

ELEVAGE DE L'HUITRE CREUSE

(Programme SENTINELLE)

Bilan de 14 années de suivi (2010-2023)



Philippe GLIZE

JUIN 2024



Syndicat Mixte
Aquaculture et Pêche
Pays de la Loire

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	4
INTRODUCTION	5
1 – LOCALISATION GEOGRAPHIQUE	6
2 – MATERIEL ET METHODE	7
<u>2.1 Paramètres suivis</u>	8
2.1.1 Mortalité	8
2.1.2 Croissance pondérale	8
2.1.3 Rendement à l'élevage	8
3 – RESULTATS	9
<u>3.1 Intérêt potentiel du naissain de captage naturel de Méditerranée</u>	9
3.1.1 Mortalité	9
3.1.2 Croissance pondérale	11
3.1.3 Rendement à l'élevage	12
<u>3.2 Naissain de captage naturel : Influence potentielle de l'origine géographique</u>	14
3.2.1 Mortalité	14
3.2.2 Croissance pondérale	23
3.2.3 Rendement à l'élevage	26

<u>3.3 Comparatif naissain de captage naturel – naissain d’écloserie</u>	29
3.3.1 Mortalité	29
3.3.2 Croissance pondérale	31
3.3.3 Rendement à l’élevage	33
<u>3.4 Naissain d’écloserie : Influence potentielle de la ploïdie</u>	34
3.4.1 Mortalité	34
3.4.2 Croissance pondérale	36
3.4.3 Rendement à l’élevage	37
CONCLUSION	38
PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS	42
BIBLIOGRAPHIE	43
FIGURES	44
SYNTHESE DES DONNEES ET CHIFFRES CLES	45

REMERCIEMENTS

La mise en œuvre et la réalisation de ce suivi n'auraient pu être menées à terme sans la collaboration de :

- Messieurs Dominique et Valentin FRIOU, ostréiculteurs à La Bernerie-en-Retz, pour la mise à disposition de leurs installations, leur patience et leur disponibilité qui ne s'est jamais démentie au cours de ces 14 années de suivi.

INTRODUCTION

Au cours de l'année 2008, les ostréiculteurs ont été confrontés à des phénomènes de mortalité massive de leurs cheptels d'huîtres creuses. Ils concernaient pour l'essentiel les naissains et juvéniles correspondant à la classe d'âge de 1 an.

Ils ont été observés au niveau national, l'ensemble des bassins de production ostréicole français étant impacté.

Les taux de mortalité mesurés pouvaient être conséquents, compris entre 50 et 70% en moyenne et pouvant dépasser les 90% pour certains lots. Etaient concernées les populations d'huîtres issues du captage naturel comme celles venant d'écloserie.

Au niveau des Pays de la Loire, ces épisodes de mortalité massive ont concerné l'ensemble des sites de production régionaux, tant en Vendée qu'en Loire Atlantique. Les taux de mortalité quantifiés semblaient légèrement inférieurs à la moyenne nationale.

En 2009, ces phénomènes de mortalité ont de nouveau été observés au cours de la phase printanière et estivale, avec une amplification importante des taux de mortalité mesurés au niveau régional. Des taux de mortalité voisins des 70 à 80% en moyenne étaient observés sur les différents sites de production ligériens et ne concernaient essentiellement que les naissains. Les taux mesurés apparaissaient équivalents à ceux mesurés au niveau national.

Face à cette situation, le SMIDAP a été sollicité par de nombreuses entreprises ostréicoles régionales afin de s'impliquer sur cette problématique. Cette demande a été relayée par les structures professionnelles de l'époque, à savoir les Comités Régionaux Conchylicoles (CRC) Pays de la Loire et Bretagne Sud ainsi que l'ensemble des syndicats professionnels locaux.

En réponse à ces différentes sollicitations, le SMIDAP a engagé en 2010 un suivi de la mortalité des populations d'huîtres creuses élevées afin de pouvoir appréhender le phénomène, de suivre sa chronologie et de quantifier son importance.

Il avait vocation à vérifier l'existence ou non de différence potentielle en fonction de l'origine et/ou de la ploïdie des populations d'huîtres en élevage. A cette fin, le suivi engagé concernait des lots de naissains d'huîtres d'origine différente issus de captage naturel et/ou d'écloserie, ainsi que de ploïdie différente à savoir diploïde (2n) et triploïde (3n).

Après concertation avec la profession, il devait être réalisé sur un site de production de la baie de Bourgneuf considéré comme moyen en termes de performances à l'élevage. Le secteur de La Bernerie en Retz situé au nord de la baie de Bourgneuf a été retenu.

1 - LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Le site retenu pour la mise en élevage et le suivi des différents lots de naissains d'huître creuse est le secteur de La Bernerie en Retz (Figure 1). Le choix de ce site d'expérimentation se justifiait en 2010 par l'obtention de performances de croissance et de survie considérées comme « moyennes » par rapport à celles de la baie de Bourgneuf.

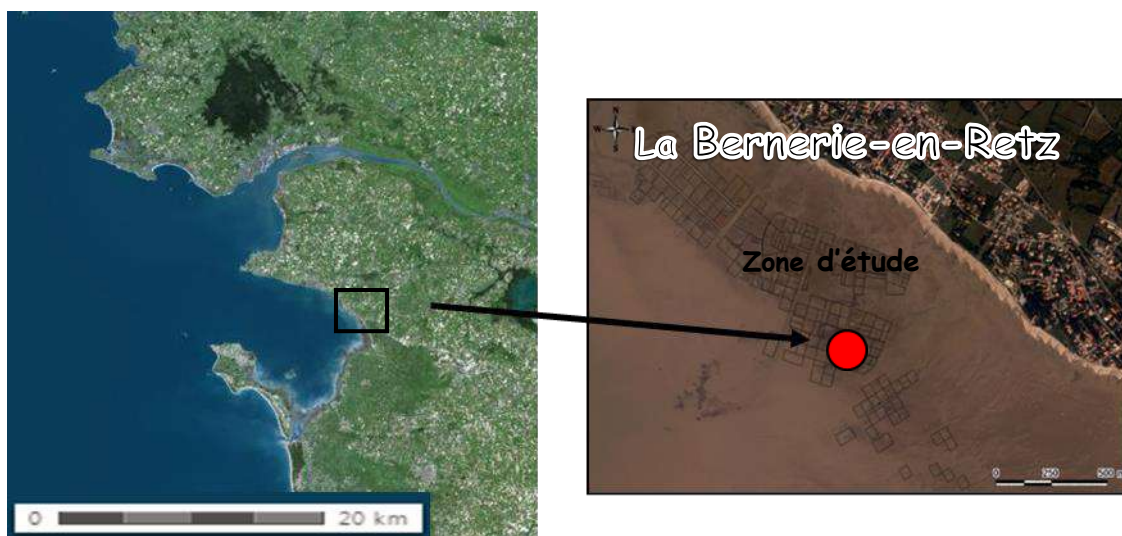


Figure 1 : Localisation géographique du site de suivi en baie de Bourgneuf

Le site de La Bernerie en Retz est une zone exposée en lien direct avec le large. Il correspond à une zone à fort hydrodynamisme, soumis potentiellement à de forts courants et de puissantes houles. La nature sédimentaire du secteur est de type sablo-vaseuse.

L'expérimentation est conduite sur le même parc et la même rangée de tables depuis 2010, soit depuis 14 années (cf. Photo 1).



Photo 1 : Parc et tables d'expérimentation

2 - MATERIEL ET METHODE

L'étude est conduite sur un parc moyen en termes de performances à l'élevage, découvrant pour un coefficient de marée de 70.

Le suivi est assuré sur des lots d'origines différentes, respectivement :

- Lot de diploïde d'écloserie (2n).
- Lot de triploïde d'écloserie (3n).
- Lot de captage naturel de CHARENTE-MARITIME (CN Char).
- Lot de captage naturel d'ARCACHON (CN Arc).
- Lot de captage naturel de la BAIE DE BOURGNEUF (CN Ber).

A préciser que le testage de lots de captage naturel de MEDITERRANEE (CN Méd), provenant de la lagune de Thau, a été assuré sur la période de 2015 à 2017 au travers de deux cycles complets de production.

Les lots de naissains présentaient selon les années une taille initiale de T6 ou T8.

A noter que le lot de captage naturel de La Bernerie en Retz présentait systématiquement une taille initiale proche de T25, correspondant à un détroquage tardif des coupelles.

Pour chaque lot testé, trois poches ostréicoles sont placées en mer (triplicat) :

- 1 poche « suivie », sur laquelle un suivi de la mortalité est conduit 2 fois par mois et un suivi de la croissance selon un pas de temps mensuel,
- 2 poches non suivies (traitées en fin d'expérimentation).

Pour le suivi en première année d'élevage (phase de prégrossissement) la taille initiale du naissain est de T6 (individus retenus sur une maille carrée de 6 mm de côté) ou de T8 (individus retenus sur une maille carrée de 8 mm de côté), à l'exception du lot de captage naturel local (taille T25, individus retenus sur une maille carrée de 25 mm de côté).

L'élevage est conduit en poches ostréicoles de maille de 4 mm pour le T6 et de 6 mm pour le T8 (9mm pour le lot CN Bernerie).

La densité d'élevage appliquée est de 1000 naissains par poche, 500 par poche pour le lot de captage naturel local de La Bernerie en Retz .

Pour le suivi en seconde année d'élevage (phase de d'élevage proprement dite), le poids initial des lots d'huîtres est compris entre 20 et 25g (soit de 40 à 50 huîtres/kg).

L'élevage est conduit en poches ostréicoles de maille de 14 mm.

La densité d'élevage appliquée est de 200 huîtres par poche.

2.1 Paramètres suivis

2.1.1 Mortalité

Un suivi de la mortalité est effectué mensuellement (une marée de vives-eaux sur deux) de mars à mai puis bimensuellement (à chaque marée) durant les périodes de mortalité connues de juin à septembre. A partir de la mortalité instantanée (mesurée sur un pas de temps mensuel/bimensuel), est calculée une mortalité cumulée (cumul des mortalités mesurées au cours du cycle).

Pour les huîtres en élevage, la poche suivie est entièrement contrôlée, les huîtres mortes sont retirées.

Équation 1 : taux de mortalité instantanée à l'instant t

$$Minst(t) = \frac{\text{Nombre d'huîtres mortes (t)}}{\text{Effectif initial dans la poche}} * 100$$

Équation 2 : Taux de mortalité cumulée à l'instant t

$$Mcum(t) = \sum_{k=1}^t Minst(k)$$

En fin d'étude, les taux de mortalité cumulée finaux pour chaque lot d'huîtres testé sont déterminés en moyennant les valeurs obtenues au sein des 3 poches de chaque triplicata.

2.1.2 Croissance pondérale

Un suivi du poids moyen (pm) des huîtres est effectué mensuellement sur la poche suivie de chaque triplicata à l'aide d'une balance de précision ($d= 1g$). 3 ou 4 pesées de 20 ou 30 individus sont effectuées sur chaque lot d'huîtres lors d'une marée.

Équation 3 : Poids moyen d'un lot d'huîtres (n pesées)

$$pm = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{poids total de l'échantillon (i)}}{\text{Nombre d'individus échantillonnés}} \right)}{n}$$

2.1.3 Rendement à l'élevage

Le calcul du rendement (**R**) représente la performance de l'élevage et prend un compte la croissance et la mortalité des lots suivis :

Équation 4 : Rendement R :

$$R = \frac{(\text{Effectif final}) * pm(\text{final})}{(\text{Effectif initial}) * pm(\text{initial})}$$

Avec : $\text{Effectif final} = (\text{Effectif initial}) * (1 - Mcum(\text{finale}))$

Le rendement sera présenté dans ce rapport sous la forme du poids final obtenu rapporté à 1000 naissains mis en élevage.

3 - RESULTATS

3.1 Intérêt potentiel du naissain de captage naturel de Méditerranée.

Le début des années 2010 a vu l'émergence d'un recrutement naturel de l'huître creuse en Méditerranée et notamment dans l'étang de Thau.

A la demande des professionnels locaux, un programme de suivi du comportement de cette nouvelle origine de naissain a été engagé sur le site de La Bernerie en Retz afin de déterminer si une adaptation de ce type de naissain aux conditions d'exploitation en conditions atlantiques pouvait être ou non envisagée.

Deux cycles complets de production ont été conduits sur la période 2015-2016 et 2016-2017.

3.1.1 Mortalité

Les taux de mortalité mesurés en première année d'élevage sur le lot de captage naturel de Méditerranée en 2015 et 2016 sont synthétisés au sein de la figure 2 ci-dessous. Elles permettent de visualiser la chronologie d'apparition des épisodes de mortalité, de quantifier leur importance en comparaison des autres origines de naissains de captage naturel.

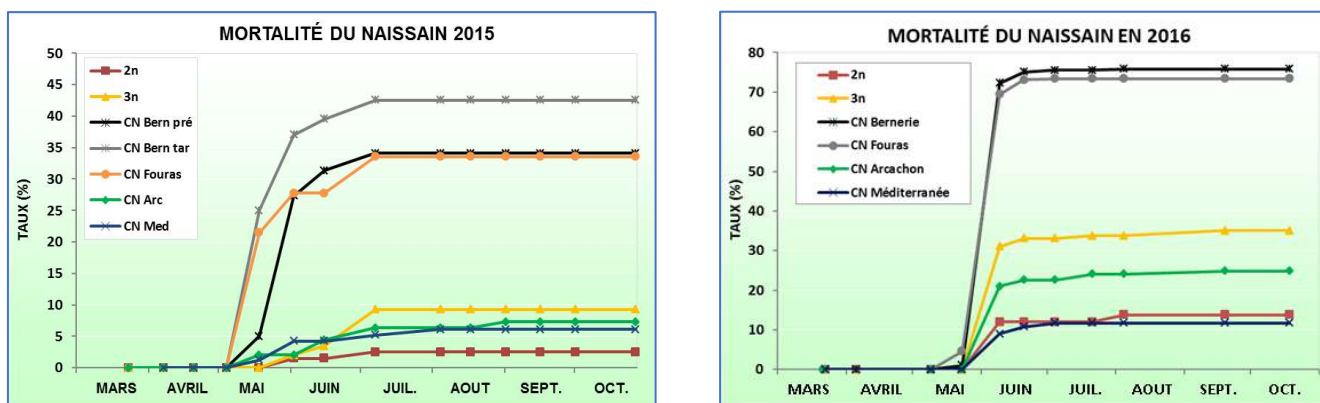


Figure 2 : Mortalité cumulée du naissain d'huître creuse en première année d'élevage en 2015 et 2016 en fonction des origines et ploïdies étudiées

Les taux de mortalité mesurés tant en 2015 qu'en 2016 sur le lot de captage naturel de Méditerranée apparaissent significativement inférieurs à ceux acquis sur les autres origines de naissains de captage, notamment pour les lots charentais et de La Bernerie en Retz ($p < 0,001$).

Ils sont respectivement en 2015 de 6,1% pour le lot de Méditerranée contre 33,5% pour le lot charentais et de 34,1% pour le lot de La Bernerie en Retz. En 2016, les valeurs mesurées sont de 11,7% pour le lot de Méditerranée contre 73,4% pour le lot charentais et de 75,8% pour le lot de La Bernerie en Retz.

Concrètement, en première année d'élevage le naissain issu du recrutement naturel de Méditerranée présente en moyenne un taux de mortalité près de 6 fois inférieur à celui mesuré sur le naissain charentais et le naissain local.

