



# Respire

Réseau pour  
le Suivi du Recrutement

**Livrable 7 : Septième année de surveillance RESPIRE  
- Année 2021 -**

Décembre 2021



## Table des matières

<b>I. Le réseau de surveillance RESPIRE .....</b>	<b>3</b>
1. Présentation du réseau et de ses objectifs .....	3
2. Etat du réseau RESPIRE en 2021 .....	3
<b>II. Synthèse de données de colonisation de 2015 à 2021 .....</b>	<b>5</b>
1. Focus sur les abondances.....	5
2. Focus sur les espèces.....	7
<b>III. Evaluation de la colonisation larvaire sur la façade .....</b>	<b>9</b>
1. Sites et typologies de suivi en 2021 .....	9
2. Qualité de la colonisation larvaire en 2021.....	12
3. Appui pour les opérations de restauration des nurseries.....	18
<b>IV. La compilation des données .....</b>	<b>20</b>
1. Livrables et synthèses.....	20
2. Diffusion sur la plateforme MEDTRIX.....	21
<b>V. Perspectives 2022 .....</b>	<b>22</b>
1. Les choix des sites de suivis.....	22
2. Les périodes de suivis .....	22
3. Intégration de données complémentaires sur la colonisation larvaire .....	23
<b>VI. ANNEXES .....</b>	<b>24</b>
<b>Annexe 1 : Stades de développement des espèces .....</b>	<b>24</b>
<b>Annexe 2 : Protocoles de suivis RESPIRE.....</b>	<b>24</b>
<b>Annexe 3 : Liste des espèces observées régulièrement depuis 2015 .....</b>	<b>27</b>
<b>Annexe 4 : Evaluation des abondances au cours du temps sur les 7 typologies (de 2015 à 2021)...</b>	<b>28</b>
<b>Annexe 5 : Ecart à la normal des 7 typologies en 2021 .....</b>	<b>29</b>
<b>Annexe 6 : Pyramides trophiques des 7 typologies en 2021 .....</b>	<b>30</b>
<b>Annexe 7 : Fiches synthétiques de données RESPIRE par typologie .....</b>	<b>31</b>

Le présent rapport : « **Livrable 7 : Septième année de surveillance RESPIRE – Année 2021** », intervient après sept années de surveillance. Il fait suite aux précédents livrables et vise à :

- Présenter **les données de la colonisation larvaire** sur la façade jusqu'en 2021.
- Présenter une **typologie** argumentée et des sites de surveillance et de référence associés.
- Disposer de **grilles de qualité** des données de colonisation par typologie de suivi.
- Proposer des **mesures d'optimisation** du réseau pour les prochains cycles de surveillance.

## I. Le réseau de surveillance RESPIRE

### 1. Présentation du réseau et de ses objectifs

S'appuyant sur la Directive Cadre européenne « Stratégie pour le milieu marin » (DCSMM), et sa volonté d'atteindre le « bon état écologique » de l'ensemble des eaux marines, **l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (AERMC)** a initié, en collaboration avec ECOCEAN, le **réseau de surveillance RESPIRE**. Déployé dans le but de décrire la dynamique spatio-temporelle de l'arrivée des post-larves de poissons sur les côtes de la Méditerranée, ce réseau a été mis en place en 2014, et les premiers suivis ont débuté en mars 2015. Ces suivis ont d'abord été réalisés sur 23 sites, répartis sur toute la côte méditerranéenne française, en Corse et au Maroc, puis sur 30 sites essentiellement identifiés dans des ports de plaisance (reconnus dans la littérature comme des zones de nurseries). Les comptages s'effectuent sur des Unités d'Observation Standardisées (micro nurseries concentratrices de juvéniles installées sous les pontons), puis sur des zones à l'interface entre le milieu ouvert et les zones de nurserie (les digues et les enrochements en sortie de port) et sur des zones naturelles à proximité, afin de renseigner l'intégralité des actuelles nurseries de Méditerranée (aussi bien naturelles qu'anthropiques).



Le réseau RESPIRE ne vise pas l'évaluation exhaustive des assemblages de jeunes poissons mais, à l'image d'autres dispositifs de surveillance, permet d'avoir une représentation la plus pertinente possible d'éléments biologiques, les post-larves et juvéniles de l'année, maillon essentiel dans le renouvellement des populations naturelles dont l'écologie reste peu connue et fait actuellement l'objet de nouvelles recherches plus approfondies.

Les objectifs du réseau de surveillance RESPIRE ont évolué au cours du temps. Néanmoins les principaux restent de :

- Etablir l'état écologique des populations de post-larves qui arrivent à la côte et contribuer à définir l'état écologique des populations de poissons côtiers,
- Acquérir des données permettant de caractériser **l'intensité d'arrivée des jeunes stades de poissons** pour, *in fine*, se projeter sur la dynamique de population des espèces adultes en zone côtière,
- Disposer de **supports de connaissance et de recherche**, ainsi que des documents de référence sur l'état du recrutement larvaire sur la côte méditerranéenne,
- **Répondre aux exigences de la DCSMM** sur la définition des seuils de référence pour l'évaluation du bon état écologique des masses d'eau ou des typologies correspondantes.
- Fournir des **éléments de calibration des opérations de restauration** engagées dans les zones portuaires.

### 2. Etat du réseau RESPIRE en 2021

L'élaboration du réseau RESPIRE a été établie selon des critères écologiques connus (identification de nurseries, conditions environnementales optimales pour la colonisation, qualité du milieu...) mais aussi selon des critères techniques et pratiques (autorisation de suivis, partenaires de qualité dans la zone, accessibilité des sites...). La prise en compte de ces critères fait de ce réseau ce qu'il est aujourd'hui : une base de travail adaptable et évolutive permettant une meilleure compréhension du phénomène de la colonisation larvaire à la côte et un réseau établi, qui nécessite cependant tous les ans des réajustements argumentés.

### Rappels des bases de fonctionnement du réseau :

- **Une stratégie temporelle annuelle** : du fait de la très forte variabilité inter et intra-annuelle de la colonisation larvaire, la fréquence d'acquisition des données est annuelle et se réalise lors de trois campagnes (mars, juin, octobre).
- Une stratégie spatiale adaptée au contexte méditerranéen où l'anthropisation de la côte est omniprésente. **Trois échelles de suivis** sont alors expertisées :
  - **L'intérieur de zones artificielles** (comme les ports de plaisance, zones calmes et peu profondes), grâce à l'installation d'UOS (Unités Standardisées d'Observation) concentratrices de post-larves de poissons,
  - **L'interface entre milieu naturel et artificiel** (comme les digues ou les enrochements), définie dans la littérature grise comme des nurseries privilégiées en zones anthropisées.
  - **Les nurseries en zones naturelles** (petits fonds côtiers hétérogènes), références d'un milieu non anthropisé et non/peu impacté par les activités humaines
- **Un protocole de suivis adapté** à chacune des échelles :
  - À l'intérieur de zones artificielles, sur les Unités d'Observations Standardisées (UOS), le protocole de suivi est par **points fixes de 3 minutes**,
  - À l'interface entre le milieu artificiel et le milieu naturel (enrochement, digue) : **3 transects de 10 mètres**.
  - Sur des zones naturelles (petits fonds côtiers) : **3 transects de 20 mètres**.



Figure 1 : Stratégie spatiale depuis 2019

### Les optimisations du réseau en 2021 :

- **7 typologies de suivis** ont été définies sur la façade méditerranéenne continentale, et potentiellement, 5 typologies en Corse (mais qui restent à définir). Ces typologies découpent la façade en zones géographiques relativement uniformes d'un point de vue physique, chimique, géologique et/ou biologique (à l'image du travail effectué sur la DCE), afin de caractériser la colonisation larvaire dans chacune d'elles. Ce découpage est argumenté dans le rapport « **Livrable 6 : Sixième année de surveillance RESPIRE – Année 2020** ».
- Dans chacune de ces typologies, plusieurs sites de suivis sont expertisés :
  - Un ou des **sites de Référence**, situés en zone naturelle et considérés comme représentatifs d'un point « sans pressions » dans la typologie ;
  - Un ou plusieurs **sites de Surveillance**, soumis à plus ou moins de pressions ou à différentes pressions, représentant l'hétérogénéité de la typologie.
- En 2021, 20 sites de surveillance ont été expertisés et 12 sites de référence.
- Chaque typologie propose aujourd'hui sa grille de qualité de la colonisation larvaire généralisée ainsi que par espèces majoritaires.
- Une approche d'évaluation et de calibration des opérations de restauration des nurseries est également proposée au regard de ces grilles de qualité.
- Les données sont désormais bancarisées et synthétisées sur la plateforme de diffusion Medtrix tous les ans.
- Une fiche synthétique des données analysées et interprétées est éditée chaque année par typologie de suivi (en Annexe 7 de ce rapport).

## II. Synthèse de données de colonisation de 2015 à 2021

Cette septième année de suivi du réseau RESPIRE est l'occasion de faire un point sur l'ensemble des données collectées depuis le lancement du réseau en 2015. Même s'il est avéré que les flux larvaires sont soumis à une variabilité interannuelle très forte, il est intéressant de compiler toutes les données pour en tirer les principales tendances.

Rappelons brièvement que depuis 2015, **30** sites de suivis ont été testés, **20** sites sont aujourd'hui suivis auxquels nous ajoutons **12** zones naturelles. **51** espèces de poissons (hors athérines) ont été identifiées régulièrement et 84 espèces ont été observées au moins une fois le long des côtes. Et globalement près de **39 000** juvéniles ont été comptabilisés.

### 1. Focus sur les abondances

Du point de vue de l'abondance, on note que pour les zones de référence comme pour les zones de surveillance, l'abondance moyenne pour 10 mètres linéaires a diminué d'année en année jusqu'en 2019, qui a été l'année la plus pauvre du suivi. Dans les zones de référence, on note une forte augmentation de l'abondance moyenne à partir de 2020, également observée en 2021 pour les zones de surveillance (Figure 3).

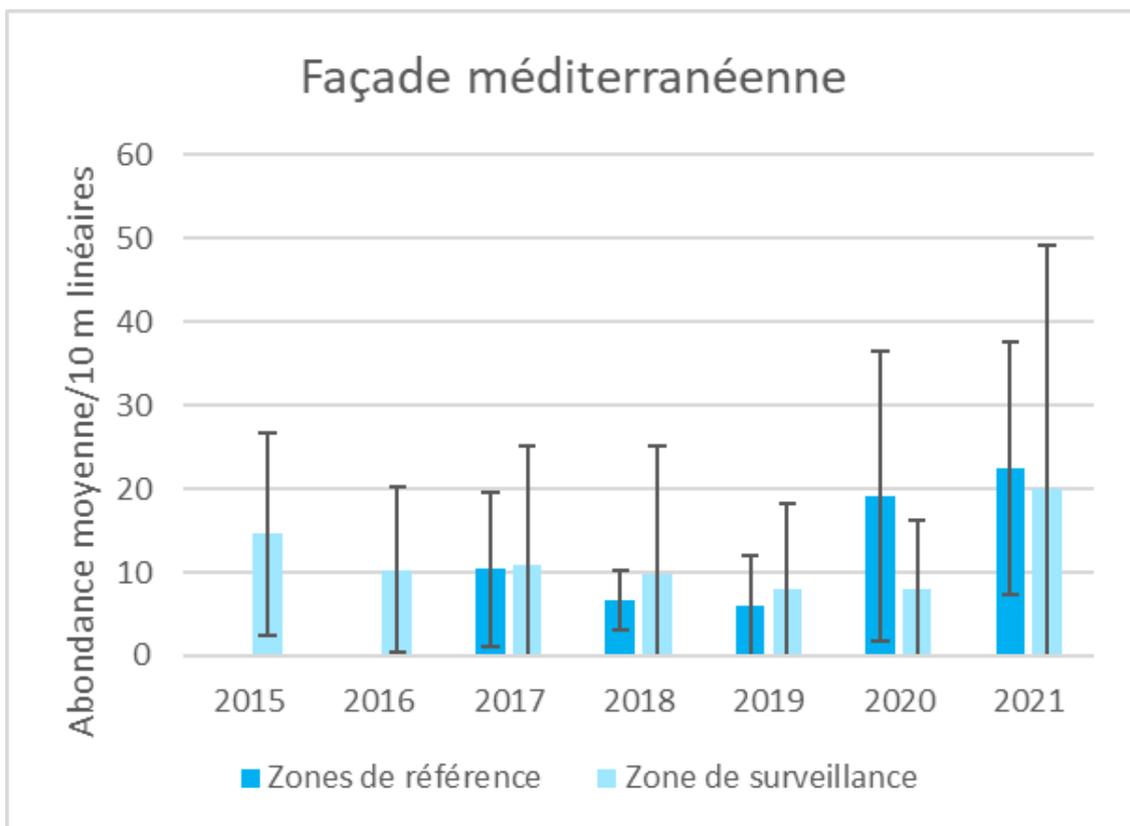


Figure 3 : Evolution de l'abondance moyenne (pour 10 mètres linéaires) observée annuellement sur les zones de référence et sur les zones de surveillance

**Livraison 7 : Septième année de surveillance RESPIRE – Année 2021**

Que ce soit pour les zones de référence ou de surveillance, l'augmentation de l'abondance moyenne en 2021 est liée à une forte abondance de quelques espèces, par rapport aux années précédentes. Il s'agit principalement des saupes (*S. salpa*), des sars à tête noire (*D. vulgaris*) et des loups (*D. labrax*). Notons également la présence particulièrement importante des bogues (*B. boops*), jusqu'alors très peu recensées dans le réseau. Pour les zones naturelles, on note également une forte colonisation de pageots (*Pagellus sp*) (figure 4).

