

## Projet de déploiement de pondoirs artificiels à seiches dans les pertuis charentais en 2020



**Dossier de clôture du projet**

**Octobre 2020**

## Contacts

### Porteur du projet :

#### **Comité Départemental des Pêches Maritimes et des Elevages Marins de Charente-Maritime**

Siège : ZA le Riveau – 8 rue Jules Courdavault – 17560 Bourcefranc-le-Chapus – 05 46 85 13 00

Antenne : 89 quai du Ponant – Chef de Baie – 17000 La Rochelle – 05 46 67 37 36

Email : [contact@cdpmem17.fr](mailto:contact@cdpmem17.fr)

### Personnes référentes pour ce document :

#### **Emilie Roche**

Chargée de missions VALPENA – Environnement

[e.roche@cdpmem17.fr](mailto:e.roche@cdpmem17.fr)

06.76.05.42.42

#### **Laurie Durand**

Directrice du CDPMEM 17

[l.durand@cdpmem17.fr](mailto:l.durand@cdpmem17.fr)

06.79.55.37.17

## Résumé du projet en quelques mots

- La seiche est la 3<sup>ème</sup> espèce d'importance exploitée par les navires professionnels de Charente-Maritime
- Les pêcheurs professionnels constatent une réduction de la production depuis quelques années
- La seiche a un cycle de reproduction court (1 à 2 ans) et pond sur des supports rigides (dont des engins de pêche) au printemps et à l'été dans les pertuis charentais
- Les professionnels souhaitent augmenter la capacité d'accueil des pontes en proposant des supports artificiels immergés durant toute la période de reproduction
- 5 sites ont été proposés avec 5 km de filières et 2500 supports immergés d'avril à août 2020
- Les résultats sont très satisfaisants avec identification de facteurs clés (substrat et type de filière notamment)
- Environ 300 000 à 400 000 œufs captés

## Remerciements

Le Comité Départemental des Pêches Maritimes et des Elevages Marins de Charente-Maritime tient à remercier vivement les partenaires financiers sans lesquels ce projet n'aurait pas pu voir le jour et notamment :

- Le Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis
- L'Organisation de producteurs FROM Sud-Ouest
- L'organisation de Producteurs de La Cotinière

Nos remerciements s'adressent également aux pêcheurs professionnels volontaires qui se sont impliqués, ont donné de leur temps, mis à disposition leur navire et leur matériel et qui ont permis aux suivis de se dérouler dans de très bonnes conditions, Pascal Glajean, Maxime Grenon, Kévin et Thierry Merignat, Eric Blanc, Philippe Micheau, Romuald Massé.

Nous tenons également à adresser nos remerciements sincères à Sven MELLAZA, étudiant en Master 1 Dynamique des Ecosystèmes Aquatiques à Anglet, qui a été au cœur de la mise en place du projet durant son stage de 6 mois.

Merci également à Elodie Reveillac, Cédric Hennache, Pierre Rideau, Catherine Sioniac, pour leurs conseils avisés et échanges de connaissances.

## Sommaire

<b>1. Introduction</b>	<b>6</b>
<b>2. Calendrier et organisation du projet</b>	<b>6</b>
<b>3. Sites d'immersion et matériel</b>	<b>8</b>
3.1 Sites d'immersion	8
3.2 Matériel utilisé	14
3.3 Suivi des pondoirs et protocole mis en œuvre	15
<b>4. Résultats</b>	<b>18</b>
4.1 Attractivité des supports	18
4.1.1 Proportion de supports colonisés lors des différents suivis	18
4.1.2 Longueur colonisée en fonction des sites	19
4.1.3 Colonisation par site et par filière	20
4.1.4 Différence observée entre supports avec et sans flotteurs	22
4.1.5 Influence du type de fond sur l'efficacité des pondoirs	23
4.2 Facteurs influençant l'évolution des œufs sur les pondoirs	23
4.2.1 Température	23
4.2.2 Proportion de longueur colonisée par des œufs de petite et de grosse taille	25
4.2.3 Salinité	26
4.2.4 Oxygène dissous	26
4.3 Estimation du nombre d'œufs total	27
<b>5. Conclusion - Perspectives</b>	<b>28</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>30</b>
<b>Annexe 1 : Coordonnées géographiques des filières</b>	<b>31</b>
<b>Annexe 2 : Fiche terrain utilisée lors des suivis</b>	<b>32</b>

## Liste des figures

Figure 1 : calendrier du projet	7
Figure 2 : carte générale des sites retenus pour les pondoirs artificiels	9
Figure 3 : cartes du secteur de La Rochelle (2 sites d'implantation)	10
Figure 4 : cartes du secteur de Boyard	11
Figure 5 : cartes du secteur du Château	12
Figure 6 : cartes du secteur de Saint-Trojan	13
Figure 7 : schéma et photos des structures types (Source : CDPMEM 17)	14
Figure 8 : photos du matériel : flotteurs, grappin et filière complète stockée en caisse (Source : CDPMEM 17)	14
Figure 9 : photos du matériel : mise à l'eau et après captage des œufs (Source : CREA, CDPMEM 17)	15
Figure 10 : les bouées permettent de repérer les filières et de les relever à l'aide d'une gaffe	16
Figure 11 : passage de la filière dans le vire-filet et observations des supports	17

Figure 12 : mesures effectuées sur un pondoir avec distinction des œufs petits (à gauche) et gros (à droite) .....	17
Figure 13 : pourcentage de colonisation des supports échantillonnés (78) par site lors des 3 premiers suivis de mai à juillet, puis le pourcentage de colonisation total mesuré lors du relevé des filières en août. ....	18
Figure 14 : distribution des longueurs colonisées par des œufs sur les pondoirs, chaque mois par site. En rouge, la longueur moyenne des supports échantillonnés. ....	19
Figure 15 : longueur de colonisation totale des filières par sites et par mois ainsi que la part des 3 filières échantillonnées (78 pondoirs par filière). n = nombre de pondoirs mesurés. ....	20
Figure 16 : longueur de colonisation cumulée et proportion de chacune des filières par site au mois d'août.....	21
Figure 17 : de gauche à droite : pondoirs colonisés lors du suivi en juin - pondoirs peu colonisés lors du relevé des filières au mois d'août - mesure d'œufs de petite taille, flétris lors du suivi en août .....	22
Figure 18 : flotteur colonisé et alourdi par des moules.....	22
Figure 19 : distribution des longueurs colonisées selon le type de pondoir, par mois. En rouge, la longueur moyenne de colonisation .....	22
Figure 20 : distribution des longueurs colonisées selon le type de sédiment. En rouge, la longueur moyenne de colonisation lors des 4 suivis. ....	23
Figure 21 : moyenne des températures mesurées lors des études précédentes sur le site de Saint-Trojan et mesures de 2020 pour les sites de La Seudre et Les Palles au cours de la saison de reproduction .....	24
Figure 22 : à gauche durée d'incubation des œufs de seiches en fonction de la température – (Bouchaud, 1991 et Basuyaux, 2010) et à droite températures moyennes de l'eau des pertuis entre mars et août et durée d'incubation des œufs théorique .....	24
Figure 23 : proportion de colonisation des œufs de petite et grande taille, par site et par mois. ....	25
Figure 24 : Salinité mesurée entre le 10 juin et le 05 août 2020 au niveau de deux stations dans les pertuis charentais. Les encadrés indiquent les variations journalières du paramètre .....	26
Figure 25 : oxygène dissous mesuré entre le 10 juin et le 05 août 2020 au niveau de deux stations dans les pertuis charentais. Les encadrés indiquent les variations journalières du paramètre .....	26
Figure 26 : comparaison entre le nombre d'œufs comptabilisés de 2013 à 2017 sur 30 supports sur le site de Saint-Trojan (à gauche) avec l'estimation du nombre d'œufs sur 30 supports en 2020 sur les 5 sites .....	27
Figure 27 : estimation du nombre d'œufs pondus par site en 2020 (à partir des relevés de juin).....	27

## 1. INTRODUCTION

Le Comité Départemental des Pêches Maritimes et des Elevages Marins de Charente-Maritime (CDPMEM 17) accompagne les pêcheurs professionnels et défend les intérêts de la filière auprès des différentes institutions et partenaires.

La seiche (*Sepia officinalis*) est l'une des principales espèces pêchées en Charente-Maritime, de nombreux navires l'exploitent, que ce soit dans les pertuis comme au large, durant une grande partie de l'année. Elle représente une part importante du chiffre d'affaire de nombreux navires, notamment fileyeurs et chalutiers.

Des essais de supports artificiels à pontes avaient été conduits en 2013, 2014 et 2015 avec le soutien technique du CREAA<sup>1</sup>. Les résultats obtenus étaient très encourageants, le nombre d'œufs constatés sur les filières disposées en plusieurs sites témoins dans les pertuis était conséquent. Différents modèles avaient été testés et celui des filières avait été retenu. Des suivis avaient permis de mettre en évidence l'intérêt que représentent les pondoires artificiels pour la reproduction des seiches dans les pertuis charentais.

En 2019 le projet a été relancé avec une nouvelle pose de deux filières sur le site de Saint-Trojan sur l'île d'Oléron. Là encore, le nombre d'œufs constaté a été très satisfaisant et l'expérience a montré à nouveau l'efficacité des filières et la facilité de pose et de dépose de ce type de dispositifs avec un navire de pêche professionnelle.

Fort de ces différents essais, les professionnels impliqués souhaitent poursuivre et déployer les dispositifs en plusieurs secteurs de la Charente-Maritime en 2020 afin de tester le matériel sur différentes implantations.

L'objectif principal est d'augmenter le nombre de supports de ponte pour les seiches et ainsi participer au maintien de cette ressource.

Ce projet est porté par le CDPMEM 17, avec un cofinancement assuré par le Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis, l'OP FROM Sud-Ouest et l'OP La Cotinière. Un soutien technique et scientifique est assuré par le CREAA et l'Université de La Rochelle.

Par ailleurs, un partage de connaissances et de retour d'expérience avec des professionnels et organismes techniques a été mis en place sur deux autres sites de reproduction du Golfe de Gascogne : notamment sur le Golfe du Morbihan et le Bassin d'Arcachon. Suite à ce programme, des échanges avec le port de plaisance des Minimes de La Rochelle, sur l'initiative de la mise en place de supports dans ses bassins ont également donné lieu à un partage de connaissances.

L'objectif poursuivi est la mise en place, au niveau local, d'un réel partenariat technique et scientifique autour de cette espèce, afin de mieux comprendre son cycle biologique et de soutenir sa reproduction par des dispositifs aisément mis en œuvre par les pêcheurs professionnels. Les retombées d'un tel projet vont dans le sens de l'intérêt collectif et de la gestion durable des ressources halieutiques.

## 2. CALENDRIER ET ORGANISATION DU PROJET

Le projet a eu lieu de décembre 2019 à septembre 2020. Le montage du dossier a été réalisé par le CDPMEM 17, les partenaires financiers ont pu se positionner dès le mois de janvier pour un démarrage aussitôt. Le matériel a été réceptionné en février. Un stagiaire de Master 1 a été recruté début mars. Le montage des filières a pu être réalisé en mars, malgré le confinement, grâce à la mobilisation des professionnels. La pose a eu lieu début avril et le premier suivi a pu se dérouler au

---

<sup>1</sup> Cf références des rapports d'études dans la bibliographie à la fin du présent rapport

déconfinement, mi-mai puis une fois par mois. Les filières sont restées à l'eau jusqu'à début août, soit 5 mois d'immersion.

Calendrier du projet	2019	2020								
	Déc	Janv	Fév	Mar	Avril	Mai	Juin	Juil	Aou	Sept
Montage du dossier, prise de contact avec les partenaires potentiels										
Recherche de financements										
Recrutement du stagiaire, demande d'AOT										
Montage des filières										
Période d'immersion des filières										
Suivi mensuel des structures, comparaison des données et bibliographie										
Relève des filières, analyse des résultats, rédaction rapport										
Présentation des résultats et perspectives										

Figure 1 : calendrier du projet

La situation particulière rencontrée en 2020 à cause de l'épidémie de Coronavirus a nécessité quelques adaptations, notamment du télétravail au démarrage du stage et un léger décalage dans la pose du matériel qui était initialement prévue en mars, mais globalement le projet a pu se dérouler dans les délais prévus.