La différence est moins marquée avec le naissain d'Arcachon, les écarts étant variables en fonction de l'année considérée.

Il en est de même avec les naissains issus d'écloserie, diploïdes et triploïdes.

En deuxième année d'élevage, les taux de mortalité observés sont apparus de faibles importances. Ils sont en moyenne inférieurs à 8% (Figure 3).

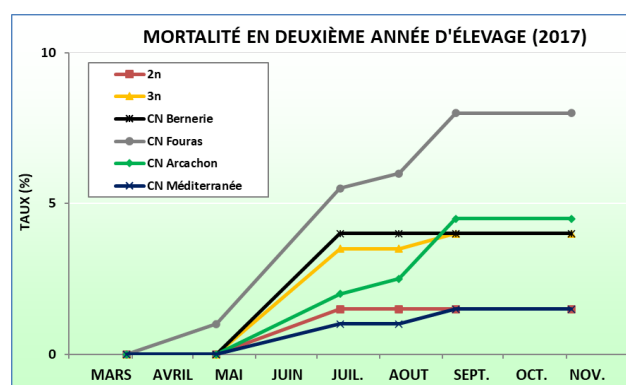
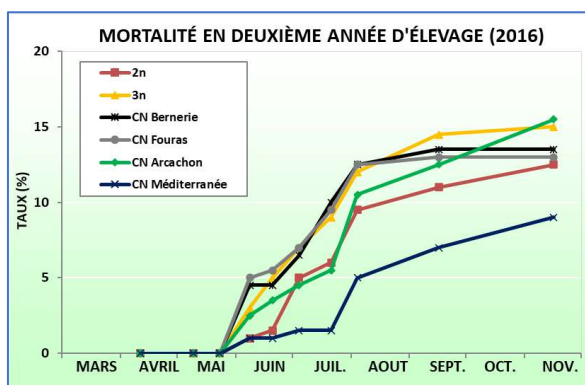


Figure 3 : Mortalité cumulée du naissain d'huître creuse en deuxième année d'élevage en 2015 et 2016 en fonction des origines et ploïdies étudiées

Ils sont similaires indépendamment de l'origine et de la ploïdie du naissain considérées pour les deux cycles de production suivis. Ce constat est identique pour l'année 2016 et l'année 2017. Le lot issu de Méditerranée se caractérise néanmoins par les taux les plus faibles pour les deux années considérées.

En termes de mortalité cumulée finale obtenue à l'issue des deux cycles de production étudiés (Figure 4), il apparaît que les épisodes de mortalité observés en première année d'élevage impactent majoritairement les taux de mortalité finale acquis.

Les taux de mortalité en deuxième année d'élevage sont faibles et équivalents toutes origines et ploïdies confondues.

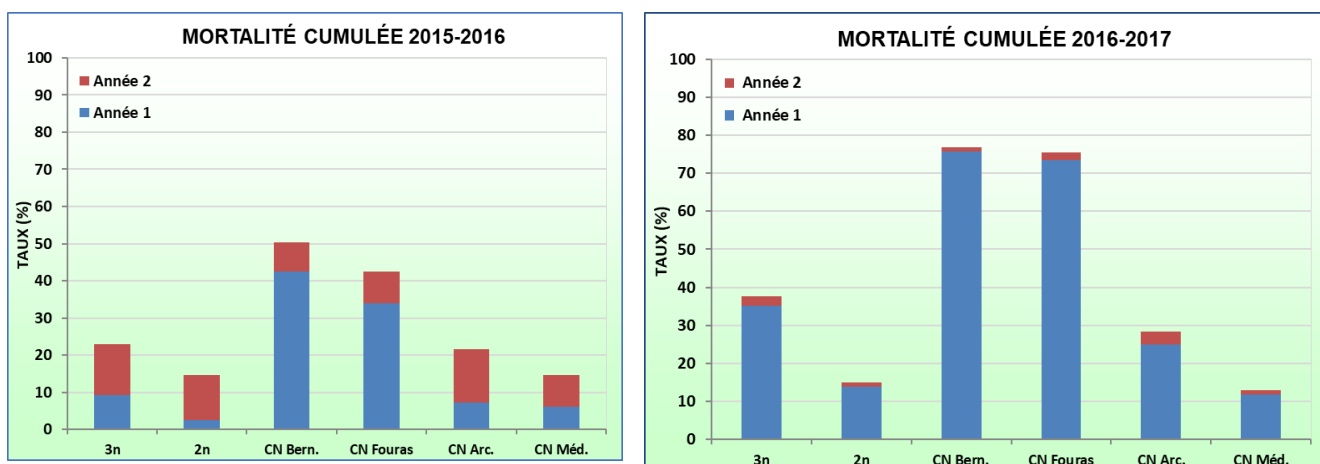


Figure 4 : Mortalité cumulée du naissain d'huître creuse sur le cycle de production (2015-2016) et (2016-2017) en fonction des origines et ploïdies étudiées

Globalement, le naissain de Méditerranée se caractérise par un taux de mortalité finale plus de 6 fois inférieur à ceux de naissains issus de Charente et de La Bernerie en Retz. Les différences de taux de mortalité mesurées sont hautement significatives ($p < 0,001$).

Il est près de 2 fois inférieur en moyenne à celui du naissain d'Arcachon et celui du naissain triploïde d'écloserie ($p < 0,001$).

Il est équivalent à celui acquis pour le naissain diploïde d'écloserie ($p = 0,589$).

3.1.2 Croissance pondérale

Le naissain issu de Méditerranée se caractérisait par un poids moyen initial significativement supérieur à celui des autres origines de naissains. Il était en moyenne de $3,7 \pm 0,3g$ contre $0,33 \pm 0,05g$ pour les autres origines de naissains.

En termes de taille, il correspondait à du T30 (retenu sur une maille carrée de 30 mm de côté), les autres origines de naissains de captage naturel étant de taille T8.

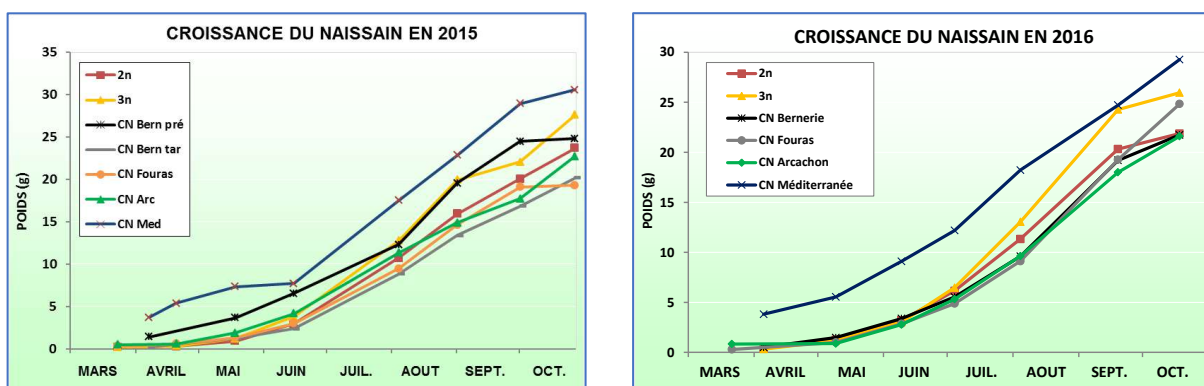


Figure 5 : Croissance pondérale du naissain d'huître creuse en première année d'élevage (2015 et 2016) en fonction des origines et ploïdies étudiées

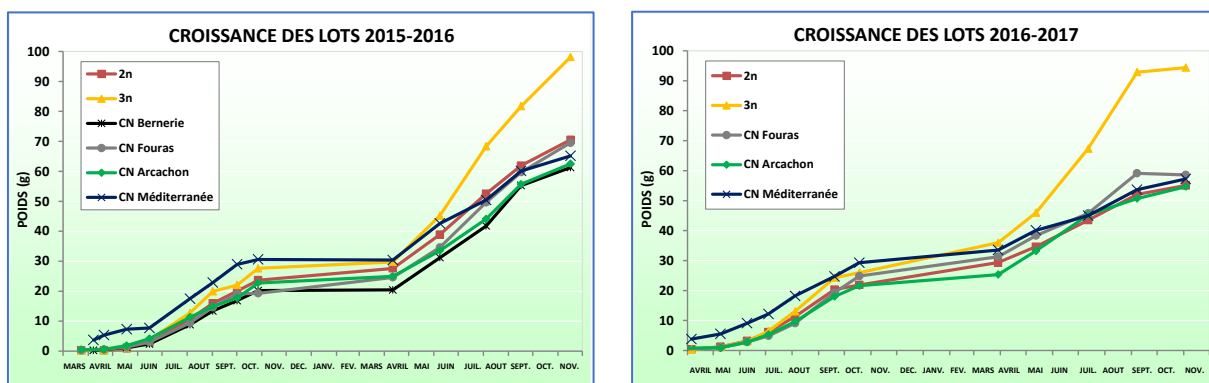


Figure 6 : Croissance pondérale du naissain d'huître creuse sur le cycle de production (2015-2016) et (2016-2017) en fonction des origines et ploïdies étudiées

A l'issue de la première année d'élevage, le naissain de Méditerranée se caractérise par un poids moyen final supérieur à celui des autres lots de captage naturel (Figure 5), mais le différentiel de croissance est atténué.

Il présente un gain de croissance supérieur de 60% en 2015 et de 31% en 2016, et ce pour un poids moyen initial 10 fois supérieur en début d'élevage.

A l'issue du cycle de production (soit en fin de deuxième année d'élevage), les poids moyens finaux obtenus sont pratiquement identiques quelle que soit l'origine du naissain de captage naturel considérée (Figure 6).

En 2016, ils sont de 65,2 g pour le naissain de Méditerranée, de 62,5 g pour celui d'Arcachon, de 69,5 g pour le naissain charentais et de 61,2 g pour celui de La Bernerie en Retz.

En 2017, ils sont respectivement de 57,2 g pour le naissain de Méditerranée, de 54,7 g pour celui d'Arcachon, de 58,6 g pour le naissain charentais et de 58,4 g pour celui de La Bernerie en Retz.

Aucune différence significative en termes de croissance n'est observée en 2016 et 2017 ($p=0,418$; $p=0,672$).

Malgré un poids moyen initial significativement supérieur à celui des autres origines de naissains de captage naturel, les lots de Méditerranée se caractérisent en fin d'élevage par des valeurs de poids moyen équivalentes à celles des autres lots de captage naturel, synonymes de performances de croissance plus faibles durant le cycle de production.

3.1.3 Rendement à l'élevage

Le rendement à l'élevage est le reflet de la croissance et de la survie acquise au cours du cycle de production.

Tableau 1: Rendement final du naissain d'huître creuse sur le cycle de production (2015-2016) et (2016-2017) en fonction des origines et ploïdies étudiées

Rendement 2015-2016	3n	2n	CN Bernerie	CN Fouras	CN Arc	CN Med
Pds initial	0,22 g	0,19 g	0,26 g	0,33 g	0,50 g	3,70 g
Rendement année 1	113,97	121,52	44,62	38,86	42,19	7,76
Rendement année 2	2,80	2,24	2,59	2,46	2,12	1,95
Rendement sur 2 ans	344,07	316,65	117,09	121,16	97,95	15,05
Pds final/1000 naissains	75,70 kg	60,16 kg	30,44 kg	39,98 kg	48,98 kg	55,67 kg

Rendement 2016-2017	3n	2n	CN Bernerie	CN Fouras	CN Arc	CN Med
Pds initial	0,33	0,38	0,51	0,29	0,83	3,81
Rendement année 1	51,71	49,64	10,42	23,13	19,47	6,78
Rendement année 2	2,52	1,85	1,79	1,72	2,06	1,68
Rendement sur 2 ans	180,47	123,08	26,86	50,20	47,07	13,06
Pds final/1000 naissains	58,83	46,77	13,57	14,34	39,23	49,77

Le rendement final du naissain de Méditerranée apparaît significativement supérieur à celui des autres origines de naissains de captage naturel (Tableau 1).

En 2016, rapporté à 1000 naissains mis en élevage, il est de 55,7 Kg pour le naissain de Méditerranée, de 49,0 Kg pour celui d'Arcachon, de 40,0 Kg pour le naissain charentais et de 30,4 Kg pour celui de La Bernerie en Retz. Le naissain méditerranéen présente un rendement final supérieur de 40% à celui des autres origines de naissains naturels.

En 2017, ils sont de 49,8 Kg pour le naissain de Méditerranée, de 39,2 Kg pour celui d'Arcachon, de 14,3 Kg pour le naissain charentais et de 13,6 Kg pour celui de La Bernerie en Retz. Le naissain méditerranéen présente un rendement final 2,2 fois supérieur à celui des autres origines de naissains naturels.

Au final, les expérimentations conduites sur deux cycles de production ont permis de montrer l'intérêt du recours au naissain issu de Méditerranée par comparaison autres sources d'approvisionnement en naissain de captage naturel.

Les taux de survie acquis, notamment en première année d'élevage, sont significativement supérieurs. Les performances de croissance sont par contre plus faibles. Malgré un poids moyen initial très supérieur à celui des autres origines de naissains, les poids moyens obtenus en fin d'élevage sont équivalents pour l'ensemble des origines étudiées.

La détermination du rendement à l'élevage (reflet de la croissance et de la survie) confirme l'obtention de performances à l'élevage supérieures du naissain méditerranéen par comparaison aux autres origines étudiées.

Malgré l'intérêt suscité par ces résultats, aucun développement et emploi de cette origine de naissain n'a été observé au niveau régional. Cette absence de développement semblerait être la conséquence, d'une part du côté aléatoire du recrutement naturel notamment en termes de quantités suffisantes pour assurer l'approvisionnement et les besoins des entreprises ligériennes intéressées, d'autre part, un renforcement des achats de naissains d'écloserie par les entreprises régionales en remplacement des sources de naissains de captage naturel.

3.2 Naissain de captage naturel : Influence potentielle de l'origine géographique

Sur la période de 2010 à 2013, le suivi engagé ne concernait que la quantification du seul paramètre mortalité pour des naissains d'huîtres issus du captage naturel de Charente - Maritime et de La Bernerie en Retz, et ce uniquement pour la première année d'élevage (phase de prégrossissement).

A partir de 2014, en réponse à la demande professionnelle, le suivi supplémentaire de lot provenant d'Arcachon a été engagé. Par ailleurs, une intégration du cycle complet de production (année 1 et année 2 d'élevage) a été réalisée. Le suivi a été complété par la prise en considération du paramètre croissance pondérale et la détermination du paramètre rendement à l'élevage.

3.2.1 Mortalité

La chronologie des épisodes de mortalité en première année d'élevage et leur quantification sur la période de 2010 à 2013 sont réunies au sein de la figure 7.

Les taux de mortalité mesurés apparaissent très élevés. Ils varient de 62% à 88% pour le naissain de La Bernerie en Retz et de 59% à 91% pour le naissain charentais.

Le taux moyen observé sur cette période de 4 ans s'établit à 70,2 +/- 5,9% pour le naissain de La Bernerie en Retz et à 75,5 +/- 6,6% pour le naissain charentais. Aucune différence significative d'un point de vue statistique n'est mise en évidence entre ces différentes origines de naissains ($p=0,591$).

