



Source : Ifremer

# Inventaire des zones fonctionnelles pour les ressources halieutiques dans les eaux sous souveraineté française

Amélie REGIMBART et Olivier LE PAPE  
Pôle halieutique  
UMR 985 ESE  
Agrocampus Ouest

Adèle ASTROU et Sophie BRUGNEAUX  
Agence française pour la biodiversité  
Antenne Antilles- site de Guadeloupe

Le 11 octobre 2017, Vincennes



Nombreux **engagements** de l'état français



Au niveau **mondial**



Au niveau **européen**



Au niveau **national** :

- ✓ Grenelle de la mer (2009)
- ✓ Stratégie nationale pour la création et la gestion des aires marines protégées (2012)



Nouvelle catégorie d'AMP inscrite dans la loi sur la Biodiversité

Nombreux **engagements** de l'état français



Au niveau **mondial**



Au niveau **européen**



Au niveau **national**

✓ Grenelle de l'environnement

✓ Stratégie nationale

Création d'une nouvelle  
catégorie d'AMP :

→ **Zones de conservation  
halieutique**

protégées (2012)

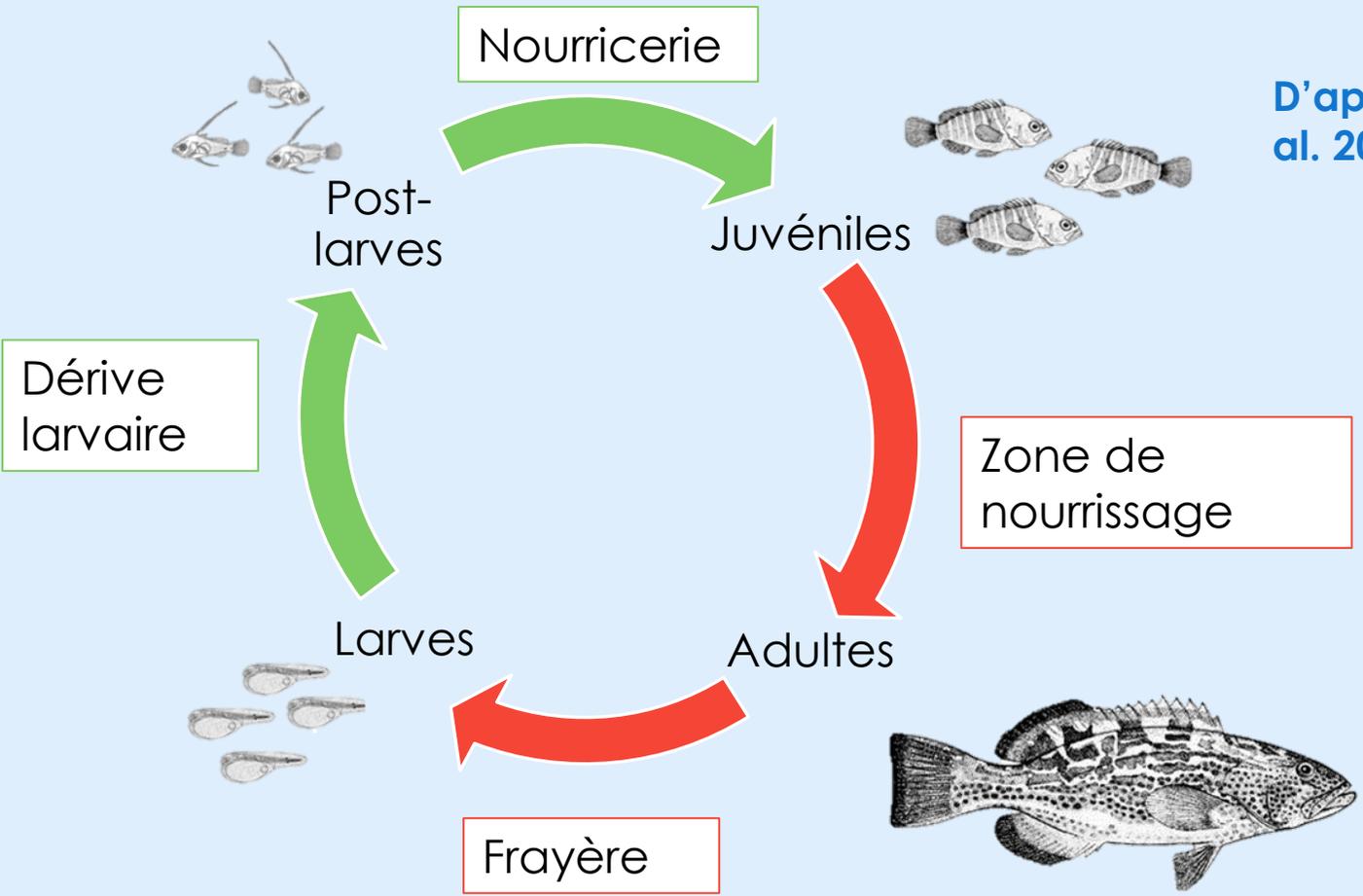


No

**Objectif** : Protéger les zones  
fonctionnelles des ressources  
halieutiques

Phase 1 : Qu'est ce qu'une zone fonctionnelle ?

- ✓ Eaux littorales
  - ✓ Mangrove
  - ✓ Herbiers
- 

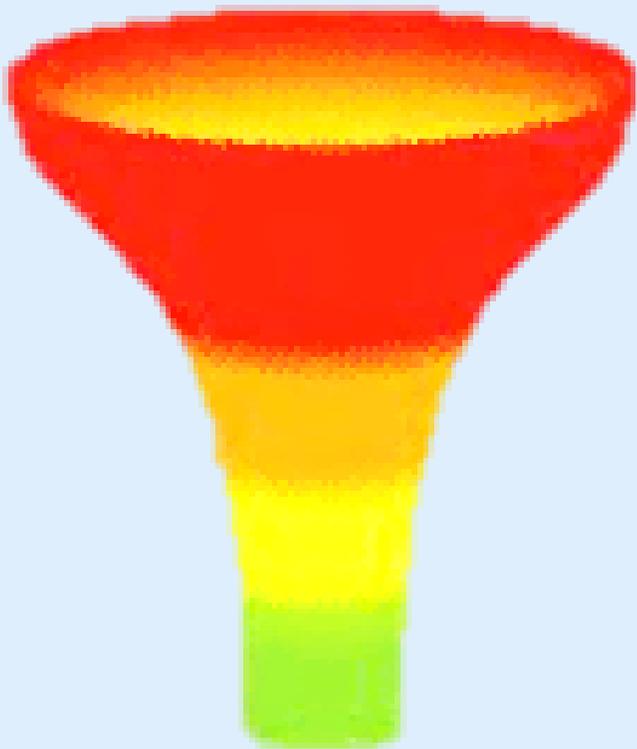


D'après Marzin, 2009; Kimirey et al. 2013

- ✓ Au large
  - ✓ Récif corallien
  - ✓ Fonds rocheux
- 

→ « espace en mer au sein duquel se déroule au moins une phase du cycle de vie d'une ressource halieutique »

Phase 1 :  
Qu'est ce qu'une zone fonctionnelle halieutique d'importance (ZFHI) ?