Il est intéressant de remarquer que plusieurs espèces ont été recensées pour la première fois cette année dans les zones de référence. Il s'agit des bogues (*B. boops*), des sars tambour (*D. cervinus cervinus*), des mérours bruns (*E. marginatus*) et des marbrés (*L. mormyrus*).

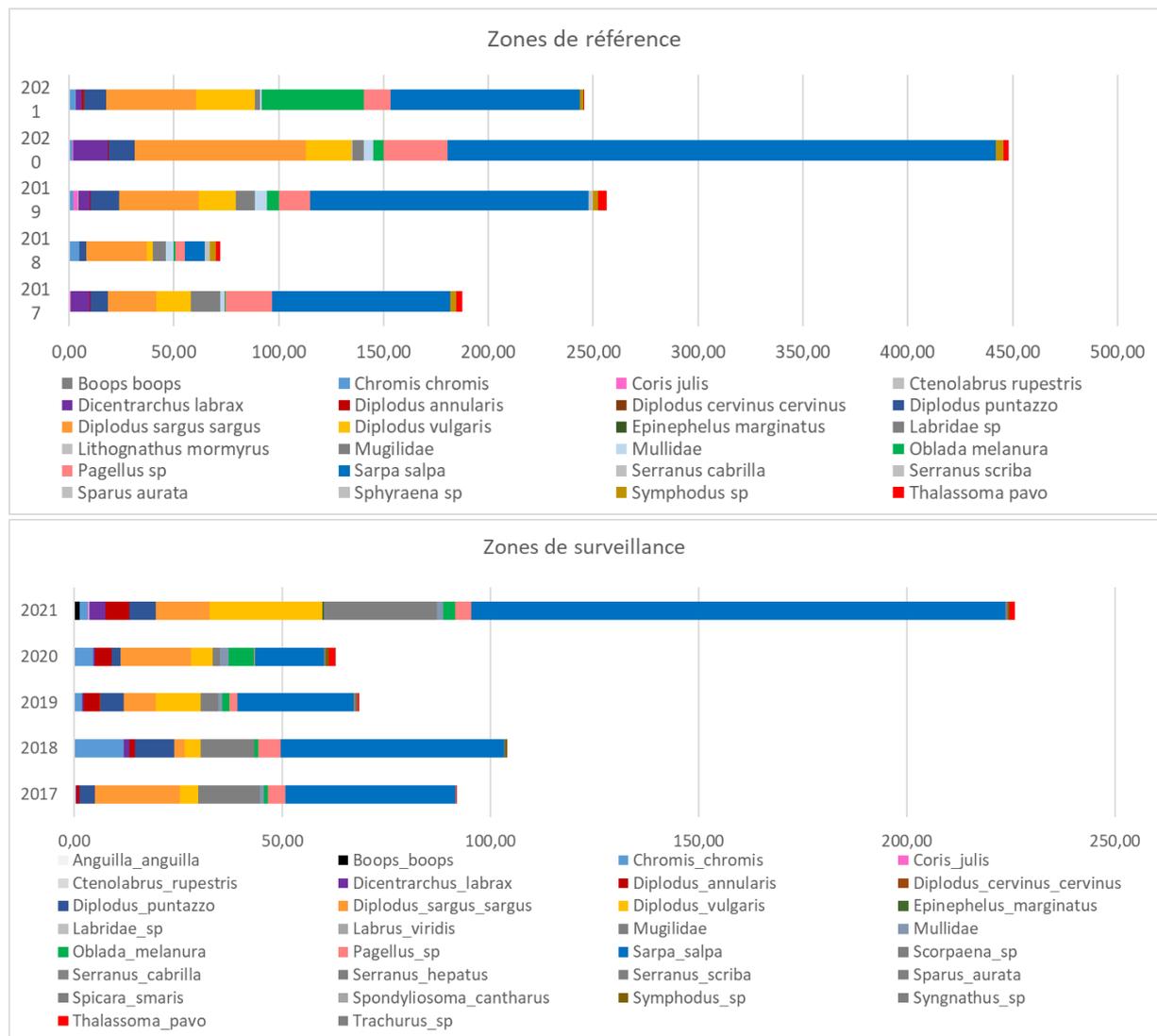


Figure 4 : abondances moyennes annuelles par espèces, pour les différentes zones de suivi

## 2. Focus sur les espèces

Comme nous le disions en introduction, 84 espèces de poissons ont été recensées depuis la création du réseau, et ce, quel que soit le stade de développement (jusqu'au stade IV juvéniles), ce qui représente plus d'un tiers des poissons de Méditerranée observés au stade de juvéniles !

Sur la totalité des espèces, 90% des observations (hors athérines) concernent 12 genres : les saupes (*Sarpa salpa*), les muges (Mugilidae), les sars communs (*Diplodus sargus*), les sars à tête noire (*Diplodus vulgaris*), les sars à museau pointu (*Diplodus puntazzo*), les différentes espèces de pageots (*Pagellus spp.*), les oblades (*Oblada melanura*), les castagnoles (*Chromis chromis*), les différentes espèces de *Symphodus* (*Symphodus spp.*), les sparillons (*Diplodus annularis*), les loups (*Dicentrarchus labrax*) et depuis 2020, les girelles paon (*Thalassoma pavo*). Les 55 autres espèces représentent 10% des observations.

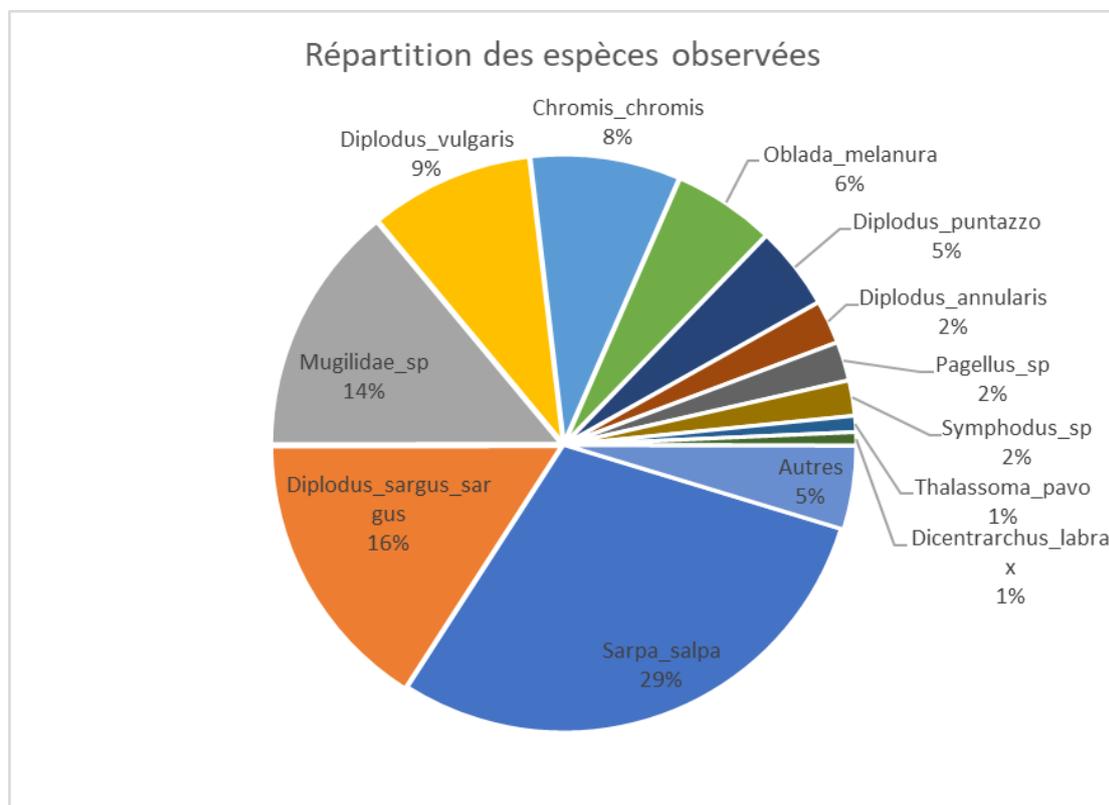


Figure 5 : Répartition des différentes espèces observées entre 2015 et 2020, sur la côte méditerranéenne française - données hors athérines

**Focus sur *Epinephelus marginatus* :**

Tout comme en 2020, l'année 2021 a été particulièrement marquée par l'observation de mérou brun (*Epinephelus marginatus*) sur les sites de surveillance, dans les UOS. En 2020, 5 jeunes individus de 70mm à 130mm avaient été relevés. Cette année, **11 juvéniles** ont pu être observés dans les UOS ou capturés par un CARE et tous entre juillet (capture d'un mérou dans les CAREs) et décembre (suivi visuel RESPIRE d'octobre ou observations fortuites lors de suivis R&D annexes).

- Capture CARE CASCIMAR : 1 individu de 25 mm, capturé en juillet 2021, et actuellement en phase de grossissement dans la ferme de CASCIMAR à Marseille (Photo 1/).
- Sur les UOS du port de Monaco Fontvieille : 2 individus de 60 et 120 mm, observés en septembre 2021 (Photo 2/).
- Sur les UOS des Embiez : 2 individus de 70 mm, observés en octobre 2021. (Photo 3/).
- Sur les UOS de Port Gardian : 4 individus de 45, 60, 60 et 70 mm, observés en octobre 2021 (Photo 4/).
- Sur les UOS du port de Marseillan plage : 1 individu de 55 mm, observé en octobre 2021.
- Sur les UOS d'Argelès sur Mer : un individu de 70 mm, observé en décembre 2021.

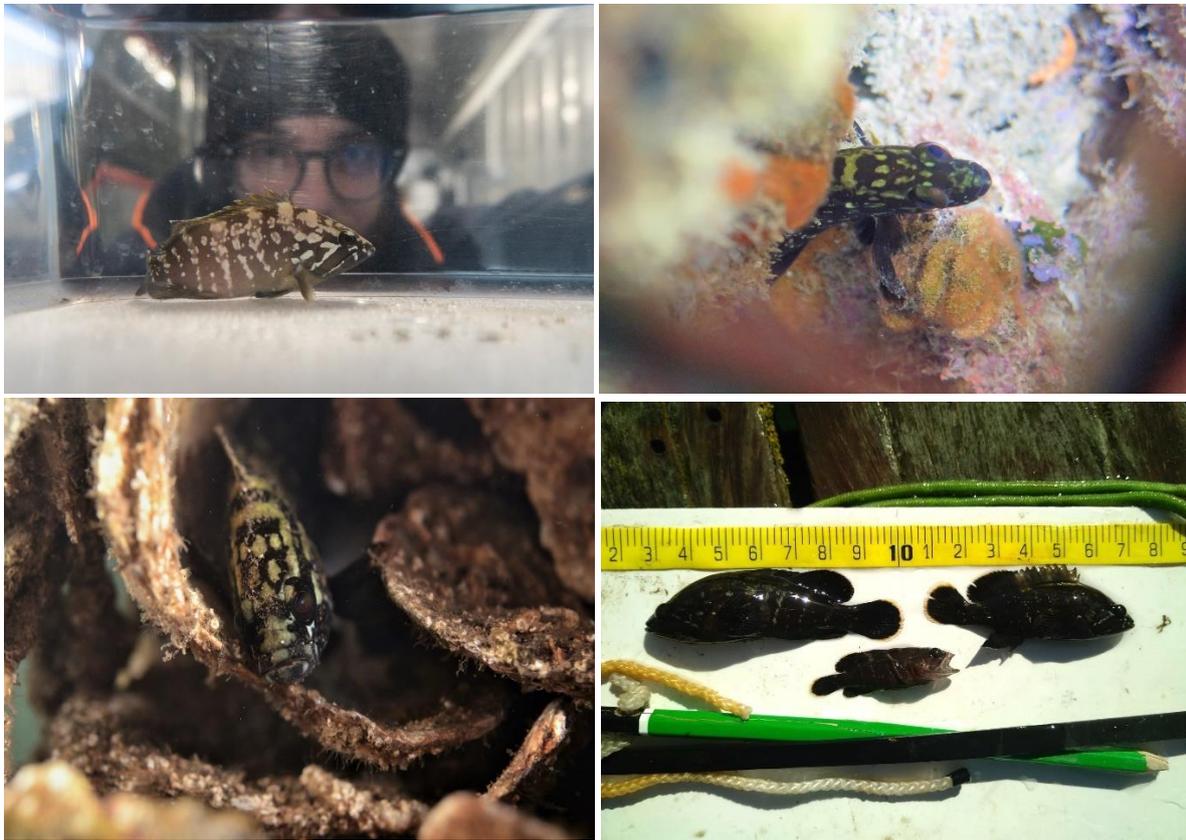


Figure 6 : Observations des mérous bruns sur les UOS RESPIRE en 2021

### III. Evaluation de la colonisation larvaire sur la façade

Présenter les variations de la colonisation des espèces est l'objectif premier de la surveillance du réseau RESPIRE. Les listes d'espèces présentées, leurs interprétations au regard des abondances, des classes de tailles, des répartitions en fonction des sites de suivis et de leurs échelles, permettent de petit à petit comprendre nos données et de mieux les structurer. Ceci étant, jusqu'en 2019, nous analysons nos données au regard de toute la façade, bien conscients que cette façade est un patchwork d'habitats différents, de fonctionnements distincts et de critères géomorphologiques très marqués. Pour améliorer la compréhension du fonctionnement de la façade, il fallait prendre en compte ces disparités, les classer et évaluer leurs impacts sur la colonisation larvaire. Des typologies (l'élaboration d'un cadre géographique d'interprétation des données acquises par le réseau) ont ainsi été proposées pour affiner les analyses, ainsi que des grilles de qualité de la colonisation et des interprétations possibles des assemblages présents. Ces trois éléments d'évaluation sont présentés dans les parties ci-dessous et permettent aujourd'hui de répondre à des objectifs du réseau, comme :

- Proposer aux gestionnaires et aux écologues des grilles/seuils d'évaluation de la colonisation larvaire observées à la côte à un temps T et pour plusieurs espèces cibles ou majoritaires.
- Estimer l'intérêt et l'efficacité des opérations de restauration mises en œuvre dans une zone.