Dans le détail voici les différentes dates des étapes clé du projet :

Action menée	Date/Période	Commentaire
<b>Montage des filières</b>	Du 9/03 au 16/03	Matériel monté par les professionnels
<b>Réception de l'Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT)</b>	23/03	Délivrée par la DDTM 17 (suite à la consultation écrite de la Commission Nautique Locale)
<b>Mise à l'eau des filières</b>	Du 03/04 au 05/04	Certaines filières ont mis du temps à couler, rajout de plombage sur les sites de La Rochelle.
<b>Suivi 1</b>	Du 19/05 au 22/05	Décalé de deux semaines dû au confinement et aux conditions météo
<b>Suivi 2</b>	17/06 et 18/06	Durant la période d'éclosion des œufs
<b>Suivi 3</b>	16/07 et 17/06	Perte de la filière témoin à Boyard, une partie d'une filière retrouvée sur le quai et 1 à Saint-Trojan, les filières restantes de Boyard sont relevées et entièrement mesurées. Nettoyage et stockage du matériel.
<b>Suivi 4 et retrait des filières</b>	03/08 et 05/08	La filière de Saint-Trojan retrouvée, un ancrage perdu cependant. Plus de nouvelles pontes, fouling important. Nettoyage et stockage du matériel.
<b>Réunion de restitution</b>	07/09	Réunion de restitution des résultats obtenus et de la suite à donner au projet.

## 3. SITES D'IMMERSION ET MATERIEL

### 3.1 Sites d'immersion

Pour le déploiement cette année, 5 sites d'immersion ont été retenus sur chacun desquels 1 km de filières seront implantés (4 x 250 m).

Les sites sont sélectionnés à partir des critères suivants :

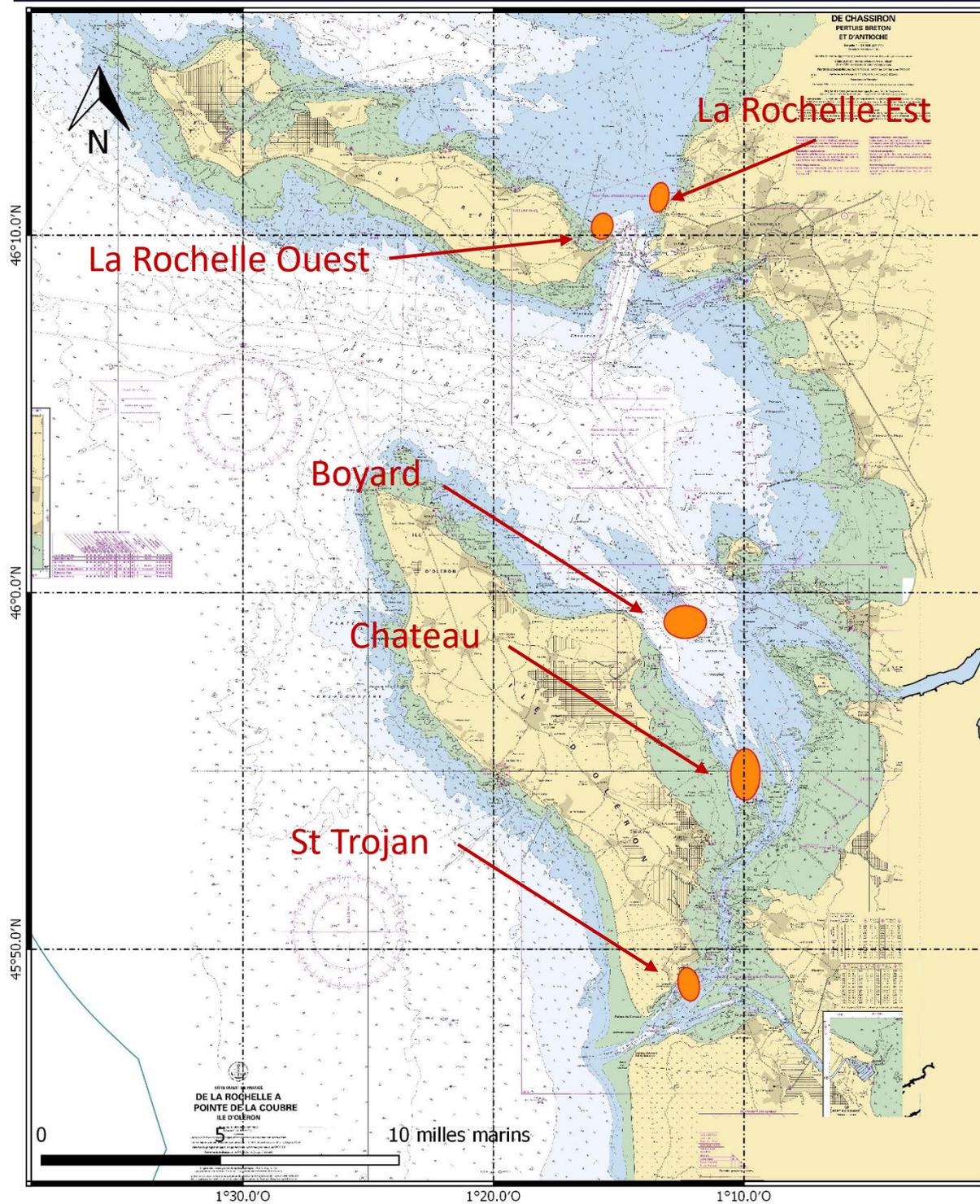
- Connus pour être des lieux de ponte des seiches,
- Immergés en permanence (les zones intertidales sont exclues),
- Proche d'un port de pêche et facilement accessible,
- Ne constituant pas de gêne pour les autres activités, de pêches, activités conchyliques, et activités nautiques récréatives du secteur

En concertation avec les pêcheurs professionnels et les différents usagers, les secteurs retenus, sont visibles sur la carte suivante :

- La Rochelle Ouest
- La Rochelle Est
- Boyard
- Château
- Saint-Trojan

Ces sites ont fait l'objet d'une autorisation d'occupation temporaire suite à un avis favorable de la Commission Nautique Locale.

# SITES D'IMPLANTATION DES PONDOIRS ARTIFICIELS A SEICHES 2020

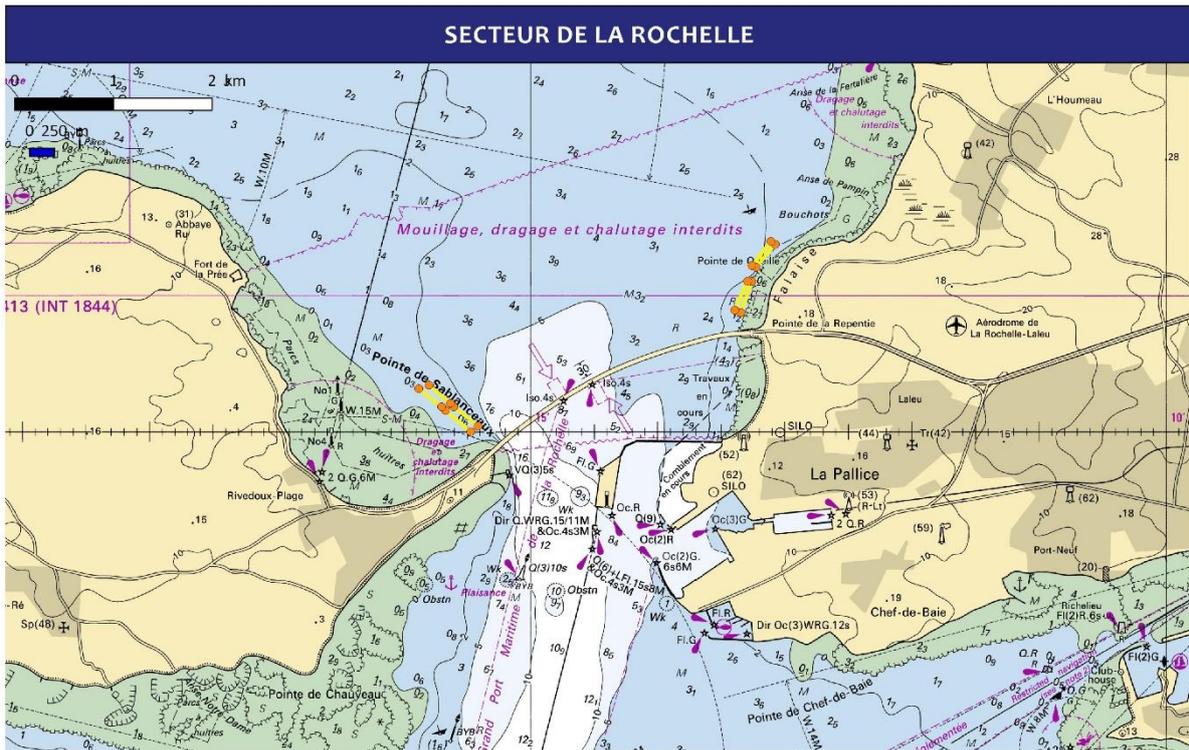


Orange Sites retenus pour l'implantation de pondoires artificiels à seiches pour 2020

Carte réalisée par le Comité Départemental des Pêches Maritimes et des Elevages Marins de Charente-Maritime. Mise à jour le : 8/9/2020  
Sources des données : CDPMEM 17, DDTM 17, DIRM SA, CRC, AFB, SHDM, Projection : Mercator, Système de coordonnées : WGS 84



Figure 2 : carte générale des sites retenus pour les pondoires artificiels



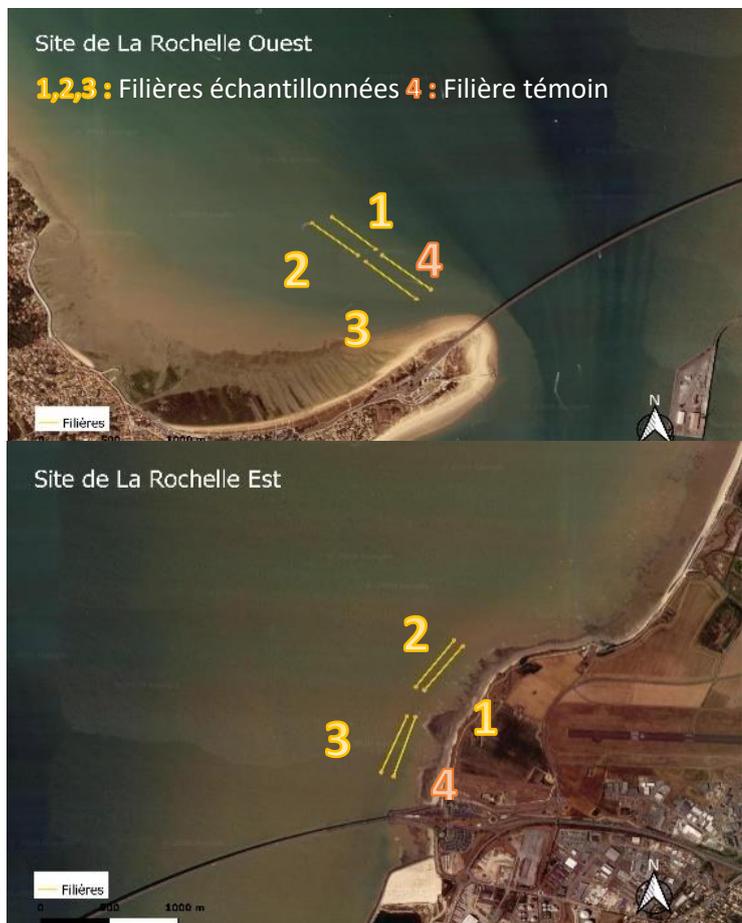
- Implantation des bouées des filières de poids artificiels à seaux mises en place début avril 2020



Carte réalisée par le Comité Départemental des Pêches Maritimes et des Elevages de la Manche  
Sources des données : CDP-MEM 17, DDTM 17, DIRM SA, SHOM, Projection : Mercator, Système de coordonnées : WGS 84