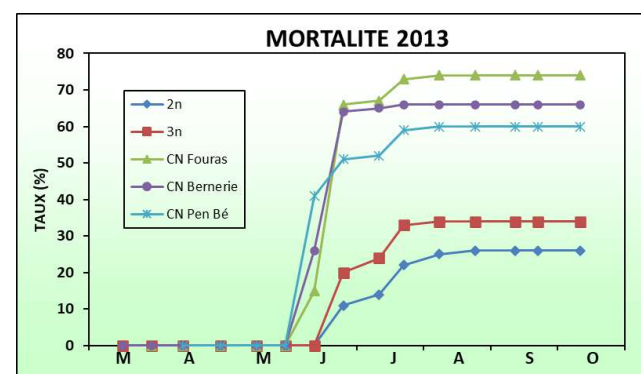
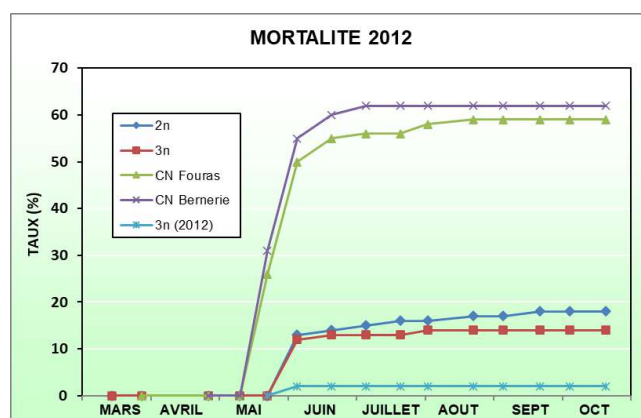
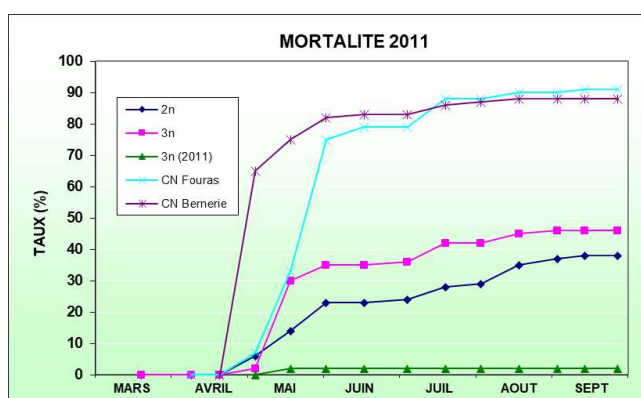
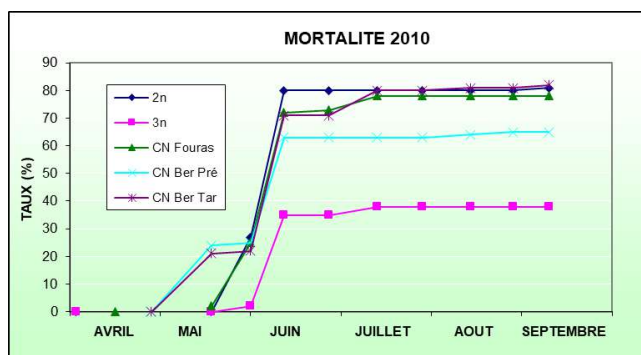


Figure 7 : Mortalité cumulée du naissain sur la période de 2010 à 2013 en fonction des origines et ploïdies étudiées.

A compter de 2014, le suivi du cycle complet de production permet une distinction entre les taux de mortalité obtenus en fonction de l'année d'élevage.

Pour ce qui est de la première année d'élevage, les taux de mortalité mesurés sur la période de 2014 à 2023 sont synthétisés au sein de la figure 8.

Il est à préciser l'absence des résultats de l'année 2019.

Elle est la conséquence de la découverte du parasite *Haplosporidium costale* dans les installations de la station IFREMER de Bouin. Suite à cette découverte, IFREMER a imposé la destruction de l'ensemble des lots de coquillages ayant transité au sein de la station. Elle concernait les lots en propre de l'institut, mais aussi ceux des structures extérieures. Cette destruction se justifiait par un principe de précaution pour éviter toute diffusion potentielle du pathogène. Elle concernait les lots de 2019, mais aussi ceux de 2018.

Au total, ce sont 17 lots d'huîtres creuses du SMIDAP ayant transité par la station qui ont été détruits, issus de suivis engagés en 2018 et 2019. A noter que des prélèvements ont été réalisés par l'IFREMER sur l'ensemble des lots du SMIDAP à des fins d'analyse. Elles ont montré que les 17 lots d'huîtres étaient indemnes de toute infestation par le parasite.

Pour ce qui est des résultats acquis.

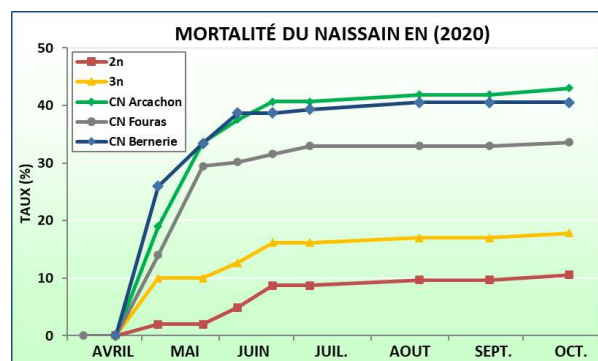
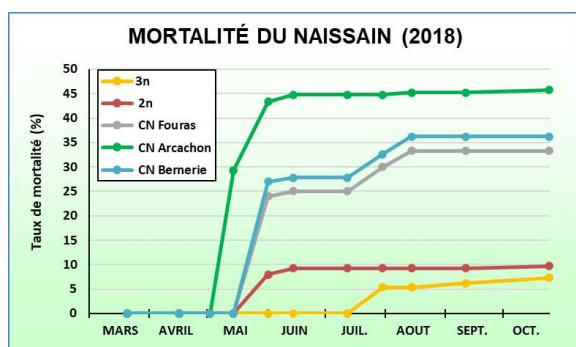
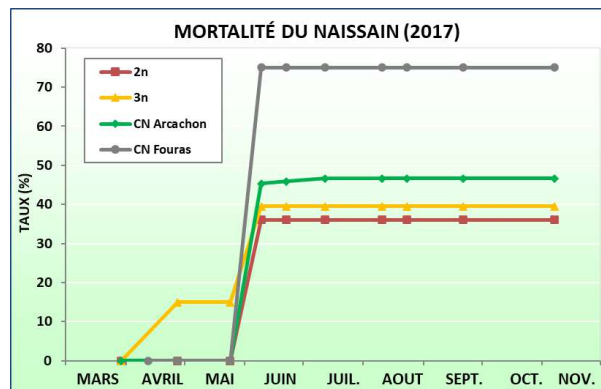
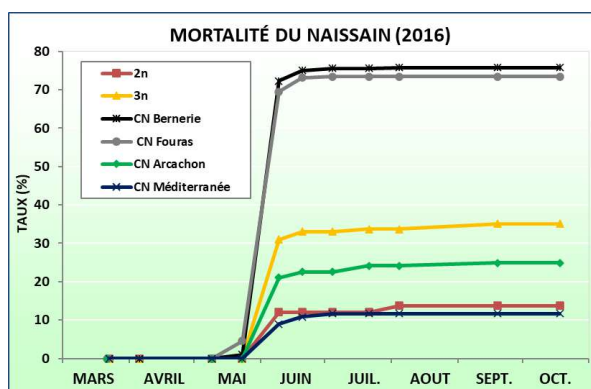
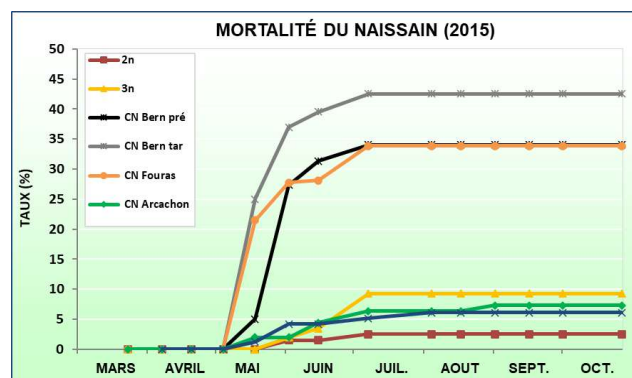
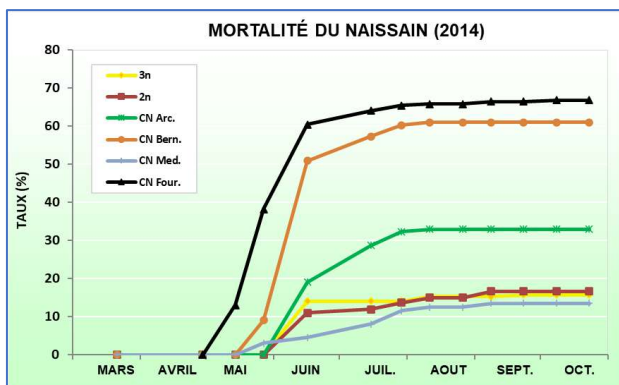
En termes de chronologie, le déclenchement de la phase de mortalité du naissain se situe entre la mi-mai et la mi-juin. Ce constat avait été déjà fait sur la période 2010-2013. En règle générale, un premier épisode de mortalité au demeurant modéré est observé, suivi d'un épisode de mortalité majeur la « maline » suivante (15 jours après).

La phase complète de mortalité s'avère globalement limitée dans le temps, la phase de mortalité massive s'achevant au cours de la première quinzaine du mois de juillet.

Sur la période 2014-2023, les taux de mortalité mesurés apparaissent modérés. Ils sont compris entre 7% et 45% pour le naissain d'Arcachon, entre 33% et 73% pour le naissain charentais et entre 24% et 75% pour le naissain de La Bernerie en Retz selon l'année considérée.

Le taux moyen observé sur cette période de 10 ans s'établit à 36,0 +/- 4,3% pour le naissain d'Arcachon, à 48,8 +/- 6,1% pour le naissain charentais et à 44,1 +/- 6,7% pour le naissain de La Bernerie en Retz.

Aucune différence significative d'un point de vue statistique n'est mise en évidence entre les lots d'huîtres issus de Charente-Maritime et ceux de La Bernerie en Retz ($p=0,712$).



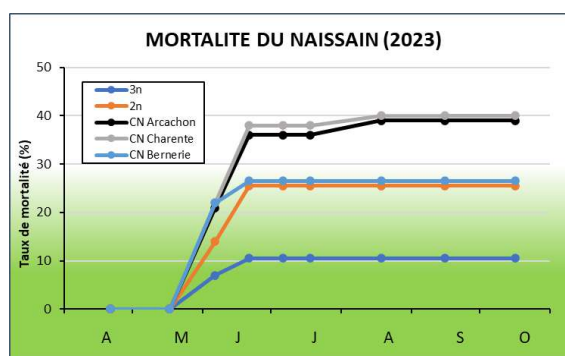
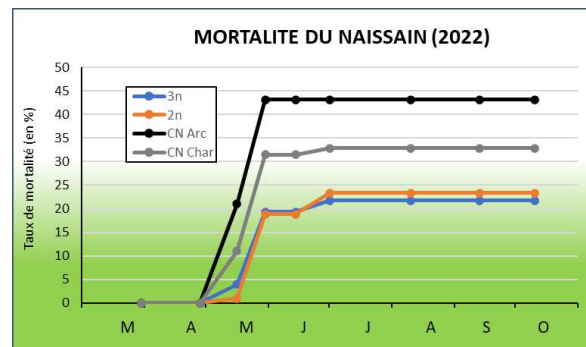
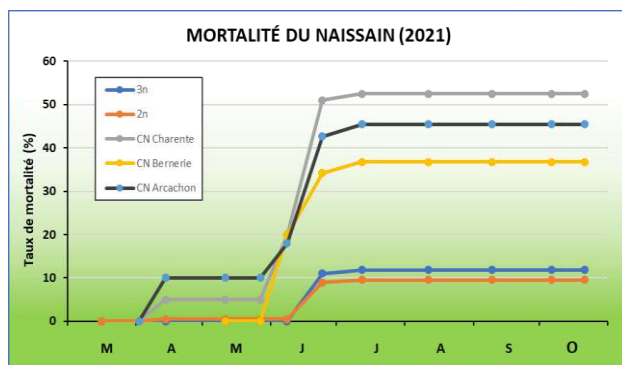


Figure 8 : Mortalité cumulée du naissain en première année d'élevage sur la période de 2014 à 2023 en fonction des origines et ploïdies étudiées.

Par contre, les lots d'huîtres creuses issus du bassin d'Arcachon présentent des taux de mortalité moyens significativement plus faibles que ceux des deux autres origines de captage naturel étudiées ($p=0,04$).

En regardant dans le détail, il s'avère que cette mortalité plus faible du naissain d'Arcachon a été surtout observée sur la période 2014-2017, le taux moyen mesuré sur cette période était de 28,2% pour le naissain arcachonnais, contre 62,0% pour le naissain charentais et de 63,4% pour le naissain de La Bernerie en Retz. Il était plus de deux fois inférieur à celui des autres origines de captage naturel suivies.

Depuis 2018, les taux de mortalité mesurés en première année d'élevage sont apparus équivalents pour les trois origines de captage naturel et ce depuis 6 années consécutives.

L'hypothèse susceptible d'expliquer cette minoration de la mortalité et cette meilleure résistance du naissain pourrait être d'ordre purement zootechnique.

De 2014 à 2017, le naissain d'Arcachon suivi était issu d'un recrutement sur tuiles chaulées. A partir de 2018 et jusqu'à maintenant, il a été remplacé par du « grattis » de coupelles plastiques.

Le fait de recourir à du naissain capté sur tuiles chaulées permettrait a priori de diminuer significativement le taux de mortalité en première année d'élevage. Un captage sur coupelle se traduirait par des taux de mortalité similaires, indépendamment de l'origine géographique du naissain considérée.

Or, il s'avère que sur la période 2014-2017, aux dires des professionnels, la faiblesse des taux de mortalité observée sur le naissain était similaire tant sur les tuiles chaulées que les coupelles plastiques (BECHADE M., CAPENA, com. pers.). Ce constat invaliderait l'hypothèse zootechnique. Les taux de mortalité mesurés pour le naissain d'Arcachon seraient indépendants du type de collecteurs utilisé.

Pour ce qui est de la seconde année d'élevage, les taux annuels de mortalité mesurés sur la période de 2014 à 2023 sont synthétisés au sein de la figure 9.

Il est à préciser l'absence des résultats de l'année 2019 et 2020 (cf. découverte du parasite *Haplosporidium costale*).

En termes de chronologie, le déclenchement de la phase de mortalité des adultes se situe au cours du mois de juillet. Elle débute près d'un mois après le démarrage de la phase de mortalité du naissain.