#### 1. Sites et typologies de suivi en 2021

Un travail important a donc été réalisé en 2020 pour élaborer une typologie naturelle destinée à définir des conditions de référence de la colonisation larvaire à la côte et des grilles de qualité associées.

Comme mentionné précédemment, la répartition des espèces et leur succès de colonisation sont souvent liés à plusieurs facteurs :

- Les conditions naturelles que sont l'hydrodynamisme, la profondeur, la température, la salinité, le mélange vertical des eaux ou la mixité, la nature du fond, les habitats côtiers.
- Les pressions, directes ou indirectes comme la prédation naturelle, la pêche, les activités maritimes, le bruit, la pollution.
- Le cycle de vie des espèces. C'est vraisemblablement le facteur le moins connu ou maîtrisé.

Pour définir une typologie naturelle, il nous a donc fallu appliquer des critères. Tous ces critères et le travail bibliographique et d'analyses de ces critères sont présentés dans le **Livrable 6 : Sixième année de surveillance RESPIRE – Année 2020**. Rappelons juste ici que 7 typologies de suivi ont été définies et consolidées en 2021 (présentées en Figure 2) et sont caractérisées par les critères principaux suivants :

## Livrable 7 : Septième année de surveillance RESPIRE – Année 2021

Tableau 1 : Critères caractérisant les typologies RESPIRE (Version 2020)

TYPLOGIES	Renouvellement des eaux	Lineaire cotier (km)	Profondeur	Pente	Température	Habitat majoritaire	Impact aménagements	Impacts cours eau	Habitat majoritaire
1 - Menton - Saint Raphael	Fort	224,1385	Élevé	Faible	Élevé	Herbier/Sable	Élevé	Moyen	Herbier/Sable
2 - Saint Raphael - Cap Sicie	Moyen	186,2198	Moyen	Moyen	Moyen	Herbier/Roche/Sable	Moyen	Moyen	Herbier/Roche/Sable
3 - Cap Sicie - Cap Croisette	Moyen (upwelling)	84,1054	Moyen	Moyen	Moyen	Roche/Sable	Moyen	Faible	Roche/Sable
4 - Cap Croisette - Delta Rhone	Moyen	105,772	Moyen	Élevé	Moyen	Herbier/Roche	Élevé	Élevé	Herbier/Roche
5 - Delta Rhone - Espiguette	Moyen	131,3865	Faible	Élevé	Faible	Sable	Élevé	Élevé	Sable
6 - Espiguette - Port Vendres	Moyen	229,7679	Faible	Élevé	Faible	Sable	Faible	Élevé	Sable
7 - Port Vendres - Cap Cèrberè	Moyen	15,9258	Moyen	Moyen	Faible	Roche	Faible	Faible	Roche
8 - Corse Nord Est	Fort	71,7189	Faible	Moyen	Élevé	Sable	Faible	Faible	Sable
9 - Corse Sud Est	Fort	107,1468	Faible	Moyen	Moyen	Herbier/Roche/Sable	Moyen	Moyen	Herbier/Roche/Sable
10 - Corse Sud Ouest	Moyen	101,1996	Moyen	Moyen	Moyen	Roche/Sable	Moyen	Moyen	Roche/Sable
11 - Corse Ouest	Fort	487,1017	Élevé	Faible	Élevé	Herbier/Sable	Moyen	Moyen	Herbier/Sable
12 - Corse Nord Ouest	Fort	139,9952	Moyen	Faible	Moyen	Sable	Moyen	Moyen	Sable

La méthode de calcul, ainsi que les données numériques ayant permis de catégoriser ces typologies selon les différents critères, sont également expliquées dans le **Livrable 6 – Année 2020**.

Une fois les typologies définies, il a été nécessaire d'identifier, pour chacune d'entre elles, des sites de suivis les renseignant, avec :

- Un **site de Référence par typologie** : c'est un site considéré comme « sans pression ». Le degré de pression sera défini selon la typologie, car certaines typologies seront logiquement plus sous pression que d'autres. Ce site de référence est une zone naturelle, suivie en transect.
- Un ou plusieurs **sites de Surveillance**, soumis à plus ou moins de pressions ou à différentes pressions, ainsi qu'à différents taux de fragmentation des habitats (représentant différents habitats dans une typologie). Ils sont représentatifs de l'hétérogénéité de la typologie. Ces sites de surveillance étant potentiellement situés dans des zones aménagées, ils sont suivis grâce à des UOS installées dans les ports, et à des transects réalisés sur les digues ou les enrochements.

En 2021, ces sites de suivis sont les suivants :

Tableau 2 : Sites de suivis en 2021

	Typologie 1	Typologie 2	Typologie 3	Typologie 4	Typologie 5	Typologie 6	Typologie 7	Typologies Corse
Sites de surveillance 2021	- Monaco - Mandelieu - Saint Raphaël	- Lavandou - Hyères - Porquerolles - Saint Mandrier	- Le Brusco - Port Miou - La Ciotat	- Carro - Saint Gervais (Fos s/mer) - CASCIOVAR	- Les Saintes Maries de la Mer	- La grande Motte - Marseillan plage - Agde - Narbonne - Argelès	- Port Vendres	- Calvi Stareso
Sites de référence 2021	- Mandelieu - Saint Raphaël	- Porquerolles	- La Ciotat	- Carro - Pointe Rouge	- Les Saintes Maries de la mer	- La Grande Motte - Sète	- Port Vendres - Banyuls	- Calvi Stareso

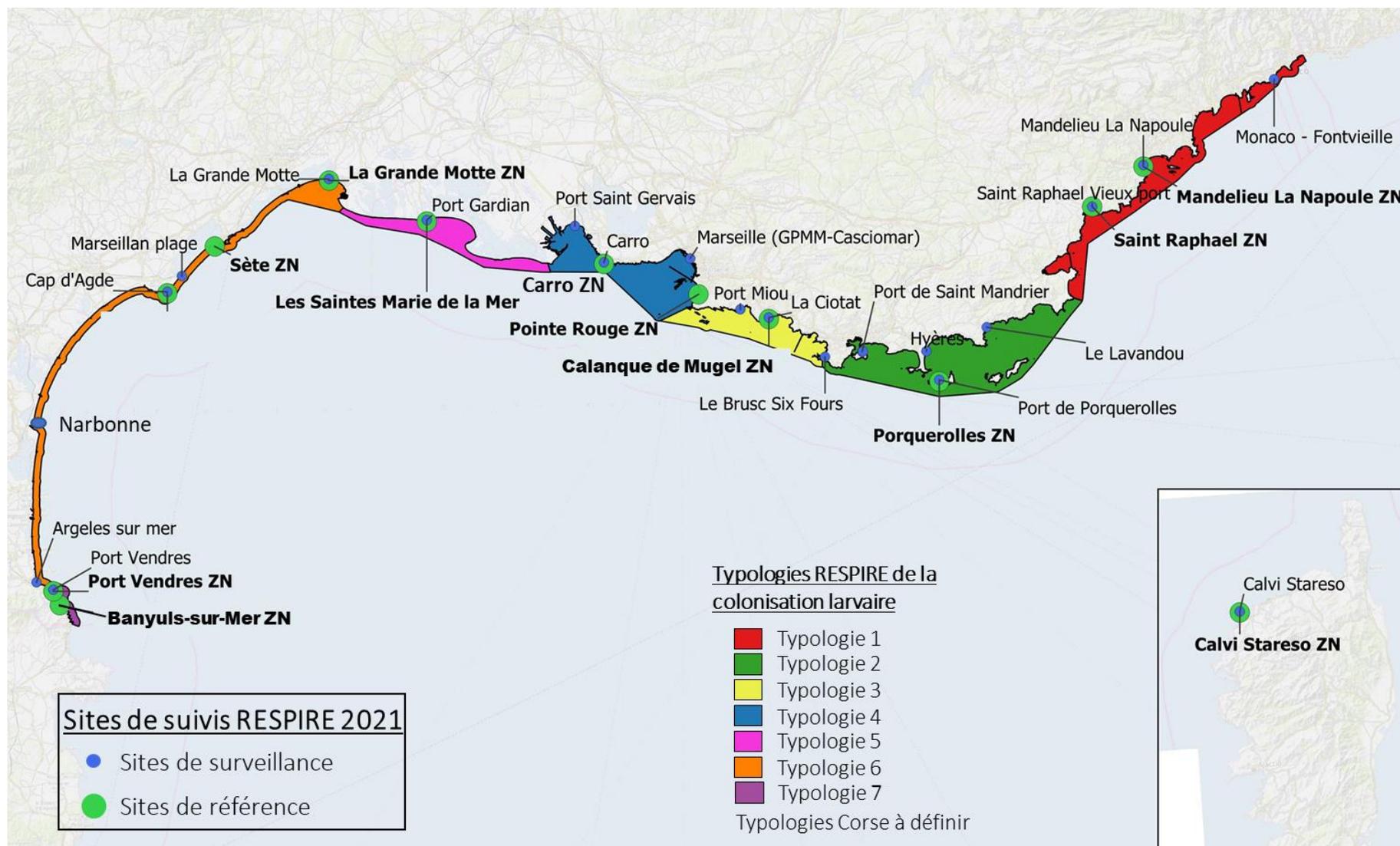


Figure 7 : Typologies de suivis de la colonisation larvaire sur la façade Méditerranéenne et sites de surveillance et de référence en 2021

## 2. Qualité de la colonisation larvaire en 2021

Des grilles de qualité ont été mises en place en 2020 afin d'évaluer, au sein d'une typologie, l'état de la colonisation générale ou d'une espèce considérée.

Ces grilles de qualité peuvent être proposées à l'échelle de toute la typologie, mais aussi à l'échelle de l'espèce dans la typologie concernée.

Ce degré de précision était indispensable pour présenter nos données et leurs interprétations et la méthode de calcul est présentée dans **Livrable 6 : Sixième année de surveillance RESPIRE – Année 2020**.

### A. Les échelles de qualité en 2021 :

Rappelons que pour définir la qualité de la colonisation, nous utilisons :

- La **valeur de référence** de chaque typologie ;
- **Toutes les espèces** à l'exception des athérines et des poissons benthiques (gobies, blennies et triptérygiens) ;
- La **somme des abondances**, des stades I, II et III (ou présentant une taille inférieure à 10 cm lorsque l'information du stade n'est pas renseignée), et de tous les mois de suivis sur une année (mars, juin, octobre). Cette somme a été rapportée à 10 mètres linéaires, permettant d'obtenir une valeur pour chaque année depuis 2017 (date des premiers suivis de zone de référence).

Afin de calculer ces valeurs seuils, les valeurs considérées sont les abondances totales annuelles, rapportées à 10 m linéaires, soit la référence moyenne d'une nurserie de petits fonds côtiers hétérogènes (*ICO-DRIVER- Guide d'évaluation des opérations de restauration écologique*).

Les valeurs obtenues sont ensuite ordonnées par méthode de rupture naturelle sur Excel et sont découpées en trois catégories de colonisation : « Faible », « Moyenne » et « Elevée ».

