

Observatoire ostréicole du littoral charentais

Rapport annuel 2023



Rédaction : Pierrick BARBIER

Collaboration : Mathieu BARRE, Paul BODIN,
Gaël OUDOT, Johan VIEIRA

Avril 2024

<p>Pierrick BARBIER, Mathieu BARRE, Paul BODIN, Gaël OUDOT, Johan VIEIRA</p> <p>Programme : Observatoire ostréicole du littoral charentais</p>	<p>Centre pour l'Aquaculture, la Pêche et l'Environnement de Nouvelle-Aquitaine</p>
<p align="center">Observatoire ostréicole du littoral charentais – Rapport annuel 2023</p>	
<p>Rapport annuel 38 pages</p>	<p>Avril 2024</p>
<p>Barbier P, Barré M, Bodin P, Oudot G, Vieira J (2024) Observatoire ostréicole du littoral charentais – Rapport annuel 2023. CAPENA, 38p</p>	
<p>RÉSUMÉ :</p> <p>L'Observatoire Ostréicole du littoral charentais du 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 Charente-Maritime. 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 14 parcs du littoral charentais. 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 pour celles de 1^{ère} et 2^{ème} année). Les derniers échantillonnages ont été réalisés le 26/01/2024.</p> <p>De manière générale, les lots d'huîtres creuses élevés en 2023 ont subi peu de mortalité et ont eu des croissances en baisse par rapport aux valeurs de référence. Seulement 31 % de mortalité ont été relevés dans les poches d'huîtres en 1^{ère} année d'élevage, contre 20 % pour les 2^{ème} année et 14 % pour les huîtres marchandes. Les performances de croissance des naissains sont en constante diminution depuis près d'une décennie. Le manque de croissance est d'autant plus marqué pour les huîtres de 3^{ème} année qui n'ont accumulé que 20 g en moyenne au cours de l'année. Conjugué aux performances des années précédentes, le lot d'huîtres marchandes disponible en fin d'année 2023 comportait des huîtres de poids unitaire moyen faible de 56,4 g. Le rendement final de ce lot, élevé entre 2021 et 2023, a été de 52,4 kg/2000 naissains mis en poche initialement, pour lequel 48 % des huîtres ont survécu.</p>	
<p>Mots clés : Observatoire ; Ostréiculture ; Huître creuse ; Performances ; Zootechnie ; Croissance ; Mortalité ; Rendement ; Charente-Maritime</p>	

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

Nous remercions l'ensemble des partenaires sans qui cet observatoire ne pourrait fonctionner : les professionnels ostréiculteurs, le Lycée Maritime et Aquacole de La Rochelle et le Lycée de la Mer de Bourcefranc, qui nous prêtent des emplacements sur leurs parcs, ainsi que le LMA de La Rochelle qui réalise les échantillonnages sur l'île de Ré.

Table des matières

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	10
5.	Calcul des indices.....	11
6.	Paramètres environnementaux	12
7.	Analyse de données	12
III.	Résultats.....	12
1.	Captage 2022.....	12
2.	Mortalité	13
2.1.	Huîtres de 1 ^{ère} année.....	14
2.2.	Huîtres de 2 ^{ème} année.....	15
2.3.	Huîtres de 3 ^{ème} année.....	16
3.	Croissance	16
3.1.	Huîtres de 1 ^{ère} année.....	17
3.2.	Huîtres de 2 ^{ème} année.....	17
3.3.	Huîtres de 3 ^{ème} année.....	18
4.	Rendement de production.....	19
4.1.	Huîtres de 1 ^{ère} année.....	20
4.2.	Huîtres de 2 ^{ème} année.....	21
4.3.	Huîtres de 3 ^{ème} année.....	22
5.	Séries historiques des mortalités et croissances	23
5.1.	Mortalités.....	23
5.2.	Croissances	23
6.	Bilan d'élevage du cycle complet 2021-2023	25
6.1.	Survie et croissance.....	25
6.2.	Rendement de production	26
6.3.	Calibration.....	27
6.4.	Qualité de chair et de coquille	27
6.5.	Rapports zootechniques.....	29
7.	Paramètres environnementaux	32
IV.	Conclusion	35
V.	Bibliographie	36

I. Contexte

L'ostréiculture occupe une place prépondérante dans l'activité économique de la Charente-Maritime, premier département producteur à l'échelle nationale. La production d'huîtres creuses a été estimée à 52 000 tonnes en 2022, répartie entre 632 entreprises (Agreste, 2023). Dans le contexte des changements climatiques et de l'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 1994, l'Observatoire ostréicole du littoral charentais 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 Charente-Maritime. 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.

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 (zoosanitaire, qualité environnementale, innovation zootechniques...).

Un programme analogue est réalisé dans le Bassin d'Arcachon (Observatoire ostréicole du Bassin d'Arcachon), 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 en Charente-Maritime au cours de l'année 2023.

II. Matériels et Méthodes

1. Plan expérimental

CAPENA réalise l'élevage d'huîtres creuses durant un cycle complet, selon la zootechnie locale, incluant les phases de captage naturel, de demi-élevage et de finition (Figure 1).

Le naissain a été capté sur des coupelles en plastique mises en place au début du mois d'août de l'année 0 sur le site des Longées. Afin de disposer de suffisamment d'individus pour subvenir à l'ensemble des besoins de l'Observatoire et des autres programmes du CAPENA, les collecteurs sont relevés à la fin du mois d'octobre de l'année 0 puis stockés en claire jusqu'en mars de l'année 1. Le naissain est ensuite détroqué et mis en nurserie pendant 1 mois. Ces étapes permettent de limiter la perte de naissain sur l'estran associée à la période hivernale.

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. Le cas échéant, en fonction de la quantité de naissains captés, des classes de tailles supérieures peuvent intégrer le lot. Des poches de 500 individus sont confectionnées au prorata des proportions mesurées dans les classes de tailles. Ces poches (huîtres de 1^{ère} année ; An 1) sont disposées au niveau des parcs de demi-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 de demi-élevage. En février de l'année 3, le lot est reconditionné à 180 huîtres/poche (huîtres de 3^{ème} année ; An 3), puis disposé dans un parc de stockage avant d'être installé, en juillet de l'année 3, au niveau de parcs de « pousse » (dernière phase d'élevage sur l'estran). 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), le grattage des « gallies » sur les huîtres de 2^{ème} et 3^{ème} année et la mise en place de « laveurs ».

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. Ces bilans sont effectués sur l'ensemble des poches confectionnées. 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 ; 2 échantillonnages intermédiaires pour les huîtres de 1^{ère} année lors des périodes de surmortalités 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.

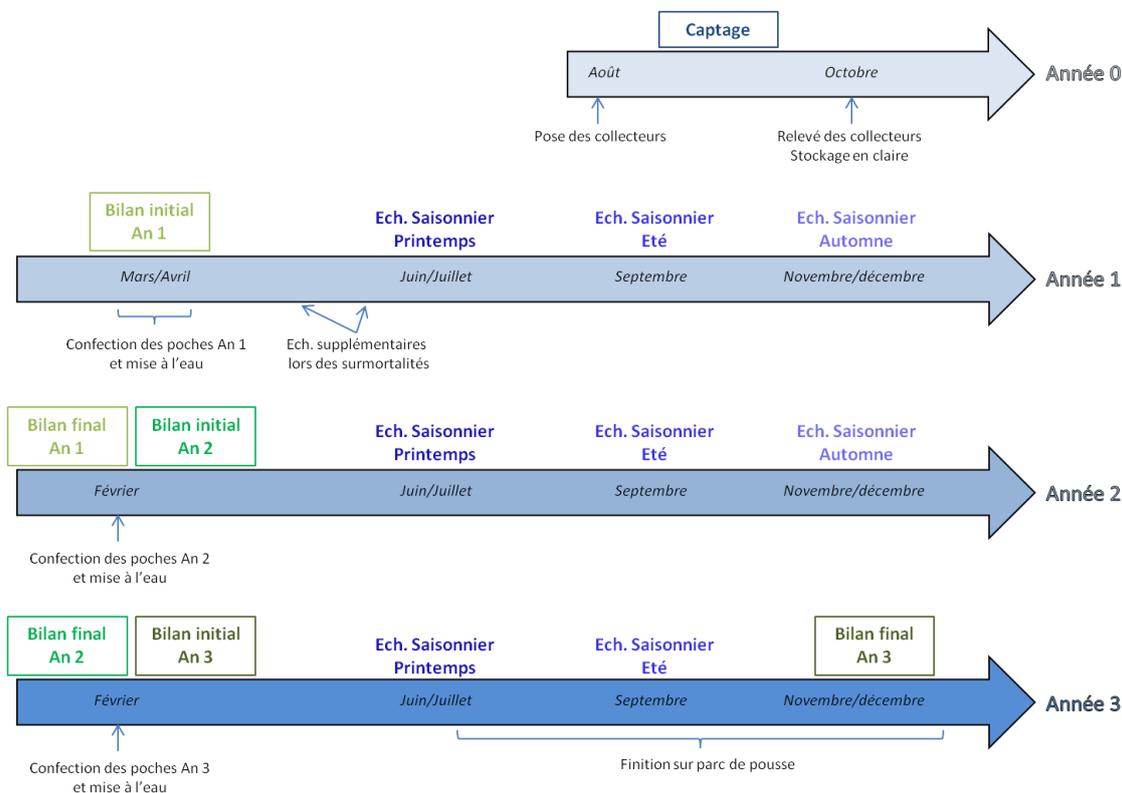


Figure 1 : Chronologie expérimentale de l'Observatoire ostréicole du littoral charentais. Ech. : Échantillonnage.

2. Sites d'études

L'Observatoire comporte 14 parcs ostréicoles répartis le long du littoral charentais, du Bassin de Marennes-Oléron à l'Île de Ré (Figure 2). Mis à disposition par des professionnels partenaires, le Lycée Maritime Aquacole de La Rochelle et le Lycée de la mer de Bourcefranc, ces parcs ont été choisis, en accord avec la profession, de façon à être représentatifs des performances d'élevage observées dans ce bassin de production. Le captage du naissain est réalisé dans le parc des Longées au Sud de l'Île Madame. Les huîtres de 1^{ère} et 2^{ème} année (An 1 et An 2) sont disposées sur 9 parcs de demi-élevage : Ronce, Bourgeois, Chevalier, Mortane, Mérignac, Viandet, Boyard, La Flotte et Le Martray. Les huîtres de 3^{ème} année (An 3) sont placées sur le parc de stockage de Chevalier puis réparties au niveau de 3 parcs de pousse : Coupe à Colleau, La Casse et Lamouroux (Figure 2).

3. Périodes d'expérimentation

Le 13 juillet 2022, 190 cordées de 48 coupelles ont été installées au parc des Longées puis récupérées le 10 octobre 2022 pour être placées en claire durant l'hiver. Le 08 février 2023, le naissain a été détroqué des collecteurs, puis stocké en nurserie pendant 3 semaines. Le 20 mars 2023, 108 poches d'huîtres de 1^{ère} année ont été confectionnées, puis disposées sur les parcs de l'Observatoire à partir du 22 mars 2023. Entre le 13 et le 26 janvier 2023, les lots de 2^{ème} et 3^{ème} année ont été confectionnés, représentant 51 poches d'huîtres An 2 et 18 poches d'huîtres An 3, puis remis sur parcs.

Les échantillonnages saisonniers des 3 classes d'âge, ont été réalisés :

- Du 05 au 09 juin 2023 pour le point de printemps ;
- Du 13 au 19 septembre 2023 pour le point d'été ;
- Du 27 au 30 novembre 2023 pour le point d'automne.

Les bilans finaux des huîtres de 1^{ère} et 2^{ème} année se sont déroulés du 15 au 26 janvier 2024, et du 04 au 08 décembre 2023 pour les huîtres de 3^{ème} année (marchandes).

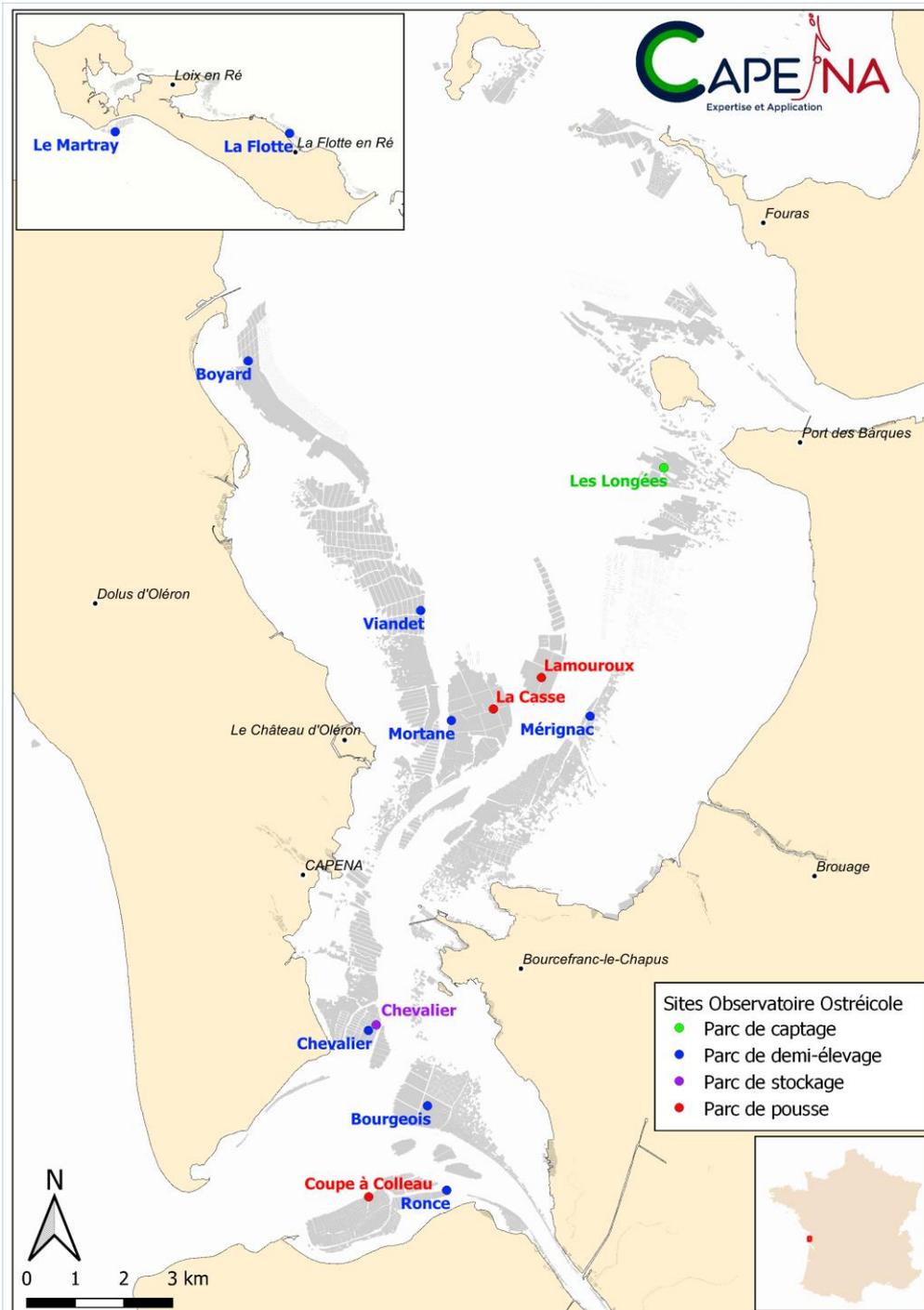


Figure 2 : Carte des parcs de l'Observatoire Ostréicole du CAPENA dans le Bassin de Marennes-Oléron en 2023.