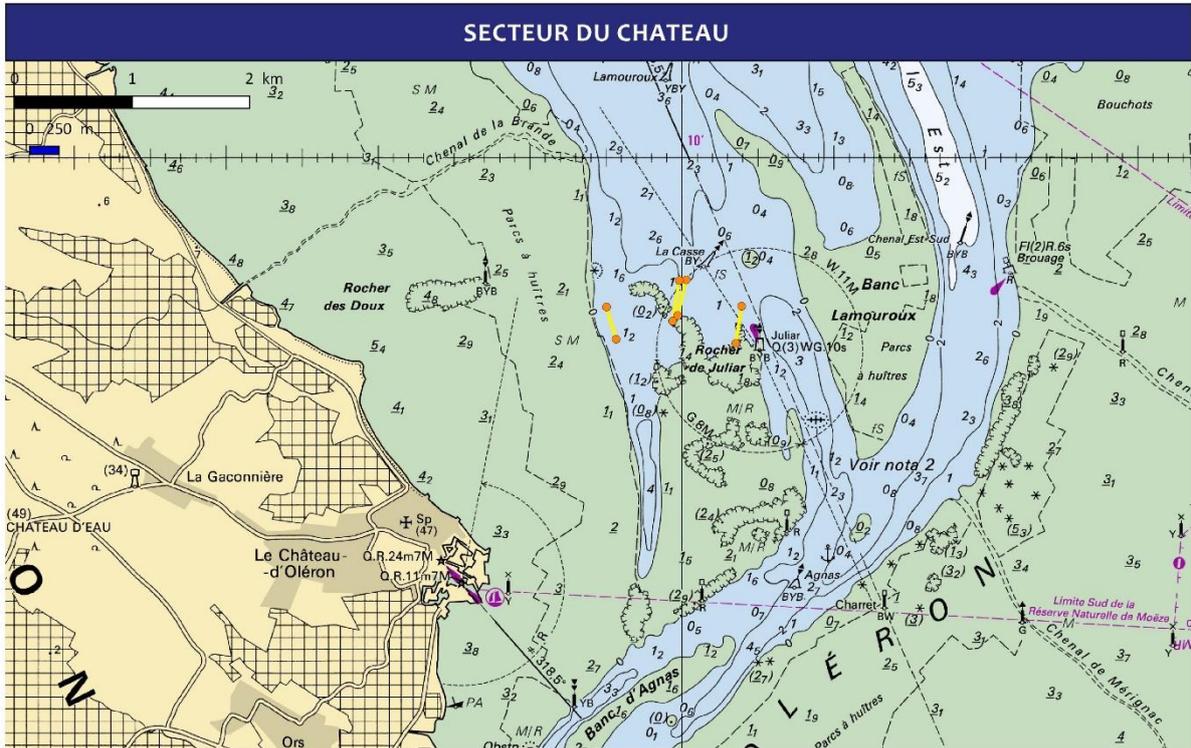
Figure 3 : cartes du secteur de La Rochelle (2 sites d'implantation)

Le site de la Rochelle Ouest est situé au niveau du pont de l'île de Ré, à la pointe des Sablonceaux, le long de la plage, par fonds très vaseux. Le site est abrité des vents d'Ouest. Ce secteur avait déjà fait l'objet d'une expérimentation de poids en 2014.



Le site de La Rochelle Est, le plus Nord des cinq, est situé de l'autre côté du pont, proche des côtes rochelaises, au niveau de la pointe de Queuille, non loin du grand port maritime de La Rochelle et au pied des falaises de La Repentie, le fond est vaso-rocheux et c'est un site plutôt exposé.





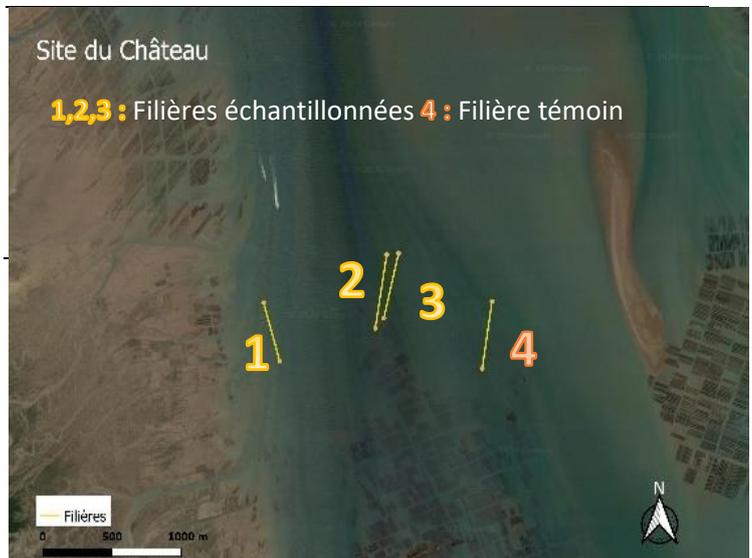
- Implantation des bouées des filières de poids artificiels à seiches mises en place début avril 2020

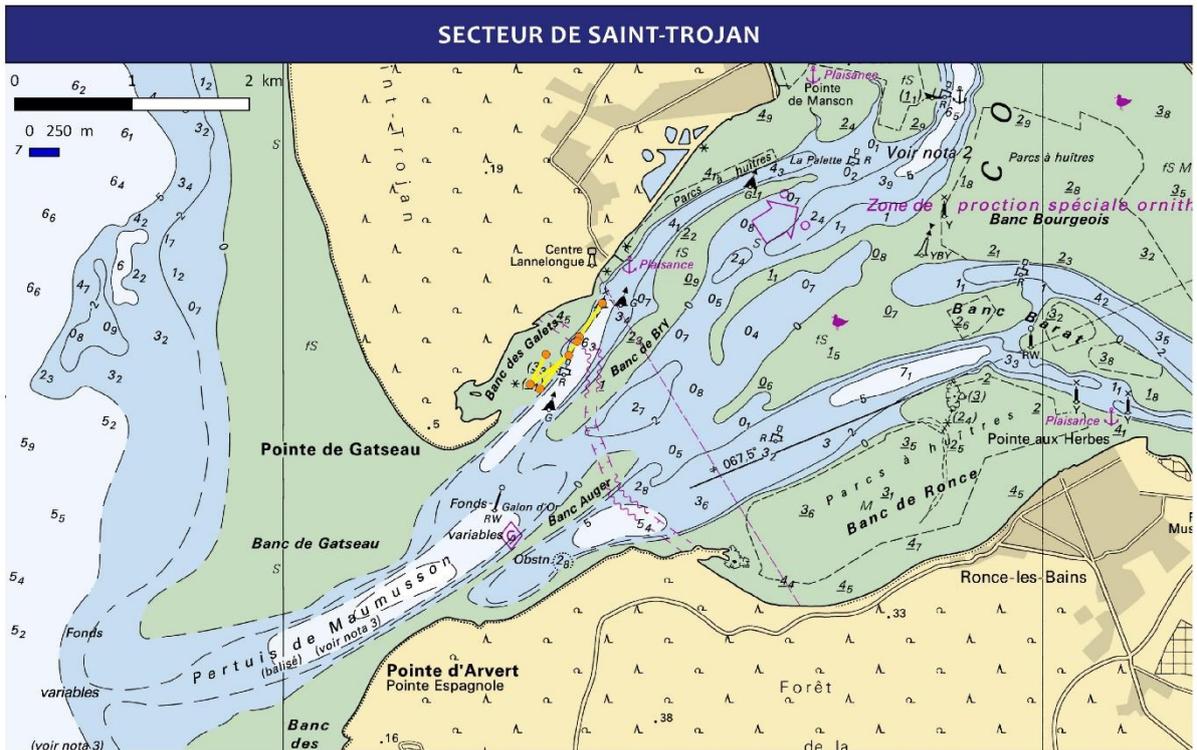


Carte réalisée par le Comité Départemental des Pêcheurs Maritimes et des Elevages de la Manche de Charente-Maritime. Mise à jour le : 16/04/2020  
Sources des données : CDP-MEM 17, DDTM 17, DIRM SA, SHOM, Projection : Mercator, Système de coordonnées : WGS 84

Figure 5 : cartes du secteur du Château

Le site du Château est situé dans le Courreau, au milieu des parcs ostréicoles en zone abritée, proche du Rocher de Juliar. La filière Nord est sur fond sableux, les filières Sud sur fonds rocheux.





- Implantation des bouées des filières de poids artificiels à seiches mises en place début avril 2020



Carte réalisée par le Comité Départemental des Pêches Maritimes et des Elevages de la Manche de Charente-Maritime. Mise à jour le : 16/06/2020  
Sources des données : CDP-MEM 17, DD TM 17, DIRM SA, SHOM, Projection : Mercator, Système de coordonnées : WGS 84

Figure 6 : cartes du secteur de Saint-Trojan

Le site de Saint-Trojan est à l'Est de la pointe de Gatseau, au niveau du Banc des Galets proche de la côte, également proche de parcs ostréicoles. Le site est abrité et connu pour être fréquenté par des pêcheurs récréatifs. Ce site est le plus au Sud des cinq, situé au niveau de la passe de Maumusson, en sortie du pertuis d'Antioche, zone dans laquelle le courant peut être important. Des filières avaient déjà été posées dans ce secteur de 2013 à et 2019, c'est un site de ponte des seiches, bien connu des pêcheurs professionnels dont certains les pêchent au casier à proximité.



Les coordonnées géographiques des filières sont présentées en annexe.

## 3.2 Matériel utilisé

Le matériel retenu pour le déploiement 2020 a été confectionné suite aux recommandations issues des 1ers essais : il est constitué de filières de cordages sur lesquelles s'insèrent des bouts. C'est un matériel plutôt léger, manœuvrable aisément à partir d'un navire de pêche côtier.

Ce sont des filières de plusieurs centaines de mètres (250 m) constituées de bout plombé posés au fond et munis de bouts flottants de 1 m de long et 7 mm de diamètre, surmontés de flotteurs et espacés d'environ 2 m.

Cette année 50 % des bouts sont équipés de flotteurs, 50 % ne le sont pas. L'objectif est de voir s'il existe une différence de colonisation sur ces deux types de montages.

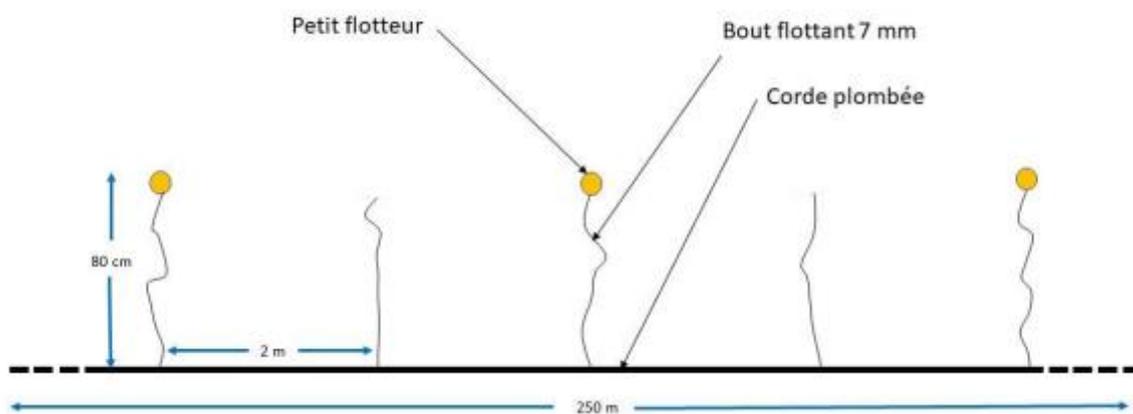


Figure 7 : schéma et photos des structures types (Source : CDPMEM 17)

Les filières sont également équipées à chaque extrémité d'un dispositif d'ancrage composé d'une ancre de 10 kg avec chaîne et d'une bouée de surface avec dispositif réfléchissant et fanion marqué CDPMEM 17.