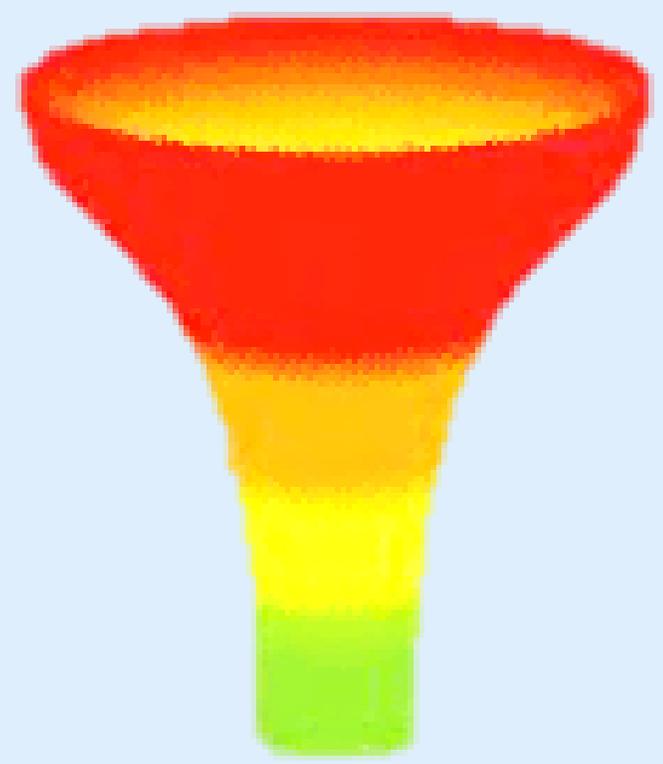
✓ Zones fonctionnelles

✓ Niveau d'importance

✓ Pertinence en eaux territoriales

- ➔ Zone de dérive larvaire
- ➔ Nourricerie
- ➔ Zone de nourrissage des adultes
- ➔ Frayère
- ➔ Voie de migration

Phase 1 :  
Qu'est ce qu'une zone fonctionnelle halieutique d'importance (ZFHI) ?



✓ Zones fonctionnelles

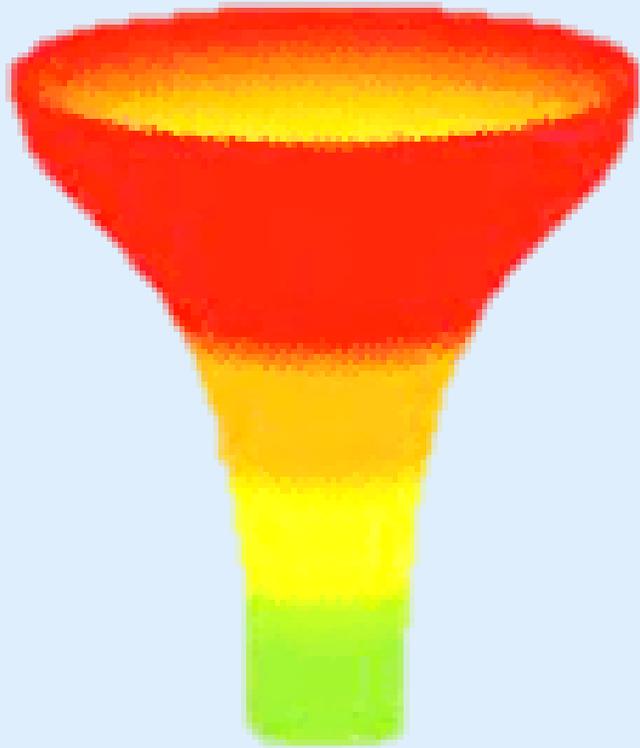
✓ Niveau d'importance

✓ Pertinence en eaux territoriales

→ Zone où la « **concentration forte d'individus à un stade de vie donné** » contribue fortement au renouvellement de la population (Delage et Le Pape, 2016)

## Phase 1 :

Qu'est ce qu'une zone fonctionnelle halieutique d'importance (ZFHI) ?



✓ Zones fonctionnelles

✓ Niveau d'importance

✓ Pertinence en eaux territoriales

3 catégories retenues :

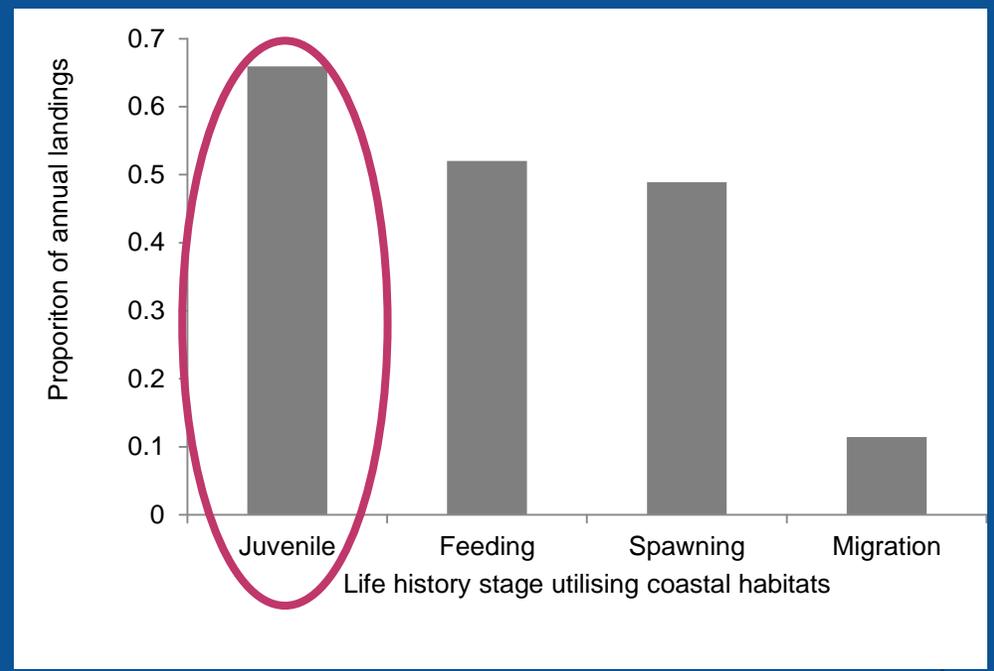
- Frayère
- Nourricerie
- Voie de migration des espèces amphihalines et récifales

Phase 1 :  
Qu'est-ce que...

### Est-ce important ?

Oui, c'est déjà beaucoup

Zones côtières essentielles aux ressources halieutiques :  
✓ Stocks évalués par le CIEM : → 44% des espèces (75% des débarquements) *Seitz et al., 2014*



*Brown et al., en révision*

des espèces  
côtières



**Phase 2 :** **EN METROPOLE**  
- Inventaire des connaissances en Manche, Atlantique et Méditerranée  
- Inventaire des dispositifs permettant d'identifier les zones fonctionnelles

Partie 1

Partie 2

Partie 3

Partie 4

Inventaire des Zones Fonctionnelles Halieutiques connues

Inventaire des campagnes scientifiques permettant leur identification

Identification à partir des données de la pêche professionnelle

Identification en s'appuyant sur l'expertise de certains acteurs

Phase 2.1 : Quelles sont les zones fonctionnelles halieutiques identifiées dans les eaux françaises ?

Démarche :

