

Projet POCHBIO

Test de prototypes de poches ostréicoles en
plastique biosourcé dans les conditions
réelles du Bassin de Marennes-Oléron

Rapport d'avancement 2023

Pierrick BARBIER,
Paul BODIN, Gaël OUDOT

Février 2024



Pierrick Barbier , Paul Bodin, Gaël Oudot Projet POCHBIO Test de prototypes de poches ostréicoles en plastique biosourcé dans les conditions réelles du Bassin de Marennes-Oléron	Centre pour l'Aquaculture, la Pêche et l'Environnement de Nouvelle-Aquitaine
Projet POCHBIO – Rapport d'avancement 2023	
Rapport intermédiaire 13 pages	Février 2024
Barbier P, Bodin P, Oudot G (2024) Projet POCHBIO – Rapport d'avancement 2023. CAPENA, 13p	
RÉSUMÉ : Le projet POCHBIO a débuté en début d'année 2022, par la réception des prototypes de poche et la mise en place des expérimentations pour une première année de suivi. En janvier 2023, la seconde année de suivi a débuté. Ce rapport d'avancement fait état des résultats acquis au cours de l'année 2023.	
Mots clés : Ostréiculture ; Poche ; Plastique ; Biosourcé ; Charente-Maritime	

I. Introduction

La diminution des impacts anthropiques sur l'environnement marin est un enjeu majeur pour l'ensemble des professionnels de la mer. Les professionnels de la conchyliculture sont de plus en plus sensibles aux problématiques environnementales liées à leurs stratégies de production. C'est pourquoi de nombreux projets sur l'économie circulaire, le recyclage de produits issus de la conchyliculture et l'utilisation de matériaux éco-compatibles sont en cours au sein des bassins de production français, notamment le long du littoral charentais. La profession conchylicole utilise à différentes étapes du cycle de production du matériel d'élevage en plastique : principalement des poches ostréicoles, des collecteurs de naissains d'huîtres (coupelle, tube, pléno) et des filets de catinage pour les moules. Une grande part du matériel utilisé pour les élevages ostréicoles est composée de plastiques issus de la pétrochimie (e.g. PP : polypropylène ; PE : polyéthylène). En ostréiculture, ces matières plastiques d'origine pétrochimique sont apparues dès les années 80 lors de l'apparition de l'élevage en poches sur tables, dans l'ensemble des bassins de production français de l'Atlantique et de La Manche.

Au cours de leur cycle de vie ces plastiques se dégradent dans le milieu et certains sont retrouvés comme déchets dans les laisses de mer. Du fait de la perte de matériel (tempête, accidents...) une partie de ces plastiques se retrouve sur les plages et peut être ramassée, une partie restera cependant dans l'eau (usure, lessivage, perte). La dégradation des poches ostréicoles en milieu marin est délétère à tous les niveaux du socio-écosystème, car elle :

- est source de pollution de l'environnement par le biais de la production de microplastiques impactant l'ensemble du réseau trophique,
- impacte l'économie des entreprises en entraînant une perte directe de matériel et de cheptel,
- nuit à l'image de la filière conchylicole, puisque les déchets produits et retrouvés sur les côtes sont facilement identifiables à l'activité ostréicole.
- en fin de vie, il n'existe pas encore de solution de recyclage efficace et pérenne pour ce type de plastique qui est en grande partie incinéré ou enfoui en décharge agréée.

Pour améliorer l'état de conservation des océans, le CRC-17 a entrepris la recherche de solutions alternatives à l'usage du « tout plastique » en ostréiculture. La mise au point d'un matériel sans plastique, biodégradable ou compostable et, d'une façon générale, qui génère le moins possible d'impact négatifs pour la biodiversité, serait à même de le limiter fortement l'impact de l'ostréiculture sur le milieu. Dans le cadre de sa politique de durabilité de l'exploitation conchylicole, le CRC-17 s'est rapproché du CAPENA pour développer le projet « Collecteurs biosourcés » (2017-2020) qui a permis de tester les performances de captage et la résistance physique de coupelles conçues en matériaux biosourcés et compostables par voie industrielle. Les résultats de ce projet ont permis de montrer que les performances zootechniques des collecteurs biosourcés sont aussi importantes, voir meilleures dans certaines conditions, que celles des collecteurs en plastique conventionnel.

