

Observatoire ostréicole du Bassin d'Arcachon

Rapport annuel 2023



Rédaction : Johan Vieira

Collaboration : Pierrick Barbier,
Marion Béchade, Fanny Bénétière

Avril 2024

<p>Johan Vieira, Pierrick Barbier, Marion Béchade, Fanny Bénetière</p> <p>Programme : Observatoire ostréicole du Bassin d’Arcachon</p>	<p>Centre pour l’Aquaculture, la Pêche et l’Environnement de Nouvelle-Aquitaine</p>
<p align="center">Observatoire ostréicole du Bassin d’Arcachon – Rapport annuel 2023</p>	
<p>Rapport annuel 42 pages</p>	<p>Avril 2024</p>
<p>Vieira J, Barbier P, Béchade M, Bénetière F (2024) Observatoire Ostréicole du Bassin d’Arcachon – Rapport annuel 2023. CAPENA, 42p.</p>	
<p>RÉSUMÉ :</p> <p>L’Observatoire Ostréicole du Bassin d’Arcachon de CAPENA a été mis en place afin de suivre sur le long terme l’évolution des performances d’élevage des huîtres creuses, issues de captage naturel et élevées selon la zootechnie locale, en Gironde. Cet observatoire est né des besoins de la profession concernant l’acquisition de connaissances et de données de référence sur les performances d’élevages de l’huître creuse à l’échelle régionale.</p> <p>Ce suivi a pour objectif principal de proposer un référentiel de l’élevage traditionnel de l’huître creuse, mettant en évidence les variations saisonnières, annuelles et pluriannuelles des performances zootechniques.</p> <p>Les résultats ci-dessous présentent l’état des performances d’élevage des lots d’huîtres creuses suivis par CAPENA sur 6 parcs du Bassin d’Arcachon. Un suivi saisonnier est réalisé de la mise à l’eau de début d’année jusqu’à la fin de l’année d’élevage (début décembre pour les huîtres en 3^{ème} année d’élevage et fin janvier - début février pour celles de 1^{ère} et 2^{ème} année). Les derniers échantillonnages ont été réalisés le 13/02/2024.</p> <p>L’année 2023 est à nouveau caractérisée par des mortalités élevées en 1^{ère} (69,2 %) et 2^{ème} (35,6 %) année d’élevage. Pour la 4^{ème} année consécutive, le Bassin d’Arcachon est touché par des événements de mortalité impactant drastiquement les stocks d’huîtres en élevage. Le gain de poids annuel moyen a été de 24 g pour les huîtres de 1^{ère} année d’élevage, 28,2 g pour celles de 2^{ème} année et 23 g pour celles de 3^{ème} année.</p> <p>Le rendement final du lot capté en 2020 et élevé de 2021 à 2023 est de 21,4 kg d’huîtres marchandes pour 2000 naissains mis en poche initialement, valeur très faible par rapport aux références acquises dans le cadre de cet observatoire. Ce lot est composé à 55,6 % de calibres 3 et 4, part relativement constante depuis plusieurs années.</p>	
<p>Mots clés : Observatoire ; Ostréiculture ; Huître creuse ; Performances ; Zootechnie ; Croissance ; Mortalité ; Rendement ; Bassin d’Arcachon</p>	

Sommaire

I.	Contexte	6
II.	Matériels et Méthodes	7
1.	Plan expérimental	7
2.	Sites d'études.....	8
3.	Périodes d'expérimentation	8
4.	Paramètres biologiques	9
5.	Calcul des indices.....	10
6.	Paramètres environnementaux	11
7.	Analyse de données	12
III.	Résultats.....	12
1.	Captage 2022.....	12
2.	Mortalité	13
2.1.	Huîtres de 1 ^{ère} année.....	13
2.2.	Huîtres de 2 ^{ème} année.....	14
2.3.	Huîtres de 3 ^{ème} année.....	15
3.	Croissance	16
3.1.	Huîtres de 1 ^{ère} année.....	16
3.2.	Huîtres de 2 ^{ème} année.....	18
3.3.	Huîtres de 3 ^{ème} année.....	19
4.	Rendement de production.....	20
4.1.	Huîtres de 1 ^{ère} année.....	21
4.2.	Huîtres de 2 ^{ème} année.....	22
4.3.	Huîtres de 3 ^{ème} année.....	23
5.	Séries historiques des mortalités et croissances	24
5.1.	Mortalités.....	24
5.2.	Croissances	25
6.	Bilan d'élevage du cycle complet 2021-2023	27
6.1.	Survie et croissance.....	27
6.2.	Rendement de production	28
6.3.	Calibration.....	29
6.4.	Qualité de chair et de coquille	31
6.5.	Rapports zootechniques.....	33
7.	Paramètres environnementaux	36
	38
IV.	Conclusions	39
V.	Bibliographie	39

Nous remercions la Région Nouvelle-Aquitaine, l'Union Européenne (FEAMPA) et le Comité Régional de la Conchyliculture Arcachon Aquitaine pour leur soutien financier.

Nous remercions également l'ensemble des partenaires sans qui cet observatoire ne pourrait fonctionner : les professionnels ostréiculteurs, l'IFREMER qui met à disposition ses données de température et salinité et le CRCAA qui héberge notre antenne à Gujan-Mestras.

I. Contexte

L'ostréiculture occupe une place prépondérante dans l'activité économique du Bassin d'Arcachon. Avec une production estimée entre 7 et 10 000 tonnes d'huîtres creuses par an et 280 entreprises exploitantes (source : CRCAA), ce bassin conchylicole a une grande importance dans l'ostréiculture et l'aquaculture française. Dans un contexte de changement climatique et d'intensification des activités anthropiques, les élevages conchylicoles, réalisés en milieu ouvert et soumis aux contraintes environnementales, nécessitent une surveillance particulière et à long terme. Le développement de l'huître creuse, à chaque étape de son cycle de vie, est influencé par les caractéristiques du milieu dans lequel elle évolue, faisant d'elle un organisme sentinelle témoin de la qualité écologique de son environnement.

Créé en 2016, l'Observatoire Ostréicole du Bassin d'Arcachon du CREAA a été mis en place afin de suivre sur le long terme l'évolution des performances d'élevage des huîtres creuses, issues de captage naturel et élevées selon la zootechnie locale, en Gironde. Cet observatoire est né des besoins de la profession concernant l'acquisition de connaissances et de données de référence sur les performances d'élevages de l'huître creuse à l'échelle régionale. Au 1^{er} janvier 2021, le CREAA a fusionné avec l'Institut des Milieux Aquatiques (IMA) et devient donc une nouvelle association dénommée Centre pour l'Aquaculture, la Pêche et l'Environnement de Nouvelle Aquitaine - Expertise et Application (CAPENA). CAPENA reprend ainsi les suivis réalisés par le CREAA depuis 2016 sur le Bassin d'Arcachon.

Ce suivi a pour objectif principal de proposer un référentiel de l'élevage traditionnel de l'huître creuse, mettant en évidence les variations saisonnières, annuelles et pluriannuelles des performances zootechniques. Il sert également de support pour le développement d'études spécifiques associées à d'autres thématiques (zoo-sanitaire, qualité environnementale, innovation zootechniques...).

Un programme analogue est réalisé sur le bassin conchylicole du littoral charentais (Observatoire ostréicoles du littoral charentais), permettant la comparaison entre ces deux bassins de production ainsi qu'une vision à grande échelle des performances d'élevage en Nouvelle Aquitaine.

Ce document fait état des résultats obtenus sur le Bassin d'Arcachon au cours de l'année 2023.

II. Matériels et Méthodes

1. Plan expérimental

CAPENA réalise l'élevage d'huîtres creuses durant un cycle complet, incluant les phases de captage naturel et d'élevage sur 3 ans (Figure 1).

Le naissain est capté sur des coupelles en plastique, mises en place entre juillet et août de l'année 0, sur les sites de Piquey et Maoureu. Les collecteurs sont relevés entre fin janvier et début mars puis détachés. Les naissains sont ensuite remis en poche pendant 2 semaines à 1 mois sur estran.

En mars/avril de l'année 1, le naissain est criblé sur des tamis de 8 mm, 10 mm et 12 mm ; les proportions d'individus des 3 classes de taille sont ainsi calculées. Des poches de 500 individus sont confectionnées au prorata des proportions mesurées dans les 3 classes de taille. Ces poches (huîtres de 1^{ère} année ; An 1) sont disposées au niveau des 6 parcs d'élevage jusqu'en février de l'année 2. A cette période, le lot est reconditionné à hauteur de 250 individus/poche (huîtres de 2^{ème} année ; An 2) puis disposé à nouveau sur les mêmes parcs d'élevage. En février de l'année 3, le lot est reconditionné à 180 huîtres/poche (huîtres de 3^{ème} année ; An 3), puis replacé sur les mêmes parcs. L'élevage du lot se termine en novembre de l'année 3, correspondant à la période d'activité principale pour la profession, où la production d'huîtres marchandes est la plus importante. Lors des périodes de (re-)confection, la taille des mailles des poches ostréicoles est adaptée, à savoir une maille de 5 mm en 1^{ère} année, 11 mm en 2^{ème} année et 14 mm en 3^{ème} année.

Au cours de l'année, des marées dédiées à l'entretien des élevages sont réalisées, à une fréquence et d'une manière similaire aux ostréiculteurs du bassin. Ces marées concernent le retournement et le tapage des poches, le brulage des moules, le nettoyage des tables et des poches (algues, huîtres captées et moules) et le grattage des « gallies » sur les huîtres de 2^{ème} et 3^{ème} année.

Un bilan initial (BI) et un bilan final (BF) sont réalisés, à terre, sur l'ensemble des poches, au début et à la fin de chaque année du cycle d'élevage pendant les périodes de (re-)confection des lots. Au cours de l'année, des échantillonnages sont réalisés au niveau de chaque site sur 1 seule poche (= poche « Témoin ») : 3 échantillonnages saisonniers à la fin des saisons de printemps, d'été et d'automne pour les 3 classes d'âge ; 1 échantillonnage intermédiaire pour les huîtres de 1^{ère} année lors des périodes de surmortalité de naissains.

Ainsi, les résultats présentés sont ceux obtenus durant l'année 2023 pour 3 lots d'huîtres creuses, chacun correspondant à une année différente du cycle d'élevage : **les huîtres de 1^{ère} année captées en 2022, 2^{ème} année captées en 2021 et 3^{ème} année captées en 2020.**

Finalement, les résultats issus des échantillonnages intermédiaires sont présentés pour évaluer la dynamique annuelle des différents facteurs ciblés alors que ceux tirés des bilans finaux permettent de statuer des performances d'élevage annuelles et de les comparer statistiquement avec celles des années précédentes.

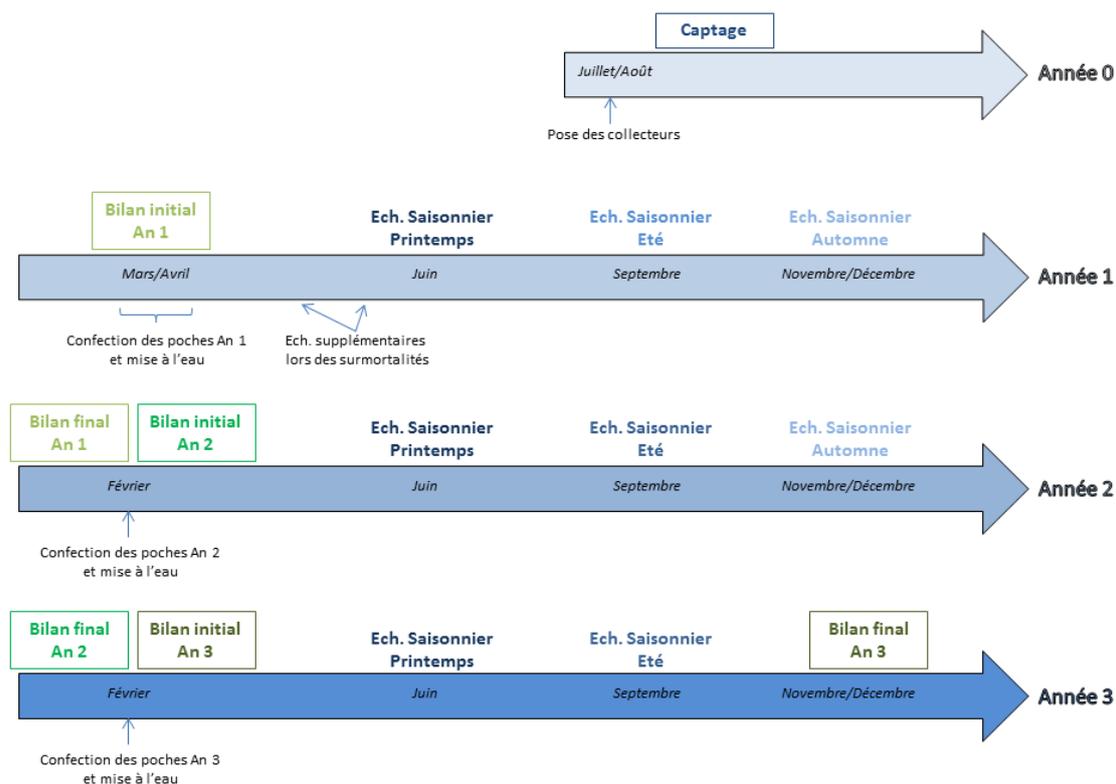


Figure 1 : Chronologie expérimentale de l'Observatoire ostréicole du Bassin d'Arcachon. Ech. : Échantillonnage

2. Sites d'études

L'Observatoire comporte 8 parcs ostréicoles répartis sur le Bassin d'Arcachon (Figure 2). Mis à disposition par des professionnels partenaires, ces parcs ont été choisis de façon à être représentatifs des performances d'élevage observées dans le bassin de production. Le captage de naissain est réalisé sur les parcs de Piquey et de Maoureou, au Nord-Ouest et Sud-Est du bassin. Les huîtres de 1^{ère} année (An 1) sont disposées sur 6 parcs d'élevage : Arguin Nord, Bélisaire, Grand Banc, Pelourdey, Grahudes et les Jalles (Figure 2). Elles y effectueront l'ensemble de leur cycle de culture.

3. Périodes d'expérimentation

Le 18 juillet 2022, 162 cordées de 48 coupelles ont été installées sur les parcs de captage (81 sur chaque site). Le 09 février 2023, le naissain a été détroqué des collecteurs, puis replacé sur estran. Le 21 mars 2023, 90 poches d'huîtres de 1^{ère} année ont été confectionnées, puis disposées sur les parcs de l'Observatoire.

Entre mi-janvier et mi-février 2023, les lots de 2^{ème} et 3^{ème} année ont été confectionnés, représentant 44 poches d'huîtres An 2 et 36 poches d'huîtres An 3, puis remis sur parcs. Les échantillonnages saisonniers des 3 classes d'âge ont été réalisés :

- Du 19 juin au 22 juin 2023 pour le point de printemps ;
- Du 14 septembre au 15 septembre 2023 pour le point d'été ;
- Du 27 novembre au 29 novembre 2023 pour le point d'automne.

Les bilans finaux des huîtres de 1^{ère} et 2^{ème} année se sont déroulés du 30 janvier au 13 février 2024 et la première semaine de décembre 2023 pour les huîtres de 3^{ème} année (marchandes).

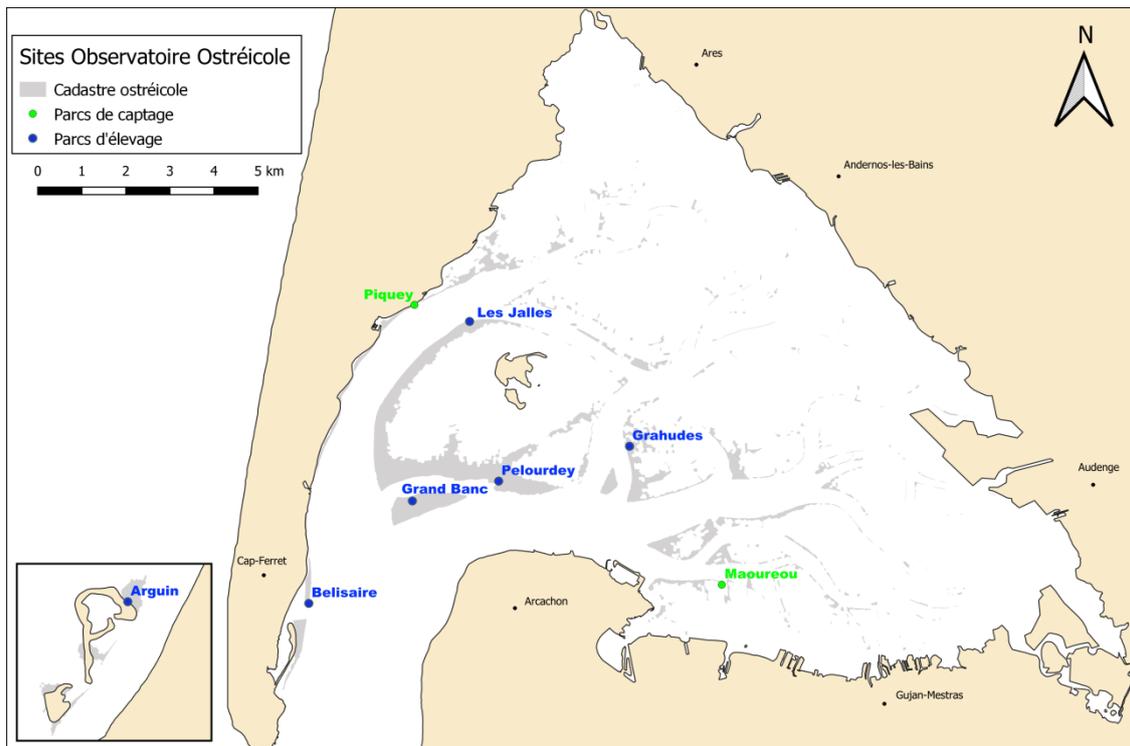


Figure 2 : Carte des parcs de l'Observatoire Ostréicole de CAPENA sur le Bassin d'Arcachon en 2023

4. Paramètres biologiques

La mortalité et la croissance (gain de poids) sont les variables principales ciblées lors des échantillonnages saisonniers et des bilans finaux. A chaque intervention, les huîtres 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 mortalité et la croissance sont déterminés :

- Mortalité instantanée (MI ; %) au temps t :

$$MI (\%) = \frac{\text{Nombre de mortes}_{(t)}}{(\text{Nombre de mortes}_{(t)} + \text{Nombre de vivantes}_{(t)})}$$

- Mortalité cumulée (MC ; %) au temps t :

$$MC (\%) = 1 - \left(\frac{\text{Nombre de vivantes}_{(t)}}{\text{Nombre de vivantes}_{(t_0)}} \right)$$

- Poids unitaire d'une huître vivante (PU ; g) :

$$PU (g) = \frac{\text{Poids total des vivantes}}{\text{Nombre de vivantes}}$$

- Croissance instantanée (CI ; g) individuelle au temps t :

$$CI (g) = \left(\frac{\text{Poids total des vivantes}_{(t)}}{\text{Nombre de vivantes}_{(t)}} \right) - \left(\frac{\text{Poids total des vivantes}_{(t-1)}}{\text{Nombre de vivantes}_{(t-1)}} \right)$$

- Croissance cumulée (CC ; g) individuelle au temps t :

$$CC (g) = \left(\frac{\text{Poids total des vivantes}_{(t)}}{\text{Nombre de vivantes}_{(t)}} \right) - \left(\frac{\text{Poids total des vivantes}_{(t_0)}}{\text{Nombre de vivantes}_{(t_0)}} \right)$$

Le temps t correspondant à une période d'échantillonnage (*i.e.* échantillonnages saisonniers, bilans finaux). Le temps t_0 fait référence à la date de confection du lot (*i.e.* bilan initial ; Figure 1). Les valeurs de mortalités et de croissances instantanées sont calculées à partir des données d'une seule poche par parc (*i.e.* poche « Témoin ») alors que les valeurs cumulées de ces deux paramètres sont issues des mesures sur toutes les poches constituant le lot (hors poche « Témoin »).