✓ Recherches bibliographiques et entretiens téléphoniques

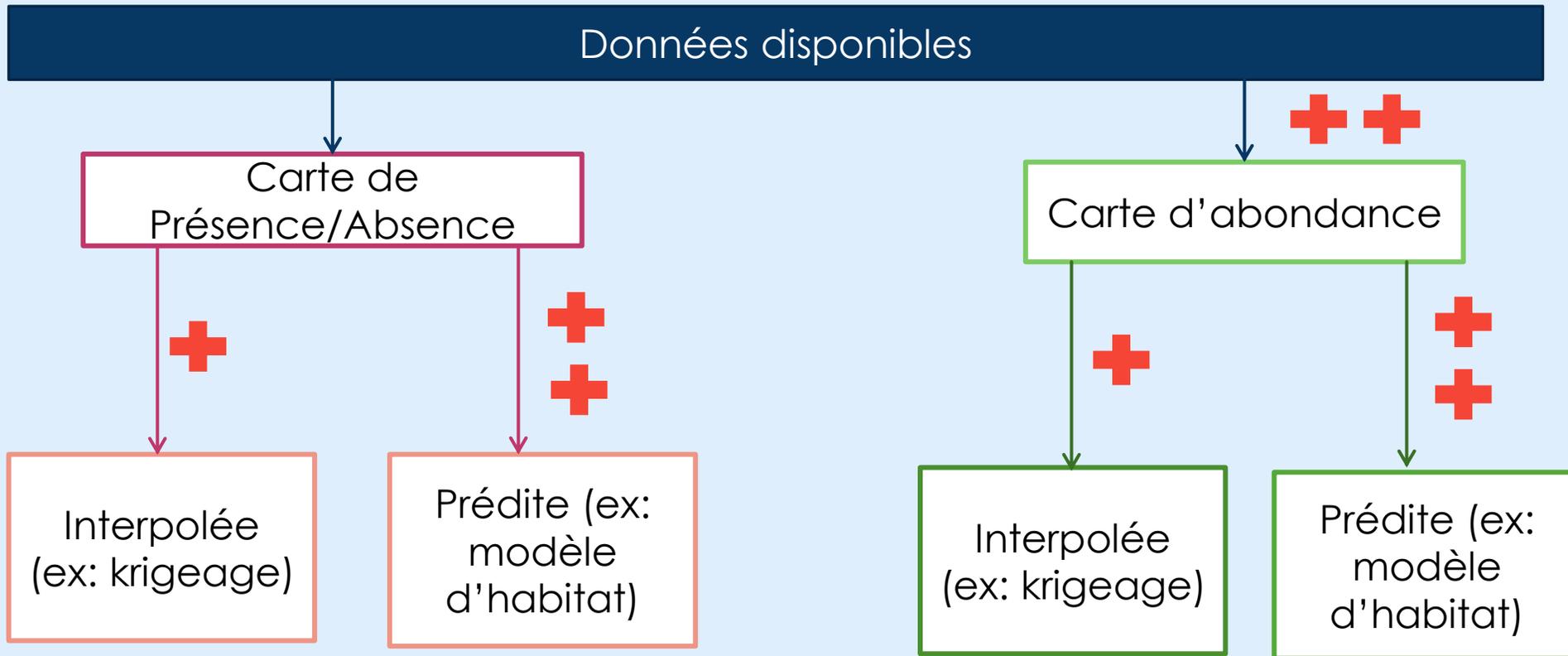


✓ Représentation des ZFH répertoriées sur un SIG

Phase 2.1 :  
Quelles sont les zones fonctionnelles halieutiques identifiées dans les eaux françaises ?

Démarche :

- ✓ Recherches bibliographiques et entretiens téléphoniques
- ✓ Représentation des ZFH répertoriées sur un SIG :



Phase 2.1 : Quelles sont les zones fonctionnelles halieutiques identifiées dans les eaux françaises ?

Démarche :

- ✓ Recherches bibliographiques et entretiens téléphoniques
- ✓ Représentation des ZFH répertoriées sur un SIG



Construction d'un atlas cartographique des ZFH par façade maritime et pour chaque catégorie de ZFH

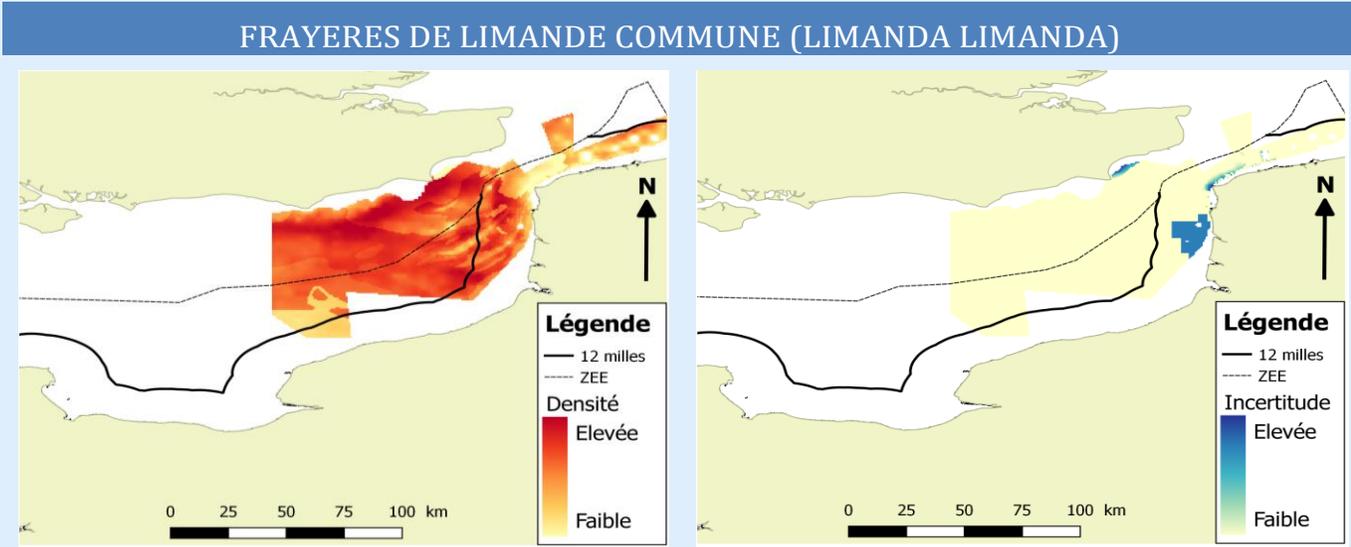
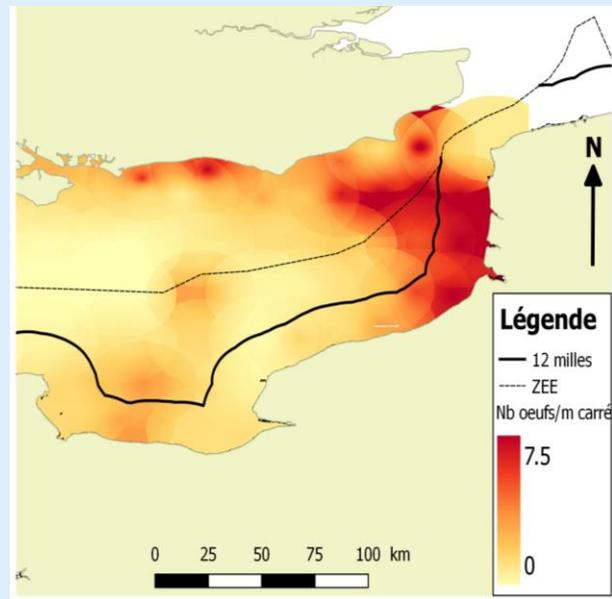


Figure 1 : Habitat potentiel d'œufs de Limanda limanda en janvier (à gauche) avec la carte d'erreur du modèle associé (à droite)

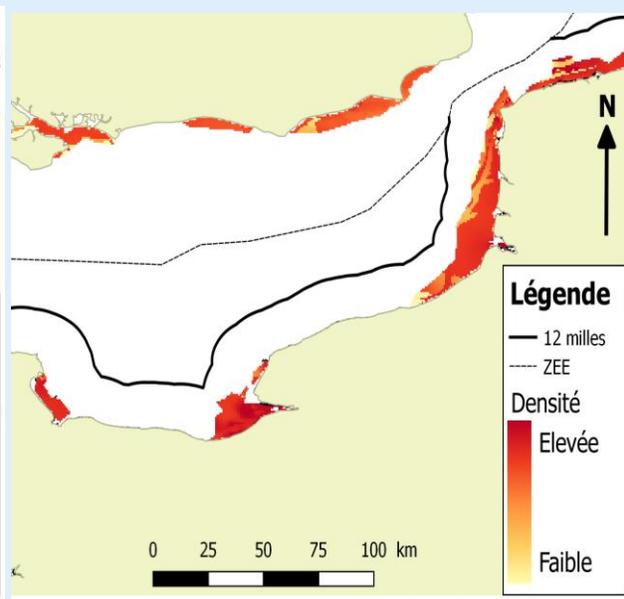
Campagne : IBTS  
 Période considérée : 2007  
 Source : Carpentier A., Martin C.S., Vaz S. (2009)

Phase 2.1 : BILAN  
Quelles sont les zones fonctionnelles halieutiques identifiées dans les eaux françaises ?