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 correspond 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 de pousse, 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, 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 maturation sexuelle (IM) est évalué pour chaque individu, dont la moyenne correspond à l'état de maturation du lot considéré. La note de maturation est estimée visuellement selon 4 stades :

- 0 = Gonade vide
- 1 = Début de la gamétogenèse
- 2 = Gonade bien développée ou régression des gonades à la suite de la ponte
- 3 = Gonade hypertrophiée, gamètes s'écoulant par simple incision de la gonade

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 (60 poches/are) défini par le schéma des structures des cultures marines de

Charente-Maritime (DDTM 17, 2017), un rendement surfacique maximum est calculé. Il représente la biomasse finale produite sur un are (kg/are).

6. Paramètres environnementaux

La température (°C) et la salinité (‰) de l'eau de mer sont mesurées avec une sonde TPS (NKE Instrumentation) disposée dans une poche à huître sur le parc de La Mortane (recouvrement à un coefficient de 75 ; Figure 2). L'acquisition est réalisée toutes les 15 minutes et la sonde est régulièrement entretenue. La pluviométrie est mesurée par une station Météo France sur le site du CAPENA à Oléron. Les données de précipitations (mm) sont cumulées mensuellement. Les données de débit des fleuves proviennent de la base Hydro du Ministère de la transition écologique (SPC VCA Centre de La Rochelle, HYDRO-MEDDE/DE). Les données de vent sont acquises par une station Météo France sur le site de Chassiron à l'extrémité Nord-Ouest de l'île d'Oléron. 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.

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. Des ANOVA simples et multiples suivies de tests post-hoc de Tukey HSD ont été utilisés lors des comparaisons de moyennes. 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 l'ensemble des tests statistiques est $\alpha < 0,05$. Les données sont traitées avec les logiciels R (Version 4.0.3) et RStudio© (Version 1.3.1093).

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 29 dernières années pour les huîtres de 1^{ère} année (1994-2022), des 23 années précédentes pour les huîtres de 2^{ème} année (2000-2022) et des 22 dernières années pour les huîtres de 3^{ème} année (2001-2022).

1. Captage 2022

En 2022, le captage de naissain d'huîtres creuses a été modéré (117 naissains/coupelle) sur l'ensemble du littoral charentais, avec 6 fois plus de naissains captés comparativement à l'année précédente (Barbier et al., 2022 ; Figure 3). Au niveau du parc des Longées, 53 naissains/coupelle ont été dénombrés après la période hivernale (Barbier et al., 2023a). Ainsi, le stock de naissain disponible pour la formation du lot d'huîtres de 1^{ère} année a été estimé, sur les collecteurs, à près de 483 000 individus, toutes tailles confondues (190 cordées utilisées ; voir II.3).

Après la phase de détroquage, de stockage en nurserie et de criblage, la confection des poches de 1^{ère} année a été réalisée selon cette répartition : 10 % de T15, 35 % de T12, 16 % de T10 et 39 % de T8, représentant un poids moyen de 1,3 g et une quantité totale de naissains de 185 000 individus.



Figure 3 : Naissains naturels capturés sur coupelle au parc des Longées, en octobre 2022.

2. Mortalité

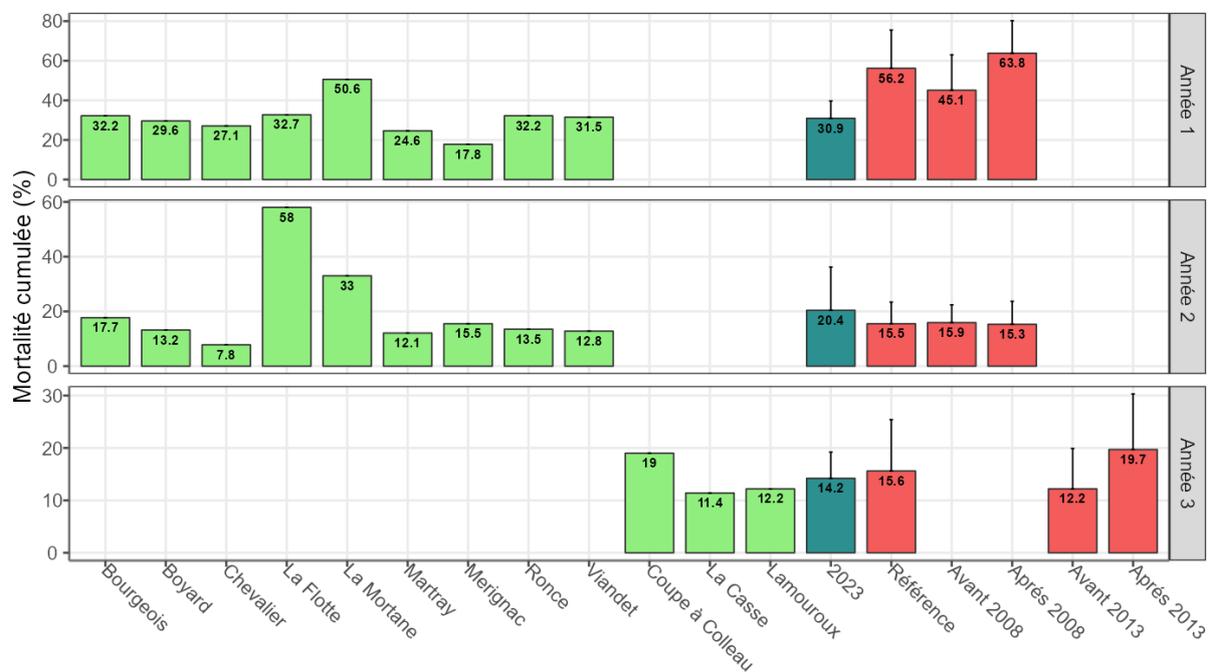


Figure 4 : Mortalité cumulée annuelle (%) des 3 classes d'âges d'huîtres creuses élevées en 2023. Les valeurs obtenues pour les différents parcs sont en vert et la moyenne de l'année 2023 est en bleu. Les valeurs en rouge correspondent aux valeurs de référence (depuis le début de l'observatoire à 2022), avant et après 2008 pour les 1^{ère} et 2^{ème} années, avant et après 2013 pour les 3^{ème} année.

2.1. Huîtres de 1^{ère} année

Comme les deux années précédentes, les mortalités cumulées en fin d'année 2023 demeurent très faibles (31 % en moyenne), sur l'ensemble des huîtres en 1^{ère} année d'élevage le long du littoral charentais (Figure 4). Cette valeur est significativement inférieure à la référence acquise sur l'ensemble des données de l'observatoire (56 %). Elle est également inférieure aux valeurs mesurées avant la période des surmortalités de 2008 (45 %).

Le taux de mortalité a été relativement homogène entre les différents parcs du bassin. Les parcs de Mérignac et du Martray ont subi le moins de pertes (entre 18 % et 25 %) comparativement au parc de La Mortane qui atteint 51 % de mortalité. Les parcs de Bourgeois, Boyard, Chevalier, Viandet, Ronce et La Flotte ont présenté des valeurs intermédiaires, variant entre 27 % et 33 % (Figure 4).

La dynamique des mortalités a été asynchrone entre les parcs de l'Observatoire. Les naissains des parcs de Bourgeois, Boyard, La Mortane, Mérignac, Ronce et La Flotte ont connu leur pic de mortalité au cours du printemps. Pour les autres sites (Chevalier, Martray et Viandet), l'évènement de mortalités principal a eu lieu pendant l'été. Les pertes printanières se sont étendues de 5 % au Martray à 22 % à La Mortane et Ronce. Les mortalités estivales ont été comprises entre 4 % à Boyard et 17 % au Martray. (Figure 5). Au cours de l'automne, les mortalités ont été inférieures à 2 %, sauf pour les parcs de La Mortane (4,5 %), Bourgeois (5 %), Ronce et Viandet (6 % ; Figure 5). Finalement les pertes hivernales ont été négligeables (≤ 5 %).

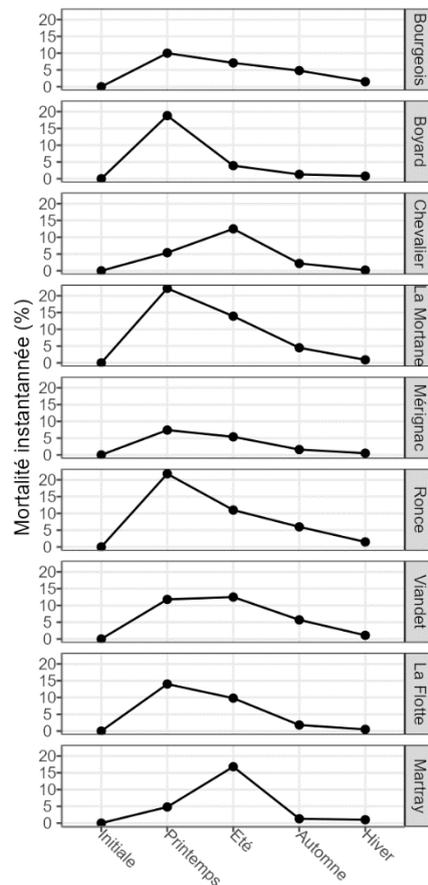


Figure 5 : Dynamique de la mortalité (%) des lots de 1^{ère} année d'élevage au cours l'année 2023 en fonction des parcs.

2.2. Huîtres de 2^{ème} année

La mortalité cumulée des huîtres en 2^{ème} année d'élevage s'est élevée à 20 % à l'issue de l'année 2023 sur l'ensemble des parcs (Figure 4). Cette moyenne est significativement supérieure à celles des valeurs de référence sur l'ensemble des années de suivi ou lors des périodes qui entourent l'année 2008.

La majorité des parcs a obtenu des mortalités faibles, du même ordre de grandeur que les références sur cette classe d'âge, variant entre 8 % à Chevalier et 18 % à Bourgeois. Cependant, les valeurs mesurées sur les parcs de La Mortane et de La Flotte sont extrêmement élevées par rapport à celles mesurées classiquement sur ces deux sites. En effet, c'est un tiers du cheptel de 2^{ème} année qui a été perdu à La Mortane, et près de 60 % de celui de La Flotte (Figure 4). Aucun problème technique n'a été signalé sur ces deux sites. Pour le parc de La Flotte, de nombreux bigorneaux perceurs ont été observés ainsi que la présence de traces de prédation (trous) de ces derniers sur les coquilles lors du bilan de ce parc. Sans ces deux sites, la moyenne globale ne s'élèverait qu'à seulement 13 % de mortalité cumulée en 2023.

En termes de dynamique, les pertes ont été faibles et régulières au cours de l'année pour la majorité des parcs (Figure 6). Concernant les sites de La Flotte et de La Mortane, deux dynamiques contrastées sont observées. A La Mortane, un pic élevé de mortalité est apparu au cours de l'été 2023, alors que de très faibles mortalités saisonnières ont été mesurées à l'issue du printemps et de l'automne. A l'inverse, le parc de La Flotte a subi des pertes constantes au cours du printemps, de l'été et de l'automne (Mortalités instantanées saisonnières de 16 %, 21 % et 17 %, respectivement ; Figure 6). Ces résultats pourraient montrer la présence de pressions environnementales différentes qui se seraient exercées sur les huîtres de ces deux parcs, telles que des conditions hydrodynamiques défavorables ou l'impact de pathogènes.

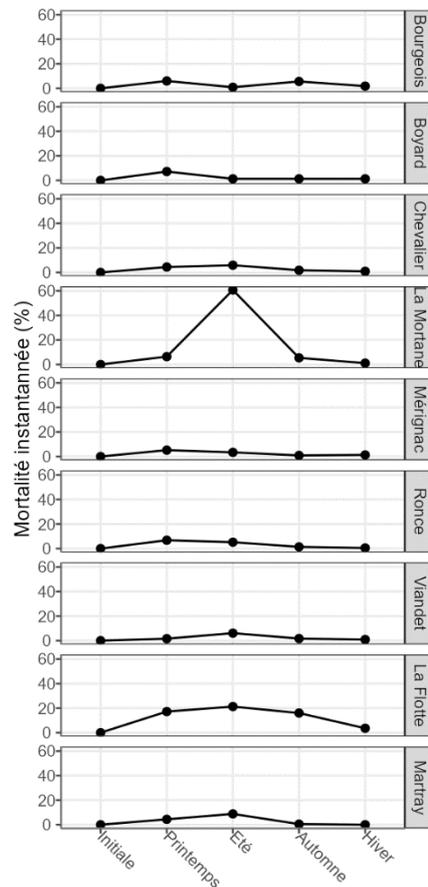


Figure 6 : Dynamique de la mortalité (%) des lots de 2^{ème} année d'élevage au cours l'année 2023 en fonction des parcs.