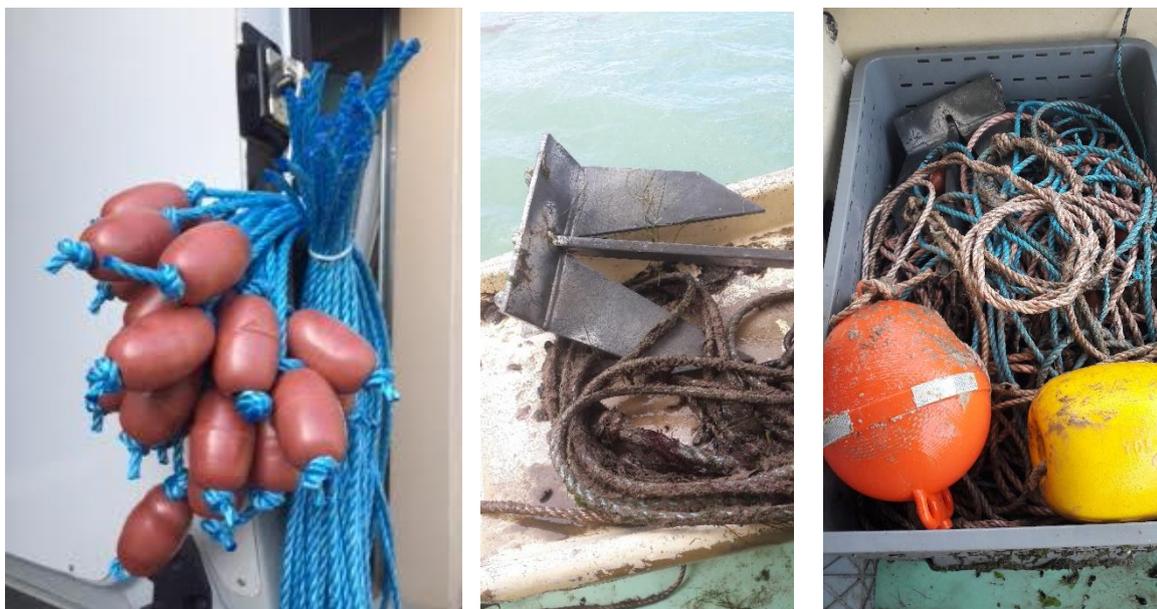


Figure 8 : photos du matériel : flotteurs, grappin et filière complète stockée en caisse (Source : CDPMEM 17)



Figure 9 : photos du matériel : mise à l'eau et après captage des œufs (Source : CREEA, CDPMEM 17)

### 3.3 Suivi des pondoirs et protocole mis en œuvre

Chaque secteur bénéficie d'un « pêcheur professionnel référent » qui est chargé de la mise en place, du suivi et de la relève des structures. Chaque référent a affrété son navire pour les suivis mensuels avec embarquement du stagiaire et d'une salariée du CDPMEM 17.

Le rôle du professionnel référent est également de communiquer sur les positions des filières auprès des autres professionnels et autres usagers, et de s'assurer régulièrement de la bonne tenue des dispositifs.

Le protocole établi est un suivi mensuel avec échantillonnage des bouts relevés, mesure de la longueur colonisée par des œufs et mesures de la densité sur des portions de 10 cm. Une filière témoin de chaque site est laissée en place, relevée uniquement à la fin afin de mesurer l'effet éventuel des manipulations mensuelles.

Les étapes de la manipulation sont détaillées ci-dessous :

- Arrivée sur site avec le navire du professionnel référent (3 personnes à bord : le pêcheur professionnel et 2 observateurs du CDPMEM 17)
- Relevé de l'extrémité d'une des 3 filières non témoin (Nord ou Sud en fonction du courant)
- Levée de la filière via le vire-filet (ou vire-ligne) du navire
- Mesure de la longueur colonisée sur les 26 premiers supports,
- Mesures de densité aléatoirement sur 10 x 10 cm de petits œufs et 10 x 10 cm de gros œufs s'ils sont présents,
- Remise à l'eau de l'extrémité
- Répétition de la même manipulation sur les 2 autres filières

Chaque relève de filière donne lieu au remplissage d'une fiche (cf. annexe 2) sur laquelle les mesures sont consignées. La profondeur, la température de l'eau, les conditions météorologiques, la présence d'autres organismes et l'état de fouling sont également notés pour chaque filière relevée.



**Figure 10 : les bouées permettent de repérer les filières et de les relever à l'aide d'une gaffe**



Figure 11 : passage de la filière dans le vire-filet et observations des supports



Figure 12 : mesures effectuées sur un pondoir avec distinction des œufs petits (à gauche) et gros (à droite)

Pour évaluer le nombre d'œufs, deux tailles « petits » (<1cm) et « gros » (> 1cm) sont définies. Le nombre d'œufs sur au moins 10 cm de chaque catégorie est mesuré plusieurs fois permettant de définir une densité d'œufs moyenne par centimètre. L'indice de succès de captage des œufs par les supports sera la longueur colonisée (en cm). Elle est comparée entre les sites, mais également entre

les différentes filières de chaque site. L'efficacité de captage sera également comparée entre les deux types de pondoirs (avec et sans flotteur).

Les données sont ensuite testées statistiquement, la normalité des résidus et l'égalité des variances n'étant pas respectées, un test non-paramétrique de Kruskal-Wallis avec une analyse post-hoc par un test de Dunn permettra d'évaluer si les longueurs moyennes de colonisation sont significativement différentes entre les sites et le type de fond. Un test de Wilcoxon est employé pour évaluer la différence de colonisation entre les supports avec et sans flotteurs. Enfin, un test de corrélation de Kendall est réalisé afin de voir s'il existe une influence de la profondeur et de la distance à la côte sur la colonisation des pondoirs à seiches.

## 4. RESULTATS

### 4.1 Attractivité des supports

#### 4.1.1 Proportion de supports colonisés lors des différents suivis

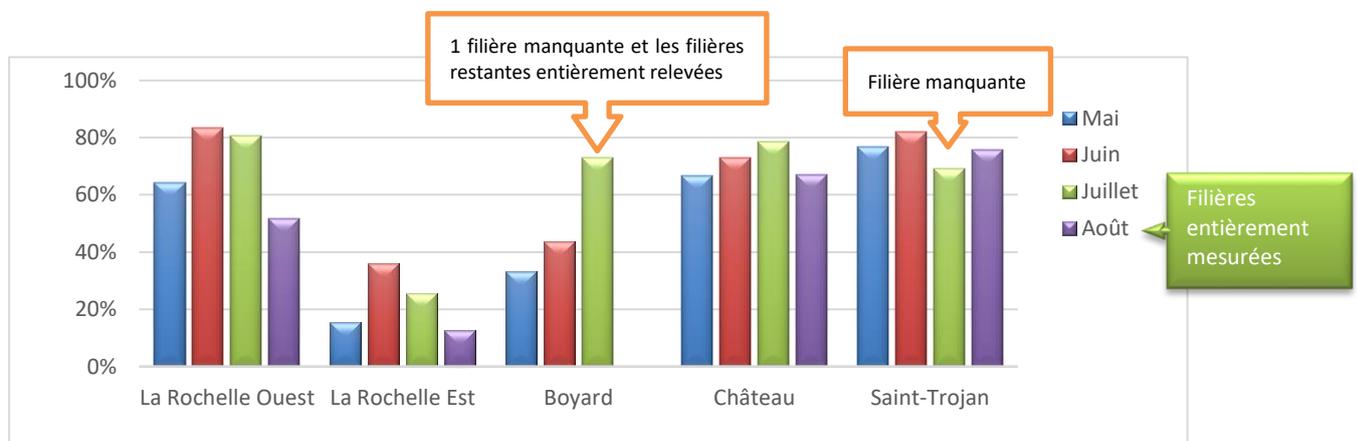


Figure 13 : pourcentage de colonisation des supports échantillonnés (78) par site lors des 3 premiers suivis de mai à juillet, puis le pourcentage de colonisation total mesuré lors du relevé des filières en août.

Le rapport support colonisés/nombre total de supports est représenté dans la Figure 13. C'est un indicateur simple, de présence/absence d'œufs par supports, qui permet d'avoir une vision globale du succès d'attractivité des supports sur les différents sites. Cette année, les premières pontes de seiches dans les pertuis ont été observées mi-avril par les pêcheurs professionnels. Le premier suivi réalisé en mai a permis de constater le captage sur les pondoirs, mais également l'hétérogénéité de colonisation en fonction des sites. En effet, les pondoirs des sites de La Rochelle Ouest, Château et Saint-Trojan présentaient un taux de colonisation compris entre 64 et 77 %, alors que, bien que proche du site de La Rochelle Ouest, seulement 15 % des supports échantillonnés à La Rochelle Est étaient colonisés. Une faible colonisation a été observée également sur le secteur de Boyard, site qui se trouve à une plus grande distance des côtes et à une profondeur accrue. Mais en juillet, à la relève des 2.5 filières restantes, Boyard présentait 75 % de taux de colonisation, notamment du fait du succès de captage de la filière située au Nord du fort.

Le plus fort taux de colonisation s'observe au mois de juin notamment à La Rochelle Ouest et Saint-Trojan, ce qui montre que de nouvelles pontes sont apparues entre mai et juin et ce qui valide l'hypothèse de différentes vagues d'arrivée des reproducteurs dans les pertuis.

#### 4.1.2 Longueur colonisée en fonction des sites

La longueur des pondoirs colonisée par les œufs et mesurée en cm lors des suivis, est représentée par la Figure 14 ci-dessous.

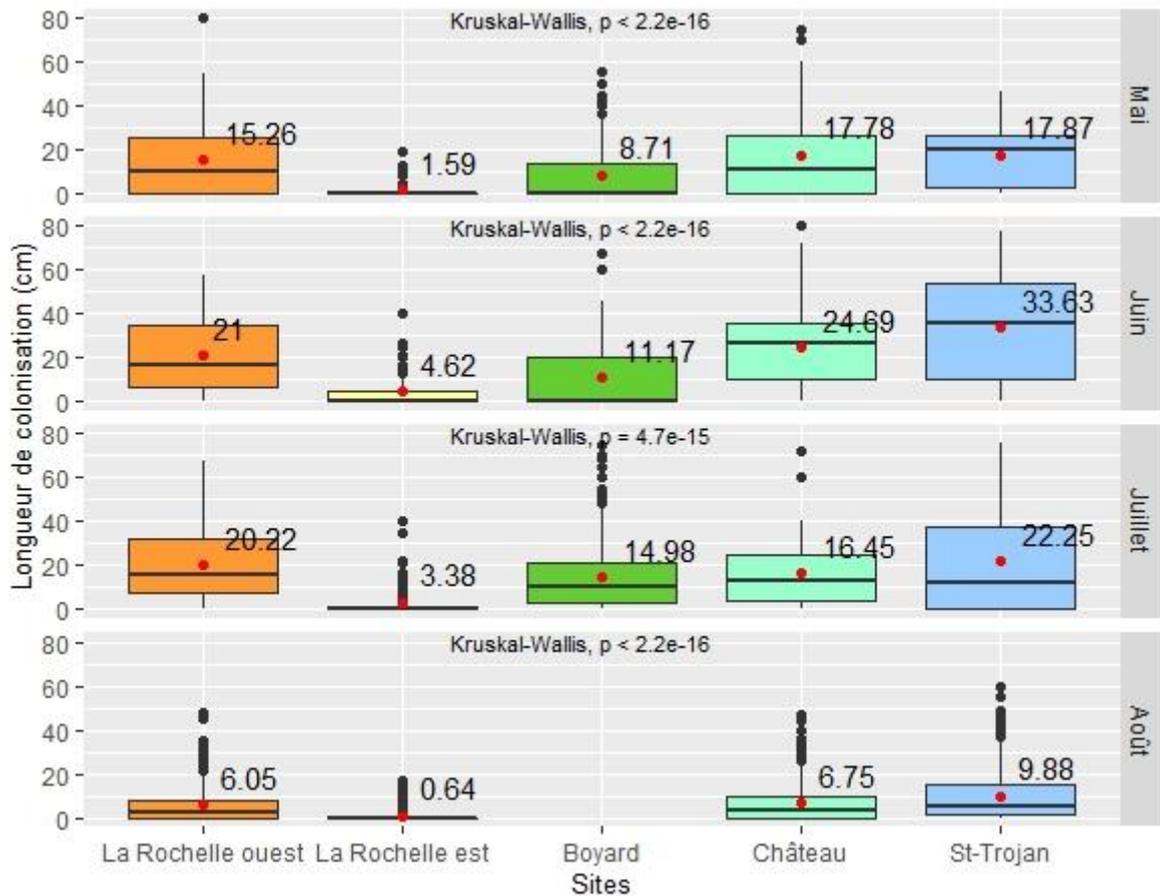


Figure 14 : distribution des longueurs colonisées par des œufs sur les pondoirs, chaque mois par site. En rouge, la longueur moyenne des supports échantillonnés.