Manche		
Espèce	Frayères	Nourriceries
	Zone d'étude	Zone d'étude
Bar commun		Manche Est
Hareng		Estuaire de Seine
Limande commune	Nord-est de la Manche Est	Manche Est
Limande sole		Manche Est
Merlan	Nord-est de la Manche Est	Manche Est
Morue commune	Nord-est de la Manche Est	
Plie commune	Nord-est de la Manche Est	Manche Est
Sole commune	Manche Est	Manche Est
Sprat		Manche Est
Tacaud commun		Manche Est



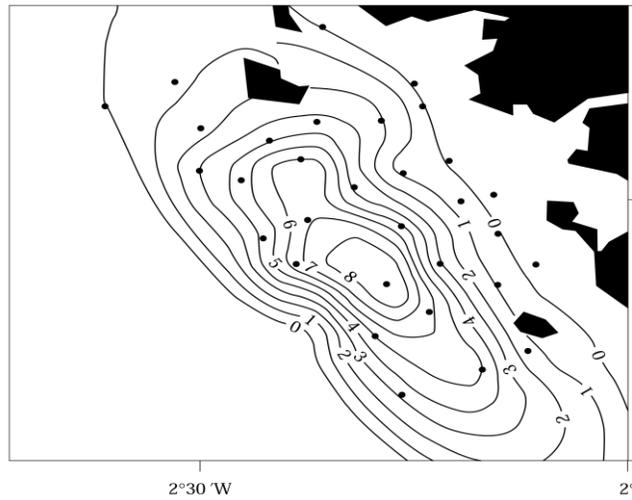
Abondance interpolée d'œufs de Solea solea (Rochette et al., 2012)



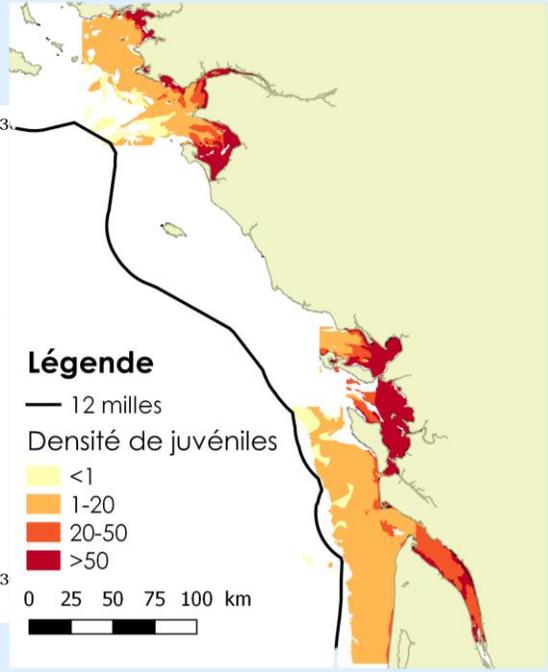
Habitat potentiel de juvéniles de Merlangius merlangus (Carpentier et al., 2009)

Phase 2.1 : BILAN  
Quelles sont les zones fonctionnelles halieutiques identifiées dans les eaux françaises ?

Atlantique		
Espèce	Frayeres	Nourriceries
	Zone d'étude	Zone d'étude
Anchois	Golfe de Gascogne	
Céteau		Golfe de Gascogne
Plie commune		Golfe de Gascogne
Sardine	Golfe de Gascogne	
Sole commune	Large de la Vilaine et de la Loire	Golfe de Gascogne



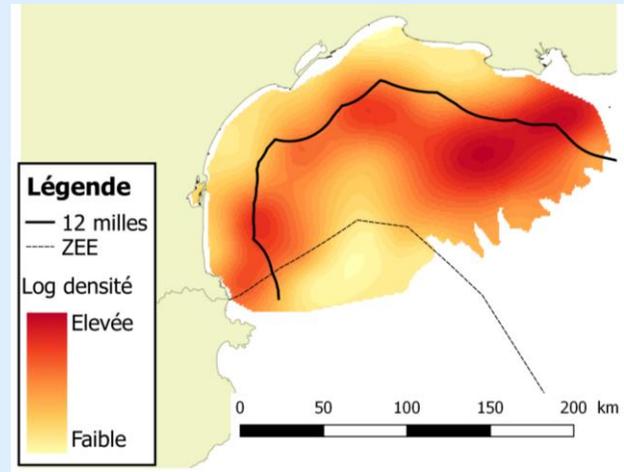
Abondance d'œufs de *S. solea* au stade 1 (Petitgas, 1997)



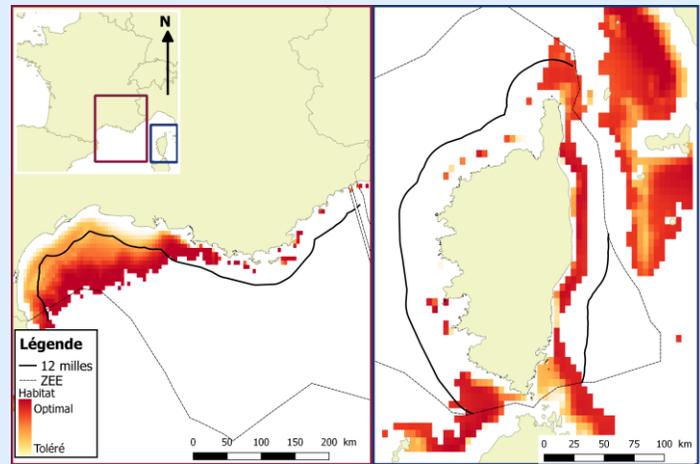
Habitat préférentiel de juvéniles nés dans l'année de *S. solea* (Trimoreau et al., 2013)

Phase 2.1 : BILAN  
Quelles sont les zones fonctionnelles halieutiques identifiées dans les eaux françaises ?

Méditerranée		
Espèce	Frayeres	Nourriceries
	Zone d'étude	Zone d'étude
Anchois	Golfe du Lion, Corse	Golfe du Lion, Corse
Chinchard commun	Golfe du Lion	Golfe du Lion, Corse
Chinchard à queue jaune	Golfe du Lion, Corse	
Eledone	Golfe du Lion	Golfe du Lion
Grondin gris	Golfe du Lion	Golfe du Lion
Langoustine		Golfe du Lion
Merlu	Golfe du Lion	Golfe du Lion, Corse
Rouget de vase	Golfe du Lion	Golfe du Lion
Roussette		Golfe du Lion
Sardine	Golfe du Lion, Corse	Golfe du Lion, Corse



Abondance de reproducteurs de *Trachurus trachurus* (Morfin, 2013)



Habitat correspondant aux préférendums écologiques des juvéniles de *Merluccius merluccius* (Druon, 2017)

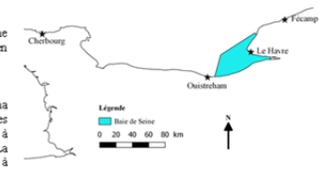
# Phase 2.2 : Quelles sont les données existantes qui permettraient d'identifier des ZFH?

## Démarche :

- ✓ Recensement des campagnes scientifiques (bibliographie, entretien)
- ✓ **Analyse des ZFH identifiables** (bibliographie)
  - ➔ Frayère : campagnes à large emprise spatiale, réalisées en hiver
  - ➔ Nourricerie : campagnes côtières automnales
- ✓ Etude de la couverture spatio-temporelle des campagnes

**NOURSEINE (NOURRICERIE SEINE)**

*Responsable scientifique :* Camille Vogel  
*Série :* 2 séries, 1995 à 2002 et 2008 à 2010, prochaine série de 2017 à 2019 (une ancienne issue de SAUM en 1981)  
*Période :* Automne  
*Protocole :* 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.