Les grilles de qualité de la colonisation en 2021 sont donc les suivantes :

Colonisation	Typologie 1	
Elevée	18	25,1
Moyenne	5,2	17,9
Faible	0	5,1

Abondance moyenne (/10 m linéaire) :  
11,7

Colonisation	Typologie 3	
Elevée	19,4	20,8
Moyenne	9,3	19,3
Faible	0	9,2

Abondance moyenne (/10 m linéaire) :  
11,9

Colonisation	Typologie 2	
Elevée	5,3	9,2
Moyenne	3,1	5,2
Faible	0	3

Abondance moyenne (/10 m linéaire) :  
5,0

Colonisation	Typologie 4	
Elevée	66,1	
Moyenne	23,1	66
Faible	0	23

Abondance moyenne (/10 m linéaire) :  
31,13

Livrable 7 : Septième année de surveillance RESPIRE – Année 2021

Colonisation	Typologie 5	
Elevée	51,3	
Moyenne	17,8	51,2
Faible	0	17,7

Colonisation	Typologie 6	
Elevée	25,7	41,7
Moyenne	9,3	25,6
Faible	0	9,2

Abondance moyenne (/10 m linéaire) :

24,7

Abondance moyenne (/10 m linéaire) :

14,4

Colonisation	Typologie 7	
Elevée	24,1	27,3
Moyenne	19,1	24
Faible	0	19

Abondance moyenne (/10 m linéaire) :

16,7

Figure 8 : Les grilles de qualité de colonisation par typologie en 2021

Exemple de lecture et d'interprétation :

Dans une typologie donnée, la typologie 5 par exemple, si vos données de comptage des nurseries à côte sont de l'ordre de 54 post-larves et juvéniles de l'année (hors athérine) sur 10 m linéaire alors vous pouvez considérer que votre site de suivi présente une colonisation élevée, et donc un potentiel de nurserie optimal (en bon état ou bien restauré par exemple).

Le même travail a été effectué pour les espèces majoritaires de chaque typologie.

Pour déterminer les espèces majoritaires de chaque typologie, toutes les observations réalisées ont été prises en compte, aussi bien celles effectuées dans les zones de référence, que celles réalisées dans les zones de surveillance.

Les valeurs d'abondance totales annuelles par zones de suivi (interface, UOS, zone naturelle) ont été calculées pour chaque espèce observée dans la typologie concernée, puis rapportées à une valeur d'abondance pour 10 m linéaires. Une moyenne d'abondance pour 10 m linéaire est ensuite calculée pour chaque espèce, afin de déterminer les espèces les plus abondantes dans la typologie.

Un calcul d'occurrence a également été réalisé sur toutes les espèces, afin de déterminer les espèces les plus fréquemment observées.

Ces données sont présentées pour la typologie 1. Les autres grilles de référence pour les autres typologies sont présentées en Annexe 7.

Colonisation	Sarpa salpa	
Elevée	18,8	23,0
Moyenne	2,3	18,7
Faible	0	2,2

Abondance moyenne (/10 m linéaire) :  
7,4

Colonisation	Diplodus sargus sargus	
Elevée	13	
Moyenne	0,6	12,9
Faible	0	0,5

Abondance moyenne (/10 m linéaire) :  
3,0

Colonisation	Pagellus sp	
Elevée	0,7	
Moyenne	0,5	0,6
Faible	0	0,4

Abondance moyenne (/10 m linéaire) :  
0,5

Colonisation	Diplodus puntazzo	
Elevée	0,9	1,2
Moyenne	0,4	0,8
Faible	0	0,3

Abondance moyenne (/10 m linéaire) :  
0,55

Colonisation	Chromis chromis	
Elevée	0,5	
Moyenne	0,3	0,4
Faible	0	0,2

Abondance moyenne (/10 m linéaire) :  
0,3

Figure 9 : Seuils par espèces pour les espèces majoritaires de la typologie 1

Exemple de lecture et d'interprétation :

Si au cours d'un suivi des post-larves et juvéniles de l'année, réalisé à la côte, dans la typologie 1, si vos données d'abondance sont de l'ordre de 0.95 *D.puntazzo*/10 m linéaires, alors vous pouvez considérer que la colonisation de cette espèce sur le site est élevée pour la zone. Plusieurs explications peuvent ensuite être données selon les caractéristiques du site de suivi : une nurserie naturelle en bon état, permettant un accueil optimal de ces post-larves à la côte, une opération de restauration des fonctionnalités de nurserie réussie dans la zone, ou selon la taille, une arrivée récente et massive de cette espèce sur le site.

**B. Le calcul des écarts à la normale :**

Un calcul d'écart à la normale est réalisé afin de déterminer la qualité de l'année de colonisation en fonction de la colonisation moyenne observée dans les zones de référence.

Pour cela, les abondances totales annuelles sont calculées pour chaque site de Surveillance d'une typologie. Ces données incluent les observations réalisées sur les interfaces et les UOS d'un même site. Les données sont ensuite rapportées à 10 mètres linéaires.

Les abondances observées sur l'année en cours sont ensuite comparées à la moyenne annuelle de colonisation dans la typologie. Pour cela, la valeur moyenne obtenue dans le calcul des seuils est utilisée.

Pour la typologie 1, elle est par exemple de 11.7 (Cf la Figure 8 encadré « Typologie 1 »). On calcule ensuite la différence entre l'abondance observée dans chacun des sites de surveillance et la colonisation moyenne de la typologie (soustraction). L'écart obtenu est considéré comme « l'écart à la normale ».

**11,7**

ind/10m lineaires

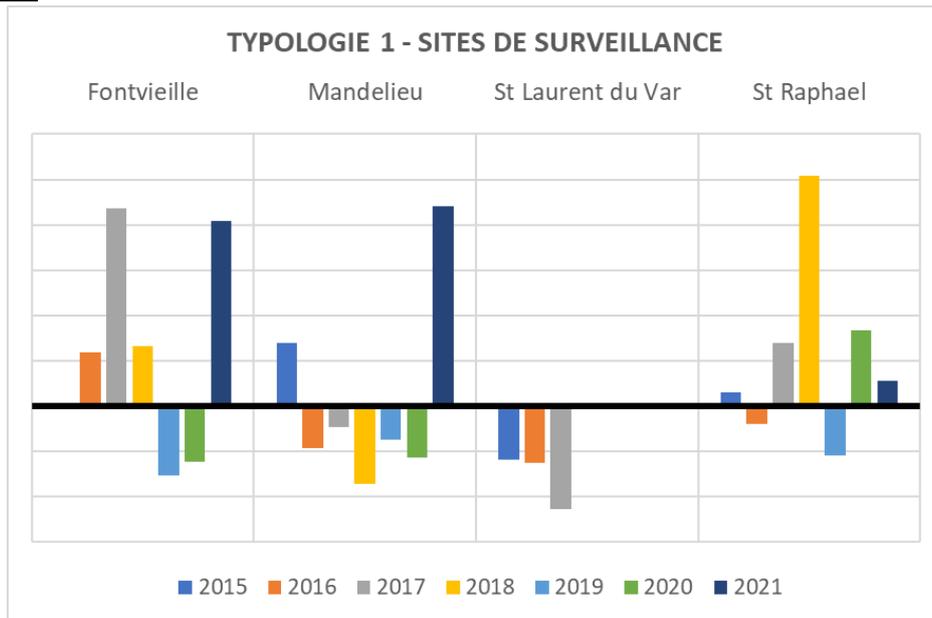


Figure 101 : Ecart à la normale des abondances/10 mètres linéaires observées chaque année dans les sites de surveillance de la typologie 1

Exemple de lecture et d'interprétation :

On remarque que pour la typologie 1 (Figure 10), certaines des abondances observées sur les sites de Surveillance sont supérieures à celles observées sur la zone naturelle de référence (supérieur à la ligne noire dans le graphique). Ce qui pourrait s'expliquer par des sites de surveillance en bon état (soit parce que restaurés, soit parce que peu impactés...). Pour les données en dessous de la ligne de référence, il peut être considéré que le site de surveillance en question est trop impacté, et que les jeunes poissons arrivant sur la zone ne trouvent pas de refuge nécessaire.

Il est également intéressant de réaliser le même travail, en regardant l'écart à la normale pour les espèces majoritaires de la zone. Ici nous présentons l'état de la colonisation de *D.puntazzo*, mais les autres espèces majoritaires sont présentées en Annexe.

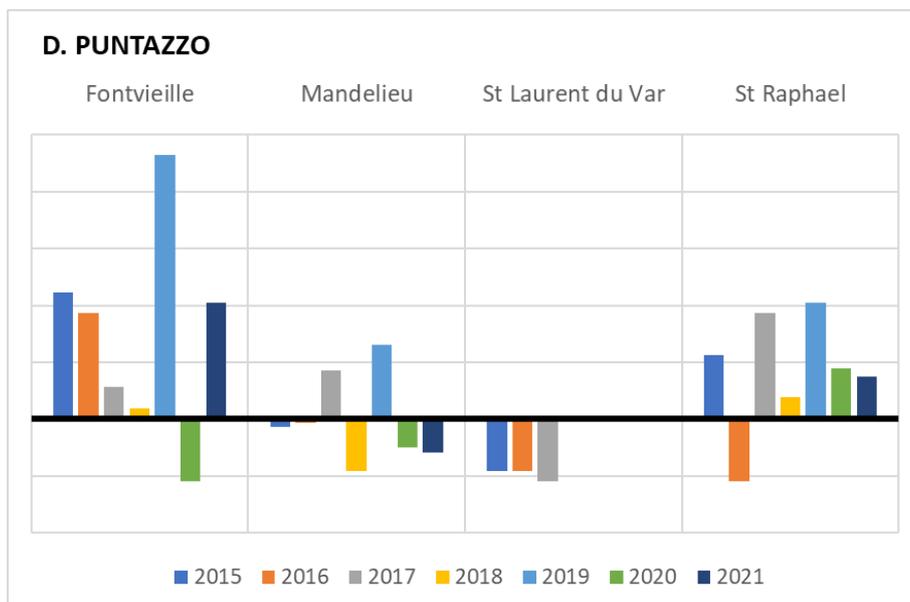


Figure 112 : Ecart à la normale des abondances/10 m linéaires de *D.puntazzo* dans les sites de surveillance de la typologie 1

**C. Les assemblages d'espèces dans les typologies**

La richesse et la diversité spécifique, l'abondance annuelle, les classes de tailles, les espèces remarquables sont de bons indicateurs de l'état de la colonisation, mais ils sont plus descriptifs qu'analytiques. Or ce ne sont pas toujours les chiffres et les totaux qui font la robustesse d'un réseau. Cela peut également être la qualité de ses analyses et l'évaluation de ses tendances.

Voilà pourquoi, afin de caractériser plus finement la colonisation larvaire sur chacun des sites et dans chacune des typologies, toutes les espèces ont été classifiées selon leur régime (gilde) trophique (Tableau 2). Cette classification apporte des éléments sur la chaîne trophique des milieux et le fonctionnement écologique des populations, par typologies. L'intérêt de cette classification est double :

- Elle permet d'interpréter de manière plus synthétique les données spécifiques du suivi, et de lui donner une dimension plus intégrative et accessible à un plus grand nombre.
- Elle permet de comparer les sites de chacune des typologies non pas sur une liste d'espèces et une quantité d'espèces, mais sur la qualité de leur fonctionnement biologique.

Tableau 3 : Classification de 55 espèces par guildes trophiques

Groupe d'analyse				
Herbivore	Planctonophage	Omnivore benthique	Carnivore spécialisé	Piscivore
<i>Siganus spp</i> <i>Sarpa salpa</i>	<i>Chromis chromis</i> <i>Spicara maena</i> <i>Spicara smaris</i> <i>Boops boops</i>	<i>Anguilla anguilla</i> <i>Coris julis</i> <i>Ctenolabrus rupestris</i> <i>Labridae sp</i> <i>Labrus merula</i> <i>Labrus sp</i> <i>Labrus viridis</i> <i>Oblada melanura</i> <i>Scorpaena notata</i> <i>Scorpaena porcus</i> <i>Scorpaena scrofa</i> <i>Scorpaena sp</i> <i>Symphodus cinereus</i> <i>Symphodus mediterraneus</i> <i>Symphodus melops</i> <i>Symphodus ocellatus</i> <i>Symphodus roissali</i> <i>Symphodus rostratus</i> <i>Symphodus sp</i> <i>Symphodus tinca</i> <i>Mugil sp</i> <i>Thalassoma pavo</i>	<i>Diplodus annularis</i> <i>Diplodus cervinus cervinus</i> <i>Diplodus puntazzo</i> <i>Diplodus sargus sargus</i> <i>Diplodus sp</i> <i>Diplodus vulgaris</i> <i>Lithognathus mormyrus</i> <i>Pagellus acarne</i> <i>Pagellus erythrinus</i> <i>Pagellus sp</i> <i>Sparidae sp</i> <i>Sparus aurata</i> <i>Serranus cabrilla</i> <i>Serranus sp</i> <i>Serranus scriba</i> <i>Spondylisoma cantharus</i> <i>Mullus surmuletus</i> <i>Sciaena umbra</i> <i>Pagellus bogaraveo</i>	<i>Dicentrarchus labrax</i> <i>Dicentrarchus punctatus</i> <i>Epinephelus marginatus</i> <i>Mycteroperca rubra</i> <i>Dentex dentex</i> <i>Sphyraena sp</i> <i>Epinephelus sp</i>

Pour réaliser ces graphiques, une relation taille/poids de chacune des espèces a été prise en compte, en s'appuyant sur 6 publications (Crec'hriou et al., 2012 ; Gordo et al., 2000 ; Kapisris, Klaoudatos, 2011 ; NAGA, 2002 ; Nazek J et al., 2018 ; Verdiell-Cubedo et al., 2006), et lorsque l'information pour une espèce n'était pas disponible, en appliquant la formule :

$$W = a \times L^b$$

Où :

*W* : poids en grammes

*a* : constante

*b* : facteur taille-poids

*L* : taille

Des exemples d’analyses sont présentés pour la Typologie 1. Le reste des analyses sera présenté dans les fiches synthétiques de chaque typologie en Annexe.