2.3. Huîtres de 3^{ème} année

En ce qui concerne les huîtres marchandes, la mortalité cumulée moyenne, mesurée en automne 2023, a été plus faible que celle de l'année précédente, atteignant 14 % sur l'ensemble des 3 parcs de pousse suivis. Cette valeur est équivalente à celle mesurée depuis le début de l'Observatoire et est statistiquement inférieure aux valeurs de mortalités observées depuis l'année 2013 (19,7 % ; Figure 4). A l'inverse de l'année précédente, c'est le parc de la Coupe à Colleau qui a obtenu le plus de pertes annuelles, avec 19 %, contre 11 % et 12 % pour les parcs plus au nord de La Casse et de Lamouroux, respectivement (Figure 4). Au niveau du parc de Lamouroux, les mortalités sont apparues majoritairement au cours de l'été (10,5 % mortalité instantanée estivale). Pour les parcs de la Coupe à Colleau et de La Casse, les mortalités ont été constatées au cours des deux saisons successives du printemps et de l'été (Figure 7).

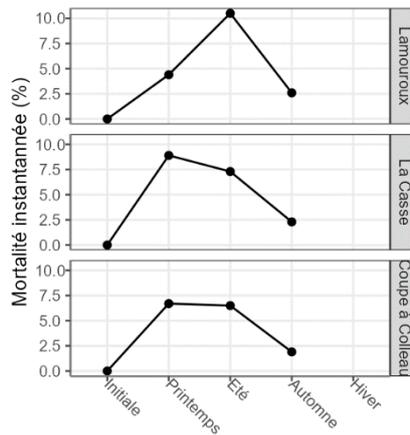


Figure 7 : Dynamique de la mortalité (%) des lots de 3^{ème} année d'élevage au cours l'année 2023 en fonction des parcs.

3. Croissance

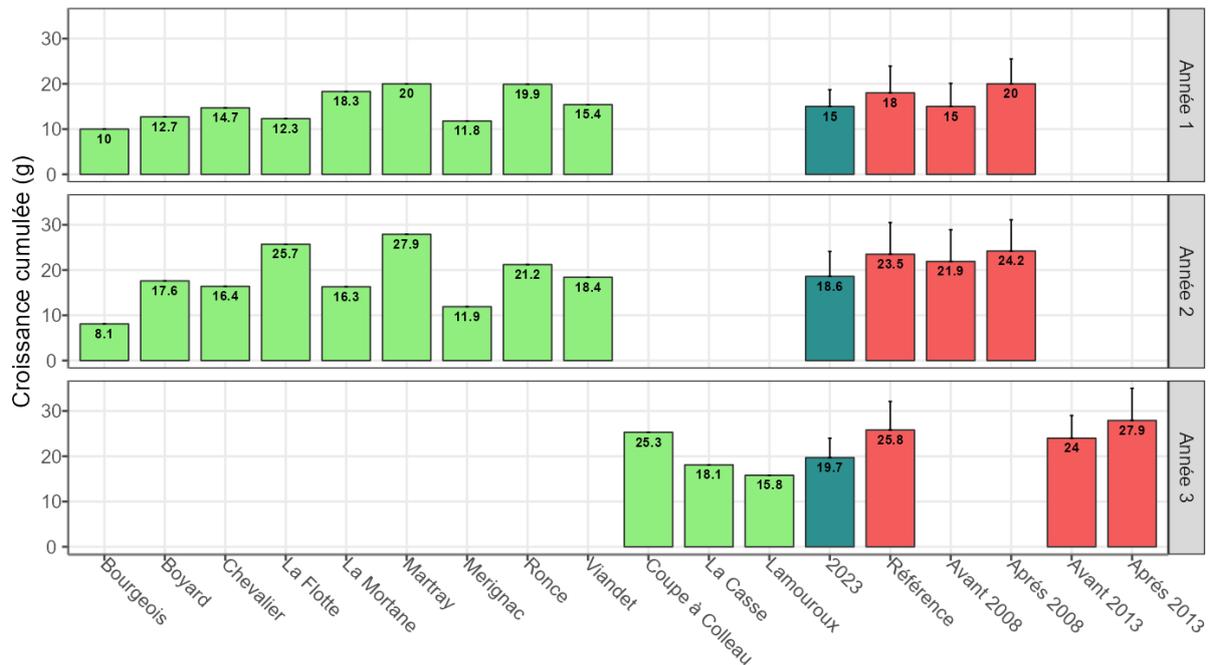


Figure 8 : Croissance cumulée (g) des 3 classes d'âges d'huîtres creuses élevées en 2023. Les valeurs obtenues pour les différents parcs sont en vert et la moyenne de l'année 2023 est en bleu. Les valeurs en rouge correspondent aux valeurs de références (depuis le début de l'observatoire à 2022), avant et après 2008 pour les 1^{ère} et 2^{ème} années, avant et après 2013 pour les 3^{ème} année.

3.1. Huîtres de 1^{ère} année

Durant l'année, le naissain a cumulé un gain de poids moyen de +15 g sur l'ensemble des parcs suivis. La croissance annuelle obtenue en 2023 est équivalente à celle mesurée depuis le début de l'Observatoire (+18 g), mais elle est significativement inférieure à celle obtenue depuis 2008 (+20 g ; Figure 8). Les parcs de Martray, Ronce et de La Mortane ont eu les meilleures croissances, supérieures ou égales à +18 g. Les autres parcs ont obtenu des croissances moindres, inférieures ou égales à +15 g (Figure 8). Finalement, à la fin de sa 1^{ère} année de demi-élevage, le naissain a atteint un poids unitaire moyen de 16,4 g.

La prise de poids s'est déroulée selon la même dynamique entre tous les parcs du bassin (Figure 9), avec un pic de croissance apparu au cours de l'été. Le gain de poids estival a été de +6,6 g en moyenne, ce qui représente un déficit de près de 2 g par rapport à la valeur de référence pour la même saison (+8,9 g). Les prises de masse printanière et automnale entourant le pic de croissance ont été comprises entre +1,9 g et +2,5 g, respectivement. Un manque de croissance de 2 g est également constaté pour ces deux saisons. Finalement, la saison hivernale s'est traduite par une perte de poids quasiment nulle, de -1,4 g (Figure 9).

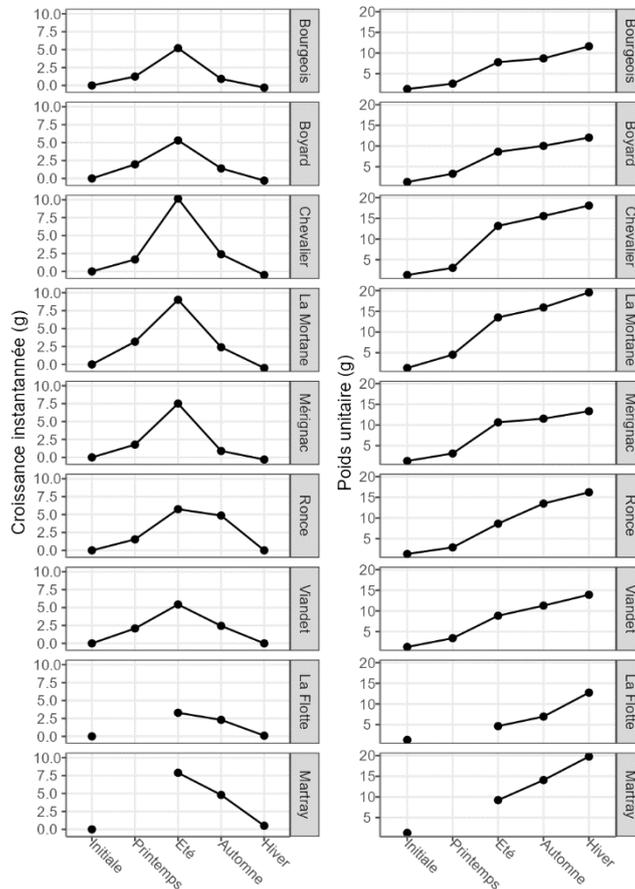


Figure 9 : Evolution de la croissance (à gauche ; g) et du poids unitaire (à droite ; g) des lots de 1^{ère} année d'élevage au cours de l'année 2023 en fonction des parcs (échantillonnage sur 1 poche « Témoin » par parc).

3.2. Huîtres de 2^{ème} année

Les huîtres en seconde année d'élevage ont obtenu une croissance annuelle de +19 g. Cette valeur est inférieure à celle de référence obtenue après 2008 mais elle est équivalente à la valeur de référence calculée depuis le début de l'observatoire (Figure 8). Les croissances cumulées ont été très hétérogènes entre les différents parcs, avec les plus faibles mesurées au niveau des parcs de Mérignac (+12 g) et de Bourgeois (+8,1 g) et les plus fortes pour les

deux parcs de l'île de Ré : +28 g au Martray et +26 g à La Flotte. Les huîtres élevées dans les autres parcs du bassin ont eu un gain de poids moyen se situant entre +16 g et +21 g (Figure 8). Ainsi, ces lots ont terminé leur seconde année d'élevage avec un poids unitaire moyen de 36 g, allant de 27 g à Bourgeois jusqu'à 46 g au Martray (Figure 10).

Deux profils de dynamique de croissance sont observés. L'un est caractérisé par un gain de poids majoritaire au printemps, correspondant aux parcs de Bourgeois, La Mortane, Ronce, La Flotte et Martray. L'autre correspond à une prise de masse principale au cours de l'été, observée au niveau de Boyard, Chevalier, Mérignac et Viandet. Concernant le parc de Ronce, qui a obtenu la meilleure croissance cumulée des parcs du Bassin de Marennes-Oléron, le printemps et l'automne ont été les deux périodes principales de prise de masse. Ce schéma semble équivalent à la dynamique des efflorescences phytoplanctoniques qui est classiquement décrite dans les écosystèmes littoraux tempérés (*i.e.* Blooms printanier et automnal ; Figure 10).

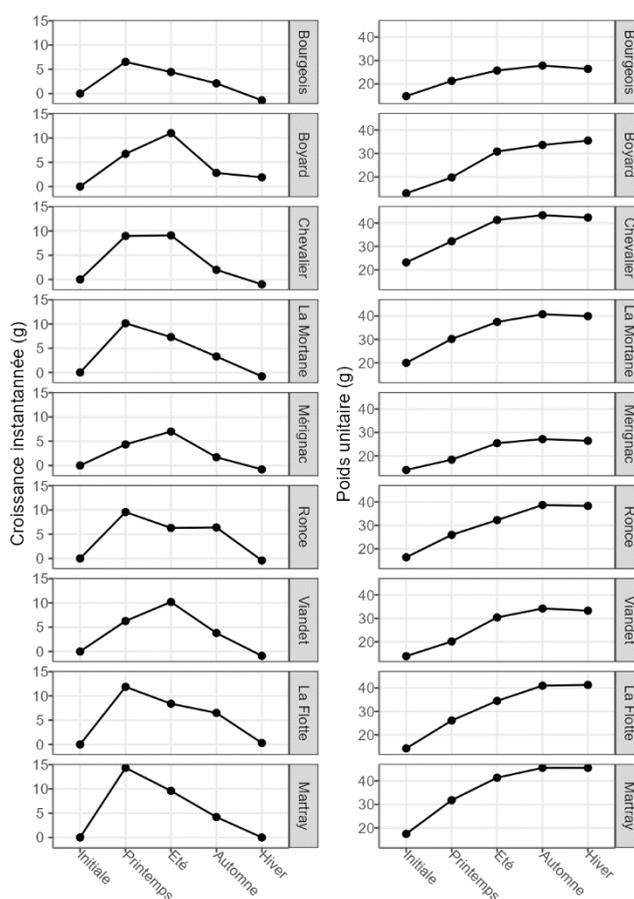


Figure 10 : Evolution de la croissance (à gauche ; g) et du poids unitaire (à droite ; g) des lots de 2^{ème} année d'élevage au cours de l'année 2023 en fonction des parcs (échantillonnage sur 1 poche « Témoin » par parc).

3.3. Huîtres de 3^{ème} année

La croissance sur parc de « pousse » a varié entre +25 g à la Coupe à Colleau, +18 g à La Casse et seulement +16 g à Lamouroux, correspondant à une moyenne de +20 g pour ces trois sites (Figure 8). Cette année est caractérisée par un manque de croissance important pour les huîtres marchandes, particulièrement pour les parcs de finition de La Casse et de Lamouroux, pour lesquels le déficit de poids annuel est d'environ 10 g. Ainsi, en novembre 2023, les huîtres marchandes ont atteint un poids unitaire moyen de 56 g, équivalent à un calibre 4 (CNC, 2017), s'échelonnant de 62 g à La Coupe à Colleau à 52,5 g à Lamouroux.

Stockées jusqu'à la fin du mois de juillet sur le parc de Chevalier, les huîtres ont bénéficié d'une croissance printanière de +9,3 g. Durant la période estivale, le gain de poids moyen a été de +10 g, variant d'un site à l'autre : +12,2 g à La Coupe à Colleau, +10 g à La Casse et +7,7 g à Lamouroux (Figure 11). A l'automne, les huîtres sur les parcs de finition au nord du bassin (La Casse et Lamouroux) ont perdu du poids (-1,7 g en moyenne) alors que celles du parc de la Coupe à Colleau en ont gagné (+5,2 g).

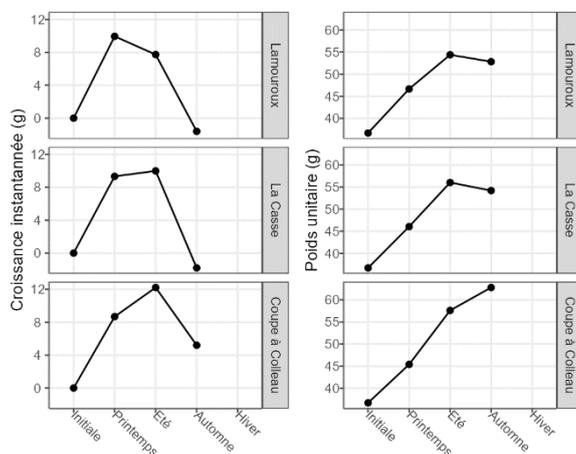


Figure 11 : Evolution de la croissance (à gauche ; g) et du poids unitaire (à droite ; g) des lots de 3^{ème} année d'élevage au cours de l'année 2023 en fonction des parcs (échantillonnage sur 1 poche « Témoin » par parc).