Fort de ces résultats et de son expérience, CAPENA, appuyé par le CRC-17, désire continuer d'entreprendre la recherche de solutions de remplacement des plastiques conchylicoles en travaillant sur une alternative de poche ostréicole en matériau biosourcé. La recherche et le développement entrepris par les entreprises ICCI Seabird, pour la formulation de biopolymère, et CNG Emballage Industriel, pour la confection de poches ostréicoles, ont mené à la création des premiers prototypes de poches en matériau biosourcé. C'est dans ce contexte que le CAPENA met en place le projet POCHBIO : Test de prototypes de POCHes ostréicoles en plastique BIOSourcé dans les conditions réelles du Bassin de Marennes-Oléron.

II. Objectifs

L'objectif principal du projet POCHBIO est de comparer, dans des conditions de production, les performances zootechniques de poches ostrécoles en matériau biosourcé (nommées « poche bio »), comparativement à celles en plastique conventionnel (nommées « poche classique »). Plus précisément, deux actions sont menées :

- Action 1 : Comparer les performances d'élevage entre les huîtres creuses élevées dans des poches en plastique traditionnel et biosourcé.
- Action 2 : Comparer la colonisation par les organismes (biofouling) sur les deux types de matériaux.

Les résultats obtenus dans ce projet permettent de répondre, de façon objective et reproductible, aux questions suivantes :

- Est-ce que le biomatériau utilisé dans la confection des poches biosourcées influence les capacités de survie, de croissance et la qualité des huîtres en élevage sur l'éstran ?
- Est-ce que la composition du biomatériau influence le captage de naissain d'huîtres, de moules et l'obstruction des mailles des poches biosourcées ?

La comparaison des performances d'élevage et du biofouling est réalisée par le CAPENA par le biais d'une expérimentation s'appuyant sur le programme de l'Observatoire Ostréicole du littoral charentais. Les données acquises par cet observatoire créé en 1992 serviront de références standardisées à la comparaison des variables zootechniques (survie, croissance, qualité) obtenues avec les poches biosourcées.

Ce document fait état des résultats de la seconde année d'expérimentation, réalisée de janvier à novembre 2023. L'ensemble du protocole est disponible dans l'annexe 1 de ce document.

III. Résultats de la première année d'expérimentation

1. Action 1 : Performances d'élevage

1.1. Croissance

Le gain de poids moyen, au cours de l'année 2023, des huîtres élevées en poche biosourcées et classiques étaient en moyenne de +21 g (Figure 1a). Aucune différence significative entre les croissances des huîtres n'a été observée, que ce soit à l'échelle globale ou au niveau des deux parcs expérimentaux (Figure 1b).

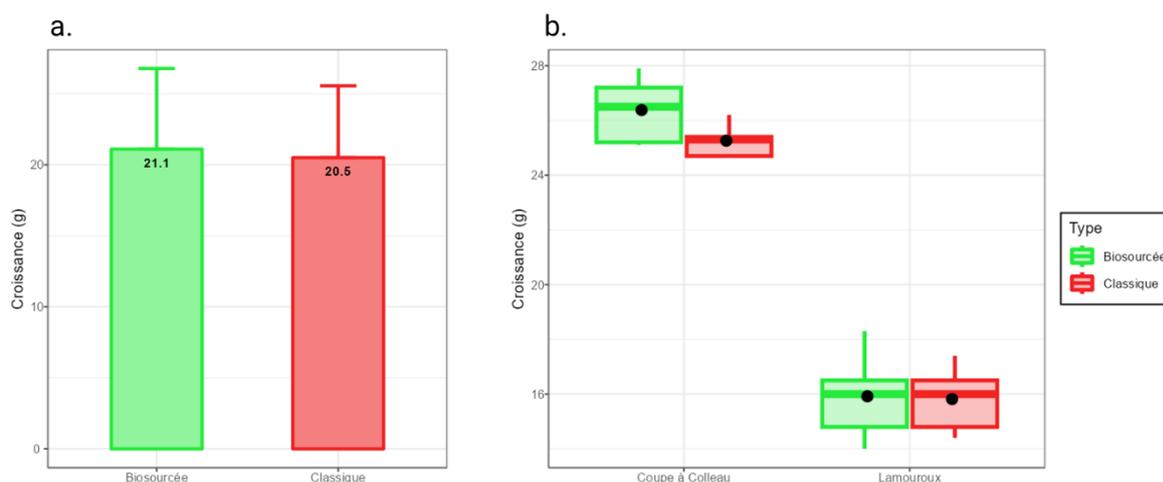


Figure 1 : Comparaison des croissances (g) entre les huîtres élevées dans les deux types de poches a. Valeur moyenne globale ; b. Valeur moyenne (point noir) par parc expérimental.