Pour chaque parc, 30 individus sont prélevés mensuellement à partir du mois d'août pour réaliser des mesures individuelles de longueur (mm), largeur (mm), épaisseur (mm) et de poids total (g). Les individus sont disséqués, le poids de coquille et de chair égouttée sont mesurés (CNC, 2017). Sur chaque coquille, l'intensité de l'infestation au ver polychète *Polydora sp.* est estimée visuellement selon le protocole adapté de l'Ifremer (REMORA, 1993). Ces mesures sont nécessaires pour le calcul d'indices biologiques tels que les indices de qualité (IQ), de longueur (IL), de remplissage (IR) et de chambrage à *Polydora sp.* De plus, un indice de solidité de coquille relatif à la résistance à une pression physique sur la valve supérieure est déterminé. Enfin, à l'issue de ce cycle tri-annuel d'élevage, l'ensemble des huîtres de 3^{ème} année est calibré suivant le protocole en vigueur chez les professionnels de l'ostréiculture (CNC, 2017).

5. Calcul des indices

L'indice de qualité (IQ) correspond au pourcentage du poids de chair par rapport au poids total de l'individu avant ouverture. Les huîtres « fines » sont définies par un IQ entre 6,5 et 10,5 exclus et les « spéciales » par un IQ supérieur à 10,5 (CNC, 2017). La formule de l'IQ est la suivante :

$$IQ = \frac{\text{Poids chair}_{\text{égouttée}}}{\text{Poids total}} \times 100$$

L'indice de remplissage (IR), utilisable comme proxy de la proportion d'eau intervalvaire, se formule de la manière suivante :

$$IR = \frac{\text{Poids chair}_{\text{égouttée}}}{\text{Poids total} - \text{Poids coquille}} \times 100$$

L'indice de longueur (IL) permet de qualifier une huître « longue » s'il est supérieur à 3, il est défini comme suit :

$$IL = \frac{\text{Longueur} + \text{Epaisseur}}{\text{Largeur}}$$

L'indice de chambrage à *Polydora sp.* est évalué qualitativement par l'examen macroscopique de la valve la plus infestée. Il se répartit en 5 classes d'infestation croissante (de 0 à 4), définies par le protocole Ifremer du réseau REMORA (Fleury et al., 1999).

L'indice de solidité de coquille (IS) est un proxy qui permet de déterminer la résistance à une pression physique appliquée sur une huître. Un banc de presse est utilisé pour déterminer la force maximale applicable sur la valve supérieure avant sa rupture. Cette valeur est pondérée par le poids de la valve en question.

$$IS \left(\frac{N}{g} \right) = \frac{\text{Résistance maximale valve supérieure (N)}}{\text{Poids valve supérieure (g)}}$$

Le rendement est calculé selon la formule du rendement biologique (Rdt_{bio}) à l'échelle d'une poche d'élevage. Il définit le gain de biomasse obtenu au temps t par rapport à la biomasse initiale à t_0 , prenant ainsi en compte les paramètres de survie et de croissance. Cette valeur est en kilogramme (kg) d'huîtres vivantes par poche. La quantité d'individus initiale (au temps t_0) pour chaque poche est ajustée en fonction de la classe d'âge : 2000 individus/poche en 1^{ère} année, 300 individus/poche en 2^{ème} année et 180 individus/poche en 3^{ème} année. Le rendement peut être calculé à l'échelle d'une saison, d'une année d'élevage et du cycle complet. Il se calcule de la manière suivante :

$$Rdt_{bio}(kg/poche) = (Biomasse_t - Biomasse_{t_0})$$

Avec la biomasse définie comme le poids total des individus vivants mesuré au temps t .

Finalement, en se basant sur la densité maximum de poches déployées sur une surface d'élevage (80 poches/are) définie par le schéma des structures des cultures marines de Gironde (DDTM33, 2014), un rendement surfacique maximal est calculé. Il représente la biomasse finale produite sur un are (kg/are).

6. Paramètres environnementaux

La salinité (‰) et la température (°C) de l'eau de mer sont mesurées avec une sonde TPS (NKE Instrumentation) disposée sur le site du Tès. La pluviométrie est mesurée par une station Météo France sur le site du Cap-Ferret. Les précipitations (mm) sont cumulées mensuellement. Le débit mensuel de la Leyre est obtenu via la base Hydro du Ministère de la Transition Ecologique. Les données de vent sont également acquises par la station Météo France du Cap-Ferret. Il s'agit de données journalières, à 10 m d'altitude, pour lesquelles la vitesse maximale du vent (km/h) est enregistrée ainsi que sa direction. Ces données sont compilées sous la forme d'une rose des vents, pour laquelle, chaque secteur correspond à une direction couvrant 30° (e.g. Nord = 345° - 15°) et leur taille est proportionnelle au nombre de jour où le vent maximum a été enregistré en provenance de cette direction. Enfin, les années 2020 à 2023 ont été marquées par la présence inhabituelle d'une grande quantité de vers plats (plathelminthes). Ces derniers sont retrouvés dans les poches ostréicoles, notamment dans

les coquilles d'huîtres mortes. En l'absence de connaissances sur leur écologie, il a été décidé de comptabiliser les individus dans chaque poche lors des bilans des huîtres de 3^{ème} année d'élevage (décembre).

7. Analyse de données

L'ensemble des données est présenté sous forme de moyennes en fonction de la classe d'âge des huîtres et du site. Lorsque cela est possible, la variabilité des résultats sera présentée sous la forme d'écart-type. Les tests de χ^2 sont utilisés pour comparer les proportions d'individus morts et vivants. Les tests de comparaison de moyennes utilisés sont des ANOVA simples et multiples suivies de tests post-hoc de Tukey HSD. Les conditions d'application de ces tests paramétriques sont vérifiées par le test de Shapiro-Wilk (normalité) sur les résidus de l'ANOVA et le test de Bartlett (homoscédasticité). En cas de non-normalité ou d'hétéroscédasticité des données, le test non-paramétrique de comparaison de moyenne de Kruskal-Wallis est réalisé. Le seuil de significativité utilisé pour les tests de normalité, d'homoscédasticité et de comparaisons de moyennes est $\alpha < 0,05$. L'ensemble des données est traité avec les logiciels R (Version 4.3.0) et RStudio® (Version 2023.12.1+402).

III. Résultats

Les résultats de mortalité et de croissance qui vont suivre correspondent aux données de l'année 2023 et sont comparés aux valeurs de référence acquises depuis le début de cet observatoire. Ces références représentent les moyennes des six dernières années pour les huîtres de première et seconde année d'élevage (2017-2022) et des cinq années précédentes pour les huîtres de troisième année d'élevage (2018-2022) (Béchade et al., 2018 ; Vieira et al., 2019-2023).

1. Captage 2022

En 2022, le captage de naissain d'huîtres creuses a été important (683 naissains/coupelle en moyenne). Les densités observées étaient hétérogènes entre les différents secteurs (Béchade et al., 2022). D'importantes mortalités sur collecteurs ont par la suite pu être observées sur certains sites, au cours de l'hiver (Béchade et al., 2023). Au niveau des parcs de Piquey et Maoureu, 2 naissains/coupelle et 191 naissains/coupelle ont été respectivement dénombrés après la période hivernale. Après la phase de détachement, de durcissement sur parc et de criblage, 217 781 naissains ont été estimés disponibles en mars 2023, répartis en 11 % de T12, 8 % de T10, 41 % de T8 et 40 % inférieur à T8, représentant un poids moyen de 0,33 g (Figure 3).



Figure 3 : Naissain naturel de l'Observatoire ostréicole du Bassin d'Arcachon

La confection des poches de 1^{ère} année a été réalisée à partir de 18 % de T12 (PU = 0,75 g), 14 % de T10 (PU = 0,62 g) et 69 % de T8 (PU = 0,36 g), impliquant un poids unitaire moyen des huîtres de 1^{ère} année suivies de 0,45 g.

2. Mortalité

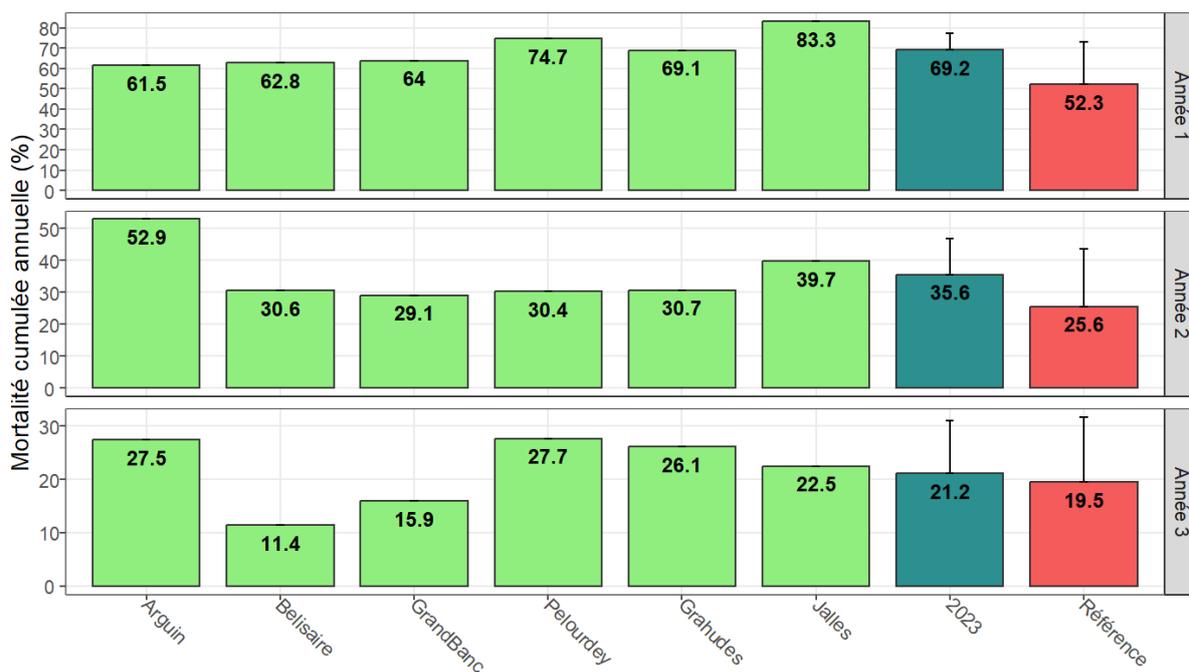


Figure 4 : Mortalité cumulée (%) des 3 classes d'âges d'huîtres creuses élevées en 2023. Les valeurs obtenues pour les différents parcs sont en vert et les moyennes de l'année 2023 sont en bleu. Les valeurs en rouge correspondent aux valeurs de référence (depuis le début de l'observatoire à 2022).

2.1. Huîtres de 1^{ère} année

Les mortalités cumulées en fin d'année 2023 ont atteint une valeur moyenne de 69,2 % sur les huîtres en 1^{ère} année d'élevage du Bassin d'Arcachon (Figure 4). Cette valeur est significativement plus élevée que la référence (52,3 %). L'ensemble des sites a été impacté par ces pertes élevées, allant de 62 % à Arguin à 83 % aux Jalles. Après deux années de diminution, ces mortalités repartent à la hausse. Cette moyenne est, dans le cadre de cet observatoire, la seconde plus élevée après 2020, année de mortalité exceptionnelle sur le Bassin d'Arcachon (72 % de pertes). Les parcs les plus proches de l'océan ont montré les plus faibles pertes (\approx 63 %). Les plus intérieurs au bassin (Pelourdey, Grahudes et Jalles) sont eux davantage touchés (respectivement 75 %, 69 % et 83 % de pertes).

Sur l'ensemble des sites, un pic de mortalité s'est produit au printemps (Figure 5). Lors de cette saison, tous les parcs ont été impactés sur une période de temps réduite. En effet, la majorité des pertes sont intervenues entre le 6 avril et le 17 mai (Figure 5). Les observations opportunes sur site ont permis de dater plus précisément ces mortalités entre le 24 avril et le 17 mai. Suite à cela, des mortalités faibles ont été observées lors de l'été, excepté sur le site des Jalles et dans une moindre mesure, celui de Pelourdey. En automne, les pertes ont été relativement faibles avec tout de même des valeurs non négligeables sur les sites de Grand Banc et Grahudes. Enfin, l'hiver n'a pas montré de mortalités pour cette classe d'âge sur l'ensemble des sites (Figure 5).

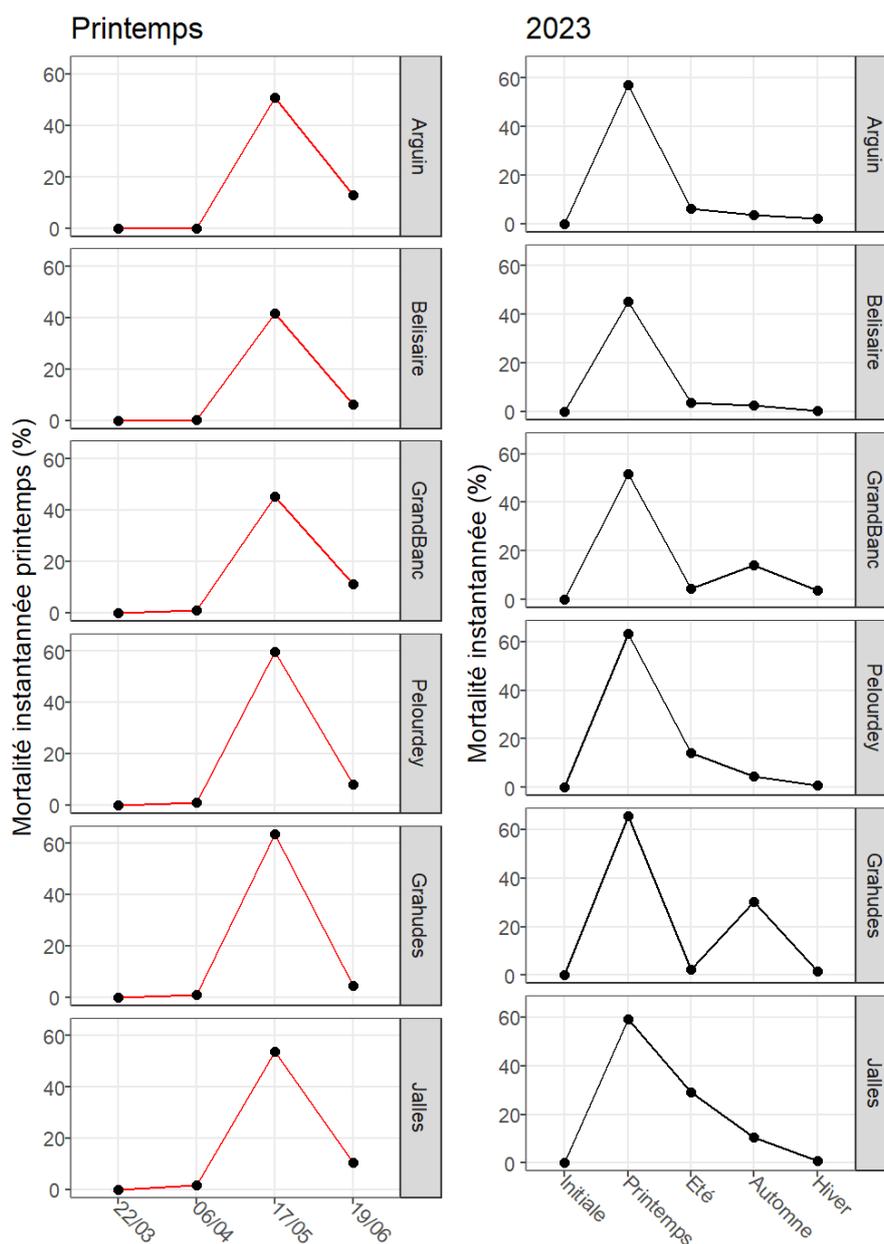


Figure 5 : Dynamique de la mortalité (%) des lots de 1^{ère} année d'élevage (à gauche) au cours du printemps 2023 et (à droite) au cours l'année 2023, en fonction des parcs.