Une hétérogénéité de longueur de colonisation des supports apparaît entre les sites. Les sites de La Rochelle Ouest, Château et Saint-Trojan ont une longueur de colonisation globalement plus importante dès le mois de mai, avec une longueur moyenne de 15,26 cm  $\pm$  17,4, 17,78 cm  $\pm$  20 et 17,87  $\pm$  13 cm. La longueur moyenne de colonisation augmente significativement entre le mois de mai et le mois de juin, pour les sites de La Rochelle Ouest (p-value = 2.9<sup>e</sup>-05), Château (p-value = 0.01) et Saint-Trojan (p-value = 2.3<sup>e</sup>-05). Le site de Saint-Trojan présente la longueur moyenne de colonisation la plus élevée avec en moyenne, 33,63 cm  $\pm$  23,7 par support échantillonnés en juin. A noter cependant un écart-type très important, le fait est que quelques pondoirs n'étaient pas colonisés (18 %) contrairement à certains où les œufs colonisaient la totalité des 80 cm du support.

Il n'y a pas de différences significatives entre le site du Château et de La Rochelle Ouest lors des 4 suivis (p-value= mai : 0,6, juin : 0,3, juillet : 0,3, août : 0.9), la longueur de colonisation augmentant de mai à juin, puis diminuant sensiblement en juillet, pour réduire drastiquement en août. La diminution plus importante de juin à juillet pour le site du Château est liée à la perte d'une partie de la filière 2, qui présentait une colonisation de 100 % au mois de juin.

Le site de Boyard présente une longueur moyenne de colonisation plus faible, de 8,7cm  $\pm$  15,25, avec un écart-type très important, provenant du fait que les deux filières échantillonnées situées au Sud obtenaient une colonisation très faible de 0,19 % et 0,08 %, tandis que 73 % des pondoirs

échantillonnés sur la filière Nord présentait des œufs de seiches. Le site de La Rochelle Est obtient la longueur de colonisation la plus faible, avec une faible évolution de cette valeur lors des 4 suivis.

Les observations sur le terrain ont montré que les pontes se placent préférentiellement sur le bas du support, voir au niveau de la corde plombée, mais rarement du côté du flotteur (ou de l'extrémité si pondoir sans flotteur).

#### 4.1.3 Colonisation par site et par filière

Une hétérogénéité de colonisation au sein même des sites a été observée. La Figure 15 illustre la longueur de colonisation totale par site et par suivi, ainsi que la part que représente chaque filière.

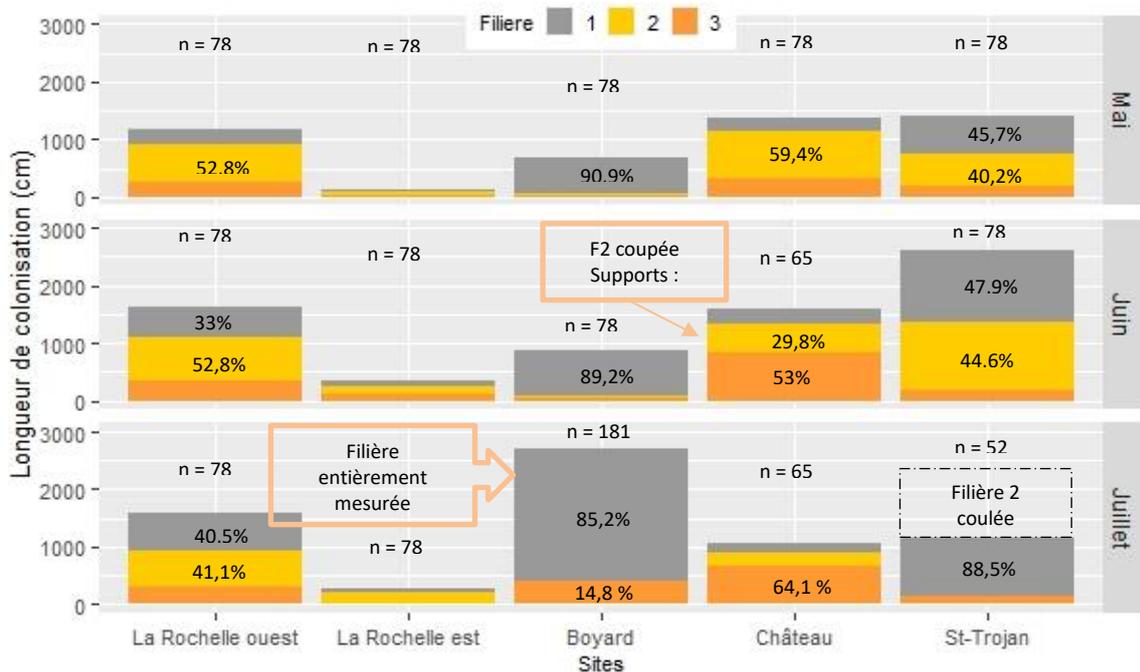


Figure 15 : longueur de colonisation totale des filières par sites et par mois ainsi que la part des 3 filières échantillonnées (78 pondoirs par filière). n = nombre de pondoirs mesurés.

Sur le site de La Rochelle Ouest, la filière n°1 est la plus colonisée, suivie par la n°2, ce sont les filières les plus Nord. Globalement ce site présente une certaine homogénéité entre les 3 filières échantillonnées.

Le site de La Rochelle Est présente une très faible longueur de colonisation pour toutes les filières et est donc assez homogène également.

On remarque que pour le site de Boyard la filière 1 capte la quasi-totalité des pontes lors des 3 suivis, les deux filières situées au Sud n'étaient pratiquement pas colonisées. La filière témoin a coulé suite au développement très important des naissains de moules, ainsi que la filière 3, qui a finalement été récupérée en draguant le fond. Une partie de la filière 2 a été retrouvée sur le quai, ne pouvant pas être mesurée.

Les filières 2 et 3 du site du Château ont capté une bonne partie des pontes mesurées, la filière 2 a été coupée, ramenant le nombre de pondoirs échantillonnés à 13. Cependant au vu des résultats du premier suivi, la filière 2 constituait 59,4 % des pontes enregistrées. On peut donc supposer une certaine homogénéité entre ces deux filières.

Les pontes du site de Saint-Trojan sont clairement représentées par les filières 1 et 2 à plus de 90% pour une longueur de colonisation cumulée de plus de 10 mètres chacune au mois de juin. Ces

deux filières ont un montage différent des deux autres, elles sont constituées d'une corde mère plus lourde : 16 kg / 100m contre 12 kg / 100m pour les autres filières, et d'un flotteur à chaque pondoir.

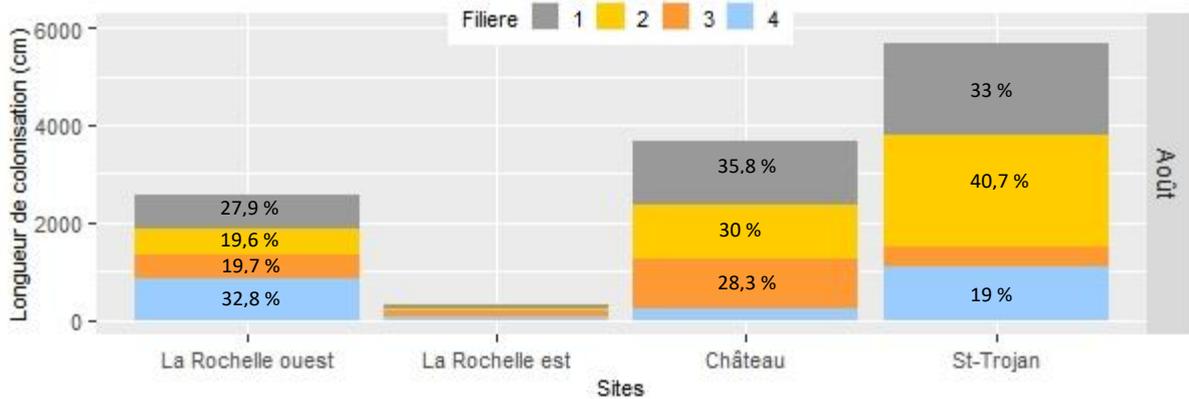


Figure 16 : longueur de colonisation cumulée et proportion de chacune des filières par site au mois d'août

En août la totalité des pondoirs a été mesurée lors de la remontée des filières. Les résultats sont présentés dans la Figure 16. Le site de Boyard ne figure pas dans ce graphique car la plupart du matériel n'a pas été retrouvé et le restant a été relevé en juillet afin de le préserver.

Les œufs restants non éclos étaient pour la plupart flétris et non-viables, et certaines mesures ont été réalisées sur des restes de gaines de pontes ayant éclos. Les mesures réalisées suivent le même schéma de colonisation des filières que lors des 3 mois précédents pour les 5 sites. Il est cependant à noter que la filière témoin du site de La Rochelle Ouest présente une colonisation légèrement plus élevée que les 3 autres, ce site présente néanmoins une certaine homogénéité. Aucun impact des manipulations lors des suivis mensuels n'est mis en évidence ici. Le fouling était globalement très important sur les différents sites, pouvant entraîner des difficultés de mesures.

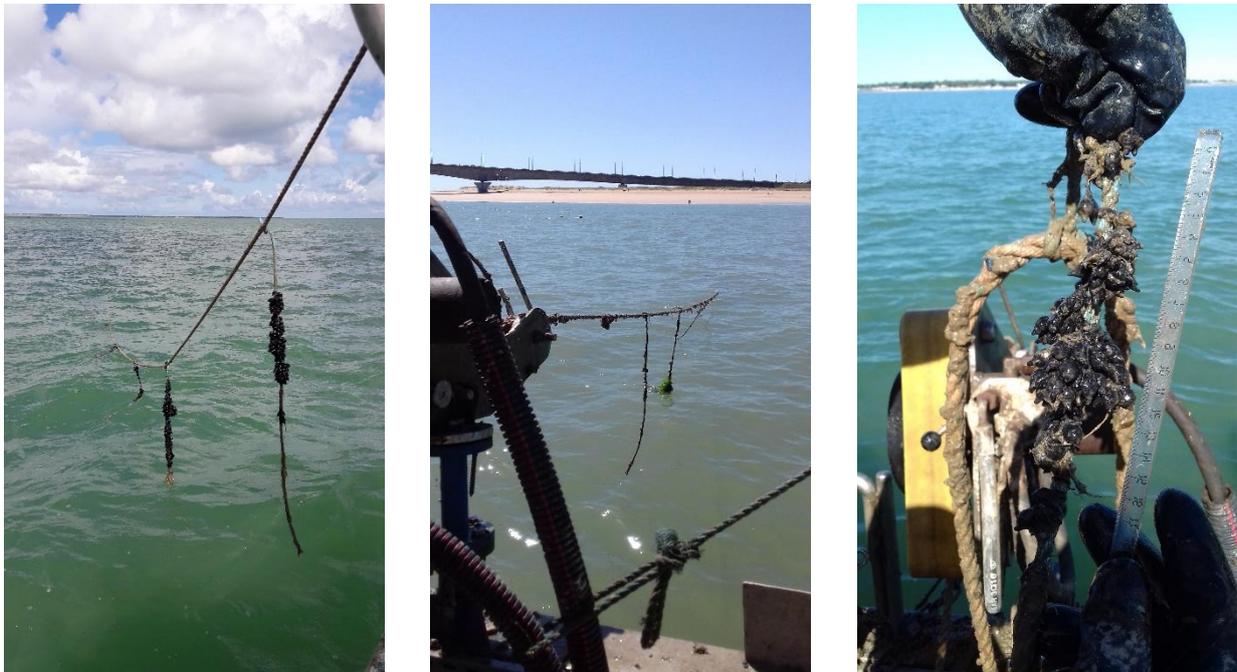


Figure 17 : de gauche à droite : pondoires colonisées lors du suivi en juin - pondoires peu colonisées lors du relevé des filières au mois d'août - mesure d'œufs de petite taille, flétris lors du suivi en août

#### 4.1.4 Différence observée entre supports avec et sans flotteurs

Un des objectifs de ce suivi était de comparer l'efficacité des deux types de supports, avec ou sans flotteur. **Aucune différence significative de longueur de colonisation n'apparaît entre les deux types de supports** (Figure 19), avec une longueur moyenne la plus élevée en juin. A noter cependant que les supports avec flotteurs ont tendance à accumuler le fouling, notamment les balanes puis les moules, qui finissent par alourdir le pondoir, le flotteur peut alors couler et ne plus remplir sa fonction de flottaison, les filières concernées peuvent alors s'ensaver.