1.2. Survie

A l'issue de l'année 2023, la survie des lots élevés en poches biosourcées et classiques était de 84 % en moyenne, sans différence significative entre les deux types de matériaux ou les parcs d'élevage (Figure 2a). Seul l'interaction entre le type de matériau et le parc s'est révélée significative. Ce résultat signifie que le nombre d'huîtres vivantes étaient différents dans les deux types de poches à l'échelle d'un parc mais que le sens de cette relation était inversé entre les deux parcs. Ce résultat ne permet pas de statuer d'un effet clair du type de matériau sur la survie des huîtres et laisse supposer qu'il n'y a aucun impact sur la survie des animaux (Figure 2b).

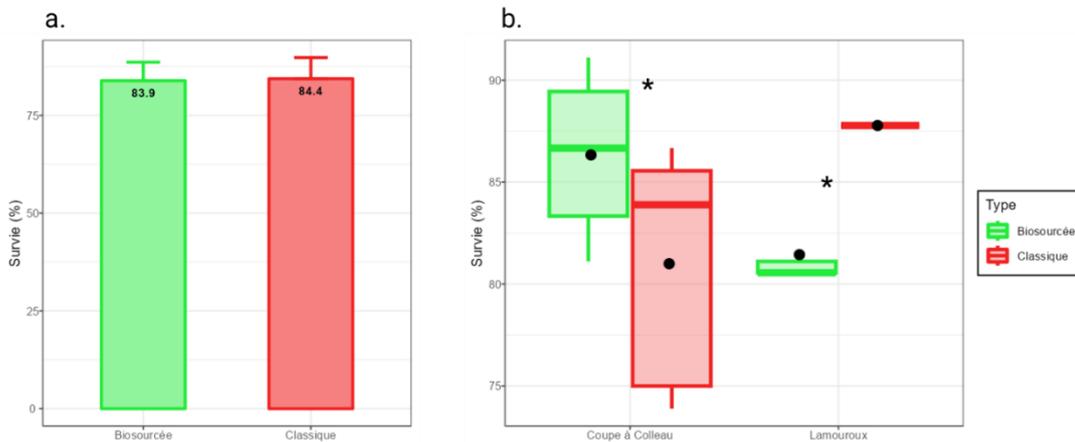


Figure 2 : Comparaison des survies (%) entre les huîtres élevées dans les deux types de poches. a. Valeur moyenne globale ; b. Valeur moyenne (point noir) par parc expérimental. Les * représentent les différences significatives entre les deux groupes.

1.3. Calibre

La calibration, réalisée en fin d'année 2023, sur des huîtres issues des deux parcs de pousse, n'a montré aucune différence significative sur la répartition des individus dans les différentes catégories commerciales en fonction du type de poche. En moyenne, il y avait 41 % de n° 4, 23 % de n°3 et 22 % de n°5 (Figure 3). Seule une différence réside entre les parcs.

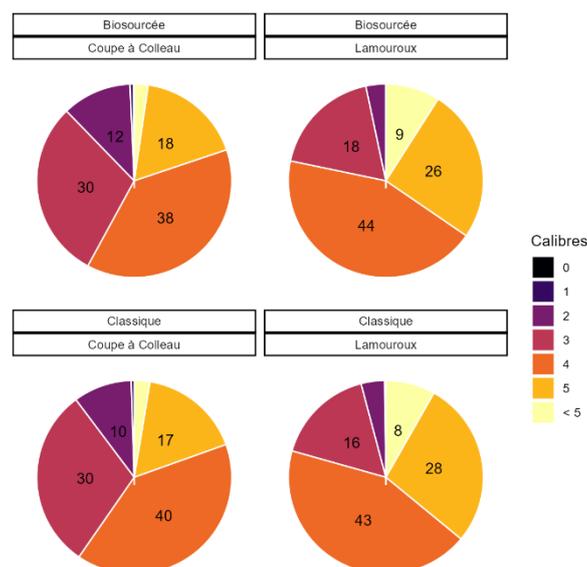


Figure 3 : Proportion (%) du nombre d'individus de chaque calibre en fonction de type de poche d'élevage et du parc expérimental.

1.4. Indice de qualité

La qualité des huîtres à la fin de l'année 2023 était identique entre les deux types de matériaux, que ce soit au niveau des deux parcs ou pour chacun d'entre eux. La qualité globale correspondait à une huître spéciale avec une valeur d'IQ égale à 11 dans les poches biosourcées et classiques (Figure 4a). A l'échelle de chaque parc, les valeurs d'IQ étaient homogènes entre les matériaux. Le parc de la Coupe à Colleau (IQ = 12,9) a obtenu des valeurs d'IQ significativement supérieures à celles du parc de Lamouroux (IQ = 9,3 ; Figure 4b).