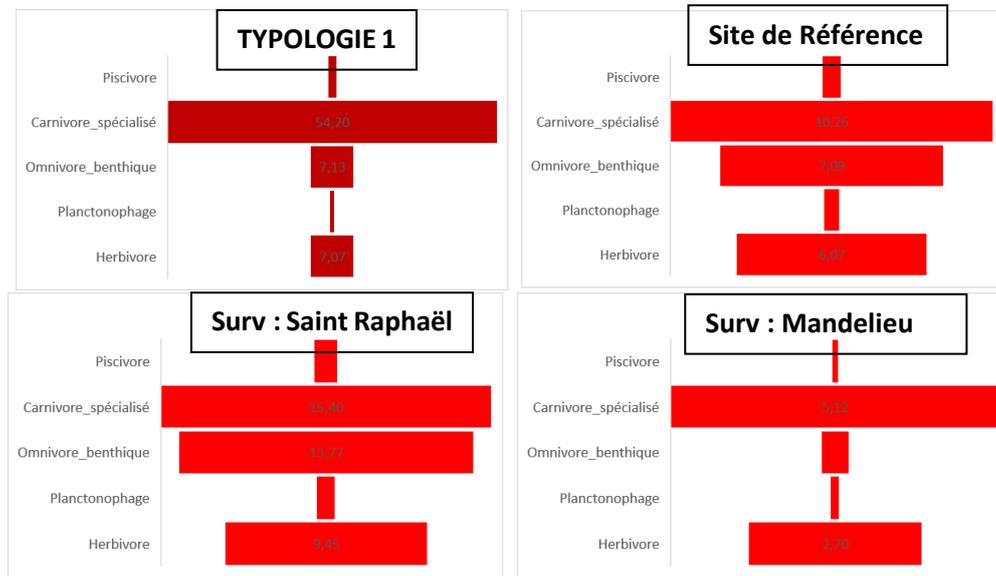


Figure 123 : Présentation des guildes trophiques sur la Typologie 1

Le graphique de gauche présente le fonctionnement global de la typologie, en prenant en compte la totalité des sites de suivis. Le graphique de droite présente le fonctionnement du site de Référence, en d’autres termes, l’état dans laquelle devrait se trouver la typologie si elle ne subissait pas de pressions (et en partant du principe que le site de Référence choisi représente une image juste d’un habitat sans pression dans cette typologie). La comparaison de ces deux graphiques permet d’évaluer le niveau de pression de la typologie, et les dérèglements causés. Ainsi, sur la typologie 1, bien que la zone de Référence présente un potentiel dysfonctionnement au niveau des espèces planctonophages, on remarque que la typologie présente une proportion de carnivores spécialisés plus importante que la référence. Cette première analyse donne donc un indicateur sur l’état de santé général de la typologie.

Les graphiques du dessous présentent le fonctionnement de deux sites de surveillance de la typologie 1 (Saint Raphaël et Mandelieu la Napoule, pour cet exemple). On remarque alors que le site de Saint Raphaël présente un fonctionnement trophique très proche du fonctionnement de référence, attestant que le site de suivi capte bien la colonisation larvaire de la zone et que le potentiel de nurserie est encore très présent, voire même essentiel à préserver. Pour le port de Mandelieu La Napoule, le constat est tout autre : la pyramide montre un déséquilibre important au niveau des omnivores benthiques et une faible proportion des autres compartiments. Ce site de surveillance doit donc être particulièrement ciblé dans les priorités d’action de restauration à mener.

Les pyramides trophiques des 7 typologies sont présentées en Annexe 6, et les pyramides de chaque site de suivi, présentées dans les Fiches Synthétiques de chaque typologie (Cf Partie IV. Compilation des données)

### 3. Appui pour les opérations de restauration des nurseries

Les différents outils permettant d'évaluer la qualité de la colonisation larvaire à la côte (grilles/seuils, écarts à la normale, pyramides trophiques) peuvent aujourd'hui permettre de cibler, de calibrer et d'évaluer l'efficacité d'opérations de restauration écologiques des fonctionnalités de nurserie.

En effet, grâce aux évaluations et aux interprétations que le réseau RESPIRE propose, il est désormais possible de cibler des zones à restaurer en priorité et d'évaluer l'ampleur/l'intensité de l'opération à mener.

#### Utilisation des pyramides trophiques comme appui aux décisions de restauration :

Dans le paragraphe précédent, l'analyse des suivis réalisés sur Mandelieu La Napoule pointe du doigt un dysfonctionnement du site dans sa fonctionnalité de nurserie. Des efforts pourraient donc être préférentiellement menés sur cette zone.

#### Utilisation des écarts à la normale comme outil d'analyse des opérations de restauration :

L'exemple du site de Port-Vendres est également intéressant quand on regarde les écarts à la normale. En effet, entre 2015 et 2017, sur ce site, des opérations de R&D de restauration étaient menées, visant à améliorer les fonctionnalités de nurserie de la zone. On voit alors que les valeurs obtenues dans le site de surveillance (le port de Port-Vendres), se rapprochent de la valeur de référence, attestant d'une relative bonne efficacité du procédé de restauration utilisé. A la désinstallation du procédé (en novembre 2017), les résultats des suivis de la colonisation se dégradent (données à partir de 2018) alors que ceux obtenus sur le site de référence se maintiennent. Ce constat démontre l'intérêt des opérations de restauration sur le site de surveillance et leur efficacité.

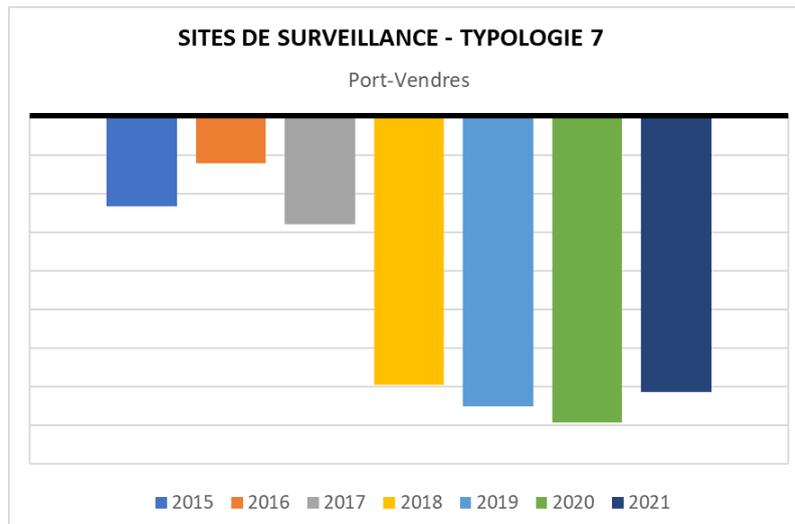


Figure 13 : Ecart à la normale des abondances/10 mètres linéaires observées sur le site de Port-Vendres (typologie 7)

#### Utilisation des grilles de qualité comme outils d'évaluation des opérations de restauration :

Dans le cadre de travaux de restauration de la fonction de nurserie en milieu portuaire (exemple des projets NAPPEX d'ECOCEAN), l'objectif du suivi va être d'évaluer le niveau d'efficacité atteint par l'action corrective.

La cible à atteindre sera le niveau d'efficacité du milieu de référence qui s'appuie sur les grilles de qualité de RESPIRE, affinées avec des résultats spécifiques aux outils d'ECOCEAN (Biohut Digue, Biohut Ponton, Biohut Quai) qu'ECOCEAN a su mettre en place au cours du temps.

La densité, c'est-à-dire l'abondance pour une unité de suivi, exprimée en **abondance pour 10 mètres linéaires**, est ainsi utilisée comme descripteur de l'efficacité du dispositif.

Ainsi, et dans l'objectif d'évaluer l'efficacité du dispositif mis en place, la grille de qualité de la colonisation pour une typologie donnée est affinée et utilisée pour caractériser chacune des zones restaurées.

**Grille de qualité RESPIRE, affinée au regard des dispositif d'ECOCEAN (en abondance moy/10m linéaire)**

		mauvais		moyen		bon		très bon		exceptionnel	
Typologie 1	Biohut Digue	0,0	3,0	3,1	4,0	4,1	6,0	6,1	8,0	8,1	12,0
	Biohut Ponton	0,0	1,0	1,1	1,5	1,6	2,0	2,1	4,0	4,1	12,0
	Biohut Quai	0,0	1,0	1,1	3,0	3,1	6,0	6,1	7,0	7,1	12,0



**Evaluation de la qualité et de l'efficacité du dispositif déployée par zone restaurée au regard de la grille de qualité.**

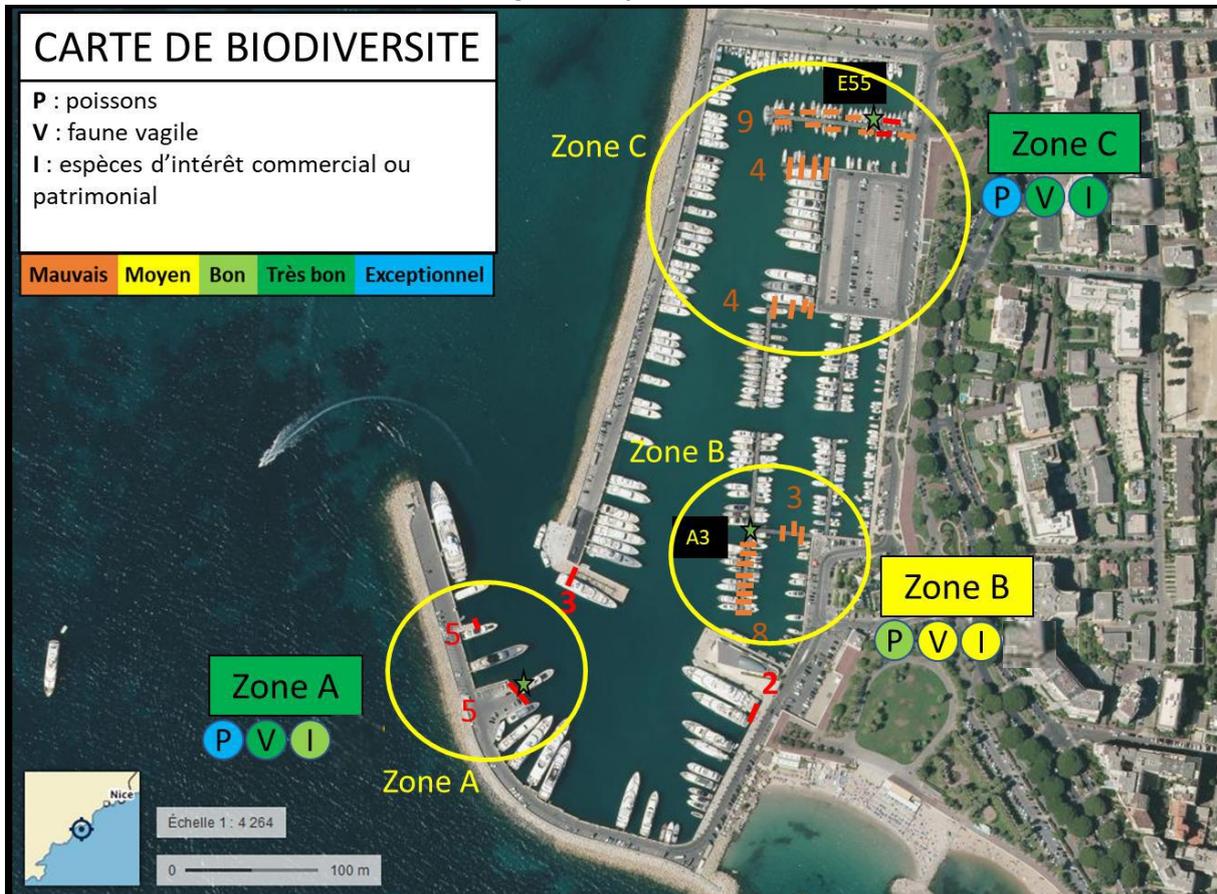


Figure 14 : Grille de qualité et évaluation de l'efficacité des opérations de restauration

## IV. La compilation des données

### 1. Livrables et synthèses

Afin de récapituler et de synthétiser toutes les données évaluant la colonisation larvaire dans une typologie, une fiche synthétique est actualisée tous les ans. Elle présente les sites de surveillance et de référence, ses caractéristiques géomorphologiques, ses conditions environnementales et les principales pressions. Son analyse évoluera en actualisant tous les ans le fonctionnement de la typologie, sa grille de qualité et son état de santé selon les analyses de l'année. Cette fiche sera une des composantes du rapport annuel à remettre par typologie.

Les 7 Fiches synthétiques sont présentées en Annexe 7.