4. Rendement de production

D'une manière générale, les rendements par poches ont été hétérogènes entre les différents sites pour les huîtres de 1^{ère} et 2^{ème} année d'élevage. Ces rendements rendent compte de l'équilibre entre mortalité et croissance sur les différents secteurs. Pour les huîtres de 3^{ème} année, les rendements reflètent principalement les différences de gain de poids entre les parcs de finition.

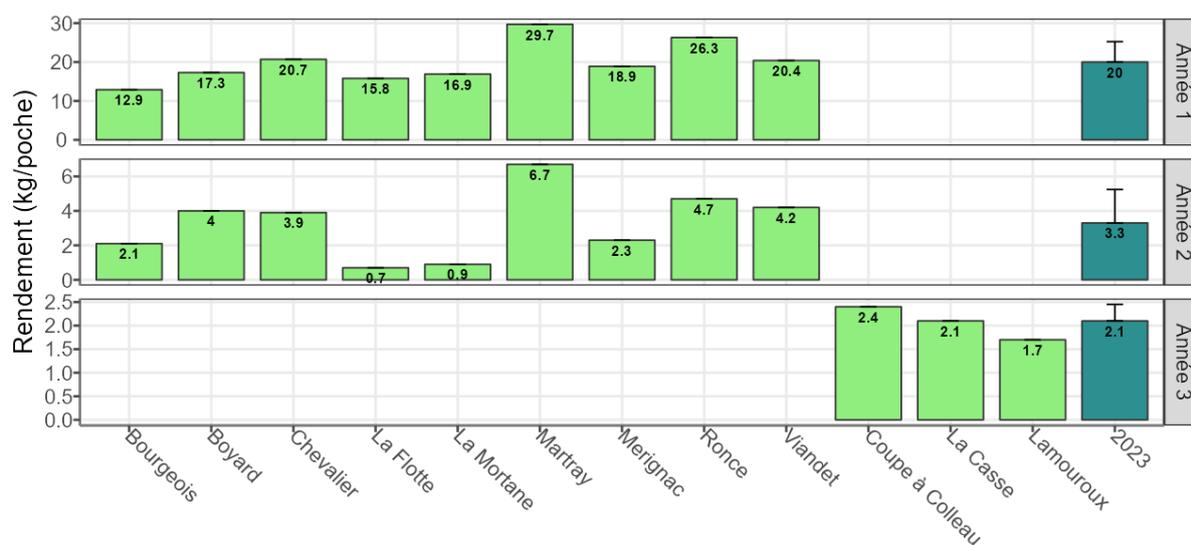


Figure 12 : Rendement (kg/poche) des 3 classes d'âges d'huîtres creuses élevées en 2023. Les valeurs obtenues pour les différents parcs sont en vert et la moyenne de l'année 2023 est en bleu. Le rendement est ajusté à un nombre moyen d'huître par poche en fonction de l'année d'élevage : 2000 individus/poche 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 20 kg/poche à l'échelle de la Charente-Maritime en 2023 (Figure 12), équivalent à un rendement surfacique maximum de 1,2 tonnes/are (d'après 60 poche/are ; DDTM 2017). Le plus faible résultat a été obtenu à Bourgeois avec seulement 13 kg/poche, alors que les meilleurs rendements ont été calculés au Martray (30 kg/poche) et à Ronce (26 kg/poche ; Figure 12).

Aucun gradient latitudinal ne peut être mis en évidence au regard de la distribution spatiale des croissances et des mortalités des huîtres de 1^{ère} année (Figure 13).

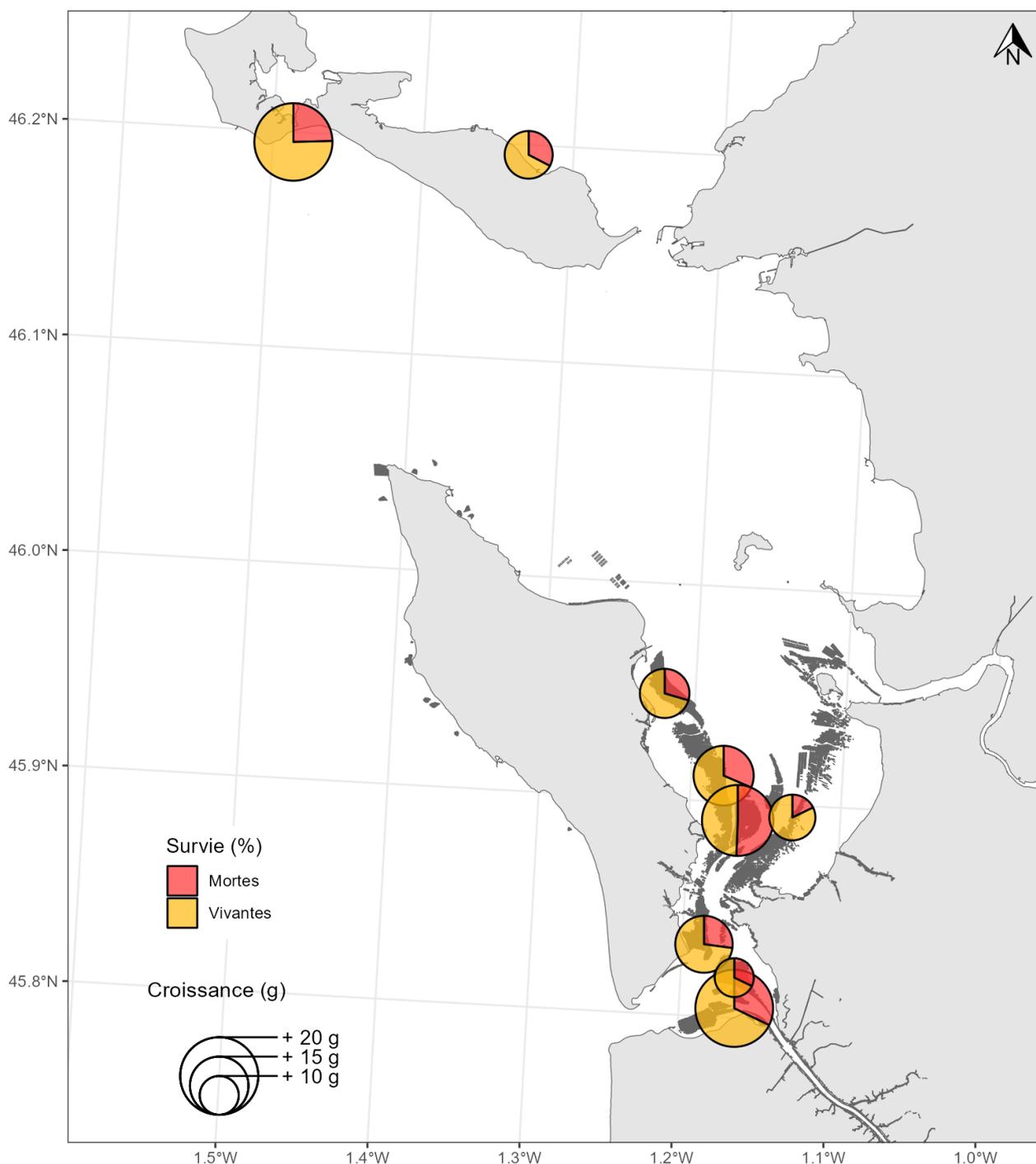


Figure 13 : Mortalité et croissance des huîtres de 1^{ère} année d'élevage en fonction des sites en 2023. Les parts de camemberts représentent la survie des huîtres (%) et leur taille représente la croissance individuelle (g).

4.2. Huîtres de 2^{ème} année

Le rendement des huîtres en fin de demi-élevage a été très variable sur l'ensemble des parcs. Ce résultat est principalement attribué aux faibles survies mesurées à La Flotte et à La Mortane (rendement inférieur à 1 kg/poche), d'une part, et aux excellentes survies et croissances des huîtres du Martray (6,7 kg/poche ; Figure 12). De manière générale les croissances ont été meilleures aux extrémités du bassin de production et aucun gradient géographique n'est observé concernant les mortalités (Figure 14). En moyenne, à l'échelle d'une surface exploitée, un rendement surfacique de 198 kg/are a été calculé.

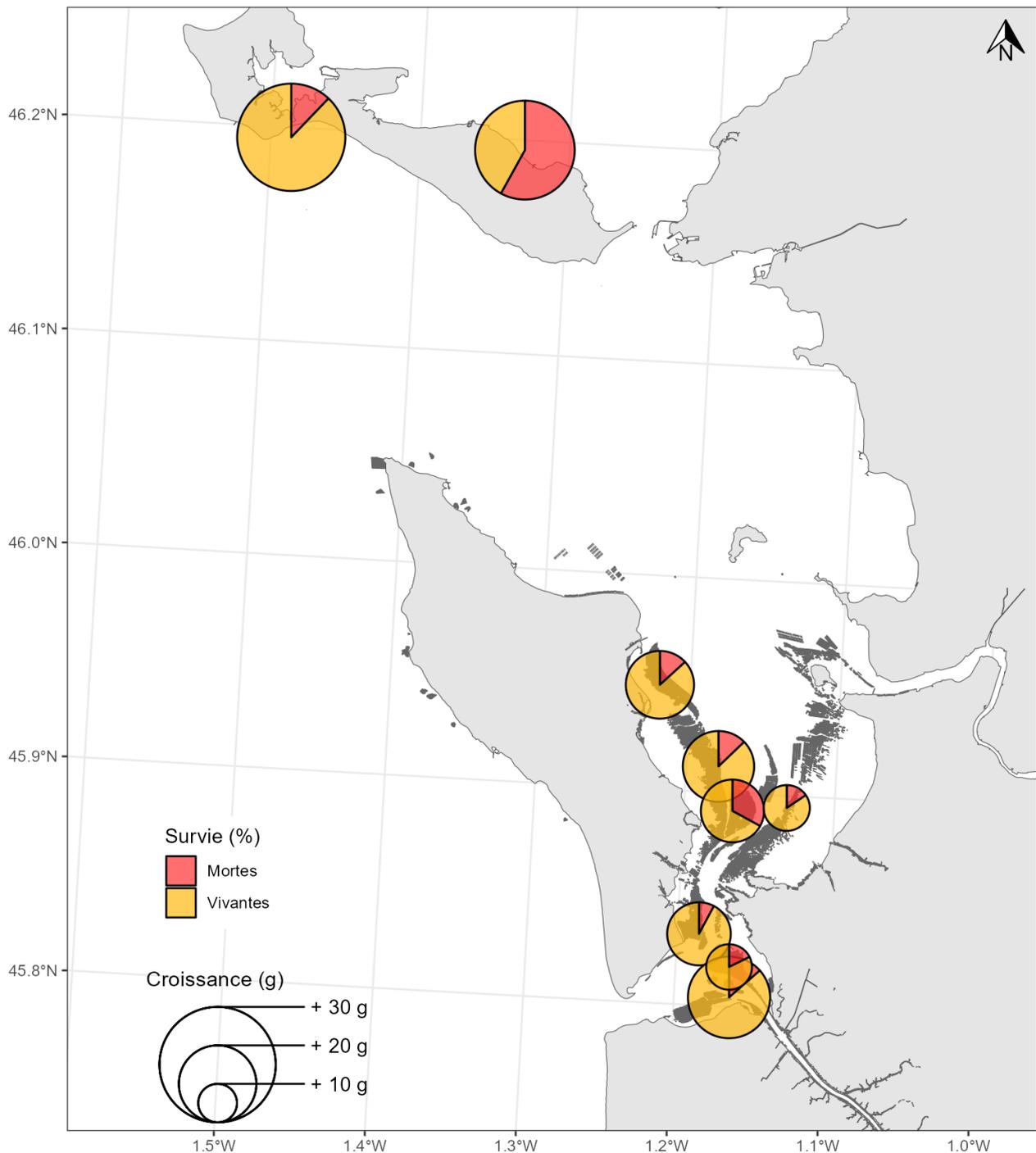


Figure 14 : Mortalité et croissance des huîtres de 2^{ème} année d'élevage en fonction des sites en 2023. Les parts des camemberts représentent la survie des huîtres (%) et leur taille représente la croissance individuelle (g).

4.3. Huîtres de 3^{ème} année

Lors de sa dernière année d'élevage, le lot d'huîtres marchandes a obtenu un rendement de 2,1 kg/poche en moyenne (Figure 12). Le déficit de survie observé à La Coupe à Colleau a été contrebalancé par une meilleure croissance des huîtres sur ce parc, permettant l'obtention d'un rendement supérieur à ceux des parcs de Lamouroux et de La Casse (Figure 15). Le rendement surfacique moyen des parcs de pousse a atteint 126 kg/are.

