'observation des ressources halieutiques.

Pour combler ces manques de connaissance, il est donc nécessaire de poursuivre ce travail de cartographie quantitative lorsque les données existent et sont adaptées. L'inventaire des données disponibles, présenté dans la partie 2, permet d'analyser le potentiel de ces données pour aller plus loin dans ce travail de quantification et de mettre l'accent sur les moyens scientifiques nécessaires à la localisation des ZFHI dans les eaux françaises.

2 Inventaire des campagnes scientifiques permettant l'identification des zones fonctionnelles halieutiques d'importance

2.1 Inventaire des campagnes scientifiques d'observation des ressources halieutiques

2.1.1 Recensement des campagnes scientifiques

Actuellement, un nombre relativement faible de ZFHI a été identifié dans les eaux territoriales françaises. Ces lacunes résultent en partie du fait que certaines zones ne sont pas ou peu échantillonnées par les campagnes scientifiques halieutiques, comme c'est le cas en Manche Ouest. S'ajoute à cela le fait que de nombreuses données, collectées dans le cadre des campagnes scientifiques, n'ont pas encore été analysées afin d'identifier des ZFHI. Bien que pour la majorité des campagnes, l'objectif premier ne soit pas d'identifier les zones fonctionnelles des espèces d'intérêt halieutique, certaines de ces données peuvent s'avérer pertinentes pour leur détermination.

Un inventaire de ces campagnes a donc été réalisé dans cette partie afin d'analyser les possibilités d'identification des ZFHI qu'elles recèlent. Les campagnes scientifiques d'observation des ressources halieutiques ont été recensées sur la base d'informations bibliographiques et disponibles en ligne. Cet inventaire a ensuite été complété lors d'entretiens téléphoniques avec les scientifiques impliqués dans la mise en œuvre de ces campagnes. Les informations ainsi obtenues ont été compilées dans des fiches de synthèse. Ces fiches sont présentées en annexes, par campagne ou par secteur (annexe III, annexe IV et annexe V). Certaines campagnes côtières ont été regroupées par secteur du fait de leur multiplicité sur un secteur donné et de leur couverture spatiale restreinte. Chaque fiche contient des informations sur :

- la série temporelle disponible ;
- la saison à laquelle sont réalisées les campagnes ;
- la couverture spatiale ;
- le protocole et les métadonnées collectées ;
- les produits issus du traitement des données.

2.1.2 Analyse des ZFHI identifiables à partir des campagnes

Au cours de leur vie, la distribution des ressources halieutiques s'organise dans l'espace et dans le temps. Les différentes phases du cycle de vie (œufs, larves, juvéniles, adultes) se déroulent au sein d'habitats distincts (Harden Jones, 1968 ; Gibson, 1997 ; Delage et Le Pape, 2016).

Une analyse préliminaire a été réalisée pour 81 espèces marines d'intérêt halieutique, sélectionnées parmi les espèces présentées dans l'atlas de Quéro et Vayne (1997). Les espèces non exploitées (e.g. les athérines), les espèces de grand fond (e.g. le sabre), et les espèces dont le cycle de vie est non renseigné (e.g. certaines espèces d'élaémobranches) n'ont pas été incluses dans cette analyse. Un tableau présenté en annexe VI récapitule, pour chaque espèce, la saison et le secteur où le frai a lieu ainsi que le secteur où les juvéniles se concentrent (Quéro et Vayne, 1997 ; Mahe *et al.*, 2007). Pour les espèces amphihalines, le tableau présenté en annexe VII récapitule les saisons auxquelles migrent ces espèces pour rejoindre leur site de frai et de nourricerie.

Selon les espèces, les reproducteurs se regroupent dans des frayères plus ou moins éloignées des côtes. En milieu tempéré, pour 83% des espèces d'intérêt halieutique, la ponte se déroule sur plusieurs saisons, dont exclusivement en hiver et au printemps pour 42% d'entre elles. Pour 80% des espèces d'intérêt halieutique, les nourriceries se situent au niveau des côtes. En milieu tempéré, la croissance juvénile a lieu principalement en été et en automne (annexe VI). Concernant les espèces amphihalines, ces dernières migrent principalement au printemps et en automne au niveau des estuaires (annexe VII).

A partir de cette analyse, il est donc possible de déterminer les campagnes qui permettraient d'identifier de futures ZFHI en fonction de leur période d'échantillonnage et de leur couverture spatiale :

- i. Les périodes d'échantillonnage en hiver et au printemps favorisent l'identification des frayères puisque ces saisons correspondent au période de reproduction pour une grande majorité des espèces commerciales en milieu tempéré. Seules les campagnes d'observation halieutique avec une emprise spatiale importante, ne se focalisant pas exclusivement sur la frange côtière, permettent d'identifier les frayères. Il faut souligner que la majorité des campagnes scientifiques d'observation des ressources halieutiques se déroulent en automne ou au début de l'hiver, et ne couvrent pas les périodes de reproduction.
- ii. Les périodes d'échantillonnage en été et en automne, quant à elles, semblent être adaptées à l'identification des nourriceries, puisque les juvéniles sont concentrés à cette époque de l'année au sein de leurs nourriceries côtières. Ces dernières sont donc identifiables à partir des campagnes d'observation des ressources halieutiques échantillonnant au niveau des côtes, en été et en automne.
- iii. Les périodes d'échantillonnage au printemps et en automne permettent de déterminer les voies de migration à condition que les stations d'échantillonnage soient situées au niveau des eaux de transition (estuaires et lagunes).

2.1.3 Construction d'une base de données spatialisée

2.1.3.1 Représentation spatiale des campagnes

La couverture spatiale de chaque campagne est représentée par un objet géométrique de type polygone ou multi-polygone. Ces objets géométriques ont été traités sous PostgreSQL (Copyright © 1996-2017 The PostgreSQL Global Development Group). Ils ont été obtenus :

- à partir d'un shapefile fourni par les responsables de campagne (cas des campagnes financées dans le cadre de la DC-MAP, excepté les campagnes CGFS et CAMANOC) ;
- à partir du contourage des points de chalutage ou des stations d'échantillonnage fournis par les responsables de campagne (cas des campagnes côtières, excepté les campagnes présentes au nord-est de la division VIId) ;
- à partir du contourage de points générés par une analyse des cartes issues de la bibliographie (cas des campagnes anciennes comme Maia).

2.1.3.2 Structure de la base de données

A partir des fiches, une base de données spatiale de type PostgreSQL a été créée. La façade (Manche, Atlantique, Méditerranée) et le secteur côtier concernés sont indiqués ainsi que le nom de la campagne et la série temporelle associée. La saison d'échantillonnage est notifiée dans la colonne « Période ». A chaque campagne est ensuite associé le(s) type(s) de

zones fonctionnelles qu'elle permettrait de localiser selon sa saison d'échantillonnage et son emprise spatiale. Les zones fonctionnelles sont représentées par des variables booléennes dans la base de données :

- « F » (false), la zone n'est pas identifiable ;
- « T » (true), la zone est identifiable.

En fonction des engins utilisés lors des campagnes, 3 catégories d'espèces ont été définies et renseignées dans la base de données :

- les ressources pélagiques ;
- les ressources benthodémersales ;
- les ressources de type coquillage et crustacés.

Le Tableau 6 présente un extrait de la base.

Tableau 6 : Extrait de la base de données spatiale

Façade	Secteur	Campagne	Série	Période	Fray	Nour	Migra	Catégorie d'espèce
manche	hautsfrance	BTS	1989-2016	Eté	F	T	F	Benthodémersale
manche	normandie	BTS	1989-2016	Eté	F	T	F	Benthodémersale
manche	normandie	CAMANOC	2014-2015	Automne	F	T	F	Benthodémersale

Enfin, l'objet géométrique représentant la surface couverte par la campagne est renseigné. La totalité de la base est présentée en annexe VIII.

2.1.3.3 Compilation des objets géométriques

A partir de cette base de données, il est possible de sélectionner et de compiler l'ensemble des objets géométriques par façade en fonction de la zone fonctionnelle d'intérêt et de la catégorie d'espèces (benthodémersale, pélagique, migratrice) que l'on souhaite étudier. Cette base de données spatialisée permet de déterminer quelles sont les données disponibles pour identifier les frayères, les nourriceries et les voies de migration, ainsi que la couverture spatiale associée. Des cartes ont été construites à partir de ces compilations, à l'aide d'un système d'information géographique afin de visualiser les zones où l'information est disponible.

2.2 Cas des suivis réalisés en frange intertidale

Les campagnes réalisées à pied dans la frange intertidale n'ont pas été compilées ici, ni dans la base de données spatialisée ni dans les fiches présentées en annexes. Ces campagnes ne permettent pas de produire des cartes quantitatives à partir desquelles il est possible d'établir des ZFHI. Ces campagnes restent très locales : elles sont réalisées dans la frange intertidale haute, avec un échantillonnage se déroulant le long du cordon littoral et se focalisant sur une bande étroite de fonds de moins de 1 m de profondeur. Ces campagnes en zones intertidales sont donc traitées à part, sans traitement géomatique du fait de leur couverture spatiale très restreinte. Elles sont répertoriées en annexe IX.

Les campagnes réalisées à pied évaluant les gisements de coquillages n'ont pas été recensées : ces espèces étant sessiles, leurs zones fonctionnelles varient très peu spatialement et sont confondues avec le gisement. Il est donc difficile de les distinguer précisément.

2.3 Atlas cartographique des zones fonctionnelles potentiellement couvertes par les campagnes scientifiques en Manche

2.3.1 Compilation des campagnes permettant d'identifier des frayères

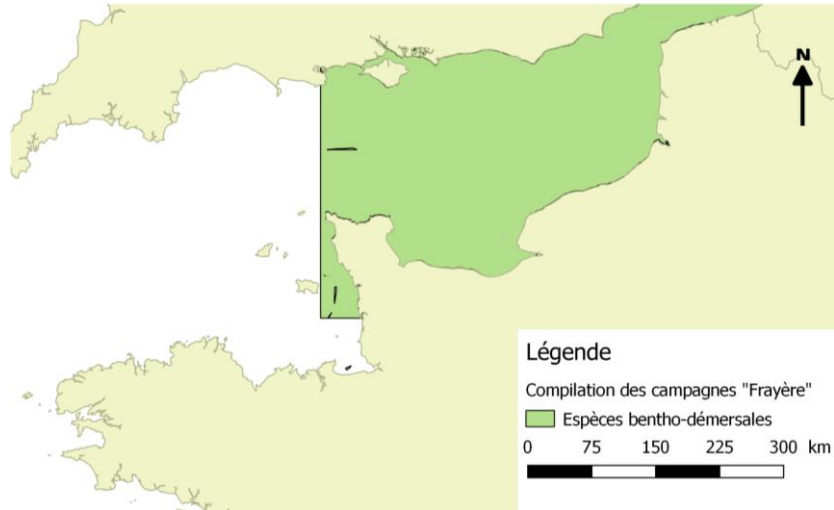


Figure 49 : Compilation des campagnes permettant l'identification des frayères en Manche
Campagnes : Reise, BCD, Repos, Reive, IBTS

2.3.2 Compilation des campagnes permettant d'identifier des nurseries

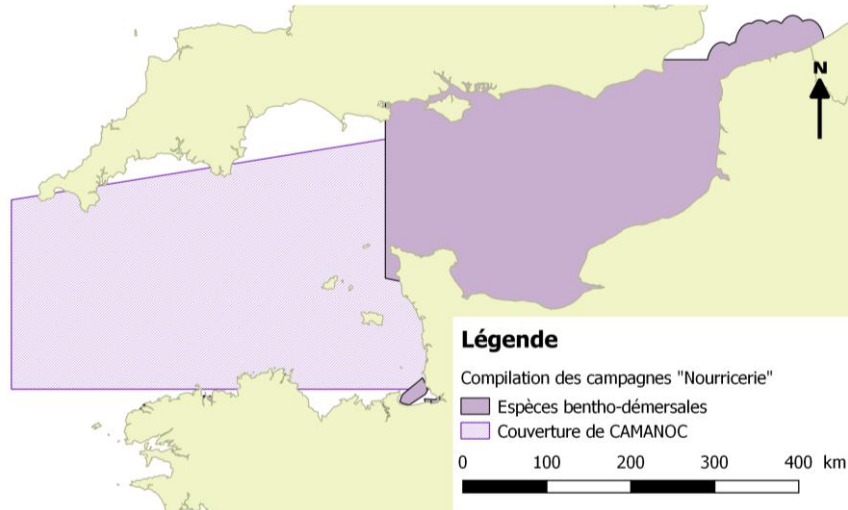


Figure 50 : Compilation des campagnes permettant l'identification des nurseries en Manche

Campagnes : Noursomme, SMAC (nourricerie), BTS, CGFS, Wimereux, DCE, NOCES, CAMANOC, Colmatage, Nourseine, Port 2000, Baie du Mont Saint Michel

La couverture spatiale de la campagne CAMANOC (devenue une extension de CGFS) n'étant pas connue précisément, cette dernière est représentée d'une couleur plus claire.

2.3.3 Compilation des campagnes permettant d'identifier des voies de migration

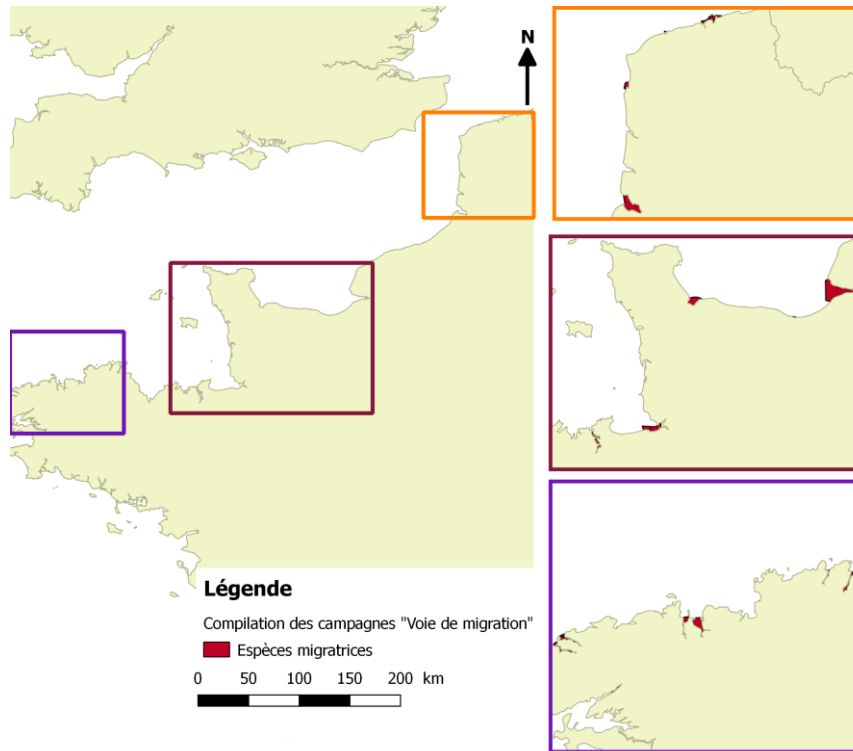


Figure 51 : Compilation des campagnes permettant l'identification des voies de migration en Manche

Campagnes : DCE

2.4 Atlas cartographique des zones fonctionnelles potentiellement couvertes par les campagnes scientifiques en Atlantique

2.4.1 Compilation des campagnes permettant d'identifier des frayères



Figure 52 : Compilation des campagnes permettant l'identification des frayères en Atlantique

Campagnes : Bar frayère, Pelgas, (Soldet, Eusole, Hydrologie Pêche)

2.4.2 Compilation des campagnes permettant d'identifier des nourriceries

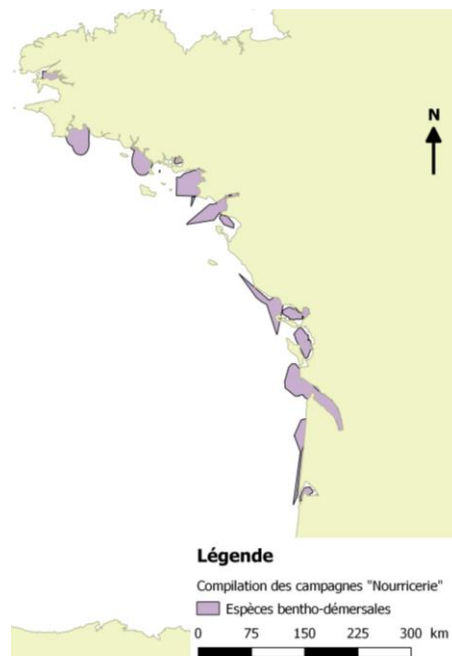


Figure 53 : Compilation des campagnes permettant l'identification des nourriceries en Atlantique

Campagnes : Typonurse, Morbihan, NURSE, TELPER, BARGIP, NURVIL, Marika, MISOLRE, DCE, Arca, Giro, MAZDA, Black, RaieJuve

2.4.3 Compilation des campagnes permettant d'identifier des voies de migration

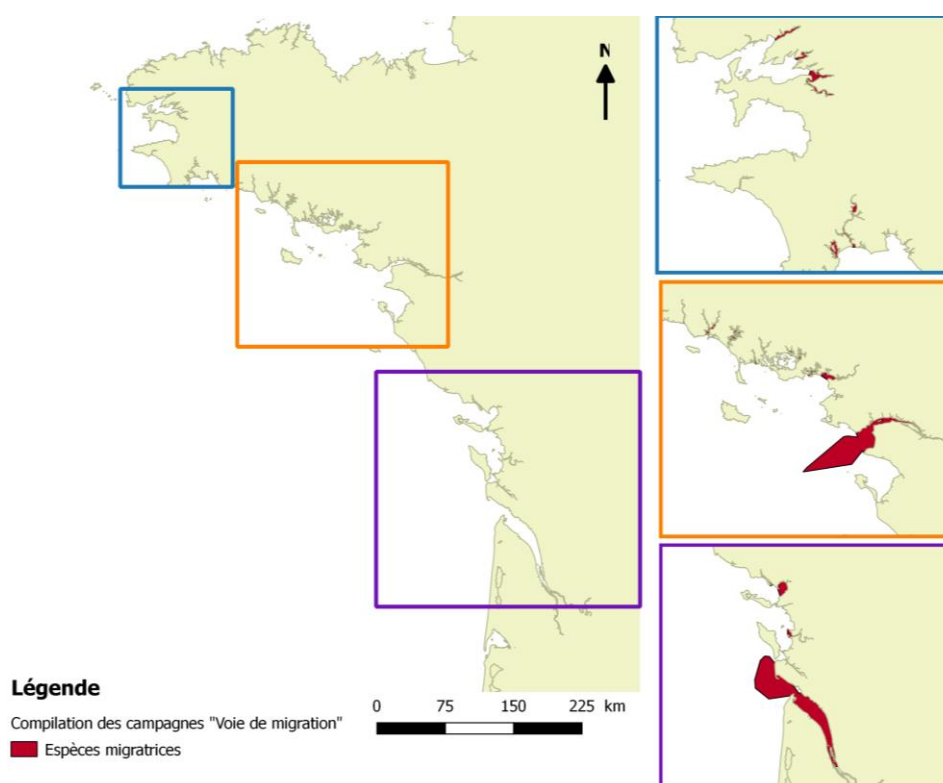


Figure 54 : Compilation des campagnes permettant l'identification des voies de migration en Atlantique

Campagnes: DCE, Nurse (Gironde), Nurse (Loire)

2.5 Atlas cartographique des zones fonctionnelles potentiellement couvertes par les campagnes en Méditerranée

2.5.1 Compilation des campagnes permettant d'identifier des frayères

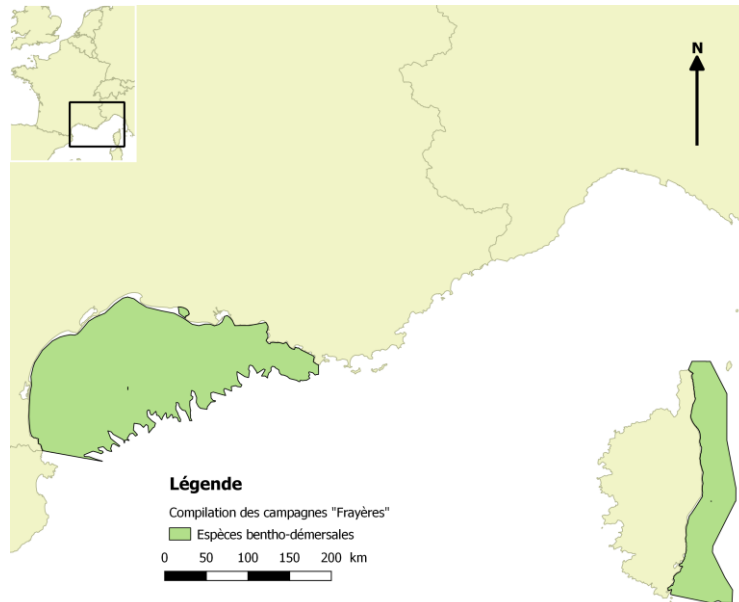


Figure 55 : Compilation des campagnes permettant l'identification des frayères d'espèces benthodémersales en Méditerranée

Campagnes : Medits

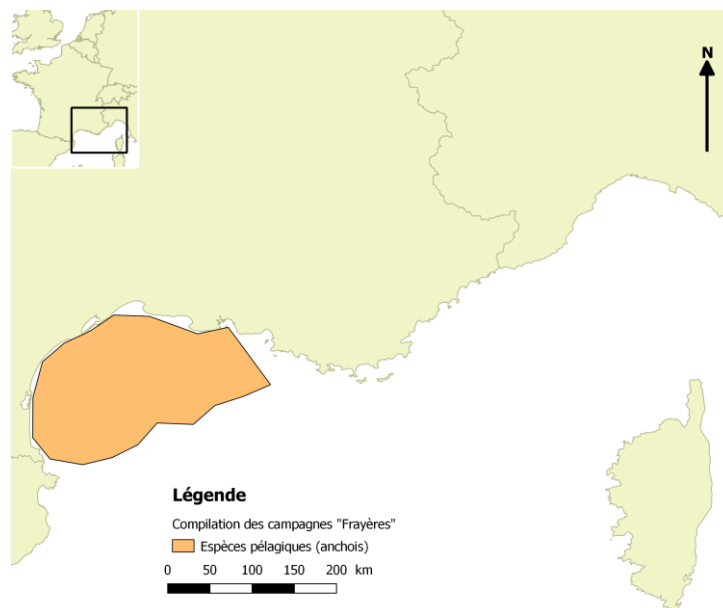


Figure 56 : Compilation des campagnes permettant l'identification des nourriceries d'espèces pélagiques en Méditerranée

Campagnes : Pelmed, Juvalion

2.5.2 Compilation des campagnes permettant d'identifier des nurseries

2.5.2.1 Compilation des suivis à large emprise spatiale

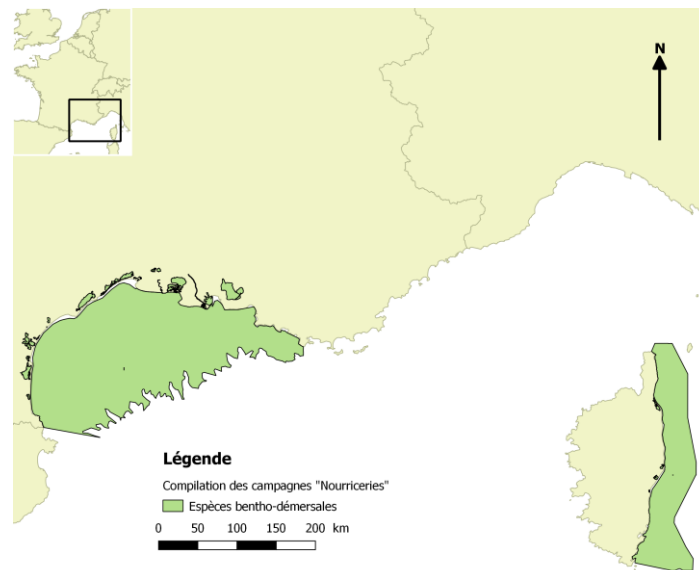


Figure 57 : Compilation des campagnes permettant l'identification des nurseries en Méditerranée

Campagnes : Medits, DCE

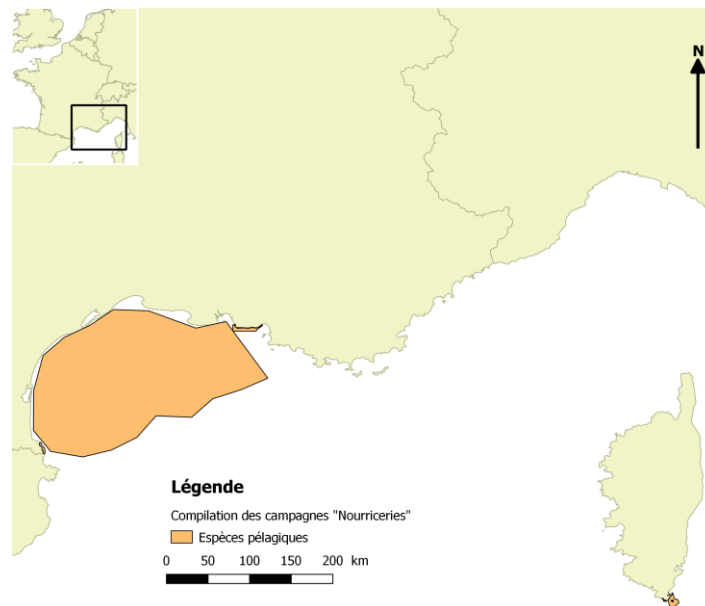


Figure 58 : Compilation des campagnes permettant l'identification des nurseries en Méditerranée

Campagnes : Pelmed, Ichtyop

2.5.2.2 Compilation des suivis très côtiers

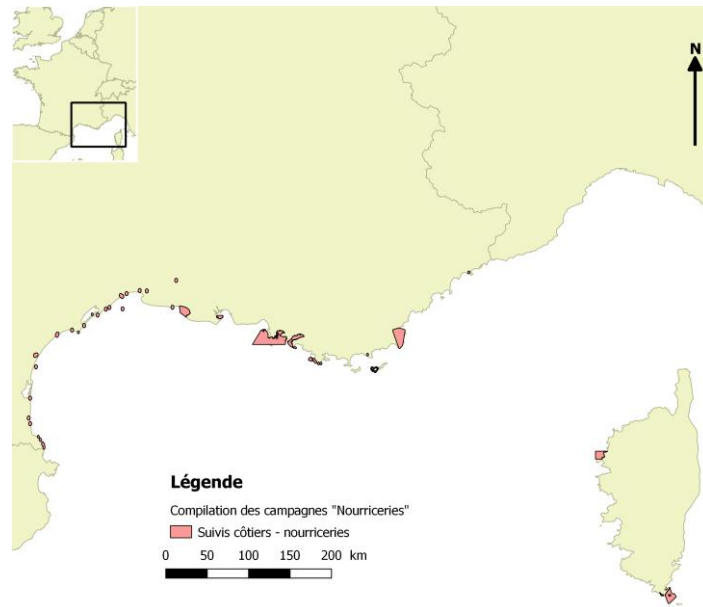


Figure 59 : Compilation des campagnes très côtières permettant l'identification partielle de nurseries en Méditerranée

Campagnes : Suivis UVC, suivis des réserves naturelles, suivis ponctuels

2.5.3 Compilation des campagnes permettant d'identifier des voies de migration

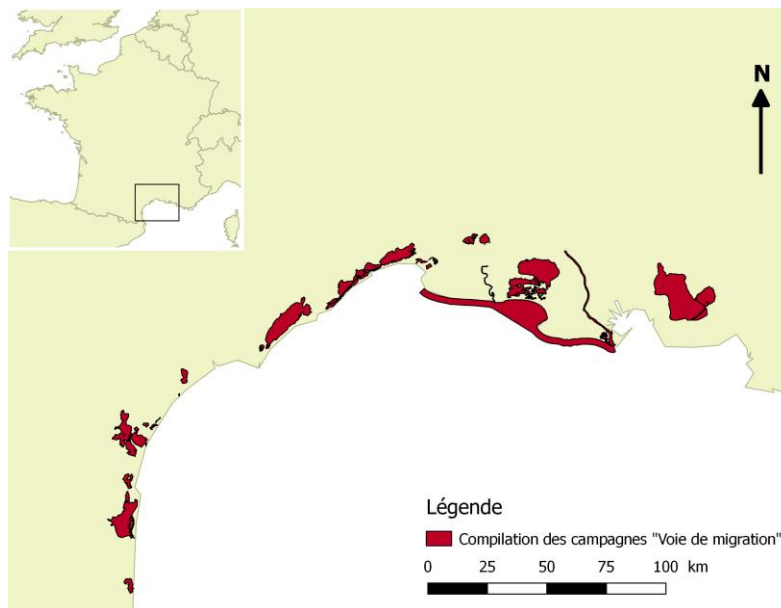


Figure 60 : Compilation des campagnes permettant l'identification des voies de migration en Méditerranée

Campagnes : DCE, suivis étang de Vaccarè, de Bages Sigean, de Canet et de Salses-Leucates

2.6 Bilan

2.6.1 Cas de l'identification des voies de migration

Il paraît difficile d'identifier les voies de migration des espèces amphihalines à partir des données issues des campagnes scientifiques. Leur capture en mer reste rare et accidentelle. Seules les campagnes dans les zones estuariennes peuvent éventuellement participer à la localisation des voies de migration de ces espèces. Toutefois, il n'est peut-être pas pertinent d'identifier les voies de migration des espèces amphihalines à partir d'une cartographie quantitative. Les données permettant de quantifier la fréquence de passage de ces espèces au niveau des estuaires et des lagunes pourraient suffire à localiser les couloirs de migrations.

2.6.2 Besoin de connaissances pour les frayères et les nourriceries

2.6.2.1 En Manche

Certaines zones sont très bien couvertes spatialement, notamment dans la division VIId. Les données collectées lors de la campagne IBTS permettent de déterminer les frayères de certaines espèces d'intérêt halieutique, situées essentiellement au large. Les campagnes Reise, Reive, BCD et Repos apportent des informations complémentaires sur les zones de frai, mais sur un périmètre restreint au nord-est de la Manche Est. De nombreuses campagnes réalisées au sein de la division VIId permettent de localiser les nourriceries des espèces d'intérêt halieutique. Les données collectées lors de ces campagnes ont déjà permis de localiser les nourriceries de 8 espèces (partie 1). La mise en place de nouveaux suivis n'est pas nécessaire, de nombreuses données sont d'ores et déjà disponibles.

Concernant la division VIIe, les zones côtières n'ont pas été échantillonnées depuis les années 1980, seules les masses d'eau de transition le sont régulièrement depuis 2005. Il existe donc très peu de données disponibles dans ces zones qui permettraient d'identifier des nourriceries. La campagne CGFS en Manche Ouest semble être peu adaptée à l'identification des nourriceries puisque sa zone de prospection reste trop éloignée des zones peu profondes où les juvéniles se concentrent. Aucune campagne ne permet actuellement d'identifier, dans la division VIIe, les frayères des espèces d'intérêt halieutique. Il est donc nécessaire de mettre en place des suivis dans cette zone pour identifier les frayères et les nourriceries des espèces d'intérêt halieutique ainsi que les voies de migration des espèces amphihalines.

2.6.2.2 En Atlantique

De la pointe Saint-Mathieu au golfe du Morbihan, il existe peu de données disponibles qui permettent l'identification de nourriceries. Seulement quelques zones ont été échantillonnées à l'ouest de Quiberon lors des campagnes NURSE et Pecos. Ces données restent diffuses et ne suffisent pas à localiser des ZFHI. De l'estuaire de la Vilaine à l'estuaire de la Gironde, de nombreuses campagnes côtières permettent d'identifier les nourriceries des espèces d'intérêt halieutique. Les données disponibles ont d'ailleurs permis d'identifier les nourriceries de cinq espèces situées au niveau des estuaires de la Vilaine, de la Loire, de la Gironde et des pertuis charentais (partie 1). Au sud de l'estuaire de la Gironde, quelques stations ont été échantillonnées de manière irrégulière. Actuellement, les données disponibles ne permettent pas de déterminer des nourriceries. Du bassin d'Arcachon à la frontière espagnole, aucune campagne côtière d'observation des ressources halieutiques n'est réalisée.

Concernant l'identification des frayères, seule la campagne Pelgas permet de localiser les

frayères, en particulier celles d'anchois et de sardine, déjà déterminées (partie 1). Il existe quelques autres campagnes ponctuelles réalisées en hiver et au printemps, mais les engins utilisés pour l'échantillonnage ne sont pas conçus pour capturer des œufs et des larves. Les paramètres biologiques n'ont pas été récoltés afin d'étudier la phénologie de la reproduction.

2.6.2.3 Méditerranée

Dans le golfe du Lion, seules les campagnes Medits et Pelmed permettent de suivre chaque année l'état des stocks halieutiques sur l'ensemble du golfe. Certaines zones de frai ont été identifiées de manière plus ou moins précise à partir des données collectées lors de ces campagnes.

Concernant l'identification des nourriceries, l'analyse des données de la campagne Medits a d'ores et déjà permis de localiser les nourriceries de certaines espèces démersales. Néanmoins, cette campagne échantillonne des zones principalement situées au large, or pour une majorité d'espèces, les nourriceries sont localisées près des côtes. Ces zones étant difficilement chalutables en Méditerranée, d'autres méthodes d'observation des ressources halieutiques ont été développées, notamment l'observation visuelle en plongée appelée UVC (*Under-water Visual Census*). Ces données de comptage ont permis d'étudier le rôle de certains micro-habitats dans le cycle de vie de certaines espèces d'intérêt halieutique (partie 4.1). Ces données permettent d'identifier des nourriceries à des échelles très locales. Cependant, ces données ne permettront pas de réaliser une cartographie quantitative des nourriceries à large échelle et n'apportent aucune information sur les zones de frai du fait de leur emprise spatiale.

En Corse, une seule campagne scientifique de suivi des ressources halieutiques est réalisée à l'est de l'île. Il existe également un suivi des peuplements ichtyologiques par UVC dans les réserves naturelles de Scandola et de Bonifacio. De nombreuses données sont collectées par des observateurs embarqués sur les navires professionnels mais ces données sont très peu spatialisées et ne permettront pas d'identifier des ZFHI. Concernant la partie ouest de l'île, il n'existe aucun suivi, excepté les suivis UVC localisés dans la réserve de Scandola.

3 Identification des zones fonctionnelles halieutiques d'importance à partir des données de la pêche professionnelle

3.1 Exploitation des données issues de la pêche professionnelle en complément des données des campagnes scientifiques

Les informations nécessaires pour identifier des ZFHI sont en partie recueillies lors des campagnes d'observation des ressources halieutiques, qui permettent de localiser les nourriceries et les frayères de certaines espèces d'intérêt halieutique. Toutefois, la période d'échantillonnage, la couverture spatiale des campagnes et les engins déployés lors de ces dernières ne sont pas toujours adaptés, notamment pour localiser les frayères (partie 2.6.2).

De récents travaux ont mis en évidence que les données issues de la pêche professionnelle constituent une source d'information complémentaire importante. Gerritsen et Lordan (2010) ont montré que le croisement des différentes données issues de la pêche professionnelle (VMS et débarquements, voire rejets) permet de cartographier la distribution des espèces d'intérêt halieutique aux stades commerciaux. Les données VMS présentent l'avantage d'offrir une résolution spatiale fine et permettent donc de déterminer la répartition des ressources (Bastardie *et al.*, 2010 ; Gloaguen, 2015). Les logbooks et les données de vente apportent des informations sur les captures par espèce et les classes de tailles des captures débarquées. A partir du croisement de ces informations, il est possible de localiser certaines ZFHI des espèces d'intérêt halieutique sur l'ensemble des façades maritimes françaises.

3.2 Utilisation des données professionnelles pour cartographier la distribution des ressources halieutiques

3.2.1 Présentation des données utilisées et conditions d'application

Pour identifier les ZFHI à partir des données de la pêche professionnelle, il est nécessaire de connaître la distribution spatio-temporelle de capture (ou au moins de la fraction débarquée) d'individus d'intérêt fonctionnel (*i.e.* les reproducteurs pendant la période de frai, les juvéniles, les amphihalins pendant la période de migration).

D'après le règlement (CE) n° 1224/2009 du conseil du 20 novembre 2009, les bateaux de plus de 12m ont l'obligation de disposer du VMS à bord. De plus, pour exploiter les ressources présentes dans certaines zones, les professionnels doivent être équipés de VMS même sur des bateaux plus petits (e.g. dérogations pour certains métiers dans la bande côtière bretonne : cas des goémoniers à hyperborea). Les données VMS apportent des informations sur la position du navire (latitude, longitude), sur sa vitesse instantanée et la date à laquelle sa position a été enregistrée. Ce flux d'information est enregistré toutes les heures.

Les données quotidiennes de débarquement sont déclarées via les logbooks par les professionnels. Les pêcheurs renseignent dans leur logbook la quantité débarquée par espèce, la date, le rectangle statistique où le prélèvement a été réalisé et le type d'engin utilisé. Les données de vente apportent une description additionnelle par espèce commercialisée (état, prix et surtout catégorie commerciale). La catégorie commerciale fournit une indication sur la classe de taille des espèces débarquées, ce qui permet par la suite d'identifier la part de géniteurs débarqués lors des saisons de reproduction. Après croisement avec les données VMS, il est ainsi possible de déterminer les zones où se concentrent les géniteurs lors de la période de frai, et donc de localiser les frayères des espèces d'intérêt halieutique.

La méthode peut s'appliquer à l'ensemble des navires équipés de VMS ayant l'obligation de remplir un logbook (électronique ou papier).

3.2.2 Méthodologie

Le croisement des données VMS et des données de débarquement est réalisé dans le cadre de l'application IFREMER, « SACROIS ». Cette application permet de spatialiser les captures et l'effort de pêche (SIH, 2016). La procédure générale du croisement des données VMS et des données de débarquement est présentée (Figure 61).

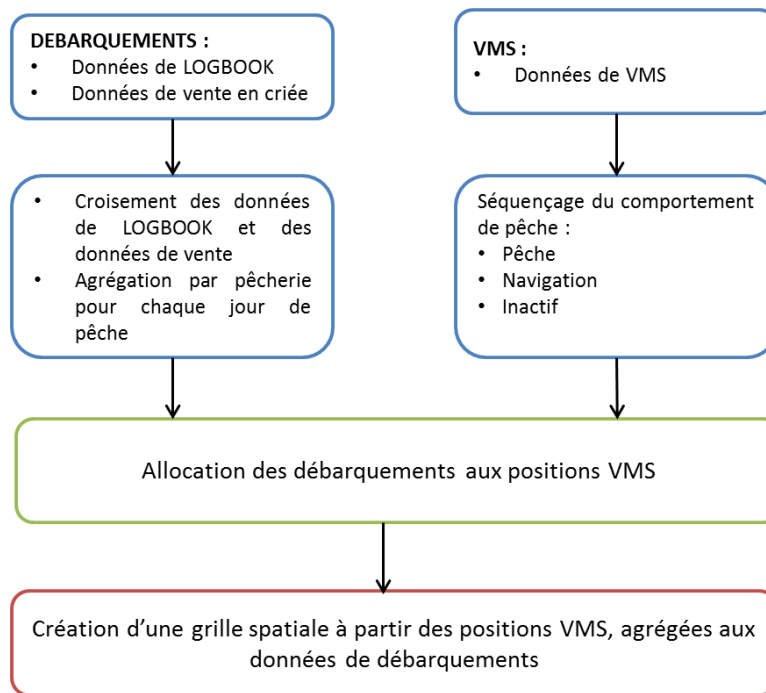


Figure 61 : Etapes permettant d'aboutir à une cartographie de la répartition spatiale des ressources halieutiques à partir des données de la pêche professionnelle.