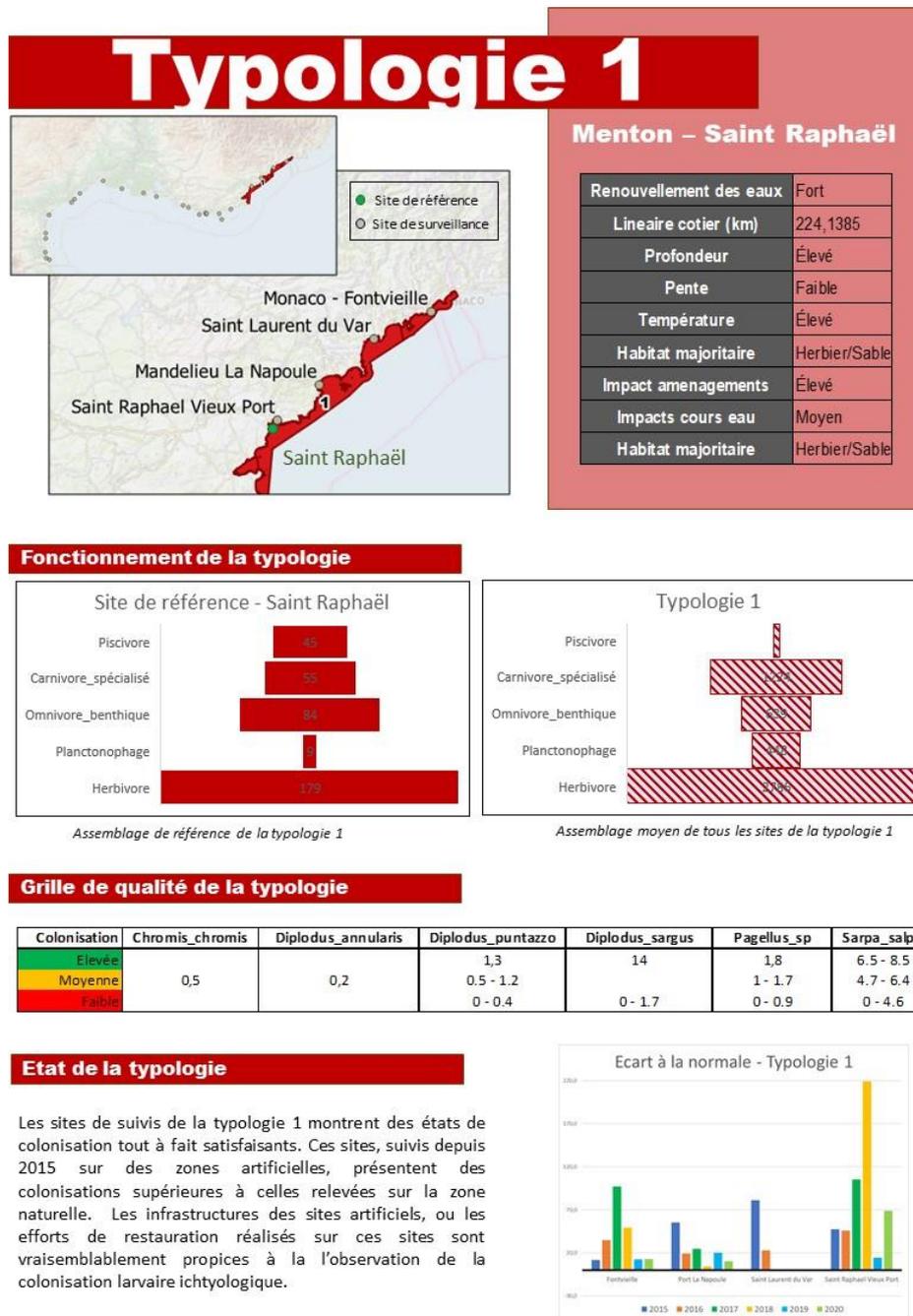
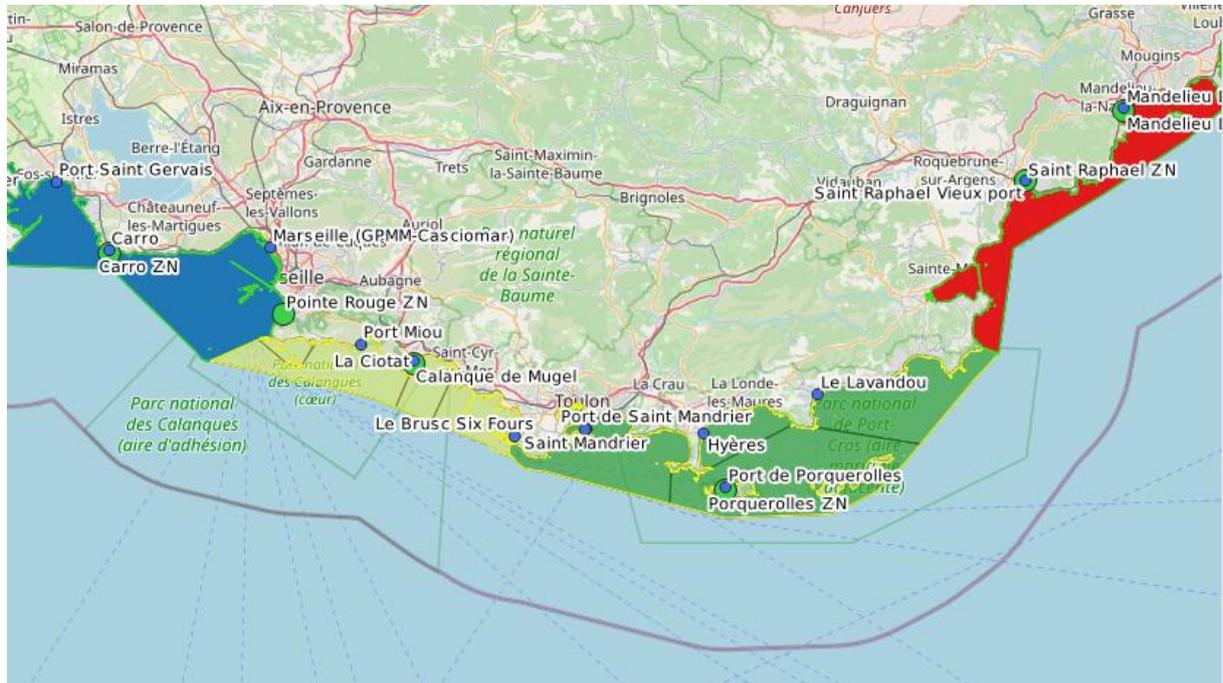


Figure 15 : Exemple des fiches synthétique présentant les typologies

## 2. Diffusion sur la plateforme MEDTRIX

Tous les ans, la plateforme Medtrix met à disposition du grand public ces fiches synthétiques, les données cartographiées de chacun des sites de surveillance et de référence, les grilles de qualité actualisées chaque année, ainsi que les rapports annuels.



Grille de qualité de la colonisation

▼ 2020

▼  Typologie 1

▼  Typologie 2

▼  Typologie 3

▼  Typologie 4

Faible (0-9,1)  
 Moyenne (9,2-14,1)  
 Elevée (14,2-19,2)

Faible (0-15,7)  
 Moyenne (15,8-23,2)  
 Elevée (23,3-43,3)

Faible (0-36,6)  
 Moyenne (36,7-100)  
 Elevée (100,1-164,2)

Faible (0-1,7)  
 Moyenne (1,8-6,3)  
 Elevée (6,4-15,9)

Figure 16 : Présentation de la donnée cartographique sur Medtrix

## V. Perspectives 2022

### 1. Les choix des sites de suivis

ECOCEAN compte aujourd’hui 33 ports NAPPEX, c’est-à-dire des sites dans lequel une opération de restauration de la fonctionnalité des nurseries est réalisée, ainsi que des suivis écologiques dont la fréquence et la temporalité se sont basées sur celles de RESPIRE. Ces opérations de restauration nécessitent l’installation de BIOHUT dans le port, qui, placés à des endroits stratégiques et sur un linéaire minimal de 10m, redonnent au port une fonctionnalité de nurserie. Ces BIOHUT sont des concentrateurs de juvéniles de poissons, et sont similaires aux UOS utilisées dans le réseau RESPIRE. Voilà pourquoi, afin d’optimiser les suivis du réseau et de mutualiser les données acquises, nous proposons d’intégrer les données de suivis NAPPEX au réseau RESPIRE.

Ainsi, et pour 2022, sur les 19 sites de surveillance du réseau répartis de la façade continentale, 8 sites sont également des sites NAPPEX. Dans la mesure du possible (selon les suivis écologiques prévus dans ces sites 8 sites), les deux suivis (NAPPEX et RESPIRE) seront mutualisés sur un seul suivi.

Pour 2022, la liste des sites de surveillance actualisée est la suivante :

	Typologie 1	Typologie 2	Typologie 3	Typologie 4	Typologie 5	Typologie 6	Typologie 7	Typologies Corse
Sites de Surveillance 2022	- Monaco (NAPPEX) - Mandelieu - Saint Raphaël - Cannes Canto (NAPPEX)	- Lavandou - Hyères - Porquerolles - Saint Mandrier (NAPPEX)	- Le Brusac - Port Miou - La Ciotat	- Carro - Saint Gervais - CASCIOGAR	- Les Saintes Maries de la Mer (NAPPEX)	- La Grande Motte - Marseillan plage - Agde (NAPPEX) - Narbonne (NAPPEX) - Argelès (NAPPEX)	- Port Vendres (EQUIPE)	- Calvi Stareso - Ajouter 4 sites
Sites de Référence	- Mandelieu - Saint Raphaël	- Porquerolles - A trouver	- La Ciotat - Les Embiez	- Carro - Pointe Rouge	- Les Saintes Maries de la mer	- La Grande Motte - Sète	- Port Vendres - Banyuls	- Calvi Stareso - Ajouter 4 sites

En 2022, nous testerons donc d’intégrer les données NAPPEX dans le réseau RESPIRE. Des réajustements sont prévus, et si leurs applications ne compliquent pas les suivis du réseau et des opérations de restauration, nous prévoyons à terme d’utiliser tous les sites de restauration comme sites de surveillance RESPIRE. Cette démarche simplifierait et allégerait les phases terrain d’acquisition de la donnée et s’attacherait davantage à compiler les données acquises par les partenaires sur les différents suivis. Cette perspective est une proposition d’optimisation pour les années à venir

### 2. Les périodes de suivis

La colonisation larvaire est connue pour avoir une variabilité intra-annuelle importante. C’est pourquoi depuis plus de 8 ans, les suivis de la colonisation larvaire ont toujours été réalisés en mars, en juin/juillet et en septembre/octobre. En 2021, un test a été fait sur la période de janvier afin d’évaluer l’intérêt des suivis hivernaux. Il est apparu que les suivis d’octobre et ceux de mars permettaient de renseigner ce qui se passait en janvier, tout en renseignant plus précisément et plus largement la colonisation annuelle. La fréquence de suivi actuelle (3 périodes par an) est donc conservée en 2022. Cependant, d’après les nombreux résultats compilés dans les opérations de restauration (Guide technique – Evaluation des pilotes expérimentaux et des travaux de restauration écologique), les périodes de juin et octobre restent à privilégier. Nous optons donc pour réduire les suivis de mars aux sites de référence et de conserver l’intégralité des suivis (sites de référence ET site de surveillance) en juin et octobre afin de conserver une représentativité optimale du réseau RESPIRE.

3. Intégration de données complémentaires sur la colonisation larvaire

En décembre 2021, une réunion a été organisée entre ECOCEAN, le CEFREM et Septentrion, qui travaille avec l'AERMC sur l'amélioration des reconnaissances de nurseries naturelles et leurs caractéristiques physiques et biologiques (Projet de recherche MedHab). La présentation réciproque des travaux de RESPIRE et de MedHab ouvre la possibilité d'intégrer Septentrion au réseau, que ça soit sur une intégration des données dans la BDD RESPIRE ou une mutualisation des suivis sur les sites de référence.

## VI. ANNEXES

### Annexe 1 : Stades de développement des espèces

Fin 2018, et complété en 2020, un travail a également été réalisé sur les stades de développement des juvéniles de poissons. Ce travail, détaillé dans le livrable 4 a été présenté à la Larval Fish Conference qui s’est déroulée à Palma de Majorque en 2019. Bien qu’il nécessite encore quelques ajustements, ce travail n’a pas soulevé de remarque majeure lors de ce colloque international et est donc utilisé pour analyser les données RESPIRE.

Pour rappel, les différents stades de développement sont présentés sur la figure ci-dessous. Des fourchettes de tailles correspondant aux différents stades ont été établies pour une partie des espèces observées, en se basant sur la bibliographie et sur les observations réalisées sur le terrain.