2.2. Huîtres de 2^{ème} année

La mortalité cumulée annuelle moyenne des huîtres en 2^{ème} année d'élevage s'élève à 35,6 % à l'issue de l'année 2023 (Figure 4). Cette valeur est significativement supérieure à la référence des années précédentes. Ces pertes sont élevées sur l'ensemble des sites. Deux d'entre eux se différencient négativement, avec 53 % de mortalité relevé à Arguin et 40 % aux Jalles. Les autres secteurs présentent des résultats similaires avec 30 % de pertes en moyenne.

La Figure 6 montre des dynamiques de mortalité différentes selon les sites. Deux groupes se distingue avec d'un côté, les sites les plus « océaniques » (Arguin, Bélisaire et Grand Banc) où la mortalité a principalement été observée au printemps et de l'autre, les sites plus

« continentaux » (Pelourdey, Grahudes et Jalles) où le pic de pertes a eu lieu en été. Enfin, l'ensemble des sites ont montré des mortalités faibles en automne et en hiver.

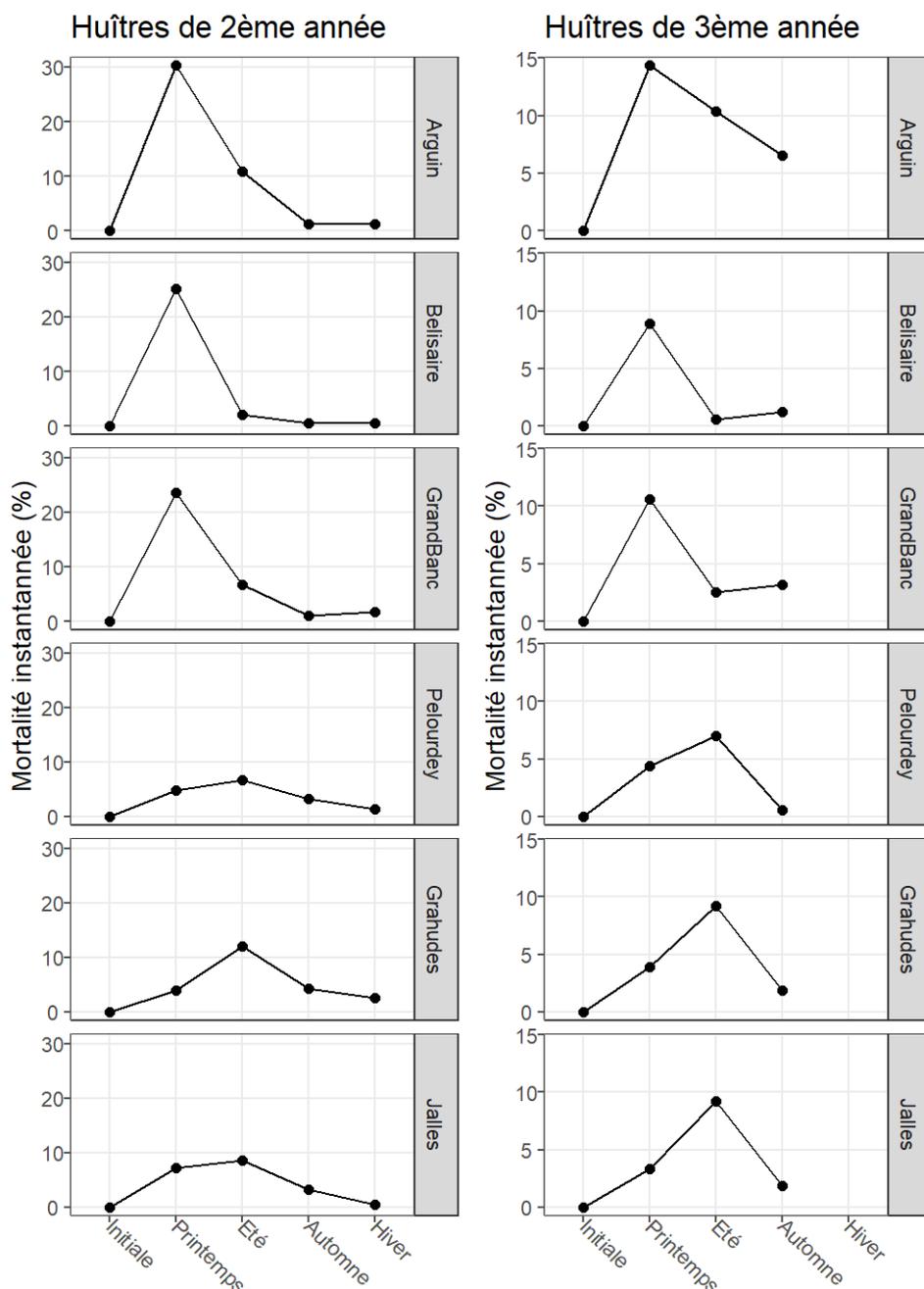


Figure 6 : Dynamique de la mortalité (%) des lots de 2 me année d'élevage (gauche) et de 3 me année d'élevage (droite) au cours l'année 2023, en fonction des parcs.

2.3. Huîtres de 3 me année

La mortalité cumul e des huîtres marchandes, à l'issue de l'année 2023, est mod r e sur l'ensemble des sites d'élevage (Figure 4). Avec 21 % de perte cumul e annuelle en moyenne, la mortalité de l'année 2023 est cependant plus forte que celles des années précédant 2020.

Comme à son habitude, le site de B isaire a été le moins impacté (11 % de mortalité). Les sites d'Arguin, de Pelourdey et des Grahudes enregistrent les plus importantes pertes (entre 26 % et 28 %).

Comme pour les huîtres de deuxième année, une distinction des sites « océaniques et continentaux » se détermine au regard des mortalités constatées (Figure 6). A nouveau, les 3 premiers ont montré un pic de pertes au printemps tandis que les trois autres en ont montré un en été. L'automne a été peu impactant sur cette classe d'âge avec tout de même quelques pertes sur les parcs d'Arguin, de Grand Banc et des Jalles. Il est à noter que les mortalités ont été importantes tout au long de l'année sur le site d'Arguin (Figure 6).

3. Croissance

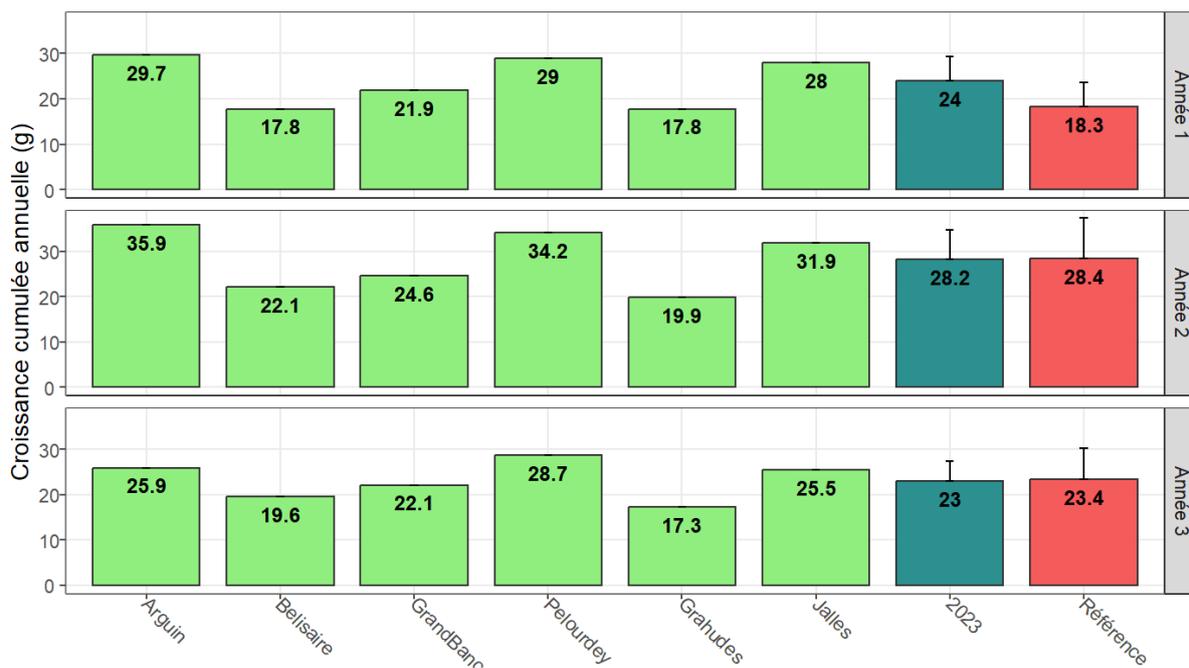


Figure 7 : Croissance cumulée (g) des 3 classes d'âges d'huîtres creuses élevées en 2023. Les valeurs obtenues pour les différents parcs sont en vert et les moyennes de l'année 2023 sont en bleu. Les valeurs en rouge correspondent aux valeurs de références (depuis le début de l'observatoire à 2022).

3.1. Huîtres de 1^{ère} année

Sur l'année, le gain de poids moyen des naissains s'élève à +24,0 g en moyenne. Cette valeur est très nettement supérieure à la moyenne de référence (Figure 7). Les sites de Pelourdey, d'Arguin et des Jalles présentent les plus importantes prises de poids (+28 g à +30 g), tandis que Bélisaire et Grahudes ont été les moins performants (+17,8 g chacun). Les performances de croissance observées sur l'ensemble des sites sont plus élevées que leurs références respectives. A l'issue de sa 1^{ère} année d'élevage, le naissain a atteint un poids unitaire moyen de 24,5 g sur le Bassin d'Arcachon.

Sur l'ensemble des parcs, la prise de poids la plus importante a eu lieu en été (Figure 8) ce qui est récurrent pour cette classe d'âge. La croissance moyenne estivale fut élevée (+11,5 g en moyenne ; référence estivale : +8,7 g). Bien qu'étant moins importante, la croissance printanière a été supérieure à la référence saisonnière (+5,1 g ; référence printanière : +4,6 g). Cette amélioration est observable sur l'ensemble des sites excepté à Bélisaire où la croissance printanière était en baisse. La croissance automnale fut élevée à Arguin et aux Jalles (+9,2 g et +7,8 g), modérée à Bélisaire et aux Grahudes (+4,9 g et +2,8 g) mais faible à Grand Banc et Pelourdey (+4,5 et +5,4 g) par rapport à leurs références saisonnières respectives. Finalement,

la croissance automnale moyenne est légèrement supérieure à la référence (+5,8 g en moyenne ; référence automnale : +5,5 g).

Enfin, la croissance hivernale fut modérée sur Arguin et Bélisaire et élevée à Grand Banc, Pelourdey et aux Jalles par rapport à leurs références. La moyenne saisonnière globale est supérieure à la référence (+1,1 g ; référence hivernale : +0,6 g), avec une valeur minimale observée aux Grahudes (+0,3 g).

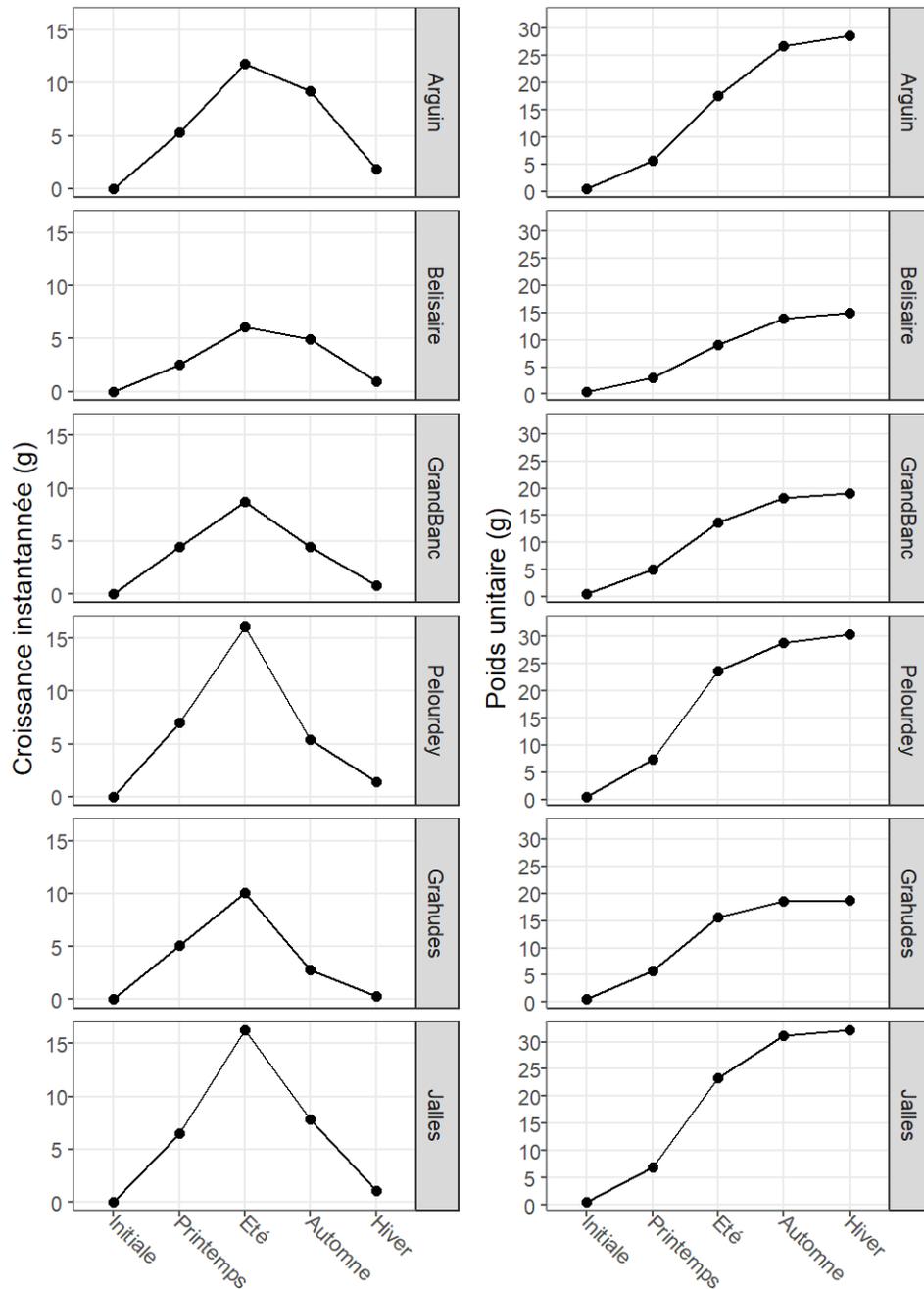


Figure 8 : Evolution de la croissance (à gauche ; g) et du poids unitaire (à droite ; g) des lots de 1^{ère} année d'élevage au cours de l'année 2023 en fonction des parcs (échantillonnage sur 1 poche « Témoin » par parc).

3.2. Huîtres de 2^{ème} année

Les huîtres en seconde année d'élevage ont bénéficié d'une croissance annuelle moyenne de +28,2 g (Figure 7). Cette valeur est similaire à la moyenne de référence (+28,4 g). Une importante variabilité entre les parcs d'élevage est notable. De +19,9 g aux Grahudes à +35,9 g à Arguin, le choix du parc d'élevage pour cette classe d'âge d'huîtres est déterminant dans la vitesse de production d'individus de taille marchande. Les sites d'Arguin, de Pelourdey et des Jalles présentent des croissances très supérieures aux autres secteurs, permettant l'obtention d'un poids moyen d'huître supérieur à 55 g en fin de 2^{ème} année d'élevage. Finalement, la moyenne de poids unitaire tous sites confondus s'élève, en cette fin d'année, à 51,8 g.

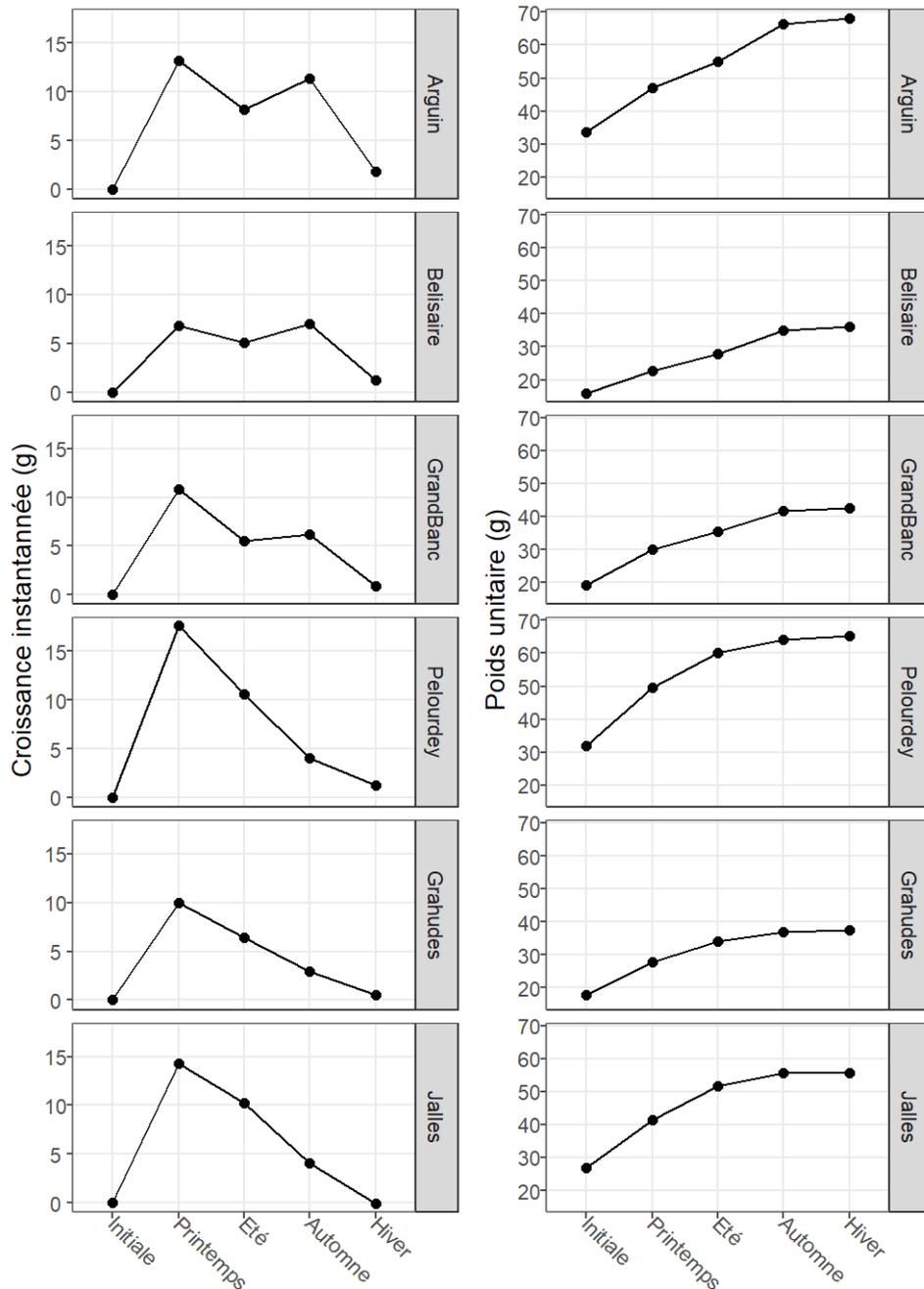


Figure 9 : Evolution de la croissance (à gauche ; g) et du poids unitaire (à droite ; g) des lots de 2^{ème} année d'élevage au cours de l'année 2023 en fonction des parcs (échantillonnage sur 1 poche « Témoin » par parc).