Cette approche repose sur deux hypothèses :

- i. Le comportement des navires de pêche est séquencé selon un algorithme construit à partir de la vitesse du navire et de sa trajectoire. Il est ainsi possible de déduire si le navire est en pêche, navigue vers un site de pêche ou s'il est inactif (Gerritsen et Lordan, 2010 ; Vermard *et al.*, 2010 ; SIH, 2016).
- ii. Les données de débarquement et les données VMS sont collectées à des échelles temporelle (à la journée/marée pour le logbook, toutes les heures chaque jour pour les données VMS) et spatiale (résolution fine pour les données VMS, rectangle statistique de 30' de latitude et de 1 degré de longitude pour les logbooks) différentes. Le croisement de ces deux types de données nécessite donc d'agréger l'ensemble des opérations de pêche réalisées sur la journée pour chaque pêcherie. Cette approche s'appuie sur une hypothèse forte : pour chaque pêcherie, les captures sont réparties de manière homogène sur les positions VMS qui correspondent aux positions de pêche, au sein du rectangle statistique concerné (Gerritsen et Lordan, 2010 ; Bastardie *et al.*, 2010 ; Vermard, *com. pers.*).

Après avoir réalloué à chaque position VMS de pêche une donnée de débarquement, les points sont agrégés sur une grille spatiale (Bastardie *et al.*, 2010).

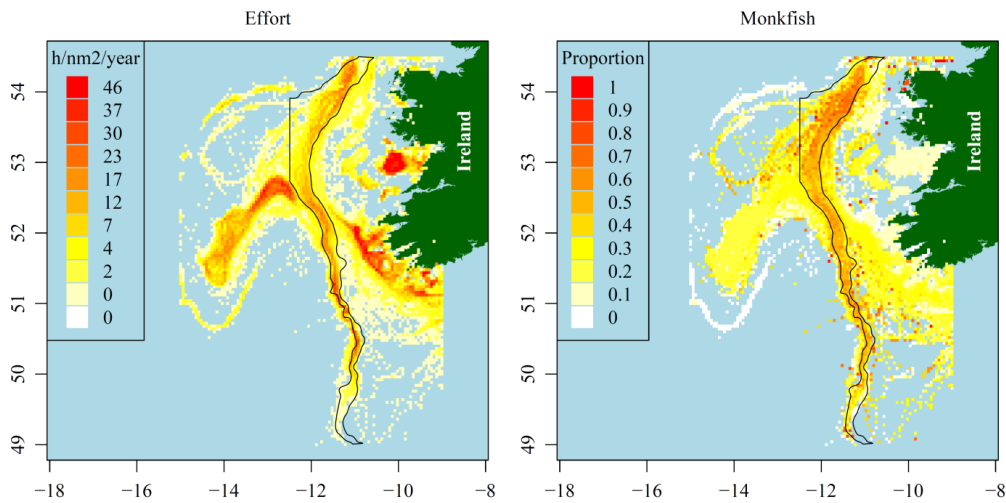


Figure 62 : Distribution de la ressource cartographiée à partir des données de la pêche professionnelle (Gerritsen & Lordan, 2011)

Cette cartographie fine des débarquements permet d'inférer les zones de distributions des espèces ou de groupes d'espèces comme dans Matel *et al.* 2016 (ICES journal of Marine science) (Figure 63).

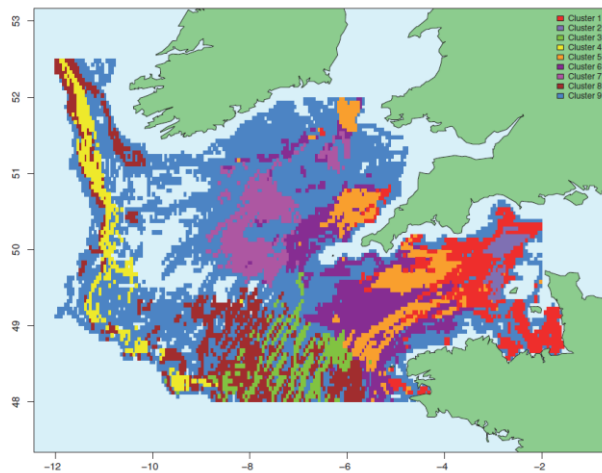


Figure 63 : Cartographie des groupes d'espèces identifiés par clustering

Cependant, ces cartes ne nous renseignent pas sur les structures en taille/âge des débarquements, ce qui limite les interprétations lorsque l'on cherche à identifier les frayères ou les nourriceries par exemple. Cela peut être réalisé en couplant ces données avec les données de ventes par catégories commerciales qui peuvent être ventilées spatialement comme les autres données de débarquement.

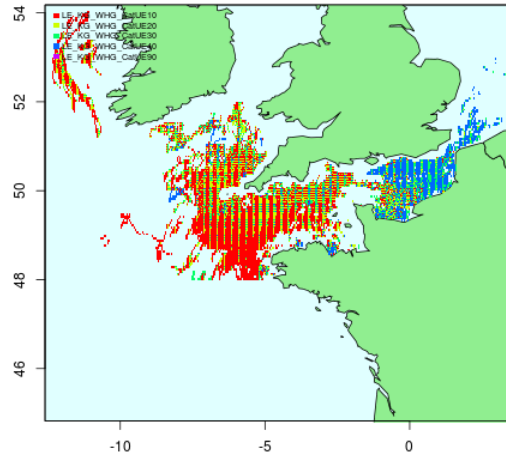


Figure 64 : Spatialisation des débarquements par catégorie commerciales (la catégorie 10 correspondant aux plus gros poissons et la catégorie 40 aux petits) (Vermard, *com. pers.*).

3.3 Bilan sur les ZFHI identifiables à partir des données de la pêche professionnelle

3.3.1 Limites de l'approche

Les biais associés à la méthode présentée en 3.2.2 sont précisés en annexe X. A ces biais s'ajoutent d'autres limites propres à l'identification des ZFHI via l'utilisation des données de la pêche professionnelle.

L'activité de pêche en France est essentiellement côtière. En Manche et en Atlantique, 75% des navires ont une taille inférieure à 12m. En Méditerranée, cette catégorie s'élève à 91% (Leblond *et al.*, 2012). Ces navires n'ont donc pas l'obligation de disposer du VMS, sauf si leur zone de pêche est soumise à une réglementation spécifique (e.g. équipement en système de géolocalisation dans le cadre des plans de gestion Méditerranée ou pour les goémoniers à hyperborea dans la bande côtière bretonne). De ce fait, il n'est pas possible d'appliquer la méthode de couplage des données VMS/captures à ce type de flotte, ce qui limite les potentialités de cette approche. Les zones côtières sont toutefois couvertes par les navires de plus de 12m dont une partie des opérations de pêche se déroulent dans la bande des 12 milles permettant ainsi de déduire, pour certaines espèces d'intérêt halieutique, leur zone fonctionnelle.

L'application de cette méthode en Méditerranée semble limitée. La pêche est essentiellement artisanale et côtière (Leblond *et al.*, 2012). Les navires ne sont pas obligés de disposer du VMS. De plus, les logbooks ne sont pas toujours renseignés et une grande partie des ventes se déroulent hors criées. De ce fait, certaines captures ne sont pas déclarées. Il est donc difficile d'appliquer la méthode, présentée en partie 3.2.2, aux flottilles côtières méditerranéennes.

3.3.2 Potentialités d'application pour l'identification des ZFHI

3.3.2.1 Identification des frayères

Les navires de pêche fournissent des données sur les espèces capturées tout au long de l'année. Ces navires exercent leur activité sur une emprise spatiale importante, ce qui permet d'obtenir des informations à la fois sur des zones côtières et sur des zones situées plus au large. Lors de la reproduction, les géniteurs se concentrent au niveau des frayères, localisées

au large pour une grande majorité des espèces d'intérêt halieutique, notamment en hiver et au printemps en milieu tempéré. Ces zones sont donc prospectées par les navires de pêche, sauf si une mesure de gestion est appliquée à cette zone (e.g. interdiction de pêche pendant la période de frai). L'analyse des données transmises par les navires de pêche à ces périodes de l'année (données VMS et de débarquement) permettrait de cartographier les zones de frai des espèces d'intérêt halieutique, palliant ainsi les lacunes des campagnes d'observation scientifique. Afin d'identifier de potentielles frayères, il est nécessaire de croiser ces débarquements avec les catégories commerciales et les données biologiques de maturité.

3.3.2.2 Identification des nourriceries

Bien que les zones côtières soient prospectées par les navires de pêche à toutes les saisons, la possibilité d'identifier des nourriceries à partir des données de la pêche professionnelle est relativement limitée. En effet, les engins de pêche utilisés par les professionnels sont sélectifs et les tailles commerciales limitent très largement les débarquements de juvéniles, surtout aux stades les plus jeunes. En complément des données VMS, il pourrait être intéressant d'inclure les données du programme ObsMer. Ce programme, mis en place depuis 2003, vise à collecter des données sur les captures (quantité débarquée et rejetée) à bord des navires de pêche commerciaux. Ces données apportent des informations sur la taille des espèces rejetées, ce qui permettrait de détecter, en croisant ces informations avec les données VMS et logbooks, d'éventuelles nourriceries.

3.3.2.3 Identification des voies de migration

Les espèces amphihalines n'étant pas ciblées en mer par les professionnels du fait de leur intérêt commercial faible, une alternative aux approches décrites ci-dessus consiste à utiliser les données recueillies dans le cadre du programme ObsMer. L'analyse de ces données permet d'obtenir des informations sur la distribution spatiale des espèces amphihalines en mer. Trancart *et al.* (2014) ont ainsi cartographié la distribution des aloses en Manche et en Atlantique à partir de données de présence (Figure 65).

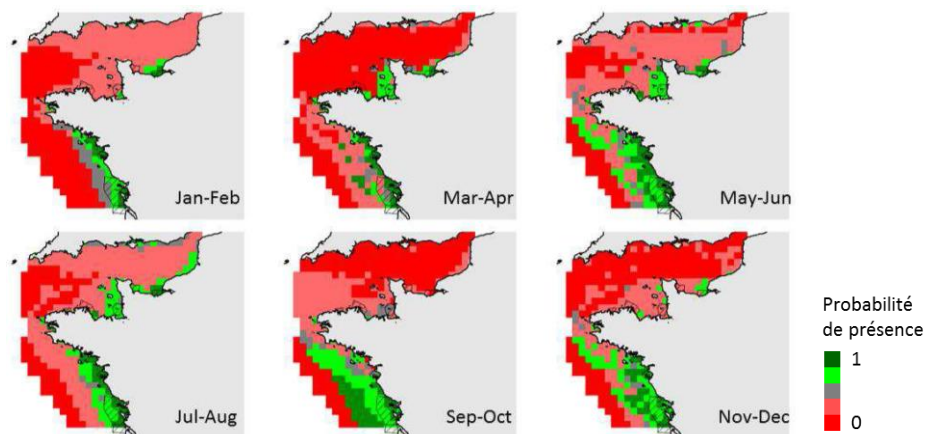


Figure 65 : Carte de distribution probable de la grande alose en mer (Trancart *et al.*, 2014)

A défaut de données plus pertinentes en milieu marin, les données d'ObsMer issues de la pêche professionnelle permettraient une identification semi-quantitative de la distribution des amphihalins, sans toutefois permettre de cartographier les voies de migration.

4 Identification des zones fonctionnelles halieutiques d'intérêt majeur à partir des dires d'experts

Cette partie vise à apporter un premier aperçu de la bibliographie existante, concernant les zones fonctionnelles identifiées de manière non quantitative, à partir de l'expertise des scientifiques, des gestionnaires et des professionnels de la pêche. Elle n'a pas vocation à être exhaustive. Bien que les dires d'expert ne soient pas suffisants pour identifier précisément des ZFHI, ils fournissent des informations additionnelles sur la localisation de zones fonctionnelles halieutiques d'intérêt majeur, en complément des cartes, des données et des méthodes quantitatives présentées précédemment (partie 1).

La détermination de zones fonctionnelles à partir des dires d'experts repose sur des éléments descriptifs ou cartographiques (soit qualitatifs, soit semi-qualitatifs) provenant de la littérature scientifique ou des savoirs empiriques des professionnels de la pêche. Lorsqu'une cartographie quantitative fiable des zones fonctionnelles existe pour une espèce dans un secteur donné, les informations qualitatives relatives à cette espèce n'ont pas été retenues.

4.1 Présentation des différents types d'habitat essentiel halieutique et de leurs fonctionnalités

Le littoral présente une mosaïque d'habitats complexes, dont certains se démarquent par leur grande diversité, spécifique et fonctionnelle. Ces habitats se révèlent être essentiels au déroulement du cycle de vie de certaines ressources d'intérêt halieutique, assurant ainsi les fonctions de nourriceries et/ou de frayères. Une liste non exhaustive de ces habitats, sélectionnés à partir de la bibliographie et des dires d'experts, est présentée dans le Tableau 7.

Tableau 7 : Présentation de différents habitats et de leur rôle fonctionnel pour certaines espèces d'intérêt halieutique

Nourriceries		
Habitat	Famille ou espèces fréquentant cet habitat	Source
Forêt de macroalgues	Labridés, sparidés, moronidés	Cheminée <i>et al.</i> , 2011 ; Cheminée <i>et al.</i> , 2013 ; Thiriet, <i>et al.</i> , 2014 ; Francour, com. pers.
Herbiers de posidonie	Labridés, sparidés, moronidés, scorpénidés, mullidés	Rubies et Macpherson, 1995 ; Francour, 1997 ; Boudouresque <i>et al.</i> , 2006 ; Billaud, 2012 (d'après dire de pêcheurs) ; Marengo <i>et al.</i> , 2014 ; Le Diréach <i>et al.</i> , 2015 ; Francour, com. pers.
Petits fonds rocheux	Labridés, sparidés, moronidés, serranidés	Harmelin-Vivien <i>et al.</i> , 1995 ; García-Rubies et Macpherson, 1995 ; Francour et Ganteaume, 1999 ; Cheminée <i>et al.</i> , 2013 ; Le Diréach <i>et al.</i> , 2015 ; Cheminée <i>et al.</i> , 2017
Prés salés, marais salés	Bar, soles, mulets, anchois, anguilles, clupéidés	Lafaille <i>et al.</i> , 1998 ; Lafaille, 2000 ; Parlier, 2006 ; Brun, 2011
Substrat meuble	Poissons plats, mullidés, marbré	García-Rubies et Macpherson, 1995 ; Grioche <i>et al.</i> , 2001 ; Harlay <i>et al.</i> , 2001 ; Selleslagh, 2008 ; Courrat <i>et al.</i> , 2009 ; Nicolas <i>et al.</i> , 2010 ; Billaud, 2012 (d'après dire de pêcheurs) ; MNHN, 2012 ; Le Diréach <i>et al.</i> , 2015

Les habitats de type herbiers de posidonie ou prés salés font l'objet de suivis, une proportion conséquente bénéficiant d'un statut de protection (site Natura 2000, classement en réserve naturelle) (Francour, com. pers ; Le Luherne, com. pers.).



Figure 66: Localisation des nourriceries d'après l'identification des habitats de type petits fonds rocheux sur les côtes catalanes près de Banyuls (Cheminée *et al.*, 2017)

Harmelin-Vivien *et al.* (1995), ainsi que Cheminée *et al.* (2013) ont démontré l'importance du rôle fonctionnel des habitats de type petits fonds rocheux en tant que nourriceries pour les sparidés. Dans le cadre du projet eCATE, un atlas des nourriceries de sars localisées le long des côtes catalanes a été construit à partir d'orthophotos du littoral et de comptage de juvéniles en plongée (Pastor *et al.*, 2016).

4.2 Identification des zones fonctionnelles halieutiques d'intérêt majeur en Manche à partir des dires d'experts

Sur la base de descriptions issues d'observations scientifiques, il a été possible d'identifier approximativement les zones de frai de 13 espèces (Tableau 8).

Tableau 8 : Localisation des frayères en Manche à partir des dires d'expert et de la littérature scientifique (information non exhaustive)

Frayères		
Espèce	Localisation approximative	Source(s)
Araignée de mer <i>Maja brachydactyla</i>	Bretagne sud, entrée de la Manche	Forest, 2001
Bar <i>Dicentrarchus labrax</i>	Partie centrale de la manche ouest (près du rectangle 28E5)	Thompson et Harrop, 1987 <i>in</i> Bennet <i>et al.</i> , 1993 ; Pawson, 1992 ; Masski, 1998 <i>in</i> Forest, 2001
Barbue <i>Scophthalmus rhombus</i>	Autour des îles anglo-normandes, entrée de la Manche ouest	Forest, 2001
Chinchard <i>Trachurus trachurus</i>	Large de la Manche	Anon, 1991 <i>in</i> Bennet <i>et al.</i> , 1993 ; Quéro et Vayne, 1997
Griset <i>Spondyliosoma cantharus</i>	Côtes nord de la Bretagne en Manche ouest, à l'ouest des îles anglo-normandes, baie de Seine	Soletchnik, 1981 <i>in</i> Bennet <i>et al.</i> , 1993 ; Soletchnik, 1981 <i>in</i> Mahé, 2007
Gronquin rouge <i>Aspitrigla cuculus</i>	Large de la Manche, du nord cotentin à l'île de Wight	Bennet <i>et al.</i> , 1993
Hareng <i>Clupea harengus</i>	Côtes en Manche est (du Cap Griz Nez au Cap d'Antifer)	Abbés, 1991 <i>in</i> Mahé, 2007 ; Bennet <i>et al.</i> , 1993
Lieu jaune <i>Pollachius pollachius</i>	Large de la Manche ouest	Bennet <i>et al.</i> , 1993
Limande sole <i>Microstomus kitt</i>	Manche ouest	Bennet <i>et al.</i> , 1993
Sardine <i>Sardina pilchardus</i>	Extrémité occidentale de la Manche jusqu'au sud de la mer du Nord	Bennet <i>et al.</i> , 1993
Seiche <i>Sepia officinalis</i>	Ouest cotentin, baie du Mont St Michel, baie de Saint-Brieuc, la baie de Seine, la baie de Somme	Bennet <i>et al.</i> , 1993 ; Safi, 2013
Sprat <i>Sprattus sprattus</i>	Large de la Manche	Anon, 1990 <i>in</i> Bennet <i>et al.</i> , 1993
Tacaud <i>Trisopterus luscus</i>	Partie centrale de la Manche	Forest, 2001

A partir de la littérature scientifique, les nourriceries de 24 espèces d'intérêt halieutique ont été identifiées, de manière plus ou moins précise, en s'appuyant sur des cartes qualitatives ou des éléments descriptifs (Tableau 9).

Tableau 9 : Localisation des nourriceries en Manche à partir des dires d'expert et de la littérature scientifique (information non exhaustive)

Nourriceries		
Espèce	Localisation approximative	Source(s)
Araignée de mer <i>Maja brachydactyla</i>	Côtes de la Manche ouest, baies comprises entre Paimpol et Camaret ; baie de Saint Brieuc	Bennet <i>et al.</i> , 1993 ; Forest, 2001
Bar <i>Dicentrarchus labrax</i>	baie de Somme, estuaires de l'Authie et de la Canche, baie des Veys et du Mont Saint Michel, estuaire de Seine et de la rivière de Morlaix, vasières de la Rance, baie de St Brieuc	Abbés, 1991 <i>in</i> Mahé, 2007 ; Bennet <i>et al.</i> , 1993 ; Lafaille <i>et al.</i> , 1998 ; Forest, 2001 ; Delpech <i>et al.</i> , 2007 ; Selleslagh et Amara, 2008 ; Laugier, 2015 ; Le Luherne <i>et al.</i> , 2016 ; Le Goff <i>et al.</i> , 2017
Barbue <i>Scophthalmus rhombus</i>	Baie de St Brieuc	Le Déan et Moreau, 1980 <i>in</i> Forest, 2001
Chinchard <i>Trachurus trachurus</i>	Large de la Manche et côtes du nord de la France	Bennet <i>et al.</i> , 1993 ; Delpech <i>et al.</i> , 2007

Nourriceries		
Espèce	Localisation approximative	Source(s)
Crevette grise <i>Crangon crangon</i>	Baie du Mont St Michel, estuaire de la Canche	Beillois <i>et al.</i> , 1979 ; Selleslagh, 2008
Griset <i>Spondyliosoma cantharus</i>	Baie du Mont St Michel, côtes des îles anglo-normandes, baie des Veys	Bennet <i>et al.</i> , 1993 ; Beillois <i>et al.</i> , 1979
Gronchin rouge <i>Aspitrigla cuculus</i>	Large de la Manche est	Delpech <i>et al.</i> , 2007
Hareng <i>Clupea harengus</i>	Côtes en Manche est, entre Boulogne et Dieppe (dont baie de Somme)	Bennet <i>et al.</i> , 1993 ; ; Lafaille <i>et al.</i> , 1998 ; Delpech <i>et al.</i> , 2007
Homard <i>Homarus gammarus</i>	Ouest-Cotentin, autour de Jersey , des Minquiers, de Bréhat et des Roches Douvres	Bennet <i>et al.</i> , 1993
Lieu jaune <i>Pollachius pollachius</i>	Côtes de la Manche ouest, dont l'ouest cotentin, autour des îles anglo-normandes	Bennet <i>et al.</i> , 1993
Limande <i>Limanda limanda</i>	Face est du Cotentin	Beillois <i>et al.</i> , 1979
Lingue franche <i>Molva molva</i>	Côtes nord de la Bretagne en Manche ouest, à l'ouest des îles anglo-normandes	Bennet <i>et al.</i> , 1993
Maquereau <i>Scomber scombrus</i>	Côtes en Manche est (baie des Veys, baie de Seine, estuaires)	Delpech <i>et al.</i> , 2007
Merlan <i>Merlangius merlangus</i>	Estuaire de la Seine, baie du Mont St Michel	Bennet <i>et al.</i> , 1993 ; Beillois <i>et al.</i> , 1979 ; Delpech <i>et al.</i> , 2007
Morue commune <i>Gadus morhua</i>	Côtes au nord-est de la Manche	Beillois <i>et al.</i> , 1979 ; Delpech <i>et al.</i> , 2007
Plie <i>Pleuronectes platessa</i>	Baie du Mont St Michel, baie de Saint Brieuc, face est du Cotentin, estuaire de la Rance	Beillois <i>et al.</i> , 1979 ; Le Mao, 1986 ; Kostecki <i>et al.</i> , 2011 ; Le Luherne <i>et al.</i> , 2016
Raie bouclée <i>Raja clavata</i>	Baie de Seine et de Somme, baie du Mont St Michel, face est du Cotentin	Beillois <i>et al.</i> , 1979 ; Delpech <i>et al.</i> , 2007
Rouget barbet <i>Mullus surmuletus</i>	Nord-est de la Manche	Delpech <i>et al.</i> , 2007
Seiche <i>Sepia officinalis</i>	Ouest cotentin, baie du Mont St Michel et de Saint-Brieuc, la baie de Seine et de Somme	Beillois <i>et al.</i> , 1979 ; Forest, 2001 ; Delpech <i>et al.</i> , 2007 ; Safi, 2013
Sole <i>Solea solea</i>	Baie du Mont St Michel, face est du Cotentin, estuaire de la Rance	Beillois <i>et al.</i> , 1979 ; Le Mao, 1986 ; Bennet <i>et al.</i> , 1993 ; Kostecki <i>et al.</i> , 2011
Sprat <i>Sprattus sprattus</i>	Baie de Somme, baie de Seine, baie de St Brieuc, estuaire de la Canche	Delpech <i>et al.</i> , 2007 ; Selleslagh et Amara, 2008 ; Le Luherne <i>et al.</i> , 2016
Tacaud <i>Trisopterus luscus</i>	Baie du Mont St Michel	Beillois <i>et al.</i> , 1979
Tourteau <i>Cancer pagurus</i>	Côtes nord de la Bretagne, entre Paimpol et la Pointe du Raz, nord du Cotentin	Bennet <i>et al.</i> , 1993
Turbot <i>Scophthalmus maximus</i>	Côtes au nord de la baie de Somme, baie du Mont St Michel	Forest, 2001 ; Kostecki <i>et al.</i> , 2011

Dans le cadre d'un projet mené par le CNPMM, l'Ifremer et la DPMA, des travaux ont été réalisés afin d'identifier les zones fonctionnelles de la sole et du bar situées en Manche, à partir des savoirs empiriques des pêcheurs. Toutefois, ces informations ne sont pas disponibles.

4.3 Identification des zones fonctionnelles halieutiques d'intérêt majeur en Atlantique à partir des dires d'experts

D'après la littérature scientifique, les frayères de 12 espèces d'intérêt halieutique ont été localisées sur la base de cartes qualitatives et d'éléments descriptifs (Tableau 10).

Tableau 10 : Localisation des frayères en Atlantique à partir des dires d'expert et de la littérature scientifique (information non exhaustive)

Frayères		
Espèce	Localisation approximative	Source(s)
Araignée de mer <i>Maja brachydactyla</i>	Bretagne sud	Forest, 2001
Bar <i>Dicentrarchus labrax</i>	Large des côtes vendéennes (près du rectangle statistiques 21E6), large de l'île d'Oléron	Masski, 1998 <i>in</i> Forest, 2001
Barbue <i>Scophthalmus rhombus</i>	Baie de Douarnenez	Deniel, 1981 <i>in</i> Forest, 2001 ;
Capelan <i>Trisopterus minutus</i>	De la presqu'île de Quiberon jusqu'à l'intérieur du golfe du Morbihan, esutaire de la Loire	Arbault et Lacroix-Boutin, 1969
Chinchard <i>Trachurus trachurus</i>	Golfe de Gascogne, au large des côtes vendéennes jusqu'au large du bassin d'Arcachon	Arbault et Lacroix-Boutin, 1969 ; Anon, 1991 <i>in</i> Bennet <i>et al.</i> , 1993 ; Petitgas <i>et al.</i> , 2012
Maquereau <i>Scomber scombrus</i>	Golfe de Gascogne au niveau du talus continental et du plateau situé face aux côtes vendéennes jusqu'au bassin d'Arcachon	Arbault et Lacroix-Boutin, 1969 ; Petitgas <i>et al.</i> , 2012
Merlu <i>Merluccius merluccius</i>	Large du golfe de Gascogne	Abbés, 1991 <i>in</i> Mahé, 2007
Raie brunette <i>Raja undulata</i>	Bassin d'Arcachon	Guérault <i>et al.</i> , 1996
Seiche <i>Sepia officinalis</i>	Golfe du Morbihan, baie de Vilaine, pertuis	Bennet <i>et al.</i> , 1993
Sprat <i>Sprattus sprattus</i>	Côtes du Morbihan et de Vendée à l'embouchure de la Garonne, zone située autour de Belle-Ile	Arbault et Lacroix-Boutin, 1969 ; Petitgas <i>et al.</i> , 2012
Merlan <i>Merlangius merlangus</i>	Zone au sud de Belle-Ile	Houise, 1993 <i>in</i> Forest, 2001
Tacaud <i>Trisopterus luscus</i>	Entre la Gironde et le nord de l'estuaire de la Loire	Arbault et Lacroix-Boutin, 1969

A partir de la littérature scientifique, les nourriceries de 26 espèces d'intérêt halieutique ont été identifiées, de manière plus ou moins précise, en s'appuyant sur des cartes qualitatives ou des éléments descriptifs (Tableau 11).

Tableau 11 : Localisation des nourriceries en Atlantique à partir des dires d'expert et de la littérature scientifique (information non exhaustive)

Nourriceries		
Espèce	Localisation approximative	Source(s)
Aloses <i>Alosa sp.</i>	Estuaire de la Gironde	Lobry <i>et al.</i> , 2006
Anchois <i>Engraulis encrasicolus</i>	Côtes du golfe de Gascogne (de la baie de Vilaine à l'estuaire de la Gironde)	Lobry <i>et al.</i> , 2006 ; Pasquaud <i>et al.</i> , 2008
Anguille <i>Anguilla anguilla</i>	Golfe du Morbihan, estuaire de la Gironde, bassin d'Arcachon	Guérault <i>et al.</i> , 1996 ; Lobry <i>et al.</i> , 2003 ; Lobry <i>et al.</i> , 2006
Bar <i>Dicentrarchus labrax</i>	Estuaires et baies dont estuaire de l'Aulne, golfe du Morbihan, estuaires de la Vilaine et de la Loire, pertuis breton et antioche, Sèvre Niortaise, estuaire de la Gironde, bassin d'Arcachon	Abbés, 1991 <i>in</i> Mahé, 2007 ; Auby <i>et al.</i> , 1995 ; Guérault <i>et al.</i> , 1996 ; Lobry <i>et al.</i> , 2003 ; Lobry <i>et al.</i> , 2006 ; Parlier, 2006 ; Pasquaud <i>et al.</i> , 2008 ; Talidec <i>et al.</i> , 2013 ; Le Goff <i>et al.</i> , 2017
Barbue <i>Scophthalmus rhombus</i>	Baie de Douarnenez, bassin d'Arcachon	Auby <i>et al.</i> , 1995 ; Deniel, 1981 <i>in</i> Forest, 2001 ;
Baudroie commune <i>Lophius piscatorius</i>	Golfe de Gascogne	Delpech <i>et al.</i> , 2007
Chinchard <i>Trachurus trachurus</i>	Golfe de Gascogne (au large et aux côtes)	Anon, 1991 <i>in</i> Bennet <i>et al.</i> , 1993 ; Petitgas <i>et al.</i> , 2012
Crevettes (grise, bouquet)	Golfe du Morbihan, estuaires de la Vilaine et de la Loire, baie de Bourgneuf, pertuis breton et antioche, estuaire de la Gironde, côte des Landes	Guérault <i>et al.</i> , 1996
Daurade royale <i>Sparus aurata</i>	Bassin d'Arcachon	Auby <i>et al.</i> , 1995 ; Guérault <i>et al.</i> , 1996
Griset <i>Spondyliosoma cantharus</i>	Golfe du Morbihan, estuaire de la Vilaine, baie de Bourgneuf, bassin d'Arcachon, estuaire de la Gironde	Auby <i>et al.</i> , 1995 ; Guérault <i>et al.</i> , 1996 ; Lobry <i>et al.</i> , 2003 ; Delpech <i>et al.</i> , 2007 ; Talidec <i>et al.</i> , 2013
Grondin rouge <i>Aspitrigla cuculus</i>	De la pointe de Bretagne à l'entrée de la Manche	Forest, 2001
Hareng <i>Clupea harengus</i>	Estuaire de la Gironde	Lobry <i>et al.</i> , 2003
Langoustine <i>Nephrops norvegicus</i>	Grande vasière du golfe de Gascogne	Talidec <i>et al.</i> , 2013
Maigre <i>Argyrosomus regius</i>	Estuaire de la Gironde	Guérault <i>et al.</i> , 1996
Maquereau <i>Scomber scombrus</i>	Golfe de Gascogne	Petitgas <i>et al.</i> , 2012
Merlan <i>Merlangius merlangus</i>	Golfe du Morbihan, estuaires de la Vilaine et de la Loire, pertuis breton et antioche, baie de Bourgneuf, estuaire de la Gironde	Abbés, 1991 <i>in</i> Mahé, 2007 ; Guérault <i>et al.</i> , 1996 ; Lobry <i>et al.</i> , 2003 ; Delpech <i>et al.</i> , 2007 ; Pasquaud <i>et al.</i> , 2008 ; Talidec <i>et al.</i> , 2013 ; Tableau <i>et al.</i> , 2016
Merlu <i>Merluccius merluccius</i>	Large du golfe de Gascogne, extérieur de la baie de Vilaine et de l'estuaire de la Loire, pertuis breton et antioche	Abbés, 1991 <i>in</i> Mahé, 2007 ; Delpech <i>et al.</i> , 2007 ; Talidec <i>et al.</i> , 2013
Plie <i>Pleuronectes platessa</i>	Baie de Douarnenez	Quiniou et Quiniou, 1977 ; Deniel, 1981 <i>in</i> Forest, 2001 ;
Raie bouclée <i>Raja clavata</i>	Baie de Douarnenez	Rousset, 1990

Espèce	Localisation approximative	Source(s)
Raie brunette <i>Raja undulata</i>	Bassin d’Arcachon	Guérault <i>et al.</i> , 1996
Rouget barbet <i>Mullus surmuletus</i>	Estuaire et baie de la Vilaine, baie de Bourgneuf, pertuis breton et antioche, estuaire de la Gironde, bassin d’Arcachon	Guérault <i>et al.</i> , 1996 ; Delpech <i>et al.</i> , 2007 ; Talidec <i>et al.</i> , 2013 ; Tableau <i>et al.</i> , 2016
Sars	Bassin d’Arcachon, estuaire de la Gironde	Auby <i>et al.</i> , 1995 ; Lobry <i>et al.</i> , 2003
Seiche/ Casseron <i>Sepia officinalis</i>	Golfe du Morbihan, estuaires de la Vilaine et de la Loire, pertuis breton et antioche, estuaire de la Gironde, bassin d’Arcachon	Guérault <i>et al.</i> , 1996
Sole <i>Solea solea</i>	Baie de Douarnenez, golfe du Morbihan, bassin d’Arcachon	Quiniou et Quiniou, 1977 ; Deniel, 1981 <i>in</i> Forest, 2001 ; Quiniou, 1986 ; Auby <i>et al.</i> , 1995 ; Guérault <i>et al.</i> , 1996
Sprat <i>Sprattus sprattus</i>	Golfe de Gascogne	Lobry <i>et al.</i> , 2006 ; Petitgas <i>et al.</i> , 2012
Tacaud <i>Trisopterus luscus</i>	Golfe du Morbihan, estuaires de la Vilaine et de la Loire, baie de Bourgneuf, pertuis breton et antioche, estuaire de la Gironde	Guérault <i>et al.</i> , 1996 ; Lobry <i>et al.</i> , 2003 ; Delpech <i>et al.</i> , 2007 ; Kopp <i>et al.</i> , 2013 ; Talidec <i>et al.</i> , 2013 ; Tableau <i>et al.</i> , 2016
Turbot <i>Scophthalmus maximus</i>	Baie de Douarnenez, sud Bretagne, estuaire de la Gironde	Deniel, 1981 et Masski, 1998 <i>in</i> Forest, 2001 ; Lobry <i>et al.</i> , 2003

En Atlantique, des travaux ont également été engagés dans le cadre du projet mené par le CNPMM, l’Ifremer et la DPMA, visant à identifier les zones fonctionnelles de la sole et du bar à partir de l’expertise des pêcheurs professionnels. Ces informations ne sont pas disponibles.

4.4 Identification des zones fonctionnelles halieutiques d'intérêt majeur en Méditerranée à partir des dires d'experts

Sur la base de descriptions issues d'observations scientifiques et des savoirs empiriques des pêcheurs, il a été possible d'identifier approximativement les zones de frai de 13 espèces (Tableau 12).

Tableau 12 : Localisation des frayères en Méditerranée à partir des dires d'expert et de la littérature scientifique (information non exhaustive)

Frayères		
Espèce	Localisation approximative	Source(s)
Anchois <i>Engraulis encrasicolus</i>	Large du cap Béar à Port-la-Nouvelle, large de la Provence rhodanienne	Aldebert et Tournier, 1971
Bar <i>Dicentrarchus labrax</i>	Quelques zones entre 20 et 30m, situées sur le territoire de la prud'homie de Bages - Port-la-Nouvelle ; zones entre le Cap Leucate et Torreilles	Holley, com. pers. (d'après dire de pêcheurs) ; Billaud, 2012 (d'après dire de pêcheurs)
Bogue <i>Boops boops</i>	Herbiers de posidonie présents dans le parc du golfe de Lion	Billaud, 2012 (d'après dire de pêcheurs)
Daurade royale <i>Sparus aurata</i>	Zones entre le Cap Leucate et Torreilles	Billaud, 2012 (d'après dire de pêcheurs)
Denti <i>Dentex dentex</i>	Zones côtières près de Bastia, de Calvi et de Bonifacio, du cap Corse, golfe Saint Laurent,	Marengo <i>et al.</i> , 2016
Marbré <i>Lithognathus mormyrus</i>	Zones entre le Cap Leucate et Torreilles	Billaud, 2012 (d'après dire de pêcheurs)
Mérou <i>Epinephelus marginatus</i>	Zone située près de Sec Rédéris, près des côtes de Port-Cros, de Toulon, des Embiez, de Cerbères Banyuls et de Revellata	Bodilis <i>et al.</i> , 2003 ; Dalias, 2005 <i>in</i> Billaud, 2012 ; Billaud, 2012 (d'après dire de pêcheurs)
Rouget <i>Mullus barbatus</i>	Zones entre le Cap Leucate et Torreilles	Billaud, 2012 (d'après dire de pêcheurs)
Sar à tête noire <i>Diplodus vulgaris</i>	Zone côtière près de Port-Vendres, zone entre le Cap Béar et le Cap du Troc à 60 m de profondeur	Billaud, 2012 (d'après dire de pêcheurs)
Sar commun <i>Diplodus sargus</i>	Zone située la Franqui et le sémaphore de Leucate	Billaud, 2012 (d'après dire de pêcheurs)
Sardine <i>Sardina pilchardus</i>	Large du Roussillon, large de la région marseillaise, large du languedoc, partie centrale du golfe du Lion	Aldebert et Tournier, 1967 ; Aldebert et Tournier, 1971
Sole <i>Solea solea</i>	Large du Rhône, zone entre le cap Béar et le cap Rédéris	Morat, 2011 ; Billaud, 2012 (d'après dire de pêcheurs)
Turbot <i>Scophthalmus maximus</i>	Fonds inférieur à 1m au sein du parc du golfe du Lion	Billaud, 2012 (d'après dire de pêcheurs)

A partir de la littérature scientifique, les nourriceries de 7 espèces d'intérêt halieutique ont été identifiées, de manière plus ou moins précise, en s'appuyant sur des cartes qualitatives ou des éléments descriptifs (observations de pêcheurs) (Tableau 13).

Tableau 13 : Localisation des nourriceries en Méditerranée à partir des dires d'expert et de la littérature scientifique (information non exhaustive)

Nourriceries		
Espèce	Localisation approximative	Source(s)
Anguille <i>Anguilla anguilla</i>	Lagunes dont Bages Sigean, Canet-Saint-Nazaire, Salses-Leucate	Bourquard et Quignard, 1984 ; Elsa Amilhat, com. pers. ; Delphine Nicolas, com. pers.
Bar <i>Dicentrarchus labrax</i>	Lagunes dont Thau, Ingril, Ponan, Prévost Côtes proches d'Argelès, Barcarès, Valras, Sérignan, Marseillan, St Marie de la mer, Palavas, golfe du Beauduc	Bourquard et Quignard, 1984 ; Farrugio et Le Corre, 1986 ; Heloin, 2004 ; Dufour <i>et al.</i> , 2009 ; Tournois, 2013
Daurade royale <i>Sparus aurata</i>	Lagunes dont les lagunes de Thau, de La Palme, de Salses-Leucate et de Mauguio, avec une préférence pour les lagunes dessalées ou saumâtres	Bourquard et Quignard, 1984 ; Farrugio et Le Corre, 1986 ; Mercier, 2012 ; Tournois, 2013 ; Isnard <i>et al.</i> , 2015 ; Tournois, 2017
Sole <i>Solea solea</i>	Lagunes (dont celles de Canet en Roussillon, Thau, Mauguio et Berre), baie de Banyuls, delta du Rhône, golfe du Beauduc	Bourquard et Quignard, 1984 ; de Morais et Bodiou, 1984 ; Heloin, 2004 ; Darnaude, 2005 ; Morat, 2011 ; Morat <i>et al.</i> , 2014 ; Holley, com. pers. (d'après dire de pêcheurs) ; Le Diréach <i>et al.</i> , 2015
Tacaud <i>Trachurus trachurus</i>	Golfe du Beauduc	Heloin, 2004
Turbot <i>Scophthalmus maximus</i>	Bande côtière située devant l'étang de la Palme, fonds inférieur à 5m ; lagunes, golfe du Beauduc	Bourquard et Quignard, 1984 ; Heloin, 2004 ; Holley, com. pers. (d'après dire de pêcheurs) ; Le Diréach <i>et al.</i> , 2015
Sars	Lagunes (dont celle de Salse Leucate)	Bourquard et Quignard, 1984
Flet <i>Platichthys flesus</i>	Lagunes (dont celle de Salse Leucate)	Bourquard et Quignard, 1984

4.5 Bilan des zones fonctionnelles halieutiques d'intérêt majeur pré-identifiées à partir des dires d'experts

En s'appuyant sur l'expertise des scientifiques, des gestionnaires et des professionnels de la pêche, il est possible de pré-identifier les zones fonctionnelles d'une vingtaine d'espèces d'intérêt halieutique, sans toutefois parvenir à les cartographier précisément, ni à hiérarchiser leur importance.