**Figure 1 : Zone couverte par NOURSEINE**

*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 soles et des plies, détermination de l'âge à partir des otolithes des principales espèces commerciales

*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		
Nourricerie		
Voie de migration		

*Bibliographie :*

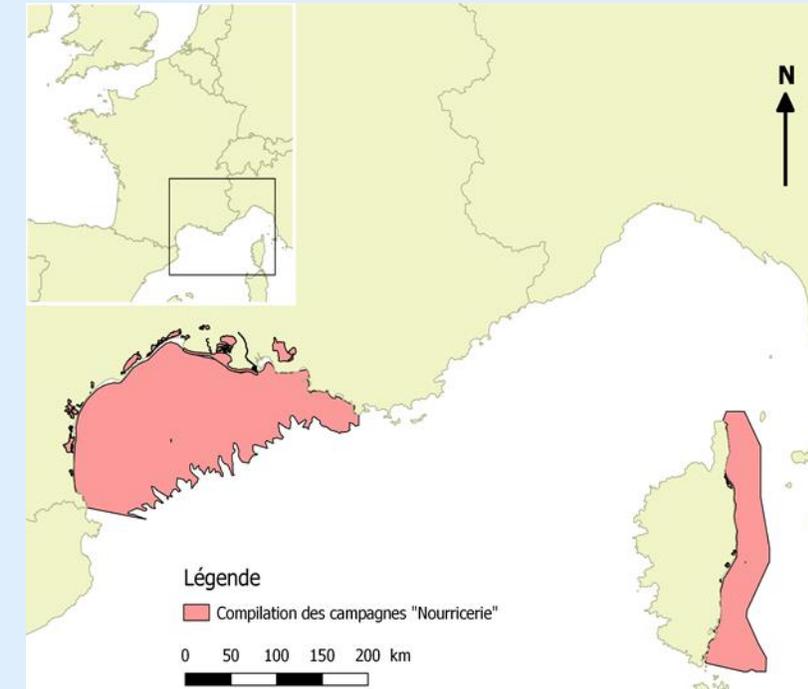
Morin J., Schlaich Y. (2004). Manuel des protocoles de campagne halieutique. Campagnes Nourriceries en Estuaire de Seine. 26p.  
 Delpech J.P., Mahe K., Mehault S., Rostiaux E., Bias O., Coppin F., Vaz S. (2007). Evaluation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises - Façade "Manche est" et façade "Loire-Gironde". 150p.

## Phase 2.2 :

Quelles sont les données existantes qui permettraient d'identifier des ZFH?

**Démarche :**

- ✓ Recensement des campagnes scientifiques (bibliographie, entretien)
- ✓ Analyse des ZFH identifiables (bibliographie)
- ✓ **Etude de la couverture spatio-temporelle des campagnes**
  - ➔ Construction d'une BD spatiale
  - ➔ Compilation de l'information pour identifier les différentes catégories de zones fonctionnelles par façade et par catégorie d'espèces (pélagique, bentho- démersale, crustacés/mollusques)
  - ➔ Visualisation sous SIG



## Phase 2.2 :

## BILAN

Quelles sont les données existantes qui permettraient d'identifier des ZFH?

✓ **Manche Est :**→ **Frayères :**

Zones bien couvertes spatialement (IBTS, Reise, BCS, SMAC...)

Frayères déjà cartographiées au nord de la Manche Est

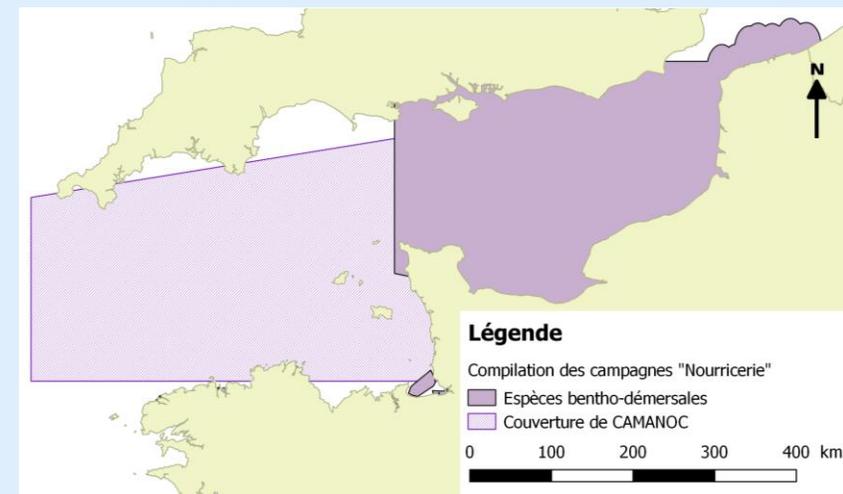
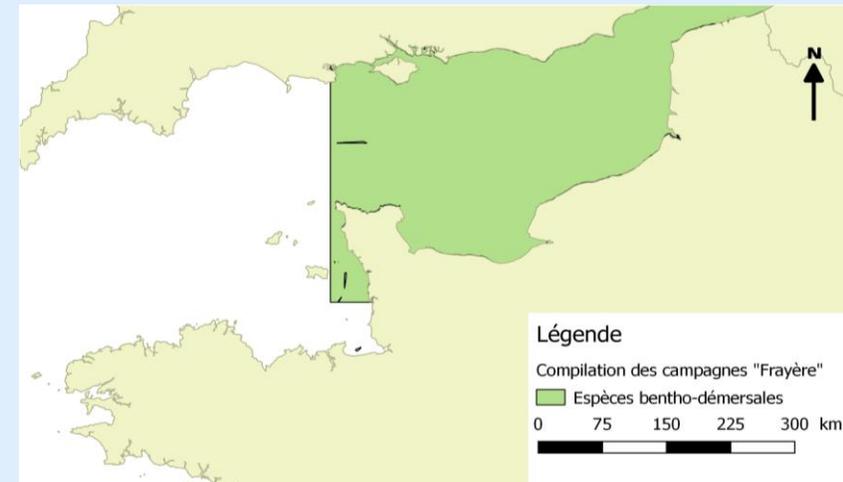
→ **Nourriceries :**

Nombreuses informations d'ores et déjà disponibles pour déterminer les nourriceries

Nourriceries déjà cartographiées en Manche Est

✓ **Manche Ouest :**

Peu d'information disponible : quelques campagnes anciennes, à partir de 2016, CGFS



Phase 2.2 : BILAN  
Quelles sont les données existantes qui permettraient d'identifier des ZFH?

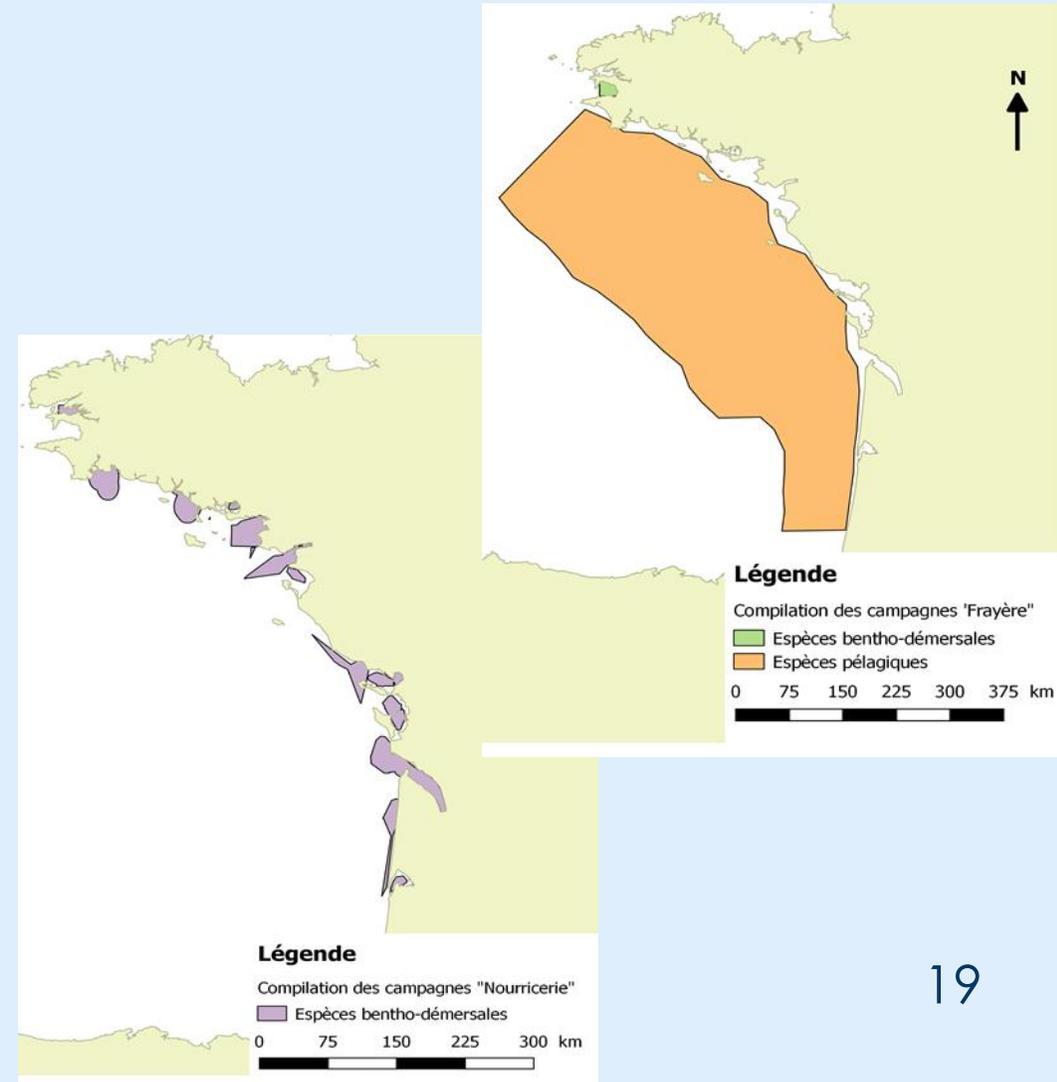
✓ **Atlantique** : Peu de ZFHI localisées