La dynamique de croissance des huîtres en deuxième année d'élevage a été relativement similaire entre les différents parcs (Figure 9). Dans l'ensemble, la majorité de la croissance s'est faite au printemps. Pour autant, les croissances ont été faibles par rapport aux références saisonnières (+12,1 g ; référence printanière : +13,6 g). Seul le site des Jalles présentait des résultats satisfaisants.

La croissance a ensuite diminué lors de l'été (+7,7 g en moyenne ; référence estivale : +7,3 g). Sur cette saison, les prises de poids ont été en baisse sur les parcs les plus océaniques (Arguin, Bélisaire, Grand Banc) par rapport à leurs références tandis qu'elles ont été en hausse sur les parcs les plus continentaux (Pelourdey, Grahudes et Jalles), marquant à nouveau cette différence spatiale de performance d'élevage.

L'automne a ensuite montré des résultats dans la moyenne des années précédentes (+5,9 g ; référence automnale +5,85 g). Les sites océaniques ont ici montré de meilleures croissances qu'à leur habitude, rattrapant ainsi leur retard estival de prise de poids. A l'inverse, les trois autres sites ont montré des résultats similaires (Grahudes) voire inférieurs (Pelourdey, Jalles) à leur référence.

Enfin, la croissance hivernale a été faible, similaire à son habitude (+0,9 g en moyenne ; référence hivernale : +0,24 g).

3.3. Huîtres de 3^{ème} année

La croissance des huîtres en dernière année d'élevage (+23 g) a varié entre +17,3 g aux Grahudes et +28,7 g à Pelourdey (Figure 7). Cette valeur moyenne est similaire à la référence (+23,3 g).

Au début du mois de décembre 2023, les huîtres marchandes ont atteint un poids unitaire moyen de 70,2 g, équivalent à un calibre 3 (CNC, 2017). Pour autant, une importante variabilité entre les sites est observable, les poids moyens allant de 51 g aux Grahudes à 90 g à Pelourdey.

Les huîtres de 3^{ème} année ont, comme celles en 2^{ème} année d'élevage, montré leur plus importante prise de poids au printemps. Néanmoins, les croissances observées sont faibles par rapport aux références de cette saison (+9,9 g en moyenne (Figure 10) ; référence printanière : +12,4 g). Les plus hautes valeurs ont été observées aux Jalles et au Pelourdey (+12,4 g et +11,9 g respectivement). De manière générale, seuls les sites des Jalles et des Grahudes ont montré des prises de poids plus importantes qu'à leur habitude (augmentation respective de +17 % et +8 % de la croissance). Les autres sites présentent des résultats faibles voire très faibles (Arguin -40 % de croissance, Bélisaire -50 % et Pelourdey -30 %).

Comme l'an passé, les prises de poids estivales ont été meilleures que la référence saisonnière (+7,5 g ; référence estivale : + 5,5 g). Cette amélioration est visible sur l'ensemble des sites excepté à Grand Banc qui présente des résultats proches de sa moyenne référence.

Les parcs d'Arguin, de Bélisaire et de Pelourdey ont alors rattrapé une partie de leur retard de croissance printanier.

Enfin, l'automne 2023 a montré des résultats similaires aux années précédentes (+3,4 g ; référence automnale : +3,2 g). Pour autant, Arguin, Bélisaire, Grand Banc et Pelourdey enregistrent des prises de poids supérieures à leurs références. Grahudes et Jalles montrent quant à eux une baisse de résultat. La tendance spatiale observée était alors inversée avec celle du printemps.

Finalement, en fin d'élevage, seules les huîtres d'Arguin et de Bélisaire présentent des croissances cumulées annuelles inférieures à leurs références. Grand Banc, Pelourdey et Grahudes montrent une légère amélioration tandis que Jalles présente des résultats similaires à son habitude.

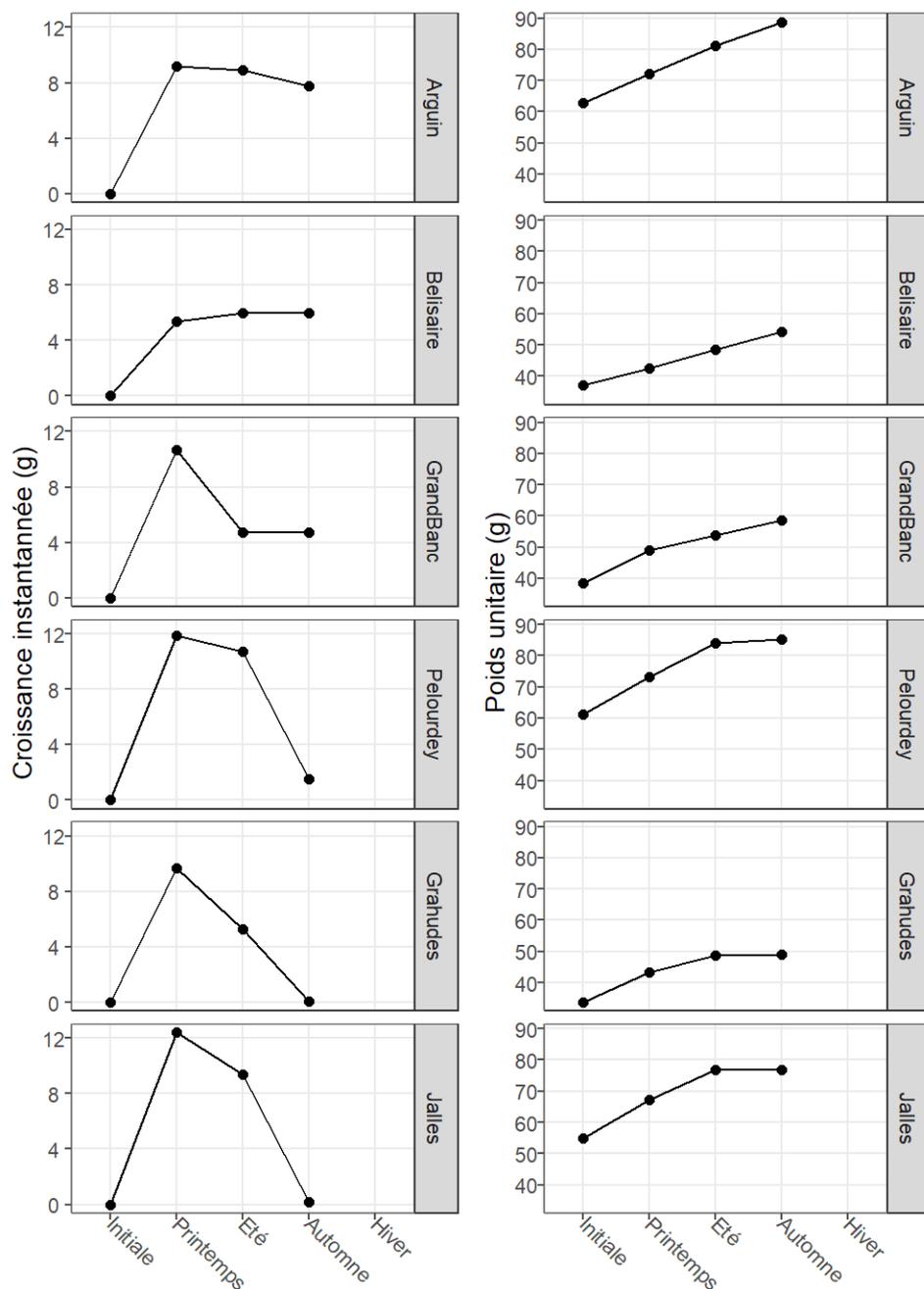


Figure 10 : Evolution de la croissance (à gauche ; g) et du poids unitaire (à droite ; g) des lots de 3^{ème} année d'élevage au cours de l'année 2023 en fonction des parcs (échantillonnage sur 1 poche « Témoin » par parc).

La Figure 7 permet de constater que les différences de performance de croissance entre parcs sont similaires quelle que soit la classe d'âge. Arguin, Pelourdey et les Jalles sont les sites les plus performants tandis que Belsaire, Grand Banc et Grahudes sont les moins compétitifs.

4. Rendement de production

D'une manière générale, les rendements par poches sont hétérogènes entre les différents sites pour les trois classes d'âge d'huîtres (Figure 11). Ils rendent compte de l'équilibre entre mortalité et croissance sur les différentes zones d'élevage.



Figure 11 : Rendement (kg/poche) des 3 classes d'âge d'huîtres creuses élevées en 2023. Les valeurs obtenues pour les différents parcs sont en vert et les moyennes de l'année 2023 sont en bleu. Le rendement est ajusté à un nombre moyen d'huîtres par poche en fonction de l'année d'élevage : 2000 individus/poche en 1^{ère} année, 300 individus/poche en 2^{ème} année et 180 individus/poche en 3^{ème} année.

4.1. Huîtres de 1^{ère} année

Le rendement annuel du naissain a été de 14,1 kg/poche à l'échelle du Bassin d'Arcachon en 2023 (Figure 11), équivalent à un rendement surfacique maximum de 1128 kg/are (maximum de 80 poches/are ; DDTM 33, 2014). A titre de comparaison, le rendement par poche moyen de cette classe d'âge était de 21,7 kg/poche en 2019, avant l'apparition des mortalités massives (soit 35 % plus élevé que le rendement actuel). Les plus faibles résultats ont été obtenus aux Jalles (8,5 kg/poche), site impacté par des mortalités très élevées (Figure 12). Les meilleurs rendements ont été observés à Arguin (22,3 kg/poche) et à Grand Banc (15,2 kg/poche).

Il est à noter que le rendement observé sur Arguin est très supérieur à celui des autres sites d'élevage, ce parc ayant bénéficié des meilleures croissances annuelles et des plus faibles mortalités (Figure 12). Il influence ainsi fortement le rendement moyen du bassin observé pour cette classe d'âge.

A partir de l'observation de la carte (Figure 12), une explication géographique peut être avancée pour expliquer l'intensité des mortalités. En effet, un gradient de mortalité tend à se dessiner sur le transect extérieur-intérieur du bassin. L'antériorité des données collectées dans le cadre de cet observatoire permet d'observer cette tendance chaque année sauf cas particulier.

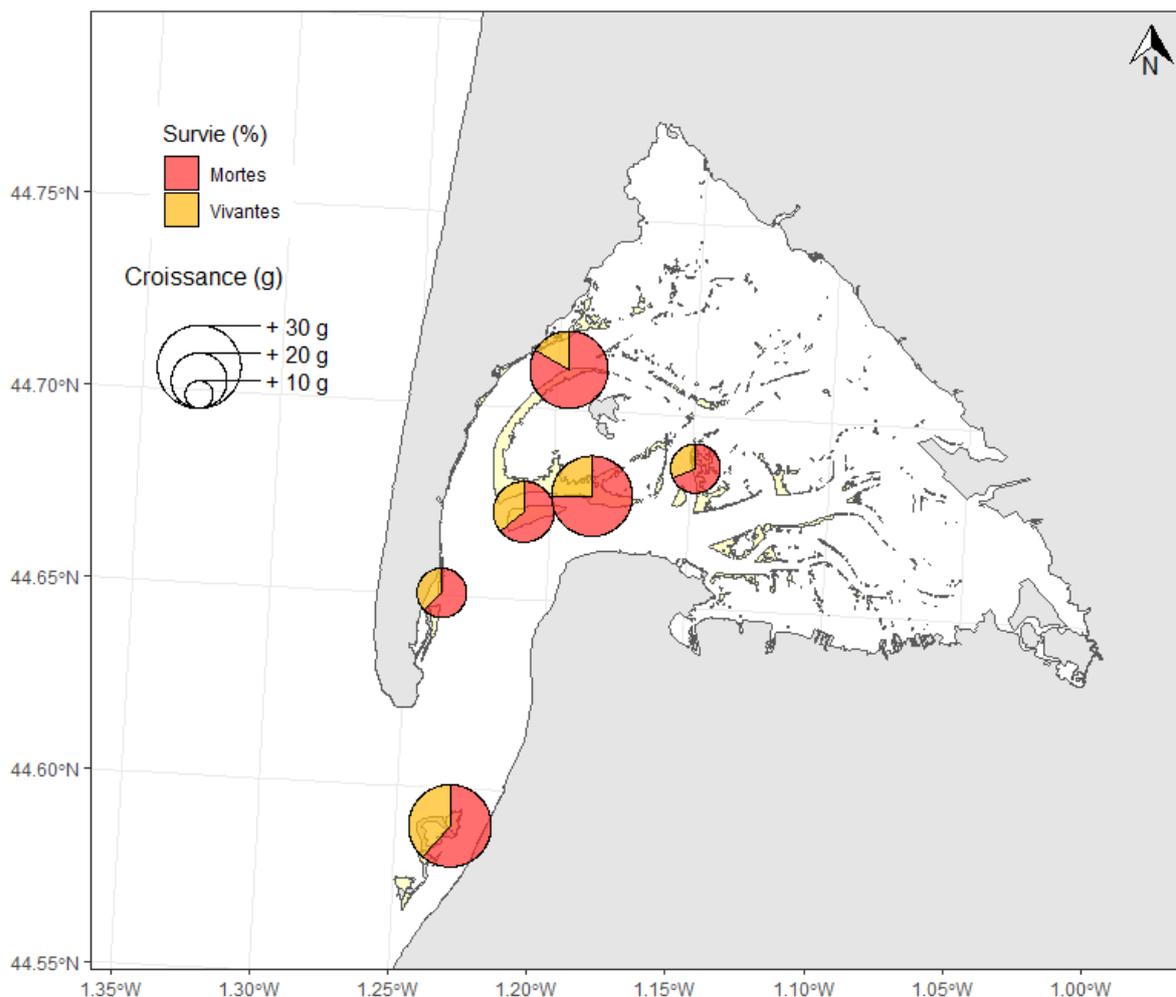


Figure 12 : Mortalité et croissance des huîtres de 1^{ère} année d'élevage en fonction des sites. Les parts des camemberts représentent la survie des huîtres (%) et leur taille représente leur croissance individuelle (g).

4.2. Huîtres de 2^{ème} année

Le rendement moyen des huîtres en fin de seconde année d'élevage a été de 2,9 kg/poche, variant entre -0,3 kg/poche à Arguin¹ et 4,2 kg/poche à Pelourdey (Figure 11). A titre de comparaison, le rendement par poche moyen de cette classe d'âge était de 5,2 kg/poche en 2019, avant l'apparition des mortalités massives (soit 44 % plus élevé que le rendement actuel). Le site d'Arguin se différencie négativement des autres par sa mortalité élevée (Figure 13). Bien qu'ayant bénéficié de croissances relativement correctes, les pertes d'huîtres ont été trop importantes pour être compensées par les prises de poids individuelles. Finalement, le poids d'huîtres vivantes récupéré en janvier 2024 sur ce site est inférieur à celui des huîtres mises en élevage en début d'année 2023. A l'échelle d'une surface exploitée, le rendement surfacique maximum moyen du bassin serait cette année de 232 kg/are.

La position géographique semble cette année montrer un impact important sur cette classe d'âge, les sites d'Arguin et des Jalles, les plus extérieurs et intérieurs au bassin, présentant les plus importantes pertes.

¹ Un rendement négatif signifie que le poids d'huîtres vivantes en fin d'année d'élevage est inférieur au poids d'huîtres mis en début d'année en élevage.