Pour valider ces observations, il est nécessaire de réaliser une analyse complémentaire avec les données quantitatives disponibles. Lorsqu'aucune donnée n'a été collectée dans la zone pré-identifiée, il serait intéressant de mettre en place des suivis afin de confirmer le rôle de cette zone et d'évaluer son importance dans le cycle de vie des espèces d'intérêt halieutique.

5 Bilan et perspectives d'étude

5.1 Etat des lieux des connaissances actuelles

5.1.1 Bilan sur les ZFHI identifiées quantitativement

Pour chaque façade maritime métropolitaine, sur la base des définitions et des éléments de réflexion apportés lors de l'étude préliminaire, ce travail a permis d'identifier des zones fonctionnelles halieutiques d'importance, à partir des cartes quantitatives existantes, par catégorie de zone fonctionnelle, par espèce d'intérêt halieutique et par façade maritime (Tableau 14).

Tableau 14 : Bilan des ZFHI cartographiées quantitativement pour chaque façade maritime métropolitaine (F=Frayeres, N=Nourriceries)

Manche				Atlantique		Méditerranée			
Est		Ouest				Golfe du Lion		Corse	
F	N	F	N	F	N	F	N	F	N
Pour 5 espèces	Pour 9 espèces	Pour 0 espèce	Pour 0 espèce	Pour 3 espèces	Pour 5 espèces	Pour 8 espèces	Pour 10 espèces	Pour 3 espèces	Pour 3 espèces

Sur la base de ces résultats, il apparaît que les connaissances en matière de ZFHI restent parcellaires en Manche, en Atlantique et en Méditerranée :

- En Manche, les frayères et les nourriceries de Manche Est ont été cartographiées de manière quantitative pour un nombre conséquent d'espèces. En Manche Ouest, il n'existe aucune carte quantitative de zones fonctionnelles halieutiques qui permettrait d'identifier des ZFHI ;
- En Atlantique, un certain nombre travaux ont permis d'identifier des ZFHI. Il existe peu de cartes quantitatives de frayère (petits pélagiques, sole). Mais les données disponibles ont permis d'identifier quantitativement les nourriceries de 5 espèces ;
- En Méditerranée, de récentes études ont permis de cartographier quantitativement les frayères et les nourriceries d'une dizaine d'espèces d'intérêt halieutique. Toutefois, la résolution spatiale de certaines cartes reste relativement peu précise.

Sur l'ensemble des façades, aucune voie de migration d'espèces amphihalines n'a été identifiée de manière quantitative. Pour identifier ce type de zone fonctionnelle, il semble pertinent d'analyser les données de fréquence de passage collectées au niveau des estuaires et des lagunes, sans qu'une cartographie quantitative ne soit nécessaire.

5.1.2 Connaissances apportées par l'expertise

Ce travail a permis de pré-identifier des zones fonctionnelles halieutiques d'intérêt majeur pour une vingtaine d'espèces, à partir des dires d'expert sans toutefois parvenir à les cartographier précisément, ni à hiérarchiser leur importance. Faute d'information quantitative disponible, il est possible de s'appuyer sur les informations apportées par l'expertise pour classer la zone étudiée en ZCH. Toutefois, des analyses complémentaires resteront à réaliser avec des données quantitatives pour quantifier l'importance de ces zones dans le cycle de vie des espèces d'intérêt halieutique (Tableau 15).

Tableau 15 : Bilan des ZFH d'intérêt majeur pré-identifiées à partir des dires d'expert pour chaque façade maritime métropolitaine

Manche				Atlantique		Méditerranée			
Est		Ouest				Golfe du Lion		Corse	
F	N	F	N	F	N	F	N	F	N
Pour 6 espèces	Pour 15 espèces	Pour 13 espèces	Pour 17 espèces	Pour 12 espèces	Pour 26 espèces	Pour 12 espèces	Pour 8 espèces	Pour 1 espèce	Pour 0 espèce

5.2 Poursuite du travail d'identification des ZFHI

Pour compléter ces informations et ainsi poursuivre ce travail d'identification, un inventaire des données, publiées ou non, permettant de localiser des ZFHI a été réalisé :

- En Manche, les campagnes d'observation halieutique couvrent l'ensemble de la division VIII. Les données collectées dans cette zone ont d'ores et déjà permis de localiser de nombreuses nourriceries, et certaines zones de frai. Concernant la division VIIe, il existe actuellement très peu de données disponibles dans ce secteur qui permettraient d'identifier des ZFHI. La mise en place de campagnes scientifiques récurrentes, récemment initiées, y est donc nécessaire pour identifier des ZFHI ;
- En Atlantique, de nombreuses campagnes côtières ont permis d'identifier les nourriceries des espèces d'intérêt halieutique, notamment dans la bande côtière comprise entre l'estuaire de la Vilaine et l'estuaire de la Gironde. La campagne Pelgas a déjà permis de localiser les frayères des petits pélagiques. Une analyse des données de cette campagne, qui nécessiterait de reprendre les échantillons conservés pour estimer les abondances d'œufs et larves, permettrait de poursuivre le travail pour d'autres espèces;
- En Méditerranée, seules deux campagnes permettent de suivre chaque année l'état des stocks halieutiques sur l'ensemble du golfe du Lion et à l'est de la Corse. Ces campagnes échantillonnent des zones principalement situées au large. Or pour une majorité d'espèces, les nourriceries sont localisées à proximité des côtes. Le travail de cartographie des nourriceries mené à bien reste donc à affiner. Ces zones très cotières étant difficilement chalutables, des méthodes d'observation visuelle en plongée ont été développées, mais les données, spatialement très parcellaires, collectées lors de ces observations ne permettent pas de réaliser une cartographie quantitative des ZFHI à large échelle.

Pour l'ensemble des façades, il existe peu de campagnes scientifiques adaptées à l'identification des frayères, les zones et périodes d'échantillonnage ne correspondant pas au période et zones de frai. L'analyse des données transmises par les navires de pêche à ces périodes de l'année (données VMS et de débarquement) permettrait de cartographier les frayères des espèces d'intérêt halieutique, palliant ainsi les lacunes des campagnes d'observation scientifique. Les méthodes scientifiques pour traiter ces données sont désormais développées et offrent des possibilités très intéressantes à cette fin. Les données de la pêche professionnelles, pourraient être utilisées pour déterminer, à moyen terme, des zones de frai sur les trois façades.

5.3 Poursuite du travail de priorisation des ZFHI

Au sein des ZFHI préalablement identifiées, il est possible de prioriser des secteurs à fort enjeux écologiques et socio-économiques. Delage et Le Pape (2016) ont proposé des critères de priorisation pour aider les gestionnaires dans le processus de décision (Figure 67). Selon les objectifs de gestion, ces critères pourront être pondérés permettant ainsi de hiérarchiser les différents sites et d'identifier les zones prioritaires. Une analyse des pressions et des impacts des différentes activités susceptibles d'affecter de manière significative les fonctionnalités de ces zones permettra également de juger de la pertinence de la mise en place d'une ZCH.

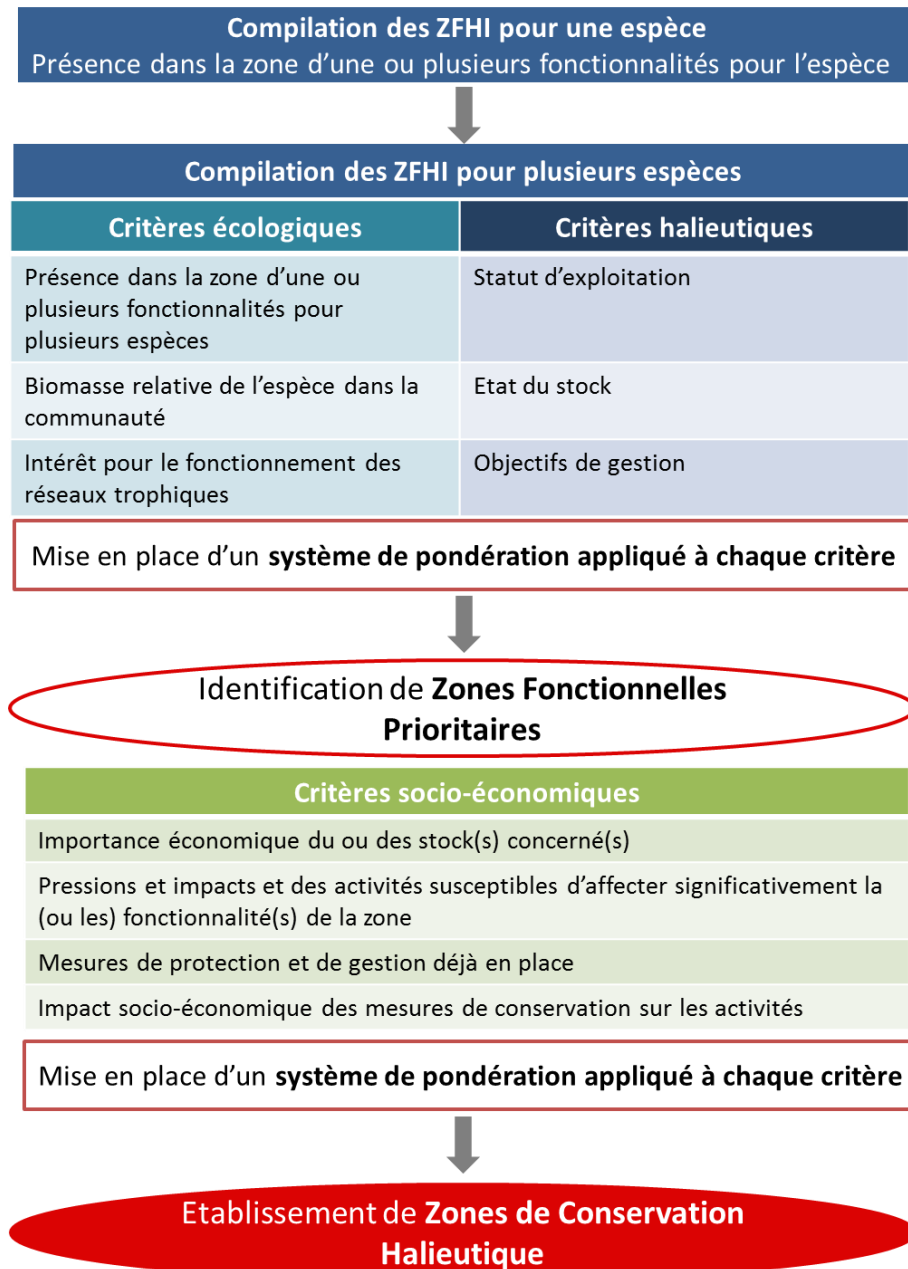


Figure 67 : Rappel de la démarche proposée par Delage et Le Pape (2016) pour prioriser les zones fonctionnelles halieutiques d'importance, afin d'identifier des zones prioritaires et d'établir *in fine* des zones de conservation halieutique

Références bibliographiques

- Abbés, R., (1991). Atlas des ressource(s) et des pêches françaises dans les mers européennes, Edition Ouest-France, 99p.
- Aldebert Y., Tournier H., (1967). Reproduction de la sardine dans le golfe du Lion - Son importance pour l'avenir de la pêche. *Science et Pêche*, 159, 1-7.
- Aldebert Y., Tournier H., (1971). La reproduction de la sardine et de l'anchois dans le golfe du lion. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes*, 35(1), 57-75.
- Anon., (1990). Report of the Sprat Biology Working Group. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1990*.
- Anon., (1991). Report of the Working Group on the Assessment of the Stocks of Sardine, Horse Mackerel and anchovy. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1991/Assess:22*, 138 pp.
- Arbault S., Lacroix-Boutin N., (1969). Epoque et aires de ponte des poissons téléostéens du Golfe de Gascogne en 1965-1966 (oeufs et larves). *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes*, 33(2), 181-202.
- Auby I., Labourg P. J., De Montaudouin X., (1995). Schéma de Mise en Valeur de la Mer du Bassin d'Arcachon : ResSource(s) biologiques exploitables (invertébrés) Habitats et espèces présentant un intérêt particulier.
- Bacq N., Lemoine J.-P., Moussard S., Le Hir P., Lobry J., (2013). Rapport final du projet MESSCENE : Modélisation des fonctions écologiques de l'Estuaire de la Seine et ScENarios d'Evolution.70p.
- Bastardie F, Nielsen JR, Ulrich C, Egekvist J, Degel H. 2010. Detailed mapping of fishing effort and landings by coupling fishing logbooks with satellite-recorded vessel geo-location. *Fisheries Research*. 106(1):41-53. Available from: 10.1016/j.fishres.2010.06.016
- Beillois P., Desaunay Y., Dorel D., Lemoine M., (1979). Nurseries littorales de la baie de Mont Saint Michel et du Contentin Est, 120p.
- Bellier, E., Planque, B., Petitgas, P., (2007). Historical fluctuations in spawning location of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) and sardine (*Sardina pilchardus*) in the Bay of Biscay during 1967-73 and 2000-2004. *Fisheries Oceanography*, 16(1), 1-15. Doi : 10.1111/j.1365-2419.2006.
- Bennet D., Casey J., Dare P., Dawson W., Flatman S., Hulme T., Macer C., Millner R., Pickett G., Vince M., Lorange P., Souplet A., Giret M, Morin J., Berthou A., Latrouite D., Morizur Y., Bossy S., Ozanne S., (1993). Identification biogéographique des principaux stocks exploités en Manche, relations avec ceux des régions voisines, 258p.
- Billaud C., (2012). Fonctionnalité des biocénoses des substrats meubles et de l'herbier à *Posidonia oceanica* présents dans le parc naturel marin du golfe du Lion, Mémoire de fin d'études Master 2 Sciences Pour l'Environnement, Université de La Rochelle, La Rochelle, 68p.
- Bodilis, P., Ganteaume, A., Francour, P., (2003). Presence of 1 year-old dusky groupers along the French Mediterranean coast. *J. Fish Biol.* 62:242-246.

Boudouresque C.F., Bernard G., Bonhomme P., Charbonnel E., Diviacco G., Meinesz A., Pergent G., Pergent-Martini C., Ruitton S., Tunesi L., (2006). Préservation et conservation des herbiers à *Posidonia Oceanica*. Ramoge pub. : 1-202.

Bourquard C., Quignard J.P. (1984). Aménagement et gestion du complexe de pêche de la lagune de Salses-Leucate - Technologie, production, alevinage et parasitologie.

Brun, S., (2011). Première approche spatiotemporelle de la biodiversité aquatique d'un marais littoral (RNN des prés salés d'Arès et de Lège, Gironde, France) : Analyse particulière des communautés benthiques, supra-benthiques et ichtyologiques. Mémoire de fin d'études Master 2 Ecologie et Ethologie, Université Jean Monnet, Saint Etienne. 55 p.

Carpentier, A., Cook, J., Coppin, F., Delavenne, J., Dupuis, L., Engelhard, G., Ernande, B., Gardel, L., Koubbi, P., Lauria, V., Martin, C., Morin, J., Vaz, S., Warembourg, C., (2009). "Chap. 4, Partie "Poissons et céphalopodes"/ Section "Fish and cephalopods"". In: *Carpentier A, Martin CS, Vaz S, Channel Habitat Atlas for marine Resource Management, final report (CHARM phase II)*. INTERREG 3a Programme, IFREMER, Boulogne-sur-mer, France. 626 pp. & CD-rom.

Cheminée, A., Francour, P., Harmelin-Vivien, M., (2011). Assessment of *Diplodus* spp. (Sparidae) nursery ground along the rocky shore of Marseilles (France, NW Mediterranean). *Sci. Mar.* 75(1), 181–188.

Cheminée, A., Sala, E., Pastor, J., Bodilis, P., Thiriet, P., Mangialajo, L., Cottalorda, J.M., Francour, P., (2013). Nursery value of *Cystoseira* forests for Mediterranean rocky reef fishes. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 442(0), 70-79.

Cheminée, A., Rider M., Lenfant P., Zawadzki A., Mercière A., Crec'hriou R., Mercader M., Saragoni G., Neveu R., Ternon Q., Pastor J., (2017). Shallow rocky nursery habitat for fish: Spatial variability of juvenile fishes among this poorly protected essential habitat, *Marine Pollution Bulletin*,

Colloca F., Spedicato M. T, Massutí E., Garofalo G., Tserpes G., Sartor P., Mannini A., Ligas A., Mastrantonio G., Reale B., Musumeci C., Rossetti I., Sartini M., Sbrana M., Grati F., Scarcella G., Iglesias M., Tugores M. P., Ordines F., Gil de Sola L., Lembo G., Bitteto I., Facchini M.T., Martiradonna A., Zupa W., Carlucci R., Follesa M.C., Carbonara P., Mastradonio A., Fiorentino F., Gristina M., Knittweis L., Mifsud R., Pace M.L., Piccinetti, C., Manfredi C., Fabi G., Polidori P., Bolognini L., De Marco R., Domenichetti F., Gramolini R., Valavanis V., Lefkaditou E., Kapiris K., Anastasopoulou A., Nikolioudakis N., (2013) Mapping of nursery and spawning grounds of demersal fish. *Mediterranean Sensitive Habitats (MEDISEH) Final Report*, DG MARE Specific Contract SI2.600741, Heraklion (Greece).

Courrat A., Lobry J., Nicolas D., Laffargue P., Amara R., Lepage M., Girardin M., Le Pape O., (2009). Anthropogenic disturbance on nursery function of estuarine areas for marine species. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 81(2), 179-190. Doi : 10.1016/j.ecss.2008.10.017

Darnaude, A.M., (2005). Fish ecology and terrestrial carbon use in coastal areas: implications for marine fish production. *J. Anim. Ecol.* 74, 864e876.

Delage, N., Le Pape, O., (2016). Inventaire des zones fonctionnelles pour les ressources halieutiques dans les eaux sous souveraineté française. Première partie : définitions, critères d'importance et méthode pour déterminer des zones d'importance à protéger en priorité. 30 pp.

Delpech J.P., Mahe K., Mehault S., Rostiaux E., Biais G. Coppin F., Vaz S., (2007). Evaluation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises - Façade "Manche est" et façade "Loire-Gironde". 150p.

Déniel C., (1981). Les Poissons plats (Téléostéens, Pleuronectiformes) en baie de Douarnenez : reproduction, croissance et migration des Bothidae, Scophthalmidae, Pleuronectidae et Soleidae.. Ecologie, Environnement. Université de Bretagne occidentale – Brest.

Druon J.-N., Fiorentino F., Murenu M., Knittweis L., Colloca F., Osio C., Merigot B., Garofalo G., Mannini A., Jadaud A., Sbrana M., Scarcella G., Tserpesi G., Peristeraki P., Carlucci R., Heikkonen J. (2015). Modelling of European hake nurseries in the Mediterranean Sea: an ecological niche approach. *Progress In Oceanography*, 130, 188-204. Publisher's official version : <http://doi.org/10.1016/j.pocean.2014.11.005>

Dufour, V., Cantou, M. and Lecomte, F., (2009). Identification of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) nursery areas in the north-western Mediterranean Sea. *Journal of Marine Biology Association UK*, 89(07) : 1367-1374.

Farrugio H., Le Corre G., (1986). Interactions entre pêcheries de lagunes, pêcheries côtières et pêche au chalut dans le golfe du Lion, 215p.

Forest A. (2001). ResSource(s) halieutiques hors quotas du Nord Est Atlantique : bilan des connaissances et analyse de scénarios d'évolution de la gestion. CONTRAT IFREMER/MAPA ; RÉF. 99-I1-03-01.

Francour, P., Ganteaume, A. (1999). L'arrivée progressive de jeunes merous (*Epinephelus marginatus*) en Méditerranée nord-occidentale. *Marine Life* 9, 37-45.

García-Rubies, A., Macpherson, E., (1995). Substrate use and temporal pattern of recruitment in juvenile fishes of the Mediterranean littoral. *Mar. Biol.*, 124: 35-42.

Gerritsen, H., Lordan, C., 2010. Integrating vessel monitoring systems (VMS) data with daily catch data from logbooks to explore the spatial distribution of catch and effort at high resolution. *ICES J. Mar. Sci. J. Cons.* fsq137.

Giannoulaki M., Pyrounaki M. M., Liorzou B., Leonori I., Valavanis V. D., Tsagarakis K., Bigot J.L., Roos D., De Felice A., Campanella F., Somarakis S., Arneri E., Machias A. (2011). Habitat suitability modelling for sardine juveniles (*Sardina pilchardus*) in the Mediterranean Sea. *Fisheries Oceanography*, 20(5), 367-382. Doi : [10.1111/j.1365-2419.2011.00590.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2419.2011.00590.x)

Giannoulaki M., A. Belluscio, F. Colloca, S. Frascetti, M. Scardi, C. Smith, P. Panayotidis, V. Valavanis M.T. Spedicato (edited by) (2013). Mediterranean Sensitive Habitats. DG MARE Specific Contract SI2.600741, Final Report, 557 p.

Giannoulaki M., Iglesias M., Leonori I., Patti B., M.M. Pirounaki, P. Tugores, F. Campanella, A. Siapatis, G. Basilone, M. D'Elia, A. Machias, A. De Felice, S. Somarakis, V. Valavanis, N. Papadopoulou, M. Nikolopoulou, A. Bonanno, C. Vasapollo, K. Tsagarakis (2013). Mapping of nursery and spawning grounds of small pelagic fish. Mediterranean Sensitive Habitats (MEDISEH) Final Report, DG MARE Specific Contract SI2.600741, Heraklion (Greece).

Giannoulaki M., Pyrounaki M. M., Bourdeix J.-H., Ben Abdallah L., Bonanno A., Basilone G., Iglesias M., Ventero A., De Felice A., Leonori I., Valavanis V. D., Machias A., Saraux C., (2017). Habitat Suitability Modeling to Identify the Potential Nursery Grounds of the Atlantic Mackerel and Its Relation to Oceanographic Conditions in the Mediterranean Sea. *Frontiers in Marine Science*, 4(230), 1-13 doi:10.3389/fmars.2017.00230

Gonzalez-Irusta, J.-M., Wright, P.J., (2017). Spawning grounds of whiting (*Merlangius merlangius*). *Fisheries Research.*; 195:141-151.

Grioche, A., Koubbi, P., Harlay X., Sautour B., (2001). Sole larval distribution (*Solea solea*) in the eastern English Channel and Southern Bight of the North Sea. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 81 (4): 673-678.

Guérault, D., Dorel, D., Desaunay, Y., (1996). Cartographie des nourriceries littorales de poissons du golfe de Gascogne. *Rapp. Contrat Ifremer/MAPA*, pagination variée.

Harlay, X., Koubbi, P., and Grioche, A. (2001). Ecology of plaice (*Pleuronectes platessa*) in fish assemblages of beaches of the Opale coast (north of France) during spring 1997. *Cybiurn* 25(1): 67-80.

Harmelin-Vivien, M.L., Harmelin, J.G., Leboulleux, V., (1995). Microhabitat requirements for settlement of juvenile Sparid fishes on Mediterranean rocky shores. *Hydrobiologia* 301, 309–320.

Heloin Y., (2004). Préinventaire qualitative et premiers travaux sur la dynamique des poissons du golfe de Beauduc (Camargue, France). Mémoire de fin d'études, Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes, Université de Rennes 1, 85p.

Isnard, E., Tournois, J., McKenzie, D. J., Ferraton, F., Bodin, N., Darnaude, A. M., (2015). Getting a good start in life? A comparative analysis of the quality of lagoons as juvenile habitats for the gilthead seabream *Sparus aurata* in the Gulf of Lion. *Estuaries Coasts*. 1-14:

Kopp D., Le Bris H., Grimaud L., Nerot C., Brind'Amour A., (2013). Spatial analysis of the trophic interactions between two juvenile fish species and their preys along a coastal-estuarine gradient. *Journal Of Sea Research*, 81, 40-48.

Kostecki, C., Rochette, S., Girardin., R., Blanchard, M., Desroy, N., Le Pape, O., (2011). Reduction of flatfish habitat as a consequence of the proliferation of an invasive mollusc. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 92 (1), 154-160. DOI : 10.1016/j.ecss.2010.12.026

Koutsikopoulos C., (1991). Recrutement de la sole (*Solea solea*, L.) du golfe de Gascogne : influence de l'hydrologie et de l'hydrodynamisme. Doctorat en écologie marine, Université Bretagne Occidentale, Brest, 215p.

- Laffaille, P., Brosse, S., Feunteun, E., Baisez, A., Lefeuvre, J.C., (1998). Role of fish communities in particulate organic matter fluxes between salt marshes and coastal marine waters in the Mont Saint-Michel Bay. *Hydrobiologia* 373-374, 121-133.
- Laffaille P., Feunteun E., Lefeuvre J. C., (2000). Composition of fish communities in a European macrotidal salt marsh (the Mont Saint-Michel Bay, France). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 51, pp.429-438.
- Le Déan E., Moreau Y., (1980). Nurseries littorales et frayères de la baie de Saint-Brieuc. Rapport d'étude 1981. Saint Brieuc, Comité d'expansion des Côtes du Nord, 39 p
- Le Diréach L., Astruch P., Rouanet E., Cheminee A., Goujard A., Chassaing L., Jouvenel J.Y., Thibaut T., Blanfune A., Ruitton S., Bonhomme D., Harmelin-Vivien M., (2015). Programme NUhAGE : nurseries, habitats, génie écologique. Rapport final. Contrat GIS Posidonie – MIO - P2A développement / Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse – Conseil Général du Var, 1-146.
- Le Direach L., Bonhomme J., Astruch P., Chassaing L., Goujard A., Bonhomme P., Losson C., 2015. Création d'une réserve marine dans le golfe de Beauduc. Etat initial. Années 2014-2015. Partenariat Parc naturel régional de Camargue & GIS Posidonie publ., Fr. : 1-79.
- Le Goff R., Villanueva C.-M., Drogou M., De Pontual H., (2017). Projet Bargip. Action Nourriceries. Rapport final, 163p.
- Le Luherne, E. Le Pape, O. Murillo, L. Randon, M. Lebot, C. Reveillac, E., 2017. Influence of Green Tides in Coastal Nursery Grounds on the Habitat Selection and Individual Performance of Juvenile Fish. *PLoS ONE*, , 12(1): e0170110
- Le Mao P., (1986). Feeding relationships between the benthic infauna and the dominant benthic fish of the Rance Estuary (France). *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 66, 391-401
- Le Pape O., Delavenne J., Vaz S., (2014). Quantitative mapping of fish habitat: A useful tool to design spatialised management measures and marine protected area with fishery objectives. *Ocean & Coastal Management*, 87, 8-19. doi : 10.1016/j.ocecoaman.2013.10.018
- Le Pape, O., Chauvet, F., Mahévas, S., Lazure, L., Guérault, G., Désaunay, Y., 2003. Quantitative description of habitat suitability for the juvenile common sole (*Solea solea*, L.) and contribution of different habitats to the adult population in the Bay of Biscay (France). *J. Sea Res.* 50 (2-3), 139-149.
- Leblond, E., Daurès, F., Berthou, P., Merrien, C., Pitel-Roudaut, M., Le Grand, C., Demaneche, S., Jezequel, M., Bodere, E., Le Blond, S., Macher C., (2012). Synthèse des flottilles de pêche 2012. Flotte de Mer du Nord - Manche - Atlantique. Flotte de Méditerranée. 292 pp.
- Lelièvre S., (2010). Identification et caractérisation des frayères hivernales en Manche Orientale et la partie sud de la mer du Nord. Doctorat en écologie marine, Université de Nantes, Nantes, 334p.
- Lelièvre, S., Vaz, S., Martin, C.S., Loots, C., (2014). Delineating recurrent fish spawning habitats in the North Sea. *J. Sea Res.* 91, 1–14. doi:10.1016/j.seares.2014.03.008

- Lobry, J., Mourand, L., Rochard, E., Elie, P., (2003). Structure of the Gironde Estuarine Fish Assemblages: A Comparison of European Estuaries Perspective. *Aquatic Living Resources*, 16, 47-58.
- Lobry, J., Lepage, M., Rochard, E. (2006). From seasonal patterns to a reference situation in an estuarine environment: Example of the small fish and shrimp fauna of the Gironde estuary (SW France). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 70(1-2), 239-250.
- Loots C., (2009). Contrôles de la distribution spatiale de l'habitat de reproduction chez les populations de poissons. Approche multi-modèles appliquée à la plie et au merlan de Mer du Nord et à l'anchois du Golfe de Gascogne. Doctorat en écologie marine, Université Pierre et Marie Curie, Paris 6, 209p.
- Loots C., Vaz S., Koubbi P., Planque B., Coppin F., Verin Y., (2010). Inter-annual variability of North Sea plaice spawning habitat . *Journal Of Sea Research* , 64(4), 427-435 . doi : 10.1016/j.seares.2010.01.007
- Mahe K., Delpech J-P, Carpentier A., (2007). Synthèse bibliographique des principales espèces de Manche orientale et du Golfe de Gascogne. 167p.
- Marengo M., Durieux E.H., Marchand B., Francour P., (2014). A review of biology, fisheries and population structure of *Dentex dentex* (Sparidae). *Rev Fish Biol Fisher* 24 (4):1065-1088. doi:10.1007/s11160-014-9363-9
- Marengo M., Pere A., Marchand B., Lejeune P., Durieux E.D.H., (2016). Catch variation and demographic structure of common dentex (*Sparidae*) exploited by Mediterranean artisanal fisheries. *Bulletin of Marine Science* 92 (2), 191-206
- Masski H., (1998). Identification des frayères et étude des structures de population du turbot *Psetta maxima L.* et du bar *Dicentrarchus labrax L.* en Manche ouest et dans les zones avoisinantes, UBO, Th. Océano. Biol., 135 p + annexes.
- Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, (2012). stratégie nationale pour la création et la gestion des aires marines protégées.
- Morat, F., (2011). Influence des apports rhodaniens sur les traits d'histoire de vie de la sole commune (*Solea solea*) : apports de l'étude minéralogique et chimique des otolithes. Thèse de Doctorat, Université Aix Marseille II, France, 308 pp.
- Morat F., Letourneur Y., Dierking J., Pécheyran C., Bareille G., Blamart D., Harmelin-Vivien M., (2014a). The Great Melting Pot. Common Sole Population Connectivity Assessed by Otolith and Water Fingerprints.
- Morat F., Letourneur Y., Blamart D., Pécheyran C., Darnaude A.M., Harmelin-Vivien M., (2014b). Offshore-onshore linkages in the larval life history of Sole in the Gulf of Lions (NW-Mediterranean). *Estuar, Coast Shelf Sci* 149: 194-202.
- Morfin M., Fromentin J.-M., Jadaud A., Bez N. (2012). Spatio-Temporal Patterns of Key Exploited Marine Species in the Northwestern Mediterranean Sea. *Plos One*, 7(5).

Morfin, M., (2013). Dynamiques spatio-temporelles d'espèces démersales clés du golfe du Lion : bénéfices potentiels d'aires marines protégées. Université de Montpellier 2 : thèse de doctorat, Ecosystèmes et sciences agronomiques, 171p.

Museum National d'Histoire Naturelle, Service du Patrimoine Naturel (2012). Biocénoses des fonds meubles du médiolittoral. Sous-région marine Méditerranée occidentale. Evaluation initiale DCSMM. MEDDE, AAMP, Ifremer, Ref. DCSMM/EI/EE/MO/19/2012, 8p.

Nicolas, D., Lobry, J., Le Pape, O., Boët, P. (2010) Functional diversity in European estuaries: Relating the composition of fish assemblages to the abiotic environment. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 88: 329-338.

Pasquaud, S., Elie, P., Jeantet, C., Billy, I., Martinez, P., Girardin, M., (2008). A preliminary investigation of the fish food web in the Gironde estuary, France, using dietary and stable isotope analyses. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 78, 267-279.

Parlier E. (2006). Approche quantitative de la fonction de nourricerie des systèmes estuariers - vasières. Thèse de doctorat, Université de La Rochelle, 282p

Pastor J., Lenfant P., Cheminée A. (2016). Rapport final du programme de recherche ECATE (2014 – 2016) : Evaluation de la Connectivité entre Aires marines protégées et rôle des habitats Essentiels. CEFREM (UPVD-CNRS) publ. – 63 p.

Pawson M. G., (1992). Climatic influences on the spawning success, growth, and recruitment of bass (*Dicentrarchus labrax* L.) in British waters. *ICES mar. Sci. Symp.*, n° 195 : 388-392.

Petitgas P., Massé J., Huret M., Doray M., Duhamel E. (2012). Populations ichtyologiques de petits pélagiques. Sous-région marine golfe de Gascogne. Evaluation initiale DCSMM. 10p.

Planque, B., Bellier, E., and Lazure, P., (2007). Modelling potential spawning habitat of sardine (*Sardina pilchardus*) and anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in the Bay of Biscay. *Fisheries Oceanography*, 13: 16-30.

Quéro J.C., Vayne J.J. Les poissons de mer des pêches françaises. Paris : Delachaux et Niestlé, 1997, p. 304. (Encyclopédies du naturaliste).

Quiniou, L., (1986). Les peuplements de poissons démersaux de la pointe de Bretagne : environnement, biologie, structure démographique, relations trophiques. Université de Bretagne occidentale, Brest.

Riou P., Le Pape O., Rogers S. I., (2001). Relative contributions of different sole and plaice nurseries to the adult population in the Eastern Channel: application of a combined method using generalized linear models and a geographic information system . *Aquatic Living Resources* , 14(2), 125-135 . doi : 10.1016/S0990-7440(01)01110-X

Rochette, S., Rivot, E., Morin, J., Mackinson, S., Riou, P., Le Pape, O., (2010). Effect of nursery habitat degradation on flatfish population: Application to *Solea solea* in the Eastern Channel (Western Europe). *Proc. Seventh Int. Symp. Flatfish Ecol. Part I* 64, 34–44. doi:10.1016/j.seares.2009.08.003

- Rochette S., Huret M., Rivot E., Le Pape O., (2012). Coupling hydrodynamic and individual-based models to simulate long-term larval supply to coastal nursery areas. *Fisheries Oceanography*, 21(4), 229-242. doi.:10.1111/j.1365-2419.2012.00621.x
- Rousset, J. 1990. Population structure of thornback rays *Raja clavata* and their movements in the Bay of Douarnenez. *J Mar Biol Assoc UK* 70:261-268.
- Salen–Picard, C., Darnaude, A. M., Arlhac, D., Harmelin–Vivien, M. L., (2002). Fluctuations of macrobenthic populations: a link between climate–driven river run–off and sole fishery yields in the gulf of Lions. *Oecologia*, 133: 380–388.
- Safi G., (2013). Etude de la variabilité spatio-temporelle des caractéristiques physiologiques des jeunes stades de vie de la seiche *Sepia officinalis* L. en Manche. PhD Thesis, Université de Caen Basse-Normandie, 298p.
- Selleslagh J., (2008). Fonctionnement des nourriceries intertidales et estuariennes : influence de l'environnement sur la dynamique et les performances physiologiques de l'ichtyofaune. Doctorat océanologie biologie, Université du littoral Côte d'Opale, Lille, 304 p.
- Selleslagh J., Amara R., (2008). Environmental factors structuring fish composition and assemblages in a small macrotidal estuary (eastern English Channel). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, Elsevier, pp.507-517.
- Soletchnik, P., (1983). Gestion de la Daurade grise, éléments de biologie. *Oceanis*, 9 (1) : 23-32
- Tableau A., Brind'Amour A., Woillez M., Le Bris H., (2016). Influence of food availability on the spatial distribution of juvenile fish within soft sediment nursery habitats. *Journal Of Sea Research*, 111, 76-87.
- Talidec C., Augris C., Rouyer A., Brind'Amour A., Pitel-Roudaut M., Tanguy N., Woillez M., Caill-Milly N., De Casamajor M.-N., Simplet L. (2013). Observation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises. *Façades "Bretagne" et "Sud-Gascogne* ». 160p.
- Thiriet P.D., (2014). Comparison of fish assemblage structure and underlying ecological processes, between *Cystoseira* forests and less structurally complex habitats, in North-Western Mediterranean subtidal rocky reefs. Ph.D Thesis. University Nice Sophia Antipolis: France, 1-189.
- Thompson B.R., Harrop R.T., (1987). The distribution and abundance of bass (*Dicentrarchus labrax*) eggs and larvae in the English Channel and southern North Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 67, 263–274.
- Tito de Morais L., Bodiou J.-Y., (1984). Predation on meiofauna by fish juveniles in a Western Mediterranean flatfish nursery ground. *Marine Biology*, Springer Verlag, 82, pp.209-215.
- Tournois, J., (2013) Rôle des nourriceries lagunaires dans le maintien d'une espèce de poisson à forte valeur commerciale, la Daurade royale (L. 1758, *Sparus aurata*). Université de Montpellier 2 : thèse de doctorat, Ecosystèmes et sciences agronomiques, 172p.

Tournois J., Darnaude A. M., Ferraton F., Aliaume C., Mercier L., McKenzie D. J., (2017). Lagoon nurseries make a major contribution to adult populations of a highly prized coastal fish DOI: 10.1002/lno.10496

Trancart T., Rochette S., Acou A., Lasne E., Feunteun E., 2014. Modelling marine shad distribution using data from French bycatch fishery surveys. *Mar Ecol Prog Ser* 511: 181–192. doi : 10.3354/meps10907

Trimoreau, E., Archambault, B., Brind'Amour, A., Lepage, M., Guitton, J., Le Pape, O., (2013). A quantitative estimate of the function of soft-bottom sheltered coastal areas as essential flatfish nursery habitat. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 133, 193–205.

Vaz, S., Martin, C., Eastwood, P., Ernande, B., Carpentier, A., Meaden, G., Coppin, F., (2008). Modelling species distributions using regression quantiles. *Journal of Applied Ecology*, 45(1), 204-217. doi : <http://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2007.01392.x>

Vermard, Y., Rivot, E., Mahévas, S., Marchal, P., Gascuel, D., 2010. Identifying fishing trip behaviour and estimating fishing effort from VMS data using Bayesian Hidden Markov Models. *Ecol. Model.* 221, 1757–1769. doi:10.1016/j.ecolmodel.2010.04.005

Vermard, Y. (2017). Entretien téléphonique du 28 février 2017.

Sitographie

Ifremer (2016). Système d'informations halieutiques, Description des données, Données estimées, SACROIS, <http://sih.ifremer.fr/Description-des-donnees/Donnees-estimees/SACROIS/Module-I>, mis à jour le 19 mai 2016, consulté le 29 février 2017.

MNHN (2017). Inventaire National du Patrimoine Naturel, <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>, consulté le 07 juin 2017.