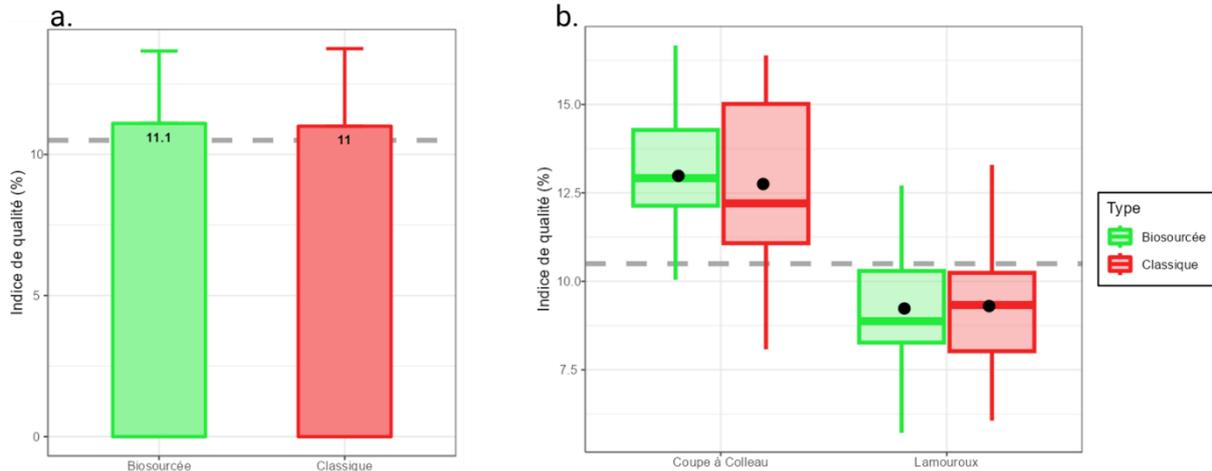


Figure 4 : Comparaison des indices de qualité des huîtres élevées dans les deux types de poches. a. Valeur moyenne globale ; b. Valeur moyenne (point noir) par parc expérimental.

2. Action 2 : Biofouling

2.1. Poids du biofouling et des poches

Au cours de l'année 2024, le poids du biofouling mesuré sur les deux types de matériaux était différent. La colonisation des organismes sur les poches biosourcées était de 79 g en moyenne, contre 139 g pour les poches classiques (Figure 5a). Ces gains de poids correspondent à une augmentation de +9 % et +20 % du poids initial des poches biosourcées et classiques, respectivement (Figure 5b).

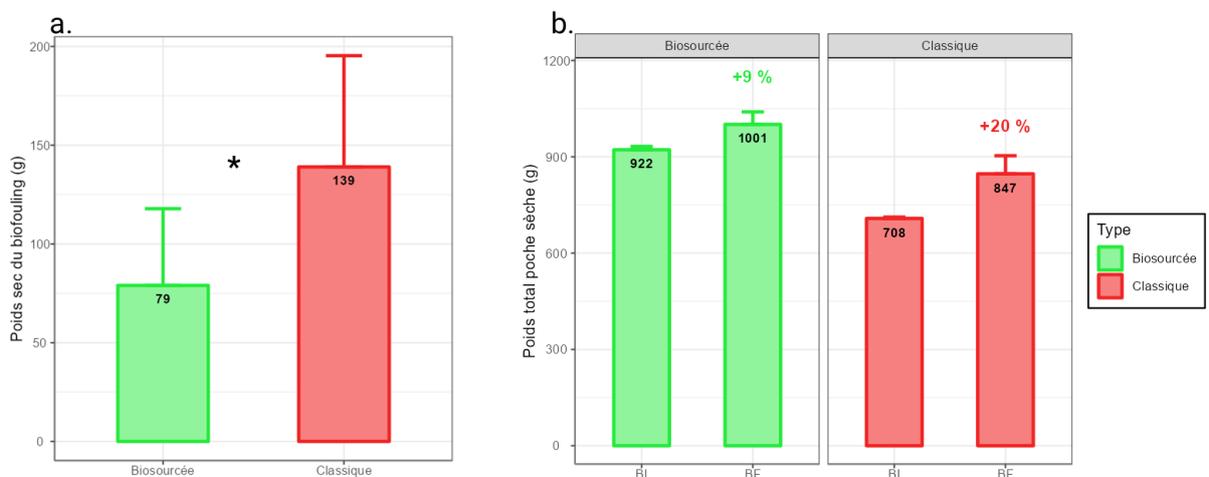


Figure 5 : a. Poids (g) sec du biofouling à la fin de l'année 2023 et b. Poids sec total des poches en fonction du type de poches. BI : Bilan initial en avril 2022 ; BF : Bilan final en novembre 2023.