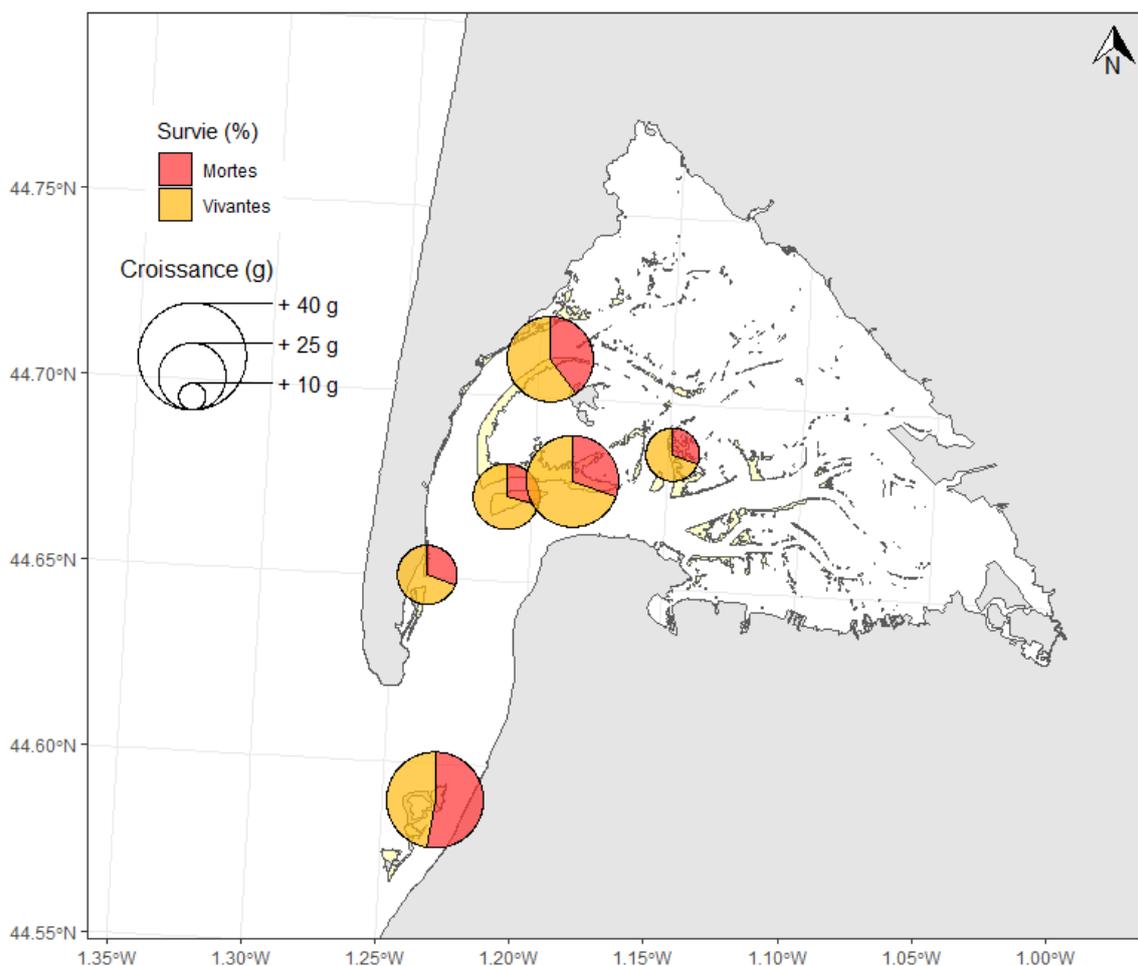


Figure 13 : Mortalité et croissance des huîtres de 2^{ème} année d'élevage en fonction des sites. Les parts des camemberts représentent la survie des huîtres (%) et leur taille représente leur croissance individuelle (g).

4.3. Huîtres de 3^{ème} année

Lors de leur dernière année d'élevage, les lots d'huîtres marchandes ont montré un rendement moyen de 1,5 kg/poche, variant entre 0,3 kg/poche à Arguin et aux Grahudes et 2,4 kg/poche à Bélisaire (Figure 11). De nouveau à titre de comparaison, le rendement par poche moyen de cette classe d'âge était de 2,1 kg/poche en 2019, avant l'apparition des mortalités massives (soit 29 % plus élevé que le rendement actuel). Sur les parcs d'Arguin et Grahudes, la croissance annuelle n'a pas été suffisamment importante pour compenser la mortalité, impliquant des résultats très faibles. Les huîtres de Bélisaire et de Grand-Banc ont à l'inverse, malgré de faibles croissances (Figure 14), bénéficié d'une survie importante expliquant ces rendements plus élevés.

Dans l'ensemble, par rapport aux références, ces rendements peuvent être considérés comme faibles. Le rendement surfacique maximum des parcs du bassin a ainsi atteint 120 kg/are.

Aucun gradient géographique ne se distingue au regard des résultats de croissance et de survie des huîtres marchandes (Figure 14).

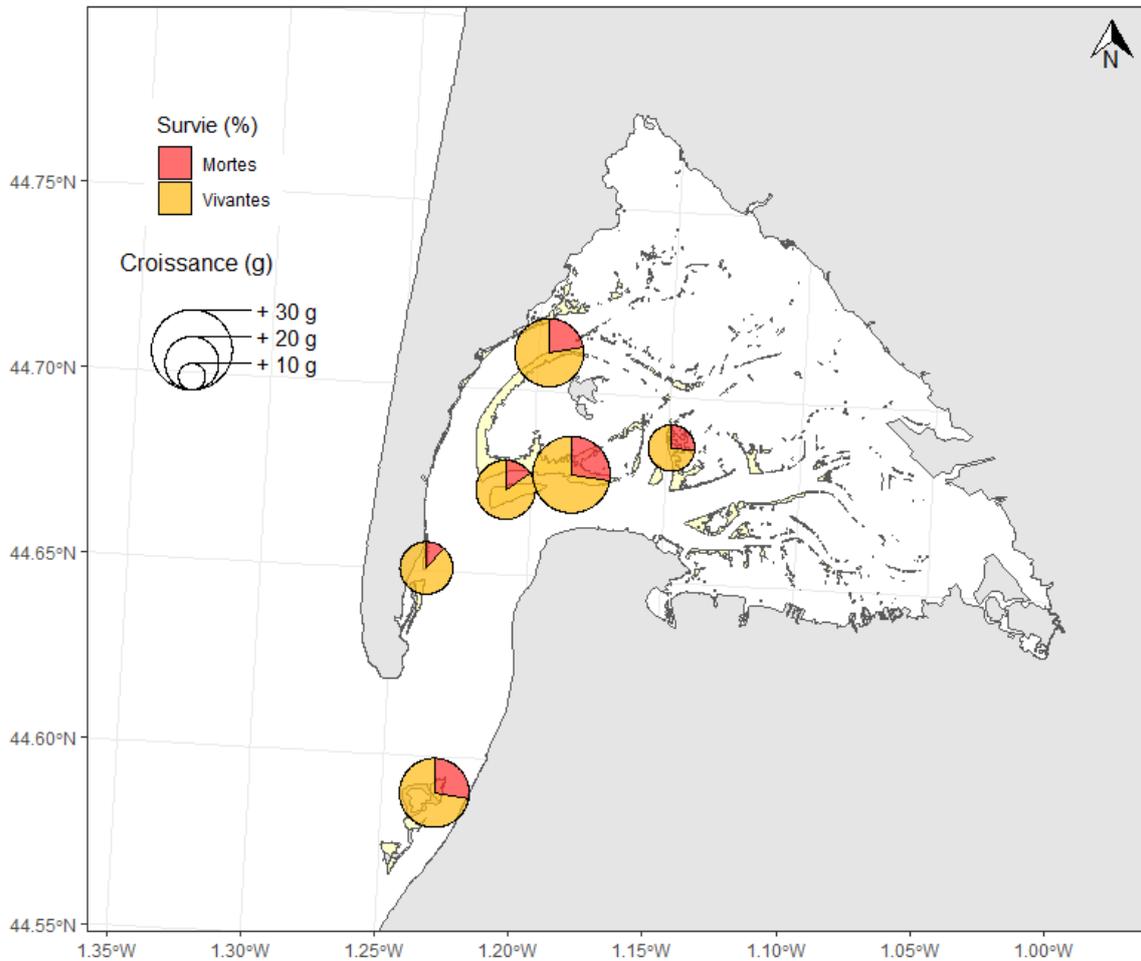


Figure 14 : Mortalité et croissance des huîtres de 3^{ème} année d'élevage en fonction des sites. Les parts des camemberts représentent la survie des huîtres (%) et leur taille représente leur croissance individuelle (g).

5. Séries historiques des mortalités et croissances

5.1. Mortalités

La Figure 15 donne un récapitulatif de l'ensemble des données de mortalité acquises depuis le début de l'Observatoire ostréicole du Bassin d'Arcachon. Pour les huîtres de 1^{ère} année, la mortalité annuelle reste importante depuis 2020. Pour la quatrième année consécutive, plus de 2/3 du cheptel mis en élevage au printemps n'a pas survécu. La variabilité inter-sites est plus faible cette année que les années précédentes. Concernant les huîtres de 2^{ème} année, le taux de mortalité est également élevé. La valeur moyenne observée est similaire à celle de 2022 (Figure 15). Enfin, les mêmes observations peuvent être réalisées sur les huîtres de 3^{ème} année d'élevage avec une hétérogénéité de mortalité faible et une intensité similaire à l'an passé.

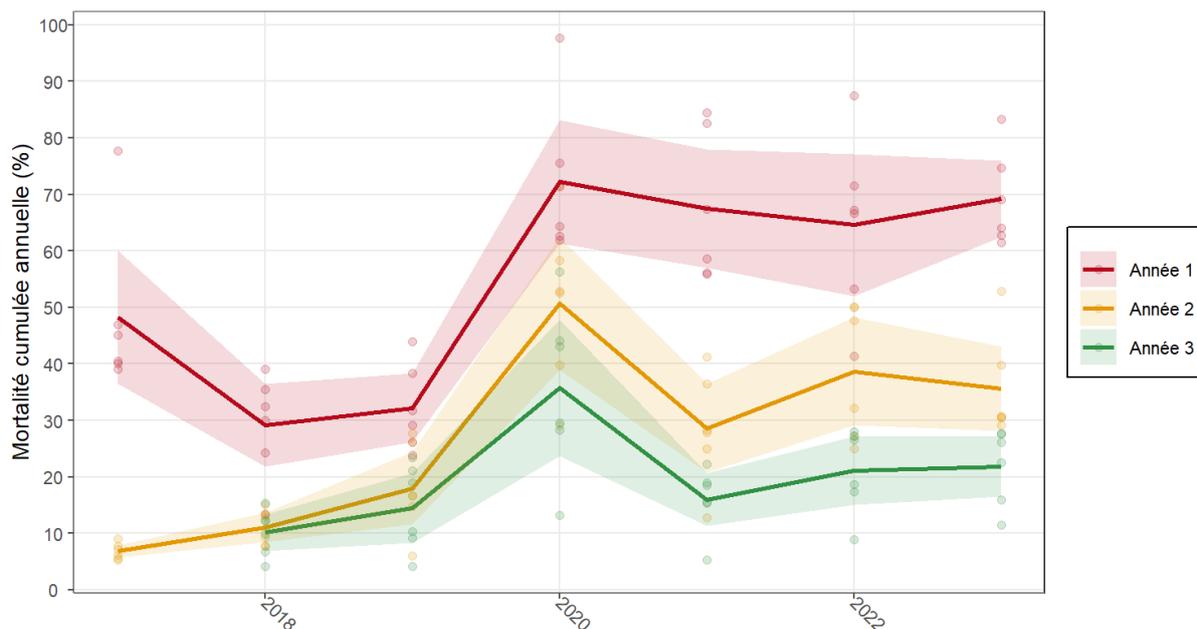


Figure 15 : Série temporelle des mortalités cumulées (%) des 3 classes d'âges d'huîtres creuses en fonction des années. Le trait plein correspond à une estimation de la moyenne, autour duquel l'intervalle de confiance est représenté par transparence. Les points de couleurs correspondent aux valeurs obtenues pour chaque site suivi.

5.2. Croissances

La Figure 16 regroupe les données de croissances cumulées acquises depuis 2017 pour les 3 classes d'âges d'huîtres suivies. Pour la deuxième année consécutive, la croissance annuelle des huîtres de 1^{ère} année est élevée par rapport aux valeurs observées auparavant. Elle a atteint un niveau moyen encore jamais enregistré dans le cadre de cet observatoire en dépassant même la croissance des huîtres de 3^{ème} année (Figure 16). Les croissances des huîtres de 2^{ème} et 3^{ème} année montrent quant à elles une diminution. La moyenne des premières tend à revenir vers les valeurs observées en 2017 tandis que la moyenne des suivantes reste supérieure aux valeurs observées avant 2020.

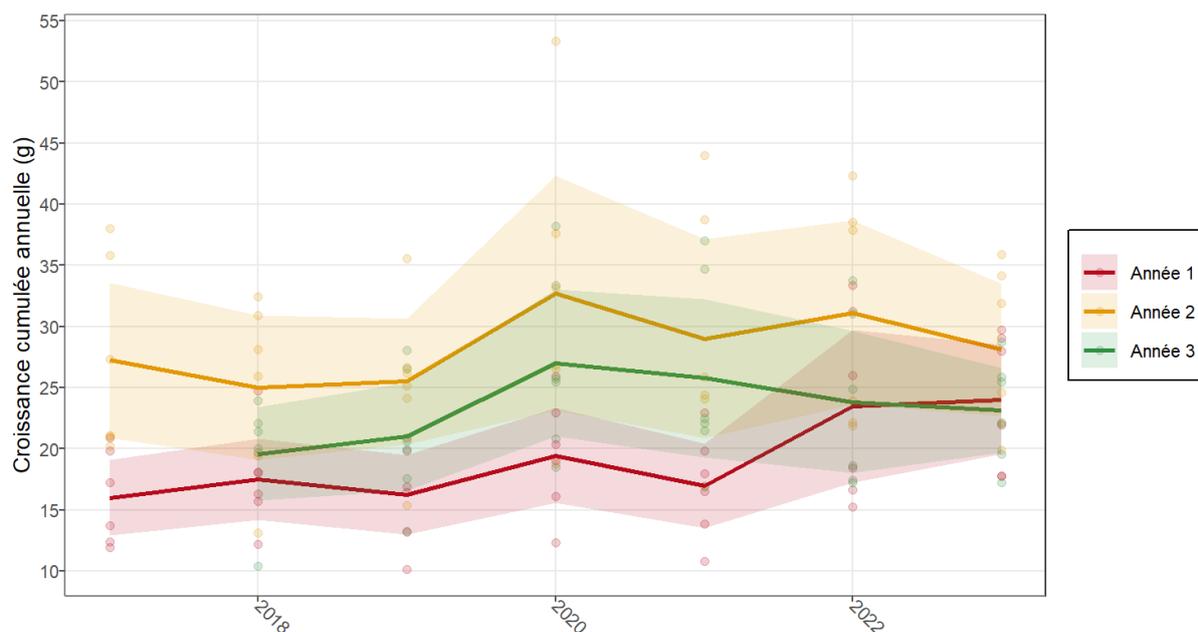


Figure 16 : Série temporelle des croissances cumulées (g) des 3 classes d'âges d'huîtres creuses en fonction des années. Le trait plein correspond à une estimation de la moyenne, autour duquel l'intervalle de confiance est représenté par transparence. Les points de couleurs correspondent aux valeurs obtenues pour chaque site suivi.

La Figure 17, actualisée des données de 2023, montre la relation entre la croissance et la mortalité pour chaque classe d'âge d'huîtres étudiée en fonction de l'année d'élevage.

- Pour les huîtres en 1^{ère} année d'élevage, aucune corrélation significative n'est observée entre ces deux variables. La variabilité interannuelle des conditions environnementales semble primer sur la densité d'individus par poche pour la prise de poids des huîtres. Au regard des années précédentes, la Figure 17 nous montre que l'année 2023 est une année « mitigée » pour cette classe d'âge, avec une croissance et une mortalité élevées.
- Les huîtres en 2^{ème} année d'élevage montrent quant à elles une corrélation positive significative ($R^2=0,72$) entre la mortalité par poche et la croissance des huîtres (Figure 17). Ce résultat pourrait montrer la présence d'une compétition soit pour la nutrition, soit en termes de place dans les poches. L'année 2023 est qualifiable de « relativement mauvaise » pour cette classe d'âge avec une croissance légèrement inférieure à la moyenne de référence et une mortalité supérieure à la moyenne de référence.
- Enfin, les huîtres en 3^{ème} année d'élevage ne montrent pas de corrélation entre croissance et mortalité lors de leur élevage. Pour autant, une forte tendance semble émerger. Par rapport aux années précédentes, l'année 2023 peut être considérée comme « moyenne » pour cette classe d'âge avec une croissance et une mortalité proche des moyennes de référence.

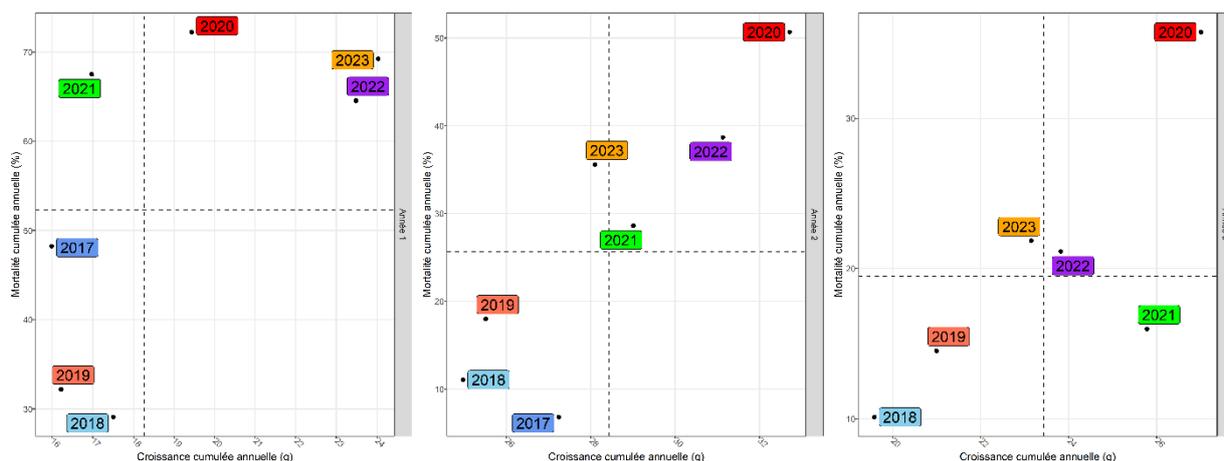


Figure 17 : Relation entre la croissance et la mortalité cumulées des huîtres de 1^{ère} (à gauche), 2^{ème} (au centre) et 3^{ème} années (à droite) en fonction des années. Les lignes en pointillées représentent les valeurs de référence des mortalités (horizontale) et des croissances (verticale) acquises du début de l'Observatoire jusqu'à présent.

6. Bilan d'élevage du cycle complet 2021-2023

6.1. Survie et croissance

Le lot d'huîtres capté en 2020 et élevé à partir de 2021 a subi 84 % de mortalité à la fin de son cycle d'élevage, en décembre 2023. Lors de la 1^{ère} année, 32,5 % des individus ont survécu soit un tiers du cheptel initial (Figure 18). Par la suite, 62 % et 79 % d'entre eux ont subsisté en 2^{ème} et 3^{ème} année d'élevage, respectivement.

Lors de la 1^{ère} année d'élevage, la croissance a été de +17 g, valeur similaire à celles des lots de naissains élevés de 2017 à 2019 (Figure 18) mais inférieure à l'année 2020. La 2^{ème} année, la croissance a été de +31,2 g, valeur élevée pour cette classe d'âge. Enfin, la 3^{ème} année, le gain de poids a été de +23 g, croissance similaire à la valeur de référence.