Annexes

Annexe I : Liste des personnes contactées dans le cadre de l’inventaire des zones fonctionnelles	p iii
Annexe II : Méthode d’identification des nourriceries dans le golfe de Gascogne.....	p v
Annexe III : Fiches de synthèse des campagnes scientifiques halieutiques réalisées en Manche	p xvii
Annexe IV : Fiches de synthèse des campagnes scientifiques halieutiques réalisées en Atlantique	p xxxvii
Annexe V : Fiches de synthèse des campagnes scientifiques halieutiques réalisées en Méditerranée	p lxii
Annexe VI : Espèces de poissons, crustacés et céphalopodes d’intérêt halieutique sélectionnées pour l’analyse des ZFHI identifiables.....	p lxxii
Annexe VII : Espèces amphihalines d’intérêt halieutique.....	p lxxvi
Annexe VIII : Base de données des campagnes d’observation halieutique et des ZFHI identifiable.....	p lxxvii
Annexe IX : Synthèse des campagnes intertidales en Manche et en Atlantique.....	p lxxxix
Annexe X : Biais associés au croisement des données VMS et des débarquements.....	p xc

Annexe I : Liste des personnes contactées dans le cadre de l'inventaire des zones fonctionnelles

Nom	Prénom	Institut	Nom	Prénom	Institut
Acou	Anthony	MNHN	Laugier	Flora	MNHN
Aliaume	Catherine	Université de Montpellier	Le Bris	Hervé	Agrocampus Ouest
Amara	Rachid	ULCO	Le Diréach	Laurence	M.I.O
Amilhat	Elsa	CREM	Le Goff	Ronan	Ifremer
Bacq	Nicolas	GIP Seine Aval	Le Loch	François	IRD
Barre	Nathalie	Tour du Valat	Le Luherne	Emilie	RNF
Bégout	Marie Laure	Ifremer	Le Niliot	Philippe	AFB
Bertignac	Michel	Ifremer	Léauté	Jean Pierre	Ifremer
Bertrand	Jacques	Ifremer	Lepage	Mario	IRSTEA
Bonnefont	Jean Luc	Institut Paul Ricard	Lonjaret	Emmanuelle	DREAL
Bouchoucha	Marc	Ifremer	Loots	Christophe	Ifremer
Brindamour	Anik	Ifremer	Lorance	Pascal	Ifremer
Caill Milly	Nathalie	Ifremer	Mahier	Marie	AFB
Carpentier	Alexandre	MNHN	Marandel	Florianne	Ifremer
Cheminée	Adrien	CREM	Marobin	Delphine	Parc Camargues
Colloca	Francesco	ICME	Miard	Thomas	Institut Paul Ricard
Darnaude	Audrey	CNRS	Morfin	Marie	Ifremer
Daverat	Françoise	IRSTEA	Nicolas	Delphine	Tour du Valat
De Casamajor	Marie-Noëlle	Ifremer	Ouisse	Vincent	Ifremer
Desroy	Nicolas	Ifremer	Payrot	Jérôme	Réserve Banyuls Cerbère
Di Franco	Antonio	Université de Nice	Petitgas	Pierre	Ifremer
Doray	Mathieu	Ifremer	Planque	Benjamin	IMR
Drouineau	Hilaire	Irstea	Riou	Philippe	Ifremer
Druon	Jean-Noël	Comission européenne	Robin	Jean-Paul	Unicaen
Duhamel	Sylvain	CSLN	Rochette	Sébastien	StatNMap
Durieux	Eric	Université de Corte	Santoni	Marie Catherine	OEC
Fifas	Spyros	Ifremer	Saroux	Claire	Ifremer
Foucher	Eric	Ifremer	Savina Roland	Marie	Ifremer
Francour	Patrice	Université de Nice	Schlaich	Ivan	Ifremer
Giannoulaki	Marianna	HCMR	Spedicato	Maria Teresa	COISPA
Gruselle	Marie Christine	AFB	Tachaires	Stéphanie	AFB
Guidetti	Paolo	Université de Nice	Thiriet	Pierre	MNHN
Harlay	Xavier	AFB	Trancart	Thomas	MNHN
Harmelin-Vivien	Mireille	M.I.O	Travers-Trolet	Morgane	Ifremer
Holley	Jean-François	Cepralmar	Trenkel	Verena	Ifremer
Jabouin	Coraline	AFB	Vaz	Sandrine	Ifremer
Jadaud	Angélique	Ifremer	Vérin	Yves	Ifremer
Lacoue-Labarthe	Thomas	Université de la Rochelle	Vermard	Youen	Ifremer
Lafite	Robert	GIS Sieigma	Villanueva	Maria Ching	Ifremer
Laspougeas	Claire	AFB	Vogel	Camille	Ifremer

Annexe II: Méthode d'identification des nourriceries dans le golfe de Gascogne

D'après les résultats de la phase d'inventaire des données (partie 2), il existe de nombreuses informations issues de campagnes scientifiques qui permettent de cartographier d'autres nourriceries présentes dans le golfe de Gascogne. Dans une dernière phase de ce travail d'inventaire, les données des campagnes côtières dans le golfe de Gascogne, inventoriées dans la partie 2, ont été exploitées à cette fin.

La démarche adoptée suit celle mise en œuvre par Trimoreau *et al.* (2013) pour identifier les nourriceries de poissons plats dans le golfe de Gascogne. L'étude concerne ici le bar, le griset, le rouget barbet, le merlan, la seiche et le tacaud, espèces pour lesquelles il paraissait possible de générer des cartes de nourriceries.

1 Les données de campagnes

L'analyse s'est basée sur les données collectées dans le cadre des campagnes scientifiques Nurse, DCE et Bio-littoral. Ces campagnes sont réalisées dans la frange côtière du golfe de Gascogne depuis 1980. Elles sont présentées dans les fiches de l'annexe III³.

Les traits de chalut ont été sélectionnés selon les critères suivant :

- la période d'échantillonnage (fin août – mi-octobre) ;
- l'engin utilisé (chalut à perche de 3m d'envergure avec une maille étirée de 20mm) ;
- la durée du trait (10 à 15 min) ;
- le code de validité du trait (défini selon le colmatage du filet et les déchirures).

Au total, 2418 traits de chalut ont ainsi été retenus pour modéliser les nourriceries des cinq espèces étudiées. Seules les données de captures de juvéniles nés dans l'année ont été prises en compte dans l'analyse. Ces données ont été filtrées à partir des tailles maximales de chaque espèce à l'âge G0 (tableau II.1). Celles-ci ont été collectées dans la littérature scientifique.

Tableau II.1 : Taille maximale des groupes G0 des espèces étudiées

Espèces	Taille maximale à l'âge G0 (mm)	Source
<i>Dicentrarchus labrax</i>	173	Cabral & Costa, 2001 ; Le Goff <i>et al.</i> , 2017
<i>Mullus surmulletus</i>	170	N'da, 2005 ; Trimoreau <i>et al.</i> , 2013
<i>Merlangius merlangus</i>	210	Houise, 1993 ; Trimoreau <i>et al.</i> , 2013
<i>Sepia officinalis</i>	70	Boletzky, 1983 ; Le Pabic, 2014
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	100	Beillois <i>et al.</i> , 1979 ; Desaunay <i>et al.</i> , 1981
<i>Trisopterus luscus</i>	200	Desmarchelier, 1986; Trimoreau <i>et al.</i> , 2013

Pour corriger le phénomène d'échappement des juvéniles de petites tailles, un facteur de sélectivité a été appliqué et a ainsi permis d'estimer le nombre de poissons capturés. La densité de juvéniles a ensuite été calculée à partir des captures corrigées et de la surface chalutée (Trimoreau *et al.*, 2013).

³ Fiches : « Campagne DCE », « Vilaine », « Loire », « Baie de Bourgneuf », « Pertuis charentais », « Estuaire de la Gironde »

2 Les descripteurs environnementaux

La modélisation d'un habitat nécessite de sélectionner des facteurs physiques qui décrivent l'environnement au sein duquel l'espèce étudiée évolue. Les paramètres sélectionnés pour étudier la répartition des juvéniles au sein de leur nurserie sont : la bathymétrie, les sédiments, la hauteur de vague, la salinité et le secteur géographique (tableau II.2 ; Trimoreau *et al.*, 2013).

Tableau II.2 : Présentation des descripteurs physiques et de leurs modalités

Descripteur	Modalités
Bathymétrie (m)	[-36 ; -20 [, [-20 ; -10 [, [-10 ; -5 [, [-5 ; 0 [, ≥ 0
Sédiment	Sable grossier, vase, graviers, rocher, sable fin
Salinité de surface (psu)	[0 ; 30 [, [30 ; 32 [, [32 ; 40]
Hauteur de vague (m)	[0 ; 0.3[, [0.3 ; 0.5[, [0.5 ; 1.0]
Secteur	Vilaine, Loire, Bourgneuf, Pertuis Antioche, Pertuis Breton, Gironde

Les données environnementales utilisées sont identiques à celles utilisées par Trimoreau *et al.* (2013). Seules les données de salinité de surface ont été mises à jour à partir d'un modèle hydrodynamique (ECOMARS 3D; Lazure, 2009). Elles ont été moyennées sur les quatre premiers mois (janvier à avril) de chaque année. Puis, un panache moyen a été calculé sur une période allant de 2006 à 2017. Six secteurs géographiques ont été étudiés : l'estuaire de la Vilaine, l'estuaire de la Loire, la baie de Bourgneuf, les pertuis d'Antioche et Breton ainsi que l'estuaire de la Gironde (Trimoreau *et al.*, 2013).

3 Traitement des données

Les trois sources de données de captures ont été compilées dans une base de données spatialisées PostgreSQL (Copyright © 1996-2018 The PostgreSQL Global Development Group). Les données des facteurs environnementaux ont également été intégrées à cette base. Un objet géométrique de type polygone ou multi-polygone a été rattaché à chaque descripteur. Une grille spatialisée a été créée à partir du croisement de ces objets géométriques. Cette grille a ensuite été couplée aux positions spatiales des différents traits de chalut. A chaque position est ainsi associée une information sur l'environnement (ensemble des descripteurs physiques choisis précédemment) et sur la densité de juvéniles des espèces étudiées.

4 Modélisation d'habitat

4.1 Sélection des modèles

Seules les espèces ayant un taux de présence (pourcentage de trait de chalut où l'espèce a été capturée à l'âge 0) supérieur à 5% ont été sélectionnées. En effet, il n'est pas possible de développer des modèles d'habitat robustes pour des espèces qui ont été capturées trop rarement.

4.2 Développement et calibration du modèle

Le jeu de données issu de la compilation des données de campagnes est de type *zero-inflated*. Pour modéliser les nurseries, les modèles de type delta ont été choisis. Ce type de

modèle est construit à partir de deux sous modèles : un modèle binomial et un modèle gaussien. Le modèle binomial fournit une probabilité de présence/absence d'une espèce. Puis, le modèle gaussien prédit quant-à-lui les densités positives log-transformées. Enfin, les résultats des deux sous modèles sont couplés afin d'obtenir une estimation des densités de juvéniles (Trimoreau *et al.*, 2013).

Pour tester la significativité des facteurs, le seuil de significativité (noté α) a été fixé à 5% : au-dessous de ce seuil, l'effet du facteur est considéré comme significatif et le facteur est retenu dans l'analyse. La sélection des modèles s'est également appuyée sur le critère d'information d'Akaike (AIC), qui représente un compromis entre la parcimonie et la qualité d'ajustement. L'évaluation des modèles est basée sur la part de déviance expliquée et la qualité d'ajustement :

- L'AUC (*Area Under the Curve*) de la fonction d'efficacité du récepteur (*Receiver Operating Characteristic*) permet d'évaluer la qualité du modèle binomial (Trimoreau *et al.*, 2013). Cet indice varie entre 0 et 1. Lorsqu'il est proche de 1, la capacité prédictive du modèle est considérée comme très bonne. Lorsqu'il est proche de 0.5, cela signifie que le modèle ne prédit pas mieux que le hasard.
- L'homogénéité de la variance et la normalité des résidus sont analysées pour étudier la qualité du modèle sur les densités positives log-transformées.

4.3 Validation des modèles

Un processus de calibration-validation a été réalisé pour valider les précédents modèles. Ce processus consiste à scinder le jeu de données initial en un jeu de calibration (contenant 75% des données initiales) et de validation (contenant les 25% restants). Le modèle est ajusté sur le jeu de calibration puis appliqué au jeu de validation afin d'obtenir des prédictions de densité. Afin de comparer la qualité des modèles binomiaux, l'indice AUC a été calculé pour chaque jeu. Les prédictions des densités positives ont, quant à elles, été comparées aux données de densités observées en utilisant le coefficient de détermination (noté R^2), calculé à partir de la régression linéaire entre les log-densités (Trimoreau *et al.*, 2013).

5 Cartographie des nourriceries à partir des densités prédites

Les modèles ont ensuite été utilisées pour prédire les densités de juvéniles à partir des données des descripteurs physiques contenues dans la grille spatialisée. A chaque combinaison de descripteurs physiques est associée un identifiant et un polygone de la grille. Les prédictions ont ensuite été importées au sein de la base de données créées sur PostgreSQL et associée au polygone correspondant via un identifiant. Les densités, une fois rattachées à un objet spatialisé, ont pu être cartographiées sous SIG.

6 Résultats – discussion

6.1 Sélection des modèles

6.1.1 Taux de présence

Le taux de présence des espèces a été estimé sur l'ensemble des données (tableau II.3). L'occurrence de la seiche étant inférieure à 5%, elle n'a pas été retenue pour l'analyse.

Tableau II.3 : Taux de présence de l'ensemble des espèces

Espèces	Taux de présence (%)
Dicentrarchus labrax	5.9
Mullus surmulletus	30.7
Merlangius merlangus	37.4
Sepia officinalis	3.5
Spondyliosoma cantharus	5.7
Trisopterus luscus	39.8

6.1.2 Sélection des modèles (pour le merlan, le tacaud, le rouget-barbet)

Les modèles d'habitat pour ces espèces se sont révélés peu prédictifs avec un pourcentage de déviance expliquée faible (tableau II.4, tableau II.5 et tableau II.6).

Table II.4 : Analyse de déviance pour les deux parties du modèle delta concernant le merlan

Modèle Linéaire Généralisé (GLM) avec tous les facteurs pour <i>Merlangius merlangus</i>							
Modèle	AUC	Modèle binomial			Modèle gaussien		
		DoF*	Ex. Dev.**	Pr(Chi)	DoF*	Ex. Dev.**	Pr(Chi)
Null		0	0		0		
Sédiment		4	1.2	1.638e-06		NS	NS
Bathymétrie		4	3.9	< 2.2e-16	4	5.5	1.371e-09
Vague			NS	NS	2	0.9	0.02176
Secteur		5	7.1	< 2.2e-16	5	5.3	1.143e-08
Total		13	12.2		11	11.7	

*DoF: Degrees of Freedom

**Ex. Dev.: Explained Deviance (%)

Tableau II.5 : Analyse de déviance pour les deux parties du modèle delta concernant le tacaud

Modèle Linéaire Généralisé (GLM) avec tous les facteurs pour <i>Trisopterus luscus</i>							
Modèle	AUC	Modèle binomial			Modèle gaussien		
		DoF*	Ex. Dev.**	Pr(Chi)	DoF*	Ex. Dev.**	Pr(Chi)
Null		0	0		0	0	
Salinité			NS	NS	2	8.4	< 2.2e-16
Sédiment		4	2.5	3.49e-14		NS	NS
Bathymétrie		4	4.2	< 2.2e-16		NS	NS
Vague		2	0.3	0.01013	2	0.7	0.043837
Secteur		5	2	3.05e-10	5	2.3	0.001132
Total		15	9		9	11.4	

*DoF: Degrees of Freedom **Ex. Dev.: Explained Deviance (%)

Tableau II.6 : Analyse de déviance pour les deux parties du modèle delta concernant le rouget-barbet

Modèle Linéaire Généralisé (GLM) avec tous les facteurs pour <i>Mullus surmulletus</i>							
Modèle	AUC	Modèle binomial			Modèle gaussien		
		DoF*	Ex. Dev.**	Pr(Chi)	DoF*	Ex. Dev.**	Pr(Chi)
Null		0	0		0	0	
Salinité		2	6.1	< 2.2e-16		NS	NS
Sédiment		4	0.4	0.01421	4	1.1	0.0833454
Bathymétrie		4	6	< 2.2e-16	4	2.9	0.0001801
Vague		2	0.7	3.579e-05		NS	NS
Secteur		5	2.1	5.060e-12	5	2.7	0.0007851
Total		13	15.3		13	6.7	

*DoF: Degrees of Freedom **Ex. Dev.: Explained Deviance (%)

Au vu de ces résultats, le processus de calibration et de validation n'a pas été appliqué à ces trois espèces pour lesquelles les modèles sont considérés comme peu fiables. Toutefois, malgré ce faible pouvoir prédictif, il a été décidé de cartographier ces nourriceries pour obtenir une première visualisation de leurs limites spatiales.

6.1.3 Sélection des modèles (pour le bar et le griset)

Malgré un taux de présence peu élevé (environ 6%), les modèles d'habitat du bar et du griset ont un pouvoir prédictif correct (tableau II.7 et tableau II.8).

Tableau II.7 : Analyse de déviance pour les deux parties du modèle delta concernant le bar

Modèle Linéaire Généralisé (GLM) avec tous les facteurs pour <i>Dicentrarchus labrax</i>							
Modèle	AUC	Modèle binomial			Modèle gaussien		
		DoF*	Ex. Dev.**	Pr(Chi)	DoF*	Ex. Dev.**	Pr(Chi)
Null		0	0		0	0	
Salinité		2	7.9	< 2.2e-16	1	1.9	0.04545
Sédiment		4	1.7	0.001188	2	3.7	0.01931
Bathymétrie		4	31.1	< 2.2e-16		NS	NS
Vague		2	1.8	6.226e-05	1	1.5	0.07458
Secteur		5	8.3	< 2.2e-16	4	32	5.17e-14
Total		17	50.8		8	39.1	

*DoF: Degrees of Freedom **Ex. Dev.: Explained Deviance (%)

Tableau II.8 : Analyse de déviance pour les deux parties du modèle delta concernant le griset

Modèle Linéaire Généralisé (GLM) avec tous les facteurs pour <i>Spondyliosoma cantharus</i>							
Modèle	AUC	Modèle binomial			Modèle gaussien		
		DoF*	Ex. Dev.**	Pr(Chi)	DoF*	Ex. Dev.**	Pr(Chi)
Null		0	0		0	0	
Salinité		2	3.1	8.901e-08	2	2.4	0.1346
Bathymétrie		4	3.1	1.872e-06		NS	NS
Secteur		2	11.4	< 2.2e-16	5	22.5	3.333e-07
Total		8	17.6		7	24.9	

*DoF: Degrees of Freedom **Ex. Dev.: Explained Deviance (%)

6.1.4 Validation des modèles (pour le bar et le griset)

Afin de valider les 2 modèles retenus, les jeux de données de ces deux espèces ont été soumis au processus de calibration-validation. Pour la partie binomiale de chaque modèle, les indices AUC ont été comparés (figure II.1 et figure II.3). Concernant le modèle gaussien, les coefficients de détermination, calculés à partir de la régression entre les log-densités, ont été comparés (figure II.2 et figure II.4).

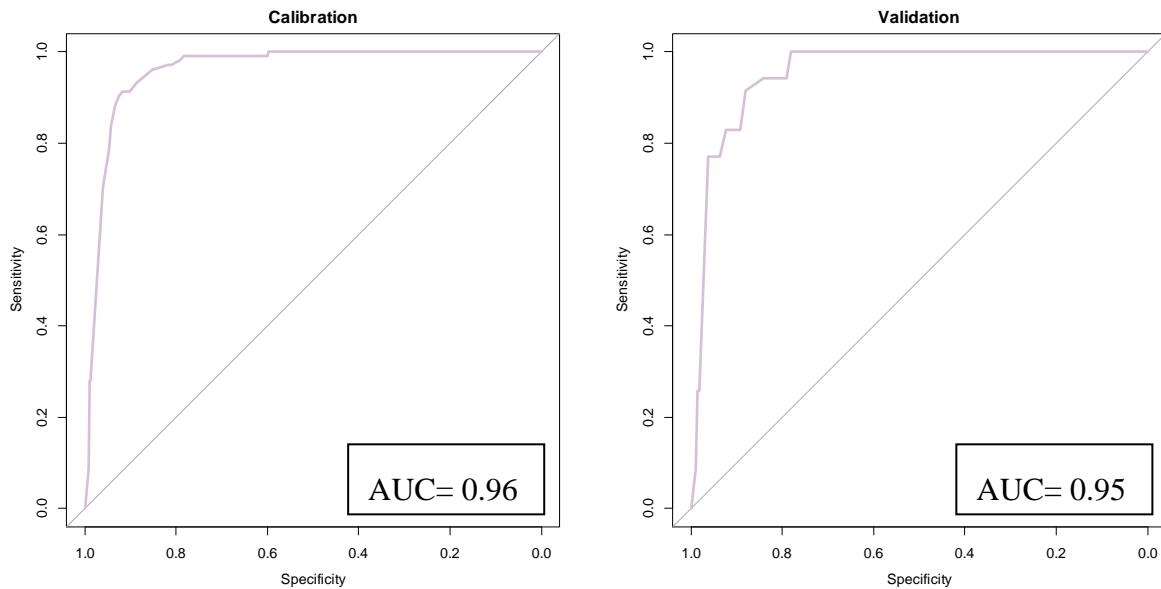


Figure II.1 : Courbe ROC sur le jeu de calibration (à gauche) et sur le jeu de validation (à droite) pour les modèles binomiaux concernant le bar

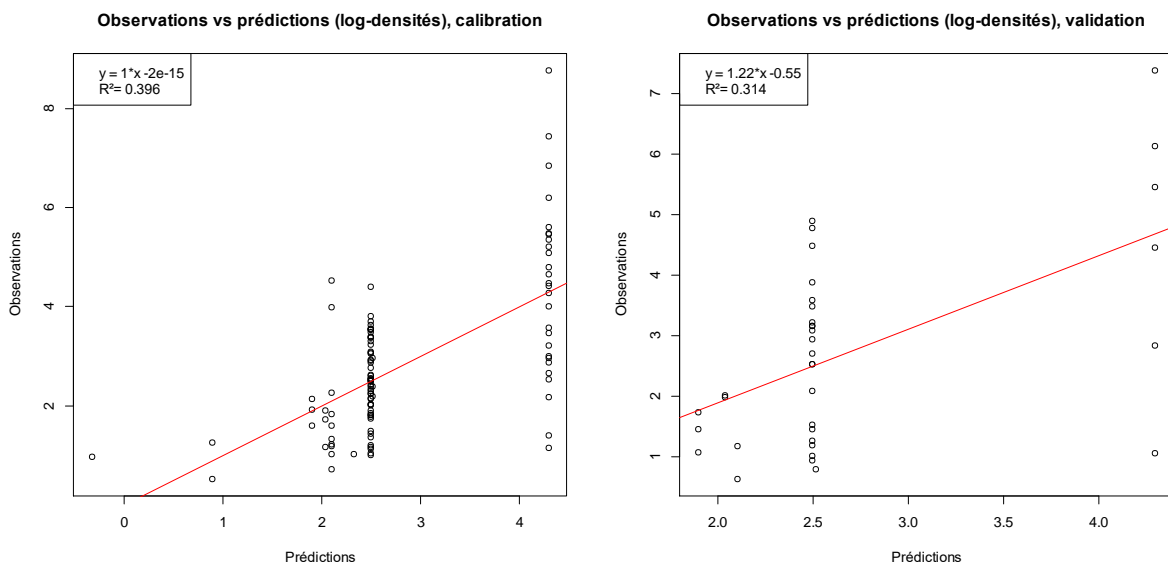


Figure II.2 : Log-densités observées versus log-densités prédites concernant le bar (jeu de calibration à gauche, jeu de validation à droite)

Pour le bar, les indices AUC sont quasi-similaires : la capacité de prédiction du modèle binomial semble robuste. Ceci est également confirmé pour les densités positives par les coefficients de détermination, qui sont proches pour les deux jeux de données.

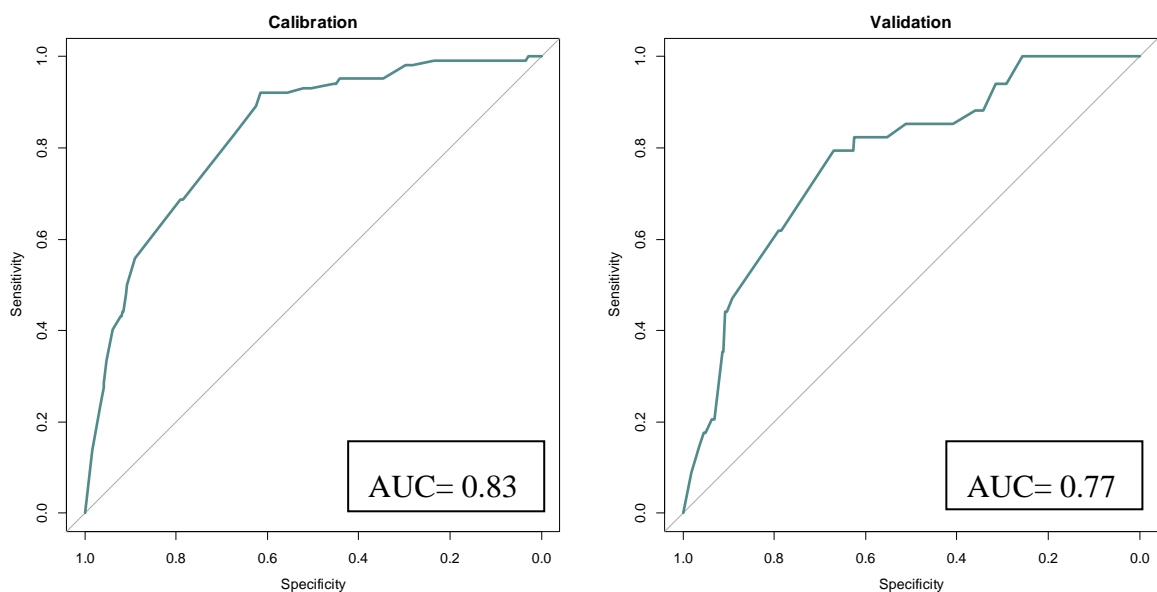


Figure II.3 : Courbe ROC sur le jeu de calibration (à gauche) et sur le jeu de validation (à droite) pour les modèles binomiaux concernant le griset

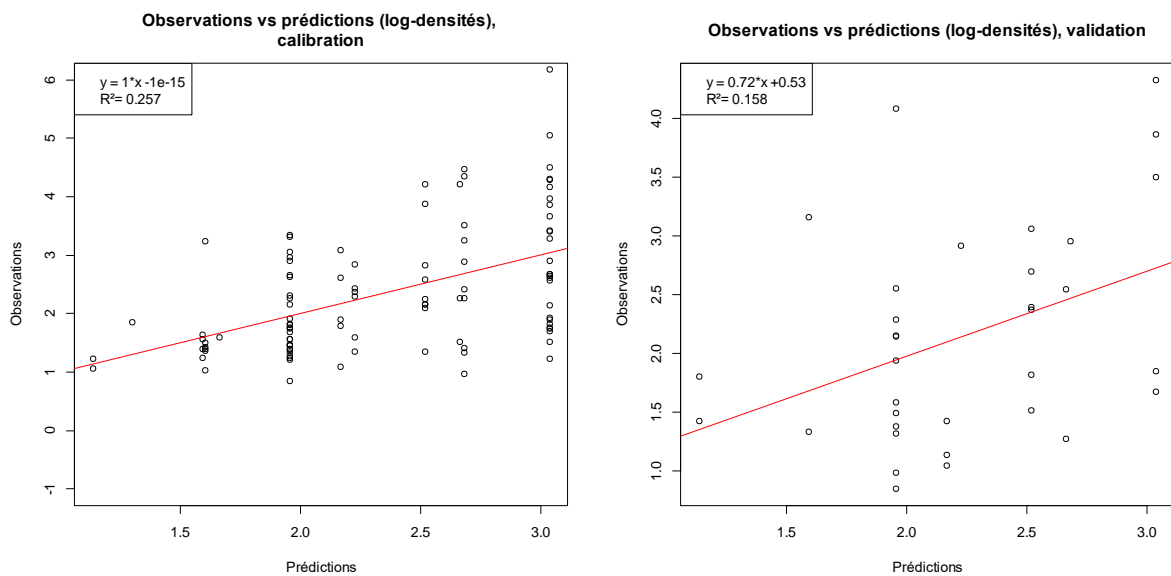


Figure II.4 : Log-densités observées versus log-densités prédites concernant le griset (jeu de calibration à gauche, jeu de validation à droite)

Pour le grisot, l'indice AUC du jeu de validation est plus faible que celui du jeu de calibration. On observe une légère perte de la capacité prédictive du modèle sur les densités positives : le coefficient de détermination du jeu de validation a diminué. La diminution de la qualité d'ajustement sur le jeu de validation reste toutefois limitée.

6.2 Sélection des cartes

Nourriceries du merlan, du rouget-barbet et du tacaud

Les nourriceries de merlan, du rouget-barbet et du tacaud ont été cartographiées pour

information malgré la faible pertinence des modèles développés. Ells n'ont pas été intégrées à l'atlas cartographique de l'inventaire (figure II.5, figure II.6 et figure II.7).

REPARTITION DES JUVENILES DE MERLAN (*MERLANGIUS MERLANGUS*)

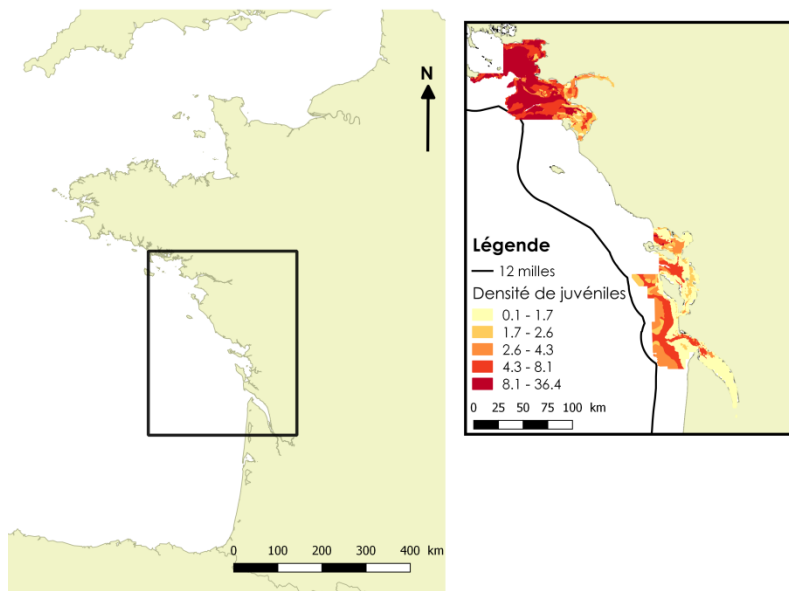


Figure II.5 : Répartition des juvéniles de *Merlangius merlangus* dans le golfe de Gascogne

REPARTITION DES JUVENILES DE TACAUD (*TRISOPTERUS LUSCUS*)

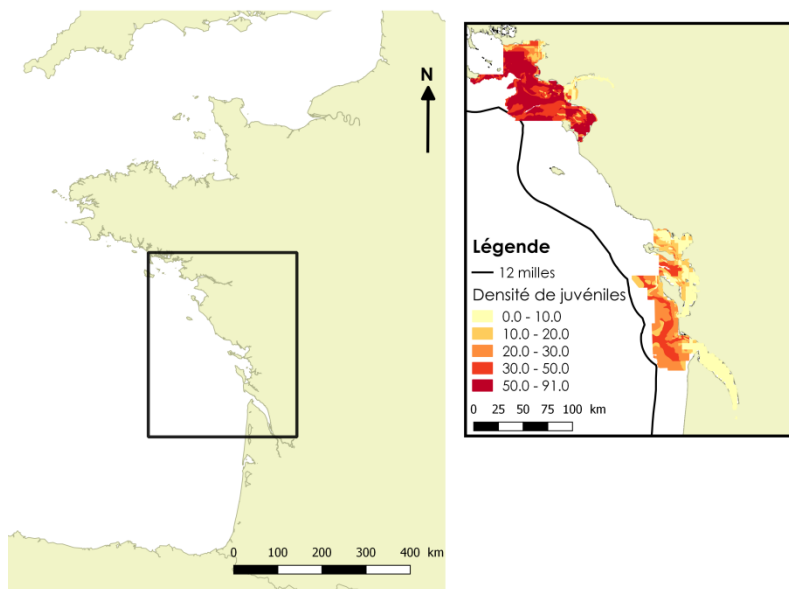


Figure II.6 : Répartition des juvéniles de *Trisopterus luscus* dans le golfe de Gascogne

REPARTITION DES JUVENILES DE ROUGET BARBET (*MULLUS SURMULLETUS*)

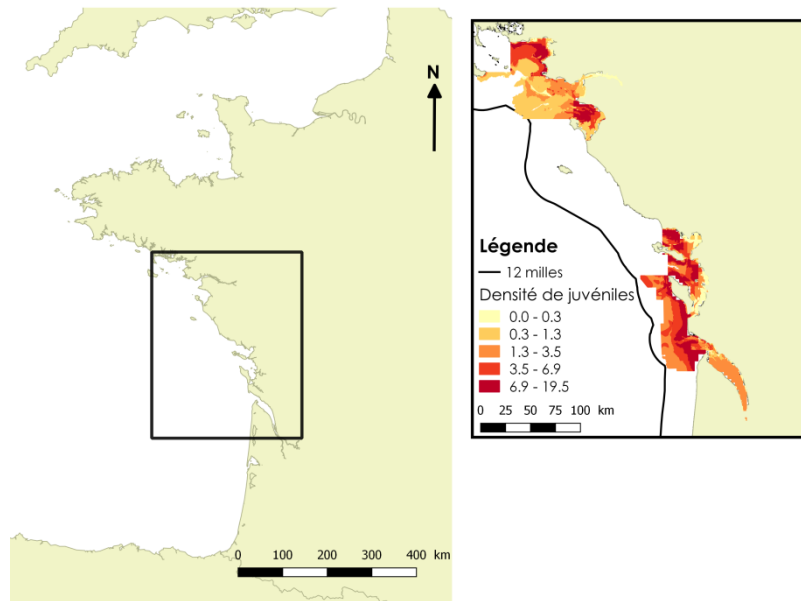


Figure II.7 : Répartition des juvéniles de *Mullus surmulletus* dans le golfe de Gascogne

Les limites géographiques des nourriceries montrent que les juvéniles de ces trois espèces semblent se répartir au-delà de la zone étudiée. Ces espèces semblent préférer les zones plus profondes (Trimoreau *et al.*, 2013). Ces cartes ne peuvent donc pas être retenues dans l'inventaire. Outre la faible pertinence des modèles sur lesquels elles s'appuient, elles ne représentent pas l'étendue réelle des nourriceries de merlan, de tacaud et de rouget barbet.

Nourriceries du bar et du griset

Au final, seules les cartes des nourriceries du bar et du griset ont été retenues et ajoutées à l'atlas cartographique des ZFHI dans le golfe de Gascogne (partie 1.3.2). Les cartes de répartition des juvéniles concordent avec la littérature (Guérault *et al.*, 1996 ; Lobry *et al.*, 2003 ; Lobry *et al.*, 2006 ; Parlier, 2006 ; Delpéch *et al.*, 2007 ; Pasquaud *et al.*, 2008 ; Talidec *et al.*, 2013 ; Le Goff *et al.*, 2017) et les connaissances d'experts (Le Goff, com. pers.).

Bibliographie

- Boletzky S., (1983). *Sepia officinalis*. Cephalopod Life Cycles, Vol: 1, 31-52. 516 p.
- Cabral H., & Costa M.J., (2001). Abundance, feeding ecology and growth of 0-group seabass, *Dicentrarchus labrax*, within the nursery areas of the Tagus estuary. J. Mar.Biol. Assoc. U. K. 81, 679e682.
- Beillois P., Desaunay Y., Dorel D., Lemoine M., (1979). Nurseries littorales de la baie de Mont Saint Michel et du Contentin Est, 120p.
- Delpéch J.P., Mahe K., Mehault S., Rostiaux E., Biais G. Coppin F., Vaz S., (2007). Evaluation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises - Façade "Manche est" et façade "Loire-Gironde". 150p.
- Desmarchelier M., (1986). Contribution à l'étude de la biologie des populations de Tacauds *Trisopterus luscus* (L.1758) en Manche orientale et dans le sud de la Mer du Nord.
- Desaunay Y., Perodou J.B., Beillois P., (1981). Etude des nurseries de poissons du littoral de la Loire-Atlantique. Science et Pêche, 319, 1-23.
- Guéroult, D., Dorel, D., Desaunay, Y., (1996). Cartographie des nourriceries littorales de poissons du golfe de Gascogne. Rapp. Contrat Ifremer/MAPA, pagination variée.
- Houise, C., (1993). Etude de la population du merlan (*Merlangius merlangus* L.) du golfe de Gascogne.
- Le Goff R., Villanueva C.-M., Drogou M., De Pontual H., (2017). Projet Bargip. Action Nourriceries. Rapport final, 163p.
- Le Pabic C., (2014). Effets du zinc sur la physiologie du stade juvénile de la seiche commune *Sepia officinalis* et étude du système immunitaire pour le développement d'outils in vitro. Ecotoxicologie. Université de Caen Basse-Normandie.
- Lobry, J., Mourand, L., Rochard, E., Elie, P., (2003). Structure of the Gironde Estuarine Fish Assemblages: A Comparison of European Estuaries Perspective. Aquatic Living Resources, 16, 47-58.
- Lobry, J., Lepage, M., Rochard, E. (2006). From seasonal patterns to a reference situation in an estuarine environment: Example of the small fish and shrimp fauna of the Gironde estuary (SW France). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 70(1-2), 239-250.
- N'da K., & Deniel C., (2005). Croissance des juvéniles du rouget de roche (*Mullus surmuletus*) dans le nord du golfe de Gascogne. *Cybium* 29, 175–178.
- Pasquaud, S., Elie, P., Jeantet, C., Billy, I., Martinez, P., Girardin, M., (2008). A preliminary investigation of the fish food web in the Gironde estuary, France, using dietary and stable isotope analyses. Estuarine, Coastal and Shelf Science 78, 267-279.
- Parlier E. (2006). Approche quantitative de la fonction de nourricerie des systèmes estuariers -vasières. Thèse de doctorat, Université de La Rochelle, 282p
- Talidec C., Augris C., Rouyer A., Brind'Amour A., Pitel-Roudaut M., Tanguy N., Woillez M., Caill-Milly N., De Casamajor M.-N., Simplet L. (2013). Observation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises. Façades "Bretagne" et "Sud-Gascogne ». 160p.
- Trimoreau, E., Archambault, B., Brind'Amour, A., Lepage, M., Guitton, J., Le Pape, O., (2013). A quantitative estimate of the function of soft-bottom sheltered coastal areas as essential flatfish nursery habitat. Estuar. Coast. Shelf Sci. 133, 193–205.

Annexe III : Fiches de synthèse des campagnes scientifiques halieutiques réalisées en Manche

COMOR (COQUILLE MANCHE ORIENTALE)

Institut : Ifremer

Responsable actuel : Eric Foucher

Série : 1976 à 2016

Période : Eté

Protocole : Le plan d'échantillonnage suit un schéma aléatoire stratifié. Deux dragues à volet sont utilisées, seule la taille de leurs anneaux diffère. Des traits de dragage sont réalisés dans des rectangles statistiques préalablement définis. Les coquilles Saint Jacques sont réparties par groupe d'âge, dénombrés puis mesurés.

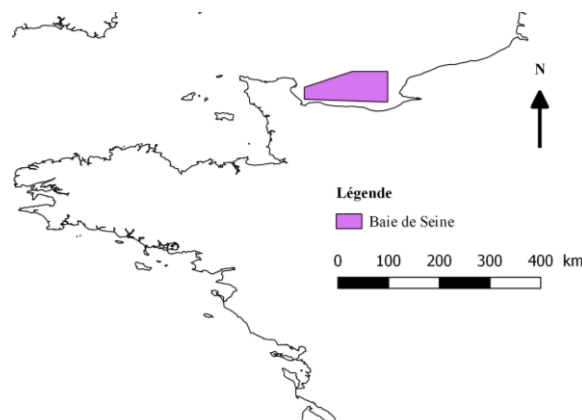


Figure 1 : Zone couverte par la campagne COMOR

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Nature et quantité du sédiment prélevé	Mesure de la taille des coquilles Saint-Jacques, identification des autres espèces, dénombrement, identification du sexe des soles et des plies, détermination de l'âge à partir des otolithes des soles et des plies, collecte de données sur le phytoplancton.