➔ **Frayères** :

- Une seule campagne (Pelgas)
- Quelques campagnes anciennes (Soldet, Hydrologie pêche)
- Campagnes ponctuelles (Pecos) : non suffisante pour déterminer des zones de frayère du fait de leur couverture spatiale/des engins d'échantillonnage utilisés

➔ **Nourriceries** :

- Au nord : données diffuses non suffisantes pour cartographier des ZFHI
- De l'estuaire de la Vaine à l'estuaire de la Gironde : nombreuses données disponibles
- Au sud : aucune information disponible



Phase 2.2 : BILAN  
Quelles sont les données existantes qui permettraient d'identifier des ZFH?

✓ **Atlantique** : Peu de ZFH localisées

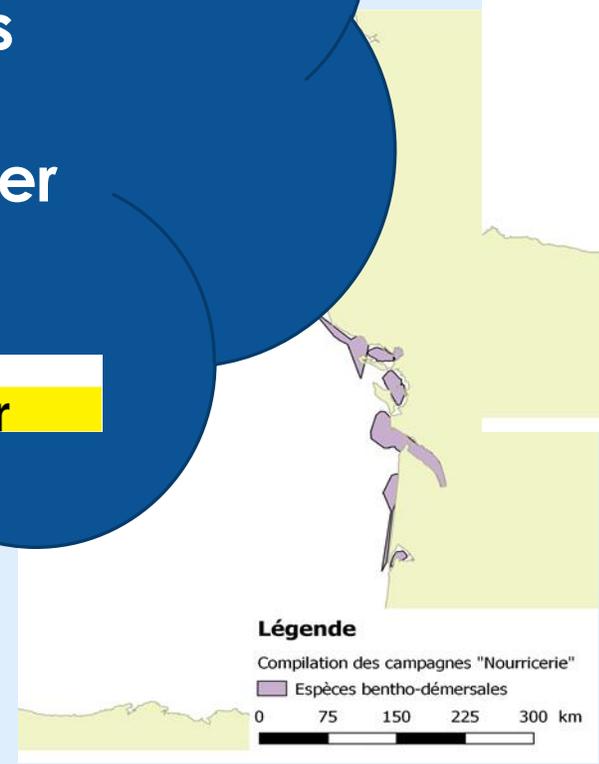
→ **Frayères** :

- Une seule campagne
- Quelques campagnes (Hydrologie pêche)
- Campagnes pour déterminer leur couverture d'échantillonnage

→ **Nourriceries** :

- Au nord : données cartographiques des
- De l'estuaire de la Gironde : nombreuses données
- Au sud : aucune information disponible

**Nombreuses données disponibles**  
→ **Possibilité de localiser des nourriceries**

Phase 2.2 : BILAN  
Quelles sont les données existantes qui permettraient d'identifier des ZFH?

✓ **Golfe du Lion:**

➔ **Frayères :**

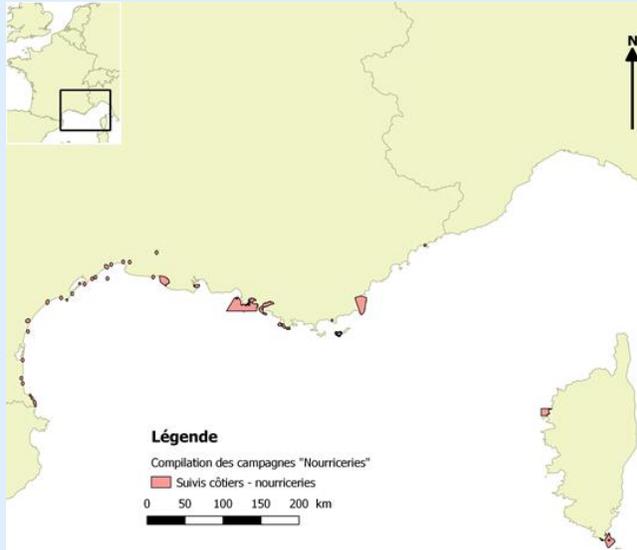
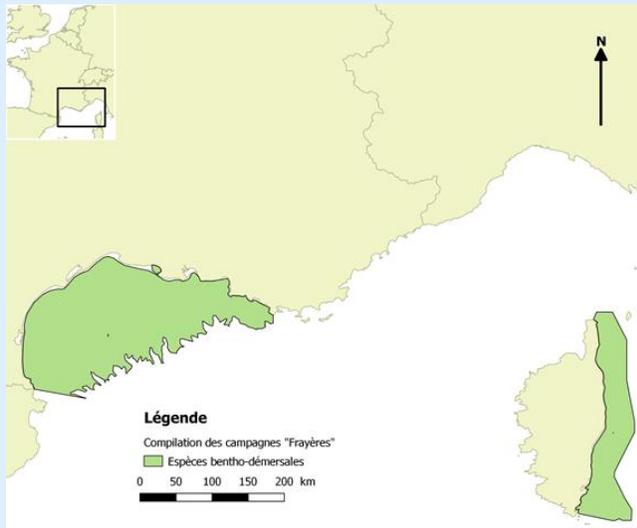
Zones bien couvertes spatialement (Medit, Pelmed)  
Campagnes partiellement adaptées du point de vue temporel (période d'échantillonnage)  
Frayères déjà cartographiées

➔ **Nourriceries :**

Nombreuses informations d'ores et déjà disponibles pour déterminer certaines nourriceries  
Mais information à compléter sur la partie côtière (en plus des comptages UVC ?)  
Nourriceries déjà cartographiées

✓ **Corse:**

Peu d'information disponible, seule la partie est de l'île est échantillonnée



## Phase 2.3 :

## Et les données de la pêche professionnelle?

**Démarche :**

- ✓ Recensement des méthodes (bibliographie, entretien téléphonique avec Youen Vermard)

## → Méthode :



Utilisation des données VMS des navires (12 m et dérogation)