Finalement, à la fin du cycle, 16 % des huîtres mises initialement en élevage ont subsisté pour un poids unitaire moyen de 70,2 g. Les huîtres produites ont un poids unitaire similaire à la référence, mais sont moins nombreuses (Figure 18).

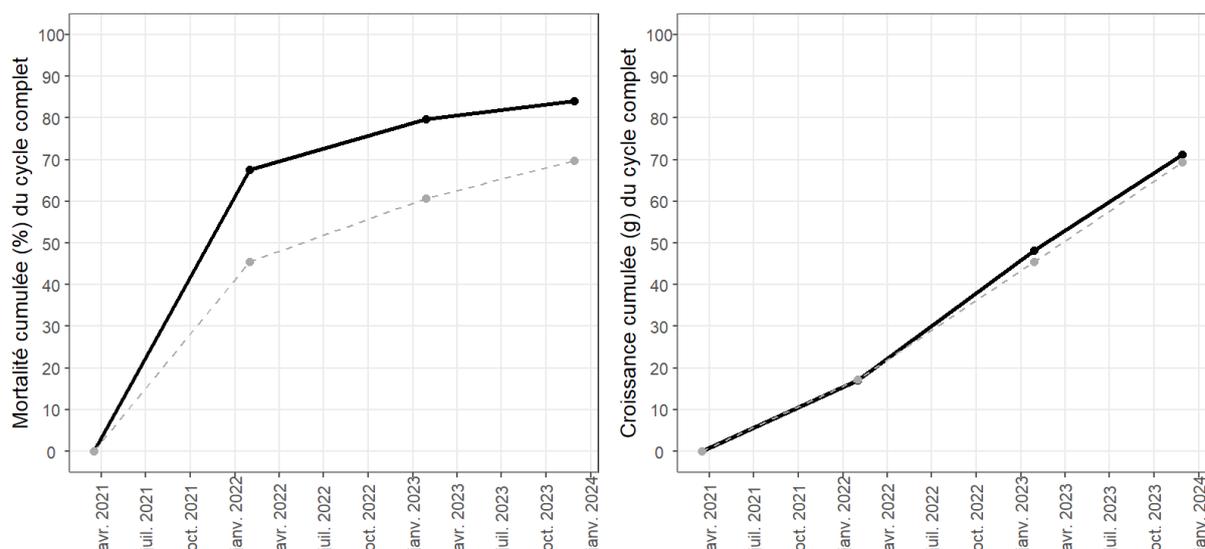


Figure 18 : Mortalité (à gauche ; %) et croissance (à droite ; g) cumulées au cours du cycle complet du lot d’huîtres creuses captées en 2020 et mis en élevage en 2021. Les données sont issues des bilans effectués à la fin des années d’élevage (Figure 1). La courbe en pointillés gris représente l’évolution référence des lots élevés entre 2017 et 2022.

6.2. Rendement de production

A la fin de son cycle d’élevage tri-annuel, le lot de naissain capté en 2020 a obtenu un rendement moyen 21,4 kg/2000 naissains mis en poche initialement (Figure 19). Cette valeur, similaire à celle de 2022 (Figure 20), est très largement inférieure à celles observées antérieurement (référence de 40,4 kg/2000 naissains). On observe, sur les trois derniers lots d’huîtres mis en élevage, une forte chute des rendements de production moyens sur le Bassin d’Arcachon (Figure 20).

Les rendements sont très variables en fonction des sites. Excepté à Bélisaire, on observe comme souvent un net gradient décroissant de l’extérieur vers l’intérieur du bassin (Figure 19). Le meilleur rendement est retrouvé, comme les années précédentes, sur le site le plus proche de l’embouchure, Arguin (41,4 kg/2000 naissains). A Bélisaire, le rendement observé est très inférieur aux valeurs habituelles (10,3 kg/2000 naissains). Cette valeur est la résultante d’une mortalité d’huîtres très importante en première année d’élevage en 2021 (Vieira et al., 2022). Pour le reste, les valeurs observées sont faibles (Grand Banc : 29,5 kg/2000 naissains ; Pelourdey : 25,9 kg/2000 naissains) à très faibles (Grahudes : 11,3 kg/2000 naissains ; Jalles : 10,3 kg/2000 naissains) (Figure 19). Ces résultats sont principalement liés à des mortalités importantes sur toutes les classes d’âge d’huîtres lors des 3 dernières années (Figure 15).

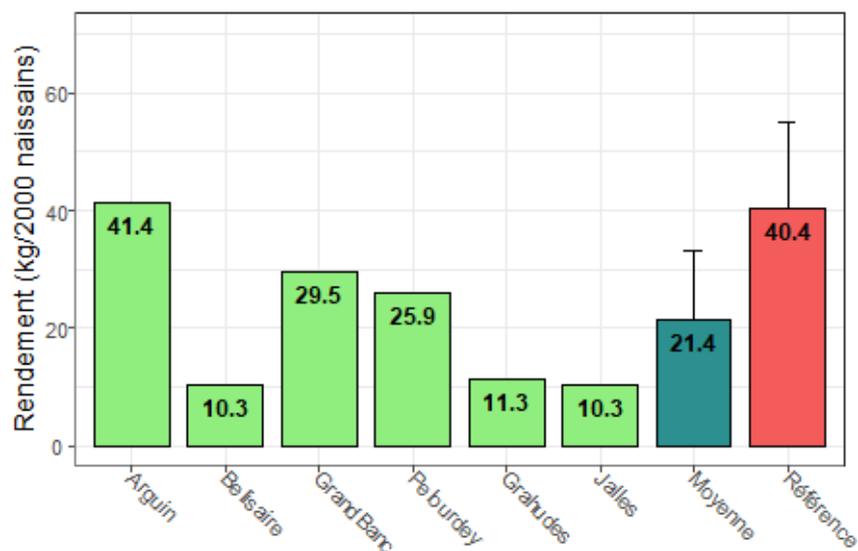


Figure 19 : Rendement cumulé (kg/2000 naissains) du lot d'huîtres creuses à l'issue du cycle complet d'élevage. Ce rendement est calculé pour 2000 naissains/poche au début de l'élevage. Les valeurs obtenues pour les 6 parcs sont en vert et la valeur moyenne de ces derniers est en bleu. La valeur en rouge correspond à la valeur de référence (depuis le début de l'observatoire à 2022)

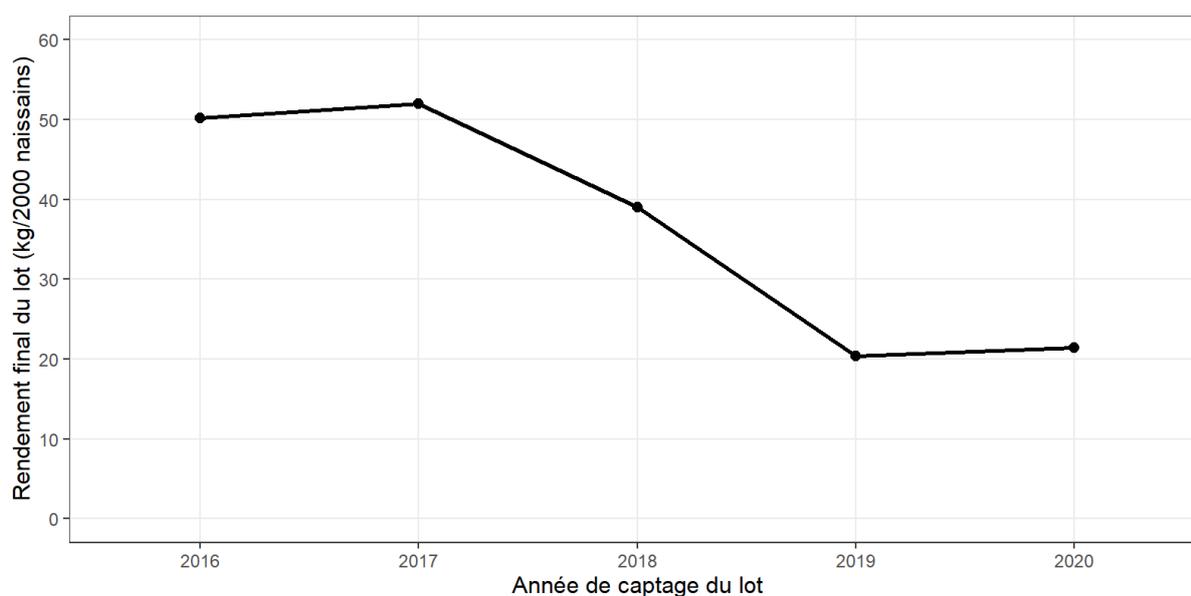


Figure 20 : Série temporelle des rendements cumulés (kg/2000 naissains) obtenus à la fin de chaque cycle complet définis selon l'année de captage du naissain

6.3. Calibration

A l'échelle du Bassin d'Arcachon, la calibration des huîtres marchandes en décembre 2023 a montré la répartition par classe de calibre suivante :

- 3,1 % d'inférieur au calibre 5 ;
- 15,3 % de calibre 5 ;
- 30,3 % de calibre 4 ;
- 25,3 % de calibre 3 ;
- 19,7 % de calibre 2 ;
- 4,7 % de calibre 1 ;
- 1,6 % de calibre 0.

Selon les sites, la répartition des huîtres par calibre est significativement différente (Figure 21). Les parcs d'Arguin et du Pelourdey se distinguent, comme à leur habitude, par leurs proportions élevées d'huîtres de calibres supérieurs ou égaux à 3 (respectivement 74 % à Arguin et 84 % au Pelourdey en 2023). Le site des Jalles montre également cette année une part importante d'huîtres de ces calibres (68 %). D'un autre côté, le site des Grahudes présente une grande majorité d'huîtres avec une faible masse (80 % inférieures au calibre 3) dont 8 % de hors calibres. Les parcs de Bélisaire et Grand Banc présentent des résultats intermédiaires avec respectivement 26 % et 37 % de leurs huîtres de calibre supérieur ou égal à 3. Une diminution du nombre d'huîtres de gros calibres est notable sur ces deux derniers (valeurs respectives de 35 % et 44 % observées en 2022).

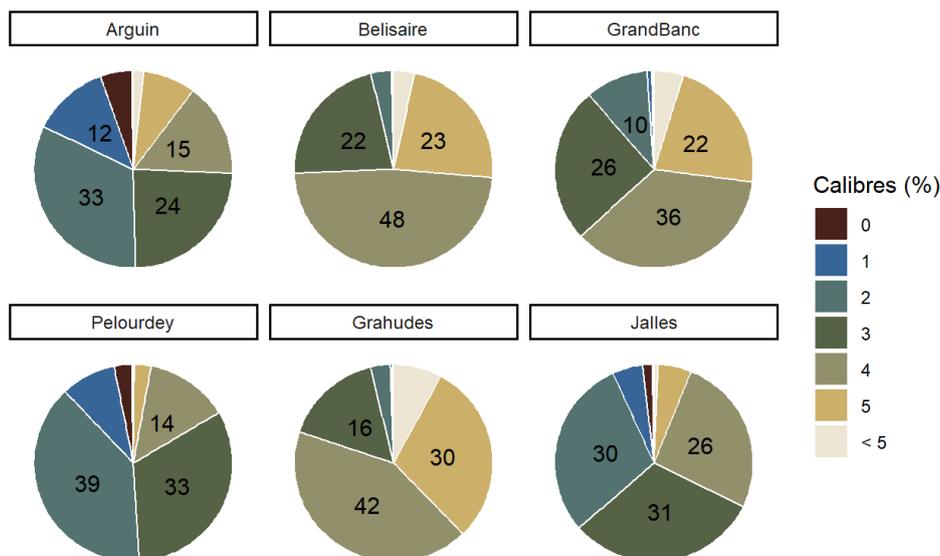


Figure 21 : Proportions (%) des différentes catégories commerciales (calibres) des huîtres de 3^{ème} année à l'issue d'un cycle complet d'élevage en fonction des parcs. Les calibres sont classés par ordre décroissant de classe de poids : 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 et inférieur à 5 (< 5). Les proportions inférieures à 10 % ne sont pas écrites.

De manière générale, les proportions des calibres les mieux commercialisables, les calibres 3 (25,3 %) et calibre 4 (30,3 %), sont stables (Figure 22).

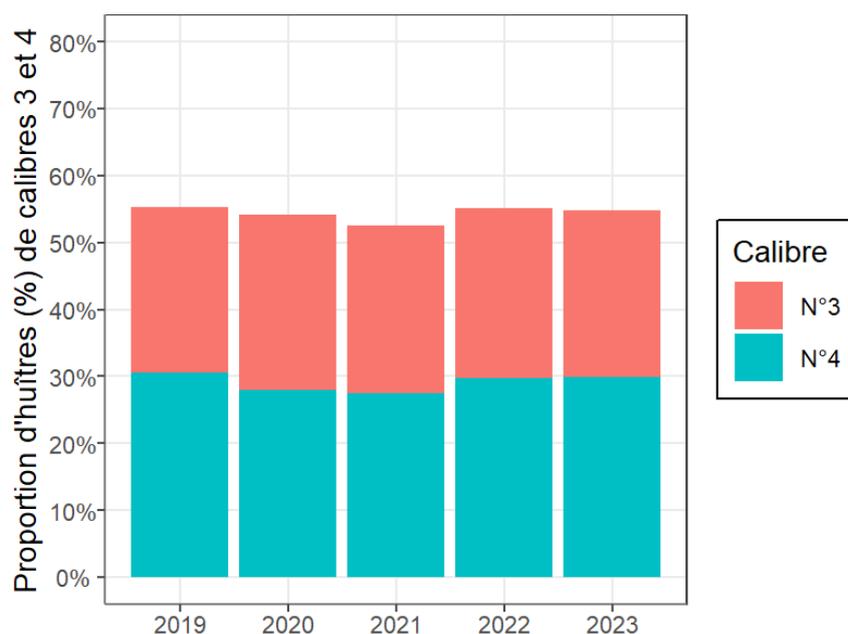


Figure 22 : Proportions d'huîtres marchandes, de calibres 3 et 4, en fin de cycle d'élevage

Une légère augmentation du nombre de calibre 5 est cependant observée en 2023 au détriment des plus gros calibres (2, 1 et 0).

6.4. Qualité de chair et de coquille

A la fin du mois d'août, l'indice de qualité moyen était faible (environ 8,6 ; Figure 23a), élément courant après la période de reproduction (Indice de maturité moyen de 0,47). Les valeurs les plus élevées étaient retrouvées sur les parcs les plus bas sur estran, Arguin et Pelourdey. Elles attestaient d'une reprise de croissance somatique sur ces derniers.

Fin septembre, une augmentation des IQ est observable sur l'ensemble des sites. Les valeurs étaient relativement homogènes (Arguin 9,7 ; Bélisaire 10,1 ; Grand Banc 9,7 ; Pelourdey 10) (Figure 23b), signe de conditions favorables à la prise de chair sur l'ensemble de la zone d'étude. L'IQ moyen pour cette saison s'élevait alors à 9,9 (Figure 23a).

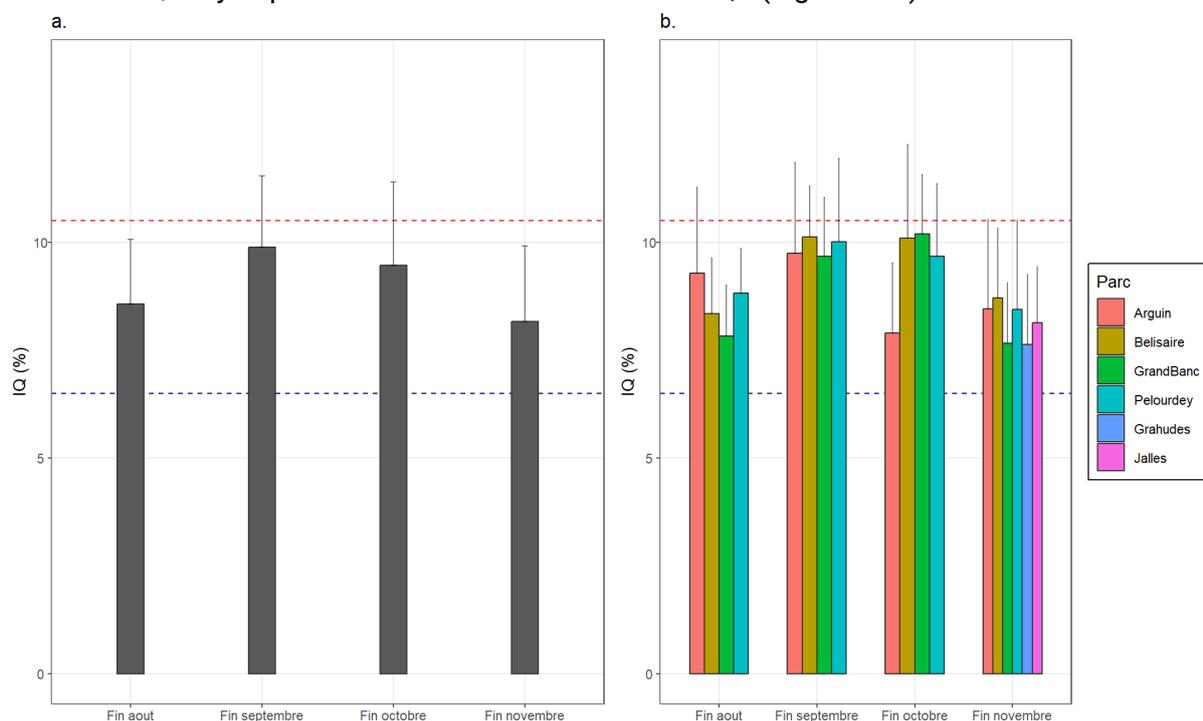


Figure 23 : Evolution de l'indice de qualité (IQ) des huîtres de 3ème année sur parc d'élevage de la fin du mois d'août à la fin du mois de novembre 2023 (bilan final). a. à l'échelle du Bassin d'Arcachon, b. par parc. La ligne rouge correspond au seuil de différenciation des huîtres spéciales (IQ > 10,5) et la ligne bleue représente le seuil minimum de qualité autorisé pour la vente (IQ > 6,5 ; CNC 2017).