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : mollusques/crustacés

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance des coquilles St-Jacques;
- ⇒ Cartographie de la distribution des coquilles St-Jacques en baie de Seine.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Les données collectées lors de cette campagne ne permettent pas d'identifier les zones fonctionnelles de l'ichtyofaune (engin non adapté). Ces données permettent **d'étudier uniquement les gisements de coquilles St Jacques**.

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Delpech J.P., Mahe K., Mehault S., Rostiaux E., Biais G., Coppin F., Vaz S. (2007). Evaluation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises - Façade "Manche est" et façade "Loire-Gironde". 150p.

Foucher E. (2015). Evaluation annuelle du stock de coquilles Saint-Jacques de la baie de Seine : résultats de la campagne COMOR 45. (7 au 24 juillet 2015). 18p.

Vigneau J., Fifas S., Foucher E. (2001). Les campagnes d'évaluation du stock de coquilles Saint-Jacques en Manche orientale : méthodologie et estimation des indices d'abondance. 40p.

COSB(COQUILLE SAINT BRIEUC)

Institut : Ifremer

Responsable actuel: Spyros Fifas

Série : 1986 à 2016

Période : Eté

Protocole : Le plan d'échantillonnage suit un schéma aléatoire stratifié. Deux dragues à volet sont utilisées, seule la taille de leurs anneaux diffère. Des traits de dragage sont réalisés dans des rectangles statistiques préalablement définis. Les coquilles Saint Jacques sont réparties par groupe d'âge, dénombrés puis mesurés.

Type de données collectées :

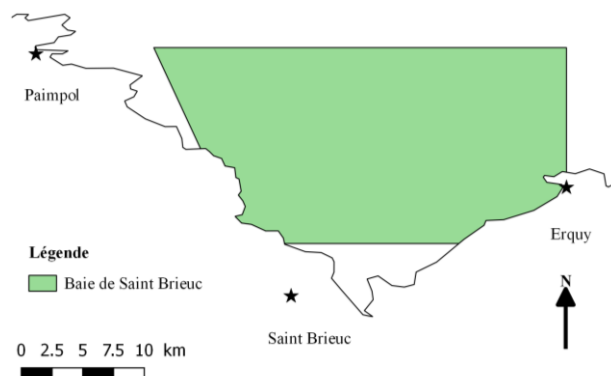


Figure 1 : Zone couverte par la campagne COSB

Données abiotiques

Nature et quantité du sédiment prélevé

Données biotiques

Mesure de la taille des coquilles Saint-Jacques, identification des autres espèces, dénombrement, identification du sexe des soles et des plies, détermination de l'âge à partir des otolithes des soles et des plies, collecte de données sur le phytoplancton.

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : mollusques/crustacés

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance des coquilles St-Jacques;
- ⇒ Cartographie de la distribution des coquilles St-Jacques en baie de Saint-Brieuc.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Les données collectées lors de cette campagne ne permettent pas d'identifier les zones fonctionnelles de l'ichtyofaune (engin non adapté). Ces données permettent **d'étudier uniquement les gisements de coquilles St Jacques**.

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Talidec C., Augris C., Rouyer A., Brind'Amour A., Pitel-Roudaut M., Tanguy N., Woillez M., Caill-Milly N., De Casamajor M.-N., Simplet L. (2013). Observation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises. Façades "Bretagne" et "Sud-Gascogne".

Vigneau J., Fifas S., Foucher E. (2001). Les campagnes d'évaluation du stock de coquilles Saint-Jacques en Manche orientale : méthodologie et estimation des indices d'abondance. 40p.

CRUSTAFLAM (CRUSTACÉS FLAMANVILLE)

Institut : Ifremer

Responsable actuel : Ivan Schlaich

Série : 1977 à 2016 (série disponible 1987-2016)

Période : Eté

Protocole : Cette campagne se déroule au niveau de la centrale nucléaire de Flamanville. Les engins utilisés sont des casiers hémi-cylindriques posés en filière et répartis de manière régulière au niveau de stations prédéfinies. Des informations sont recueillies pour les principales espèces de crustacés, sur les buccins et les paguridés. Aucune information sur les poissons capturés de manière accessoire n'est recueillie.

Type de données collectées :

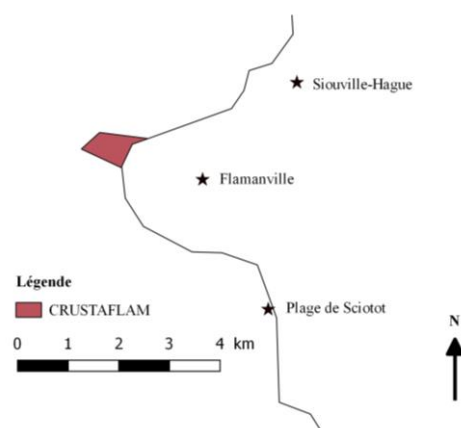


Figure 1 : Zone couverte par la campagne CRUSTAFLAM

Données abiotiques	Données biotiques
	Identification de l'espèce, Pour les crustacés : mesure de la taille, identification du sexe, maturité des araignées étudiée, dureté de la carapace des étrilles, présence d'œuf, marquage des homards Pour les gastéropodes : dénombrement

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : mollusques/crustacés

Produit(s) issu du traitement des données :

⇒ Indice d'abondance, biomasse des crustacés ;

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayerie		
Nourricerie		
Voie de migration		

L'objectif de cette campagne n'est pas de collecter des données sur l'ichtyofaune (engin non adapté) mais de collecter des données principalement sur les malacostracés. Elle permet **d'identifier uniquement les zones fonctionnelles des malacostracés.**

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Schlaich I., Miossec D. (2003). Manuel des protocoles de campagne halieutique. Campagnes de surveillance de la pêche côtière des crustacés du site électronucléaire de Flamanville CRUSTAFLAM. 20p

MAIA

Institut : Ifremer

Responsable actuel :

Série : 1986 à 1996

Période : Eté

Protocole : Cette campagne vise à évaluer l'abondance de recrutement des araignées de mer (*Maia squinado*). L'engin utilisé est une drague.

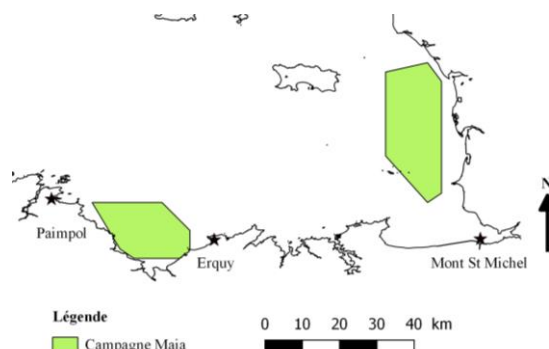


Figure 1 : Zone couverte par la campagne MAIA

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
	Identification de l'espèce, Pour les crustacés : mesure de la taille, identification du sexe, maturité des araignées étudiée, présence d'œuf , prélèvements sanguins Pour les coquillages, les poissons : dénombrement

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : mollusques/crustacés

Produit(s) issu du traitement des données :

⇒ Indice d'abondance, biomasse des crustacés ;

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration		

L'objectif de cette campagne n'est pas de collecter des données sur l'ichtyofaune (engin non adapté) mais de collecter des données principalement sur les malacostracés. Elle permet d'identifier uniquement les zones fonctionnelles de ces espèces.

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Noël P.(1996) MAIA 96 croise, RV Thalia, <http://dx.doi.org/10.17600/96070020>

BTS (BEAM TRAWL SURVEY)

Institut : Cefas

Responsable actuel :

Série : 1989-2016

Période : Eté

Protocole : Cette campagne est réalisée par le Royaume Uni. L'engin utilisé est un chalut à perche de 4m avec une maille de 40mm, le trait dure 30 minutes. La totalité de la capture est triée par espèce. Chaque groupe d'espèce est pesé, les individus sont mesurés et sexés. Pour les espèces commerciales, les otolithes sont prélevés.

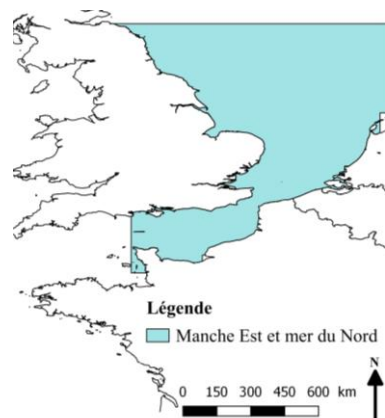


Figure 1 : Zone couverte par la campagne BTS

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids, identification du sexe des principales espèces évaluées, détermination de l'âge à partir des otolithes des principales espèces commerciales

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces benthodémersales

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Accès aux données : <http://www.ices.dk/marine-data/data-portals/Pages/DATRAS.aspx>

Bibliographie :

Carpentier A., Coppin F., Curet L., Dauvin J.C., Delavenne J., Dewarumez J.M, Dupuis L., Foveau A., Garcia C., Gardel L., Harrop S., Just R., Koubbi P., Lauria Vale., Martin C., Meaden G., Morin J., Ota Y., Rostiaux E., Smith B., Spilmont N., Vaz S., Villanueva C.M. Verin Y., Walton J., Warembourg C. (2009). Atlas des Habitats des Ressources Marines de la Manche Orientale - CHARM II / Channel Habitat Atlas for marine Resource Management - CHARM II. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/7377/>

CAMANOC (CAMPAGNE MANCHE OCCIDENTALE)

Institut : Ifremer

Responsable actuel : Morgane Travers-Trolet

Série : 2014, 2015, (devient CFGS Ouest en 2018)

Période : Automne

Protocole : Le plan d'échantillonnage est de type systématique : des stations définies préalablement sont échantillonnées chaque année. La durée du trait est comprise entre 15 et 30 minutes. Un chalut GOV avec une maille de 20 mm est utilisé. Les individus sont triés par espèce, puis pesés et mesurés. Selon l'espèce et la taille de l'individu, les otolithes sont prélevés.

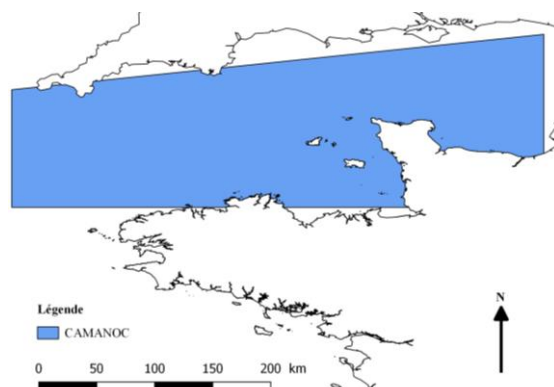


Figure 1 : Zone couverte par la campagne CAMANOC

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids, identification du sexe des principales espèces évaluées, détermination de l'âge à partir des otolithes des principales espèces commerciales, prélèvement de plancton et de zooplancton

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces benthodémersales

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Fraysère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Travers-Trolet M., Vérin Y. (2014). CAMANOC survey report, 4p.

CGFS (CHANNEL GROUND FISH SURVEY)

Institut : Ifremer

Responsable actuel : Morgane Travers-Trolet

Série : 1987 à 2016, mise en place d'un nouveau protocole en 1997

Période : Automne

Protocole : Le plan d'échantillonnage est de type systématique : des stations définies préalablement sont échantillonnées chaque année. La durée du trait est comprise entre 15 et 30 minutes. Un chalut GOV avec une maille de 20 mm est utilisé. Les individus sont triés par espèce, puis pesés et mesurés. Selon l'espèce et la taille de l'individu, les otolithes sont prélevés. Cette campagne va être étendue à la Manche ouest dès 2018.

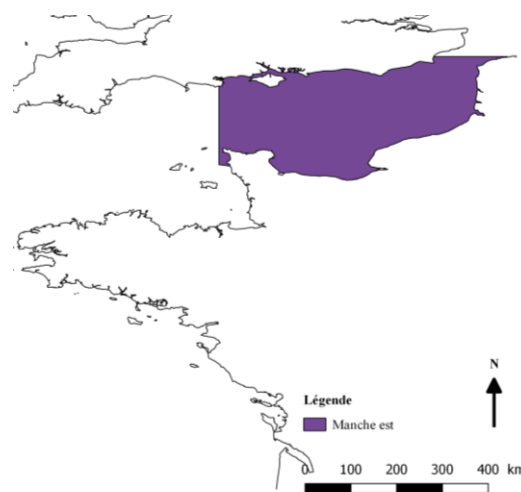


Figure 1 : Zone couverte par la campagne CGFS

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids, identification du sexe des principales espèces évaluées, détermination de l'âge à partir des otolithes des principales espèces commerciales

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces benthodémersales

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Bertrand J. (2004). L'état des communautés exploitées au large des côtes de France, Application d'indicateurs à l'évaluation de l'impact de la pêche. 170p.

Coppin F., Le Roy D., Schlaich Y. (2001). Manuel des protocoles de campagne halieutique. Campagne

IBTS (INTERNATIONAL BOTTOM TRAWL SURVEY)

Institut : Ifremer

Responsable actuel : Yves Vérin

Série : Mer du Nord : 1976 à 2016 ; Manche est : 2007 à 2016

Période : Hiver

Protocole : Cette campagne est coordonnée par plusieurs pays de l'union européenne. La France s'occupe de l'échantillonnage en Manche et au sud de la mer du Nord. L'échantillonnage se déroule au niveau de stations de chalutage préalablement définis. Un chalut GOV 36/47 avec une maille de 20 mm est utilisé pour capturer les poissons et leurs juvéniles. Le filet MIK est utilisé pour capturer les larves de poissons. La pompe CUFES est utilisée pour collecter les œufs.

Type de données collectées :

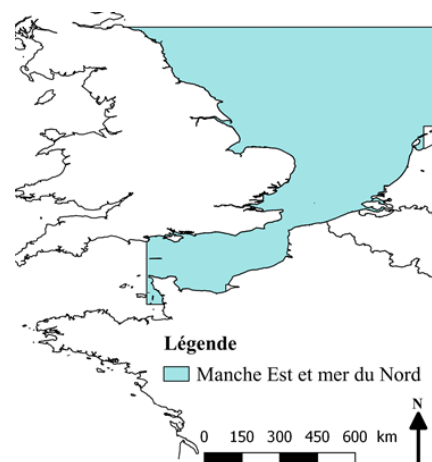


Figure 1 : Zone couverte par la campagne IBTS

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids, identification du sexe des principales espèces évaluées, détermination de l'âge à partir des otolithes des principales espèces commerciales, collecte des œufs et des larves
Depuis 2008 : sels nutritifs, oxygène, pH, données acoustiques	Depuis 2008 : collecte de données sur le phyto- et zooplancton

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces benthodémersales

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Fraysère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Bertrand J. (2004). L'état des communautés exploitées au large des côtes de France, Application d'indicateurs à l'évaluation de l'impact de la pêche. 170p.

Vérin Y., Isaak T. (2014). IBTS, une campagne européenne d'évaluation des ressources halieutiques en Manche orientale et en mer du Nord. Dossier de presse, Boulogne sur Mer le 15 février 2014.

Webographie :

Ifremer (2011). L'Ifremer en Manche mer du Nord, <http://wwz.ifremer.fr/manchemerdunord/Unite-Halieutique/Halieutique-Boulogne-sur-Mer/Axes-de-recherche/Dynamique-des-pecheries/Campagnes-scientifiques/IBTS/Objectifs-et-projets> consulté le 18 octobre 2016.

CAMPAGNE DCE

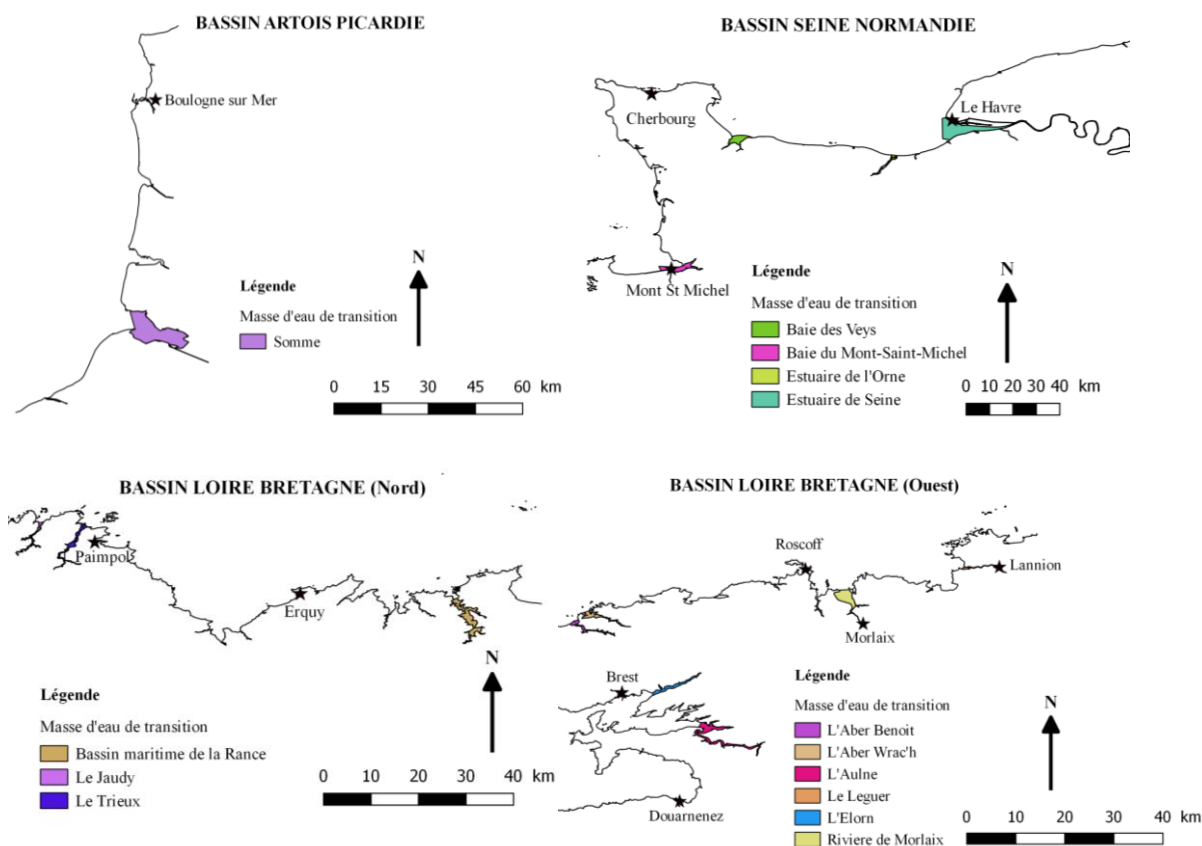


Figure 1 : Zone couverte par les campagnes DCE

Institut : IRSTEA

Responsable actuel : Mario Lepage

Série : 2005-2016

Période : Printemps, automne

Protocole : L'objectif de ces campagnes est de réaliser un suivi ichthyologique dans les masses d'eaux de transition. Deux types de chaluts à perche sont utilisés en fonction de la nature des fonds et de la profondeur. La durée des traits est de 15 minutes. Un échantillonnage est effectué au printemps et en automne. Des stations réparties selon des classes de salinité sont échantillonnées pendant 3 ans tous les 6 ans. Les captures sont triées par espèce. Chaque individu est mesuré.

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité, conductivité, oxygène dissous	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces benthodémersales

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Accès aux données : contacter le responsable actuel, mario.lepage@irstea.fr

Bibliographie :

Lepage M., Girardin M., Bouju V. (2008). Inventaire Poisson dans les eaux de transition. Protocole d'échantillonnage pour le district de la façade Atlantique Manche, 29 p.

DYFS (DEMERSAL YOUNG FISH SURVEY)

Institut : Ifremer

Responsable scientifique :

Série : 1977 à 1982

Période : Fin été – début automne

Protocole : L'objectif de cette campagne est d'estimer l'abondance des juvéniles de poissons plats présents au sein de certaines nourriceries côtières en Manche Est. L'échantillonnage a été réalisé de manière aléatoire dans la bande des 6 milles. En 1979, le protocole a été modifié : seuls deux nourriceries ont été échantillonnées selon un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié. L'engin utilisé est un chalut à perche de 4m. La durée du trait est de 15 min. La capture totale est pesée et triée pas espèce. Chaque individu est identifié et pour les espèces commerciales, l'individu est mesuré.

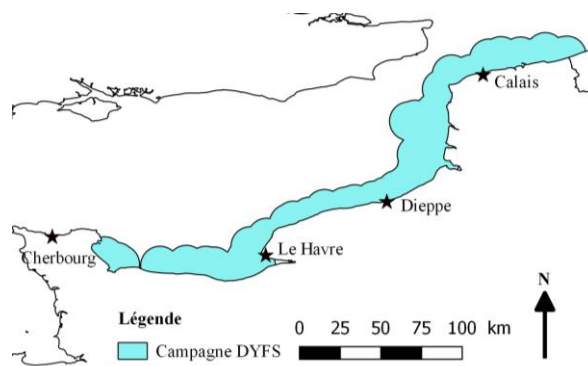


Figure 1 : Zone couverte par la campagne DYFS

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
	Identification de l'espèce, mesure de la taille pour les espèces commerciales, identification du sexe des soles et des plies, détermination de l'âge à partir des otolithes des soles et des plies

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces benthodémersales

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Mesnil B. (1983) - Indices d'abondance des juvéniles de poissons plats devant les côtes françaises de Manche Est et mer du Nord, résultats des campagnes DYFS (1977 à 1982). CIEM, Comité des Poissons Démersaux, CM 1983/G : 55.

HAUTS DE FRANCE

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Noursomme	Ifremer	Ivan Schlaich	1979 à 2016	Automne (1979 à 2016), printemps (1979 à 1983)
Suivis Wimereux	ULCO	Rachid Amara	1985 à 1986	Hiver, printemps, été (mensuel)
REISE	Ifremer	Christophe Loots	1995	Printemps
BCD	Ifremer	Christophe Loots	1999	Printemps
REPOS	AFB	Xavier Harlay	1999	Hiver, printemps
Suivis Wimereux	ULCO	Rachid Amara	2000, 2003-2007	Hiver, printemps
SMAC	Ifremer	Marie Savina	2016-2017	Printemps, été
Reive	Ifremer	Christophe Loots	2017-2018	Printemps

Protocole :

La campagne Noursomme vise à étudier l'impact de la centrale de Penly sur les ressources halieutiques vivant à proximité de cette dernière. Le plan d'échantillonnage suit un schéma aléatoire stratifié. Un chalut à perche est utilisé pour les prélèvements ; sa dimension varie selon la zone à échantillonner. Chaque trait de chalut dure 15 min. Les fonds meubles échantillonnés sont situés à moins de 20 m de profondeur.

Les campagnes REISE, BCD, REPOS et Reive sont des campagnes qui visent à collecter des données sur les œufs et les larves. Les engins utilisés selon les campagnes sont un double collecteur bongo, un traineau épibenthique et un chalut à perche. Les individus échantillonnés sont ensuite triés par espèce et par stade larvaire.

Dans le cadre du projet SMAC, des campagnes sont réalisées afin de suivre les zones de nourriceries et les zones de frai. Les engins utilisés dans ces deux types de campagnes sont un chalut à perche de 3m et un filet à plancton. Les individus sont identifiés. Les plies et les soles sont dénombrées et mesurées.

Des suivis sont réalisés par la station de Wimereux. Les engins utilisés pour réaliser ces suivis sont des chaluts à perche et des verveux. Des suivis en milieu intertidal ont également été effectués entre 2000 et 2012, les données ont été collectées à l'aide d'un chalut à pied au printemps dans l'estuaire de la Canche. Le parc marin des Estuaires Picards Mer d'Opale a prévu pour 2017 de réaliser des suivis ichtyologiques en collaboration avec la station biologique de Wimereux.

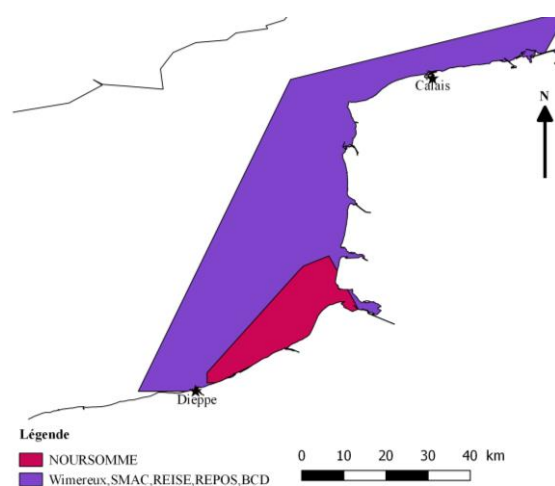


Figure 1 : Zone couverte par les campagnes côtières des Hauts-de-France

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité, oxygène dissous, pH, turbidité, sédiments	Identification de l'espèce, dénombrement, pesée et mesure de la taille uniquement pour les espèces commerciales, identification du sexe des poissons plats, détermination de l'âge à partir des otolithes des principales espèces commerciales Pour SMAC : dénombrement et mesure des plies et soles, prélèvements des otolithes de soles, collecte des œufs et des larves

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) :

- ⇒ Espèces benthodémersales ;
- ⇒ Œufs et larves pour REISE, BCD, REPOS et Reive, toutes catégories d'espèces confondues.

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère	Reive, IBTS, Reise, Repos, BCD	
Nourricerie	Noursomme, SMAC, Wimereux	
Voie de migration		

La case « voie de migration » est hachurée : cette catégorie est **potentiellement** identifiable en combinant l'ensemble des campagnes côtières.

Accès aux données :

- ⇒ Campagnes Ifremer : <http://data.ifremer.fr/>
- ⇒ Autres campagnes : contacter le(s) responsable(s) actuel(s)

Bibliographie :

Carpentier A., Coppin F., Curet L., Dauvin J.C., Delavenne J., Dewarumez J.M., Dupuis L., Foveau A., Garcia C., Gardel L., Harrop S., Just R., Koubbi P., Lauria Vale., Martin C., Meaden G., Morin J., Ota Y., Rostiaux E., Smith B., Spilmont N., Vaz S., Villanueva C.M. Verin Y., Walton J., Warembourg C. (2009). Atlas des Habitats des Ressources Marines de la Manche Orientale - CHARM II / Channel Habitat Atlas for marine Resource Management - CHARM II. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/7377/>

Cochard M.L. (2002). Manuel des protocoles de campagne halieutique. Campagnes IGA - Penly : Macrofaune halieutique. 30p.

Grioche A. (1996) REISE cruise, RV Cote D'Aquitaine, <http://dx.doi.org/10.17600/96410130>

Harlay X. (1999) REPOS cruise, RV Côtes De La Manche, <http://dx.doi.org/10.17600/99480110>

Safran P. (1987). Etude écologique d'une nourricerie littorale de poissons nectobenthiques le long du Pas de Calais par méthodes statistiques multivariées.

Selleslagh J. (2008). Fonctionnement des nourriceries intertidales et estuariennes : influence de l'environnement sur la dynamique et les performances physiologiques de l'ichtyofaune. Doctorat océanologie biologie, Université du littoral Côte d'Opale, Lille, 304 p.

Webographie :

Ifremer (2016). Sole de Manche Est, Le projet Smac, <https://wwz.ifremer.fr/smac/Le-Projet-Smac>. Consulté le 2 janvier 2017.

NORMANDIE

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Pecos	Ifremer	Anik Brind'Amour	1978-1980	Printemps, été, automne
Nourseine	Ifremer	Camille Vogel	1995-2002, 2017-2019	Automne
Nourdem	Ifremer	Ronan Le Goff	2017	Eté
Colmatage	Ifremer	Anik Brind'Amour	2008-2010	Automne
Suivi port du Havre	CSLN, GIP Seine aval	Sylvain Duhamel Nicolas Bacq	2000-2016	Fin printemps, été (suivi mensuel)
SMAC	Ifremer	Marie Savina	2016-2017	Printemps, été
Reive	Ifremer	Christophe Loots	2017-2018	Printemps

Protocole :

La campagne Pecos a pour but de comprendre le fonctionnement des nourriceries et des frayères côtières. L'engin utilisé pour Pecos est un chalut à panneau 20 PM.

La campagne Nourseine vise à étudier la nourricerie côtière présente en baie de Seine. Le plan d'échantillonnage suit un schéma aléatoire stratifié. Un chalut à perche est utilisé pour les prélèvements ; sa dimension varie selon la zone à échantillonner. Chaque trait de chalut dure 15 min. La prospection est réalisée sur des fonds meubles situés à moins de 20 m de profondeur. Cette campagne se déroule à bord d'un navire professionnel. Un prochain cycle est programmé entre 2017 et 2019. La campagne Colmatage vise à caractériser les peuplements ichthyologiques présents en baie de Seine. Elle suit le protocole d'échantillonnage de Nourseine. La campagne Nourdem, quant-à-elle, vise à produire un indice d'abondance de juvéniles de bar et d'autres espèces d'intérêt commercial pour 2017.

Dans le cadre du projet SMAC, des campagnes sont réalisées afin de suivre les zones de nourriceries et les zones de frayères. Certaines campagnes sont dédiées au marquage des soles. Les engins utilisés dans ces deux types de campagnes sont un chalut à perche de 3m et un filet à plancton. Les individus sont identifiés. Les plies et les soles sont dénombrées et mesurées.

Des suivis sont réalisés par la cellule du suivi du littoral normand et le GIP Seine Aval dans une zone située près du port du Havre pour déterminer l'impact de cet aménagement notamment sur les communautés piscicoles. La cellule du suivi du littoral normand a réalisé également des études d'impact suite à la construction du pont de Normandie. La cellule effectue des suivis dans les milieux intertidaux (par exemple suivis des habitats de type filandre, chenaux, prés salés).

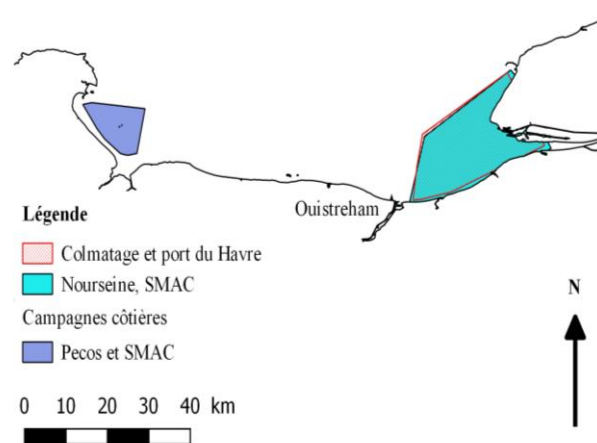


Figure 1 : Zone couverte par les campagnes côtières de Normandie

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité, oxygène dissous, sédiments, turbidité, pH	Identification de l'espèce, dénombrement, pesée et mesure de la taille uniquement pour les espèces commerciales, identification du sexe des poissons plats, détermination de l'âge à partir des otolithes des principales espèces commerciales Pour SMAC : dénombrement et mesure des plies et soles, prélèvements des otolithes de soles, collecte des œufs et des larves

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) :

- ⇒ Espèces benthodémersales ;
- ⇒ Larves pour Reive, toutes catégories d'espèces confondues.

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère	Pecos, Reive	
Nourricerie	Pecos, BTS, Nourseine, Colmatage, Suivi port du Havre, SMAC, Nourdem	
Voie de migration		

La case « voie de migration » est hachurée : cette catégorie est **potentiellement** identifiable en combinant l'ensemble des campagnes côtières.

Accès aux données :

- ⇒ Campagnes Ifremer : <http://data.ifremer.fr/>
- ⇒ Autres campagnes : contacter le(s) responsable(s) actuel(s)

Bibliographie :

Dauvin J.C., Brind'Amour A., Cuvilliez A., Dancié C., Desroy N., Le Hir P., Lesourd S., Mear Y., Morin J. (2012). Colmatage, Couplages bio-morpho-sédimentaires et dynamique à long terme des habitats et peuplements benthiques et ichtyologiques en Seine Aval, 2010p.

Morin J., Schlaich Y. (2004). Manuel des protocoles de campagne halieutique. Campagnes Nourriceries en Estuaire de Seine. 26p.

Delpéch J.P., Mahe K., Mehault S., Rostiaux E., Biais G., Coppin F., Vaz S. (2007). Evaluation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises - Façade "Manche est" et façade "Loire-Gironde", 150p.

Le Goff R., Drogou M., Le Ru L., Garren F., Martin S., Bouche L., Le Roy D., Berthele O. (2017). Nourdem Seine : bilan de la campagne 2017. RST-RBE/STH/LBH 2017-001. <http://doi.org/10.13155/52262>

Webographie :

Ifremer (2016). Sole de Manche Est, Le projet Smac, <https://wwz.ifremer.fr/smac/Le-Projet-Smac>. Consulté le 2 janvier 2017.

MONT SAINT MICHEL

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Pecos	Ifremer	Anik Brind'Amour	1978-1980	Printemps, automne, hiver
Baie du Mt St Michel	Ifremer	Anik Brind'Amour	2003	Hiver
NOCES	Agrocampus Ouest	Olivier Le Pape	2008-2009	Été, automne, printemps

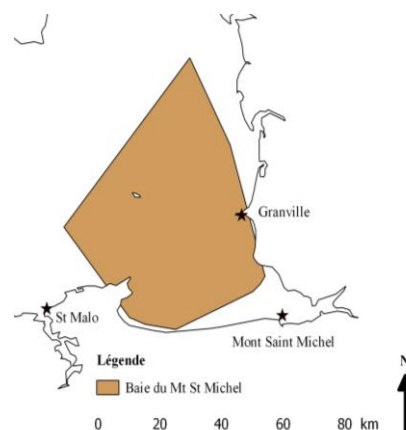


Figure 1 : Zone couverte par les campagnes côtières en baie du Mont St Michel

Protocole : L'objectif de ces campagnes est de localiser et d'estimer l'importance de certaines nourriceries côtières. L'engin utilisé est un chalut à perche de 3m voire 2m sauf pour les campagnes Pecos (chalut à panneaux). Le plan d'échantillonnage suit un schéma aléatoire stratifié. La totalité des captures est triée par espèce (poisson, crustacés et céphalopodes).

Des suivis ont été réalisés en milieu intertidal par Agrocampus et le MNHN.

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids selon l'espèce, identification du sexe des principales espèces évaluées, détermination de l'âge à partir des otolithes des principales espèces commerciales

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces benthodémersales

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables :

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère	Pecos, Baie du Mt St Michel	
Nourricerie	Pecos, Baie du Mt St Michel, Noces, DCE	
Voie de migration		

Accès aux données :

- ⇒ Campagnes Ifremer : <http://data.ifremer.fr/>
- ⇒ Autres campagnes : contacter le(s) responsable(s) actuel(s)

Bibliographie :

BAIE DE SAINT BRIEUC

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Pecos	Ifremer	Anik Brind'Amour	1978	Printemps

Protocole : L'objectif des campagnes Pecos est de localiser et d'estimer l'importance de certaines nourriceries côtières. L'engin utilisé est un chalut à panneau 20 PM. Le plan d'échantillonnage suit un schéma aléatoire stratifié. La totalité des captures est triée par espèce.

Des suivis ont été réalisés par Agrocampus en zone intertidale dans la baie de St Brieuc avec pour objectif d'évaluer l'impact des marées vertes sur les communautés ichtyologiques côtières et estuariennes. L'échantillonnage a été réalisé au moyen d'un chalut à pied et d'un filet pour capturer le plancton au printemps et à l'automne en 2013 et 2014.

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité, sédiments, pH, oxygène dissous	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids selon l'espèce, marquage des soles Suivis intertidaux : collecte des larves, identification des macro-algues, identification et dénombrement des individus

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces benthodémersales

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Accès aux données :

- ⇒ Campagnes Ifremer : <http://data.ifremer.fr/>
- ⇒ Autres campagnes : contacter le(s) responsable(s) actuel(s)

Bibliographie :

Desaunay Y. (1978) PECOS VI cruise, RV Roselys II, <http://dx.doi.org/10.17600/78005311>

Le Luherne E. (2016). Impacts des marées vertes sur les habitats essentiels au renouvellement des ressources halieutiques des secteurs côtiers et estuariens. Doctorat en écologie, Agrocampus Ouest, Rennes, 123p.

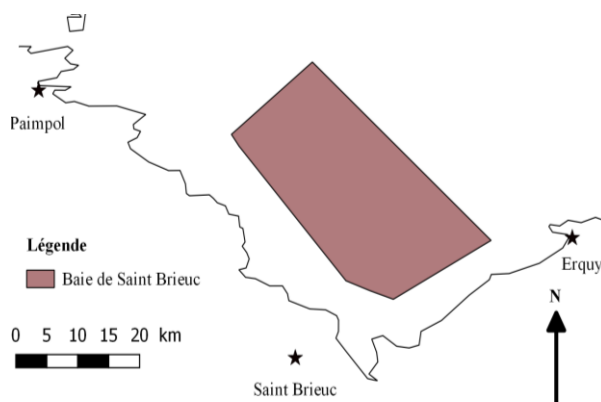


Figure 1 : Zone couverte par les campagnes en baie de St Brieuc

BRETAGNE NORD

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Pecos	Ifremer	Anik Brind'Amour	1978-1980	Printemps, été, automne, hiver

Protocole : L'objectif de ces campagnes est de localiser et d'estimer l'importance de certaines nourriceries côtières. L'engin utilisé est un chalut à panneau 20 PM. Le plan d'échantillonnage suit un schéma aléatoire stratifié. La totalité des captures est triée par espèce.

Des suivis des marais salés sont effectués par le MNHN de Dinard.

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids selon l'espèce, marquage des soles

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces benthodémersales

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Accès aux données :

- ⇒ Campagnes Ifremer : <http://data.ifremer.fr/>
- ⇒ Autres campagnes : contacter le(s) responsable(s) actuel(s)

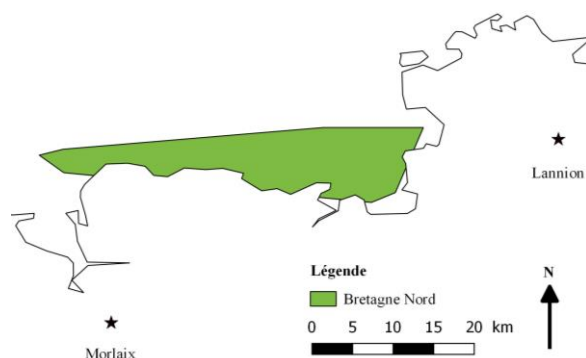


Figure 1 : Zone couverte par les campagnes en baie de St Brieuc

Bibliographie :

Desaunay Y. (1978) PECOS VIII cruise, RV Roselys II, <http://dx.doi.org/10.17600/78010511>

Annexe IV : Fiches de synthèse des campagnes scientifiques halieutiques réalisées en Atlantique

COPER (COQUILLE PERTUIS)

Institut : Ifremer

Responsable actuel : Gérard Biais

Série : 2000 à 2012

Période : Automne

Protocole : Le plan d'échantillonnage suit un schéma aléatoire stratifié. Deux dragues à volet sont utilisées, seule la taille de leurs anneaux diffère. Des traits de dragage sont réalisés dans des rectangles statistiques préalablement définis. Les coquilles Saint Jacques sont réparties par groupe d'âge, dénombrés puis mesurés.

Type de données collectées :

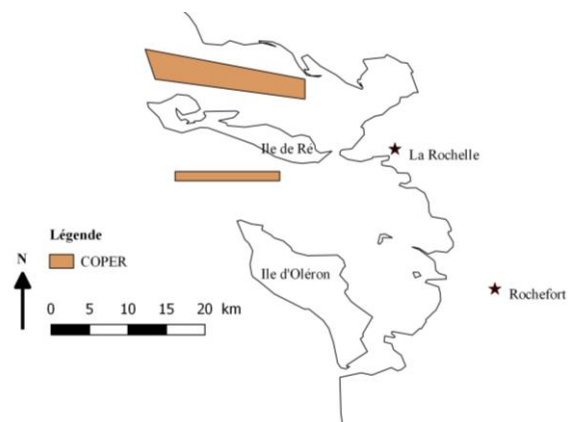


Figure 1 : Zone couverte par la campagne COPER

Données abiotiques

Nature et quantité du sédiment prélevé

Données biotiques

Mesure de la taille des coquilles Saint-Jacques, identification des autres espèces, dénombrement, identification du sexe des soles et des plies, détermination de l'âge à partir des otolithes des soles et des plies, collecte de données sur le phytoplancton.