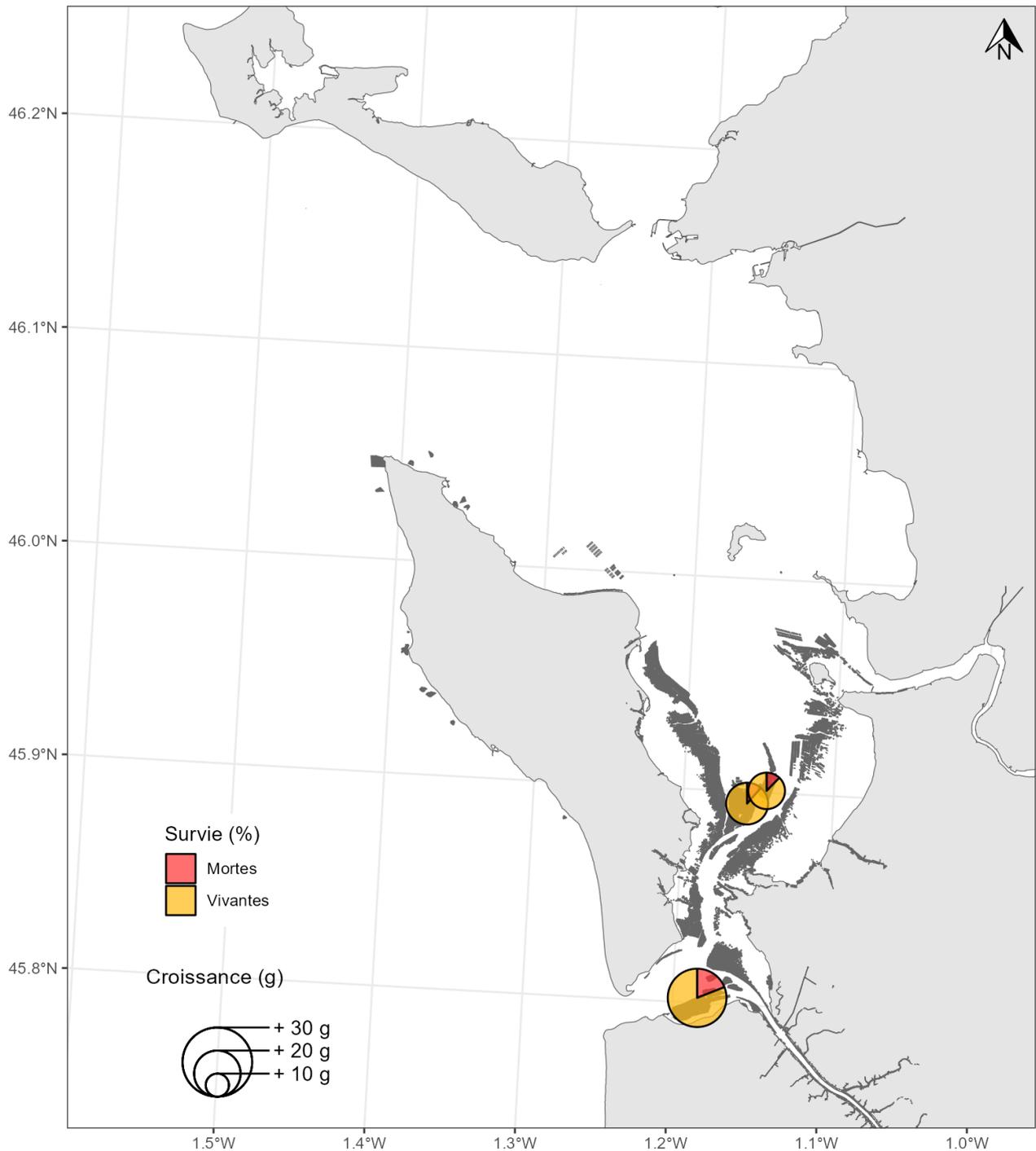


Figure 15 : Mortalité et croissance des huîtres de 3^{ème} année d'élevage en fonction des sites en 2023. Les parts des camemberts représentent la survie des huîtres (%) et leur taille représente la croissance individuelle (g).

5. Séries historiques des mortalités et croissances

5.1. Mortalités

La Figure 16 donne un récapitulatif de l'ensemble des données de mortalités acquises depuis le début de l'Observatoire ostréicole du littoral charentais.

Pour les huîtres de 1^{ère} année, la survie a été 4% supérieure à l'année précédente. Sur l'ensemble des années suivies par l'Observatoire, l'année 2023 est la 3^{ème} meilleure année pour la survie des naissains (70 %), derrière les années 2004 et 2006 qui avaient obtenu 76 % et 72 % de survie, respectivement. Depuis les trois dernières années, ces valeurs confirment que le naissain charentais élevé dans ce bassin de production ne subit plus d'évènement de surmortalité comme observé entre 2008 et 2020 (Figure 16).

Concernant les huîtres de 2^{ème} année, le taux de mortalité est en légère hausse par rapport à l'année précédente. Cependant, sans prendre en compte les deux parcs avec les plus grosses pertes (i.e. La Flotte et La Mortane), les résultats seraient du même ordre que ceux des années précédentes et traduiraient d'une survie stable depuis 2015 (Figure 16).

Les huîtres de 3^{ème} année ont subi des pertes équivalentes aux années précédentes. Ces valeurs de survie en dernière année d'élevage sont homogènes d'une année sur l'autre depuis 2018, les variations interannuelles étant très faibles comparativement à la période 2011-2017 (Figure 16).

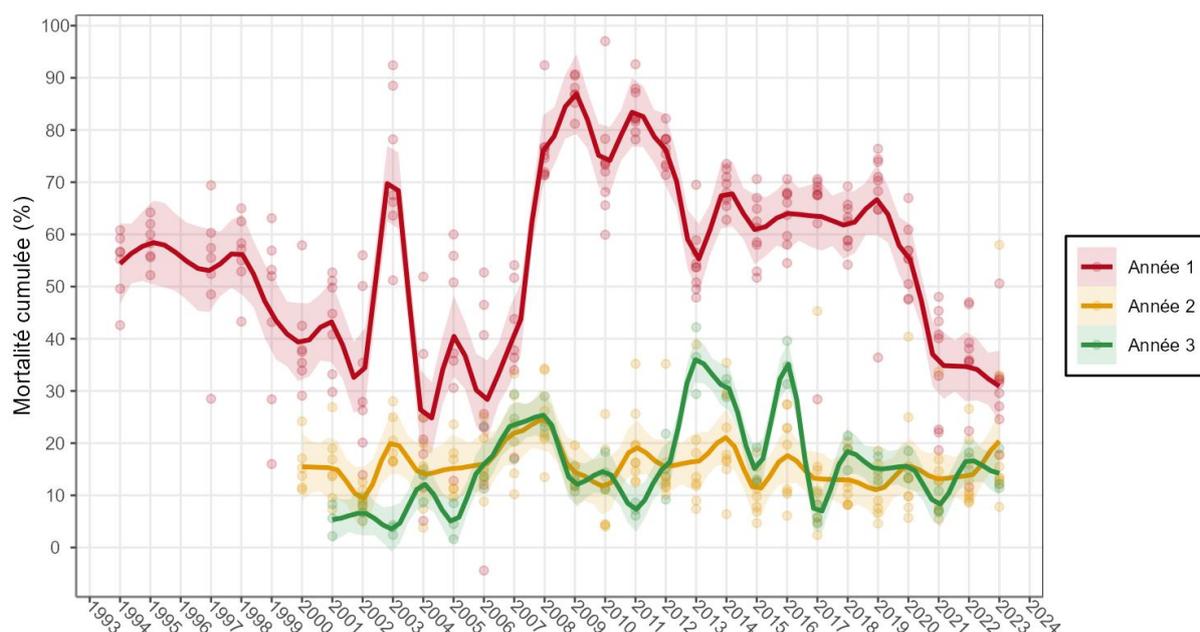


Figure 16 : Série temporelle des mortalités cumulées (%) des 3 classes d'âges d'huîtres creuses en fonction des années. Le trait plein correspond à une estimation de la moyenne, autour duquel l'intervalle de confiance est représenté par transparence. Les points de couleurs correspondent aux valeurs obtenues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

5.2. Croissances

La Figure 17 regroupe les données de croissances cumulées acquises depuis 1994 et actualisées avec celles de 2023 pour les 3 classes d'âges suivies. De manière générale, la croissance des huîtres est en diminution depuis ces trois dernières années.

Ce déficit est particulièrement important pour les huîtres marchandes (3^{ème} année), pour lesquelles un écart de 5 g en moyenne est mesuré par rapport à l'année 2022. L'année 2023 est donc une des pires années en termes de croissance, ce rapprochant des années 2005, 2011 et 2015 où la croissance des huîtres marchandes était la plus faible (+18 g en moyenne).

Les huîtres en 2^{nde} année d'élevage présentent une des croissances annuelles les plus faibles obtenues depuis l'année 2005. Au regard des cycles de 3 à 4 ans qui semblent se dessiner sur cette série temporelle, il est possible que le gain de poids pour cette classe d'âge s'améliore l'année prochaine.

La croissance annuelle des huîtres de 1^{ère} année est en légère diminution par rapport à l'année précédente. Néanmoins, les valeurs de croissance sont à un niveau médian par rapport aux autres années suivies. Les variations interannuelles de la croissance de cette classe d'âge demeurent plus faibles que pour les huîtres plus âgées.

Si ces tendances se confirment pour l'année prochaine, les résultats prédisent une production d'huître marchandes de calibre inférieur à 3 en fin d'année 2024, au regard des faibles performances de croissance du naissain de 2022 et des huîtres de demi-élevage de 2023 (inférieures à +20 g pour les deux classes d'âge ; Figure 17).

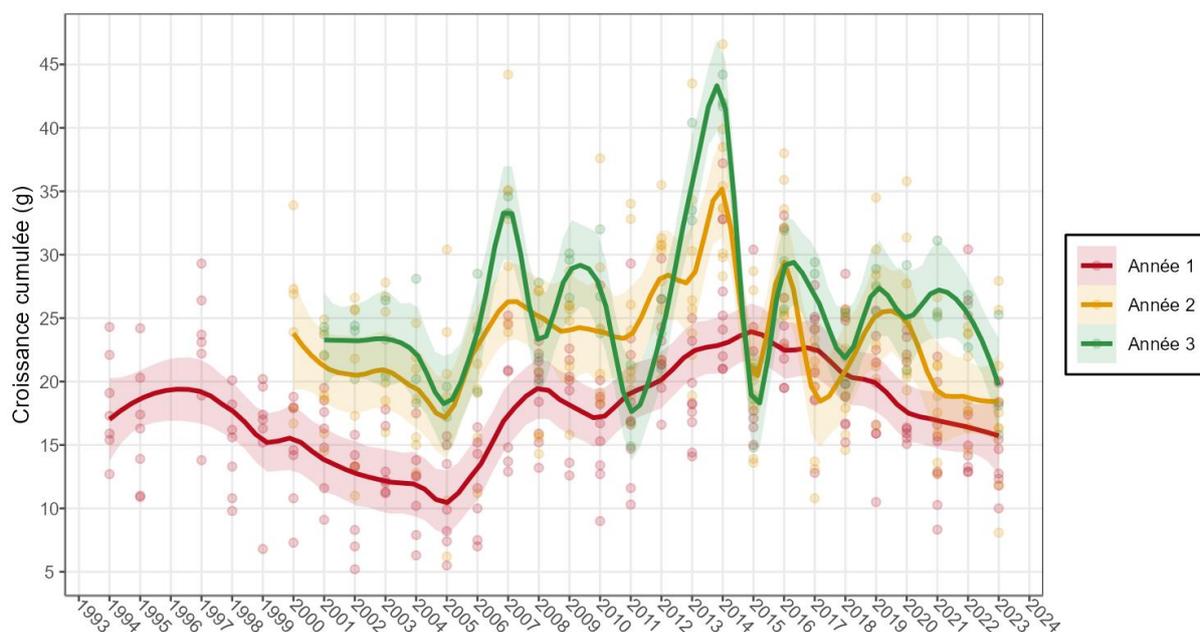


Figure 17 : Série temporelle des croissances cumulées (g) des 3 classes d'âges d'huîtres creuses en fonction des années. Le trait plein correspond à une estimation de la moyenne, autour duquel l'intervalle de confiance est représenté par transparence. Les points de couleurs correspondent aux valeurs obtenues pour chaque site suivis.

La Figure 18, actualisée des données de 2023, montre la relation entre la croissance et la mortalité pour chaque classe d'âge d'huîtres étudiées.

- Pour les huîtres de 1^{ère} année, une corrélation significative et positive entre ces deux variables est observée ($R^2 = 0,30$). On constate que l'année 2023 se situe à proximité du nuage de points principal à cause de sa survie importante et d'une croissance relativement faible (Figure 18).
- Concernant les huîtres de 2^{ème} année, aucune corrélation significative n'apparaît entre les deux variables. Les performances de l'année 2023 sont inhabituelles par rapport aux autres années puisque les valeurs de croissance et de mortalité sont dans les plus hautes jamais enregistrées (Figure 18).
- Pour les huîtres de 3^{ème} année, une corrélation positive ($R^2 = 0,39$) et hautement significative existe entre la croissance et la mortalité, mettant en opposition les années 2003 et 2005 avec les années 2013 et 2014 (Figure 18). En ce qui concerne l'année 2023, elle se situe dans la moyenne habituelle des survies mais le déficit important de croissance impacte l'intensité de la relation de corrélation entre ces deux variables (diminution du R^2 par rapport à l'années 2022 ; Figure 18).

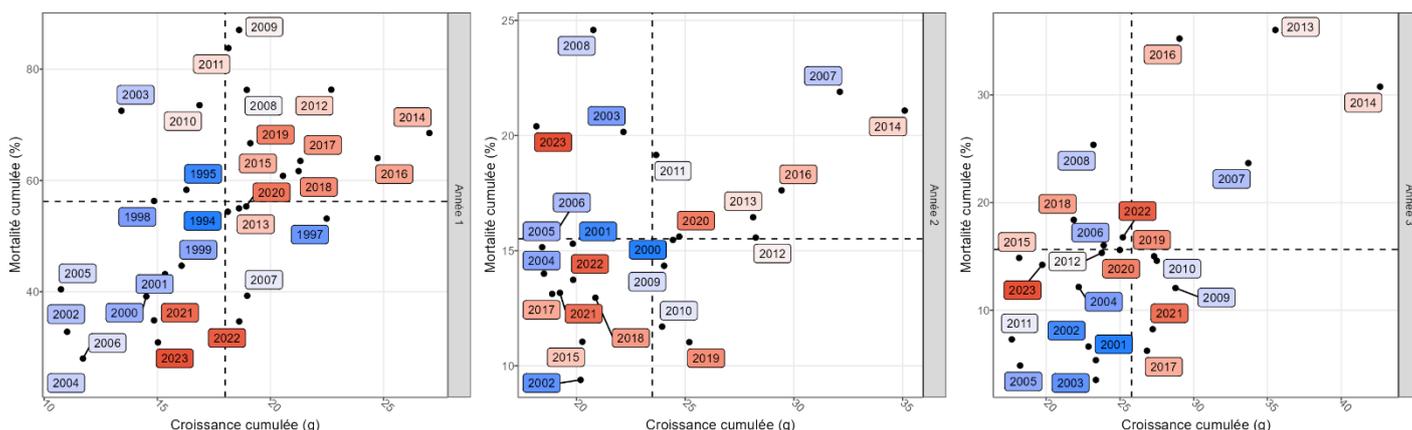


Figure 18 : Relation entre la croissance et la mortalité cumulées des huîtres de 1^{ère} (à gauche), 2^{ème} (au centre) et 3^{ème} années (à droite) en fonction des années (gradient de couleur). Les lignes en pointillées représentent les valeurs de références des mortalités (horizontale) et des croissances (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 51,8 % de mortalité à la fin de son cycle d'élevage en novembre 2023. Lors de la 1^{ère} année, c'est près de 65 % des individus qui ont survécu, puis en 2^{ème} et 3^{ème} année, 86 % et 85 % d'entre eux ont subsisté, respectivement. Le taux de mortalité a été largement inférieur aux valeurs de référence tout au long du cycle (Figure 19).