2.2. Captage de naissain et taux d'obturation de la maille

Les poches destinées à l'Action 2 ont été placées sur un parc où le captage de moules est effectif tous les ans sur les structures ostréicoles (La Mortane). Cette modification a été effectuée pour garantir l'observation du recrutement de moules et pallier le manque de données à ce sujet observé l'année précédente.

En juin 2023, une analyse visuelle a mené à la conclusion que le captage de naissains de moules et la colonisation des algues du genre *Ulva* étaient de même intensité sur les deux types de poches. La colonisation des organismes a été observée sur l'ensemble de la surface de la maille et de manière équivalente indépendamment du matériau considéré (Figure 6). Les poches ont été entretenues par la suppression manuelle des algues, le grattage du naissain, le brulage par chalumeau et leur retournement.

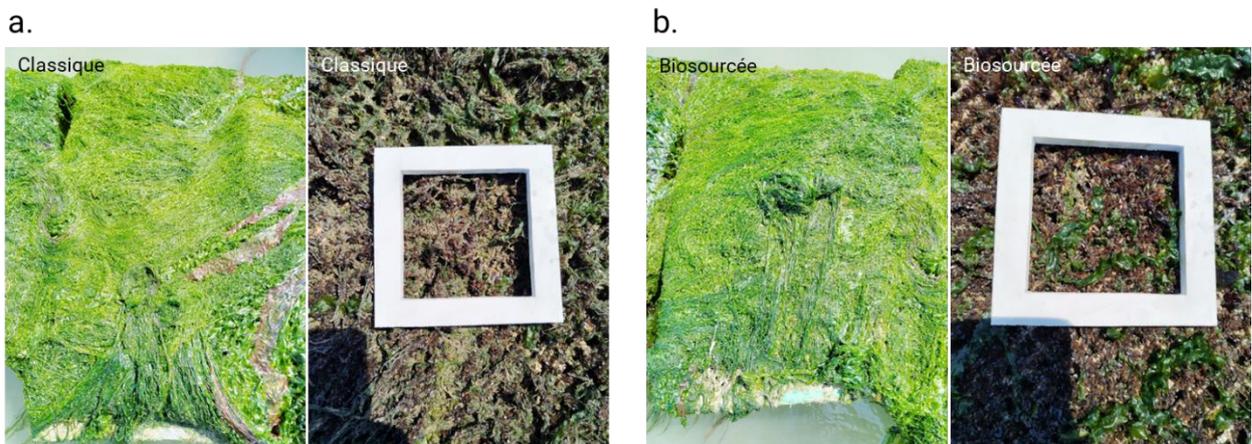


Figure 6 : Faces recto et verso de poches a. Classique et b. Biosourcées observées en juin 2023.

En septembre 2023, les poches avaient été de nouveau colonisées à la suite d'un second captage de moules et à la survie de certains naissains consécutif au traitement du mois de juin 2023 (Figure 7). Les poches captées en moules ont été ramenées à terre et brulées au chalumeau avant d'être passées à la laveuse. Les mesures de taux d'obturation des mailles n'ont pas été nécessaires puisque l'entièreté des poches était colonisée, induisant une réduction du vide maille équivalente entre les deux types de matériaux.



Figure 7 : Poches biosourcées (bord vert) et classiques (bord gris) revouvert de naissains de moule commune en septembre 2023.

Ainsi, au cours l'année 2023, aucune différence concernant le captage de naissain ou l'obturation des mailles des poches n'a été observée.

3. Suite des expérimentations

A l'issue des bilans de fin d'année 2023, les lots d'huitres sont reconditionnés et placés dans des poches biosourcées et classiques pour une dernière année d'expérimentation. Le protocole des actions 1 et 2 reste inchangé et les mêmes mesures seront effectuées en 2024.

En 2023, la majorité des poches biosourcées utilisées pour l'action 1 ont présenté des cassures, le maillage étant rompu au niveau de la zone accrochée à la table ostréicole (Figure 8). Ces ruptures sont apparues lors du retournement des poches et du brulage des naissains de moules (au moment de remettre les crochets sur la poche) au cours du printemps et de l'été. Aucun problème de ce type n'a été observé sur les poches en plastique conventionnel.