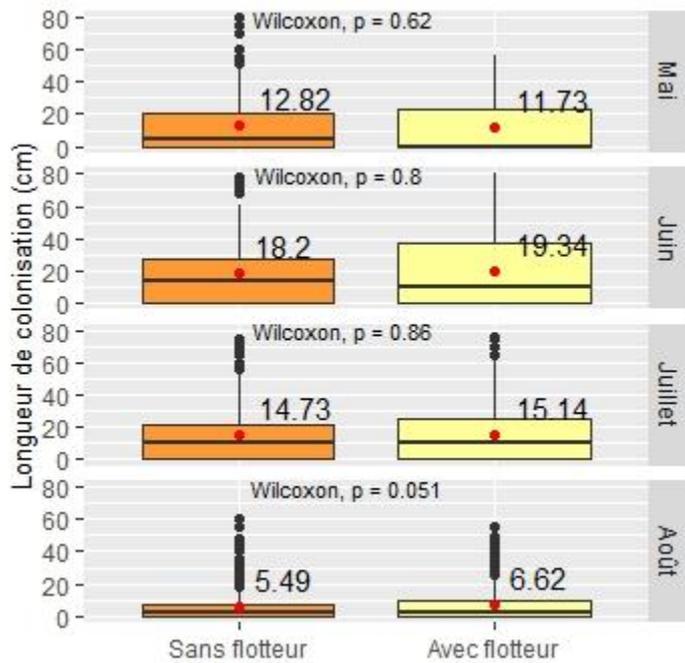


Figure 19 : distribution des longueurs colonisées selon le type de pondoir, par mois. En rouge, la longueur moyenne de colonisation



Figure 18 : flotteur colonisé et alourdi par des moules

#### 4.1.5 Influence du type de fond sur l'efficacité des pondoirs

Le type de fond a été déterminé d'après les indicateurs cartographiques, mais également par les observations de terrain. Le substrat appelé « vaso-rocheux » est un sol composé de dalles rocheuses recouvert par une couche de vase, caractéristique du site de La Rochelle Est, qui a très peu capté. On remarque que le sédiment sableux a la longueur de colonisation moyenne la plus élevée mesurée lors des 4 suivis, sensiblement plus élevée que le sédiment vaseux. La différence est significative entre les substrats meubles et les substrats durs. Les pondoirs sur substrats meubles sont nettement plus colonisés. **Le sol sableux ou sablo-vaseux est le plus propice au captage des œufs par les pondoirs artificiels mis en place. Ces résultats sont corroborés par les observations des pêcheurs professionnels qui constatent peu de pontes sur les secteurs de roches.**

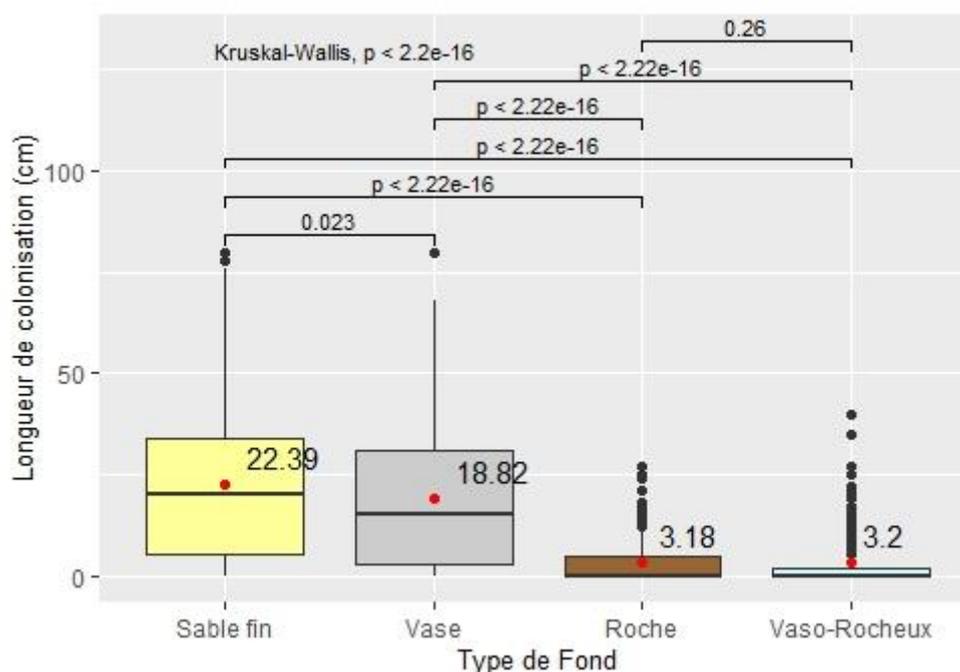


Figure 20 : distribution des longueurs colonisées selon le type de sédiment. En rouge, la longueur moyenne de colonisation lors des 4 suivis.

La distance à la côte ainsi que la profondeur ont été notées afin d'évaluer une éventuelle corrélation entre ces deux paramètres et le nombre d'œufs présents. D'après un test de corrélation de Kendall, aucune corrélation n'apparaît entre ces paramètres et les données de captage d'œufs collectés. D'après les données recueillies sur le terrain, le courant pourrait être un facteur plus déterminant.

## 4.2 Facteurs influençant l'évolution des œufs sur les pondoirs

### 4.2.1 Température

Lorsqu'ils sont pondus, les œufs sont de petite taille (< 1cm) et regroupés en grappes denses. En se développant, ils gonflent, deviennent plus mous, perdent peu à peu les membranes protectrices pour finalement permettre au juvénile de percer cette paroi et d'éclore. Différencier les œufs de petite et de grosse taille a permis de suivre l'évolution des pontes au fil des mois. Le développement des œufs de seiches est fortement impacté par les différents facteurs abiotiques environnementaux. Deux

sondes multiparamètres installées par le Comité Régional de la Conchyliculture proche des embouchures de la Seudre et de La Charente, proche des sites de Saint-Trojan, du Château et de Boyard, ont permis d’obtenir des données sur les paramètres physico-chimiques des pertuis.

La température de l’eau des pertuis est représentée dans la Figure 21. Les températures moyennes sur la période de 2013 à 2017 proviennent des mesures réalisées par le CREA lors des expériences précédentes sur le site de Saint-Trojan. Les données pour l’année 2020 ne sont disponibles qu’à partir du 6 juin pour les deux sites, les moyennes des années précédentes ont été utilisées pour estimer les températures entre le 17 mai et le 6 juin. Les travaux de (Bouchaud 1991b; Basuyaux 2010) ont permis d’évaluer le temps d’incubation des œufs de seiches en fonction de la température (Figure 20).

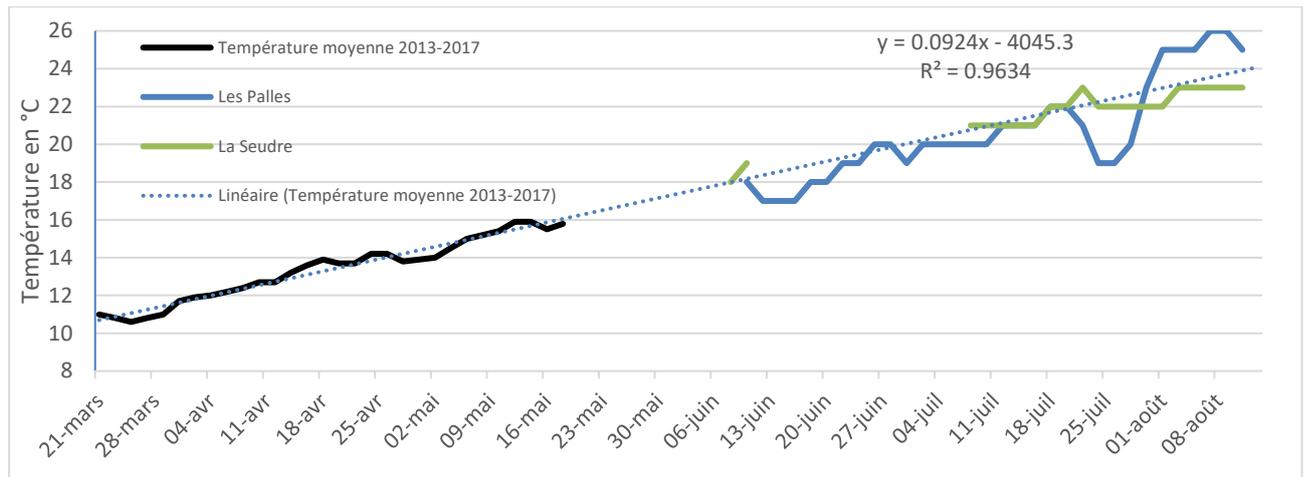
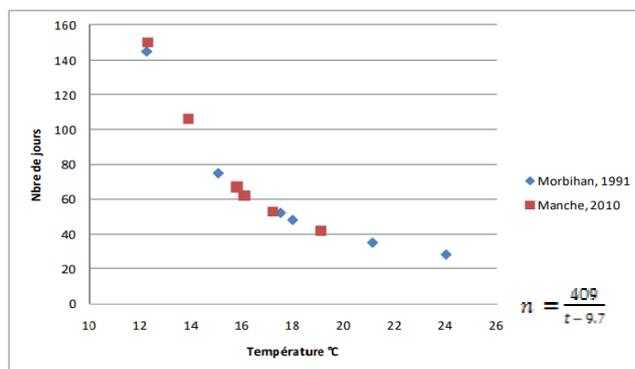


Figure 21 : moyenne des températures mesurées lors des études précédentes sur le site de Saint-Trojan et mesures de 2020 pour les sites de La Seudre et Les Palles au cours de la saison de reproduction



Mois	T°C moyenne	Durée (j) d'incubation
Mars	11,0	+150
Avril	13,2	120
Mai	15,8	65
Juin	18,2	48
Juillet	21,1	38
Août	23,8	29

Figure 22 : à gauche durée d’incubation des œufs de seiches en fonction de la température – (Bouchaud, 1991 et Basuyaux, 2010) et à droite températures moyennes de l’eau des pertuis entre mars et août et durée d’incubation des œufs théorique

D’après les travaux de O.Bouchaud et O.Basuyaux, le temps de développement embryonnaire des seiches diminue lorsque la température augmente, ici, la durée moyenne sur cette période est d’environ 60 jours. Les premières pontes observées ont eu lieu mi-avril d’après le retour des professionnels et les éclosions ont pu être constatées dès le mois de juin. À la relève des pondoires en août, les œufs restants étaient soit tous éclos, soit non développés et flétris.