En 1^{ère} année d'élevage, la croissance a été de +15,0 g, valeur inférieure à la valeur de référence depuis 2008. La 2^{ème} année, la croissance a été de +19,8 g, valeur légèrement inférieure à celle de référence. En dernière année, le gain de poids a également été en déficit par rapport aux valeurs de références (Figure 8). A l'inverse des résultats de survie, la croissance du lot a toujours été inférieure aux valeurs de référence au cours de son cycle d'élevage (Figure 19).

Finalement, à la fin du cycle, près de 48 % des huîtres mises en élevage initialement ont pu être commercialisées pour un poids unitaire moyen de 56,4 g.

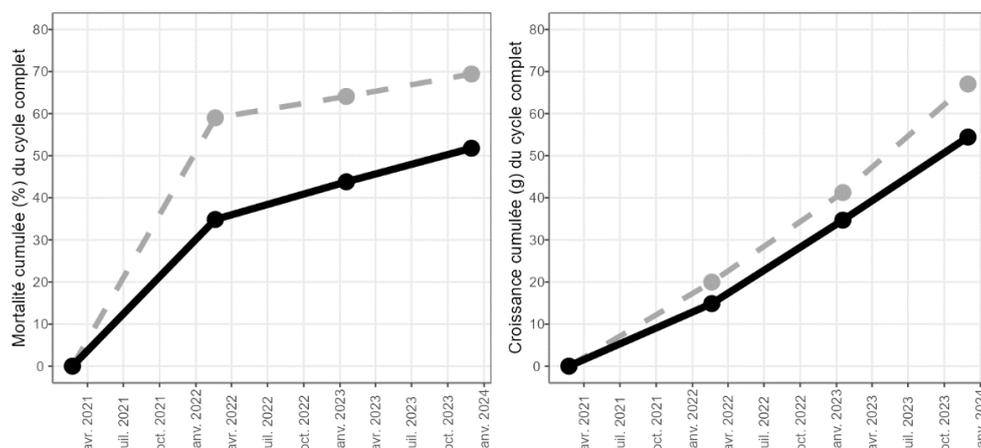


Figure 19 : Mortalité (à gauche ; %) et croissance (à droite ; g) cumulées au cours du cycle complet du lot d'huîtres creuses capté en 2020 et mis en élevage en 2021. Les données sont issues des bilans effectués à la fin d'une année d'élevage (Figure 1). La courbe en pointillés gris représente l'évolution de référence des lots élevés entre 1994 et 2022.

6.2. Rendement de production

À la fin de son cycle d'élevage tri-annuel, le lot de naissain capté en 2020 a obtenu un rendement moyen de 52,4 kg/2000 naissains mis en poche initialement (Figure 20). Ce rendement est supérieur de plus de 10 kg/poche à celui de l'an passé.

Ainsi, le rendement du lot 2021-2023 (capté en 2020) est le meilleur obtenu depuis celui du lot capté en 2006, en dépassant la barre significative des 50 kg/poche de 2000 naissains (Figure 21).

En prenant en compte les performances moyennes de la phase de demi-élevage (croissance et mortalité de 1^{ère} et 2^{ème} années), les rendements à la fin de la période de finition ne diffèrent que de $\pm 2,5$ kg/poche entre les parcs de pousse (Figure 20).

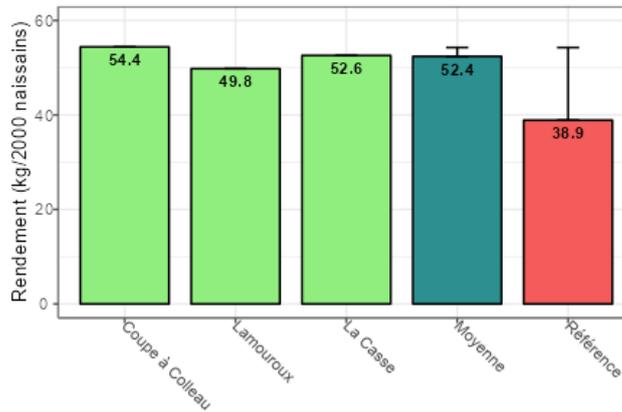


Figure 20 : Rendement cumulé (kg/2000 naissains) du lot d'huîtres creuses à l'issue du cycle complet d'élevage 2021-2023. Ce rendement est calculé pour 2000 naissains/poche au début de l'élevage. Les valeurs moyennes de mortalité et de croissance des deux premières années d'élevage ont été utilisées (1^{ère} et 2^{ème} années). Les valeurs obtenues pour les 3 parcs de pousse sont en vert et la valeur moyenne de ces derniers est en bleu. La valeur en rouge correspond à la référence depuis le début de l'observatoire à 2022.

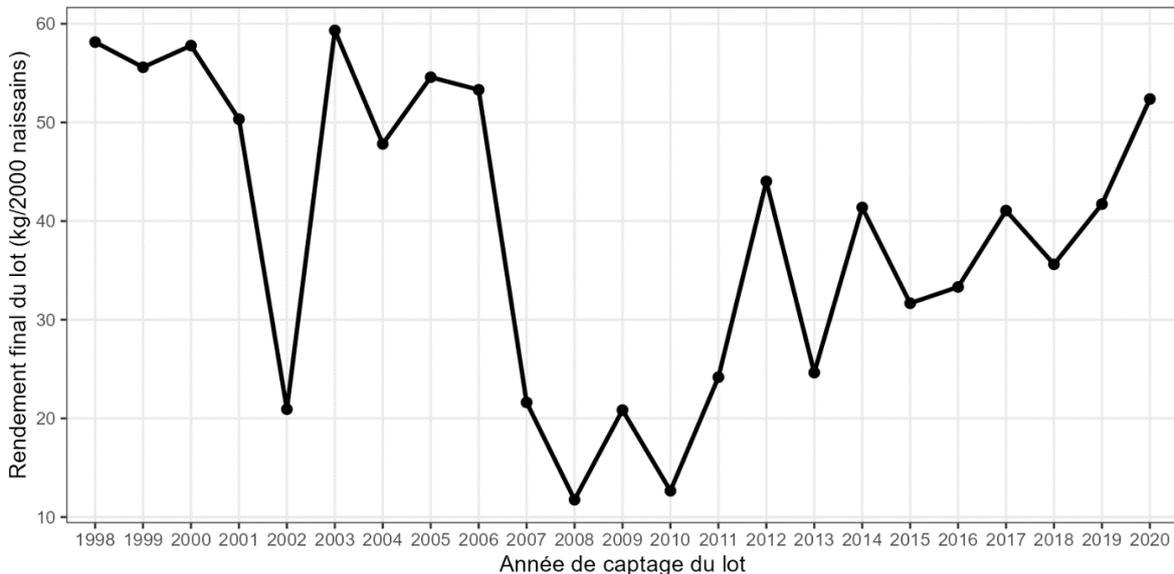


Figure 21 : Série temporelle des rendements cumulés (kg/2000 naissains) obtenus à la fin de chaque cycle complet définis selon l'année de captage du naissain.

6.3. Calibration

A l'échelle du Bassin de Marennes-Oléron, la calibration des huîtres marchandes en novembre 2023 a montré la répartition par catégories commerciales suivante :

- 6,2 % d'inférieur au calibre 5 ;
- 23,0 % de calibre 5 ;
- 42,1 % de calibre 4 ;
- 22,0 % de calibre 3 ;
- 6,3 % de calibre 2 ;
- 0,4 % de calibre 1 ;
- 0 % de calibre 0.

Ces proportions ont été homogènes entre les parcs de pousse du nord, Lamouroux et La Casse, mais différentes par rapport au parc de La Coupe à Colleau (Figure 22). En effet, la répartition des individus dans chaque classe de calibre diffère significativement entre ces deux groupes de parcs. Le parc de La Coupe à Colleau a produit 30 % de calibre 3, 40 % de calibre 4 et 10 % de calibres supérieurs. Pour les parcs les plus au nord, le calibre majoritaire des huîtres est le 4 (43 %), suivi par le calibre 5 (26 % en moyenne). Deux fois moins de calibre 3 et supérieurs ont été produits (Figure 22). De manière globale, la proportion d'huîtres de calibre 3 et 4 est en diminution par rapport au quatre dernières années (Figure 23).

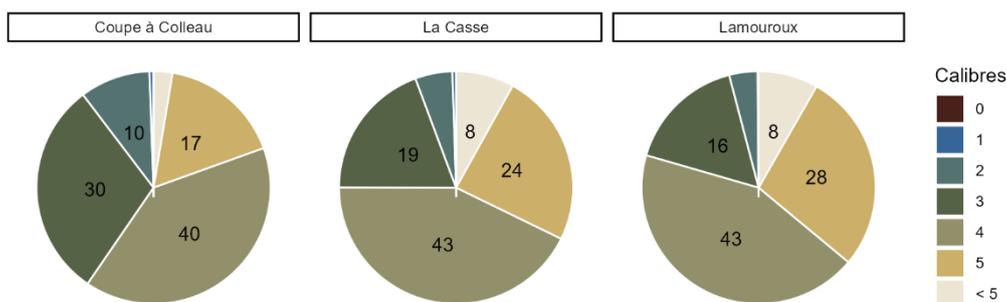


Figure 22 : Proportions (%) des différentes catégories commerciales (calibres) des huîtres de 3^{ème} année à l'issue d'un cycle complet d'élevage en fonction du parc de finition. Les calibres sont classés par ordre décroissant de classe de poids : 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 et inférieur à 5 (< 5). Les proportions inférieures à 10 % ne sont pas inscrites.

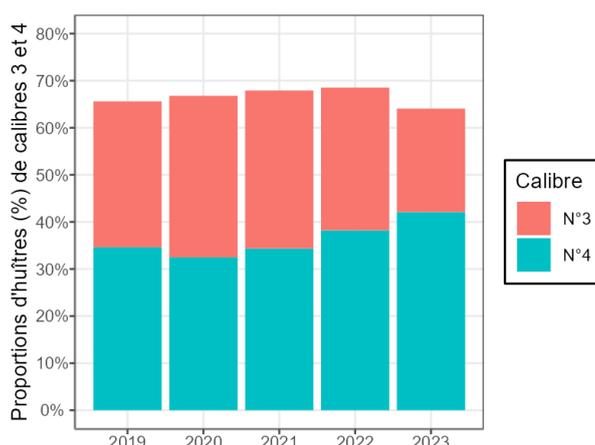


Figure 23 : Proportions (%) d'huîtres marchandes, de calibres 3 et 4, en fin de cycle d'élevage.

6.4. Qualité de chair et de coquille

A la fin du mois d'août 2023, les huîtres placées sur les parcs de pousse avaient un indice de qualité de chair moyen (IQ) de 8,5 (Figure 24a). Cette valeur, identique entre les trois

parcs (Figure 24b), est associée à un indice de maturation (IM) très faible (0,18). Ces résultats signifient que, dès la fin du mois d'août, la quasi-totalité des huîtres avaient émis leurs gamètes et que la croissance somatique post-ponte était en cours. Ces éléments sont corroborés par l'observation d'une ponte majeure, précoce et synchrone pour tous les secteurs du littoral charentais entre le 10 juillet (secteur de la Seudre) et le 07 août (secteur de l'estuaire de la Charente ; Bouquet 2023).

L'indice de qualité moyen a augmenté significativement en septembre pour atteindre une valeur moyenne de 10,6, qui s'étendait de 9,6 à Lamouroux jusqu'à 11,4 à La Coupe à Colleau. Au cours des mois d'octobre et de novembre, les IQ mesurés sur les parcs de La Casse et de Lamouroux sont restés constants ou ont diminué pour atteindre une valeur moyenne de 10,4 et 9,3, respectivement. A l'inverse la croissance en chair sur le parc de La Coupe à Colleau a été remarquable, puisque l'IQ atteint 13,9 fin octobre avant de redescendre à 12,8 à la fin du mois de novembre 2023 (Figure 24b). Par ailleurs, 3 % des huîtres des parcs du nord ont obtenu un IQ < 6,5 au mois de novembre 2023 alors qu'aucune huître de qualité inférieure n'a été observée à la Coupe à Colleau.

Les valeurs mesurées en novembre place l'année 2023 au niveau de la moyenne de référence mesurée depuis l'année 2001 (i.e. 10,7 ; Figure 25).