Figure 8 : Exemple de poche biosourcée cassée lors du retournement des poches en septembre 2023.

Les poches défectueuses ne seront pas réutilisées pour la dernière année de suivi. Les mesures de l'action 2 seront effectuées, en partie, sur les poches consacrées à l'action 1.

Annexe 1

Protocole POCHBIO

Ce projet sera divisé en deux actions :

- Action 1 : Comparaison des performances d'élevage des huîtres creuses
- Action 2 : Comparaison du biofouling

Ces deux actions seront réalisées en comparant des variables mesurées sur des échantillons issus d'un groupe de poches « biosourcées » (noté BIO) et d'un groupe « témoin » (noté TEM) correspondant à des poches en plastique traditionnel. Afin d'optimiser le temps de travail, les coûts matériels et de s'appuyer sur des données standardisées et uniques du Bassin de Marennes-Oléron (BMO), le groupe « témoin » correspondra aux données acquises dans le cadre de l'Observatoire Ostréicole du littoral charentais, mené par le CAPENA, pour lequel les données acquises alimentent un référentiel zootechnique ostréicole à l'échelle du département (25 années d'antériorité).

IV. Plan expérimental

1. Périodes

Les prototypes de poches biosourcées auront un maillage de 14 mm, ce qui correspond généralement au matériel utilisé lors de la dernière année du cycle d'élevage des huîtres creuses (élevage/ finition). Par souci de représentativité et de robustesse statistique, les expérimentations devraient se dérouler pendant 3 phases successives de finition, idéalement de février 2022 à décembre 2024.

Le début des expérimentations devra se faire lors de la confection des lots d'huîtres de 3^{ème} année, c'est-à-dire à partir des mois de janvier/février de chaque année. La fin des expérimentations sera lors des bilans annuels de fin d'année, aux mois de novembre/décembre. Un point d'échantillonnage intermédiaire pour l'action 2 sera réalisé au printemps, lors de la période de captage naturel des moules.

Ainsi, **deux périodes d'échantillonnage sont prévues chaque année d'expérimentation** : un **bilan initial** lors de la confection des lots et un **bilan final** à la fin de l'année calendaire. Un point intermédiaire au printemps de chaque année pour l'action 2 sera réalisé sur site.

2. Sites

La comparaison des poches TEM et BIO sera réalisée au niveau de 2 parcs ostréicoles, a *minima* : Lamouroux et La Coupe à Colleau. En fonction de la place et de la quantité d'huîtres disponible un 3^{ème} parc sera utilisé (La Casse ou Chevalier). Les poches seront stockées jusqu'en juillet sur le parc de stockage de Chevalier avant d'être réparties sur les parcs choisis (Figure 9).