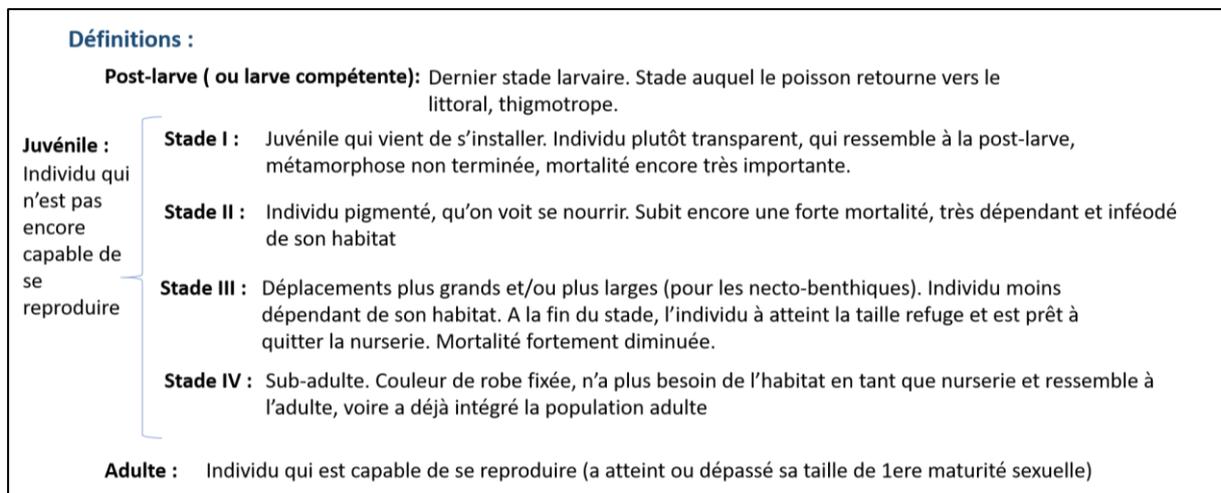


Figure 4 : Définition des différents stades de développement des poissons

Dans le cadre du réseau RESPIRE qui surveille la colonisation des poissons à la côte, les stades de développement visés sont particulièrement les stades I et II. En effet, ces stades permettent de visualiser et de quantifier au plus juste la colonisation et son intensité. Dès lors que les stades III et IV sont observés, nous nous limitons à une évaluation de présence/absence de l’espèce, sans pouvoir extrapoler sur une quantification de la colonisation, car entre les stades II et les stades III, la population subit une forte mortalité. Les stades « post-larves » sont quant à eux très rarement observés à la côte. Ils le sont par contre davantage, en pleine mer, et nous évaluons leur arrivée grâce aux captures aux CAREs réalisées dans le projet CASCIOMAR.

### Annexe 2 : Protocoles de suivis RESPIRE

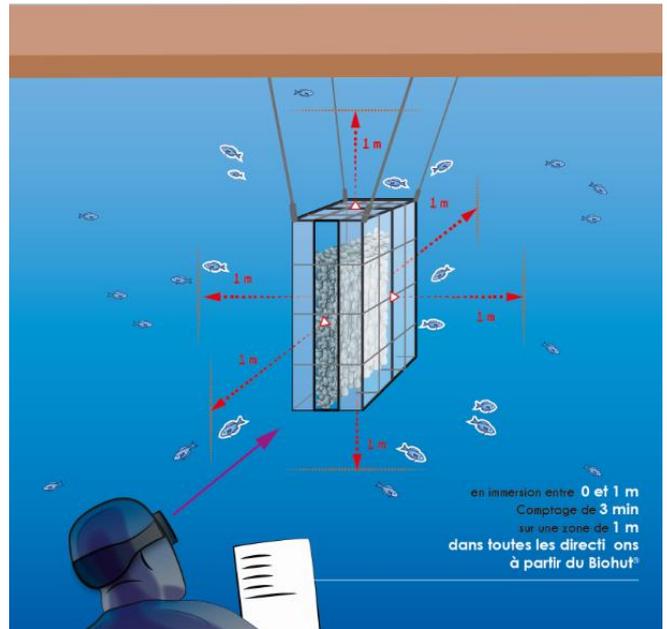
#### Suivi à l’intérieur du port

Dans chaque port, on retrouve trois zones de Biohut, nommées A, B et C. Dans chacune des zones, les Biohut sont numérotés de 1 à 3, 1 étant le Biohut le plus près du quai, 3 celui le plus proche du chenal. Une fiche, avec les numérotations des zones, est disponible pour chaque port.

Les relevés sont réalisés par un plongeur immergé en apnée, **entre 0 et 1 m** de profondeur, positionné à 1 m de distance du Biohut et réalisant le **comptage sur sa tranche**. Tous les individus situés jusqu'à 1 mètre du Biohut® à droite, à gauche, en dessous et au-dessus de celui-ci sont pris en compte (voir schéma ci-après). Le comptage dure **3 min** et commencera quelques minutes après l'immersion du plongeur, afin de limiter les perturbations et permettre à certains individus de revenir (une attention particulière est demandée lors de la mise à l'eau pour éviter toute fuite définitive des poissons).

Durant l'observation, le plongeur relève :

- Les différentes espèces,
- Le nombre d'individus par espèce,
- La taille de chaque individu (en mm).



Il est important de prendre des photographies durant le comptage, pour pouvoir illustrer les résultats qui seront mis en ligne sur le site medtrix.

### Suivi sur l'interface (digue, enrochement)

Les relevés sont réalisés par un plongeur immergé en apnée, **entre 0 et 1 m** de profondeur, **un transect de 30 m (ou 3 transects de 10m)** de long sur 1 m de large. Durant l'observation, le plongeur relève :

- Les différentes espèces,
- Le nombre d'individus par espèce,
- La taille de chaque individu (en mm),
- Les principales espèces (ou à défaut, groupes) de faune flore fixée sont également notées.

Des photographies peuvent être prises en cas de doute, pour pouvoir confirmer ultérieurement les observations, ainsi que pour illustrer les observations sur le site medtrix.

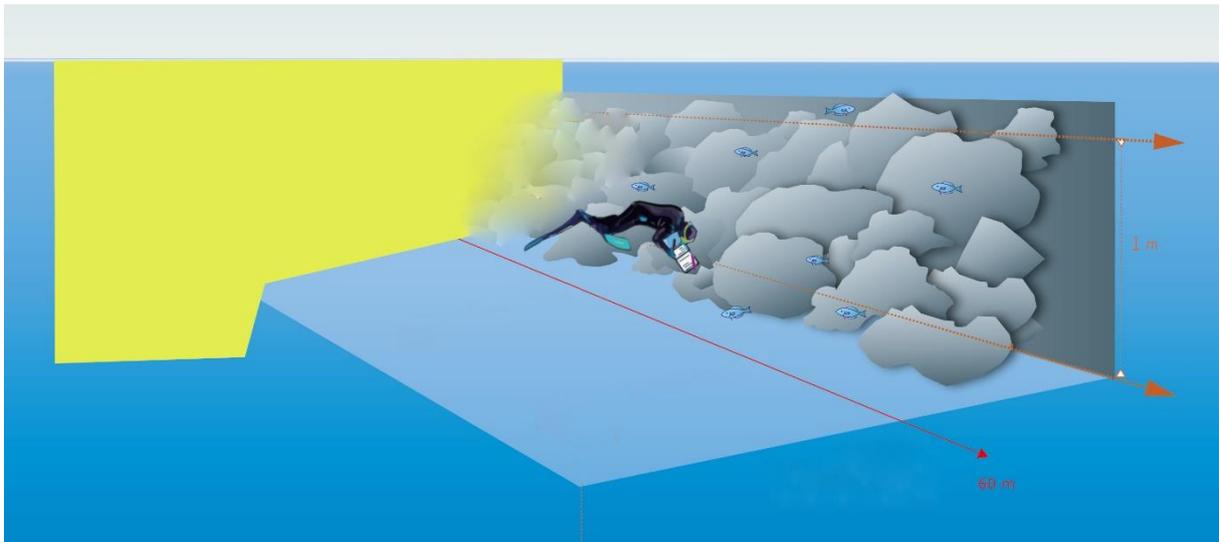
### Suivi sur l'extérieur des ports (zones naturelles)

Les relevés sont réalisés par un plongeur immergé en apnée, **entre 0 et 1 m** de profondeur, **un transect de 60 m (ou 3 transects de 20m)** de long sur 1 m de large. Durant l'observation, le plongeur relève :

- Les différentes espèces,
- Le nombre d'individus par espèce,
- La taille de chaque individu (en mm),
- Les principales espèces (ou à défaut, groupes) de faune flore fixée sont également notées.

Des fiches de suivis, sur lesquelles sont imprimées les cartes des zones naturelles, ont été réalisées, permettant ainsi de localiser les observations.

Des photographies peuvent être prises en cas de doute, pour pouvoir confirmer ultérieurement les observations, ainsi que pour illustrer les observations sur le site medtrix.



### Autres données à relever

Lors des comptages, il est également important de relever d'autres informations telles que :

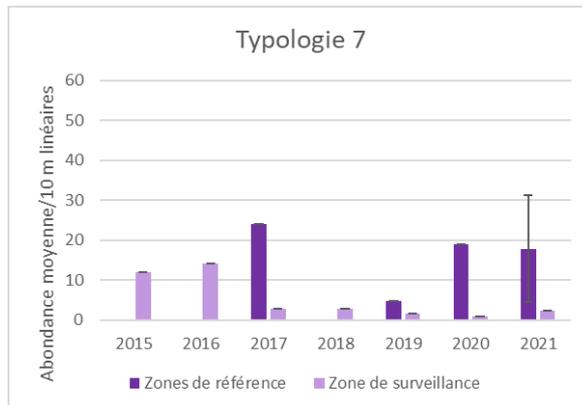
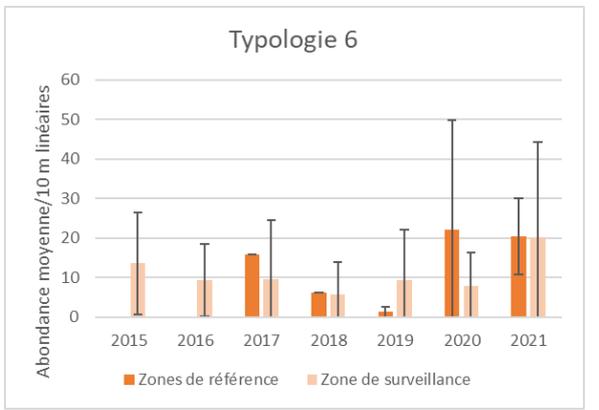
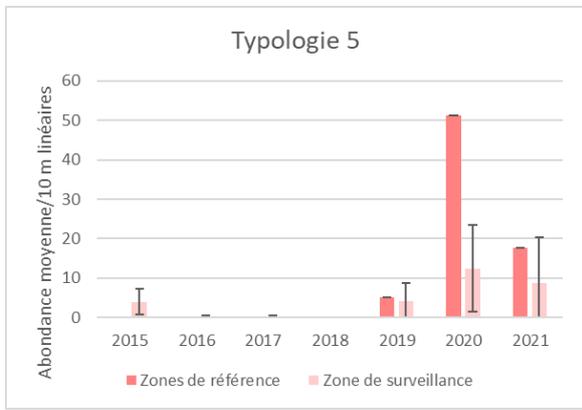
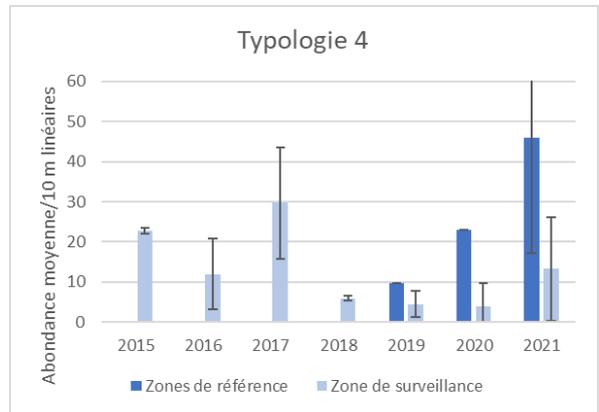
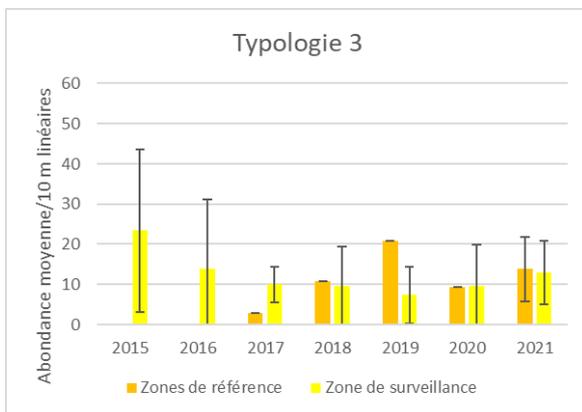
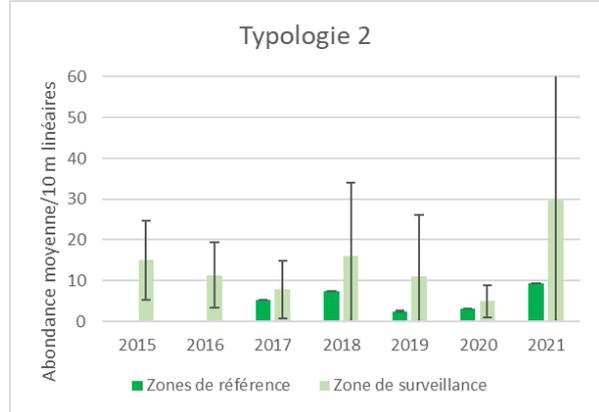
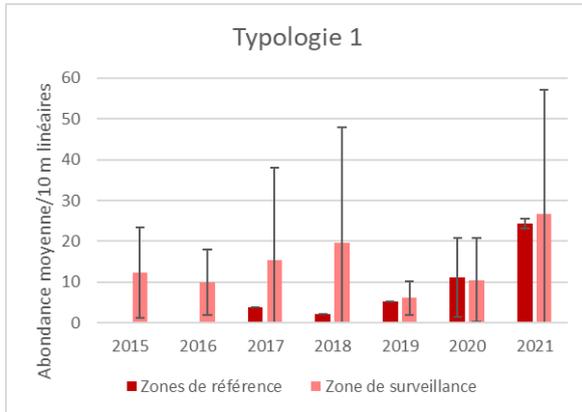
- température de l'eau,
- vent (intensité, direction),
- houle (intensité, direction),
- météo (ensoleillé, nuageux, pluie)
- s'il a plu dans les dernières 24h.