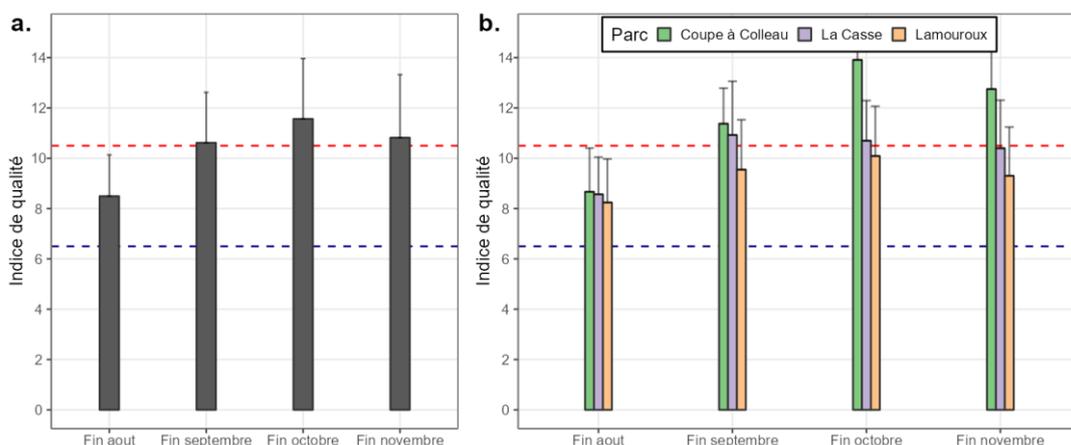


Figure 24 : Evolution de l'indice de qualité (IQ) des huîtres de 3^{ème} année sur parc de pousse de la fin du mois d'août à la fin du mois de novembre 2023 (bilan final). a. à l'échelle du Bassin de Marennes-Oléron, b. par parc de pousse. La ligne rouge correspond au seuil de différenciation des huîtres spéciales (IQ > 10,5) et la ligne bleue représente le seuil minimum de qualité autorisé pour la vente (IQ > 6,5 ; CNC 2017).

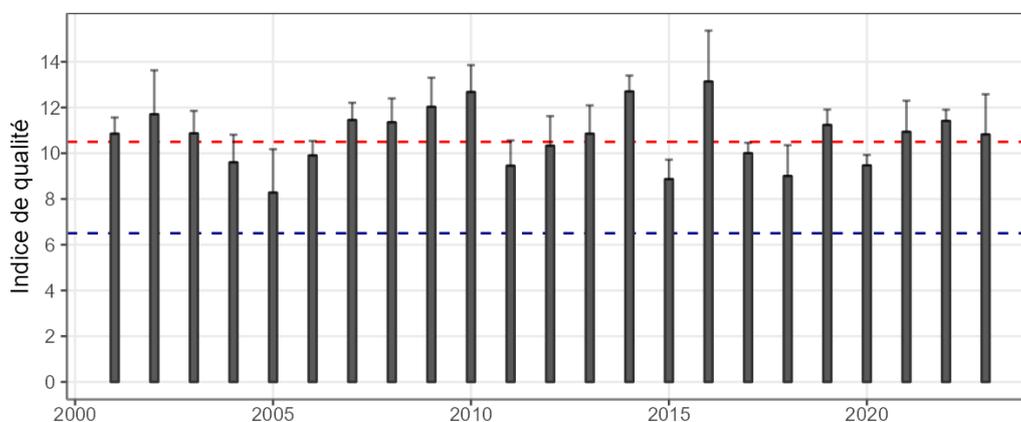


Figure 25 : Série temporelle des IQ mesurés en novembre de chaque année depuis 2001. La ligne rouge correspond au seuil de différenciation des huîtres spéciales (IQ > 10,5) et la ligne bleue représente le seuil minimum de qualité autorisé pour la vente (IQ > 6,5 ; CNC 2017).

Les résultats détaillés des biométries ont montré une proportion de 53 % d'huîtres « spéciales » contre 47 % de « fines » sur l'ensemble des lots à la fin du mois de novembre 2023. Dès le mois septembre, le parc de La Coupe à Colleau a produit une majorité d'huîtres spéciales pour atteindre une proportion de 87 % du lot fin novembre. A l'inverse, uniquement la moitié du lot de La Casse était composé d'huîtres spéciales de septembre à novembre 2023. Finalement, le lot en finition sur le parc de Lamouroux n'a jamais atteint la qualité attendue traditionnellement sur ce parc puisque seulement 23 % des huîtres avaient un IQ supérieur à 10,5 en novembre 2023 (Figure 26).

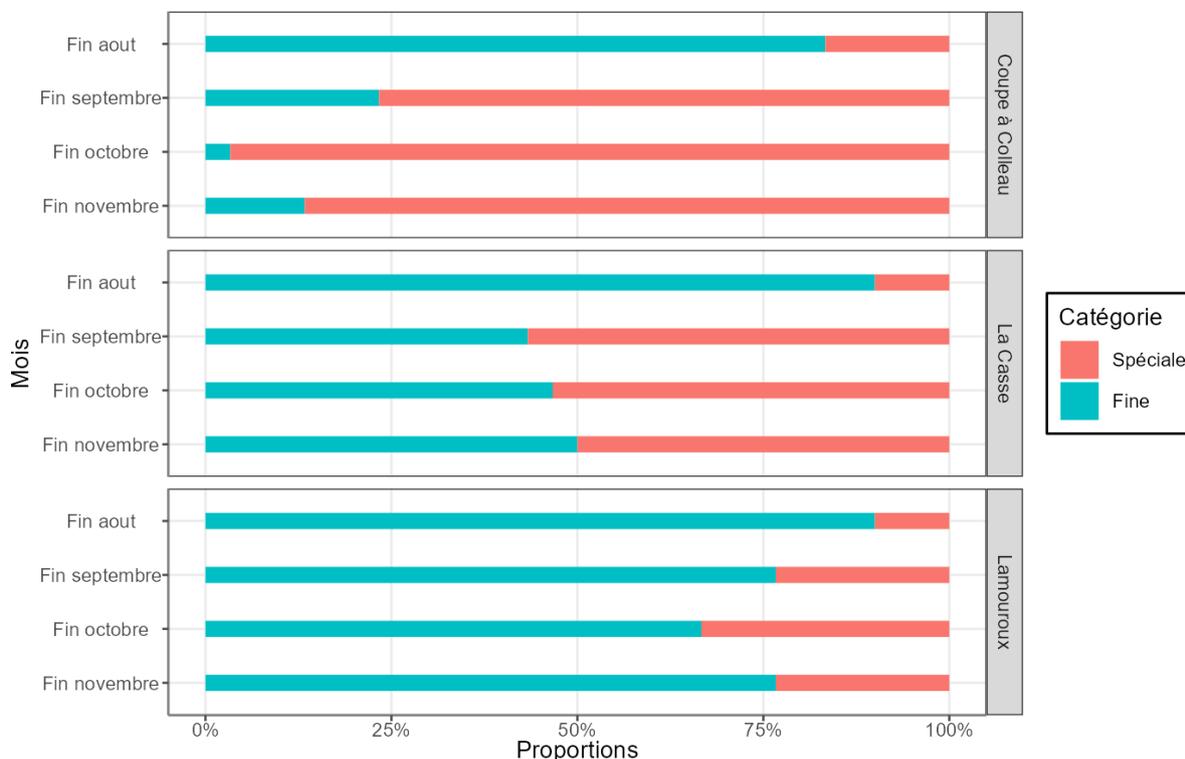


Figure 26 : Répartition (%) des huîtres de catégories "fine" et "spéciale" en fonction du mois et du site d'élevage.

Entre août et novembre 2023, la nacre des coquilles a été faiblement infestée par des *Polydora sp.* L'indice de chambrage moyen n'a varié que de 0,6 à 0,2 au cours de cette période et aucun parc n'a été plus touché qu'un autre. Concernant la forme de la coquille, l'indice de longueur (IL) moyen est resté stable d'août à novembre 2023, passant de 2,80 à 2,40, respectivement, et ce de manière homogène entre les parcs. Seulement 1 huître sur 90 (1,1 %) était caractérisée comme une huître « longue » (IL > 3) sur l'ensemble des parcs en novembre 2023.

6.5. Rapports zootechniques

a. Production de « spéciales n°3 »

A la fin de l'année 2023, la quantité d'**huîtres spéciales de calibre 3** produite était de **18 huîtres par poche de 180 individus en 3^{ème} année d'élevage**, soit l'équivalent de **1,350 kg de spéciales en calibre 3** (PU des huîtres de calibre 3 en novembre 2023 = 74,4 g).

Finalement, à l'issue du cycle complet, il y a eu une production en novembre 2023 de **113 huîtres spéciales de calibre 3** par poche de 2000 naissains mis initialement en élevage en 2020, soit **8,416 kg**.

b. Parcours zootechniques

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) Rendement (kg/poche de 2000)	2 ^{ème} année (2022) Rendement (kg/poche de 300)	3 ^{ème} année (2023) Rendement (kg/poche de 180)
Bourgeois	13,1	2,6	
Boyard	16,2	4,4	
Chevalier	22,8	4,9	
La Flotte	12,4	3,6	
La Mortane	25,5	6,1	
Mérignac	20,6	4,0	
Ronce	17,9	5,9	
Viandet	14,9	3,4	
Martray	19,4	6,1	
Coupe à Colleau			2,43
La Casse			2,13
Lamouroux			1,69

Le meilleur parcours zootechnique était :

- 1^{ère} année de demi-élevage à La Mortane
- 2^{ème} année de demi-élevage à Martray ou à La Mortane
- 3^{ème} année en finition à La Coupe à Colleau (Figure 27)

Le rendement final de cette conduite d'élevage aurait été de **62,0 kg/2000 naissains** initialement mis en poche. Pour rappel, le meilleur parcours du lot précédent permettait d'obtenir, en novembre 2022, un rendement de 59,9 kg/2000 naissains initialement mis en poche en 2020 (Barbier et al., 2023b).

Le moins bon parcours zootechnique était :

- 1^{ère} année de demi-élevage à La Flotte
- 2^{ème} année de demi-élevage à Bourgeois
- 3^{ème} année en finition à Lamouroux (Figure 27)

Le rendement final de cette conduite d'élevage aurait été de **39,4 kg/2000 naissains** initialement mis en poche (contre 22,0 kg/2000 naissains initialement mis en poche pour le lot précédent ; Barbier et al., 2023b).

Au regard de l'activité professionnelle, il est pertinent d'optimiser la conduite d'élevage en considérant certaines performances zootechniques plus que d'autres, en fonction de la classe d'âge du cheptel. En effet, le taux de survie du lot est le facteur décisif lors de la 1^{ère} année

d'élevage. En 2^{ème} année, un intérêt particulier est porté sur la croissance et, en 3^{ème} année, l'important est d'obtenir un rendement élevé pour valoriser au mieux son lot.

Ainsi, le **parcours zootechnique optimisé** serait :

- 1^{ère} année de demi-élevage à Mérignac (meilleure survie annuelle : 81 %)
- 2^{ème} année de demi-élevage à La Mortane (meilleure croissance annuelle : +24,3 g)
- 3^{ème} année en finition à La Coupe à Colleau (meilleur rendement annuel : 2,4 kg/poche)

Le rendement final de cette conduite d'élevage aurait été de **74,5 kg/2000 naissains** initialement mis en poche (contre 59,9 kg/2000 naissains initialement mis en poche pour le lot précédent ; Barbier et al., 2023b).

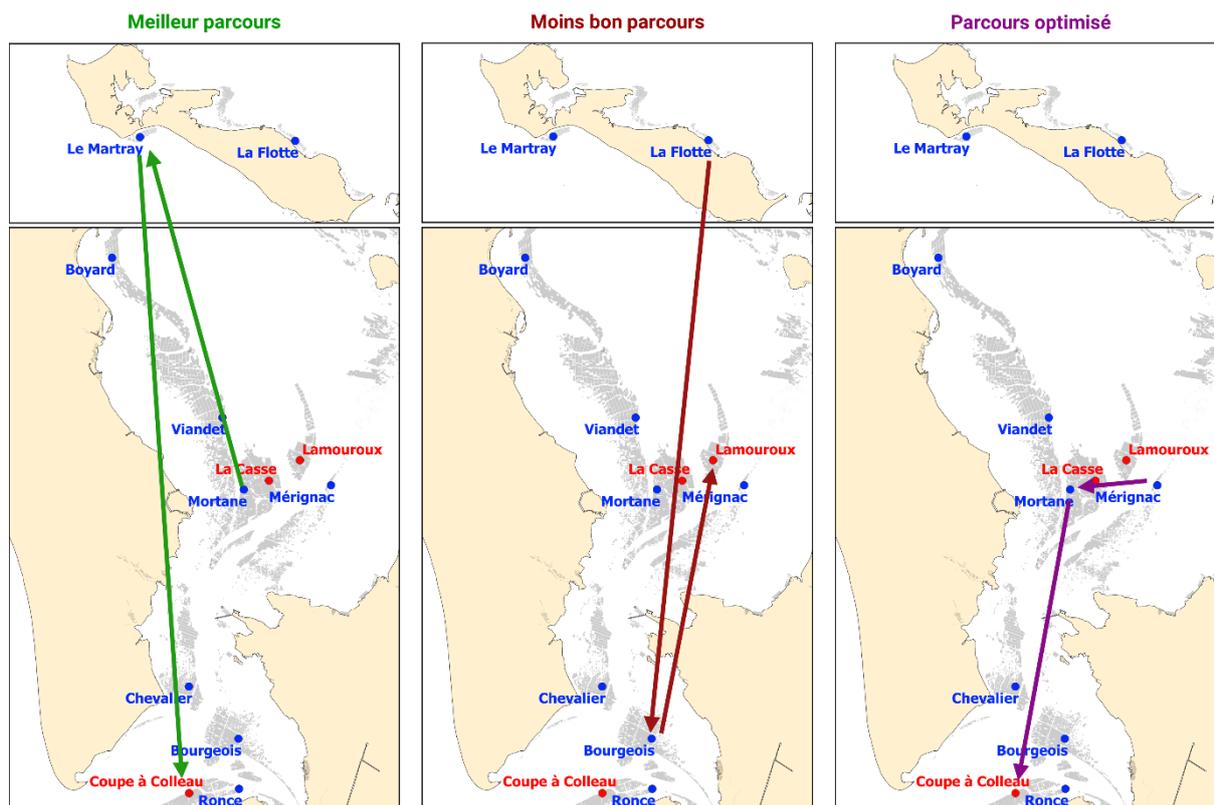


Figure 27 : Cartographie des parcours zootechniques pour le cycle d'élevage 2021-2023.

Le parc de Mérignac est, au regard des quatre derniers cycles complets d'élevage, le site le plus favorable à la première année d'élevage des naissains. En dernière année, le site le plus propice pour la finition des huîtres marchandes alterne d'une année sur l'autre entre les parcs du nord et celui du sud (Tableau 2).