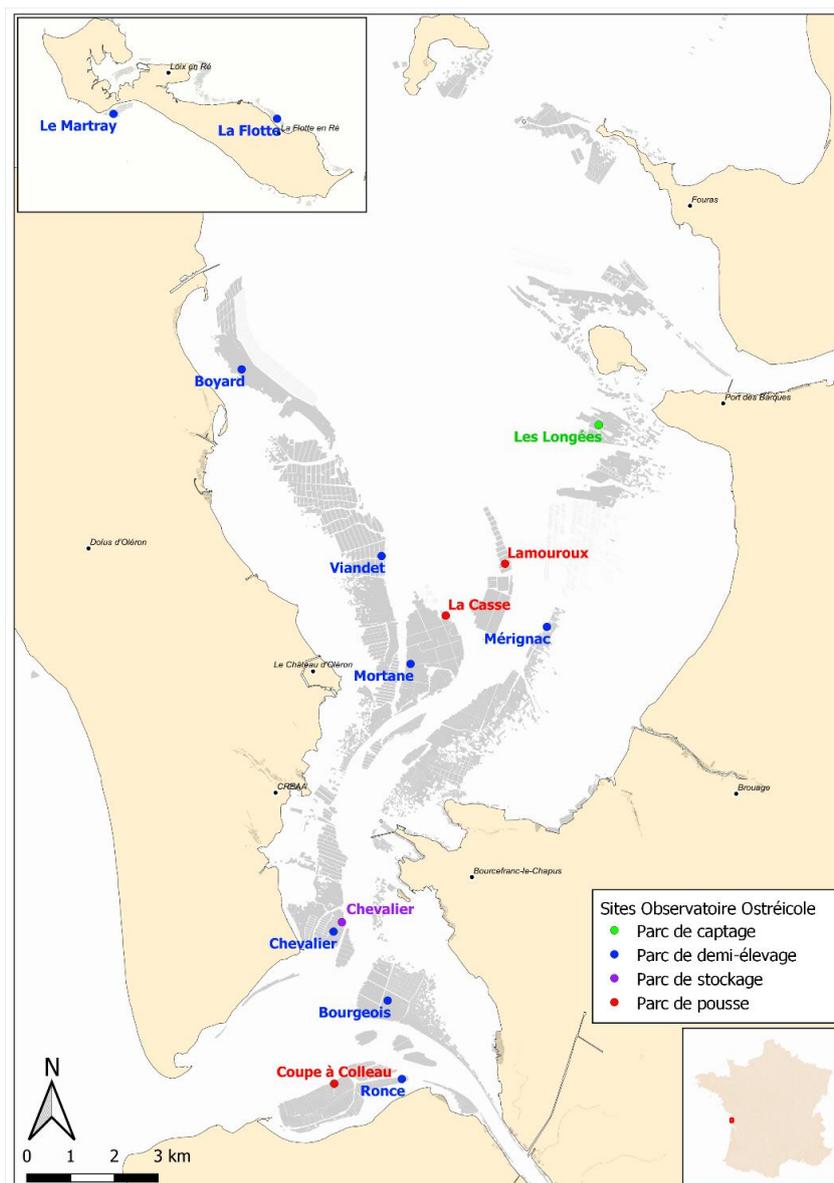


Figure 9 : Sites de l'Observatoire ostréicole du littoral charentais du CAPENA.

3. Matériels d'élevage

Action 1 :

En tout **15 poches « biosourcées »** et **15 poches « témoins » (5 par site)** seront utilisées pour cette expérimentation. Ces poches seront les mêmes du début à la fin du suivi, elles seront donc réutilisées chaque année. Pour chaque année du suivi et parc utilisé, 5 poches « témoins » et 5 poches « biosourcées » seront disposées, en alternance sur les tables ostréicoles (Figure 10).

Action 2 :

Sur chaque parc, **2 poches « témoins »** et **2 poches « biosourcées » (6 poches de chaque en tout)** seront confectionnées en plus de celles de l'action 1 et marquées spécifiquement (marque et/ou collier de serrage) de façon à pouvoir les identifier facilement (Figure 10). Ces poches seront échantillonnées en mai/juin de chaque année lors du point intermédiaire

(comptage de moules) et elles seront sacrifiées lors des bilans finaux de fin d'année. A l'issue des bilans finaux de 2022, de nouvelles poches « témoins » et « biosourcées » seront confectionnées en utilisant les poches en surplus conservées sur le parc de stockage. A l'issue du bilan 2023, ces poches ne seront pas reconfectionnées car le bilan 2024 de l'action 2 sera effectué sur les poches de l'action 1.

Pour les 2 actions :

Les poches seront confectionnées à 180 huitres en 3^{ème} année d'élevage. Les systèmes de fixation utilisés seront identiques, à savoir des élastiques et des crochets. Les deux groupes de poches seront entretenus de la même manière, que ce soit pour le brulage du naissain de moules, leur retournement et leur tapage.

Le surplus des poches « biosourcées » et « témoins » restant après les confections des actions 1 et 2, sera laissé sur parc de stockage à Chevalier afin qu'elles subissent le même vieillissement.

Finalement, **27 poches « biosourcées » et 27 poches « témoins »** sont nécessaires pour ce projet. Chaque année, il y aura 7 poches « biosourcées » et 7 poches « témoins » par parcs, réparties en 5 poches pour l'action 1 et 2 poches pour l'action 2.