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : mollusques/crustacés

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance des coquilles St-Jacques;
- ⇒ Cartographie de la distribution des coquilles St-Jacques dans les Pertuis.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Les données collectées lors de cette campagne ne permettent pas d'identifier les zones fonctionnelles de l'ichtyofaune (engin non adapté). Ces données permettent **d'étudier uniquement les gisements de coquilles St Jacques**.

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Delpech J.P., Mahe K., Mehault S., Rostiaux E., Biais G., Coppin F., Vaz S. (2007). Evaluation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises - Façade "Manche est" et façade "Loire-Gironde". 150p.

LANGOLF (LANGOUSTINE GOLFE DE GASCogne)

Institut : Ifremer

Responsable actuel : Spyros Fifas

Série : 2006-2013

Période : Printemps

Protocole : L'objectif de cette campagne est d'évaluer le stock de langoustine présent sur la grande vase du golfe de Gascogne. Depuis 2014, le protocole a changé et l'évaluation du stock se base sur des données vidéos. L'engin utilisé est un chalut jumeaux à langoustine. Le plan d'échantillonnage suit un schéma aléatoire stratifié. La totalité de la capture est pesée, ce qui permet de comparer les deux chaluts. La totalité des captures est ensuite triée par espèce (poisson, crustacés et céphalopodes).

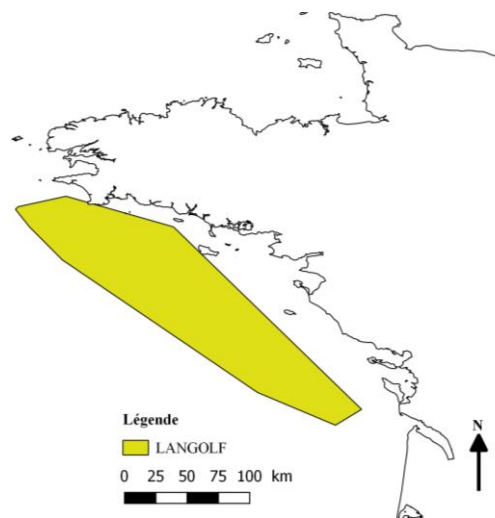


Figure 1 : Zone couverte par la campagne LANGOLF

Type de données collectées :

Données abiotiques

Température, salinité

Données biotiques

Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids selon l'espèce, identification du sexe des principales espèces évaluées, détermination de l'âge à partir des otolithes des principales espèces commerciales
 Pour les langoustines : mesure de la taille, identification du sexe et du stade de maturité sexuelle

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : mollusques/crustacés, (espèces démersales ?)

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Les frayères du merlu sont **potentiellement** identifiables avec cette campagne (case hachurée).

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Salaun M. (2013). Manuel des protocoles de la campagne halieutique LANGOLF. 44p.

Talidec C., Augris C., Rouyer A., Brind'Amour A., Pitel-Roudaut M., Tanguy N., Woillez M., Caill-Milly N., De Casamajor M.-N., Simplet L. (2013). Observation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises. Façades "Bretagne" et "Sud-Gascogne".

EVHOE (EVALUATION DES RESSOURCES HALIEUTIQUES DE L'OUEST EUROPEEN)

Institut : Ifremer

Responsable actuel : Lionel Pawlowski

Série : 1987 à 2016, mise en place d'un nouveau protocole en 1997

Golfe de Gascogne : 1987-2016 ; *Mer Celtique* : 1990-2016

Période : Automne (exceptions en 1988, 1991 et 1993)

Protocole : Le plan d'échantillonnage suit un schéma aléatoire stratifié. Le nombre de traits effectués dans chaque strate dépend de la surface de la strate et de la variance des principales espèces de la zone. La position des traits au sein de la strate est choisie de manière aléatoire. La durée du trait est comprise entre 20 et 40 minutes. Un chalut GOV 36/47 avec une maille de 20 mm est utilisé. La capture totale est pesée puis les individus sont triés par espèce.

Type de données collectées :

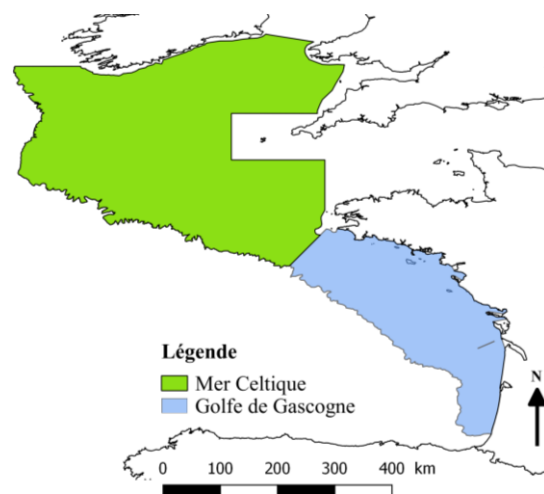


Figure 1 : Zones couvertes par la campagne EVHOE

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids, identification du sexe des principales espèces évaluées, détermination de l'âge à partir des otolithes des principales espèces commerciales

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces benthodémersales

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Fraysère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Bertrand J. (2004). L'état des communautés exploitées au large des côtes de France, Application d'indicateurs à l'évaluation de l'impact de la pêche. 170p.

Mahé J.C., Poulard J.C. (2005). Manuel des protocoles de campagne halieutique, Campagne EVHOE. 22p.

Webographie :

Ifremer (2015). Pourquoi la campagne EVHOE ?, <https://wwz.ifremer.fr/L-ocean-pour-tous/Suivez-nos-campagnes/Campagne-EVHOE-2015/Pourquoi-la-campagne-EVHOE>. Consulté le 10 octobre 2016.

SOLMER, RESSGASC, ORHAGO

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
SOLMER	Ifremer	Gérard Biais	1980-1984	Printemps, été, automne, hiver
RESSGASC	Ifremer	Gérard Biais	1985-2002	Printemps, été, automne, hiver
ORHAGO	Ifremer	Gérard Biais	2006-2016	Automne

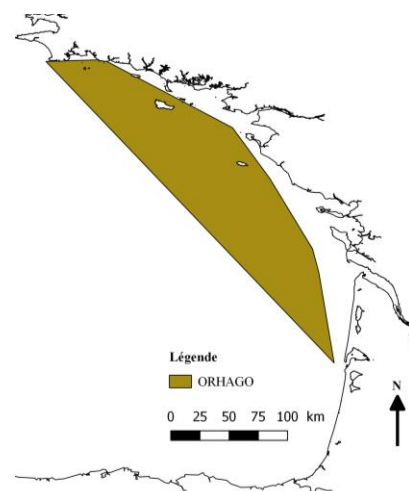


Figure 1 : Zones couvertes par les campagnes SOLMER, RESSGASC et ORHAGO

Protocole : Les campagnes SOLMER et RESSGASC sont des anciennes campagnes réalisées à l'aide d'un chalut de fond afin d'estimer la composition en taille des rejets de soles et de merlu. L'engin utilisé pendant la campagne ORHAGO est un chalut à perche. De 2003 à 2006, des essais ont été effectués avec des chaluts jumeaux. La durée du trait est de 30 minutes. 70 à 80 stations sont échantillonnées chaque année, la position de ces stations étant déjà préalablement définies, notamment à partir des traînes indiquées par les pêcheurs professionnels.

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids, identification du sexe des principales espèces évaluées, détermination de l'âge à partir des otolithes des principales espèces commerciales

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces benthodémersales

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère	Solmer, Ressgasc	
Nourricerie		
Voie de migration		

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Coupeau Y., Biais G. (2015) ORHAGO 15 croisière, RV Côtes De La Manche, <http://dx.doi.org/10.17600/15006600>
 Guichet R. (1985). RESSGASC, <http://dx.doi.org/10.18142/161>
 Talidec C., Augris C., Rouyer A., Brind'Amour A., Pitel-Roudaut M., Tanguy N., Woillez M., Caill-Milly N., De Casamajor M.-N., Simplet L. (2013). Observation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises. Façades "Bretagne" et "Sud-Gascogne".

Webographie :

Ifremer (2016). Campagnes Océanographiques Françaises. SOLMER, <http://campagnes.flotteoceanographique.fr/series/169/fr/> Consulté le 2 janvier 2017.

EUSOL

Institut : Ifremer

Responsable actuel : Anik Brind'Amour

Série : 1982

Période : Hiver, printemps

Protocole : Le plan d'échantillonnage suit un schéma aléatoire stratifié. La position des stations au sein de la strate est choisie de manière aléatoire. L'engin utilisé pour collecter les œufs et les larves est un filet Bongo. Quelques traits de chalut de fond ont été réalisés.

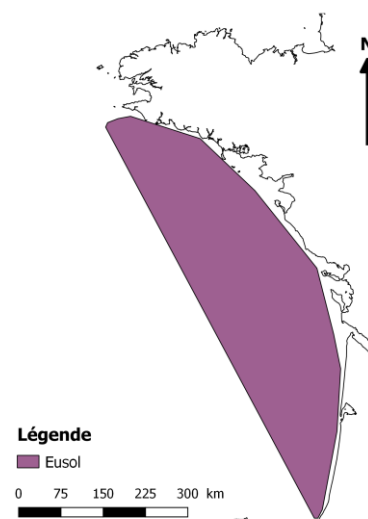


Figure 1 : Zones couvertes par les campagnes EUSOL

Type de données collectées :

Données abiotiques

Température, salinité

Données biotiques

Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids, prélèvement de tissus pour la sole, collecte des œufs et des larves de soles

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) :

- ⇒ Espèces benthodémersales ;
- ⇒ Œufs et larves de soles.

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Arbault S. (1982) EUSOL 3 croise, RV La Pelagia, <http://dx.doi.org/10.17600/82002111>

Koutsikopoulos C., (1991). Recrutement de la sole (*Solea solea*, L.) du golfe de Gascogne : influence de l'hydrologie et de l'hydrodynamisme. Doctorat en écologie marine, Université Bretagne Occidentale, Brest, 215p.

Le Bec C. (1983). Cycle sexuel et fécondité de la sole *Solea vulgaris* (Quensel, 1806) du Golfe de Gascogne. Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes, 47(3 et 4), 179-189.

PELGAS (PELAGIQUE GASCOGNE) ANCIENNEMENT NOMMÉ PEL

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Hydrologie Pêche/Hydro et clupéidés	Ifremer	Pierre Petitgas	1964- 1973	Printemps, été, automne, hiver
Pelgas	Ifremer	Pierre Petitgas	2000- 2017	Printemps

Protocole : L'échantillonnage se déroule selon des transects d'une dizaine de kilomètres préalablement définis avec un espacement de 22km. Dès qu'un banc de poisson est détecté grâce au sondeur acoustique, une opération de pêche au chalut est effectuée. Un chalut GOV 36/47 avec une maille de 20 mm est utilisé pour capturer les poissons et leurs juvéniles. La pompe CUFES est utilisée pour collecter les œufs. La totalité de la capture est pesée puis les individus sont triés par espèce, puis à nouveau pesés et mesurés. Pour les principales espèces commerciales, des otolithes sont prélevés.

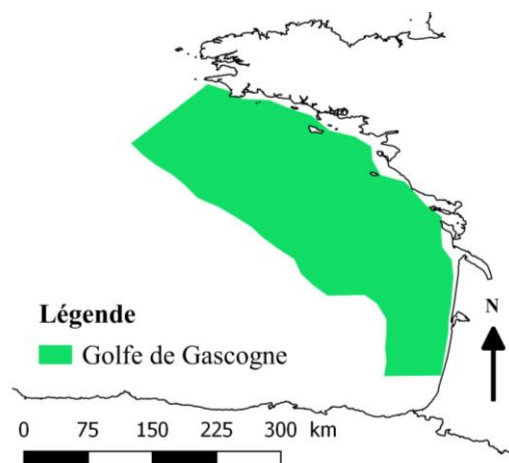


Figure 1 : Zones couvertes par PELGAS

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité, sels nutritifs, oxygène, pH, données acoustiques	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids, identification du sexe des principales espèces évaluées, détermination de l'âge à partir des otolithes des principales espèces commerciales, collecte des œufs et des larves, collecte de données sur le phyto- et zooplancton

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces pélagiques

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Doray M., Badts V., Massé J., Duhamel E., Huret M., Doremus G., Petitgas P. (2014). Manual of fisheries survey protocols. PELGAS surveys. 26p.

Webographie :

Ifremer (2014). Une campagne d'évaluation : PELGAS, <https://wwz.ifremer.fr/peche/Le-role-de-l-Ifremer/Observation/Collecte-de-donnees/Campagnes/D-abondance/Pelgas>. Consulté le 19 octobre 2016.

MASSE Jacques (2001) PEL 2001 croise, RV Thalassa, <http://dx.doi.org/10.17600/1040050> , consulté le 4 novembre 2016.

CAMPAGNE DCE

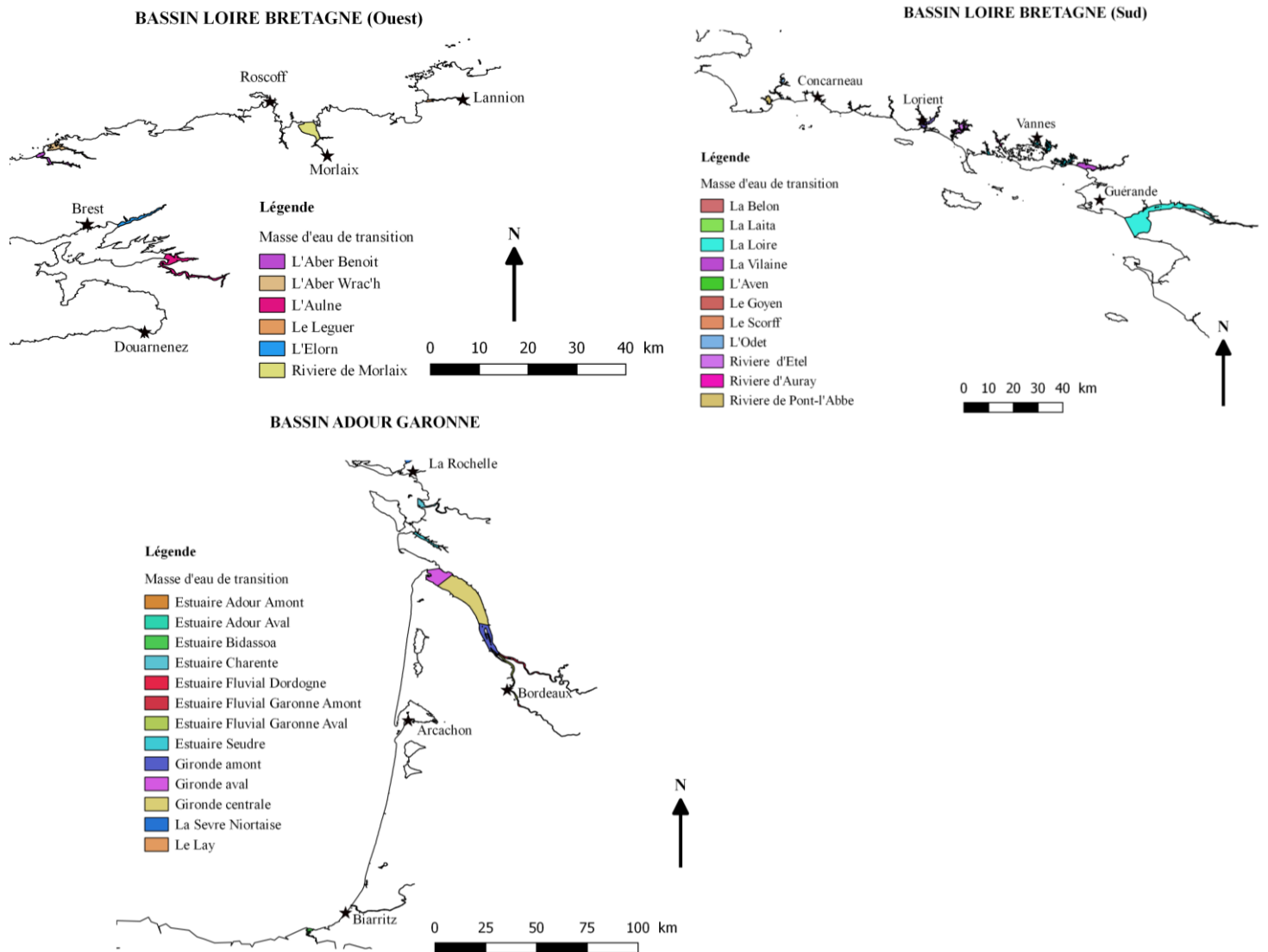


Figure 1 : Zones couvertes par les campagnes DCE

Institut : IRSTEA

Responsable actuel : Mario Lepage

Série : 2005-2016

Période : Printemps, automne

Protocole : L'objectif de ces campagnes est de réaliser un suivi ichthyologique dans les masses d'eaux de transition. Deux types de chaluts à perche sont utilisés en fonction de la nature des fonds et de la profondeur. La durée des traits est de 15 minutes. Un échantillonnage est effectué au printemps et en automne. Des stations réparties selon des classes de salinité sont échantillonnées pendant 3 ans tous les 6 ans. Les captures sont triées par espèce. Chaque individu est mesuré.

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité, conductivité, oxygène dissous	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces benthodémersales

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Accès aux données : contacter le responsable actuel, mario.lepage@irstea.fr

Bibliographie :

Lepage M., Girardin M., Bouju V. (2008). Inventaire Poisson dans les eaux de transition. Protocole d'échantillonnage pour le district de la façade Atlantique Manche, 29 p.

BRETAGNE OUEST

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Pecos	Ifremer	Anik Brind'Amour	1977-1978	Automne, printemps
Suivis bar frayère	Ifremer	Hélène De Pontual	2010-2012	Fin été—début automne
Suivis Bargip	Ifremer	Ronan Le Goff	2014-2015	Automne, printemps
Suivis Raie PNMI	UBO/LEMAR		1980-1987	Hiver, printemps, été, automne
RaieJuv	Ifremer	Pascal Lorange	2017	Printemps
POCOROCH	MNHN, PNMI	Pierre Thiriet	2016	

Protocole : L'objectif de ces campagnes est de localiser et d'estimer l'importance de certaines nourriceries côtières. L'engin utilisé est un chalut à panneau 20 PM pour la campagne Pecos. Un suivi des nourriceries de raie en baie de Douarnenez a été réalisé à l'aide d'un chalut à perche dans les années 80 et en 2017.

Des suivis du bar ont également été effectués par l'Ifremer et le PNMI : ces suivis acoustiques avaient pour objectif d'identifier les frayères.

Un protocole de comptage visuel en plongée est actuellement en cours de validation pour réaliser un suivi des peuplements ichthyologiques fréquentant les champs de laminaires présents au sein du PNMI.

Dans le cadre de Bargip, des données sont collectées à proximité de l'estuaire de l'Aulne à l'aide d'un chalut afin d'étudier cette nourricerie estuarienne de bar. La totalité des captures est triée par espèce. Des suivis ont également été réalisés au niveau des plages de la baie de Douarnenez à l'aide d'un chalut de plage entre 2010 et 2015 à chaque saison.

Type de données collectées :

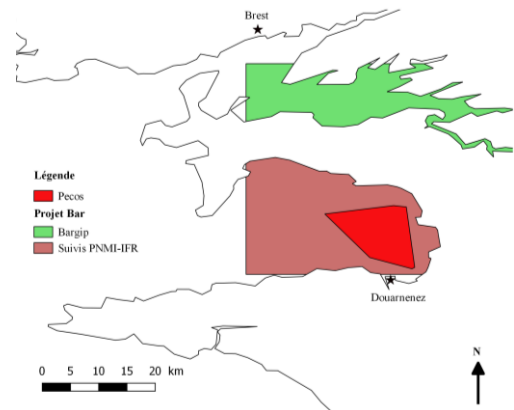


Figure 1 : Zone couverte par les campagnes en Bretagne Ouest

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité, profondeur	<p>Pecos : Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids selon l'espèce, marquage des soles</p> <p>Suivis : Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids selon l'espèce, marquage du bar</p> <p>Suivis RaieJuv : identification, dénombrement, pesées, mesure de la taille de l'ichtyofaune, marquage des raies, dénombrement des œufs, prélèvements des otolithes de poissons plats</p>

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) :

- ⇒ Espèces benthodémersales ;
- ⇒ Œufs de sélaciens pour RaieJuv.

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse (suivi PNMI) ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource;
- ⇒ Adaptation du protocole de suivis des nourriceries du bar.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère	Pecos, Bar Frayère	
Nourricerie	Bargip, Pecos, suivis Raie	
Voie de migration		

La case « voie de migration » est hachurée : cette catégorie est **potentiellement** identifiable en combinant l'ensemble des campagnes côtières.

Accès aux données :

- ⇒ Campagnes Ifremer : <http://data.ifremer.fr/>
- ⇒ Autres campagnes : contacter le(s) responsable(s) actuel(s)

Bibliographie :

Le Goff R. (2016). Communication personnelle, entretien téléphonique du 8 novembre 2016.

Desaunay Y. (1978) PECOS VIII cruise, RV Roselys II, <http://dx.doi.org/10.17600/78010511>

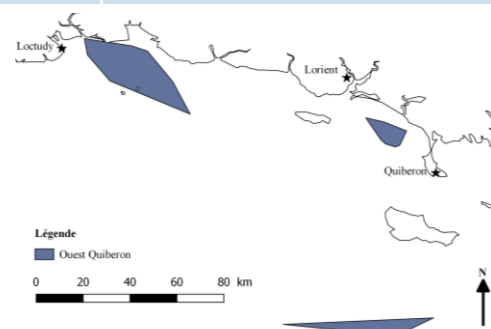
Webographie :

PNMI (2012). Une campagne de marquage de bars pour mieux connaître l'espèce, <http://www.parc-marin-iroise.fr/Peche-Economie/Peche-durable/Mieux-gerer-les-stocks/Marquage-de-bar>, consulté le 2 décembre 2016.

OUEST QUIBERON

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Pecos	Ifremer	Anik Brind'Amour	1976-1979 ; 1988-1989	Printemps, automne, hiver
SOLDET	Ifremer	Anik Brind'Amour	1988-1989	Hiver
Nurse	Ifremer	Anik Brind'Amour	2002	Fin été, début automne
Ploops	Ifremer	Anik Brind'Amour	2009-2010	Hiver, printemps, été

Protocole : L'objectif de ces campagnes est de localiser certaines nourriceries côtières. L'engin utilisé pour Pecos est un chalut à panneau 20 PM. La campagne SOLDET vise à étudier les frayères : des œufs sont collectés à l'aide du filet « Bongo ». Pour PLOOPS, l'engin utilisé est un chalut à perche modifié. L'échantillonnage de Nurse suit un schéma aléatoire stratifié. Ces stratifications sont définies à partir de la bathymétrie, de la nature des sédiments et de la salinité. Un chalut à perche de 3 m est utilisé pour les prélèvements.



Type de données collectées :

Figure 1 : Zones couvertes par les campagnes à l'ouest de Quiberon

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité, profondeur, sédiments, oxygène dissous (pour Ploops)	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids, identification du sexe et détermination de l'âge à partir des otolithes des soles (pour Nurse). Pour SOLDET: suivi du phytoplancton

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) :

- ⇒ Espèces benthodémersales ;
- ⇒ Œufs pour SOLDET, toutes catégories d'espèces confondues.

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère	Soldet, Pecos, Ploops	
Nourricerie	Pecos, Nurse, Ploops	
Voie de migration		

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Desaunay Y., Guérault D. (2002). Manuel des protocoles de campagne halieutique, Campagnes nourriceries Gascogne, 31p.
 Dubois S.(2010) PLOOPS 3 croise, RV Thalía, <http://dx.doi.org/10.17600/10070140>
 Koutsikopoulos C. (1988) SOLDET 8 A croise, RV Thalassa, <http://dx.doi.org/10.17600/88011211>
 Talidec C., Augris C., Rouyer A., Brind'Amour A., Pitel-Roudaut M., Tanguy N., Woillez M., Caill-Milly N., De Casamajor M.-N., Simplet L. (2013). Observation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises. Façades "Bretagne" et "Sud-Gascogne".

QUIBERON

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Pecos	Ifremer	Anik Brind'Amour	1977-1979 et 2004-2006	Printemps, automne, hiver
SOLDET	Ifremer	Anik Brind'Amour	1988-1989	Hiver, printemps, été, automne
Typonurse	Ifremer	Anik Brind'Amour	1997	Fin été, début automne
Black	Ifremer	Anik Brind'Amour	2000	Hiver, été

Protocole : L'objectif de ces campagnes est de localiser certaines nourriceries côtières. L'engin utilisé pour Pecos est un chalut à panneau 20 PM. La campagne SOLDET vise à étudier les frayères en collectant des œufs avec un filet « Bongo ». L'échantillonnage de Nurse, de Typonurse et de Black suit un schéma aléatoire stratifié. Ces stratifications sont définies à partir de la bathymétrie, de la nature des sédiments et de la salinité. Un chalut à perche de 3 m est utilisé pour les prélèvements. Les individus sont triés par espèces puis mesurés.

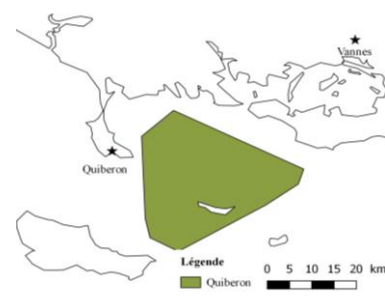


Figure 1 : Zones couvertes par les campagnes près de Quiberon

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité, profondeur, sédiments	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids, identification du sexe et détermination de l'âge à partir des otolithes des soles (pour Nurse, Typonurse et Black).

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) :

- ⇒ Espèces benthodémersales ;
- ⇒ Œufs pour SOLDET, toutes catégories d'espèces confondues.

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère	Pecos, Soldet, Black	
Nourricerie	Pecos, Typonurse, Black, Soldet	
Voie de migration		

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

- Desaunay Y. (2000) ERIKA-GW01-BLACK1 cruise, RV Gwen Drez, <http://dx.doi.org/10.17600/50150>
- Desaunay Y., Guérault D. (2002). Manuel des protocoles de campagne halieutique, Campagnes nourriceries Gascogne, 31p.
- Koutsikopoulos C. (1988) SOLDET 8 A cruise, RV Thalassa, <http://dx.doi.org/10.17600/88011211>
- Talidec C., Augris C., Rouyer A., Brind'Amour A., Pitel-Roudaut M., Tanguy N., Woillez M., Caill-Milly N., De Casamajor M.-N., Simplet L. (2013). Observation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises. Façades "Bretagne" et "Sud-Gascogne".

MORBIHAN

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Morb	Ifremer	Anik Brind'Amour	1995-1996	Automne, été

Protocole : L'objectif de ces campagnes est de localiser certaines nourriceries côtières. L'échantillonnage suit un schéma aléatoire stratifié. Ces stratifications sont définies à partir de la bathymétrie, de la nature des sédiments et de la salinité. Chaque trait est effectué pendant 20 minutes. Un chalut à perche de 3 m est utilisé pour les prélèvements. Les individus sont triés par espèce puis mesurés.

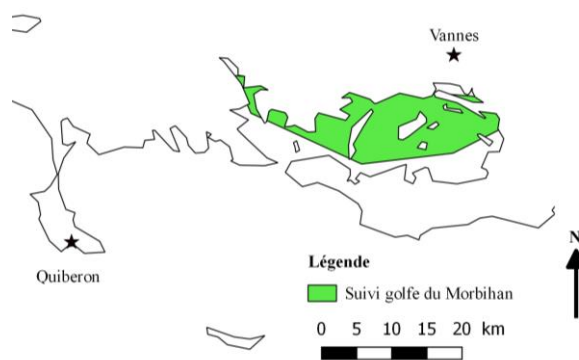


Figure 1 : Zones couvertes par les campagnes dans le Golfe du Morbihan

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité, profondeur, sédiments	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids, identification du sexe et détermination de l'âge à partir des otolithes des soles

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces benthodémersales

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Desaunay Y., Guérault D. (2002). Manuel des protocoles de campagne halieutique, Campagnes nourriceries Gascogne, 31p.

VILAINE

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Pecos	Ifremer	Anik Brind'Amour	1976-1980 et 2004-2006	Printemps, hiver, automne, été
Captusol	Ifremer	Anik Brind'Amour	1984	Automne
SOLESTM			1988-1989	Hiver, printemps, été
SOLDET	Ifremer	Anik Brind'Amour	1988-1989	Hiver, printemps, été, automne
Typonurse	Ifremer	Anik Brind'Amour	1997	Fin été, début automne
Black	Ifremer	Anik Brind'Amour	2000	Hiver, été
MISOLRE	Ifremer	Anik Brind'Amour	2003	Fin été
Nurvil	Ifremer	Anik Brind'Amour	2004, 2005	Fin été
Marika	Ifremer	Anik Brind'Amour	2005	Eté
RetroB	Agrocampus Ouest	Hervé Le Bris	2008	Hiver
Isobaie	Agrocampus Ouest	Hervé Le Bris	2009	Printemps
Ploops	Ifremer	Anik Brind'Amour	2009	Eté
NURSE	Ifremer	Anik Brind'Amour, Hervé Le Bris	1981-1990, 1992,1993, 1996,1997, 2000-2002, 2008-2010, 2012-2016	Fin été, début automne

Protocole :

La campagne Pecos a pour but de comprendre le fonctionnement des nourriceries et des frayères côtières. L'engin utilisé pour Pecos est un chalut à panneau 20 PM. La campagne SOLDET vise à collecter des informations sur les frayères. L'engin utilisé est le filet « Bongo » pour collecter le plancton.

La campagne RetroB vise à étudier les peuplements benthiques (macrofaune benthique et poissons benthodémersaux) de la nourricerie de l'estuaire de la Vilaine. Les engins utilisés sont une benne Van Veen et différents types de chaluts à perche. La campagne Isobaie vise à collecter des données sur le seston, les sédiments, le macrobenthos et d'analyser des isotopes stables chez certaines ressources halieutiques (mollusques, poissons benthiques). La campagne Ploops vise à comprendre le fonctionnement des communautés Haploops sp et leur fonction d'habitat dans l'écosystème. Les engins utilisés sont la benne Van Veen et un chalut à perche modifié.

Les campagnes Nurse, Nurvil, Captusol, Typonurse et Black ont pour objectif de comprendre le fonctionnement des nourriceries côtières. L'échantillonnage de Nurse, de Captusol, de Typonurse et de Black suit un schéma aléatoire stratifié. Ces stratifications sont définies à partir de la bathymétrie, de la nature des sédiments et de la salinité. Un chalut à perche de 3 m est utilisé pour les prélèvements. Les individus sont triés par espèces puis mesurés et parfois pesés.

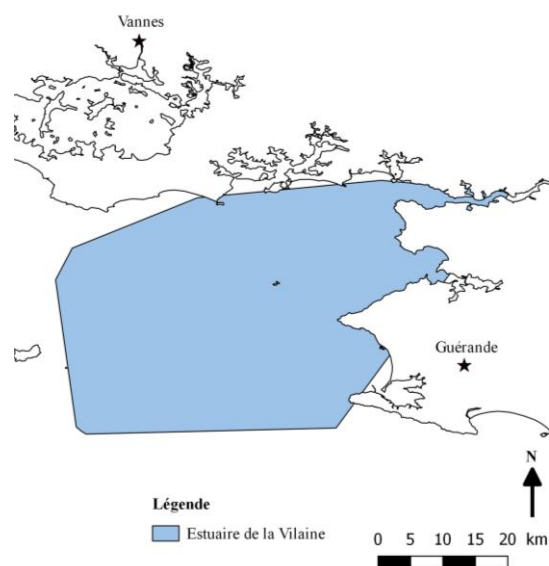


Figure 1 : Zones couvertes par les campagnes près de l'estuaire de la Vilaine

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité, profondeur, sédiments	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids, identification du sexe et détermination de l'âge à partir des otolithes des soles (pour Nurse, Typonurse et Black).

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) :

- ⇒ Espèces benthodémersales ;
- ⇒ Œufs pour SOLDET, toutes catégories d'espèces confondues.

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère	Pecos, Soldet, Solestm, Black	
Nourricerie	Pecos, Captusol, Solestm, Soldet, Ploops, Nurse, Typonurse, Black, Misolre, Nurvil, Marika	
Voie de migration		

La case « voie de migration » est hachurée : cette catégorie est **potentiellement** identifiable en combinant l'ensemble des campagnes côtières.

Accès aux données :

- ⇒ Campagnes Ifremer : <http://data.ifremer.fr/>
- ⇒ Autres campagnes : contacter le(s) responsable(s) actuel(s)

Bibliographie :

Desaunay Y. (2000) ERIKA-GW01-BLACK1 cruise, RV Gwen Drez, <http://dx.doi.org/10.17600/50150>

Desaunay Y., Guérault D. (2002). Manuel des protocoles de campagne halieutique, Campagnes nourriceries Gascogne, 31p.

Koutsikopoulos C. (1988) SOLDET 8 A cruise, RV Thalassa, <http://dx.doi.org/10.17600/88011211>

Talidec C., Augris C., Rouyer A., Brind'Amour A., Pitel-Roudaut M., Tanguy N., Woillez M., Caill-Milly N., De Casamajor M.-N., Simplet L. (2013). Observation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises. Façades "Bretagne" et "Sud-Gascogne".

Webographie :

Cruise summary : Retro B (2008), <http://www.ifremer.fr/sismer/program/seasearch/htql/campagnea.htql?CRNO=8050020> consulté le 5 décembre 2016.

Cruise summary : Isobaie (2009), <http://www.ifremer.fr/sismer/program/seasearch/htql/campagnea.htql?CRNO=9050020> consulté le 5 décembre 2016.

LOIRE

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Pecos	Ifremer	Anik Brind'Amour	1976-1980, 2004-2006	Hiver, printemps, été, automne
Bour	Ifremer	Anik Brind'Amour	1980-1984	Été, automne
Campagne Loir	Ifremer	Anik Brind'Amour	1980-1984, 1986	Été, automne
SOLDET	Ifremer	Anik Brind'Amour	1988-1989	Hiver, printemps, été, automne
Typonurse	Ifremer	Anik Brind'Amour	1997	Fin été, début automne
Black	Ifremer	Anik Brind'Amour	2000	Hiver, été
MISOLR E	Ifremer	Anik Brind'Amour	2003	Fin été
Nurvil	Ifremer	Anik Brind'Amour	2004, 2005	Fin été
Marika	Ifremer	Anik Brind'Amour	2005	Été
Crebour	Ifremer	Anik Brind'Amour	2006	Hiver
RetroB	Agrocampus Ouest	Hervé Le Bris	2008	Hiver
Bio-Littoral	Bio-Littoral	Anne-Laure Barillé	2008	Été, automne
Isobaie	Agrocampus Ouest	Hervé Le Bris	2009	Printemps
NURSE	Ifremer	Anik Brind'Amour, Hervé Le Bris	1981, 1983, 1989, 2000-2002, 2008-2010, 2012-2016	Fin été, début automne
Suivis Bargip	Ifremer	Ronan Le Goff	2016	Printemps-Été

Protocole :

La campagne Pecos a pour but de comprendre le fonctionnement des nourriceries et des frayères côtières. L'engin utilisé pour Pecos est un chalut à panneau 20 PM. La campagne SOLDET vise à étudier les frayères en collectant des œufs avec un filet « Bongo ».

La campagne RetroB vise à étudier les peuplements benthiques (macrofaune et poissons benthodémersaux) de la nourricerie de l'estuaire de la Vilaine. Les engins utilisés sont différents types de chaluts à perche. La campagne Isobaie vise à collecter des données sur le seston, les sédiments, le macrobenthos et d'analyser des isotopes stables chez certaines ressources halieutiques (mollusques, poissons benthiques).

La campagne CREBOUR vise à étudier l'habitat créé par les bancs de crépidules en baie de Bourgneuf et la faune associée à ce type d'habitat. L'engin utilisé est un chalut à perche modifié.

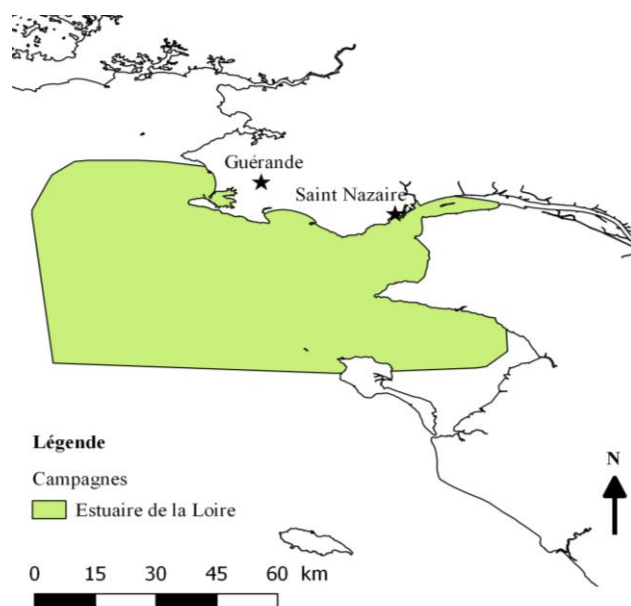


Figure 1 : Zones couvertes par les campagnes près de l'estuaire de la Loire

Les campagnes Nurse, Marika, MISOLRE, Nurvil, Typonurse et Black ont pour objectif de comprendre le fonctionnement des nourriceries côtières. L'échantillonnage suit un schéma aléatoire stratifié. Ces stratifications sont définies à partir de la bathymétrie, de la nature des sédiments et de la salinité. Un chalut à perche de 3 m est utilisé pour les prélèvements. Les individus sont triés par espèce puis mesurés et parfois pesés.

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité, profondeur, sédiments	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids, identification du sexe et détermination de l'âge à partir des otolithes des soles (pour Nurse, Crebour, Misolre Typonurse et Black).

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) :

- ⇒ Espèces benthodémersales ;
- ⇒ Œufs pour SOLDET, toutes catégories d'espèces confondues.

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère	Soldet, Crebour, Black	
Nourricerie	Marika, Nurvil, Misolre, Pecos, Bour, Loir, Soldet, Typonurse, Black, Nurse, Bargip	
Voie de migration	Nurse	

Accès aux données :

- ⇒ Campagnes Ifremer : <http://data.ifremer.fr/>
- ⇒ Autres campagnes : contacter le(s) responsable(s) actuel(s)

Bibliographie :

Desaunay Y. (2000) ERIKA-GW01-BLACK1 cruise, RV Gwen Drez, <http://dx.doi.org/10.17600/50150>
 Desaunay Y. (2003) MISOLRE cruise, RV Gwen Drez, <http://dx.doi.org/10.17600/3050120>
 Desaunay Y. (2006) CREBOUR cruise, RV Gwen Drez, <http://dx.doi.org/10.17600/6050020>
 Desaunay Y., Guérault D. (2002). Manuel des protocoles de campagne halieutique, Campagnes nourriceries Gascogne, 31p.
 Koutsikopoulos C. (1988) SOLDET 8 A cruise, RV Thalassa, <http://dx.doi.org/10.17600/88011211>
 Le Goff R. (2016). Communication personnelle, entretien téléphonique du 8 novembre 2016.
 Talidec C., Augris C., Rouyer A., Brind'Amour A., Pitel-Roudaut M., Tanguy N., Woillez M., Caill-Milly N., De Casamajor M.-N., Simplet L. (2013). Observation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises. Façades "Bretagne" et "Sud-Gascogne".

Webographie :

Cruise summary : Retro B (2008), <http://www.ifremer.fr/sismer/program/seasearch/htql/campagnea.htql?CRNO=8050020> consulté le 5 décembre 2016.
 Cruise summary : Isobaie (2009), <http://www.ifremer.fr/sismer/program/seasearch/htql/campagnea.htql?CRNO=9050020> consulté le 5 décembre 2016.