#### 4.2.2 Proportion de longueur colonisée par des œufs de petite et de grosse taille

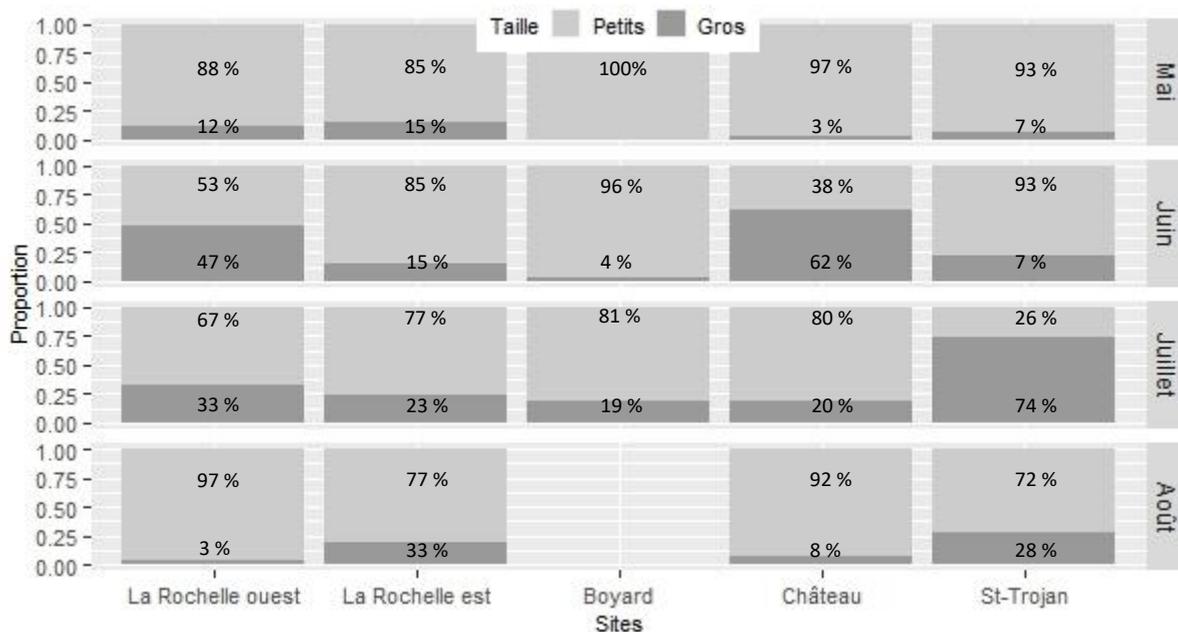


Figure 23 : proportion de colonisation des œufs de petite et grande taille, par site et par mois.

Au mois de mai, la plupart des pondoirs échantillonnés étaient colonisés par des grappes d'œufs de petite taille. En juin, on remarque que pour les sites de La Rochelle Ouest et du Château la proportion d'œufs de grosse taille augmente considérablement avec respectivement 47 % et 62 %. Cette part n'évolue que très peu pour les sites de La Rochelle Est et Boyard. Le site de Saint Trojan a connu en juin l'arrivée de nouvelles pontes diminuant la proportion d'œufs de grosse taille. En juillet, la proportion de gros œufs diminue fortement pour les sites de La Rochelle Ouest et du Château contrairement à Saint-Trojan, où 74% des œufs mesurés sont développés. Au mois d'août, la plupart des gros œufs ont éclos.

Comme évoqué précédemment, la plupart des œufs restant au mois d'août étaient de petite taille et flétris, non viables. D'après A.Blanc (1998), le taux d'éclosion lorsque l'eau est à 20°C avoisine les 100%, cependant, cette valeur chute à 40% dans une eau à 24°C. D'autres paramètres physico-chimiques entrent en jeu dans le développement embryonnaire. Le fouling observé pourrait également avoir joué un rôle en asphyxiant certaines grappes d'œufs.

### 4.2.3 Salinité

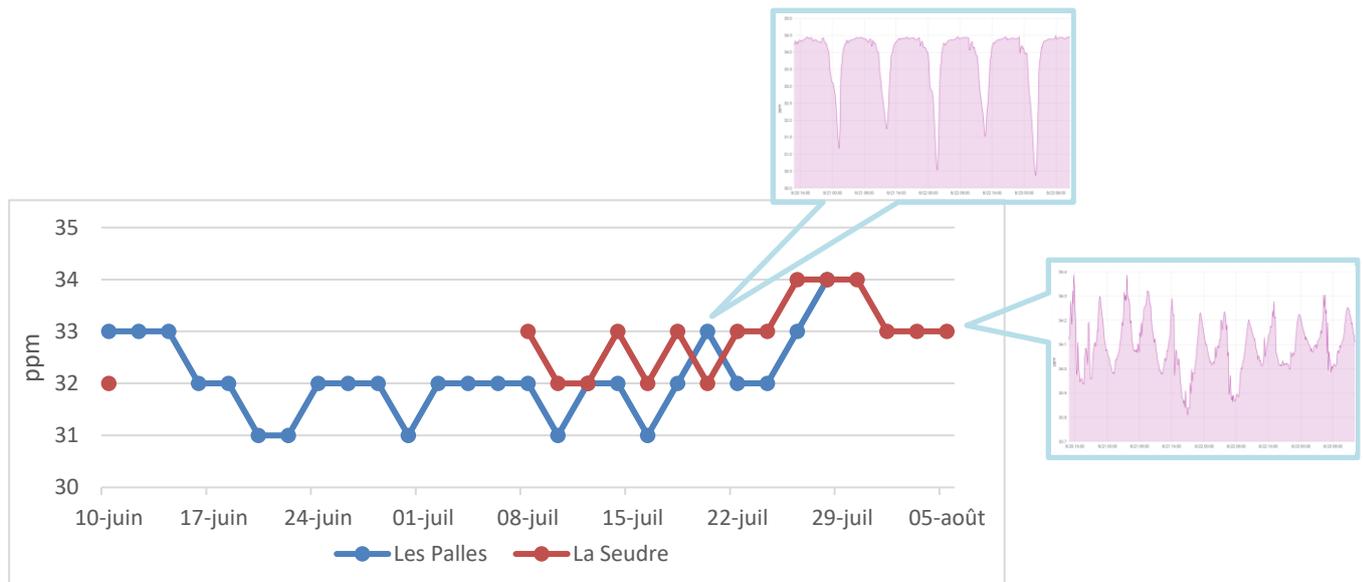


Figure 24 : Salinité mesurée entre le 10 juin et le 05 août 2020 au niveau de deux stations dans les pertuis charentais. Les encadrés indiquent les variations journalières du paramètre

La période de récolte des données n'indique pas de chute importante de salinité. Les sondes étant proches des embouchures de fleuves, ce paramètre varie en fonction de la marée (encadrés). Les sites d'implantation des pondeurs sont cependant plus éloignés, ce paramètre peut varier en moindre mesure. Toujours d'après Blanc (1998), à 33psu, le taux d'éclosion est de 96 %, ce facteur ne semble pas être limitant dans les pertuis charentais, la limite viable étant 23psu.

### 4.2.4 Oxygène dissous

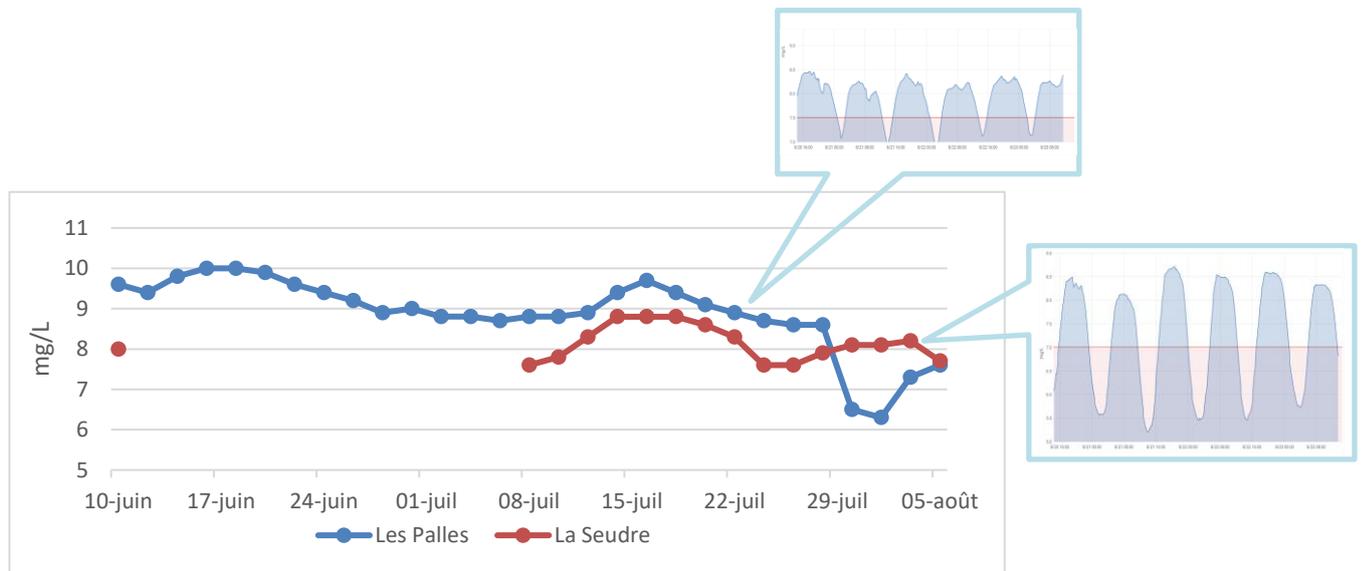


Figure 25 : oxygène dissous mesuré entre le 10 juin et le 05 août 2020 au niveau de deux stations dans les pertuis charentais. Les encadrés indiquent les variations journalières du paramètre

L'oxygénation de l'eau est également un paramètre important de développement embryonnaire (Boletzky 1983). A saturation d'oxygène, l'embryon se développe normalement. Dans une eau à 35 psu, cette valeur est de 7,2 mg/L. Les valeurs mesurées par les deux stations, sont proches, ce facteur ne semble pas être limitant dans les pertuis également.

### 4.3 Estimation du nombre d'œufs total

Les mesures de densité des grappes d'œufs réalisées sur des portions de 10 cm, permettent d'avoir une idée du nombre d'œufs captés et de comparer avec les essais déjà menés dans les pertuis.

Si l'on compare sur une trentaine de pondoires de longueur similaire avec les données des études précédentes (notamment CREA, 2013 à 2017), le nombre d'œufs captés est sensiblement similaire, avec des disparités entre sites déjà constatées.

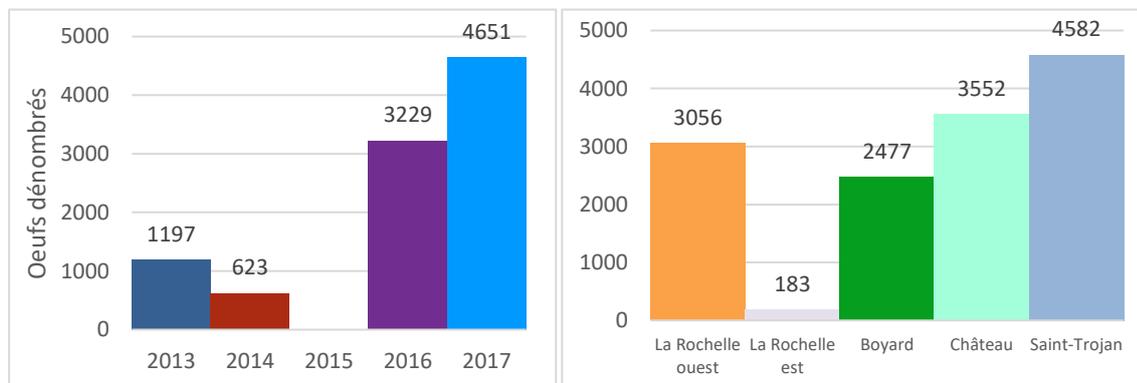


Figure 26 : comparaison entre le nombre d'œufs comptabilisés de 2013 à 2017 sur 30 supports sur le site de Saint-Trojan (à gauche) avec l'estimation du nombre d'œufs sur 30 supports en 2020 sur les 5 sites

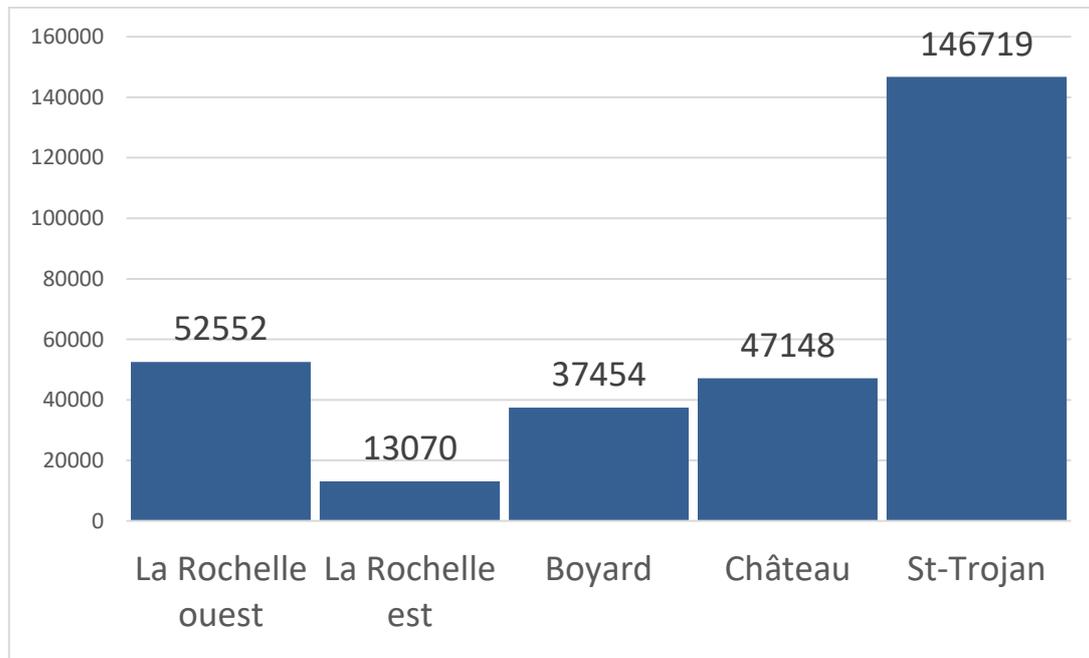


Figure 27 : estimation du nombre d'œufs pondus par site en 2020 (à partir des relevés de juin)

En faisant une extrapolation sur l'ensemble des pontes durant la période complète de mise à l'eau des filières, on peut aisément considérer une fourchette de captage totale de **300 000 à 400 000 œufs** sur les 5 sites.