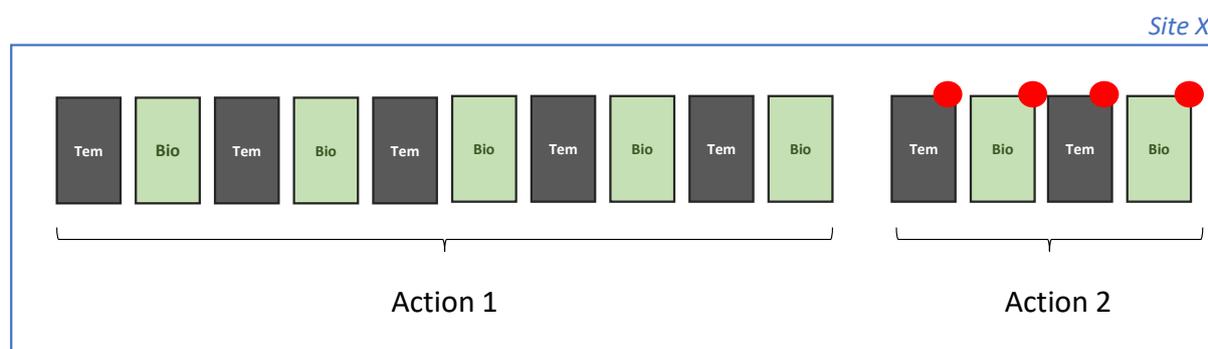


Figure 10 : Nombre de poche par site et par type. Les poches de l'action 2 seront identifiées différemment de celle de l'action 1.

4. Matériel biologique

Toutes les poches seront garnies d'huitres de 3^{ème} année d'élevage obtenues lors de la reconfection des lots de l'Observatoire ostréicole du CAPENA et du programme SIPEN. Ces lots correspondent à des huitres captées naturellement, chaque année, au niveau du parc des Longées dans le BMO. A l'issue des deux premières années du cycle d'élevage (7 parcs dans le BMO), l'ensemble des huitres est homogénéisé pour constituer le lot de dernière année de cycle.

5. Variables analysées

Action 1 : Comparaison des performances

- **Survie et croissance** : Le **taux de survie (%)** et la **poids unitaire moyen des huitres vivantes (g)** seront les variables principales ciblées lors des bilans initiaux et finaux. A chaque intervention, toutes les huitres des poches sont inspectées une à une puis un tri des mortes et des vivantes est réalisé. Leur comptage est effectué et l'ensemble des individus vivants est pesé. A partir de cela, les taux de survie et la **croissance (g ; gain de poids)** sont déterminés. A l'issue de chaque cycle tri-annuel

d'élevage, l'ensemble des huîtres de 3^{ème} année sera **calibré** suivant le protocole en vigueur chez les professionnels de l'ostréiculture.

- **Biométrie** : A chaque date d'échantillonnage, l'acquisition des données biométriques nécessitera le prélèvement de 30 individus par modalité d'expérimentation. Des mesures individuelles de **longueur (mm)**, **largeur (mm)**, **épaisseur (mm)** et de **poids total (g)** seront réalisées. Les individus sont disséqués, les poids de coquille et de chair égouttée sont mesurés. Sur chaque coquille, l'intensité de l'infestation au ver polychète *Polydora sp* est estimée visuellement. Ces mesures permettront le calcul d'indices biologiques tels que les **indices de qualité (IQ)**, de **longueur (IL)**, de **remplissage (IR)** et de **chambrage à *Polydora sp***.

Action 2 : Comparaison du biofouling

Les variables principales ciblées pour cette action seront :

- La **biomasse totale du fouling (g)** : le poids des poches « biosourcées » et « témoins » sera mesuré lors des bilans initiaux et finaux, et la différence entre les deux dates permettra d'estimer la masse totale d'organismes captés sur les structures (en admettant une perte nulle au niveau de la structure des poches).
- Le **taux d'occlusion (%)** : Cette variable permet de représenter le pourcentage de maille obstruée par les organismes du fouling. Au début et à la fin de chaque année d'expérimentation, le vide de maille (m²) des deux types de matériau sera calculé par analyse d'image (loupe binoculaire + logiciel ImageJ). La comparaison de la surface de vide de maille entre les bilans initiaux et finaux permettra d'estimer le pourcentage d'occlusion lié au biofouling. Cette variable peut être utilisée comme proxy pour représenter le passage de l'eau à travers une poche ostréicole.
- **Captage de bivalves (individus/poche)** : lors de bilans finaux de chaque année, un dénombrement du nombre de recrues d'huîtres et de moules sera effectué à la surface des poches ostréicoles. Cette variable permettra de mettre en évidence si un captage préférentiel des bivalves est facilité par le type de matériau utilisé. Pour estimer le captage des moules et des huîtres, un échantillonnage sera réalisé au printemps et lors des bilans de fin d'année, respectivement. Par ailleurs, la colonisation par d'autres organismes, comme des pontes de seiche ou de bigorneaux perceurs, pourra être relevée et fera l'objet de mesure en cas d'intensité remarquable.



Pierrick Barbier
Réfèrent scientifique Aquaculture
p.barbier@cape-na.fr

CAPENA – Expertise et Application
Prise de Terdoux 17480 Le Château d’Oléron
T : 05 47 46 51 93
www.cape-na.fr