Toute observation, qu'elle soit technique (un module endommagé ou manquant par exemple), ou biologique (par exemple, observation d'une faune vagile abondante et/ou rare lors du suivi poissons), est également à relever à chaque suivi.

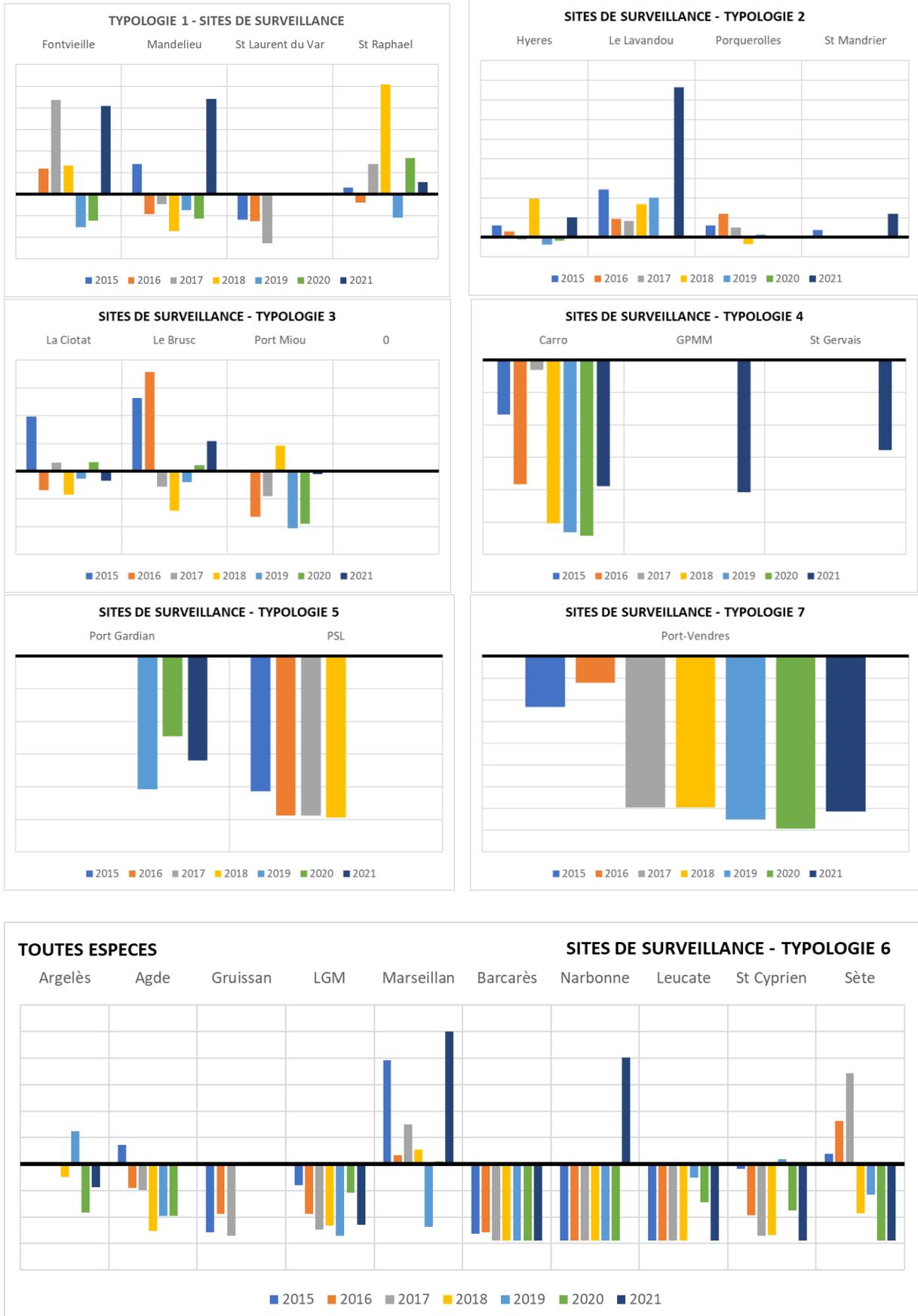
Annexe 3 : Liste des espèces observées régulièrement depuis 2015

Nom latin	Nom commun	Typologies						
		1	2	3	4	5	6	7
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille				X	X	X	
<i>Blenniidae sp</i>	Blennie indeterminee					X		
<i>Boops boops</i>	Bogue	X	X		X	X	X	
<i>Chromis chromis</i>	Castagnole	X	X	X	X			
<i>Coris julis</i>	Girelle commune	X	X	X			X	X
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Ctenolabre rupestre	X		X			X	
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Bar commun	X	X	X	X	X	X	X
<i>Diplodus annularis</i>	Sparillon	X	X	X	X	X	X	X
<i>Diplodus cervinus cervinus</i>	Sar tambour		X				X	
<i>Diplodus puntazzo</i>	Sar a museau pointu	X	X	X	X	X	X	X
<i>Diplodus sargus sargus</i>	Sar commun	X	X	X	X	X	X	X
<i>Diplodus sp</i>	Sar indetermine	X	X	X			X	
<i>Diplodus vulgaris</i>	Sar a tete noire	X	X	X	X	X	X	X
<i>Epinephelus marginatus</i>	Merou brun	X	X	X		X	X	X
<i>Epinephelus sp</i>	Merou indetermine			X				
<i>Gobiidae sp</i>	Gobie indetermine					X		
<i>Labridae sp</i>	Labre indetermine	X		X			X	
<i>Labrus merula</i>	Labre merle				X			
<i>Labrus viridis</i>	Labre vert			X			X	
<i>Lithognathus mormyrus</i>	Marbre	X						
<i>Liza ramada</i>	Mulet porc			X				
<i>Mugil cephalus</i>	Mulet a grosse tete						X	X
<i>Mugilidae</i>	Mulet indetermine	X	X	X	X	X	X	X
<i>Mullidae</i>	Rouget indetermine	X	X	X	X	X	X	X
<i>Mullus barbatus barbatus</i>	Rouget barbet	X	X	X		X	X	
<i>Mullus surmuletus</i>	Rouget surmulet	X		X	X		X	X
<i>Oblada melanura</i>	Oblade	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pagellus acarne</i>	Pageot acarne	X		X	X	X		
<i>Pagellus bogaraveo</i>	Pageot rose				X		X	
<i>Pagellus sp</i>	Pageot indetermine	X	X	X	X		X	X
<i>Sarpa salpa</i>	Saupe	X	X	X	X	X	X	X
<i>Scorpaena porcus</i>	Rascasse brune		X	X				
<i>Scorpaena sp</i>	Rascasse indeterminee						X	
<i>Serranus cabrilla</i>	Serran chevre	X		X			X	X
<i>Serranus hepatus</i>	Serran hepate			X				
<i>Serranus scriba</i>	Serran ecrites	X	X	X		X	X	
<i>Serranus sp</i>	Serran indetermine	X		X	X	X	X	
<i>Sparus aurata</i>	Dorade royale		X	X		X	X	
<i>Sphyraena sp</i>	Becune indeterminee			X				
<i>Spicara maena</i>	Mendole		X					
<i>Spicara smaris</i>	Picarel						X	
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Dorade grise	X		X		X	X	
<i>Symphodus cinereus</i>	Crenilabre cendre			X				
<i>Symphodus melops</i>	Crenilabre commun	X						
<i>Symphodus ocellatus</i>	Crenilabre ocelle	X		X				
<i>Symphodus roissali</i>	Crenilabre a 5 taches			X				
<i>Symphodus sp</i>	Crenilabre indetermine	X	X	X	X	X	X	X
<i>Symphodus tinca</i>	Crenilabre tanche	X		X			X	
<i>Syngnathus sp</i>	Syngnathe indetermine						X	
<i>Thalassoma pavo</i>	Girelle paon	X	X	X	X			X
<i>Trachurus sp</i>	Chinchard indetermine	X						

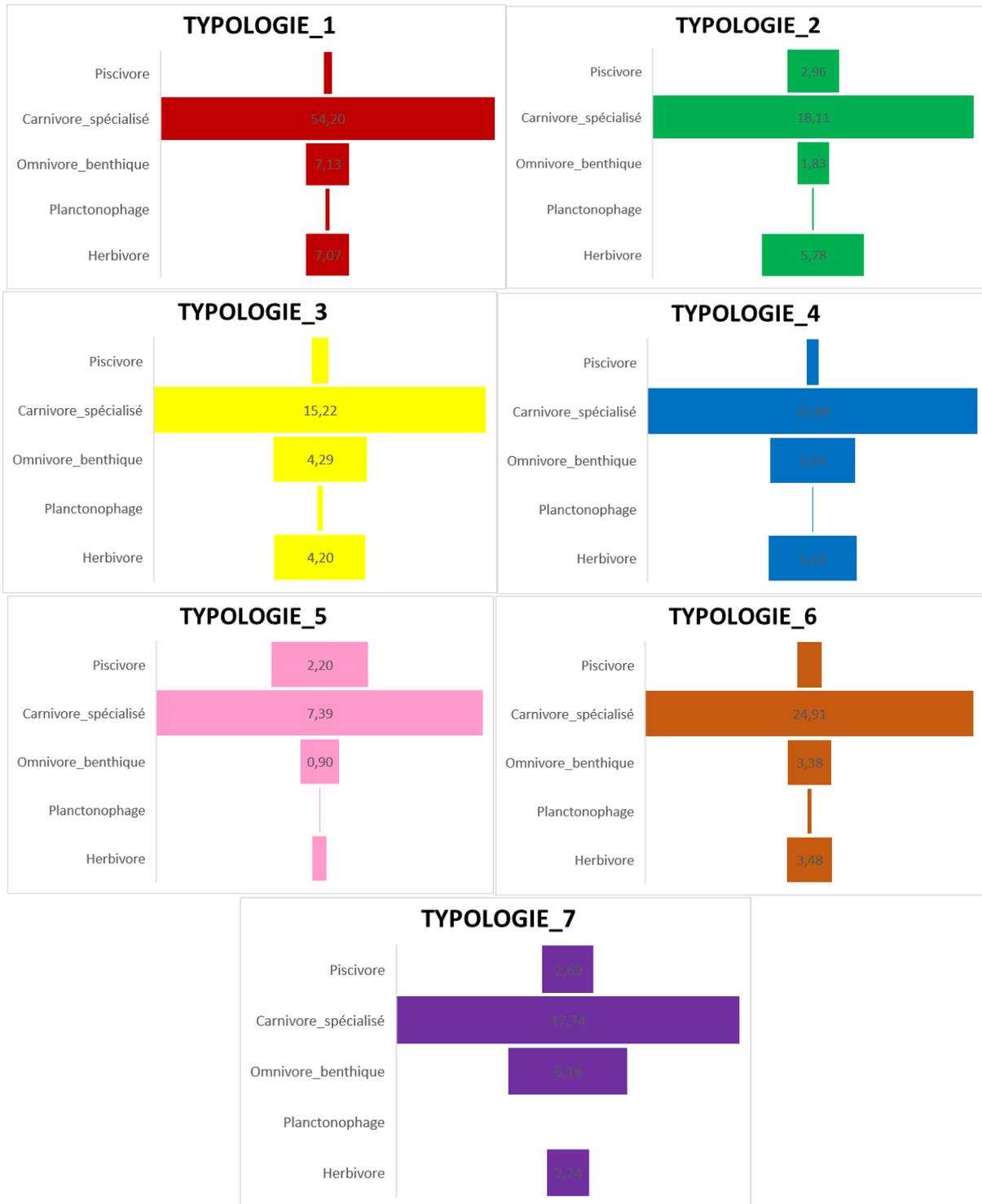
Annexe 4 : Evaluation des abondances au cours du temps sur les 7 typologies  
(de 2015 à 2021)



Annexe 5 : Ecart à la normal des 7 typologies en 2021



Annexe 6 : Pyramides trophiques des 7 typologies en 2021



Annexe 7 : Fiches synthétiques de données RESPIRE par typologie