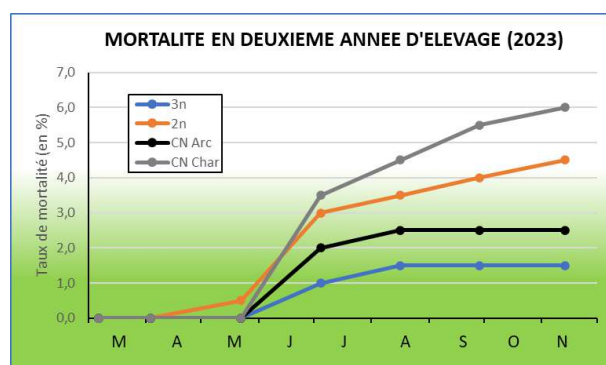
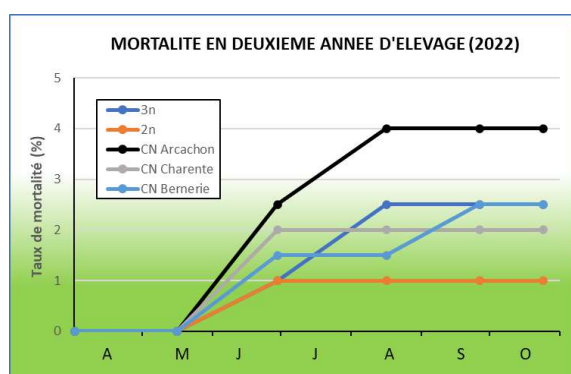
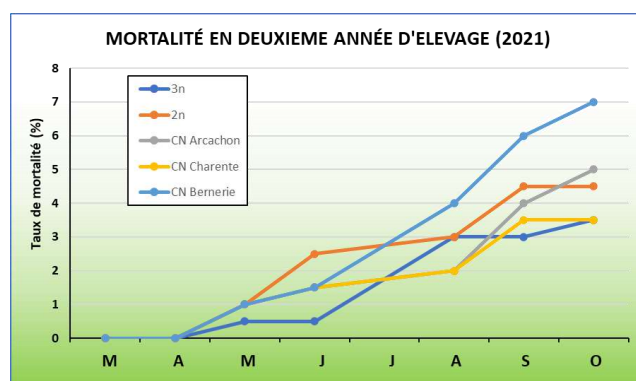
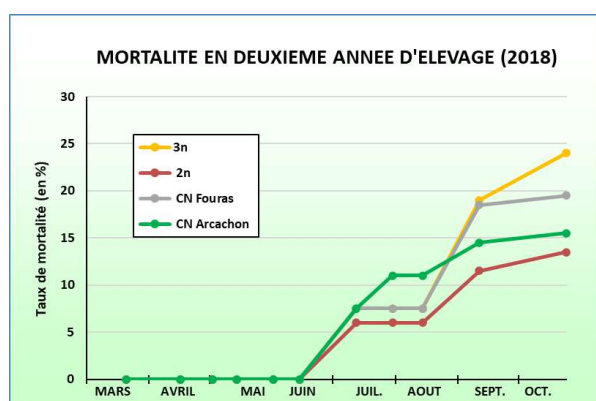
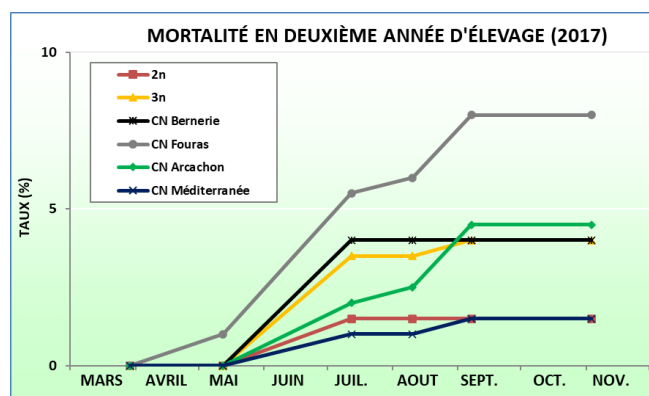
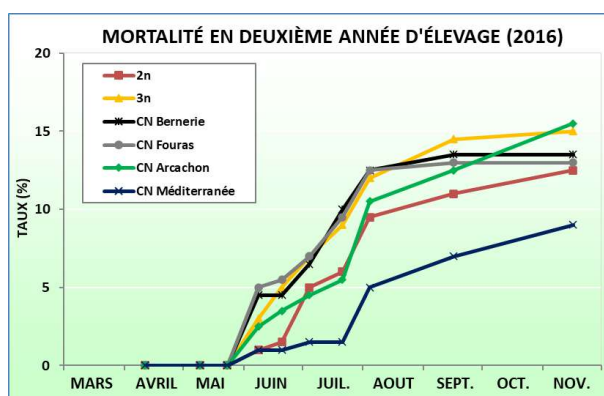
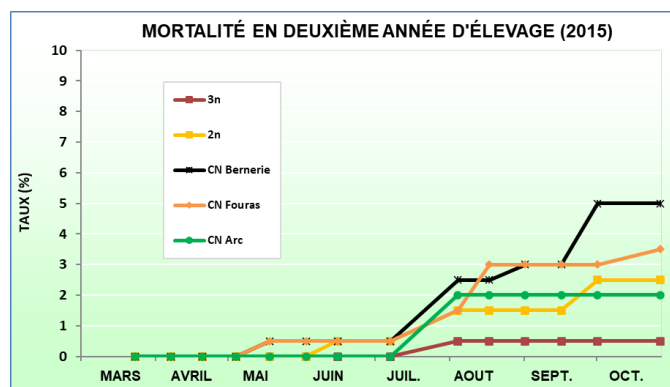
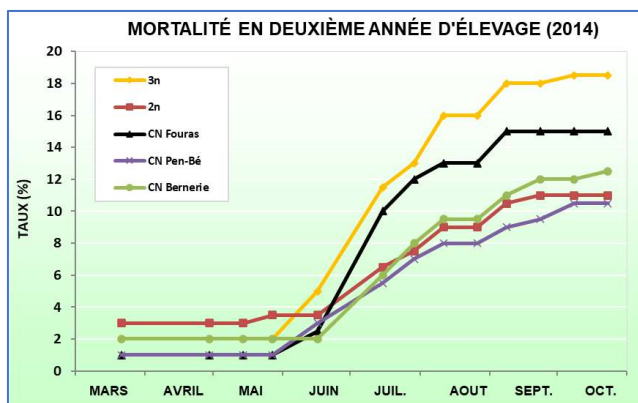


Figure 9 : Mortalité cumulée des adultes en deuxième année d'élevage sur la période de 2014 à 2023 en fonction des origines et ploïdies étudiées.

Elle s'avère globalement étalée dans le temps, la phase de mortalité s'achevant au cours de la première quinzaine du mois de septembre.

Sur la période, les taux de mortalité mesurés apparaissent modérés, voire faibles. Ils sont compris entre 2,0% et 15,5% pour le naissain d'Arcachon, entre 2,0% et 13,5% pour le naissain charentais et entre 2,5% et 12,5% pour le naissain de La Bernerie en Retz selon l'année considérée.

Le taux moyen observé sur cette période de 10 ans s'établit à 6,8 +/- 2,3% pour le naissain d'Arcachon, à 7,3 +/- 2,5% pour le naissain charentais et à 6,9 +/- 2,0% pour le naissain de La Bernerie en Retz.

Aucune différence significative d'un point de vue statistique n'est mise en évidence entre les lots d'huîtres issus d'Arcachon, de Charente-Maritime et de La Bernerie en Retz ($p=0,908$). Ils se caractérisent par des taux de mortalité équivalents sur la période de suivi.

En termes de mortalité cumulée finale obtenues à l'issue des différents cycles de production étudiés (Figure 10), il apparaît que les épisodes de mortalité observés en première année d'élevage impactent majoritairement les taux de mortalité finale acquis.

Les taux de mortalité en deuxième année d'élevage sont faibles à modérés et équivalents toutes origines confondues.

Le taux moyen observé sur cette période de 10 ans s'établit à 39,2 +/- 4,4% pour le naissain d'Arcachon, à 58,7 +/- 6,7% pour le naissain charentais et à 56,9 +/- 6,3% pour le naissain de La Bernerie en Retz.

Aucune différence significative d'un point de vue statistique n'est mise en évidence entre les lots d'huîtres issus de Charente-Maritime et ceux de La Bernerie en Retz ($p=0,543$).

Par contre, les lots d'huîtres creuses issus du bassin d'Arcachon présentent des taux de mortalité moyens significativement plus faibles que ceux des deux autres origines de captage naturel étudiées ($p=0,03$). Ils sont en moyenne inférieurs de 47% à ceux des autres origines de naissains.

Ils sont à corrélérer avec les résultats obtenus en première année d'élevage.

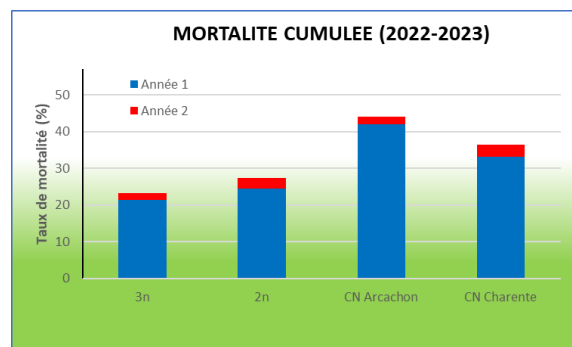
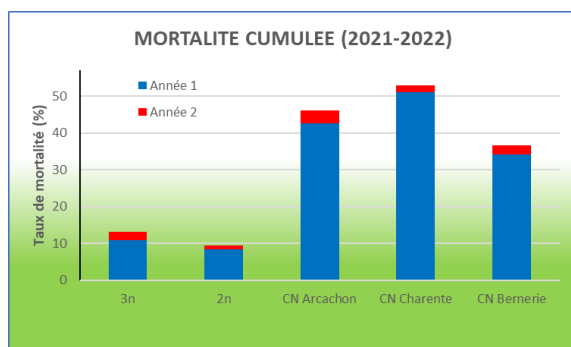
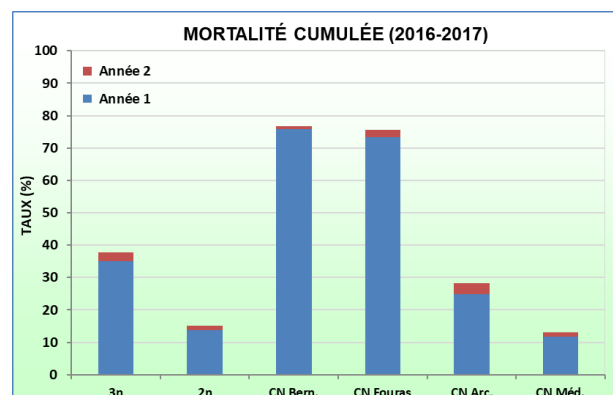
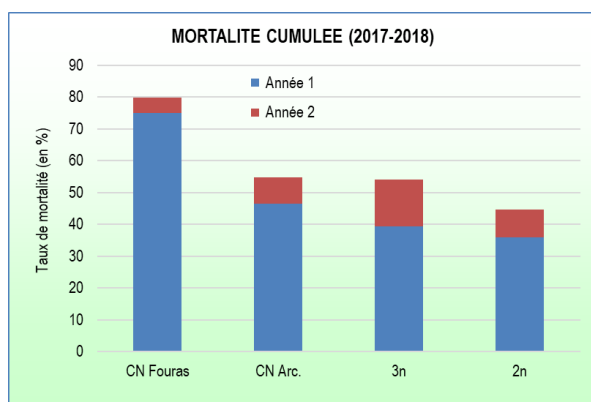
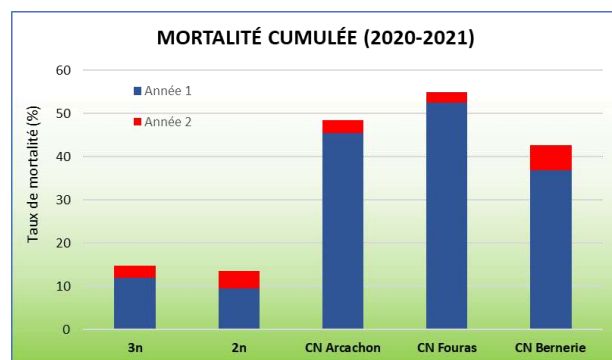
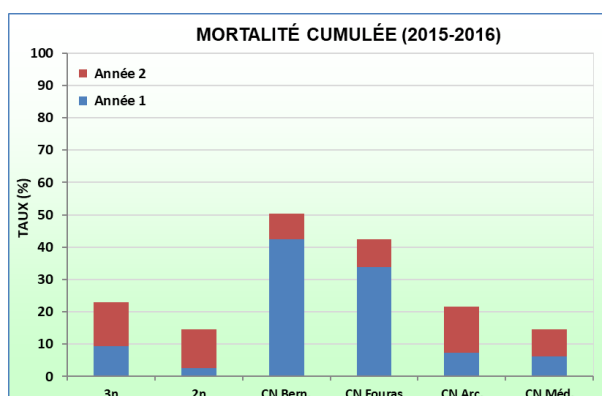
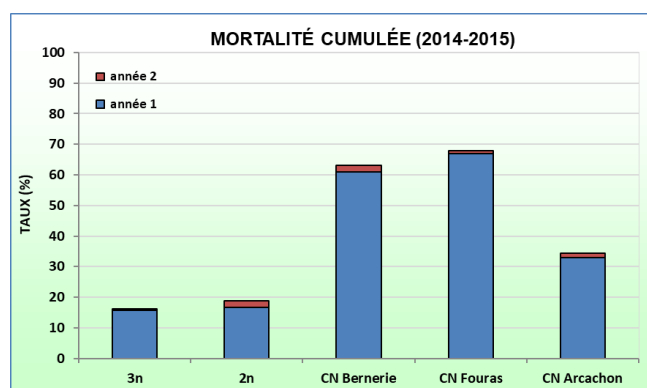
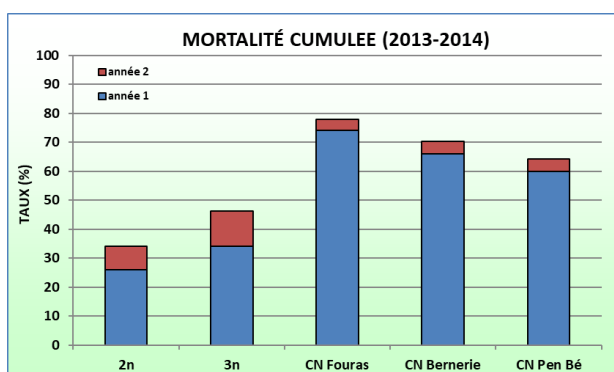


Figure 10 : Mortalité cumulée des huîtres au cours d'un cycle de production sur la période de 2014 à 2023 en fonction des origines et ploidies étudiées.

3.2.2 Croissance pondérale

Le suivi des performances de croissance des huîtres a été engagé à compter de 2015.

Pour ce qui est de la première année d'élevage, les poids moyens finaux mesurés sur la période de 2015 à 2023 sont synthétisés au sein de la figure 11.

Il est remarquable de noter que depuis le début du suivi de la croissance pondérale, les poids moyens acquis à l'issue de la première année d'élevage sont systématiquement équivalents et ce indépendamment de l'année et de l'origine géographique du naissain considérée. Ils sont voisins de 20 g. Aucune variabilité annuelle de la croissance en première année d'élevage n'a été observée.

Le poids moyen mesuré sur cette période de 9 ans s'établit à 20,6 +/- 1,3g pour le naissain d'Arcachon, à 20,4 +/- 1,0g pour le naissain charentais et à 24,2 +/- 1,4g pour le naissain de La Bernerie en Retz.

Aucune différence significative d'un point de vue statistique n'est mise en évidence entre les lots d'huîtres issus d'Arcachon, de Charente-Maritime et de La Bernerie en Retz ($p=0,092$). Ils se caractérisent par des poids moyens finaux similaires sur l'ensemble de la période de suivi.

Pour ce qui est du cycle complet de production (incluant la deuxième année d'élevage), les poids moyens finaux mesurés sur la période de 2015 à 2023 sont synthétisés au sein de la figure 12.