A l'issue d'octobre, ces valeurs sont restées stables par rapport au mois précédent à Bélisaire (10,1), Grand Banc (10,1) et Pelourdey (9,7) (Figure 23b). Pour autant, une importante chute du taux de chair a été observée à Arguin (7,9). Ce résultat fait suite aux tempêtes qui ont frappé l'ouvert du bassin fin octobre, évènement ayant pu stresser les huîtres en place sur ce secteur. La valeur moyenne d'IQ pour cette saison était alors de 9,5 (Figure 23a).

Enfin, à la fin du mois de novembre, la qualité de chair a été observée sur les 6 sites de l'Observatoire. Les huîtres présentaient un indice de qualité moyen de 8,2, valeur très faible pour la saison (Figure 23a), caractérisant le lot d'huîtres fines (CNC, 2017). Cette valeur est proche de celle observée en 2022 (Figure 24). Pour la deuxième année consécutive, les taux de chair des huîtres du bassin peuvent être considérés comme faibles par rapport aux années antérieures (Figure 24). La variabilité inter-sites est faible cette année (Figure 23b) avec des IQ de 8,5 observé à Arguin, 8,7 à Bélisaire, 8,4 à Pelourdey, 8,1 aux Jalles, 7,7 à Grand Banc et

7,6 aux Grahudes. Aucun site ne sort ainsi du lot positivement comme négativement. Ce constat a également pu être fait par les ostréiculteurs élevant à proximité. Ces qualités de chair faibles (Figure 24) témoignent de la présence de conditions environnementales peu favorables à la fin de l'automne 2023.

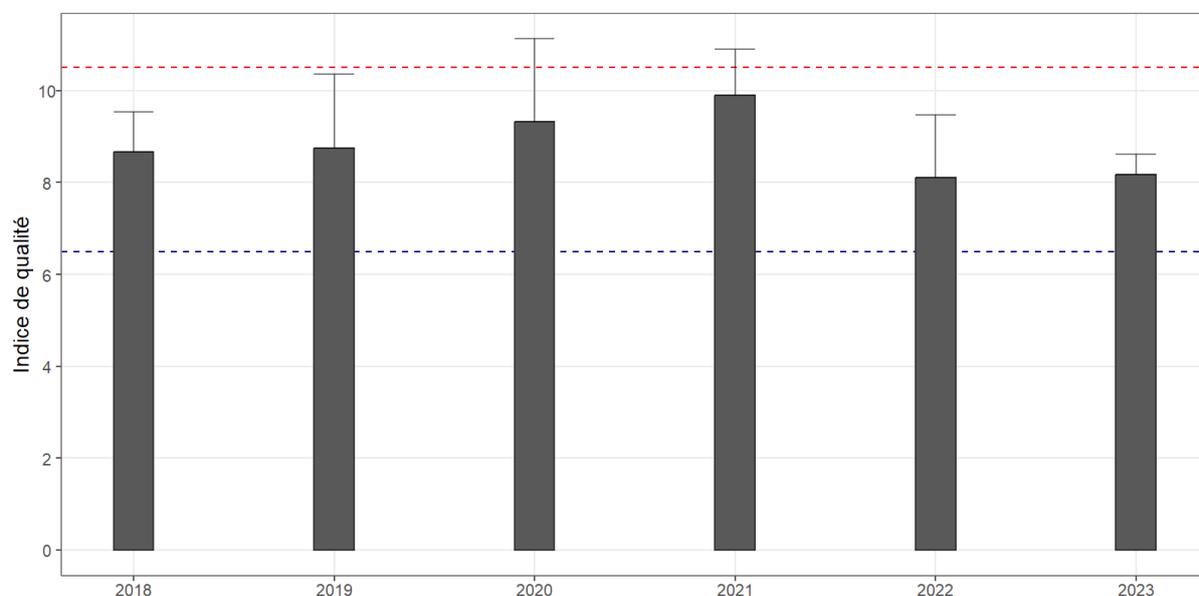


Figure 24 : Série temporelle des IQ mesurés début décembre de chaque année depuis 2018. La ligne rouge correspond au seuil de différenciation des huîtres spéciales (IQ > 10,5) et la ligne bleue représente le seuil minimum de qualité autorisé pour la vente (IQ > 6,5 ; CNC 2017).

Les proportions d'huîtres spéciales (indice $\geq 10,5$ %) à la fin de l'année 2023 sont très faibles (Figure 25). L'ensemble des sites présente majoritairement des huîtres fines (20 % de spéciales à Pelourdey, 17 % à Arguin, 13 % à Bélisaire, 7 % aux Grahudes et aux Jalles et 3 % à Grand Banc).

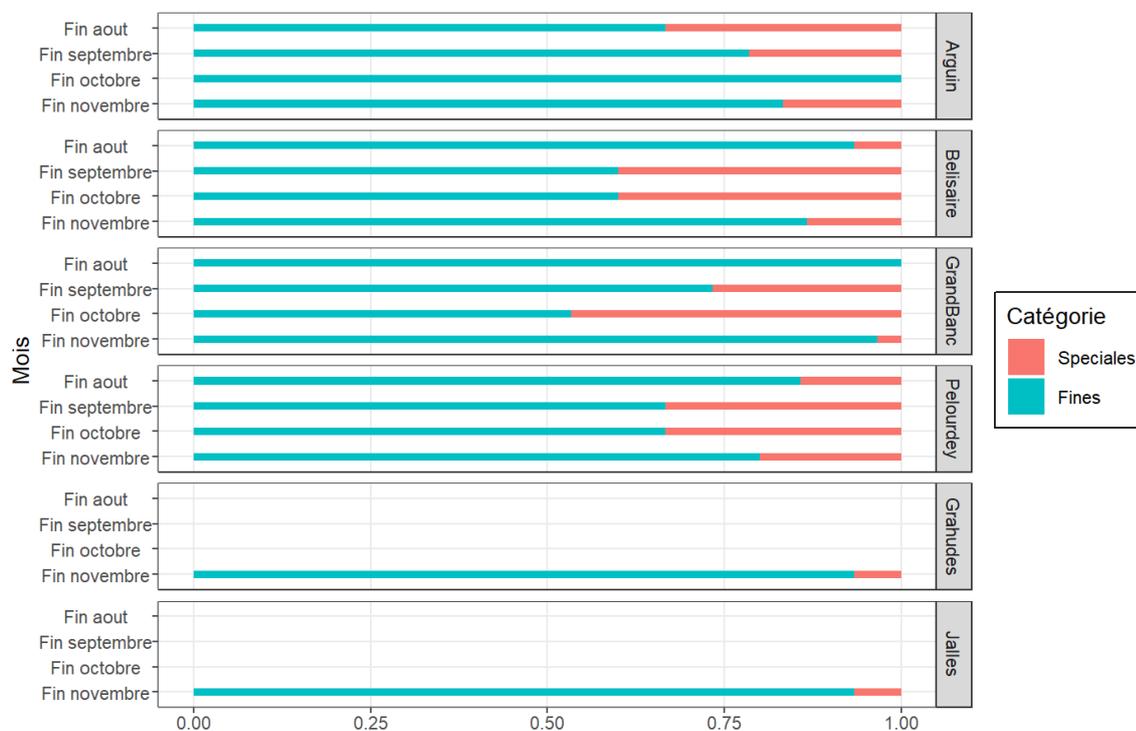


Figure 25 : Répartition des huîtres en catégories "fines" et "spéciales" en fonction du mois et du site d'élevage

Concernant les coquilles, les nacres des huîtres marchandes étaient, début décembre, de mauvaise qualité. En effet, l'indice de chambrage à *Polydora sp.* moyen est de 0,71 (0,46 en décembre 2022). Le nombre d'huîtres infestées est important, notamment sur les parcs les plus internes au bassin (Indice moyen de 1,1 aux Grahudes, à Pelourdey et aux Jalles). Aucune trace de chambrage n'a pour autant pu être observée à Bélisaire. Enfin, Arguin et Grand Banc présentent des résultats intermédiaires (respectivement 0,4 et 0,6).

La forme des coquilles était, cette année, relativement peu longue (13 % de longues (IL>3)) contre 2 % en 2022, 23 % en 2021 et 20 % en 2020). On note cependant une densité élevée d'huîtres longues à Arguin (30 % des huîtres), certainement causée par une croissance rapide des individus et un manque de place dans les poches.

Enfin, l'analyse de solidité des valves supérieures des coquilles a montré une résistance moyenne de 22,5 N/g en cette fin d'année 2023. Les valeurs moyennes varient de 20 N/g au Pelourdey à 25,5 N/g à Bélisaire. Pour autant, la variabilité inter-individus ne permet pas de différencier les résultats obtenus entre les différents parcs.

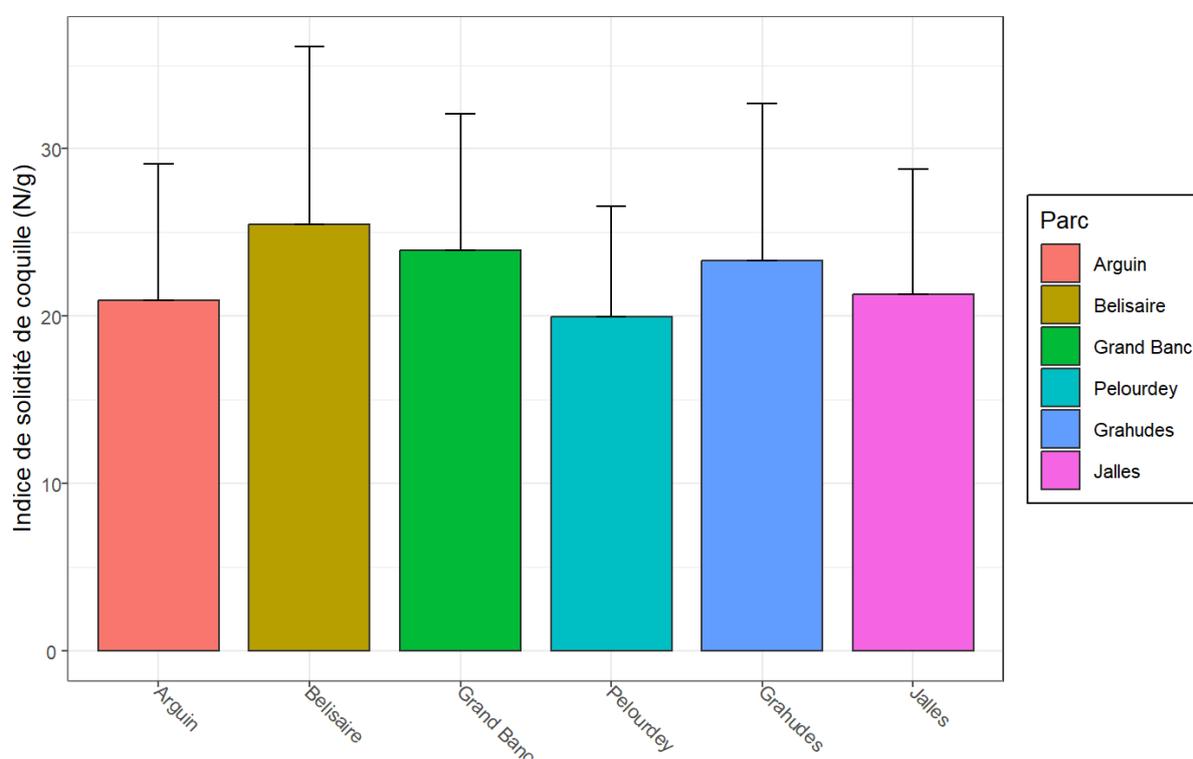


Figure 26 : Indice de solidité (IS ; N/g) des valves supérieures des coquilles d'huîtres marchandes en décembre 2023 en fonction du site d'élevage

6.5. Rapports zootechniques

a. Production de « spéciales n°3 »

A la fin de l'année 2023, la quantité moyenne d'**huîtres spéciales de calibre 3** produite était d'environ 4 individus par poche de 180 huîtres en 3^{ème} année d'élevage, soit l'équivalent de 298 g de spéciales en calibre 3 (PU des huîtres de calibre 3 en décembre 2023 = 74,7 g). Finalement, à l'issue du cycle complet, il y a eu une production en décembre 2023 de 9 huîtres spéciales de calibre 3 par poche de 2000 naissains mis initialement en élevage en 2021, soit 0,671 kg d'huîtres.

b. Parcours zootechnique

Les résultats ci-après, sont présentés en fonction des valeurs moyennes obtenues sur l'ensemble des sites de l'Observatoire, mais aussi en fonction du meilleur et du moins bon parcours zootechnique. Le parcours zootechnique représente la conduite d'élevage (choix des parcs) appliquée aux huîtres pour chaque année du cycle d'élevage. Ainsi, au regard des rendements (prenant en compte les performances de survie et de croissance) obtenus sur chaque site pour les 3 classes d'âges, un classement hiérarchique des parcs a été réalisé (Tableau 1).

Tableau 1 : Hiérarchisation des parcs d'élevage en fonction des rendements (kg/poche) obtenus avec le lot d'huîtres 2021-2023 pour chaque classe d'âge. Le rendement a été ajusté aux densités d'huîtres par poche pour chaque classe d'âge. Pour chaque année d'élevage, les parcs sont classés par couleurs, du moins bon (rouge) au meilleur rendement (vert).

Parc	1 ^{ère} année (2021)	2 ^{ème} année (2022)	3 ^{ème} année (2023)
	Rendement (kg/poche de 2000)	Rendement (kg/poche de 300)	Rendement (kg/poche de 180)
Arguin	16,8	8,0	0,3
Bélisaire	4,3	3,6	2,4
Grand-Banc	11,7	3,5	2,2
Pelourdey	18,4	2,1	0,7
Grahudes	6,4	1,4	0,7
Jalles	5,4	3,4	1,3

Le meilleur parcours zootechnique était :

- 1^{ère} année d'élevage à Pelourdey
- 2^{ème} année d'élevage à Arguin
- 3^{ème} année d'élevage à Bélisaire (Figure 27)

Le rendement final de cette conduite d'élevage aurait été de 46,0 kg/2000 naissains initialement mis en poche. Pour rappel, le meilleur parcours du lot précédent permettait d'obtenir, en décembre 2022, un rendement de 41,2 kg/2000 naissains initialement mis en poche en 2020 (Vieira et al., 2023).

Le moins bon parcours zootechnique était :

- 1^{ère} année d'élevage à Bélisaire
- 2^{ème} année d'élevage aux Grahudes
- 3^{ème} année d'élevage à Arguin (Figure 27)

Le rendement final de cette conduite d'élevage aurait été de 6,3 kg/2000 naissains initialement mis en poche. Le moins bon parcours en 2022 permettait quant à lui l'obtention d'un rendement de -0,9 kg/2000 naissains² initialement mis en poche (Vieira et al., 2023).

Au regard de l'activité professionnelle, il est pertinent d'optimiser la conduite d'élevage en se focalisant sur certaines performances zootechniques, spécifiques aux classes d'âge du

² Un rendement négatif signifie que le poids d'huîtres vivantes en fin de cycle d'élevage est inférieur au poids des naissains mis initialement en élevage.

cheptel. En effet, le taux de survie des lots est le facteur décisif lors de la 1^{ère} année d'élevage. En 2^{ème} année, un intérêt particulier est porté sur la croissance. Enfin, l'obtention d'un rendement élevé en 3^{ème} année permet de mieux valoriser un lot d'huîtres.

Ainsi, le **parcours zootechnique optimisé** pour ce lot aurait été :

- 1^{ère} année d'élevage à Grand Banc
- 2^{ème} année d'élevage à Arguin
- 3^{ème} année d'élevage à Bélisaire (Figure 27)

Le rendement final de cette conduite d'élevage aurait été de 43,7 kg/2000 naissains initialement mis en poche.

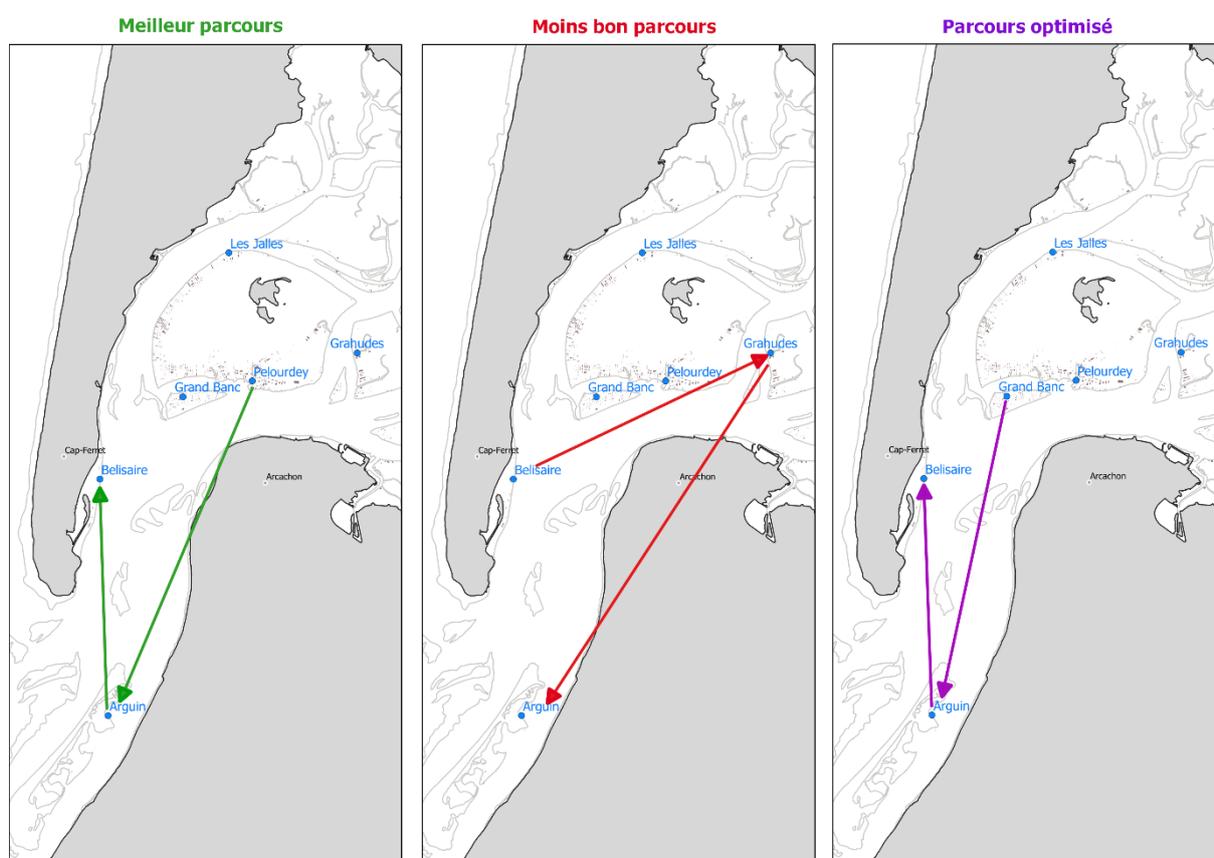


Figure 27 : Cartographie des parcours zootechniques pour le cycle d'élevage 2021-2023

Si l'on observe les parcours zootechniques optimisés sur les 5 dernières années, une récurrence du parcours suivant est observée (Tableau 2) :

Tableau 2 : Parcours zootechnique optimisé le plus récurrent sur les 5 dernières années (2019-2023)

	Cycle d'élevage référence
1 ^{ère} année d'élevage	Grand Banc
2 ^{ème} année d'élevage	Arguin
3 ^{ème} année d'élevage	Bélisaire

Depuis 2019, celui-ci a en moyenne permis d'obtenir, pour 2000 naissains mis en élevage, 702 huîtres marchandes de poids moyen 79,8 g (calibre 3). Cela représente un rendement d'élevage moyen de 53,7 kg/2000 naissains.

c. Quantité de naissains pour la production d'une tonne d'huîtres marchandes

Au regard de l'ensemble des résultats obtenus, il a été déterminé que pour produire 1 tonne d'huîtres marchandes en fin d'année 2023, près de 93 300 naissains auraient dû être mis en élevage en 2021 (Tableau 3).