Utilisation des données de logbooks

## → Hypothèses :

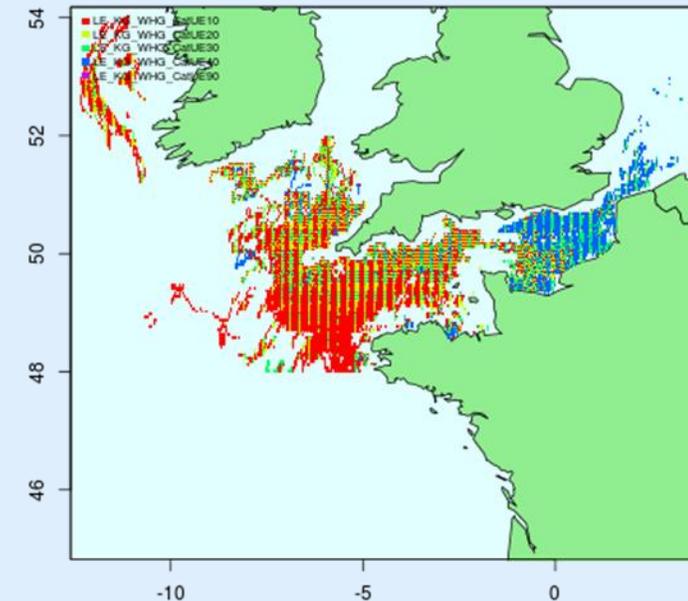


Sur le comportement du navire



Réallocation homogène des débarquements aux positions VMS

- ✓ Analyse des ZFH identifiables



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

**Phase 2.3 :** **BILAN**  
**Et les données de la pêche professionnelle?**

**Démarche :**

- ✓ Recensement des méthodes (bibliographie, entretien téléphonique avec Youen Vermard)
- ✓ Analyse des ZFHI identifiables



**Frayère :**

- Données transmises par les navires de la pêche professionnelle permettant d'identifier les frayères
- Emprise spatiale large, échantillonnage tout au long de l'année



**Nourricerie :**

- Identification très limitée, du fait de la sélectivité des engins de pêche et de la taille commerciale



**Voie de migration :**

- Espèces non ciblées par les pêcheurs professionnels

Phase 2.3 : BILAN Et les données de la pêche professionnelle?

Démarche :

- ✓ Recensement des méthodes (bibliographie, téléphonique avec Youen Vermard)
- ✓ Analyse des ZFH identifiées



Fraysère :

- Données transmissibles (carte interactive) permettant d'identifier les fraysères
- Emprise spatiale



Nourricerie :

- Identification des zones de nurserie de taille commerciale



Voie de migration :

- Espèces non ciblées par les professionnels

**Méthode robuste**

**→ Applicable pour identifier des frayères des espèces d'intérêt halieutique**

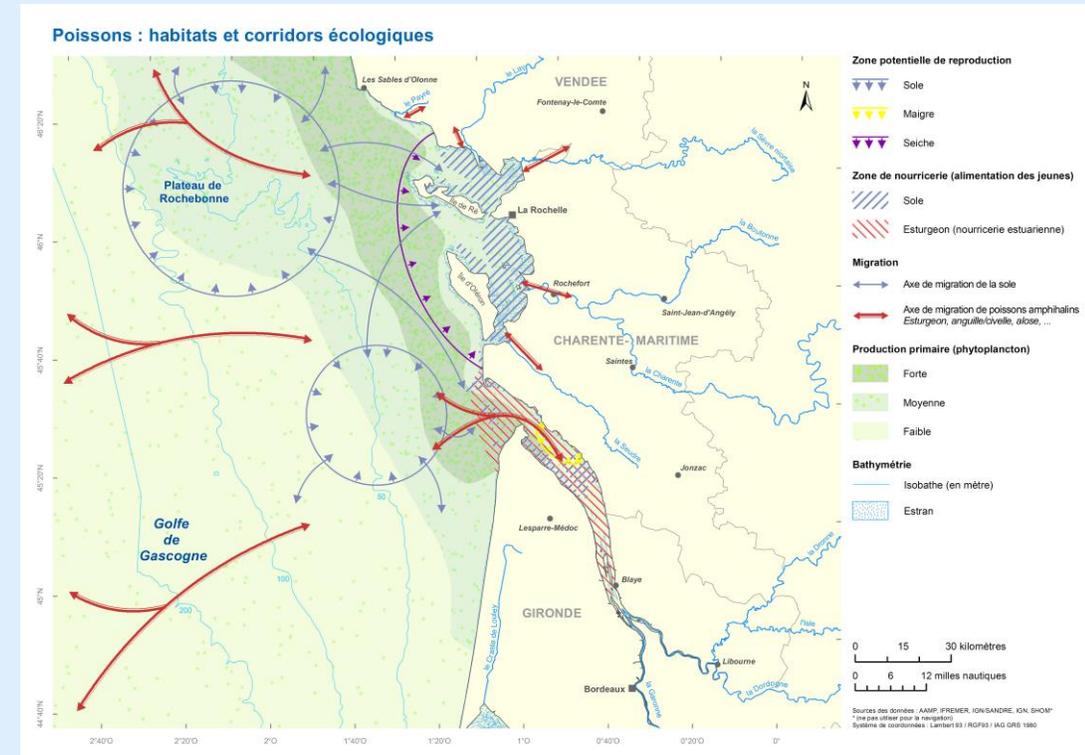


## Phase 2.4 :

## Quid des dires d'expert?

**Démarche** : Synthèse des travaux existants (**non exhaustive**)

- ✓ Recherches bibliographique et entretiens
- ✓ Liste non exhaustive construite à partir de :
  -  Cartes qualitatives ou semi-qualitatives (cartes des vocations des AMP, bibliographie)
  -  Descriptions issues de la littérature scientifique ou des observations de pêcheurs



Cartographie des zones fonctionnelles de l'estuaire de la Gironde et des Pertuis (AAMP, 2011)

**Phase 2.4 :** **BILAN**  
**Quid des dires d'expert?**

Zones fonctionnelles	Manche	Atlantique	Méditerranée
Frayères pré-identifiées	Pour 13 espèces	Pour 12 espèces	Pour 13 espèces
Nourriceries pré-identifiées	Pour 24 espèces	Pour 26 espèces	Pour 8 espèces

- ✓ Information qualitative non prise en compte si disponible sous forme quantitative pour une zone et une espèce donnée
- ✓ Information restant additionnelle mais utile pour pré-identifier d'éventuelles ZFH
- ✓ Pré-identification à éventuellement valider par des études quantitatives selon les données disponibles



Phase 2 : **DANS LES ANTILLES**

Partie 1

Partie 2

Partie 3

Inventaire des campagnes scientifiques permettant l'identification de Zones Fonctionnelles Halieutiques

Identification de facteurs permettant l'identification et la localisation de zones fonctionnelles halieutiques théoriques

Application des facteurs identifiés grâce à l'outil cartographique

## BILAN SUR LES FACADES ANTILLAISES

✓ Aucune carte quantitative disponible

✓ **Voie de migration**

➔ aucune information disponible

✓ **Frayère**

➔ aucune information disponible à l'échelle des Antilles françaises, travail bibliographique d'études caribéennes réalisées, nécessité d'acquisition de données à l'échelle locale

✓ **Nourricerie**

➔ étude sur les peuplements ichtyologiques dans les Antilles françaises, densités et biomasses de juvéniles sur trois habitats :

- Mangrove
- Herbier de magnoliophytes marines
- Communauté corallienne

## BILAN SUR LES FACADES ANTILLAISES

- ✓ Aucune carte quantitative disponible
- ✓ Voie de migration
- ✓ Frayère
- ✓ Nourricerie
- ✓ Ces études ne permettent pas une **généralisation**, ni une **hiérarchisation** de l'importance des zones fonctionnelles (données brutes non disponibles et très localisées)
- ✓ Identifications de **facteurs** permettant la localisation de **zones fonctionnelles théoriques** à partir d'un travail bibliographique des études locales, caribéennes et des dires d'expert

## BILAN SUR LES FACADES ANTILLAISES

Exemple de facteurs identifiés pour les nourricerie d'herbiers de magnoliophytes marines

Habitat abritant des nourriceries pour les espèces d'IH	Facteur d'influçant l'importance de la nourricerie	Paramètre structurant
Herbier de magnoliophytes marines	Composition spécifique de l'herbier et état de santé	Herbiers à <i>Thalassia testudinum</i> ou herbiers mixtes à <i>Thalassia</i> dominante, exclusion des herbiers à <i>Thalassia testudinum</i> ou mixtes enalgués
	Longueur des feuilles	Les herbiers de fond de baie abritent une biomasse plus importante par unité de surface que les herbiers plus océaniques.
	Distance entre l'herbier et la communauté corallienne (habitat adulte)	Distance permettant aux juvéniles de s'installer dans l'herbier
	Taille de l'herbier	Plus l'herbier est grand, plus la biomasse est élevée

Application des facteurs, proposition de **Zones Fonctionnelles d'Importance théoriques** grâce à l'outil cartographique.