Il est une nouvelle fois remarquable de noter que depuis le début du suivi de la croissance pondérale, les poids moyen acquis à l'issue du cycle de production sont systématiquement équivalents et ce indépendamment de l'année et de l'origine géographique du naissain considérée. Ils sont voisins de 60 g. Aucune variabilité annuelle de la croissance sur un cycle d'élevage complet n'a été observée. Ce constat est identique à celui déjà fait en première année d'élevage.

Le poids moyen final mesuré sur cette période de 9 ans s'établit à 56,3 +/- 1,6g pour le naissain d'Arcachon, à 58,9 +/- 2,3g pour le naissain charentais et à 60,7 +/- 1,6g pour le naissain de La Bernerie en Retz.

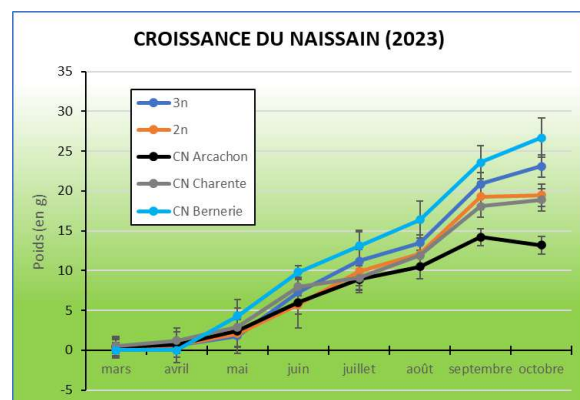
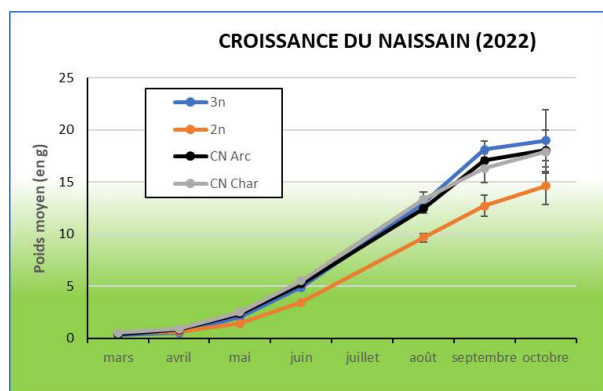
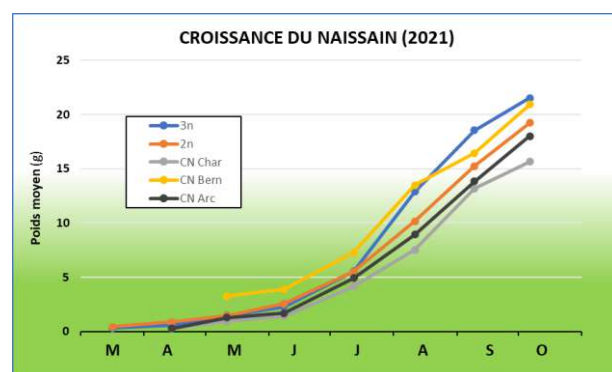
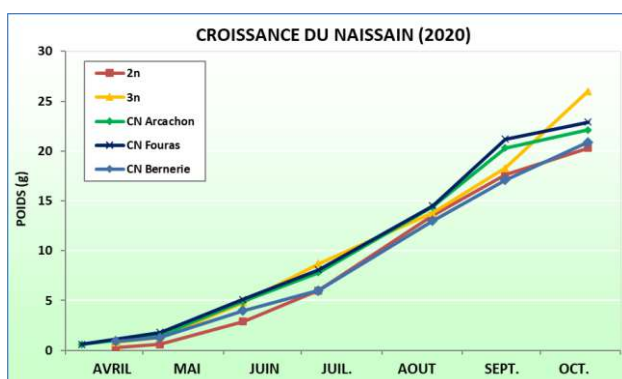
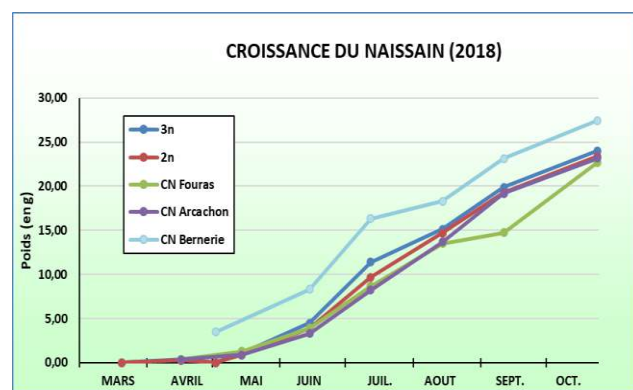
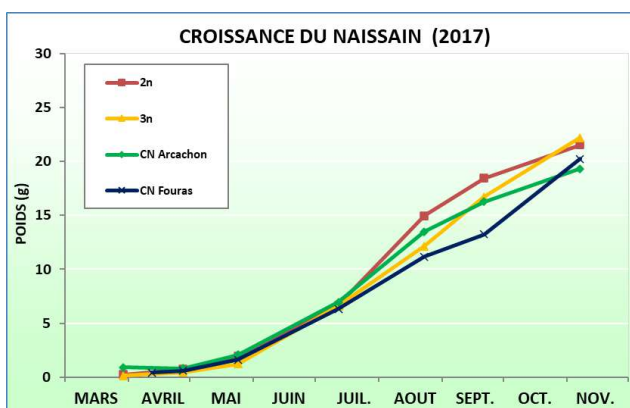
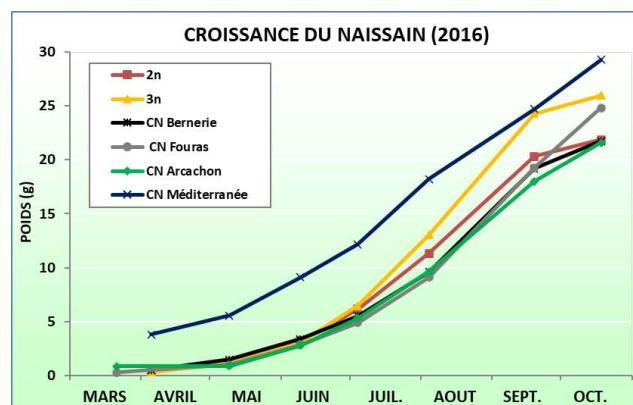
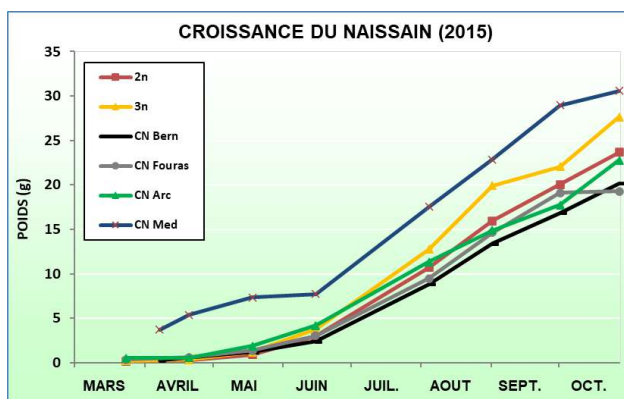


Figure 11 : Croissance pondérale des huîtres en première année d'élevage sur la période de 2015 à 2023 en fonction des origines et ploïdies étudiées.

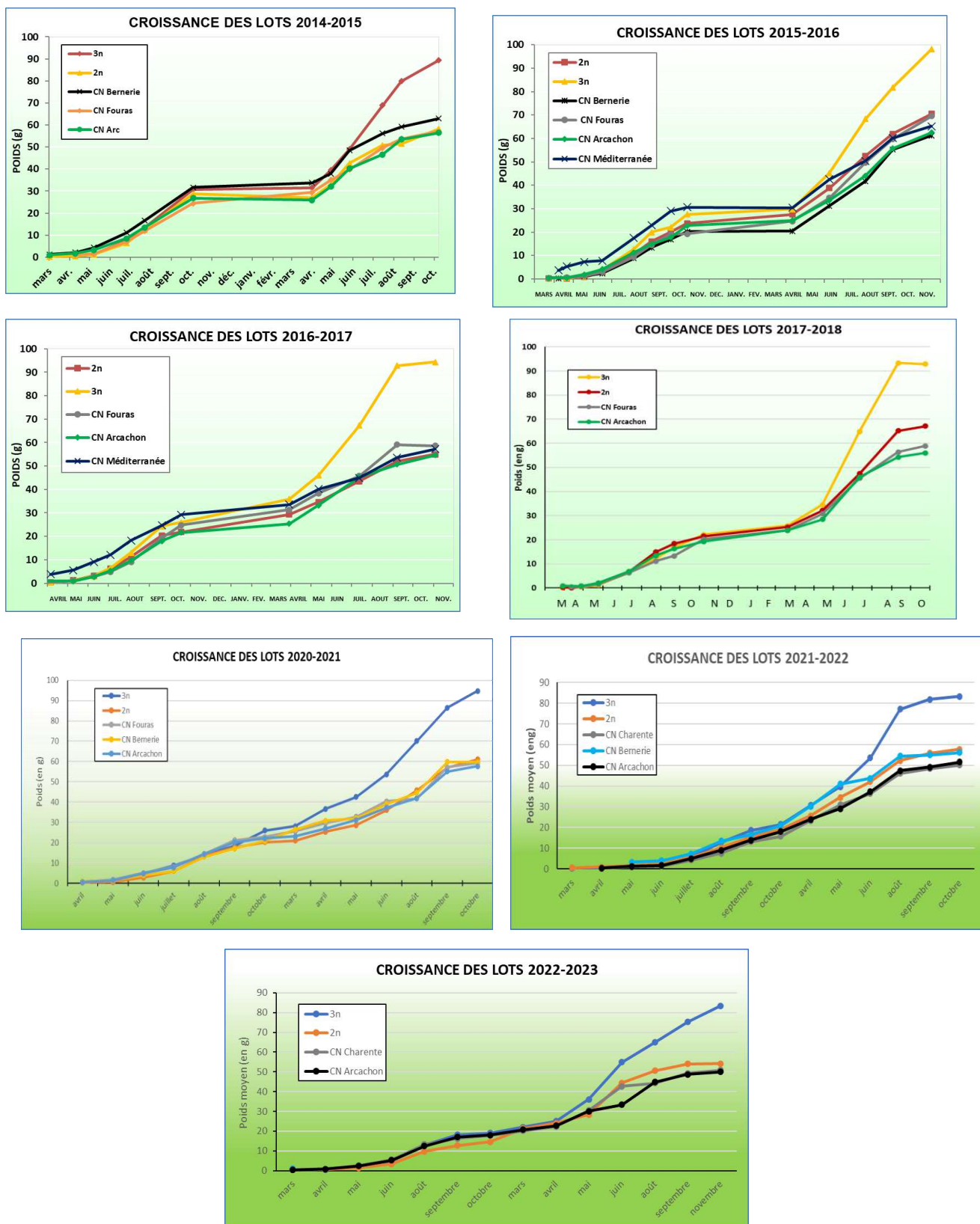


Figure 12 : Croissance pondérale des huîtres au cours d'un cycle de production sur la période de 2015 à 2023 en fonction des origines et ploïdies étudiées.

Aucune différence significative d'un point de vue statistique n'est mise en évidence entre les lots d'huîtres issus d'Arcachon, de Charente-Maritime et de La Bernerie en Retz ($p=0,376$). Ils se caractérisent par des poids moyens finaux similaires sur l'ensemble de la période de suivi.

3.2.3 Rendement à l'élevage

Pour ce qui est des performances à l'élevage des différents lots d'huîtres creuses étudiés, les rendements à l'élevage quantifiés pour chaque cycle de production sur la période de 2013 à 2023 sont synthétisés au sein de la figure 13.

Sur la période 2014-2023, les rendements obtenus (reflet de la croissance et de la survie) apparaissent modérés et variables en fonction des années et des cycles de production considérés.

Rapporté au mille de naissain mis en élevage, ils sont compris entre 27,2 Kg et 49,0 Kg pour le naissain d'Arcachon, entre 13,4 Kg et 40,0 Kg pour le naissain charentais et entre 19,9 Kg et 34,6 Kg pour le naissain de La Bernerie en Retz selon l'année considérée.

Ils varient du simple au double, voire au triple en fonction du cycle de production concerné.

Ils traduisent la disparité des taux de mortalité mesurés, essentiellement en première année d'élevage, sur les différents lots d'huîtres selon les années.

Le rendement à l'élevage moyen observé sur cette période de 10 ans s'établit à 34,3 +/- 3,1 Kg pour le naissain d'Arcachon, à 24,0 +/- 4,1 Kg pour le naissain charentais et à 25,8 +/- 3,3 Kg pour le naissain de La Bernerie en Retz.

Aucune différence significative d'un point de vue statistique n'est mise en évidence entre les lots d'huîtres issus de Charente-Maritime et ceux de La Bernerie en Retz ($p=0,371$).

Par contre, les lots d'huîtres creuses issus du bassin d'Arcachon présentent des rendements moyens à l'élevage significativement plus élevés que ceux des deux autres origines de captage naturel étudiées ($p<0,001$).

Rendement 2013-2014	3n	2n	CN Fouras	CN Pen Bé	CN Bernerie
Pds initial	0,19	0,22	0,14	0,23	1,00
Rendement année 1	61,45	44,57	31,27	26,40	8,06
Rendement année 2	4,04	4,21	3,07	3,06	2,46
Rendement sur 2 ans	248,14	188,26	95,90	80,84	19,85
Pds final/1000 naissains (kg)	47,15	41,42	13,43	18,59	19,85

Rendement 2014-2015	3n	2n	CN Bernerie	CN Fouras	CN Arcachon
Pds initial	0,17	0,20	1,20	1,00	1,00
Rendement année 1	152,40	119,30	10,30	8,10	18,00
Rendement année 2	2,80	2,10	1,60	1,90	2,10
Rendement sur 2 ans	440,90	236,50	19,40	18,20	37,10
Pds final/1000 naissains (kg)	74,90	47,30	23,30	18,20	37,10

Rendement 2015-2016	3n	2n	CN Bernerie	CN Fouras	CN Arc	CN Med
Pds initial	0,22 g	0,19 g	0,26 g	0,33 g	0,50 g	3,70 g
Rendement année 1	113,97	121,52	44,62	38,86	42,19	7,76
Rendement année 2	2,80	2,24	2,59	2,46	2,12	1,95
Rendement sur 2 ans	344,07	316,65	117,09	121,16	97,95	15,05
Pds final/1000 naissains	75,70 kg	60,16 kg	30,44 kg	39,98 kg	48,98 kg	55,67 kg

Rendement 2016-2017	3n	2n	CN Bernerie	CN Fouras	CN Arc	CN Med
Pds initial	0,33	0,38	0,51	0,29	0,83	3,81
Rendement année 1	51,71	49,64	10,42	23,13	19,47	6,78
Rendement année 2	2,52	1,85	1,79	1,72	2,06	1,68
Rendement sur 2 ans	180,47	123,08	26,86	50,20	47,07	13,06
Pds final/1000 naissains	58,83	46,77	13,57	14,34	39,23	49,77

Rendement 2017-2018	3n	2n	CN Fouras	CN Arc
Pds initial	0,13	0,23	0,40	0,91
Rendement année 1	103,30	59,88	12,66	11,38
Rendement année 2	2,73	2,30	1,99	1,98
Rendement sur 2 ans	328,48	161,58	29,65	27,85
Pds final/1000 naissains (en kg)	42,70	37,16	11,86	25,26

Rendement 2020-2021	3n	2n	CN Bernerie	CN Charente	CN Arcachon
Pds initial	0,80	0,30	0,90	0,60	0,60
Rendement année 1	30,43	61,15	14,10	26,08	22,69
Rendement année 2	3,26	2,78	2,04	2,23	2,37
Rendement sur 2 ans	106,99	175,74	36,46	65,16	56,28
Pds final/1000 naissains (kg)	85,59	52,72	32,81	39,09	33,77

Rendement 2021-2022	3n	2n	CN Bernerie	CN Charente	CN Arcachon
Pds initial	0,31	0,44	3,28	0,28	0,30
Rendement année 1	61,16	39,55	4,03	26,57	32,78
Rendement année 2	2,66	2,23	1,81	2,11	2,09
Rendement sur 2 ans	231,21	117,57	10,55	83,42	90,74
Pds final/1000 naissains (kg)	71,68	51,73	34,61	23,36	27,22

Rendement 2022-2023	3n	2n	CN Arcachon	CN Charente
Pds initial	0,34	0,50	0,53	0,35
Rendement année 1	43,85	22,11	18,03	17,90
Rendement année 2	3,26	2,37	2,20	2,10
Rendement sur 2 ans	188,56	78,67	53,74	90,80
Pds final/1000 naissains (kg)	64,11	39,34	28,48	31,78

Figure 13 : Rendement à l'élevage des huîtres creuses au cours d'un cycle de production sur la période de 2013 à 2023 en fonction des origines et ploïdies étudiées.