Tableau 2 : Récapitulatif des parcours zootechniques optimisés et des rendements associés pour les 3 derniers cycles d'élevage complets.

Cycle d'élevage	2018-2020	2019-2021	2020-2022	2021-2023
1 ^{ère} année	Mérignac	Mérignac	Ronce/Mérignac	Mérignac
2 ^{ème} année	Chevalier	Martray	La Mortane	La Mortane
3 ^{ème} année	La Casse	Coupe à Colleau	La Casse	Coupe à Colleau
Rendement fin de cycle (kg/2000 naissains)	50,0	51,8	59,9	74,5

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

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 38 200 naissains auraient dû être mis en élevage en 2021 (Tableau 3).

Selon le parcours zootechnique optimisé, seulement **26 800 individus auraient permis de produire 1 tonne à la fin du cycle complet**. A l'inverse, suivant le moins bon parcours, la tonne d'huîtres marchandes aurait nécessité l'utilisation d'au moins 50 000 naissains en 2021 (Tableau 3).

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

La reproduction de l'huître creuse en Charente-Maritime en 2020 a permis l'obtention de 37 naissains par coupelle en mars 2021 (avant détroquage ; Barbier 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), il aurait fallu disposer 22 cordées de 48 coupelles pour produire 1 tonne d'huîtres marchandes au bout de 3 ans.

Selon le **parcours zootechnique optimisé, la production d'une tonne aurait nécessité la pose de 15 cordées uniquement**. A l'opposé, pour produire 1 tonne d'huîtres marchandes en utilisant la moins bonne conduite, il aurait fallu au moins 29 cordées de coupelles (Tableau 3).

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

Parcours	Pour la production d'une tonne d'huîtres marchandes en fin d'année 2023		
	Nombre de naissains à mettre en élevage en 2021	Nombre de coupelles à déployer sur un parc de captage	Equivalence en nombre de cordées de 48 coupelles
Moyen	38 188	1032	22
Meilleur	32 239	871	18
Moins bon	50 782	1372	29
Optimisé	26 839	725	15

7. Paramètres environnementaux

La température moyenne de l'eau de mer dans le Bassin de Marennes-Oléron a varié au cours de l'année 2023 entre 8,5°C en février et 21,7°C en août. Les plus grandes variations de température mensuelles ont été de $\pm 6,9^\circ\text{C}$ en mars (min = 6,3°C ; max = 13,2°C) et de $\pm 6,7^\circ\text{C}$ au cours du mois d'octobre (min = 15,3°C ; max = 22,0°C ; Figure 28a). Ponctuellement, des températures extrêmes de 6,3°C et 24,9°C ont été mesurées les 01 mars et 21 août 2023, respectivement.

La salinité moyenne du bassin a été de 32,0 ‰ au cours de l'année avec un maximum de 35,5 ‰ atteint en septembre et octobre, et un minimum de 20,6 ‰ en novembre (Figure 28b). L'évolution de la salinité du bassin au cours de l'année ne suit pas la tendance classique observée chaque année. En effet, il est courant que la salinité augmente constamment de janvier à septembre avant de diminuer progressivement durant l'automne et l'hiver. En 2023, la salinité a fluctué autour de la valeur moyenne de janvier à juin et d'octobre à novembre. Cependant de grandes variations intra- et inter-mensuelles sont observées sur ces périodes

avec, d'un mois sur l'autre, des salinités variant de ± 10 à ± 4 ‰ (e.g. mois de janvier vs mois de février). Pendant l'été, les salinités ont été extrêmement élevées avec des valeurs moyennes de 34 ‰ à 35 ‰ et très homogènes à l'échelle de ces mois.

La dynamique de la salinité du bassin s'explique par celle de la pluviométrie mensuelle. Dès le début d'année 2023, des mois pluvieux (*i.e.* janvier, mars, juin ; ≥ 100 mm) ont précédé des mois déficitaires en pluie (*i.e.* février, avril, mai ; < 50 mm), jusqu'au mois de juillet. Le mois d'août n'a connu que 24 mm de pluie. Finalement, les mois d'octobre, novembre et décembre ont été marqués par de fortes pluies et la succession d'évènements climatiques majeurs (*e.g.* tempêtes Ciaran et Domingos), qui se sont traduits par des précipitations atteignant 180 mm en octobre et novembre (Figure 28c). Ces conditions météorologiques particulières ont impacté les fleuves de la Charente et de la Seudre. En effet, les données de pluviométrie sont parfaitement corrélées aux données de débit pour les mois de janvier à mai et de novembre à décembre. Les débits ont été variables pendant les 4 premiers mois de l'année, tout comme les précipitations. Pendant le printemps et l'été, les débits ont diminué progressivement jusqu'au mois de septembre, malgré les fortes pluies enregistrées au mois de juin. Finalement, le débit des deux fleuves a drastiquement augmenté en fin d'année pour atteindre des valeurs maximales de 6 m³/s en Seudre et 260 m³/s pour la Charente (Figure 28d).

Le régime des vents en 2023 a été caractérisé par une occurrence majoritaire de vents en provenance du ouest-nord-ouest (ONO - 255/315°), mais les plus fortes vitesses ont été mesurées en provenance du sud-ouest (SO - 220°). Seulement quelques vents d'est ont été mesurés pendant les mois d'avril, mai, septembre et octobre. Le mois de mars a été marqué par une dominance de vent de sud. Les vitesses journalières de vents les plus faibles ont été mesurés à moins de 20 km/h en février (16,2 km/h) et octobre (16,9 km/h) alors que les plus forts ont atteint 130 km/h en novembre (Figure 28e).

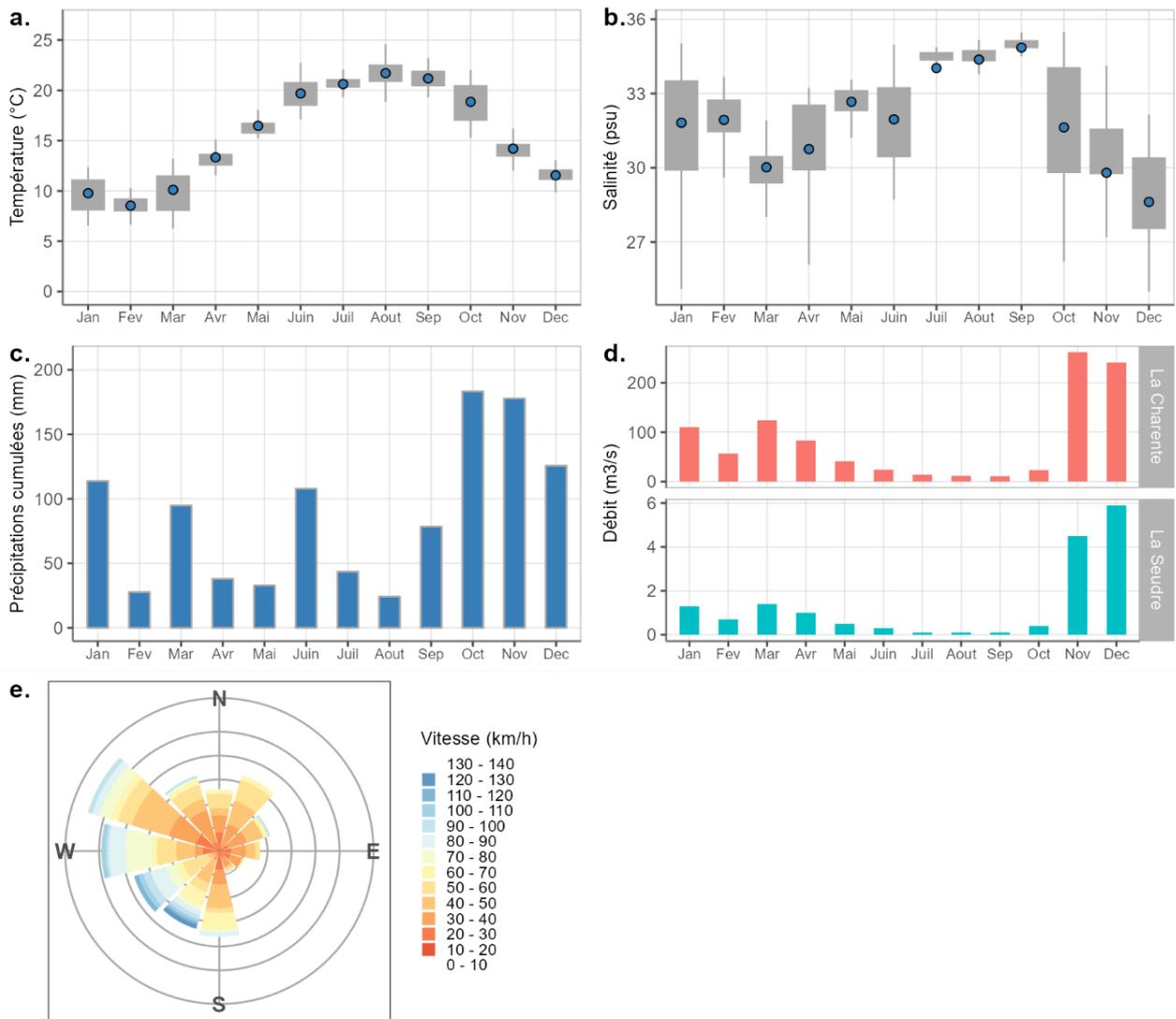


Figure 28 : Paramètres environnementaux de l'année 2023. a. Température (°C) mensuelle de l'eau de mer sur le site de La Mortane. b. Salinité (‰) mensuelle de l'eau de mer sur le site de La Mortane. Pour ces deux paramètres, les points bleus représentent la moyenne mensuelle. c. Précipitations cumulées (mm) mensuelles sur le site du CAPENA au Château d'Oléron. d. Débit (m³/s) mensuel moyen de La Charente et de La Seudre. e. Direction et vitesse maximale (km/h) du vent journalier à 10 m d'altitude sur l'île d'Oléron.

IV. Conclusion

De manière générale, les lots d'huîtres creuses élevés en 2023 ont subi peu de mortalité et ont eu des croissances en baisse par rapport aux valeurs de référence. Ce déficit généralisé de croissance peut être attribuable à une forte compétition trophique entre les animaux sauvages et en élevage, d'autant plus que le stock d'huîtres en élevage est important du fait des l'excellente survie des cheptels.

Comme l'an passé, l'année 2023 est caractérisée par une survie exceptionnellement élevée des naissains au regard de la dernière décennie, puisque seulement 31 % de mortalité ont été relevés dans les poches d'huîtres en 1^{ère} année d'élevage. Les pertes en 2^{ème} année d'élevage s'élèvent en moyenne à 13 % pour 7 des 9 parcs de demi-élevage. Seuls 2 parcs se distinguent par de fortes pertes pour cette classe d'âge, relevant la moyenne générale à 20 %. Concernant la 3^{ème} année d'élevage, les mortalités ont atteint 14 % en fin d'année 2023, correspondant à un niveau de perte équivalent aux valeurs de référence.

Les performances de croissance des naissains sont en constante diminution depuis près d'une décennie. En 2023, le gain de poids a été de +15 g, soit un déficit de près de 5 g par rapport à la valeur de référence depuis l'année 2008. Cette tendance s'expliquerait en partie par l'amélioration des survies dans les poches de naissains. Pour les huîtres de 2^{ème} année, bien que la croissance alterne entre des années plus ou moins performantes, 2023 est la 3^{ème} année consécutive où le gain de poids moyen demeure en dessous de +20 g, ce qui est significativement inférieur aux valeurs de référence. Finalement, les huîtres de 3^{ème} année ont eu une croissance largement inférieure aux valeurs de référence et notamment par rapport à l'année précédente. Avec seulement +20 g de croissance en moyenne, les huîtres marchandes comptent un déficit de près de 5 g par rapport à 2022. Les parcs au nord du bassin (Lamouroux et La Casse) ont obtenu les plus faibles croissances avec des gains de poids cumulés de +16 g et +18 g au cours de l'année.

Le cycle d'élevage des huîtres marchandes achevé en novembre 2023 a permis la production moyenne de 52,4 kg/2000 naissains mis en poche initialement. A l'issue de son cycle d'élevage, 48 % des huîtres ont survécu, pour atteindre un poids moyen de 56 g. Il s'agissait d'un lot d'huîtres « spéciales » (IQ = 10,7), composé à 64,1 % de calibre 3 et 4. Afin de produire 1 tonne d'huîtres marchandes à partir de ce lot, il aurait fallu mettre en élevage 38 200 naissains en 2021. La conduite d'élevage optimale aurait été un demi-élevage à Mérignac puis à La Mortane et une phase de finition sur le parc de La Coupe à Colleau, pour atteindre un rendement final maximum de 74,5 kg/2000 naissains initialement mis en poche.

V. Bibliographie

- Agreste (2023) Enquête Aquaculture 2022 - Chiffres et données - Avril 2023, 72p.
- Barbier P, Bodin P, Oudot G (2021) Estimation du captage de l'huître creuse en Charente-Maritime après l'hiver : situation en avril 2021 – Synthèse annuelle 2021. CAPENA, 6 p
- Barbier P, Bodin P, Oudot G (2022) Evaluation précoce du captage de l'huître creuse en Charente-Maritime : Situation en novembre 2022. CAPENA, 9 p
- Barbier P, Bodin P, Oudot G (2023a) Estimation du captage de l'huître creuse en Charente-Maritime après l'hiver : situation en avril 2023 – Synthèse annuelle 2023. CAPENA, 6 p
- Barbier P, Barré M, Bodin P, Oudot G, Vieira J (2023b) Observatoire ostréicole du littoral charentais – Rapport annuel 2022. CAPENA, 36p.
- Bouquet AL (2023) Numération des larves d'huîtres en Charente-Maritime – Bulletin n°2023-25. CAPENA, 1p.
- 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 17 (2017) Schéma des structures des cultures marines en Charente-Maritime - Titre II - La réglementation générale des exploitations ostréicoles et mytilicoles, 22p.
- 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, 28p.



Pierrick Barbier

Référent scientifique aquaculture
p.barbier@cape-na.fr

CAPENA – Expertise et Application

Prise de Terdoux 17480 Le Château d'Oléron
T : 05 46 47 51 93