BAIE DE BOURGNEUF

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Pecos	Ifremer	Anik Brind'Amour	1977, 1979, 1980, 2004	Printemps, hiver, automne
Campagne Bour	Ifremer	Anik Brind'Amour	1980-1984	Été, automne
SOLDET	Ifremer	Anik Brind'Amour	1988	Hiver
Typonurse	Ifremer	Anik Brind'Amour	1997	Fin été, début automne
Black	Ifremer	Anik Brind'Amour	2000	Hiver, été
MISOLRE	Ifremer	Anik Brind'Amour	2003	Automne
Nurvil	Ifremer	Anik Brind'Amour	2004	Fin été
Crebour	Ifremer	Anik Brind'Amour	2006	Hiver
Isobaie	Agrocampus Ouest	Hervé Le Bris	2009	Printemps
NURSE	Ifremer	Anik Brind'Amour, Hervé Le Bris	2000-2002, 2008, 2009, 2014	Fin été, début automne

Protocole :

La campagne Pecos a pour but de comprendre le fonctionnement des nourriceries et des frayères côtières. L'engin utilisé pour Pecos est un chalut à panneaux 20 PM. La campagne SOLDET vise à collecter des informations sur les frayères. L'engin utilisé est le filet « Bongo » pour collecter le plancton.

La campagne Isobaie vise à collecter des données sur le seston, les sédiments, le macrobenthos et d'analyser des isotopes stables chez certaines ressources halieutiques. L'engin utilisé est un chalut à panneaux 20 PM.

La campagne CREBOUR vise à étudier l'habitat crée par les bancs de crépidules en baie de Bourgneuf et la faune associée à ce type d'habitat. L'engin utilisé est un chalut à perche modifié. Le trait est effectué pendant 15 minutes.

Les campagnes Nurse, MISOLRE, Nurvil, Typonurse et Black ont pour objectif de comprendre le fonctionnement des nourriceries côtières. L'échantillonnage de Nurse, de Marika, de MISOLRE, de Typonurse et de Black suit un schéma aléatoire stratifié. Ces stratifications sont définies à partir de la bathymétrie, de la nature des sédiments et de la salinité. Chaque trait est effectué pendant 20 minutes. Un chalut à perche de 3 m est utilisé pour les prélèvements. Les individus sont triés par espèces puis mesurés et parfois pesés.

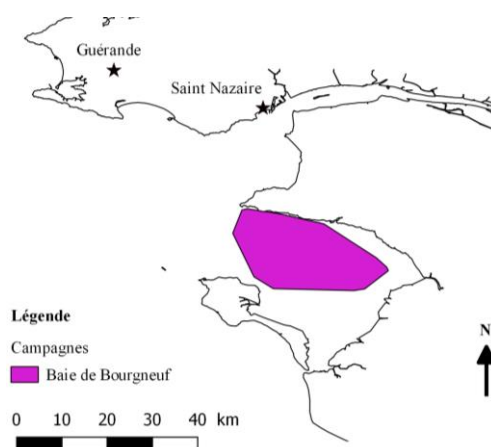


Figure 1 : Zones couvertes par les campagnes en baie de Bourgneuf

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité, profondeur, sédiments	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids, identification du sexe et détermination de l'âge à partir des otolithes des soles. Pour SOLDET: suivi du phytoplancton.

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) :

- ⇒ Espèces benthodémersales ;
- ⇒ Œufs pour SOLDET, toutes catégories d'espèces confondues.

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère	Soldet, Black, Pecos	
Nourricerie	Nurse, Pecos, Bour, Typonurse, Black, Misolre, Nurvil	
Voie de migration		

La case « voie de migration » est hachurée : cette catégorie est **potentiellement** identifiable en combinant l'ensemble des campagnes côtières.

Accès aux données :

- ⇒ Campagnes Ifremer : <http://data.ifremer.fr/>
- ⇒ Autres campagnes : contacter le(s) responsable(s) actuel(s)

Bibliographie :

Desaunay Y. (2000) ERIKA-GW01-BLACK1 cruise, RV Gwen Drez, <http://dx.doi.org/10.17600/50150>
Desaunay Y. (2003) MISOLRE cruise, RV Gwen Drez, <http://dx.doi.org/10.17600/3050120>
Desaunay Y. (2006) CREBOUR cruise, RV Gwen Drez, <http://dx.doi.org/10.17600/6050020>
Desaunay Y., Guérault D. (2002). Manuel des protocoles de campagne halieutique, Campagnes nourriceries Gascogne, 31p.
Koutsikopoulos C. (1988) SOLDET 8 A cruise, RV Thalassa, <http://dx.doi.org/10.17600/88011211>
Talidec C., Augris C., Rouyer A., Brind'Amour A., Pitel-Roudaut M., Tanguy N., Woillez M., Caill-Milly N., De Casamajor M.-N., Simplet L. (2013). Observation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises. Façades "Bretagne" et "Sud-Gascogne".

Webographie :

Cruise summary : Isobaie (2009), <http://www.ifremer.fr/sismer/program/seasearch/htql/campagnea.htql?CRNO=9050020> consulté le 5 décembre 2016.

VENDEE

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Pecos	Ifremer	Anik Brind'Amour	1976-1979	Printemps, automne, hiver
SOLDET	Ifremer	Anik Brind'Amour	1988-1989	Hiver
Typonurse	Ifremer	Anik Brind'Amour	1997	Fin été
Black	Ifremer	Anik Brind'Amour	2000	Hiver, été
MISOLRE	Ifremer	Anik Brind'Amour	2003	Fin été, début automne
Nurse	Ifremer	Anik Brind'Amour	2000-2002, 2015	Fin été

Protocole :

La campagne Pecos vise à comprendre le fonctionnement des nourriceries et des frayères côtières. L'engin utilisé est un chalut à panneaux 20PM. La campagne SOLDET vise à étudier les frayères en collectant des œufs avec un filet « Bongo ». Les campagnes Nurse, MISOLRE, Typonurse et Black vise à comprendre le fonctionnement des nourriceries côtières. L'échantillonnage suit un schéma aléatoire stratifié. Ces stratifications sont définies à partir de la bathymétrie, de la nature des sédiments et de la salinité. L'engin utilisé est un à chalut à perche de 3m. Les individus sont triés par espèce puis mesurés et parfois pesés.

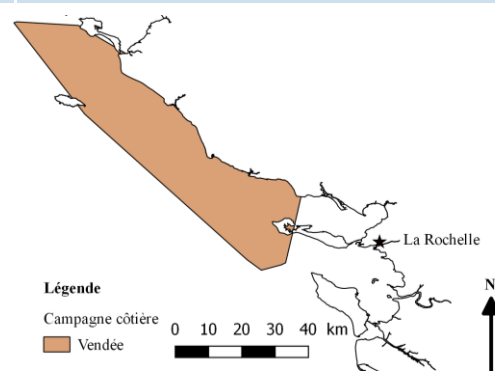


Figure 1 : Zone couverte par les campagnes en Vendée

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids selon l'espèce, identification du sexe des principales espèces évaluées, détermination de l'âge à partir des otolithes des principales espèces commerciales

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) :

- ⇒ Espèces benthodémersales ;
- ⇒ Œufs pour SOLDET, toutes catégories d'espèces confondues.

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère	Pecos, Soldet, Black	
Nourricerie	Pecos, Typonurse, Nurse, Misolre, Black	
Voie de migration		

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Talidec C., Augris C., Rouyer A., Brind'Amour A., Pitel-Roudaut M., Tanguy N., Woillez M., Caill-Milly N., De Casamajor M.-N., Simplet L. (2013). Observation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises. Façades "Bretagne" et "Sud-Gascogne".

PERTUIS CHARENTAIS

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Pecos	Ifremer	Anik Brind'Amour	1976-1979 et 2004-2006	Hiver, printemps, été, automne
Pertuis Breton et Antioche	Ifremer	Anik Brind'Amour	1986, 1987	Automne
Typonurse	Ifremer	Anik Brind'Amour	1996-1997	Fin été, début automne
Black	Ifremer	Anik Brind'Amour	2000	Hiver, été
Telper	Ifremer	Marie Laure Bégout	2000	Eté
Mazda	Ifremer	Marie Laure Bégout	2002	Eté
MISOLRE	Ifremer	Anik Brind'Amour	2003	Fin été, début automne
Solper	Ifremer	Jean Pierre Léauté	2005-2012	Fin été
Nurse	Ifremer	Anik Brind'Amour	2000-2002, 2009, 2013, 2015	Fin été, début automne

Protocole : L'objectif de ces campagnes est de localiser et d'étudier les nourriceries côtières présentes dans les pertuis. L'engin utilisé pour Pecos est un chalut à panneau 20 PM. L'échantillonnage de Nurse, de Typonurse et de Misolre suit un schéma aléatoire stratifié. Ces stratifications sont définies à partir de la bathymétrie, de la nature des sédiments et de la salinité. Chaque trait est effectué pendant 20 minutes. Un chalut à perche de 3 m est utilisé pour les prélèvements. Les individus sont triés par espèce puis mesurés.

La campagne Solper vise à étudier la distribution des juvéniles de soles au sein des nourriceries présentes les pertuis charentais. L'engin utilisé est un chalut à perche de 2m. Les individus sont triés par espèce puis mesurés. La taille des soles est mesurée, elles sont également pesées et leurs otolithes sont prélevés.

Les campagnes Telper et Mazda vise à étudier le fonctionnement de la nourricerie de soles présentes dans le bassin conchylicole de Marennes Oléron. Les soles sont suivies par télémétrie afin d'étudier leur comportement au sein de cette zone. Des prélèvements sont effectués à l'aide de chalut et de verveux.

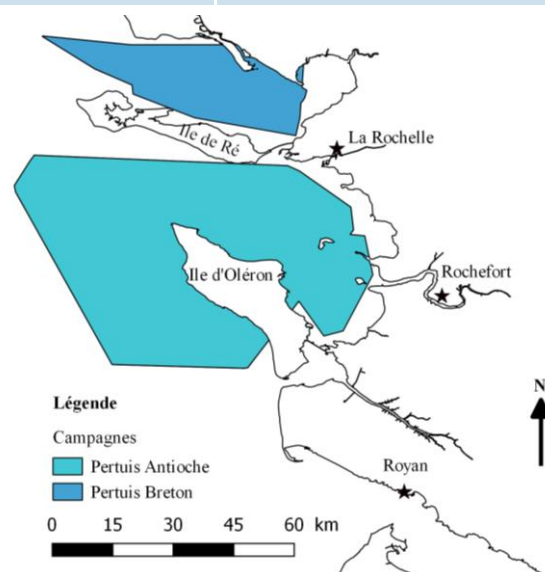


Figure 1 : Zones couvertes par les campagnes près des pertuis

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité, oxygène dissous, profondeur, sédiments	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids, identification du sexe et détermination de l'âge à partir des otolithes des soles (pour Nurse, Misolre Typonurse, Solper et Black).

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) :

- ⇒ Espèces benthodémersales ;
- ⇒ Œufs pour SOLDET, toutes catégories d'espèces confondues.

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère	Pecos, Black,	
Nourricerie	Typonurse, Solper, Telper, Mazda, Black, Pecos, pertuis charentais, pertuis antioche, Misolre, Nurse	
Voie de migration		

La case « voie de migration » est hachurée : cette catégorie est **potentiellement** identifiable en combinant l'ensemble des campagnes côtières.

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

- Delpéch J.P., Mahe K., Mehault S., Rostiaux E., Biais G., Coppin F., Vaz S. (2007). Evaluation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises - Façade "Manche est" et façade "Loire-Gironde". 150p.
- Desaunay Y. (2003). MISOLRE croisière, RV Gwen Drez, <http://dx.doi.org/10.17600/3050120>
- Desaunay Y., Guérault D. (2002). Manuel des protocoles de campagne halieutique, Campagnes nourriceries Gascogne, 31p.
- Lagardere F. (2000). Telper 1 croisière, RV Gwen Drez <http://dx.doi.org/10.17600/50050>
- Lagardere F. (2000). MAZDA 2002 croisière, RV Cote D'Aquitaine, <http://dx.doi.org/10.17600/2410040>
- Léauté J.P. (2005). SOLPER 1 - 2005 croisière, RV Unknown,
- Léauté J.P. (2007). Rapport de la campagne SOLPER2 (28 août-2 septembre 2006), 15p.

ESTUAIRE DE LA GIRONDE

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Pecos	Ifremer	Anik Brind'Amour	1977-1979 et 2004-2006	Hiver, printemps, été, automne
Land	Ifremer	Anik Brind'Amour	1982	Automne
Typonurse	Ifremer	Anik Brind'Amour	1996-1997	Fin été, début automne
Gironde	Ifremer	Anik Brind'Amour	1996-1997	Automne
MISOLRE	Ifremer	Anik Brind'Amour	2003	Fin été, début automne
Nurse	Ifremer	Anik Brind'Amour	2000-2002, 2009, 2013	Fin été, début automne

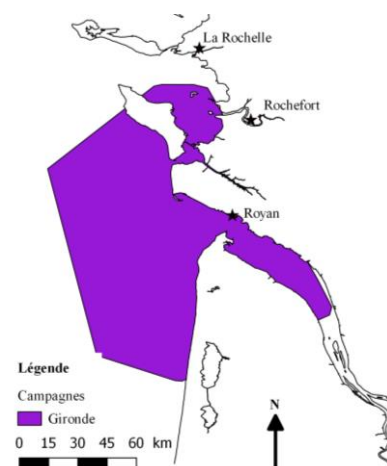


Figure 1 : Zones couvertes par les campagnes près de l'estuaire de la Gironde

Protocole : L'objectif de ces campagnes est de localiser certaines nourriceries côtières. L'engin utilisé pour Pecos est un chalut à panneau 20 PM. L'échantillonnage de Nurse, de Typonurse et de Misolre suit un schéma aléatoire stratifié. Ces stratifications sont définies à partir de la bathymétrie, de la nature des sédiments et de la salinité. Chaque trait est effectué pendant 20 minutes. Un chalut à perche de 3 m est utilisé pour les prélèvements. Les individus sont triés par espèce puis mesurés.

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité, profondeur, sédiments	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids, identification du sexe et détermination de l'âge à partir des otolithes des soles (pour Nurse, Typonurse, Misolre).

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces benthodémersales

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère	Pecos	
Nourricerie	Pecos, Land, Typonurse, Gironde, Misolre, Nurse	
Voie de migration	Nurse	

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Talidec C., Augris C., Rouyer A., Brind'Amour A., Pitel-Roudaut M., Tanguy N., Woillez M., Caill-Milly N., De Casamajor M.-N., Simplet L. (2013). Observation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises. Façades "Bretagne" et "Sud-Gascogne".

LES LANDES

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Pecos	Ifremer	Anik Brind'Amour	1977-1979, 2004-2006	Hiver, printemps, été, automne
Land	Ifremer	Anik Brind'Amour	1982	Automne
Pertuis Antioche	Ifremer	Anik Brind'Amour	1986, 1987	Automne
Typonurse	Ifremer	Anik Brind'Amour	1996-1997	Eté, automne
Arcachon	Ifremer	Anik Brind'Amour	1995-1996	Automne
MISOLRE	Ifremer	Anik Brind'Amour	2003	Eté, automne
Nurse	Ifremer	Anik Brind'Amour	2000-2002, 2009, 2013, 2015	Eté, automne

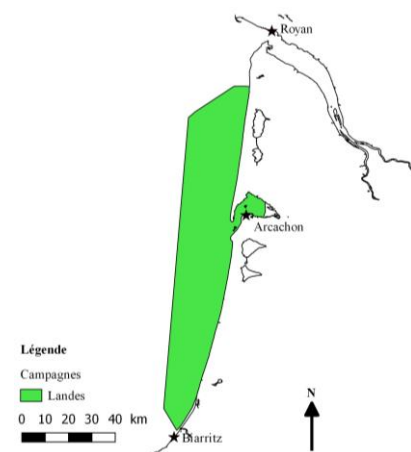


Figure 1 : Zones couvertes par les campagnes près des Landes

Protocole : L'objectif de ces campagnes est de localiser certaines nourriceries côtières. L'engin utilisé pour Pecos est un chalut à panneau 20 PM. L'échantillonnage de Nurse, de Typonurse et de Misolre suit un schéma aléatoire stratifié. Ces stratifications sont définies à partir de la bathymétrie, de la nature des sédiments et de la salinité. Chaque trait est effectué pendant 20 minutes. Un chalut à perche de 3 m est utilisé pour les prélèvements. Les individus sont triés par espèces puis mesurés.

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité, profondeur, sédiments	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids, identification du sexe et détermination de l'âge à partir des otolithes des soles (pour Nurse, Typonurse, Misolre).

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces benthodémersales

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère	Pecos	
Nourricerie	Pecos, Land, pertuis antioche, Typonurse, Arcachon, Misolre, Nurse	
Voie de migration		

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

- Desaunay Y., Guéroult D. (2002). Manuel des protocoles de campagne halieutique, Campagnes nourriceries Gascogne, 31p.
- Talidec C., Augris C., Rouyer A., Brind'Amour A., Pitel-Roudaut M., Tanguy N., Woillez M., Caill-Milly N., De Casamajor M.-N., Simplet L. (2013). Observation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises. Facades "Bretagne" et "Sud-Gascogne".

Annexe V : Fiches de synthèse des campagnes scientifiques halieutiques réalisées en Méditerranée

CAMPAGNE DCE

Institut : IRSTEA

Responsable actuel :
Mario Lepage

Série : 2005-2016

Période : Printemps, automne

Protocole : L'objectif de ces campagnes est de réaliser un suivi ichthyologique dans les masses d'eaux de transition. Deux types de chaluts à perche sont utilisés en fonction de la nature des fonds et de la profondeur. La durée des traits est de 15 minutes.

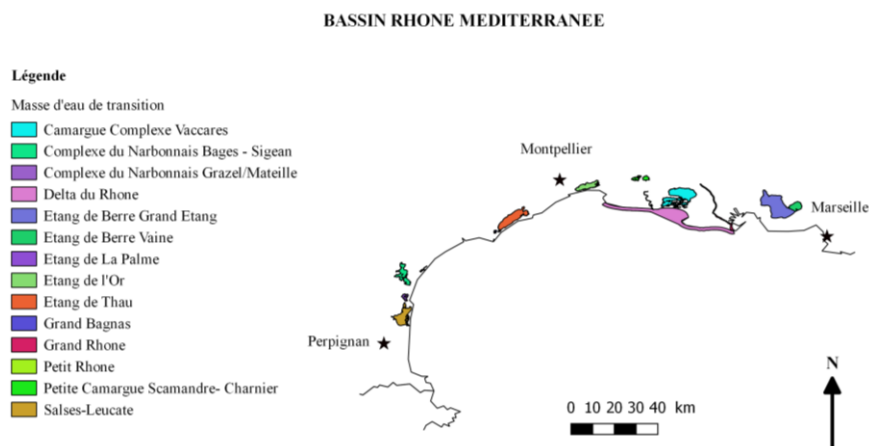


Figure 1 : Zones couvertes par les campagnes DCE

En Méditerranée, des capéchades sont utilisés pour échantillonner le peuplement dans les lagunes. Un échantillonnage est effectué au printemps et en automne. Des stations réparties selon des classes de salinité sont échantillonnées pendant 3 ans tous les 6 ans. Les captures sont triées par espèce. Chaque individu est mesuré.

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité, conductivité, oxygène dissous	Identification de l'espèce, mesure de la taille et/ou du poids

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces benthodémersales

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Accès aux données : contacter le responsable actuel, mario.lepage@irstea.fr

Bibliographie :

Lepage M., Girardin M., Bouju V. (2008). Inventaire Poisson dans les eaux de transition. Protocole d'échantillonnage pour le district Rhône Méditerranée Corse, 31 p.

MEDITS

Institut : Ifremer

Responsable actuel : Angélique Jadaud

Série : 1994-2016

Période : Eté

Protocole : Le plan d'échantillonnage suit un schéma aléatoire stratifié. Le nombre de stations échantillonnées dans chaque strate dépend de la surface de celle-ci. La durée du trait est comprise entre 30 et 60 minutes. Un chalut GOV est utilisé.

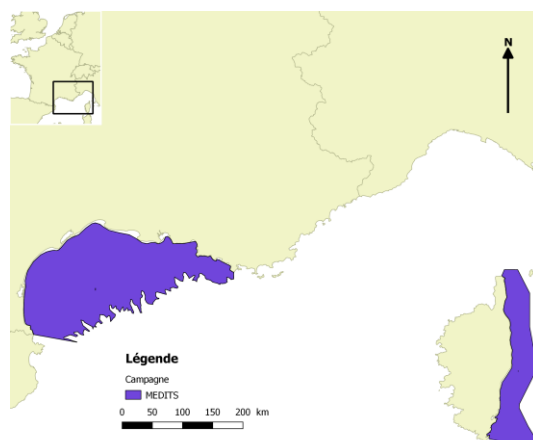


Figure 1 : Zones couvertes par les campagnes Medits

Type de données collectées :

Données abiotiques

Température

Données biotiques

Identification de l'espèce

Espèces de référence : mesure de la taille et du poids, détermination du sexe, prélèvements des otolithes, information sur la maturité des gonades

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces benthodémersales

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

- Anon (1998). Campagne internationale de chalutage démersal en Méditerranée (MEDITS) : manuel des protocoles. 44p.
- Jadaud A., Souplet A. (2013). Guide du chef de mission de la campagne MEDITS (série Française) (Mediterranean International Trawl Survey). 70p.
- MEDITS-Handbook. Revision n. 6, April 2012, MEDITS Working Group : 92 pp.

PELMED

Campagne	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Pelmed	Ifremer	Claire Saraux	1985, 1993-2016	Eté
Juvalion	Ifremer	Claire Saraux	2007-2009	Hiver, été, automne

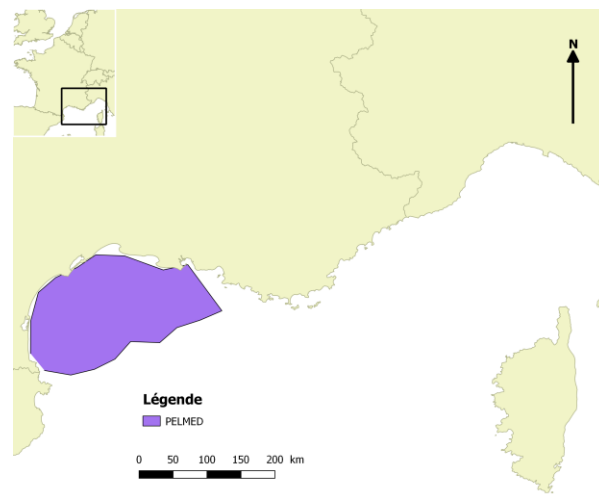


Figure 1 : Zones couvertes par les campagnes PELMED et Juvalion

Protocole : L'échantillonnage se déroule selon des radiales espacées de 12 milles nautiques, perpendiculaires à la côte. Dès qu'un banc de poisson est détecté grâce au sondeur acoustique, une opération de pêche au chalut est effectuée. Un chalut pélagique est utilisé pour capturer les poissons et leurs juvéniles. Un filet à plancton est utilisé. La totalité de la capture est pesée puis les individus sont triés par espèce, puis à nouveau pesés et mesurés. Pour les principales espèces commerciales, des otolithes sont prélevés.

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Température, salinité, oxygène, données acoustiques	Identification de l'espèce, dénombrement et mesure du poids par espèce, échantillonnage en taille, prélèvements d'otolithe (merlu, anchois, sardine), biométrie des petits pélagiques

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) : espèces pélagiques

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration		

Les frayères d'anchois sont **potentiellement** identifiables avec cette campagne (case hachurée).

Accès aux données : <http://data.ifremer.fr/>

Bibliographie :

Bigot Jean-Louis (2013) PELMED 2013 cruise, RV L'Europe, <http://dx.doi.org/10.17600/13060070>
 Costalago, D., Navarro, J., Alvarez-Calleja, I., Palomera, I., (2012). Ontogenetic and seasonal changes in the feeding habits and trophic levels of two small pelagic fish species. Mar. Ecol. Prog. Ser. 460, pp. 169-181.

LANGUEDOC

Suivis	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Marinas	Ifremer	Marc Bouchoucha	2013-2014	Printemps, été
Larves de sparidés et de scorpenidés	Université de Perpignan	Romain Crec'hriou	2003	Printemps, été
Nourriceries de bar	EPHE	Vincent Dufour	2005-2006	Printemps, été
E-Cate	Université de Perpignan	Philippe Lenfant	2014	
Sars	Université de Perpignan	Philippe Lenfant	1994-2014	Eté
Marquage sars	Université de Perpignan	Jérémy Pastor	2005, 2006	Eté
Mérou	Université de Nice	Patrice Francour	1989-1998	Eté, hiver
Mérou, Sar tambour, Corb	RNMCB	Jérôme Payrot	<ul style="list-style-type: none"> • Mérou : 2001, 2006, 2011, 2014, 2017 • Sar tambour : 2009 • Corb : 2009 	Printemps, été, automne
Ichtyofaune au sein RNMCB	Université de Perpignan	Philippe Lenfant	2007-2009, 2011, 2013	Eté, automne
Anguilles	Université de Perpignan	Elsa Amilhat, Jean François Holley	2011-2016 (non régulier)	Printemps, automne
Civelles	Université de Perpignan	Elsa Amilhat	Suivi non régulier, se rapprocher du responsable	Printemps, automne

Protocole :

Pour suivre les peuplements ichthyiques dans les zones très côtières, des comptages visuels en plongée (ou UVC- *Underwater Visual Census*) sont réalisés. L'échantillonnage est effectué le long de transect définis de manière aléatoire. Ces suivis en plongée visent également à étudier la fonctionnalité des zones côtières et permettent de localiser les nourriceries de certaines espèces. Ce type de suivi implique de pré-sélectionner des sites d'échantillonnage à partir d'orthophoto, afin de localiser les sites favorables à l'installation des juvéniles (type de substrat, abri).

L'engin utilisé pour suivre les larves de sparidés et de scorpenidés est un filet « Bongo ». Ce suivi a pour objectif de localiser les zones d'installation des post-larves.

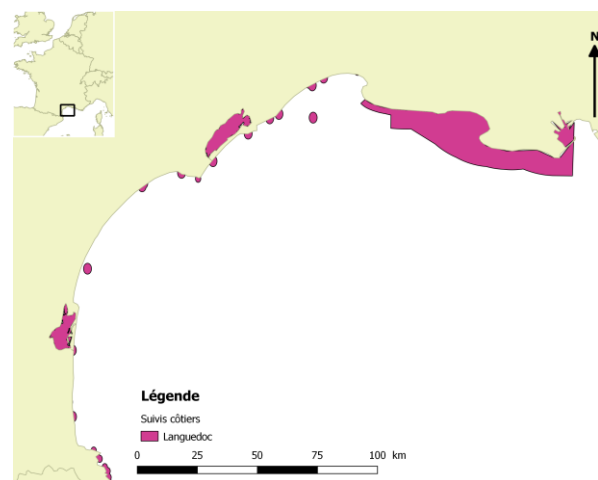


Figure 1 : Zones couvertes par les suivis côtiers en Languedoc

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Profondeur de l'observation, visibilité, caractéristique de l'habitat (pourcentage de roche, algue, sable, gravier, herbier)	Identification de l'espèce, dénombrement ou classes d'abondance si présence de nombreux individus, évaluation de la taille, comportement des poissons (fuyant, indifférent, curieux) Migrateurs : Accoustique, télémétrie, comptage

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) :

- ⇒ Espèces pélagiques et démersales ;
- ⇒ Larves, toutes catégories d'espèces confondues.

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration	Campagnes Anguilles Civelles	

Accès aux données :

- ⇒ Campagnes Ifremer : <http://data.ifremer.fr/>
- ⇒ Autres campagnes : contacter le(s) responsable(s) actuel(s)

Bibliographie :

Bouchoucha M. (2016). Rôle des ports dans le cycle de vie des poissons. Les ports : nurseries de sars ? 61p.

Cheminée, A., Rider M., Lenfant P., Zawadzki A., Mercière A., Crec'hriou R., Mercader M., Saragoni G., Neveu R., Ternon Q., Pastor J., (2017). Shallow rocky nursery habitat for fish: Spatial variability of juvenile fishes among this poorly protected essential habitat, Marine Pollution Bulletin,

Crec'hriou, R., Bonhomme, P., Criquet, G., Cadiou, G., Lenfant, P., Bernard, G., Planes, S. (2008). Spatial patterns and GIS habitat modelling of fish in two French Mediterranean coastal areas. Hydrobiologia, 612(1), 135

Dufour, V., Cantou, M., Lecomte, F. (2009). Identification of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) nursery areas in the north-western Mediterranean Sea. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 89(7), 1367-1374.

Lenfant P., Dalias N., Tessier A., Pastor J., Saragoni G. Jarraya M., (2012). Suivi temporel du peuplement ichtyque au sein et à proximité de la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls – Année 1, 2 et 3 été –automne 2007, 2009 et 2011. Contrat Conseil Général des Pyrénées Orientales & CEFREM UMR 5110 CNRS-UPVD. CEFREM publ. Fr. :54 pages.

Pastor J., Lenfant P., Cheminée A. (2016). Rapport final du programme de recherche ECATE (2014 – 2016) : Evaluation de la Connectivité entre Aires marines protégées et rôle des habitats Essentiels. CEFREM (UPVD-CNRS) publ. – 63 p.

Payrot J., Suivi du peuplement de poissons- Réserve naturelle Marine de Cerbère-Banyuls et ses alentours – Année 2009 – Conseil Général des Pyrénées Orientales - 5 p.

PROVENCE AZUR

Suivis	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Marinas	Ifremer	Marc Bouchoucha	2013-2014	Printemps, été
Larves : sparidés, scorpénidés	Université de Perpignan	Romain Crec'hriou	2000-2003	Printemps, été
Nourriceries de bar	EPHE	Vincent Dufour	2005-2006	Printemps, été
Fôret de Cystoseira	Université de Perpignan	Adrien Cheminée	2009-2012	Eté
Microhabitats et sparidés ; suivi de juvéniles	Université de Marseille	Laurence Le Diréach	1992 ; 1993 à 1996	Printemps, été
Nourriceries de sars, Calanques	Université de Perpignan	Adrien Cheminée	2004	Hiver, printemps
Nuhage	Université de Marseille	Laurence Le Diréach	2014-2015	Printemps, été
Herbiers – Peuplement, Port Cros	Université de Nice	Patrice Francour	1984-1987	Automne, hiver, printemps, été
Mérou	Université de Nice	Patrice Francour	1989-1998	Eté, hiver
Ichtyofaune associée aux fonds coralligènes	Ifremer, PN Port-Cros	Marion Peirache	2014	Hiver
IchTO	Institut Paul Ricard	Jean Louis Bonnefont	2012-2015	Printemps, automne
LANDEAU	Institut Paul Ricard	Jean Louis Bonnefont	2014-2015	Printemps,
Calanque de Podestat	Institut Paul Ricard	Jean Louis Bonnefont	2012-2016	Printemps, automne
Poséidon	Université de Marseille	Jean Georges Harmelin (retraite)	1966-1980	
Inventaire ichtyologique, Port-Cros	Université de Marseille	Jean Georges Harmelin (retraite)	1983-1984	Eté, printemps
Recensement des corbs, Port Cros	Université de Marseille	Jean Georges Harmelin (retraite)	1990	Printemps, automne
Recensement des mérours, Port Cros	Université de Nice	Patrice Francour	1983-1989 ; 1990-2017 (tous les 3 ans)	Automne
Ichtyofaune, Anciens salins	Tour du Valat	Delphine Nicolas	2016-2017	Automne, hiver, printemps
Etat initial PNR Camargue	PNR Camargue	Delphine Marobin	2014-2015	Eté, hiver
Récifs artificiels, golfe de Beauduc	PNR Camargue, Université de Marseille	Delphine Marobin, Laurence Le Diréach	2014-2016	Eté, automne, printemps

Préinventaire des peuplements ichthyiques	PNR Camargue	Delphine Marobin	2004-2005	Printemps, été, automne
Macrofaune benthique	PNR Camargue	Delphine Marobin	2007	Printemps, été
Etude : épaves, récif et herbiers	PNR Camargue	Delphine Marobin	2008	Eté
Biocénoses marine du golfe de Fos	Université de Marseille	Sandrine Ruitton	2007	Automne
Habitats marins patrimoniaux	PNR Camargue	Delphine Marobin	2012	
Anguilles	Tour du Valat	Delphine Nicolas	2011-2016 (non régulier)	Pintemps, automne
Civelles	Tour du Valat, MRM	Delphine Nicolas, Damien Rivoallan	1993-2003, 2004	Pintemps, automne

Protocole :

Pour suivre les peuplements ichthyiques dans les zones très côtières, des comptages visuels en plongée (ou UVC- *Underwater Visual Census*) sont réalisés. L'échantillonnage est effectué le long de transect définis de manière aléatoire. Ces suivis en plongée visent également à étudier la fonctionnalité des zones côtières et permettent de localiser les nurseries de certaines espèces. Ce type de suivi implique de pré-sélectionner des sites d'échantillonnage à partir d'orthophoto, afin de localiser les sites favorables à l'installation des juvéniles (type de substrat, abri).

Le PNR de Camargue a également réalisé des suivis au sein de la partie marine du parc. Ces suivis ont été réalisés par comptage visuel ou par échantillonnage à l'aide d'un chalut à perche, de filets tré mails et d'une senne de plage.

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Profondeur de l'observation, visibilité, caractéristique de l'habitat (pourcentage de roche, algue, sable, gravier, herbier)	Identification de l'espèce, dénombrement ou classes d'abondance si présence de nombreux individus, évaluation de la taille, comportement des poissons (fuyant, indifférent, curieux) Migrateurs : Accoustique, télémétrie, comptage

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) :

- ⇒ Espèces pélagiques et benthodémersales selon les campagnes ;
- ⇒ Larves, toutes catégories d'espèces confondues.

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;
- ⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

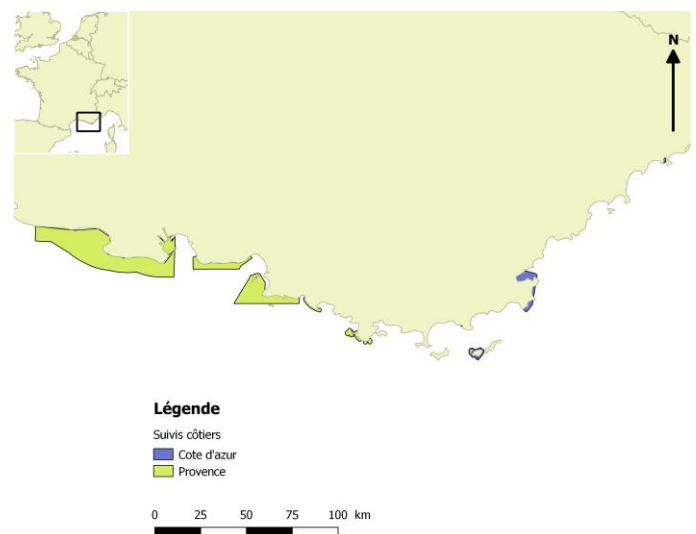


Figure 1 : Zones couvertes par les suivis côtiers en Provence Alpes Cote d'Azur

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles Identifiable		Non identifiable
Fraysère		
Nourricerie		
Voie de migration	Campagnes Anguilles Civelles	

Accès aux données :

- ⇒ Campagnes Ifremer : <http://data.ifremer.fr/>
- ⇒ Autres campagnes : contacter le(s) responsable(s) actuel(s)

Bibliographie :

- Bouchouca M. (2016). Rôle des ports dans le cycle de vie des poissons. Les ports : nurseries de sars ? 61p.
- Cheminée, A., Francour, P., Harmelin-Vivien, M., (2011). Assessment of *Diplodus* spp. (Sparidae) nursery ground along the rocky shore of Marseilles (France, NW Mediterranean). *Sci. Mar.* 75(1), 181–188.
- Cheminée, A., Sala, E., Pastor, J., Bodilis, P., Thiriet, P., Mangialajo, L., Cottalorda, J.M., Francour, P., (2013). Nursery value of *Cystoseira* forests for Mediterranean rocky reef fishes. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 442(0), 70-79.
- Cheminée, A., Rider M., Lenfant P., Zawadzki A., Mercière A., Crech'hriou R., Mercader M., Saragoni G., Neveu R., Ternon Q., Pastor J., (2017). Shallow rocky nursery habitat for fish: Spatial variability of juvenile fishes among this poorly protected essential habitat, *Marine Pollution Bulletin*,
- Couvray S., P. Lelong, T. Miard, D. Kirchhofer, D. Rebillard, J.L. Bonnefont, 2016 -Inventaire de la faune ichtyologique des fonds marins de l'ouest toulonnais – Rapport annuel 2015. Contrat TPM - CG83 – Institut océanographique Paul Ricard. 27 pp.
- Crech'hriou, R., Bonhomme, P., Criquet, G., Cadiou, G., Lenfant, P., Bernard, G., Planes, S. (2008). Spatial patterns and GIS habitat modelling of fish in two French Mediterranean coastal areas. *Hydrobiologia*, 612(1), 135
- Dufour, V., Cantou, M., Lecomte, F. (2009). Identification of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) nursery areas in the north-western Mediterranean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 89(7), 1367-1374.
- Francour, P., Ganteaume, A. (1999). L'arrivée progressive de jeunes merous (*Epinephelus marginatus*) en Méditerranée nord-occidentale. *Marine Life* 9, 37^45.
- Harmelin-Vivien, M.L., Harmelin, J.G., Leboulleux, V., (1995). Microhabitat requirements for settlement of juvenile Sparid fishes on Mediterranean rocky shores. *Hydrobiologia* 301, 309–320.
- Heloin Y., (2004). Préinventaire qualitative et premiers travaux sur la dynamique des poissons du golfe de Beauduc (Camargue, France). Mémoire de fin d'études, Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes, Université de Rennes 1, 85p.
- Kirchhofer D., Miard T., Couvray S., Bunet R., Aublanc P., Lecaillon G., Lourié S. M., Bonnefont J.L., 2016, Projet Landeau Synthèse 2015. Institut Océanographique Paul Ricard. 41pp.
- Labadie F., Bizien H., (2012). Inventaire et cartographie des habitats marins patrimoniaux du site Natura 2000 FR9301592 « Camargue » : rapport définitif. 158p.
- Le Diréach L., Astruch P., Rouanet E., Cheminee A., Goujard A., Chassaing L., Jouvenel J.Y., Thibaut T., Blanfune A., Ruitton S., Bonhomme D., Harmelin-Vivien M., (2015). Programme NUhAGE : nurseries, habitats, génie écologique. Rapport final. Contrat GIS Posidonie – MIO - P2A développement / Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse – Conseil Général du Var, 1-146.
- Le Diréach L., Bonhomme J., Astruch P., Chassaing L., Goujard A., Bonhomme P., Losson C., 2015. Création d'une réserve marine dans le golfe de Beauduc. Etat initial. Années 2014-2015. Partenariat Parc naturel régional de Camargue & GIS Posidonie publ., Fr. : 1-79.
- Lelong P., S. Couvray, T. Miard, D. Rebillard, D. Kirchhofer, J.L. Bonnefont, 2017 - Étude et suivi biologique d'une petite calanque marseillaise : la calanque de Podestat – Rapport annuel 2016. Contrat EDF – Institut océanographique Paul Ricard. 20 pp.
- Ruitton S., Sialelli J., Astruch P., Bonhomme D., Donato M., Fraieu B., Mayot N. (2008). Etude et cartographie des des biocénoses marine du golfe de Fos. Rapport final, Contrat port autonome de Marseille & GIS Posidone, COPetech SM HdyroConsult, GIS Posidonie publ : 1-185.
- Vacquier C., (2007). Inventaire de la macrofaune benthique du golfe de Beauduc en vue de l'élaboration d'un protocole de suivi biologique du littoral marin du Parc naturel régional de Camargue, 65p.