3.3 Comparatif naissain de captage naturel - naissain d'écloserie

A titre de rappel, sur la période de 2010 à 2013, le suivi engagé ne concernait que la quantification du seul paramètre mortalité pour des naissains d'huîtres issus d'écloserie et du captage naturel de Charente-Maritime et de La Bernerie en Retz, et ce uniquement pour la première année d'élevage (phase de prégrossissement).

A partir de 2014, une intégration du cycle complet de production (année 1 et année 2 d'élevage) a été réalisée. Le suivi a été complété par la prise en considération du paramètre croissance pondérale et la détermination du paramètre rendement à l'élevage.

3.3.1 Mortalité

La chronologie des épisodes de mortalité en première année d'élevage et leur quantification sur la période de 2010 à 2013 sont réunies au sein de la figure 7 (Cf 3.2.1 Mortalité).

Les taux de mortalité mesurés apparaissent élevés. Ils varient de 18% à 81% pour le naissain diploïde d'écloserie, de 14% à 48% pour le naissain triploïde, de 62% à 88% pour le naissain de La Bernerie en Retz et de 59% à 91% pour le naissain charentais,

Le taux moyen observé sur cette période de 4 ans s'établit à 40,8 +/- 14,0% pour le naissain diploïde d'écloserie, à 33,0 +/- 6,8% pour le naissain triploïde, à 70,2 +/- 5,9% pour le naissain de La Bernerie en Retz et à 75,5 +/- 6,6% pour le naissain charentais.

Le naissain d'écloserie se caractérise par des taux de mortalité près de deux fois inférieurs à ceux mesurés sur les lots de naissain de captage naturel. Les différences mesurées sont significatives au niveau statistique ($p < 0,001$).

A compter de 2014, le suivi du cycle complet de production permet une distinction entre les taux de mortalité obtenus en fonction de l'année d'élevage.

Pour ce qui est de la première année d'élevage, les taux de mortalité mesurés sur la période de 2014 à 2023 sont synthétisés au sein de la figure 8 (Cf 3.2.1 Mortalité).

En termes de chronologie, un décalage dans le temps de l'apparition des épisodes de mortalité est observé entre les naissains d'écloserie et ceux issus du captage naturel. Les lots d'huîtres d'écloserie (diploïdes et triploïdes) sont impactés une « maline », soit une quinzaine de jours, après les lots de captage naturel. Ce constat avait été déjà fait sur la période 2010-2013.

Elle s'avère globalement limitée dans le temps, la phase de mortalité massive s'achevant au cours de la première quinzaine du mois de juillet, indépendamment de la nature des populations d'huîtres considérées.

Sur la période 2014-2023, les taux de mortalité mesurés apparaissent modérés. Ils sont compris entre 3% à 36% pour le naissain diploïde d'écloserie, entre 6% et 39% pour le naissain triploïde, entre 7% et 45% pour le naissain d'Arcachon, entre 33% et 73% pour le naissain charentais et entre 24% et 75% pour le naissain de La Bernerie en Retz selon l'année considérée.

Le taux moyen observé sur cette période de 10 ans s'établit à 16,1 +/- 3,4% pour le naissain diploïde d'écloserie, à 17,3 +/- 4,2% pour le naissain triploïde, à 36,0 +/- 4,3% pour le naissain d'Arcachon, à 48,8 +/- 6,1% pour le naissain charentais et à 44,1 +/- 6,7% pour le naissain de La Bernerie en Retz.

Le naissain d'écloserie se caractérise par des taux de mortalité 2,5 fois inférieur en moyenne à ceux mesurés sur les lots de naissain de captage naturel.

Pour ce qui est de la seconde année d'élevage, les taux annuels de mortalité mesurés sur la période de 2014 à 2023 sont synthétisés au sein de la figure 9 (Cf 3.2.1 Mortalité).

En termes de chronologie, le déclenchement de la phase de mortalité des adultes se situe au cours du mois de juillet, indépendamment de la nature des lots de naissains considérée. Elle débute près d'un mois après le démarrage de la phase de mortalité du naissain et s'étale sur une période de deux mois en général (arrêt au cours de la première quinzaine du mois de septembre).

Sur la période, les taux de mortalité mesurés apparaissent modérés, voire faibles. Ils sont compris entre 1,0% à 13,0% pour le naissain diploïde d'écloserie, entre 1,0% et 18,0% pour le naissain triploïde, entre 2,0% et 15,5% pour le naissain d'Arcachon, entre 2,0% et 13,5% pour le naissain charentais et entre 2,5% et 12,5% pour le naissain de La Bernerie en Retz selon l'année considérée.

Le taux moyen observé sur cette période de 10 ans s'établit à 5,4 +/- 2,0% pour le naissain diploïde d'écloserie, à 7,4 +/- 3,0% pour le naissain triploïde, à 6,8 +/- 2,3% pour le naissain d'Arcachon, à 7,3 +/- 2,5% pour le naissain charentais et à 6,9 +/- 2,0% pour le naissain de La Bernerie en Retz.

Aucune différence significative d'un point de vue statistique n'est mise en évidence entre les lots d'huîtres d'écloserie et ceux issus d'Arcachon, de Charente-Maritime et de La Bernerie en Retz ($p=0,789$). Ils se caractérisent par des taux de mortalité équivalents sur la période de suivi.

En termes de mortalité cumulée finale obtenue à l'issue des différents cycles de production étudiés (Figure 10, Cf.3.2.1 Mortalité), il apparaît que les épisodes de mortalité observés en première année d'élevage impactent majoritairement les taux de mortalité finale acquis.

Les taux de mortalité en deuxième année d'élevage sont faibles à modérés et équivalents toutes origines confondues.

Le taux moyen observé sur cette période de 10 ans s'établit à 22,4 +/- 4,2% pour le naissain diploïde d'écloserie, à 27,2 +/- 5,2% pour le naissain triploïde, à 39,2 +/- 4,4% pour le naissain d'Arcachon, à 58,7 +/- 6,7% pour le naissain charentais et à 56,9 +/- 6,3% pour le naissain de La Bernerie en Retz.

Le naissain d'écloserie tant diploïde que triploïde se caractérise par des taux de mortalité près de 2 fois inférieurs à ceux mesurés sur les lots de naissain de captage naturel. Les différences mesurées sont hautement significatives au niveau statistique ($p<0,001$).

Ils sont à corrélés avec les résultats obtenus en première année d'élevage.

3.3.2 Croissance pondérale

Le suivi des performances de croissance des huîtres a été engagé à compter de 2015.

Pour ce qui est de la première année d'élevage, les poids moyens finaux mesurés sur la période de 2015 à 2023 sont synthétisés au sein de la figure 11 (Cf. 3.2.2 Croissance pondérale).

Il est remarquable de noter que depuis le début du suivi de la croissance pondérale, les poids moyens acquis à l'issue de la première année d'élevage sont systématiquement équivalents et ce indépendamment de l'année, de l'origine géographique et de la ploïdie du naissain considérées. Ils sont voisins de 20 g. Aucune variabilité annuelle de la croissance en première année d'élevage n'a été observée.

Le poids moyen mesuré sur cette période de 9 ans s'établit à 20,6 +/- 1,4g pour le naissain diploïde d'écloserie, à 23,8 +/- 1,2g pour le naissain triploïde, à 20,6 +/- 1,4g pour le naissain d'Arcachon, à 20,4 +/- 1,0g pour le naissain charentais et à 24,2 +/- 1,4g pour le naissain de La Bernerie en Retz.

Aucune différence significative d'un point de vue statistique n'est mise en évidence entre les lots d'huîtres d'écloserie (diploïde et triploïde) et ceux issus du recrutement naturel ($p=0,415$). Ils se caractérisent par des poids moyens finaux similaires sur l'ensemble de la période de suivi.

Pour ce qui est du cycle complet de production (incluant la deuxième année d'élevage), les poids moyens finaux mesurés sur la période de 2015 à 2023 sont synthétisés au sein de la figure 12 (Cf. 3.2.2 Croissance pondérale).

Le poids moyen final mesuré sur cette période de 9 ans s'établit à 61,0 +/- 2,0g pour le naissain diploïde d'écloserie, à 90,2 +/- 2,0g pour le naissain triploïde, à 56,3 +/- 1,6g pour le naissain d'Arcachon, à 58,9 +/- 2,3g pour le naissain charentais et à 60,7 +/- 1,6g pour le naissain de La Bernerie en Retz.

Le naissain triploïde se caractérise par une croissance pondérale significativement supérieure ($p<0,001$). Le poids moyen final mesuré est supérieur de 52% à ceux des autres origines de naissains étudiées.

Le lot de diploïde d'écloserie et les lots issus d'Arcachon, de Charente-Maritime et de La Bernerie en Retz présentent des poids moyens finaux équivalents sur l'ensemble de la période de suivi. Aucune différence significative d'un point de vue statistique n'est mise en évidence entre ces différentes origines ($p=0,701$).

Aucune variabilité annuelle majeure de la croissance pondérale sur un cycle d'élevage complet n'a été observée en fonction des différents lots suivis.

3.2.3 Rendement à l'élevage

Pour ce qui est des performances à l'élevage des différents lots d'huîtres creuses étudiés, les rendements à l'élevage quantifiés pour chaque cycle de production sur la période de 2013 à 2023 sont synthétisés au sein de la figure 13 (Cf.3.2.3 Rendement à l'élevage).

Sur la période 2014-2023, les rendements obtenus (reflet de la croissance et de la survie) apparaissent variables en fonction des années et des cycles de production considérés.

Rapporté au mille de naissain mis en élevage, ils sont compris entre 37,2 Kg et 60,2 Kg pour le naissain diploïde d'écloserie, entre 42,7 Kg et 85,6 Kg pour le naissain triploïde, entre 27,2 Kg et 49,0 Kg pour le naissain d'Arcachon, entre 13,4 Kg et 40,0 Kg pour le naissain charentais et entre 19,9 Kg et 34,6 Kg pour le naissain de La Bernerie en Retz selon l'année considérée.

Ils varient du simple au double, voire au triple en fonction du cycle de production concerné.

Ils traduisent la disparité des taux de mortalité mesurés, essentiellement en première année d'élevage, sur les différents lots d'huîtres selon les années.

Le rendement à l'élevage moyen observé sur cette période de 10 ans s'établit à 47,1 +/- 2,7 Kg pour le naissain diploïde d'écloserie, à 65,1 +/- 5,2 Kg pour le naissain triploïde, à 34,3 +/- 3,1 Kg pour le naissain d'Arcachon, à 24,0 +/- 4,1 Kg pour le naissain charentais et à 25,8 +/- 3,3 Kg pour le naissain de La Bernerie en Retz.

Les lots d'huîtres creuses d'écloserie présentent des rendements moyens à l'élevage significativement plus élevés que ceux des trois origines de captage naturel étudiées ($p < 0,001$).

Le naissain triploïde se caractérise par un rendement à l'élevage supérieur de 92% à celui obtenu pour le naissain d'Arcachon. Ce rendement est 2,6 fois supérieur à ceux acquis pour le naissain de Charente-Maritime et le naissain de la Bernerie en Retz.

Le naissain diploïde d'écloserie se caractérise, quant à lui, par un rendement à l'élevage supérieur de 37% à celui obtenu pour le naissain d'Arcachon. Ce rendement est supérieur de 88% à ceux acquis pour le naissain de Charente-Maritime et le naissain de la Bernerie en Retz.

3.4 Naissain d'écloserie : Influence potentielle de la ploïdie

3.4.1 Mortalité

La chronologie des épisodes de mortalité en première année d'élevage et leur quantification sur la période de 2010 à 2013 sont réunies au sein de la figure 7 (Cf 3.2.1 Mortalité).

Les taux de mortalité mesurés apparaissent modérés à élevés. Ils varient de 18% à 81% pour le naissain diploïde d'écloserie, de 14% à 48% pour le naissain triploïde.

Le taux moyen observé sur cette période de 4 ans s'établit à 40,8 +/- 14,0% pour le naissain diploïde d'écloserie, à 33,0 +/- 6,8% pour le naissain triploïde.

Le naissain triploïde se caractérise par des taux de mortalité près de 25% inférieur à ceux mesurés sur les lots de naissain diploïde d'écloserie. Les différences mesurées sont significatives au niveau statistique ($p=0,01$).

A compter de 2014, le suivi du cycle complet de production permet une distinction entre les taux de mortalité obtenus en fonction de l'année d'élevage.

Pour ce qui est de la première année d'élevage, les taux de mortalité mesurés sur la période de 2014 à 2023 sont synthétisés au sein de la figure 8 (Cf 3.2.1 Mortalité).

En termes de chronologie, l'apparition des épisodes de mortalité est identique entre les deux ploïdies de naissains d'écloserie étudiées. Elle débute 15 jours (« maline » suivante) après celle du naissain de captage naturel.

Elle s'avère globalement limitée dans le temps, la phase de mortalité massive s'achevant au cours de la première quinzaine du mois de juillet, indépendamment de la nature des populations d'huîtres considérées.

Sur la période 2014-2023, les taux de mortalité mesurés apparaissent modérés. Ils sont compris entre 3% à 36% pour le naissain diploïde d'écloserie et entre 6% et 39% pour le naissain triploïde, selon l'année considérée.

Le taux moyen observé sur cette période de 10 ans s'établit à 16,1 +/- 3,4% pour le naissain diploïde d'écloserie et à 17,3 +/- 4,2% pour le naissain triploïde.

Les taux de mortalité des lots d'écloserie en première année d'élevage sont équivalents, indépendamment de la ploïdie considérée. Aucune différence significative n'est mesurée ($p=0,512$).

Pour ce qui est de la seconde année d'élevage, les taux annuels de mortalité mesurés sur la période de 2014 à 2023 sont synthétisés au sein de la figure 9 (Cf 3.2.1 Mortalité).

En termes de chronologie, le déclenchement de la phase de mortalité des adultes tant diploïdes que triploïdes se situe au cours du mois de juillet, indépendamment de la nature des lots de naissains considérée. Elle débute près d'un mois après le démarrage de la phase de mortalité du naissain et s'étale sur une période de deux mois en général (arrêt au cours de la première quinzaine du mois de septembre).