## 5. CONCLUSION - PERSPECTIVES

Les résultats obtenus en 2020 confirment certaines hypothèses et des enseignements peuvent être tirés de ce projet :

### Synthèse des éléments recueillis lors du déploiement des pondoires dans les pertuis charentais en 2020

Il existe **différentes vagues** successives d'arrivée des reproducteurs dans les pertuis avec un succès reproducteur accru pour les œufs pondus en début de période (et qu'il ne faut pas rater).

Aucun gradient Nord-Sud n'a été constaté cette année bien que le site de Saint-Trojan ait tendance à se démarquer par des vagues de pontes multiples.

Il existe des différences importantes entre les sites avec une efficacité de captage confirmée à La Rochelle Ouest et Saint-Trojan (sites déjà connus), observée au Château et au Nord du Fort Boyard mais très faible à La Rochelle Est et au Sud du fort Boyard. **Le choix des sites demeure un facteur clé de réussite.**

Le fouling est également un facteur influençant fortement la capacité de captage des filières, soit en monopolisant les supports disponibles (hydriques, algues, pontes d'autres organismes) soit en alourdissant les filières et les mouillages, rendant compliqué leur localisation (naissain de moules).

**Il n'apparaît pas nécessaire de prévoir une filière témoin**, les œufs étant préservés lors du relevé mensuel des extrémités des filières.

Aucune différence significative n'a été observée entre les supports avec flotteurs et les supports sans flotteurs, l'espacement entre les pondoires et le **lestage de la corde mère semblent être des paramètres plus déterminants.**

**La température est le facteur influençant fortement la durée d'incubation** et donc la période idéale pour la relève des pondoires (début août était propice puisque quasiment tous les œufs sains avaient éclos).

En termes de perspectives, un déploiement peut être envisagé pour l'année prochaine, les sites de La Rochelle Ouest, Le Château, Boyard (seulement partie Nord) et Saint-Trojan paraissent propices mais d'autres sites ont d'ores et déjà été proposés par des professionnels.

Plusieurs pistes pourraient être étudiées :

- Des essais de matériels différents et notamment de lestage pourraient apporter certaines précisions sur la manière dont se comportent les filières sur le fond,
- Du matériel de pêche usagé pourrait être collecté et réutilisé pour de nouvelles filières,
- Une pose échelonnée des filières sur un même site pourrait apporter des informations quant à l'influence de la date de pose et au taux de colonisation en fonction du fouling déjà présent,
- Les facteurs influençant le développement des œufs et la part d'œufs non viables pourraient être étudiés, notamment en lien avec des analyses génétiques prévues dans le programme CEPHASTOCHE (reporté en 2021 pour cause de crise sanitaire),

- Des essais permettant de transplanter des grappes d'œufs issues du nettoyage des engins de pêche vers un milieu immergé protégé (poches, casiers non pêchant, claires, etc.) pourraient être menés,
- Enfin il serait intéressant de comparer les préférences des seiches sur des sites où des filières sont implantées à proximité de filets de pêche.

Par ailleurs, le projet a permis de fédérer pêcheurs professionnels, leurs représentants et organisations professionnelles, le Parc Naturel Marin, des universitaires et partenaires techniques autour de la question de la reproduction de la seiche dans les pertuis charentais et a relancé une dynamique qui avait été déjà initiée auparavant mais mise de côté faute de moyens humains dédiés. Cette dynamique a vocation à perdurer dans le temps car la seiche demeure une espèce à enjeu majeur pour les pêcheurs professionnels charentais, déjà durement touchés par la raréfaction d'autres ressources et par les contraintes réglementaires et spatiales en mer.

Des liens ont pu être noués et des projets connexes au niveau local se développent également (CEPHASTOCHE, pondoirs dans le Port de Plaisance). Une mise en commun de certains moyens et un partage des connaissances pourraient permettre de prolonger ces travaux.

Au niveau du CDPMEM 17, ce projet a été moteur dans bon nombre de discussions quant à l'exploitation et à la gestion de la seiche, plusieurs professionnels souhaiteraient prolonger le travail autour de cette espèce et s'investir dans le projet.

La poursuite de ce projet nécessitera de disposer de nouvelles sources de financement à l'avenir, notamment pour la mise en œuvre des suivis et l'analyse des données.

## BIBLIOGRAPHIE

- Basuyaux, Olivier. 2010. « Influence de la température et de l'hydrodynamisme sur le développement des œufs ». : 15.
- Blanc, A. 1998. « Recherches bio-écologique et écophysiological de la phase juvénile de la seiche *sepia officinalis* L. (Mollusque, Céphalopode, Sepiidae) dans le golfe du Morbihan. » 201.
- Blanc, A, et J Daguzan. 1998. « Artificial Surfaces for Cuttlefish Eggs (*Sepia officinalis* L.) in Morbihan Bay, France ». Fisheries Research: 7.
- Boletzky, S.V. 1983. « *Sepia officinalis* ». In Cephalopod Life Cycle, éd. P.R. Boyle. London: Academic Press.
- Bouchaud, Olivier. 1991b. « Recherche écophysiologicals sur la reproduction de la seiche, *Sepia officinalis* Line (Mollusque, Céphalopode, Sepiidae), dans le secteur Mor Braz-Golfe du Morbihan (Sud Bretagne) ». 265.
- CDPMEM 17. 2019. Mise en place de pondoires artificiels à seiches sur le site de Gatseau (Saint-Trojan, Ile d'Oléron) en 2019. Emilie Roche. 21 pages.
- CREAA. 2019. Suivi des pontes de seiches du bassin de Marennes-Oléron dans le cadre de la mise en place d'un indicateur de recrutement. Rapport d'étape. Cédric HENNACHE, CREAA – mai 2019.
- CREAA. 2015. Suivi des pontes de seiches sur deux secteurs témoins du bassin de Marennes-Oléron dans le cadre de la mise en place d'un indicateur de recrutement. Cédric HENNACHE, CREAA – Juillet 2015.
- CREAA. 2014. Programme d'étude sur la seiche 2014, sélection d'un pondoire artificiel adapté aux pertuis Charentais. Cédric Hennache, CREAA - juillet 2014. CRPMEM Poitou-Charentes, CREAA.
- CREAA. 2013. Mise en place de pondoires artificiels expérimentaux à seiche (*Sepia officinalis*) sur les côtes de l'île d'Oléron. Cédric Hennache, CREAA - Juillet 2013. CRPMEM Poitou-Charentes, CREAA.
- Grati, Fabio et al. 2018. « Artificial Spawning Substrates and Participatory Research to Foster Cuttlefish Stock Recovery: A Pilot Study in the Adriatic Sea » éd. Ulrike Gertrud Munderloh. PLOS ONE 13(10): e0205877.

## ANNEXE 1 : COORDONNEES GEOGRAPHIQUES DES FILIERES

Filières de poids artificiels à seiches Implantations effectives 2020				
Nom du site	N° de filière	Extrémité	Lat_DDMM	Long_DDMM
La Rochelle Ouest	1	Nord	46° 10.030'N	1° 15.414'O
		Sud	46° 10.137'N	1° 15.605'O
	2	Nord	46° 10.000'N	1° 15.471'O
		Sud	46° 10.117'N	1° 15.670'O
	3	Nord	46° 10.156'N	1° 15.630'O
		Sud	46° 10.256'N	1° 15.800'O
	4	Nord	46° 10.137'N	1° 15.700'O
		Sud	46° 10.237'N	1° 15.880'O
La Rochelle Est	1	Nord	46° 10.656'N	1° 13.345'O
		Sud	46° 10.827'N	1° 13.259'O
	2	Nord	46° 10.669'N	1° 13.393'O
		Sud	46° 10.829'N	1° 13.292'O
	3	Nord	46° 10.905'N	1° 13.224'O
		Sud	46° 11.032'N	1° 13.074'O
	4	Nord	46° 10.915'N	1° 13.258'O
		Sud	46° 11.048'N	1° 13.108'O
Boyard	1	Nord	45° 59.214'N	1° 11.826'O
		Sud	45° 59.050'N	1° 11.715'O
	2	Nord	45° 59.277'N	1° 11.739'O
		Sud	45° 59.134'N	1° 11.627'O
	3	Nord	45° 59.256'N	1° 11.449'O
		Sud	45° 59.118'N	1° 11.324'O
	4	Nord	46° 00.460'N	1° 13.426'O
		Sud	46° 00.339'N	1° 13.278'O
Château	1	Nord	45° 54.270'N	1° 10.028'O
		Sud	45° 54.435'N	1° 09.971'O
	2	Nord	45° 54.244'N	1° 10.061'O
		Sud	45° 54.432'N	1° 10.017'O
	3	Nord	45° 54.141'N	1° 09.645'O
		Sud	45° 54.313'N	1° 09.607'O
	4	Nord	45° 54.160'N	1° 10.433'O
		Sud	45° 54.309'N	1° 10.496'O
Saint-Trojan	1	Nord	45° 48.777' N	1° 12.900'O
		Sud	45° 48.620' N	1° 13.050' O
	2	Nord	45° 48.600' N	1° 13.064' O
		Sud	45° 48.380' N	1° 13.310'O
	3	Nord	45° 48.535' N	1° 13.120'O
		Sud	45° 48.400' N	1° 13.370'O
	4	Nord	45° 48.540' N	1° 13.270'O
		Sud	45° 48.400' N	1° 13.375'O

## ANNEXE 2 : FICHE TERRAIN UTILISEE LORS DES SUIVIS

Site	Heure début	Date	T°C de l'eau	Conditions météo
Navire	Heure Fin	Professionnel mobilisé	Observateur(s)	

Mesures des longueurs colonisées selon taille des œufs Filière 1 - extrémité (N ou S) :			
Profondeur début :		Profondeur fin :	
Taille Bout	Petits	Gros	Longueur Totale
1 F			
2 F			
3 F			
4 F			
5 F			
6 F			
7 F			
8 F			
9 F			
10 F			
11 F			
12 F			
13 F			
14 F			
15 F			
16 F			
17 F			
18 F			
19 F			
20 F			
21 F			
22 F			
23 F			
24 F			
25 F			
26 F			
Observations (sédiment, fouling,etc.)			

Mesures de la densité - Filière 1		
Bout / Taille	Petits	Gros
1 F		
2 F		
3 F		
4 F		
5 F		
6 F		
7 F		
8 F		
9 F		
10 F		
11 F		
12 F		
13 F		

Commentaires :