CORSE

Suivis	Institut	Responsable actuel	Série	Période
Réserve Scandola - Herbiers	Université de Nice	Patrice Francour	1989-1997, 1999, 1990, 1991	Eté, hiver
Forêt de Cystoseira	Université de Perpignan	Adrien Cheminée	2009-2012	Eté
Réserve de Bonifacio	Université de Nice	Patrice Francour	1986-2017 (série non continue)	Eté
Langouste Rouge	Stareso		2004-2011-2012-2013	
Ichtyop	Ifremer, Université de Corse	Eric Durieux	2012	Eté
DCE	Ifremer		2006-2009	Printemps, automne
Mérou	Université de Nice	Patrice Francour	1989-1998	Eté, hiver

Protocole :

Pour suivre les peuplements ichthyiques dans les zones très côtières, des comptages visuels en plongée (ou UVC- *Underwater Visual Census*) sont réalisés. L'échantillonnage est effectué le long de transect définis de manière aléatoire. Ces suivis en plongée visent également à étudier la fonctionnalité des zones côtières et permettent de localiser les nurseries de certaines espèces. Ce type de suivi implique de pré-sélectionner des sites d'échantillonnage à partir d'orthophoto, afin de localiser les sites favorables à l'installation des juvéniles (type de substrat, abri).

L'objectif des campagnes DCE est de réaliser un suivi ichthyologique dans les masses d'eau de transition. Des capéchades et des verveux ont été utilisés pour échantillonner les lagunes.

Type de données collectées :

Données abiotiques	Données biotiques
Profondeur de l'observation, visibilité, caractéristique de l'habitat (pourcentage de roche, algues, sable, gravier, herbier)	Identification de l'espèce, dénombrement ou classes d'abondance si présence de nombreux individus, évaluation de la taille, comportement des poissons (fuyant, indifférent, curieux)

Catégorie(s) d'espèce échantillonnée(s) :

- ⇒ Espèces pélagiques et démersales ;
- ⇒ Larves, toutes catégories d'espèces confondues.

Produit(s) issu du traitement des données :

- ⇒ Indice d'abondance, biomasse ;

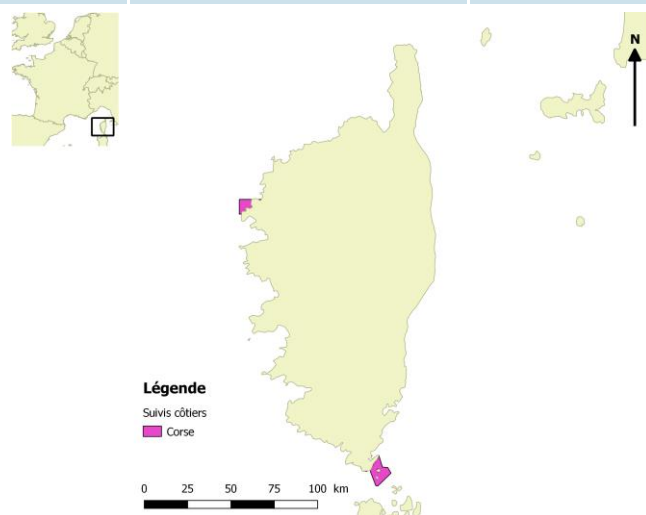


Figure 1 : Zones couvertes par les suivis côtiers en Corse

⇒ Cartographie de la distribution de la ressource.

Type de zones fonctionnelles identifiables : (d'après partie 2.1.2 et 2.1.3)

Zones fonctionnelles	Identifiable	Non identifiable
Frayère		
Nourricerie		
Voie de migration	DCE	

Accès aux données :

⇒ Campagnes Ifremer : <http://data.ifremer.fr/>

⇒ Autres campagnes : contacter le(s) responsable(s) actuel(s)

Bibliographie :

Bouchoucha M., Andral B. (2010). Inventaire des peuplements de poissons sur les milieux lagunaires corses. 36p.

Cheminée, A., Sala, E., Pastor, J., Bodilis, P., Thiriet, P., Mangialajo, L., Cottalorda, J.M., Francour, P., (2013). Nursery value of Cystoseira forests for Mediterranean rocky reef fishes. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 442(0), 70-79.

Entretien :

Eric Durieux, Marie Catherine Santoni

Annexe VI : Espèces de poissons, crustacés et céphalopodes d'intérêt halieutique sélectionnées⁴ pour l'analyse des ZFHI identifiables

Nom vernaculaire	Zone de frai		Période de frai			Habitat des juvéniles	
	Large	Côte	Hiver/printemps	Hiver/Printemps/autre	Eté/automne	Large	Côte
Congre	Oui	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui
Hareng commun	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui
Sardine commune	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui
Sprat	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui
Anchois commun	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Oui
Eperlan	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui
Capelan atlantique	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui
Merlu commun	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non
Eglefin	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non
Merlan	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui
Merlan bleu	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non
Morue commune	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui	Oui
Lieu jaune	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui
Lieu noir	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui
Tacaud commun	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui
Capelan de méditerranée	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui
Lingue franche	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui
Petit tacaud	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui
Tacaud norvégien	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui
Lingue espagnole	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non
Baudroies	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui

⁴ Les espèces de grand fond, les espèces non commerciales et les espèces dont le cycle de vie est peu connu n'ont pas été intégrées à l'analyse

Nom vernaculaire	Zone de frai		Période de frai			Habitat des juvéniles	
	Large	Côte	Hiver/printemps	Hiver/Printemps/autre	Été/automne	Large	Côte
Saint Pierre	Oui	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui
Grondin perlon	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui
Grondin gris	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui
Grondin rouge	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui
Grondin camard	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui
Grondin morrude	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui
Grondin lyre	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui	Non
Bar commun	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui
Chinchards	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui
Griset	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui
Sars	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui
Dorade royale	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui
Pageot commun	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui
Pageot rose	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui	Non
Denté commun	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui
Marbré commun	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui
Pagre commun	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui
Pageot acarné	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui
Corb	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui
Rougets barbets	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui
Lançons	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui
Grande vive	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui
Maquereau	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui
Thon rouge	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui	Non
Germon	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui	Non
Bonite à dos rayé	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui	Non
Bonite à ventre rayé	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui	Oui

Nom vernaculaire	Zone de frai		Période de frai			Habitat des juvéniles	
	Large	Côte	Hiver/printemps	Hiver/Printemps/autre	Eté/automne	Large	Côte
Espadon	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui	Non
Maquereau espagnol	Oui	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui
Bonitou	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui	Non
Bar tacheté	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui
Cernier	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui
Mérou noir	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui
Barbue	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui
Cardines	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non
Turbot	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui
Limande commune	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui
Limande sole commune	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui
Plie commune	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui
Céteau	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui
Sole commune	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui
Sole pole	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui
Sole perdrix	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui
Poulpe commun	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui
Encornet	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui
Encornet veiné	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui
Seiche commune	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui
Bouquet	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui
Crevette grise	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui
Langouste rouge	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui
Langouste rose	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui	Non
Langoustine	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui
Homard	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui
Tourteau commun	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui

Nom vernaculaire	Zone de frai		Période de frai			Habitat des juvéniles	
	Large	Côte	Hiver/printemps	Hiver/Printemps/autre	Eté/automne	Large	Côte
Araignée de mer	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui
Etrille	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui
Raie bouclée	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui
Raie fleurie	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui	Non
Rougets-barbets	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui
Elédone commune	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui

Annexe VII : Espèces amphihalines d'intérêt halieutique

Nom vernaculaire	Voie de migration	Zone de frai	Période de frai				Période migration			
			Hiver	Printemps	Eté	Automne	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Lamproie marine	Estuaires	Eau douce	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui
Esturgeon	Estuaires	Eau douce	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui
Anguille européenne	Estuaires	Sargasse	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Oui
Aloses	Estuaires	Eau douce	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui	Non	Non
Eperlan européen	Estuaires	Eau douce	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Non
Saumon atlantique	Estuaires	Eau douce	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui	Non	Non
Truite de mer	Estuaires	Eau douce	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui	Oui
Mulets	Estuaires	Côte	Non	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui
Maigre commun	Estuaires	Estuaire	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui

Annexe VIII : Base de données des campagnes d'observation halieutique et des ZFHI identifiable

Façade	Secteur	Campagne	Serie	Periode	Frayere	Nourricerie	Migration	Categorie_esp
manche	Normandie	BTS	1989-2016	Ete	F	T	F	bentho-demersale
manche	Hautsfrance	BTS	1989-2016	Ete	F	T	F	bentho-demersale
manche	MtStM	CAMANOC	2014-2015	Automne	F	T	F	bentho-demersale
manche	Normandie	CAMANOC	2014-2015	Automne	F	T	F	bentho-demersale
manche	Hautsfrance	CGFS	1987-2016	Automne	F	T	F	bentho-demersale
manche	Normandie	COLMATAGE	2008-2010	Automne	F	T	F	bentho-demersale
manche	Normandie	COMOR	1976-2016	Ete	F	F	F	mollusque/crustace
manche	MtStM	CRUSTAFLAM	1977-2016	Ete	F	F	F	mollusque/crustace
manche	Hautsfrance	DCE	2005-2016	Printemps, automne	F	T	T	bentho-demersale
manche	Hautsfrance	Wimereux	1985-1986, 2000, 2003-2007	Hiver, printemps, etc	F	T	F	bentho-demersale
manche	Normandie	Port du Havre	2000-2016	Printemps, etc	F	T	F	bentho-demersale
manche	Normandie	Reive	2017-2018	Printemps	T	F	F	bentho-demersale
manche	Saint Briec	COSB	1986-2016	Ete	F	F	F	mollusque/crustace
manche	Normandie	CGFS	1987-2016	Automne	F	T	F	bentho-demersale
manche	Nord Bretagne	DCE	2005-2016	Printemps, automne	F	T	T	bentho-demersale
manche	Saint Briec	DCE	2005-2016	Printemps, automne	F	T	T	bentho-demersale
manche	Normandie	IBTS	2007-2016	Hiver	T	F	F	bentho-demersale
manche	Hautsfrance	IBTS	2007-2016	Hiver	T	F	F	bentho-demersale
manche	Normandie	DCE	2005-2016	Printemps, automne	F	T	T	bentho-demersale
manche	MtStM	DCE	2005-2016	Printemps, automne	F	T	T	bentho-demersale
manche	Normandie	DYFS	1977-1982	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
manche	MtStM	Baie Mt St Michel	2003	Hiver	T	T	F	bentho-demersale
manche	Nord Bretagne	CAMANOC	2014-2015	Automne	F	T	F	bentho-demersale
manche	Saint Briec	CAMANOC	2014-2015	Automne	F	T	F	bentho-demersale
manche	Hautsfrance	DYFS	1977-1982	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
manche	Saint Briec	Maia	1986-1996	Ete	F	F	F	mollusque/crustace
manche	MtStM	Maia	1986-1996	Ete	F	F	F	mollusque/crustace
manche	MtStM	NOCES	2008-2009	Ete, automne, printemps	F	T	F	bentho-demersale
manche	Normandie	NOURSEINE	1995-2002	Automne	F	T	F	bentho-demersale
manche	Hautsfrance	NOURSOMME	1979-1983	Printemps	T	T	F	bentho-demersale

Façade	Secteur	Campagne	Serie	Periode	Frayere	Nourricerie	Migration	Categorie_esp
manche	Hautsfrance	NOURSOMME	1979-2016	Automne	F	T	F	bentho-demersale
manche	Normandie	Pecos	1978-1980	Printemps, ete, automne	T	T	F	bentho-demersale
manche	Nord Bretagne	Pecos	1978-1980	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	bentho-demersale
manche	MtStM	Pecos	1978-1980	Printemps, automne, hiver	T	T	F	bentho-demersale
manche	Saint Brieu	Pecos	1978	Printemps	T	T	F	bentho-demersale
manche	Hautsfrance	REISE	1995	Printemps	T	F	F	pelagique
manche	Hautsfrance	REPOS	1999	Printemps	T	F	F	pelagique
manche	Hautsfrance	SMAC	2016-2017	Ete	T	F	F	bentho-demersale
manche	Normandie	SMAC	2016-2017	Ete	T	F	F	bentho-demersale
manche	Hautsfrance	Reive	2017-2018	Printemps	T	F	F	bentho-demersale
manche	Hautsfrance	BCD	1999	Printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Quiberon	BLACK	2000	Hiver, ete	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Bourgneuf	Bour	1980-1984	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Breton	COPER	2000-2012	Automne	F	F	F	mollusque/crustace
atlantique	Pertuis Antioche	COPER	2000-2012	Automne	F	F	F	mollusque/crustace
atlantique	Vendee	EVHOE	1987-2016	Automne	F	F	F	bentho-demersale
atlantique	Bourgneuf	EVHOE	1987-2016	Automne	F	F	F	bentho-demersale
atlantique	Loire	EVHOE	1987-2016	Automne	F	F	F	bentho-demersale
atlantique	Vilaine	EVHOE	1987-2016	Automne	F	F	F	bentho-demersale
atlantique	Golfe Morbihan	EVHOE	1987-2016	Automne	F	F	F	bentho-demersale
atlantique	Ouest Quiberon	EVHOE	1987-2016	Automne	F	F	F	bentho-demersale
atlantique	Quiberon	EVHOE	1987-2016	Automne	F	F	F	bentho-demersale
atlantique	Loire	ISOBAIE	2009	Printemps	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Landes	EVHOE	1987-2016	Automne	F	F	F	bentho-demersale
atlantique	Gironde	EVHOE	1987-2016	Automne	F	F	F	bentho-demersale
atlantique	Vilaine	SOLMER	1980-1984	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Loire	Bour	1980-1984	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Vilaine	Captusol	1984	Automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Gironde	Giro	1996-1997	Automne	F	T	F	bentho-demersale

Façade	Secteur	Campagne	Serie	Periode	Frayere	Nourricerie	Migration	Categorie_esp
atlantique	Vilaine	ISOBAIE	2009	Printemps	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Gironde	LAND	1982	Automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Antioche	MAZDA	2002	Ete	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Vilaine	PLOOPS	2009	Ete	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Ouest Quiberon	PLOOPS	2009-2010	Hiver, printemps, ete	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Vendee	SOLDET	1988-1989	Hiver	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Bourgneuf	BLACK	2000	Hiver, ete	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Bourgneuf	CREBOUR	2006	Hiver	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Bourgneuf	ISOBAIE	2009	Printemps	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Gironde	MISOLRE	2003	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Gironde	NURSE	2000-2002, 2009	Ete, automne	F	T	T	bentho-demersale
atlantique	Bourgneuf	NURVIL	2004	Ete	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Antioche	BLACK	2000	Hiver, ete	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Breton	MAZDA	2002	Ete	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Breton	MISOLRE	2003	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Breton	NURSE	2000-2002,2009,2013,2015	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Ouest Bretagne	Pecos	1977-1978	Automne, printemps	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Antioche	SOLPER	2005-2012	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Bourgneuf	MISOLRE	2003	Automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Antioche	PELGAS	2000-2016	Printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Ouest Bretagne	EUSOL	1982	Hiver, printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Ouest Bretagne	Suivi_raie_PNMI	1980-1987	hiver,printemps,ete,automne	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Antioche	hydrologie_peche	1964-1973	Printemps,ete,automne,hiver	T	T	F	pelagique
atlantique	Quiberon	DCE	2005-2016	Printemps, automne	F	T	T	bentho-demersale
atlantique	Landes	LAND	1982	Automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Loire	Langolf	2006-2013	Printemps	T	F	F	bentho-demersale

Façade	Secteur	Campagne	Serie	Periode	Frayere	Nourricerie	Migration	Categorie_esp
atlantique	Pertuis Antioche	Langolf	2006-2013	Printemps	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Gironde	Langolf	2006-2013	Printemps	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Ouest Bretagne	Bar Frayere	2010-2012	Ete	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Loire	BARGIP	2016	Printemps, ete	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Ouest Bretagne	BARGIP	2014-2015	Automne, printemps	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Vendee	Langolf	2006-2013	Printemps	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Vendee	DCE	2005-2016	Printemps, automne	F	T	T	bentho-demersale
atlantique	Vilaine	DCE	2005-2016	Printemps, automne	F	T	T	bentho-demersale
atlantique	Golfe Morbihan	DCE	2005-2016	Printemps, automne	F	T	T	bentho-demersale
atlantique	Loire	CREBOUR	2006	Hiver	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Ouest Bretagne	DCE	2005-2016	Printemps, automne	F	T	T	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Breton	EVHOE	1987-2016	Automne	F	F	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Antioche	EVHOE	1987-2016	Automne	F	F	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Breton	TELPER	2000	Ete	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Ouest Quiberon	DCE	2005-2016	Printemps, automne	F	T	T	bentho-demersale
atlantique	Gironde	DCE	2005-2016	Printemps, automne	F	T	T	bentho-demersale
atlantique	Loire	DCE	2005-2016	Printemps, automne	F	T	T	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Breton	DCE	2005-2016	Printemps, automne	F	T	T	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Antioche	DCE	2005-2016	Printemps, automne	F	T	T	bentho-demersale
atlantique	Bourgneuf	DCE	2005-2016	Printemps, automne	F	T	T	bentho-demersale
atlantique	Bourgneuf	Langolf	2006-2013	Printemps	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Golfe Morbihan	Langolf	2006-2013	Printemps	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Quiberon	Langolf	2006-2013	Printemps	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Vilaine	Langolf	2006-2013	Printemps	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Ouest Bretagne	RaieJuve	2017	printemps	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Landes	hydrologie_peche	1964-1973	Printemps,ete,automne,hiver	T	T	F	pelagique
atlantique	Gironde	hydrologie_peche	1964-1973	Printemps,ete,automne,hiver	T	T	F	pelagique
atlantique	Loire	EUSOL	1982	Hiver, printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Quiberon	EUSOL	1982	Hiver, printemps	T	F	F	pelagique

Façade	Secteur	Campagne	Serie	Periode	Frayere	Nourricerie	Migration	Categorie_esp
atlantique	Loire	hydrologie_peche	1964-1973	Printemps,ete,automne,hiver	T	T	F	pelagique
atlantique	Bourgneuf	hydrologie_peche	1964-1973	Printemps,ete,automne,hiver	T	T	F	pelagique
atlantique	Vilaine	hydrologie_peche	1964-1973	Printemps,ete,automne,hiver	T	T	F	pelagique
atlantique	Ouest Quiberon	EUSOL	1982	Hiver, printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Pertuis Breton	SOLPER	2005-2012	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Breton	Langolf	2006-2013	Printemps	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Ouest Quiberon	Langolf	2006-2013	Printemps	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Loire	Loir	1980-1984, 1986	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Vilaine	Marika	2005	Ete	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Loire	Marika	2005	Ete	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Antioche	MISOLRE	2003	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Vendee	MISOLRE	2003	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Landes	MISOLRE	2003	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Vilaine	MISOLRE	2003	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Loire	MISOLRE	2003	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Golfe Morbihan	Morbihan	1995-1996	Automne, ete	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Antioche	NURSE	2000-2002,2009,2013,2015	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Vendee	NURSE	2000-2002, 2015	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Landes	NURSE	2000-2002, 2009, 2013, 2015	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Loire	NURSE	1981, 1983, 1989, 2000-2002, 2008-2010, 2012-2016	Ete, automne	F	T	T	bentho-demersale
atlantique	Golfe Morbihan	PELGAS	2000-2016	Printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Gironde	PELGAS	2000-2016	Printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Ouest Quiberon	NURSE	2002	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Vilaine	NURSE	1981-1990, 1992,1993, 1996,1997, 2000-2002, 2008-2010, 2012-2016	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Bourgneuf	NURSE	2000-2002, 2008, 2009, 2014	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale

Façade	Secteur	Campagne	Serie	Periode	Frayere	Nourricerie	Migration	Categorie_esp
atlantique	Vilaine	NURVIL	2004-2005	Ete	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Loire	NURVIL	2004, 2005	Ete, automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Bourgneuf	ORHAGO	2006-2016	Automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Loire	ORHAGO	2006-2016	Automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Vilaine	ORHAGO	2006-2016	Automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Antioche	ORHAGO	2006-2016	Automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Quiberon	ORHAGO	2006-2016	Automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Breton	ORHAGO	2006-2016	Automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Golfe Morbihan	ORHAGO	2006-2016	Automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Landes	ORHAGO	2006-2016	Automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Gironde	ORHAGO	2006-2016	Automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Vendee	ORHAGO	2006-2016	Automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Ouest Quiberon	ORHAGO	2006-2016	Automne	F	T	F	bentho-demersale
atlantique	Vendee	PELGAS	2000-2016	Printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Vilaine	RetroB	2008	Hiver	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Loire	RetroB	2008	Hiver	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Ouest Quiberon	Pecos	1976-1979,1988-1989	Printemps, automne, hiver	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Breton	Pecos	1976-1979, 2004-2006	Hiver, printemps, ete, automne	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Antioche	Pecos	1976-1979, 2004-2006	Hiver, printemps, ete, automne	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Vendee	Pecos	1976-1979	Printemps, automne, hiver	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Landes	Pecos	1977-1979, 2004-2006	Hiver, printemps, ete, automne	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Loire	Pecos	1976-1980, 2004-2006	Hiver, printemps, ete, automne	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Vilaine	Pecos	1976-1980, 2004-2006	Hiver, printemps, ete, automne	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Gironde	Pecos	1977-1979, 2004-2006	Hiver, printemps, ete, automne	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Quiberon	Pecos	1977-1979, 2004-2006	Printemps, automne, hiver	T	T	F	bentho-demersale

Façade	Secteur	Campagne	Serie	Periode	Frayere	Nourricerie	Migration	Categorie_esp
atlantique	Ouest Bretagne	PELGAS	2000-2016	Printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Quiberon	PELGAS	2000-2016	Printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Pertuis Antioche	SOLMER	1980-1984	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	benthodemersale
atlantique	Pertuis Antioche	TELPER	2000	Ete	F	T	F	benthodemersale
atlantique	Bourgneuf	Pecos	1977,1979,1980,2004	Printemps,hiver,automne	T	T	F	benthodemersale
atlantique	Landes	PELGAS	2000-2016	Printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Bourgneuf	PELGAS	2000-2016	Printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Loire	PELGAS	2000-2016	Printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Vilaine	PELGAS	2000-2016	Printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Gironde	RESSGASC	1985-2002	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	benthodemersale
atlantique	Ouest Quiberon	PELGAS	2000-2016	Printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Pertuis Breton	PELGAS	2000-2016	Printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Pertuis Antioche	Pertuis charentais	1986-1987	Automne	F	T	F	benthodemersale
atlantique	Landes	Pertuis charentais	1986, 1987	Automne	F	T	F	benthodemersale
atlantique	Pertuis Breton	Pertuis charentais	1986-1987	Automne	F	T	F	benthodemersale
atlantique	Pertuis Breton	RESSGASC	1985-2002	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	benthodemersale
atlantique	Pertuis Antioche	RESSGASC	1985-2002	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	benthodemersale
atlantique	Vendee	RESSGASC	1985-2002	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	benthodemersale
atlantique	Bourgneuf	RESSGASC	1985-2002	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	benthodemersale
atlantique	Loire	RESSGASC	1985-2002	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	benthodemersale
atlantique	Vilaine	RESSGASC	1985-2002	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	benthodemersale
atlantique	Golfe Morbihan	RESSGASC	1985-2002	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	benthodemersale

Façade	Secteur	Campagne	Serie	Periode	Frayere	Nourricerie	Migration	Categorie_esp
atlantique	Quiberon	RESSGASC	1985-2002	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Ouest Quiberon	RESSGASC	1985-2002	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Landes	RESSGASC	1985-2002	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Golfe Morbihan	hydrologie_peche	1964-1973	Printemps,ete,automne,hiver	T	T	F	pelagique
atlantique	Loire	SOLDET	1988-1989	Hiver, printemps, ete, automne	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Vilaine	SOLDET	1988-1989	Hiver, printemps, ete, automne	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Quiberon	SOLDET	1988-1989	Hiver, printemps, ete, automne	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Ouest Quiberon	SOLDET	1988-1989	Hiver	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Bourgneuf	SOLDET	1988	Hiver	T	F	F	bentho-demersale
atlantique	Vilaine	Solestm	1988-1989	Hiver, printemps, ete	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Landes	SOLMER	1980-1984	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Gironde	SOLMER	1980-1984	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Vendee	SOLMER	1980-1984	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Golfe Morbihan	SOLMER	1980-1984	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Quiberon	SOLMER	1980-1984	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Ouest Quiberon	SOLMER	1980-1984	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Bourgneuf	SOLMER	1980-1984	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Loire	SOLMER	1980-1984	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	bentho-demersale
atlantique	Pertuis Breton	SOLMER	1980-1984	Printemps, ete, automne, hiver	T	T	F	bentho-demersale

Façade	Secteur	Campagne	Serie	Periode	Frayere	Nourricerie	Migration	Categorie_esp
atlantique	Pertuis Antioche	TYPONURSE	1996-1997	Ete, automne	F	T	F	benthodemersale
atlantique	Vendee	TYPONURSE	1997	Ete	F	T	F	benthodemersale
atlantique	Landes	TYPONURSE	1996-1997	Ete, automne	F	T	F	benthodemersale
atlantique	Loire	TYPONURSE	1997	Ete, automne	F	T	F	benthodemersale
atlantique	Bourgneuf	TYPONURSE	1997	Ete, automne	F	T	F	benthodemersale
atlantique	Vilaine	TYPONURSE	1997	Ete, automne	F	T	F	benthodemersale
atlantique	Gironde	TYPONURSE	1996-1997	Ete, automne	F	T	F	benthodemersale
atlantique	Pertuis Breton	TYPONURSE	1996-1997	Ete, automne	F	T	F	benthodemersale
atlantique	Quiberon	hydrologie_peche	1964-1973	Printemps,ete,automne,hiver	T	T	F	pelagique
atlantique	Vilaine	EUSOL	1982	Hiver, printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Golfe Morbihan	EUSOL	1982	Hiver, printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Ouest Quiberon	hydrologie_peche	1964-1973	Printemps,ete,automne,hiver	T	T	F	pelagique
atlantique	Ouest Bretagne	hydrologie_peche	1964-1973	Printemps,ete,automne,hiver	T	T	F	pelagique
atlantique	Landes	EUSOL	1982	Hiver, printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Gironde	EUSOL	1982	Hiver, printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Pertuis Breton	hydrologie_peche	1964-1973	Printemps,ete,automne,hiver	T	T	F	pelagique
atlantique	Pertuis Breton	EUSOL	1982	Hiver, printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Pertuis Antioche	EUSOL	1982	Hiver, printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Vendee	EUSOL	1982	Hiver, printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Bourgneuf	EUSOL	1982	Hiver, printemps	T	F	F	pelagique
atlantique	Vendee	hydrologie_peche	1964-1973	Printemps,ete,automne,hiver	T	T	F	pelagique
atlantique	Arcachon	Arca	1995-1996	Automne	F	T	F	benthodemersale
atlantique	Vendee	BLACK	2000	Hiver, ete	T	T	F	benthodemersale
atlantique	Loire	BLACK	2000	Hiver, ete	T	T	F	benthodemersale
atlantique	Pertuis Breton	BLACK	2000	Hiver, ete	T	T	F	benthodemersale
atlantique	Vilaine	BLACK	2000	Hiver, ete	F	T	F	benthodemersale
atlantique	Landes	DCE	2005-2016	Printemps, automne	F	T	T	benthodemersale
atlantique	Quiberon	TYPONURSE	1997	Ete, automne	F	T	F	benthodemersale
mediterranee	Languedoc	anguilles	2011-2016	Automne,printemps,	F	F	T	benthodemersale
mediterranee	Languedoc	ichtyo_salins	2016-2017	Automne,hiver,printemps,ete	F	T	F	benthodemersale

Façade	Secteur	Campagne	Serie	Periode	Frayere	Nourricerie	Migration	Categorie_esp
mediterranee	Corse	MEDITS	1994-2016	Ete	T	T	F	benthodemersale
mediterranee	Cote d'azur	merou_portcros	1983-1989,1990-2017 (tous les 3 ans)	Automne	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Cote d'azur	MEDITS	1994-2016	Ete	T	T	F	benthodemersale
mediterranee	Provence	sar_calanque	2004	Hiver,printemps	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Languedoc	recif_beauduc	2014-2015-2016	Ete,automne,printemps	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Languedoc	habpatri_beauduc	2012	info non dispo	F	T	F	benthodemersale
mediterranee	Corse	ichtyop	2012	Ete	F	T	F	pelagique
mediterranee	Languedoc	civelles	1993-2017	Automne,printemps,	F	F	T	pelagique
mediterranee	Languedoc	marquage_sar	2005-2006	Ete	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Provence	MEDITS	1994-2016	Ete	T	T	F	benthodemersale
mediterranee	Languedoc	MEDITS	1994-2016	Ete	T	T	F	benthodemersale
mediterranee	Provence	PELMED	1985,1993-2016	Ete	T	T	F	pelagique
mediterranee	Corse	DCE	2005-2015	Printemps, automne	F	T	T	benthodemersale
mediterranee	Provence	ichto	2012-2015	Printemps,automne	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Languedoc	preinventaire_beauduc	2004-2005	Ete,automne,printemps	F	T	F	benthodemersale
mediterranee	Languedoc	macrofaune_beauduc	2007	Printemps,ete	F	T	F	benthodemersale
mediterranee	Languedoc	plongee_beauduc	2008	Ete	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Provence	biocenose_beauduc	2007	Automne	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Provence	habpatri_beauduc	2012	info non dispo	F	T	F	benthodemersale
mediterranee	Corse	herbiers_scandola	1989-1997, 1999,1990	Ete,hiver	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Languedoc	ichtyo_rnmcb	merou:2001, 2006, 2011, 2014, 2017; sar&corb:2009; ensemble : 2007-2009, 2011,2013	Printemps,ete,automne	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Provence	microhab_sar	1992,1993-1996	Printemps,ete	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Cote d'azur	ichtyo_portcros	2014	Hiver	F	F	F	pelagique,demersale
mediterranee	Cote d'azur	ichto	2012-2015	Printemps,automne	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Provence	nuhage	2014-2015	Ete,automne,printemps	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Languedoc	PELMED	1985,1993-2016	Ete	T	T	F	pelagique
mediterranee	Cote d'azur	PELMED	1985,1993-2016	Ete	T	T	F	pelagique

Façade	Secteur	Campagne	Serie	Periode	Frayere	Nourricerie	Migration	Categorie_esp
mediterranee	Cote d'azur	Juvalion	2007-2009	Automne,ete,hiver	T	T	F	pelagique
mediterranee	Languedoc	Juvalion	2007-2009	Automne,ete,hiver	T	T	F	pelagique
mediterranee	Provence	Juvalion	2007-2009	Automne,ete,hiver	T	T	F	pelagique
mediterranee	Provence	Marina	2013-2014	Printemps,ete	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Languedoc	Marina	2013-2014	Printemps,ete	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Languedoc	Sparide_scorpenide	2003	Printemps,ete	F	T	F	pelagique
mediterranee	Provence	Sparide_scorpenide	2000-2003	Printemps,ete	F	T	F	pelagique
mediterranee	Cote d'azur	cystoseira	2009-2012	Ete	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Cote d'azur	poseidons	1966-1980	info non dispo	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Cote d'azur	inventaire_portcros	1983-1984	Printemps,ete	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Cote d'azur	corb_portcros	1990	Printemps,automne	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Languedoc	ei_beauduc	2014-2015	hiver,ete	T	T	F	bentho-demersale
mediterranee	Corse	cystoseira	2009-2012	Ete	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Cote d'azur	nuhage	2014-2015	Ete,automne,printemps	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Languedoc	bar_mediterranee	2005-2006	Ete,printemps	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Cote d'azur	herbiers_portcros	1984-1987	Automne,hiver,printemps,ete	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Corse	herbiers_bonifacio	1986-2017	Ete	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Languedoc	ecate	2014	info non trouvee	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Languedoc	sar_rnmcb	1994-2014	Ete	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Provence	landeau	2014-2015	Printemps,ete	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Cote d'azur	landeau	2014-2015	Printemps,ete	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Provence	edf_podestat	2012-2016	Printemps, automne	F	T	F	pelagique,demersale
mediterranee	Provence	DCE	2005-2015	Printemps, automne	F	T	T	bentho-demersale
mediterranee	Languedoc	DCE	2005-2015	Printemps, automne	F	T	T	bentho-demersale
mer celtique	Ouest Bretagne	EVHOE	1990-2016	Automne	F	F	F	bentho-demersale

Annexe IX : Synthèse des campagnes intertidales en Manche et en Atlantique

Zone en Manche	Type de milieu	Série temporelle	Organisme en charge de l'échantillonnage
Calais	Plage	Données sporadiques	ULCO
Estuaire de la Canche	Plage	2000-2012	ULCO
Baie de Seine	Plage /Prés salés	1995-1998, 2000-2016	Ifremer, CSLN
Baie de l'Orne	Prés salés	2012, 2013, 2015	CSLN
Baie de Veys	Prés salés	2012, 2013, 2015	CSLN
Havre de la Sienne	Prés salés	2012, 2013, 2015	CSLN
Lessay	Prés salés	2011	MNHN
Baie du Mont St Michel	Plage	1978-1980	Ifremer
	Plage (estuaire Couesnon)	1998, 1999	MNHN
	Prés salés	1996-1999, 2002, 2003, 2011	MNHN
Estuaire de la Rance	Plage	2013-2014	Agrocampus Ouest
	Prés salés	2011	MNHN
Arguenon	Prés salés	2011	MNHN
Baie de St Brieuc	Plage	2013-2014	Agrocampus Ouest
	Prés salés	2005, 2011, 2012, 2013, 2015	RNN de St Brieuc, MNHN
Zone en Atlantique	Type de milieu	Série temporelle	Organisme en charge de l'échantillonnage
Anse des Blancs Sablons	Plage	1981-1983, 1999	IUEM
Anse de Dinan	Herbiers marins	2012	MNHN
Baie de Douarnenez	Plage	1980-1984, 1999, 2010-2016	PNMI, IUEM
Golfe du Morbihan	Prés salés	2015-2016	RNCFS Golfe du Morbihan
Baie de Bourgneuf	Plage	1999	Ifremer
	Marais Bourgneuf-Machecoul	1986, 1987, 1988	MNHN, IRSTEA
Baie de l'Aiguillon	Prés salés	2003, 2004, 2012-2015	RNN Baie de l'Aiguillon
Réserve naturelle de Moëze-Oléron	Vasière de la baie de Brouage	2008-2009	MNHN
Estuaire de la Gironde	Marais de Mortagne-sur-Gironde	2010, 2011, 2012, 2013, 2015, 2016	IRSTEA, CdL
Bassin d'Arcachon	Prés salés	2011, 2013	RNN des prés salés d'Arès et de Lège-Cap-Ferret

Annexe X : Biais associés au croisement des données VMS et des débarquements

La méthode d'identification des ZFHI à partir des données de la pêche professionnelle utilise les données de débarquements déclarés par les professionnels. Ces données peuvent se révéler imprécises et/ou incomplètes.

Cette approche se base sur deux hypothèses fortes :

- i. Le comportement de pêche est déduit principalement à partir des vitesses relevées au cours de la sortie de pêche. Une faible vitesse n'indique pas systématiquement que le navire exécute une action de pêche, la vitesse de déplacement pouvant être réduite à cause d'une mauvaise météo (Bastardie *et al.*, 2010). Il arrive aussi que la vitesse instantanée ne soit pas collectée. Il faut donc calculer une vitesse moyenne entre deux points enregistrés, en supposant que le navire a une trajectoire rectiligne. Lorsque le navire se déplace d'un site de pêche à l'autre, cette hypothèse semble réaliste. Cependant, elle n'est pas forcément pertinente lorsque le navire exécute une action de pêche, la vitesse pouvant varier au début et à la fin de l'opération (Gerritsen et Lordan, 2010). Selon les engins de pêche, l'estimation des séquences de pêche peut être plus ou moins précise : il est plus facile de prédire le comportement de pêche des navires pratiquant les arts traînants, les seuils de vitesse étant plus simple à interpréter que ceux des navires pratiquant les arts dormants (Vermard, com.pers.).
- ii. Les captures sont réallouées de manière uniforme sur l'ensemble des positions VMS lorsque le navire est en pêche. Or, les captures peuvent varier au cours de la journée notamment en fonction des courants de marée, du site de pêche, du cycle nyctéméral, et donc varier d'une position à une autre au sein d'un même rectangle statistique. Les navires se déplacent tout au long de la journée : ils peuvent exécuter des opérations de pêche dans un rayon de 5 à 30 milles nautiques. Dans certains cas, il n'est pas possible d'agréger les deux sources de données du fait d'erreurs présentes dans les bases de données initiales (nom du navire ambigu, erreur dans l'enregistrement etc.) (Gerritsen et Lordan, 2010).

Lorsque l'on regarde les structures en taille des débarquements, elles sont directement liées aux diagrammes d'exploitation des différents engins qui peuvent varier d'une zone à l'autre avec l'utilisation de différents maillages.

- iii. Les stratégies de pêche ne sont pas homogènes dans le temps. Les pêcheurs adaptent leur activité en fonction des saisons, des prix du marché, des coûts des intrants mais aussi de la réglementation. Certains navires de pêche évitent les zones où se concentrent certaines espèces d'intérêt halieutique au moment de la reproduction (Bastardie *et al.*, 2010 ; Vermard, com. pers.). Les ZFHI ne seront donc pas toutes identifiables selon la stratégie adoptée par les professionnels. Ces stratégies restent opportunistes, il est nécessaire de prendre en compte ce biais pour pouvoir localiser de manière fiable des ZFHI.

Réalisation, mise en page : Pôle halieutique AGROCAMPUS OUEST

ISSN 2116-8709 (en ligne)

ISSN 2260-0922 (papier)

© 2017, Pôle halieutique Agrocampus Ouest. Tous droits de reproduction, même partielle, par quelque procédé que ce soit, sont réservés pour tous les pays

Crédit photos : AGROCAMPUS OUEST

Suite à l'adoption de la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, une nouvelle catégorie d'Aire Marine Protégée, appelée "zone de conservation halieutique" (ZCH) a été créée, leur vocation étant de préserver ou de restaurer des zones fonctionnelles importantes pour le cycle de vie des ressources halieutiques. Le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer a donc souhaité faire répertorier les zones fonctionnelles halieutiques d'ores et déjà connues dans les eaux territoriales françaises.

Pour chaque façade maritime métropolitaine, la seconde partie de ce travail, présentée dans ce rapport, s'est organisée en 4 étapes :

- Dresser la liste des zones fonctionnelles halieutiques identifiées de manière quantitative et les présenter sous forme d'atlas cartographique ;
- Réaliser un inventaire des campagnes scientifiques halieutiques de poursuivre ce travail d'identification des zones fonctionnelles halieutiques ;
- Présenter une synthèse des méthodes permettant d'identifier les zones fonctionnelles halieutiques à partir des données de suivi de la pêche professionnelle ;
- Compléter cet inventaire de cartes, de données et de méthodes avec les connaissances cartographiques non quantitatives issues de l'expertise des scientifiques, des gestionnaires et des professionnels de la pêche.

AUTEURS (AGROCAMPUS OUEST)

Amélie REGIMBART

Jérôme GUITTON

Olivier LE PAPE



CONTACTS

- AGROCAMPUS OUEST

Olivier LE PAPE : Olivier.Le_Pape@agrocampus-ouest.fr

Cellule Études et Transfert
Pôle halieutique
AGROCAMPUS OUEST

65 rue de Saint Briec
CS 84215 • 35 042 Rennes Cedex

<http://halieutique.agrocampus-ouest.fr/>

ISSN : 2116-8709 (en ligne)

ISSN : 2260-0922 (papier)