Sur la période, les taux de mortalité mesurés apparaissent modérés. Ils sont compris entre 1% à 13% pour le naissain diploïde d'écloserie et entre 1% et 18% pour le naissain triploïde.

Le taux moyen observé sur cette période de 10 ans s'établit à 5,4 +/- 2,0% pour le naissain diploïde d'écloserie et à 7,4 +/- 3,0% pour le naissain triploïde.

Aucune différence significative d'un point de vue statistique n'est mise en évidence entre les lots d'huîtres d'écloserie diploïdes et triploïdes ($p=0,847$). Ils se caractérisent par des taux de mortalité équivalents sur la période de suivi.

En termes de mortalité cumulée finale obtenues à l'issue des différents cycles de production étudiés (Figure 10, Cf.3.2.1 Mortalité), il apparaît que les épisodes de mortalité observés en première année d'élevage impactent majoritairement les taux de mortalité finale acquis.

Les taux de mortalité en deuxième année d'élevage sont faibles à modérés et équivalents toutes origines confondues.

Le taux moyen observé sur cette période de 10 ans s'établit à 22,4 +/- 4,2% pour le naissain diploïde d'écloserie et à 27,2 +/- 5,2% pour le naissain triploïde.

Le naissain d'écloserie tant diploïde que triploïde se caractérise par des taux de mortalité équivalents à l'issue d'un cycle de production de deux années.

Aucune différence significative d'un point de vue statistique en termes de mortalité n'est mise en évidence ($p=0,617$).

3.4.2 Croissance pondérale

Le suivi des performances de croissance des huîtres a été engagé à compter de 2015.

Pour ce qui est de la première année d'élevage, les poids moyens finaux mesurés sur la période de 2015 à 2023 sont synthétisés au sein de la figure 11 (Cf. 3.2.2 Croissance pondérale).

Il est à rappeler que depuis le début du suivi de la croissance pondérale, les poids moyens acquis à l'issue de la première année d'élevage sont systématiquement équivalents et ce indépendamment de l'année et de l'origine géographique du naissain considérée. Ils sont voisins de 20 g. Aucune variabilité annuelle importante de la croissance en première année d'élevage n'a été observée.

Le poids moyen mesuré sur cette période de 9 ans s'établit à 20,6 +/- 1,4g pour le naissain diploïde d'écloserie et à 23,8 +/- 1,2g pour le naissain triploïde.

Aucune différence significative d'un point de vue statistique n'est mise en évidence entre les lots d'huîtres d'écloserie diploïde et triploïde ($p=0,216$). Ils se caractérisent par des poids moyens finaux similaires sur l'ensemble de la période de suivi.

Pour ce qui est du cycle complet de production (incluant la deuxième année d'élevage), les poids moyens finaux mesurés sur la période de 2015 à 2023 sont synthétisés au sein de la figure 12 (Cf. 3.2.2 Croissance pondérale).

Le poids moyen final mesuré sur cette période de 9 ans s'établit à 61,0 +/- 2,0g pour le naissain diploïde d'écloserie et à 90,2 +/- 2,0g pour le naissain triploïde.

Le naissain triploïde se caractérise par une croissance pondérale significativement supérieure ($p<0,001$). Le poids moyen final mesuré est supérieur de 48% à celui du naissain diploïde d'écloserie.

Aucune variabilité annuelle majeure de la croissance pondérale sur un cycle d'élevage complet n'a été observée en fonction des différents lots suivis.

3.4.3 Rendement à l'élevage

Pour ce qui est des performances à l'élevage des différents lots d'huîtres creuses étudiés, les rendements à l'élevage quantifiés pour chaque cycle de production sur la période de 2013 à 2023 sont synthétisés au sein de la figure 13 (Cf.3.2.3 Rendement à l'élevage).

Sur la période 2014-2023, les rendements obtenus apparaissent variables en fonction des années et des cycles de production considérés.

Rapporté au mille de naissain mis en élevage, ils sont compris entre 37,2 Kg et 60,2 Kg pour le naissain diploïde d'écloserie et entre 42,7 Kg et 85,6 Kg pour le naissain triploïde selon l'année considérée.

Ils varient du simple au double en fonction du cycle de production concerné.

Ils traduisent la disparité des taux de mortalité mesurés, essentiellement en première année d'élevage, sur les différents lots d'huîtres selon les années.

Le rendement à l'élevage moyen observé sur cette période de 10 ans s'établit à 47,1 +/- 2,7 Kg pour le naissain diploïde d'écloserie et à 65,1 +/- 5,2 Kg pour le naissain triploïde

Les lots d'huîtres creuses triploïdes présentent des rendements moyens à l'élevage significativement plus élevés que ceux des lots diploïdes d'écloserie.

Le naissain triploïde se caractérise par un rendement à l'élevage supérieur de 38% à celui obtenu pour le naissain diploïde d'écloserie.

CONCLUSION

Le SMIDAP a engagé en 2010, un suivi de la mortalité des populations d'huîtres creuses élevées afin de pouvoir appréhender le phénomène, de suivre sa chronologie et de quantifier son importance.

Il avait vocation à vérifier l'existence ou non de différence potentielle en fonction de l'origine et/ou de la ploïdie des populations d'huîtres en élevage. A cette fin, le suivi engagé concernait des lots de naissains d'huîtres d'origine différente issus de captage naturel et/ou d'écloserie, ainsi que de ploïdie différente à savoir diploïde (2n) et triploïde (3n).

A partir de 2014, le suivi a été complété par la prise en considération du paramètre croissance pondérale et la détermination du paramètre rendement à l'élevage et ce sur un cycle complet de production.

A l'issue de ces 14 années de suivi, diverses informations et tendances ont émergé et ont pu être mises en évidence.

Concernant, tout d'abord, l'intérêt potentiel du naissain de captage naturel issu de Méditerranée.

Les taux de mortalité mesurés en première année d'élevage sur le lot de captage naturel de Méditerranée apparaissent significativement inférieurs à ceux acquis sur les autres origines de naissains de captage.

Ce constat se vérifie aussi en deuxième année d'élevage, mais dans une moindre mesure.

En termes de croissance pondérale, malgré un poids moyen initial significativement supérieur à celui des autres origines de naissains de captage naturel, les lots de Méditerranée se caractérisent en fin d'élevage par des valeurs de poids moyen équivalentes à celles des autres lots de captage naturel, synonyme de performances de croissance plus faibles durant le cycle de production.

La détermination du rendement à l'élevage (reflet de la croissance et de la survie) confirme l'obtention de performances à l'élevage du naissain méditerranéen supérieures à celles des autres origines de captage naturel étudiées.

Le naissain méditerranéen présente un rendement final supérieur de 40% à celui des autres origines de naissains naturels.

Pour ce qui est de comportement du naissain de captage naturel en fonction de son origine géographique.

Les lots d'huîtres creuses issus du bassin d'Arcachon présentent en première année d'élevage des taux de mortalité moyens significativement plus faibles que ceux des deux autres origines de captage naturel étudiées sur la période 2014-2017.

Ils étaient plus de deux fois inférieurs à ceux des autres origines de captage naturel suivies.

Depuis 2018, les taux de mortalité mesurés en première année d'élevage sont apparus équivalents pour les trois origines de captage naturel testées et ce désormais depuis 6 années consécutives.

Aucune différence significative n'est mise en évidence en deuxième année d'élevage entre les lots d'huîtres issus d'Arcachon, de Charente-Maritime et de La Bernerie en Retz. Ils se caractérisent par des taux de mortalité équivalents sur la période de suivi.

A l'issue du cycle de production (soit en fin de deuxième année d'élevage), les poids moyens finaux obtenus sont pratiquement identiques quelle que soit l'origine du naissain de captage naturel considérée, traduisant l'existence de performances de croissance équivalentes.

Les lots d'huîtres issus de Charente-Maritime et ceux de La Bernerie en Retz se caractérisent par des rendements à l'élevage similaires.

Les lots d'huîtres creuses issus du bassin d'Arcachon présentent des rendements moyens à l'élevage significativement plus élevés (+36%) que ceux des deux autres origines de captage naturel étudiées.

Le comparatif entre le naissain de captage naturel et celui issu d'écloserie a abouti aux constats suivants.

Le naissain d'écloserie tant diploïde que triploïde se caractérise par des taux de mortalité plus faibles en première année d'élevage. Ils sont 2,5 fois inférieurs en moyenne à ceux mesurés sur les lots de naissain de captage naturel.

En seconde année d'élevage, les taux de mortalité mesurés sont équivalents, indépendamment de l'origine (captage naturel, écloserie) considérée.

Au final, le naissain d'écloserie tant diploïde que triploïde se caractérise par des taux de mortalité près de 2 fois inférieurs à ceux mesurés sur les lots de naissain de captage naturel.

Le naissain triploïde se caractérise par une croissance pondérale significativement supérieure. Le poids moyen final mesuré est supérieur de 52% à ceux des autres origines de naissains étudiées.

Le lot de diploïde d'écloserie et les lots issus d'Arcachon, de Charente-Maritime et de La Bernerie en Retz présentent des poids moyens finaux équivalents sur l'ensemble de la période de suivi.

Les lots d'huîtres creuses d'écloserie présentent des rendements moyens à l'élevage significativement plus élevés que ceux des trois origines de captage naturel étudiées.

Le naissain triploïde se caractérise par un rendement à l'élevage supérieur de 92% à celui obtenu pour le naissain d'Arcachon. Ce rendement est 2,6 fois supérieur à ceux acquis pour le naissain de Charente-Maritime et le naissain de la Bernerie en Retz.

Le naissain diploïde d'écloserie se caractérise, quant à lui, par un rendement à l'élevage supérieur de 37% à celui obtenu pour le naissain d'Arcachon. Ce rendement est supérieur de 88% à ceux acquis pour le naissain de Charente-Maritime et le naissain de la Bernerie en Retz.

Pour ce qui est de l'influence potentielle de la ploïdie sur les performances d'élevage du naissain d'écloserie.

Les taux de mortalité des lots d'écloserie en première année d'élevage sont équivalents, indépendamment de la ploïdie considérée. Le constat est le même en deuxième année d'élevage.

Le naissain d'écloserie tant diploïde que triploïde se caractérise par des taux de mortalité équivalents à l'issue d'un cycle de production de deux années.

Le naissain triploïde se caractérise par une croissance pondérale significativement supérieure. Le poids moyen final mesuré est supérieur de 48% à celui du naissain diploïde d'écloserie.

Les lots d'huîtres creuses triploïdes présentent des rendements moyens à l'élevage significativement plus élevés que ceux des lots diploïdes d'écloserie.

Le naissain triploïde se caractérise par un rendement à l'élevage supérieur de 38% à celui obtenu pour le naissain diploïde d'écloserie.

En conclusion, le suivi engagé depuis 2010 a permis de mettre en exergue de nombreux enseignements. En réponse à la demande des professionnels locaux, il a vocation à perdurer dans le temps et sera reconduit sur une période de 3 ans.

PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS

A l'issue de 14 années de suivi sur le secteur de production de la baie de Bourgneuf, des tendances fortes ont pu être mises en évidence :

- Le déclenchement de la phase mortalité du naissain d'huître creuse se situe entre la mi-mai et la mi-juin.
- La phase de mortalité massive prend fin lors de la première quinzaine du mois de juillet.
- Le naissain de captage naturel est systématiquement impacté en premier (mortalité modérée).
- Le naissain d'écloserie est touché une quinzaine de jours plus tard (marée suivante) avec une amplification du phénomène de mortalité pour le naissain de captage naturel.
- Le naissain d'écloserie (diploïde et triploïde) est moins impacté que le naissain de captage naturel.
- Un différentiel de taux de mortalité de 25 à 30% est observé à l'avantage du naissain d'écloserie par comparaison au naissain de captage naturel (Exemple, si les lots de captage naturel présentent un taux de mortalité de 60%, ceux mesurés sur les lots d'écloserie sont compris entre 30 et 35%).
- Les naissains d'écloserie tant diploïdes que triploïdes se caractérisent par des taux de mortalités similaires.
- Le naissain d'Arcachon présentait jusqu'en 2017 des taux de mortalité inférieurs à ceux des autres origines de captage naturel.
- Depuis 2018, les naissains de captage naturel présentent des taux de mortalités équivalents, indépendamment de leur origine géographique.
- Les mortalités observées sur les populations adultes en deuxième année d'élevage sont faibles (<8% en moyenne) et ce quelle que soit l'origine ou la ploïdie considérées.

BIBLIOGRAPHIE

GLIZE P., 2024 : Suivi de la mortalité de l’huître creuse : Bilan final 2023 ; Rapport SMIDAP, 19p.

GLIZE P., MORVAN C., 2023 : Suivi de la mortalité de l’huître creuse : Bilan final 2022 ; Rapport SMIDAP, 16p.

GLIZE P., BASUYAU V., MORVAN C., 2022 : Suivi de la mortalité de l’huître creuse : Bilan final 2021 ; Rapport SMIDAP, 14p.

GLIZE P., 2021 : Suivi de la mortalité de l’huître creuse : Bilan final 2020 ; Rapport SMIDAP, 12p.

GLIZE P., METIVIER R., 2020 : Suivi de la mortalité de l’huître creuse : Bilan final 2019 ; Rapport SMIDAP, 12p.

GLIZE P., METIVIER R., 2019 : Suivi de la mortalité de l’huître creuse : Bilan final 2018 ; Rapport SMIDAP, 12p.

GLIZE P., MENEUR C., 2018 : Suivi de la mortalité de l’huître creuse : Bilan final 2017 ; Rapport SMIDAP, 9p.

GLIZE P., MENEUR C., 2017 : Suivi de la mortalité de l’huître creuse : Bilan final 2016 ; Rapport SMIDAP, 9p.

GLIZE P., CESBRON R., 2015 : Suivi de la mortalité de l’huître creuse : Bilan final 2015 ; Rapport SMIDAP, 9p.

GLIZE P., CESBRON R., 2014 : Suivi de la mortalité de l’huître creuse : Bilan final 2014 ; Rapport SMIDAP, 7p.

GLIZE P., 2013 : Suivi 2013 de la mortalité de naissains d’huître creuse : Bilan final Rapport SMIDAP, 2p.

GLIZE P., 2012 : Suivi de la mortalité de naissains d’huître creuse : Bilan final 2012 ; Rapport SMIDAP, 2p.

GLIZE P., 2011 : Suivi de la mortalité de naissains d’huître creuse : Bilan final 2011 ; Rapport SMIDAP, 2p.