Selon le meilleur parcours zootechnique, un peu plus de 43 500 individus auraient permis de produire 1 tonne à la fin du cycle complet. A l'inverse, suivant le moins bon parcours, 317 000 naissains auraient été nécessaires pour le même poids d'huîtres marchandes. Enfin, en suivant le parcours zootechnique optimisé, 45 700 individus étaient nécessaires pour produire 1 tonne d'huîtres marchandes en 2023 (Tableau 3).

d. Quantité de collecteurs pour la production d'une tonne d'huîtres marchandes

La reproduction de l'huître creuse sur le Bassin d'Arcachon en 2020 a permis l'obtention moyenne de 344 naissains par coupelle en mars 2021 (avant détroquage ; Bechade et al., 2021). En se basant sur cette valeur de captage naturel comme référence après le détroquage (en prenant en compte l'ensemble des classes de taille et une mortalité nulle au détroquage) et sur le rendement moyen du cycle complet, il aurait fallu disposer environ 271 coupelles, soit 6 cordées de 48 coupelles, pour produire 1 tonne d'huîtres marchandes.

Selon le meilleur parcours zootechnique, la production d'une tonne d'huîtres aurait nécessité la pose de 126 coupelles réparties en 3 cordées. La moins bonne conduite d'élevage nécessitait quant à elle la pose de 922 coupelles, soit 19 cordées à l'été 2020. Enfin, le parcours optimisé nécessitait la pose de 133 coupelles soit un peu moins de 3 cordées de coupelles (Tableau 3).

Tableau 3 : Récapitulatif des rapports zootechniques en fonction du choix de parcours

Pour la production d'une tonne d'huîtres marchandes en fin d'année 2023			
Parcours	Nombre de naissains à mettre en élevage en 2021	Nombre de coupelles à déployer sur un parc de captage en 2020	Equivalence en nombre de cordées de 48 coupelles
Moyen	93 300	271	6
Meilleur	43 500	126	3
Moins bon	317 000	922	19
Optimisé	45 700	133	3

7. Paramètres environnementaux

La température de l'eau de mer au banc du Tès a varié entre 7,6°C en janvier et 25,7°C en août. Les plus grandes variations de température ont été observées en mars et octobre. En effet, la température a varié entre 7,7 °C et 14,5°C en mars et entre 22,3°C et 16,1°C en octobre (Figure 28a).

Sur le même point de suivi, la salinité moyenne de l'eau, pour l'année 2023, s'élève à environ 31,0 ‰, avec pour valeur maximale 33,9 ‰ en août et minimale 23,1 ‰ en décembre (Figure 28b). La salinité du bassin a été cette année relativement élevée puis à fortement chuté en novembre. Ceci est concomitant avec les événements pluvieux observés.

De manière générale, les précipitations en 2023 ont été modérées à faibles (Figure 28c) entre janvier et septembre. L'automne a été beaucoup plus pluvieux avec des valeurs de 201 mm, 267 mm et 114 mm relevées respectivement en octobre, novembre et décembre.

Le débit de la Leyre a suivi la même tendance. (Figure 28d). Très faible tout au long de l'année, il a dépassé les 50m³/s à partir de novembre. Les pluies d'octobre ayant eu lieu en fin de mois, un décalage d'un mois est observable entre les précipitations et la montée de la Leyre. Le maximum a été observé en décembre 2023 où 58 m³/s ont été relevés. Pour comparer, le débit mensuel moyen relevé à la même date en 2022 était inférieur à 10 m³/s.

Le régime des vents sur la période d'élevage montre une dominance d'origine Nord-Nord-Ouest (Figure 28e). Les vitesses maximales enregistrées ont été de 151 km/h et 140 km/h les 4 et 5 novembre 2023 pour un vent d'Ouest-Sud-Ouest (OSO-240°) et de 132 km/h le 16 janvier 2023 pour un vent de Sud-Sud-Ouest (SSO-220°). Les vents d'Est ont été peu fréquents et la vitesse maximale a été enregistrée pour un vent de Sud-Sud-Est (SSE-170°) à 87 km/h en novembre 2023.

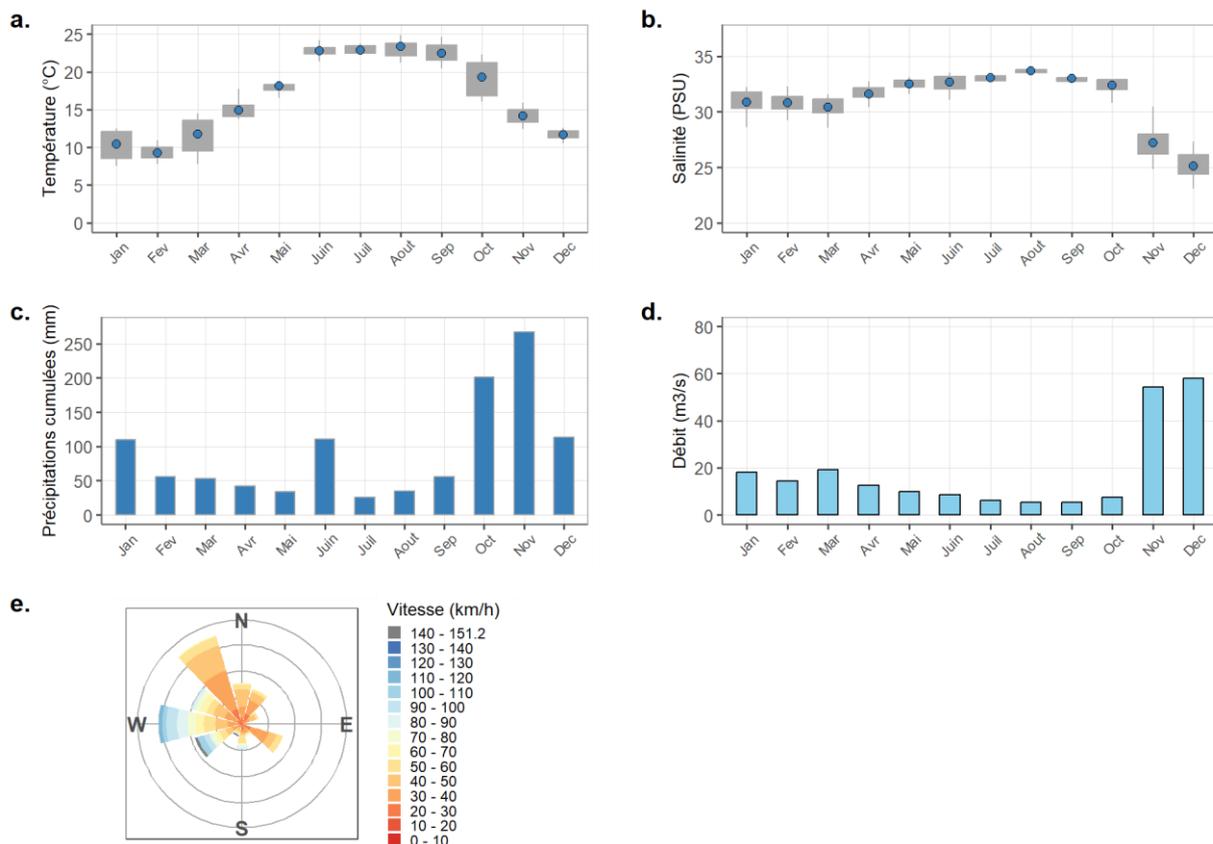


Figure 28 : Paramètres environnementaux de l'année 2023. a. Température (°C) mensuelle de l'eau de mer sur le site du Tès. b. Salinité (‰) mensuelle de l'eau de mer sur le site du Tès. Pour ces deux paramètres, les points bleus représentent les moyennes mensuelles. c. Précipitations cumulées (mm) mensuelles sur le site du Cap-Ferret. d. Débit mensuel moyen (m³/s) de la Leyre à Salles. e. Direction et vitesse maximale (km/h) du vent journalier à 10 m d'altitude sur le site du Cap-Ferret.

En fin d'année 2020, certains élevages avaient été fortement colonisés par des vers plats (Figure 29). La répartition géographique de ces sites (Figure 2) ne semblait pas être un élément explicateur de leur dispersion (Figure 30). En fin d'année 2021 et 2022, le nombre de plathelminthes observé dans chaque poche semblait montrer une différence entre les sites les plus « océaniques », Arguin et Bélisaire, et les autres sites plus intérieurs au bassin. En

2023, la dispersion des valeurs moyennes observées par site est moins importante excepté sur le site des Jalles, très colonisé. Bélisaire reste le site le moins impacté.

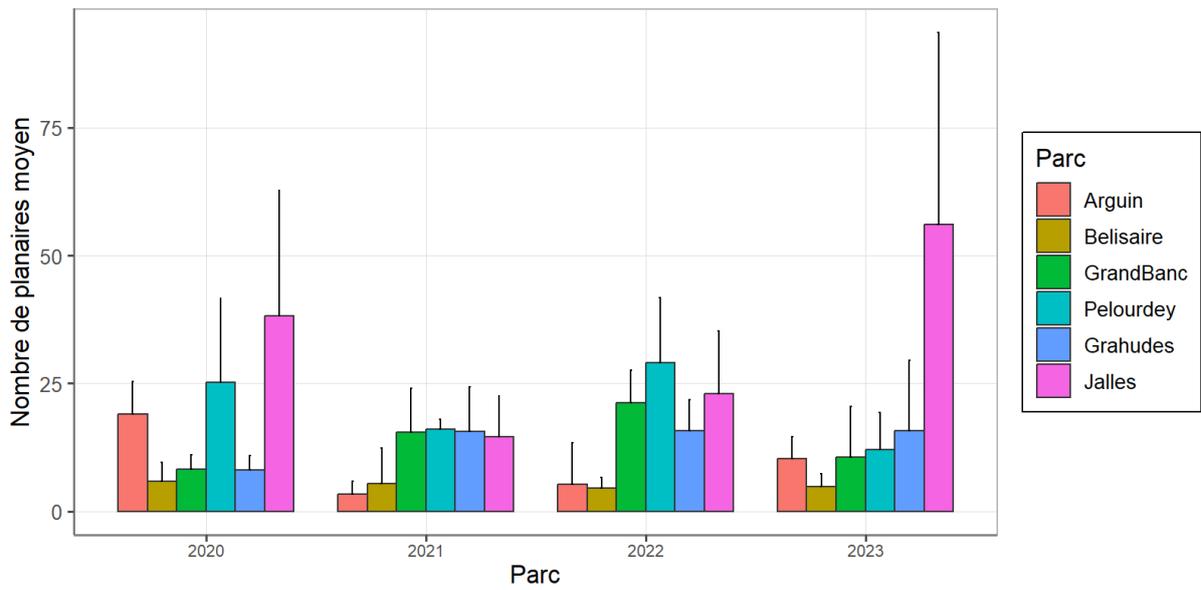


Figure 30 : Nombre moyen de plathelminthes observé par poche d’huîtres de 3ème année d’élevage en décembre, de 2020 à 2023, sur les différents parcs de l’Observatoire.



Figure 29 Plathelminthes observés en grand nombre sur les huîtres du Bassin d’Arcachon entre 2020 et 2023.

IV. Conclusions

L'année 2023 est caractérisée par des mortalités importantes en 1^{ère} et 2^{ème} année d'élevage. Pour les plus jeunes huîtres, les pertes tendent à se rapprocher de celles observées en 2020, année de mortalité exceptionnelle sur le bassin sur l'ensemble des classes d'âge en élevage. Bélisaire et Grand Banc ont été moins impactés que les autres sites toutes classes d'âge confondues. Une forte augmentation des pertes est notée à Arguin par rapport aux années précédentes. Finalement, les résultats globaux ne montrent pas d'amélioration des conditions d'élevage sur le Bassin d'Arcachon.

La croissance des huîtres a été très bonne sur les huîtres de 1^{ère} année et modérée sur celles de 2^{ème} et 3^{ème} année, ces deux dernières ne se différenciant pas statistiquement des références annuelles passées. Des prises de poids de +24 g, +28,2 g et +23 g ont été respectivement observées pour les huîtres de 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} année d'élevage. Pour autant, une importante variabilité inter-sites est relevée sur ces trois classes d'âge, avec trois sites performants (Arguin, Pelourdey et Jalles) et trois sites aux performances faibles (Bélisaire, Grand Banc et Grahudes).

Le cycle d'élevage des huîtres marchandes, achevé en décembre 2023, a permis un rendement de production moyen de 21,4 kg/2000 naissains mis en poche initialement. Ce rendement de production, qui peut être qualifié de très faible, est le fruit d'importantes mortalités observées ces trois dernières années. Il faudra s'attendre à des rendements faibles au moins encore pour deux années, les survies dans les classes d'âge les plus jeunes ne s'améliorant pas. A l'issue du dernier cycle d'élevage, 16 % des huîtres ont survécu, pour atteindre un poids moyen de 70,2 g. Le lot d'huîtres peut être qualifié de « fines » (IQ = 8,2), composé à 55,6 % de calibres 3 et 4.

Afin de produire 1 tonne d'huîtres marchandes à partir de ce lot, il aurait fallu mettre en élevage 93 300 naissains en 2021, soit disposer 6 cordées de coupelles sur les parcs de captage. La conduite d'élevage optimale aurait été une première année d'élevage à Grand Banc suivie d'une seconde année à Arguin et d'une troisième année à Bélisaire. Cette conduite d'élevage aurait permis d'atteindre un rendement final maximum de 43,7 kg/2000 naissains initialement mis en poche.

V. Bibliographie

- Béchade M, Mille D, Guevel M, Le Gall G (2018) Observatoire ostréicole du Bassin d'Arcachon – Bilan 2017. Rapport CREAA, 7p.
- Béchade M (2021) Suivi du captage d'huître creuse dans le Bassin d'Arcachon : situation du captage 2020 après l'hiver Synthèse annuelle 2021. CAPENA, 6 p.
- Béchade M., Bénetière F. (2022) Evaluation précoce du captage de l'huître creuse dans le Bassin d'Arcachon – Situation en novembre 2022. CAPENA, 10p.
- Béchade M., Bénetière F. (2023) Evaluation après l'hiver du captage de l'huître creuse dans le Bassin d'Arcachon – Situation en mars 2023. CAPENA, 7p.
- CNC (2017) Délibération n°107 – Accord interprofessionnel sur la dénomination et la classification des huîtres creuses. Conseil du Comité National de la Conchyliculture, 11p.
- DDTM 33 (2014) Schéma des structures des exploitations des cultures marines pour le département de la Gironde – Article 6 – Modalités d'exploitation des concessions, 16 p.

- Fleury PG, Goyard E, Mazurié J, Claude S, Bouget JF, Langlade A and Le Coguic MJ (1999) Le réseau REMORA de suivi de la croissance des huîtres creuses *Crassostrea gigas*. Analyse des premières tendances (1993-1998) en Bretagne. Rapport Ifremer, 28 p.
- Vieira J, Bechade M, Ortega G, Barbier P, Mille D (2019) Observatoire ostréicole du Bassin d’Arcachon – Bilan de l’année 2018. Rapport CREEA, 13p.
- Vieira J, Bechade M, Ortega G, Barbier P (2020) Observatoire Ostréicole du Bassin d’Arcachon – Rapport annuel 2019. Rapport CREEA, 24p.
- Vieira J, Bourgès A, Béchade M, Barbier P (2021) Observatoire Ostréicole du Bassin d’Arcachon – Rapport annuel 2020. CAPENA, 34p.
- Vieira J, Barbier P, Béchade M, Paille Y, Sabathé Y (2022) Observatoire Ostréicole du Bassin d’Arcachon – Rapport annuel 2021. CAPENA, 40p.
- Vieira J, Barbier P, Béchade M, Bénetière F, Paille Y (2023) Observatoire Ostréicole du Bassin d’Arcachon – Rapport annuel 2022. CAPENA, 40p.



Johan Vieira
Chargé de mission aquaculture et environnement
j.vieira@cape-na.fr

CAPENA – Expertise et Application
15 Rue de la barbotière, 33470 Gujan-Mestras
T : 05 57 73 08 45
www.cape-na.fr



*La Nouvelle-Aquitaine et l'Europe
agissent ensemble pour votre territoire*



RÉGION
**Nouvelle-
Aquitaine**