©Ifremer

# Merci de votre attention

**Rapports disponibles à l'adresse suivante : <http://halieutique.agrocampus-ouest.fr/projets.php?idproj=113>**

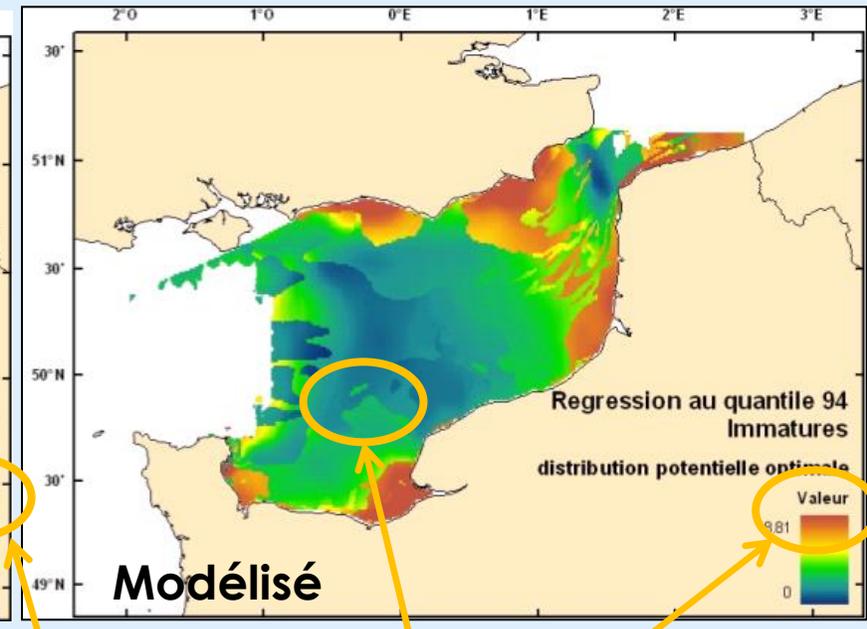
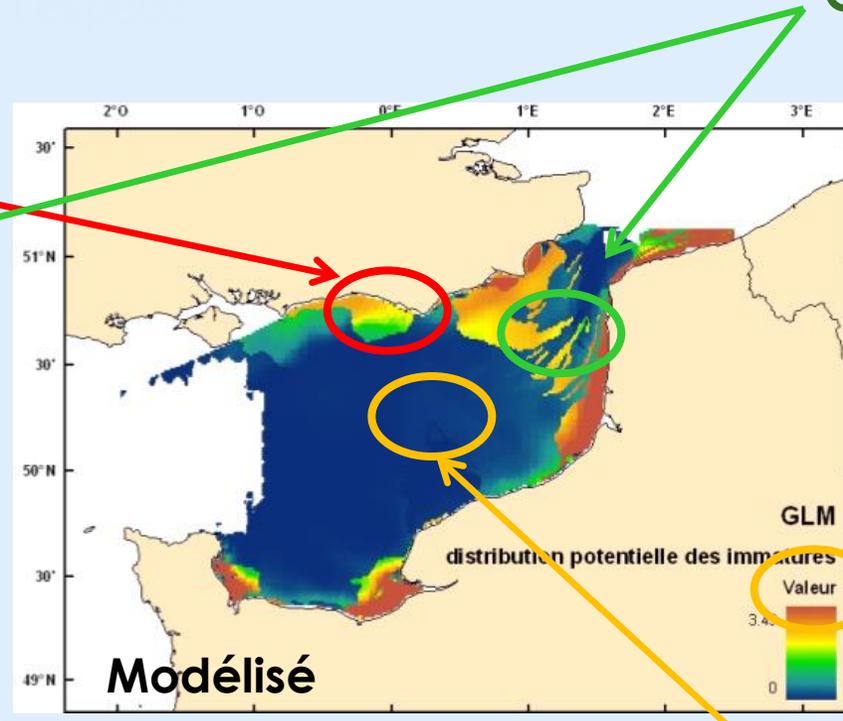
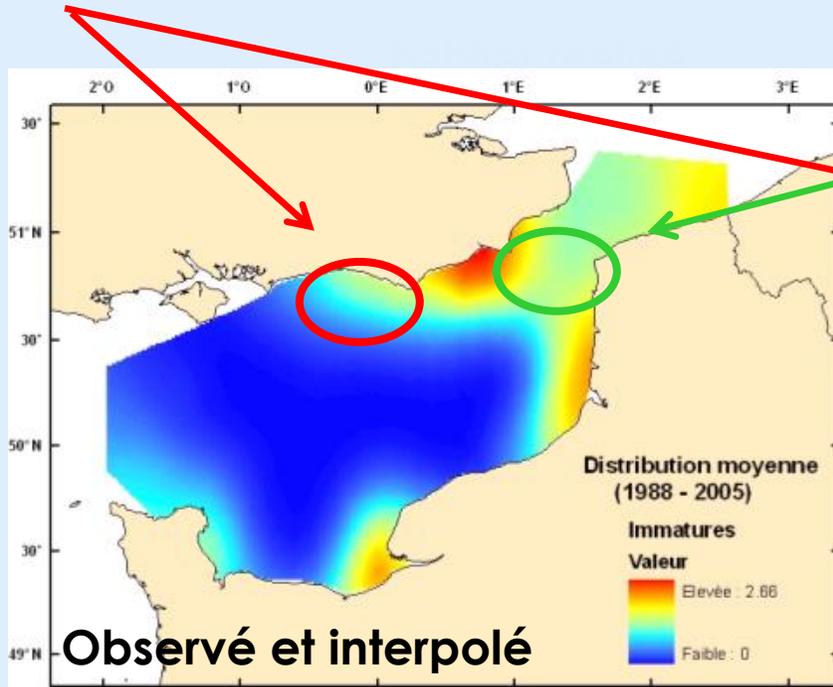
- ✓ REGIMBART, A. GUITTON, J. LE PAPE, O., 2017. Inventaire des zones fonctionnelles pour les ressources halieutiques dans les eaux sous souveraineté française. Deuxième partie : inventaire des zones fonctionnelles halieutiques. Les publications du Pôle halieutique AGROCAMPUS OUEST n°46 , 160 p.
- ✓ 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. Les publications du Pôle halieutique AGROCAMPUS OUEST n°44 , 36 p.

# Annexes : Interpolation VS Prédiction

≠ Résultats (Merlan)

Pas de données: pb de géostat

Cline d'habitat : pb de géostat



Modèle /échelle

# Annexes : Interpolation VS Prédiction

## Cartes de densité

Type de carte	Traitement
Carte d' <b>abondance interpolée</b>	Interpolation des données d'abondance observées lors des campagnes scientifiques par krigeage géostatistique.
Carte d' <b>habitat préférentiel</b>	Prédiction de la <b>densité moyenne</b> d'une espèce à un stade de vie donné à partir d'un modèle statistique intégrant des facteurs environnementaux, avec <b>ajustement du modèle aux données d'abondance</b> issues de campagnes scientifiques.
Carte d' <b>habitat potentiel</b>	Prédiction de la <b>distribution « maximale »</b> d'une espèce à un stade de vie donné à partir d'un modèle statistique intégrant des facteurs environnementaux, avec <b>ajustement du modèle de régression quantile aux données d'abondance pour un quantile donné</b> (e.g. 10% les plus fortes).