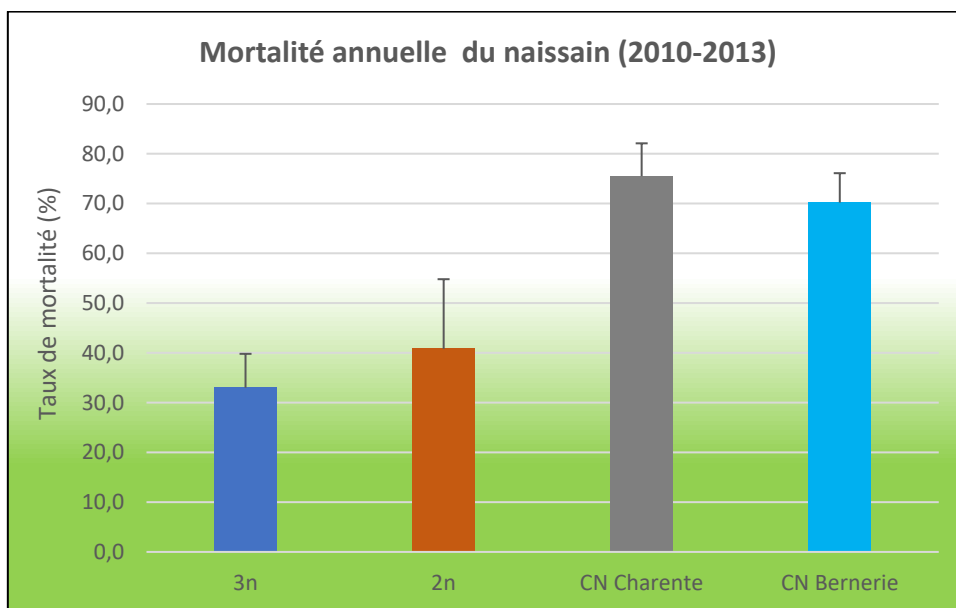
GLIZE P., 2010 : Suivi de la mortalité de naissains d’huître creuse ; Rapport SMIDAP, 1p.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique du site de suivi en baie de Bourgneuf.....	6
Figure 2 : Mortalité cumulée du naissain d'huître creuse en première année d'élevage en 2015 et 2016 en fonction des origines et ploïdies étudiées.....	9
Figure 3 : Mortalité cumulée du naissain d'huître creuse en deuxième année d'élevage en 2015 et 2016 en fonction des origines et ploïdies étudiées.....	10
Figure 4 : Mortalité cumulée du naissain d'huître creuse sur le cycle de production (2015-2016) et (2016-2017) en fonction des origines et ploïdies étudiées.....	11
Figure 5 : Croissance pondérale du naissain d'huître creuse en première année d'élevage (2015 et 2016) en fonction des origines et ploïdies étudiées.....	11
Figure 6 : Croissance pondérale du naissain d'huître creuse sur le cycle de production (2015-2016) et (2016-2017) en fonction des origines et ploïdies étudiées.....	12
Figure 7 : Mortalité cumulée du naissain sur la période de 2010 à 2013 en fonction des origines et ploïdies étudiées.....	15
Figure 8 : Mortalité cumulée du naissain en première année d'élevage sur la période de 2014 à 2023 en fonction des origines et ploïdies étudiées.....	18
Figure 9 : Mortalité cumulée des adultes en deuxième année d'élevage sur la période de 2014 à 2023 en fonction des origines et ploïdies étudiées.....	20
Figure 10 : Mortalité cumulée des huîtres au cours d'un cycle de production sur la période de 2014 à 2023 en fonction des origines et ploïdies étudiées.....	22
Figure 11 : Croissance pondérale des huîtres en première année d'élevage sur la période de 2015 à 2023 en fonction des origines et ploïdies étudiées.....	24
Figure 12 : Croissance pondérale des huîtres au cours d'un cycle de production sur la période de 2015 à 2023 en fonction des origines et ploïdies étudiées.....	25
Figure 13 : Rendement à l'élevage des huîtres creuses au cours d'un cycle de production sur la période de 2013 à 2023 en fonction des origines et ploïdies étudiées.....	28

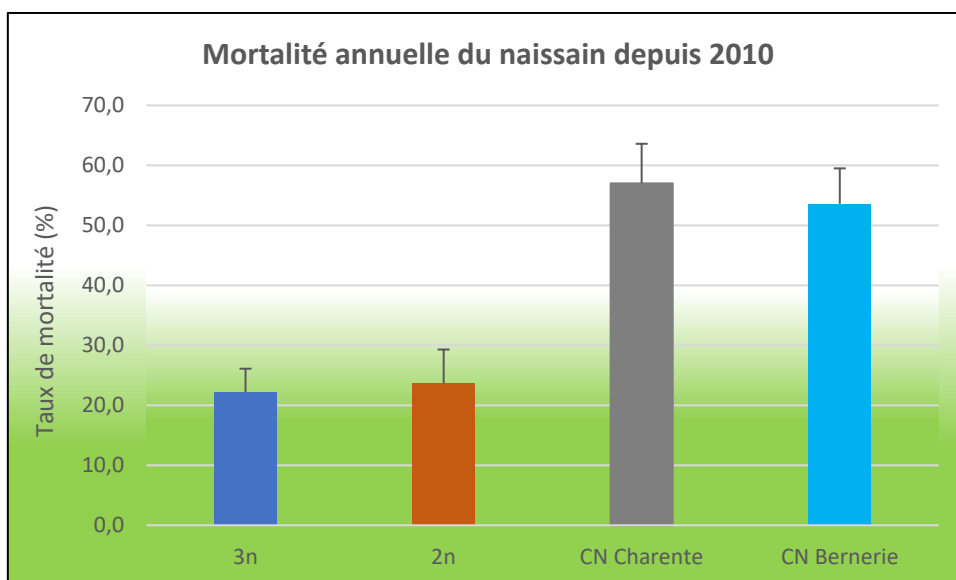
SYNTHESE DES DONNEES ET CHIFFRES CLES

MORTALITE ANNUELLE MOYENNE DU NAISSAIN DE 2010 A 2013



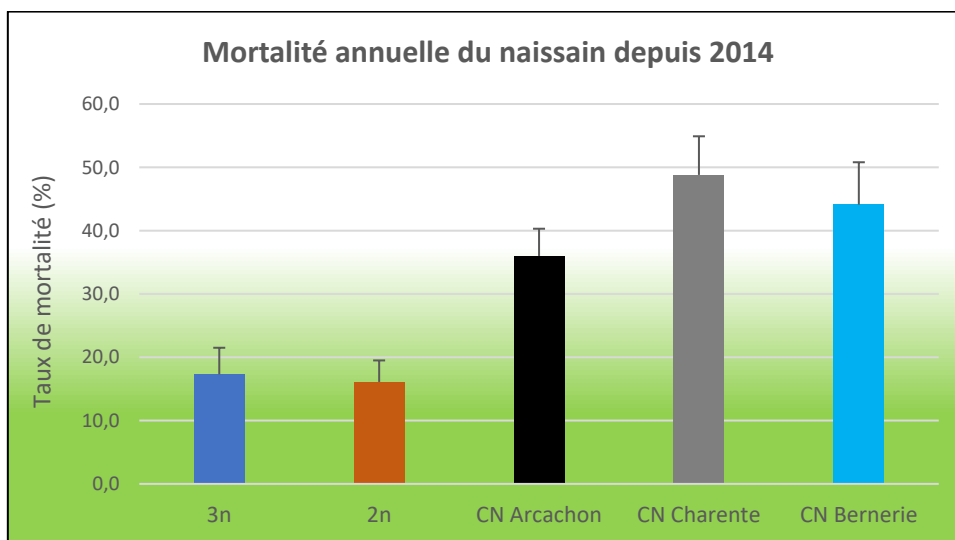
	3n	2n	CN Cha	CN Ber
Mortalité (2010-2013)	33,0	40,8	75,5	70,2
Ecart-type	6,8	14,0	6,6	5,9

MORTALITE ANNUELLE MOYENNE DU NAISSAIN DEPUIS 2010



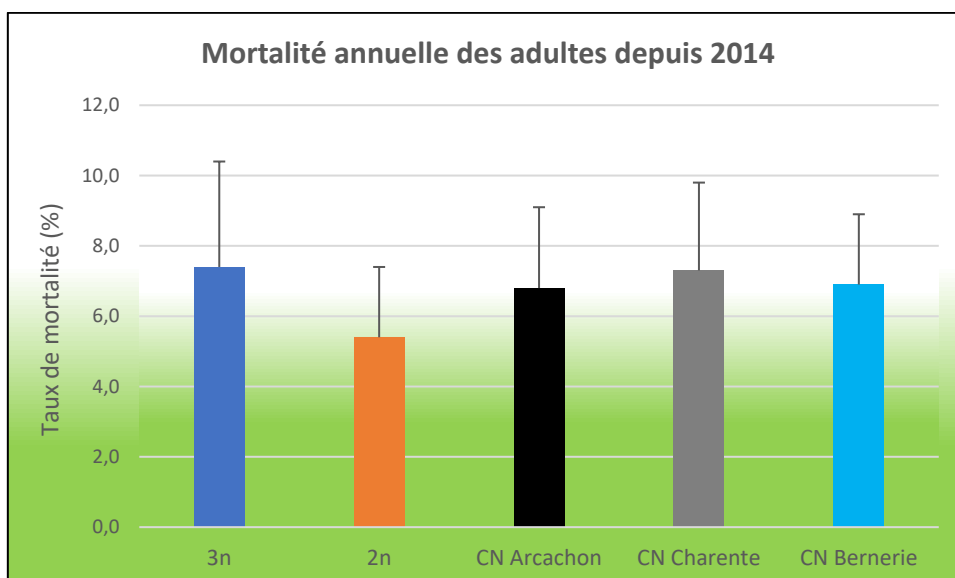
	3n	2n	CN Cha	CN Ber
Mortalité (2010-2023)	22,1	23,7	57,0	53,6
Ecart-type	4,0	5,6	6,6	5,9

MORTALITE ANNUELLE MOYENNE DU NAISSAIN DEPUIS 2014



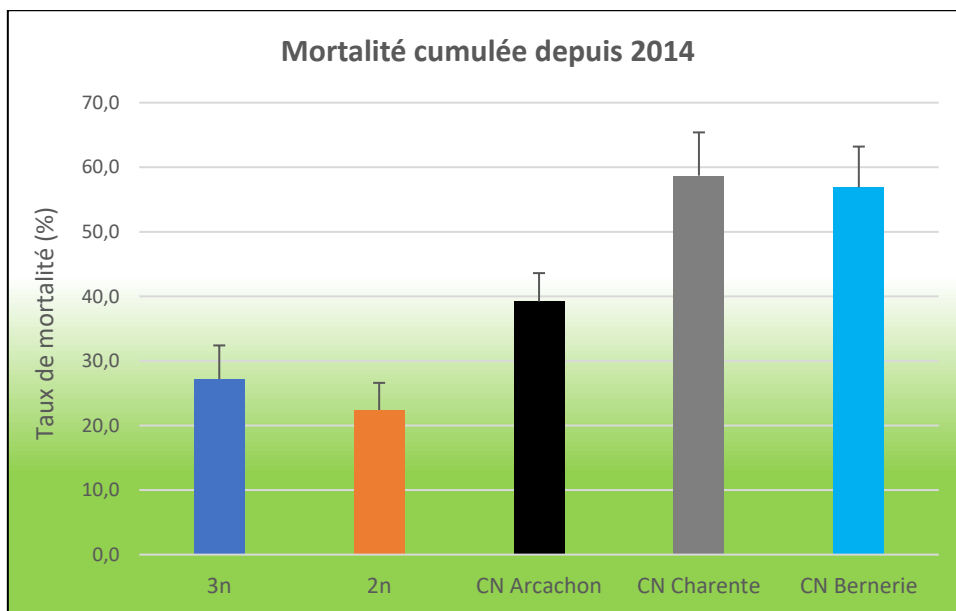
	3n	2n	CN Arc	CN Cha	CN Ber
Mortalité (2014-2023)	17,3	16,1	36,0	48,8	44,1
Ecart-type	4,2	3,4	4,3	6,1	6,7

MORTALITE ANNUELLE MOYENNE DES ADULTES DEPUIS 2014



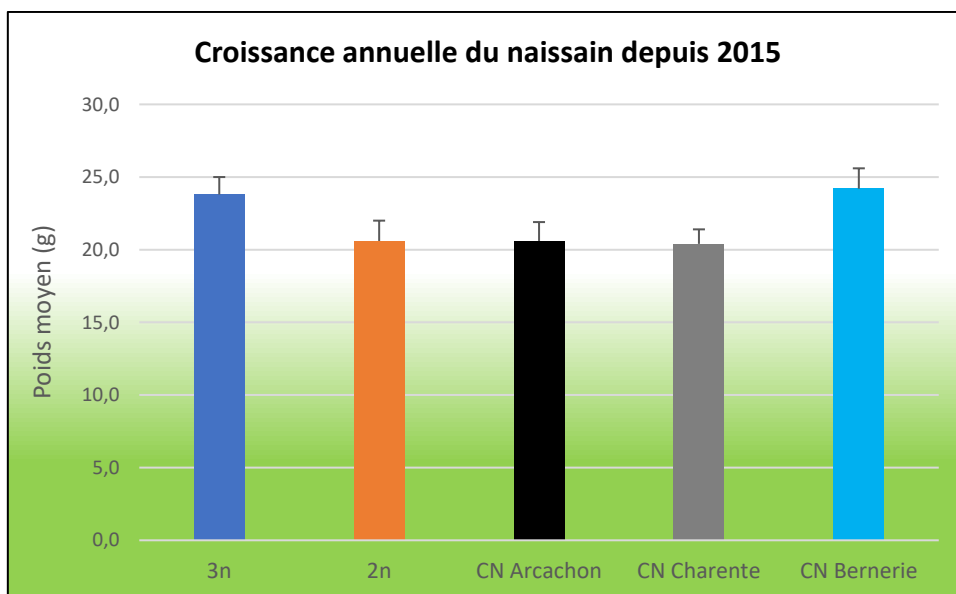
	3n	2n	CN Arc	CN Cha	CN Ber
Mortalité (2014-2023)	7,4	5,4	6,8	7,3	6,9
Ecart-type	3,0	2,0	2,3	2,5	2,0

MORTALITE CUMULEE MOYENNE D'UN CYCLE D'ELEVAGE DEPUIS 2014



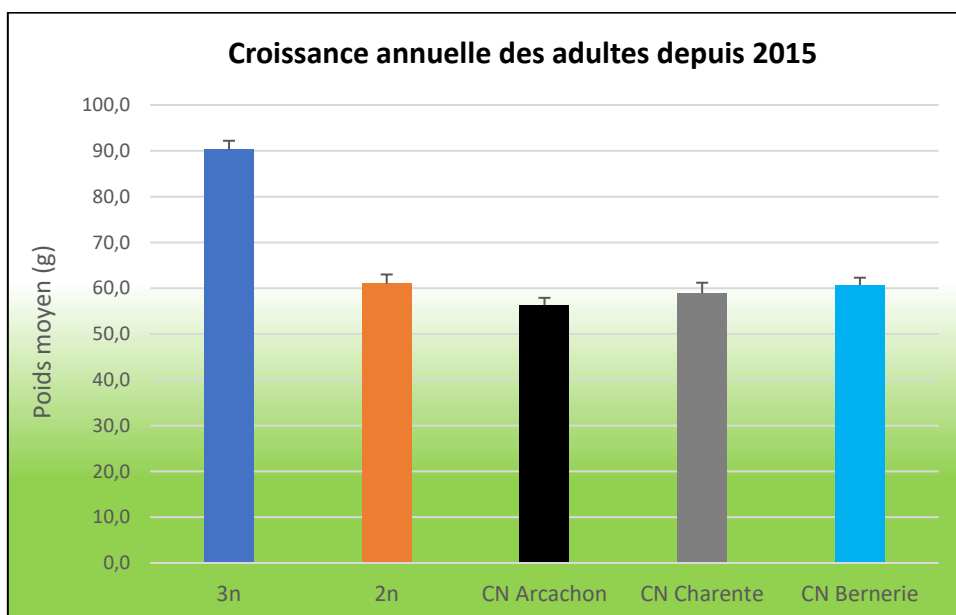
	3n	2n	CN Arc	CN Cha	CN Ber
Mortalité (2014-2023)	27,2	22,4	39,2	58,7	56,9
Ecart-type	5,2	4,2	4,4	6,7	6,3

CROISSANCE PONDERALE ANNUELLE MOYENNE DU NAISSAIN DEPUIS 2015



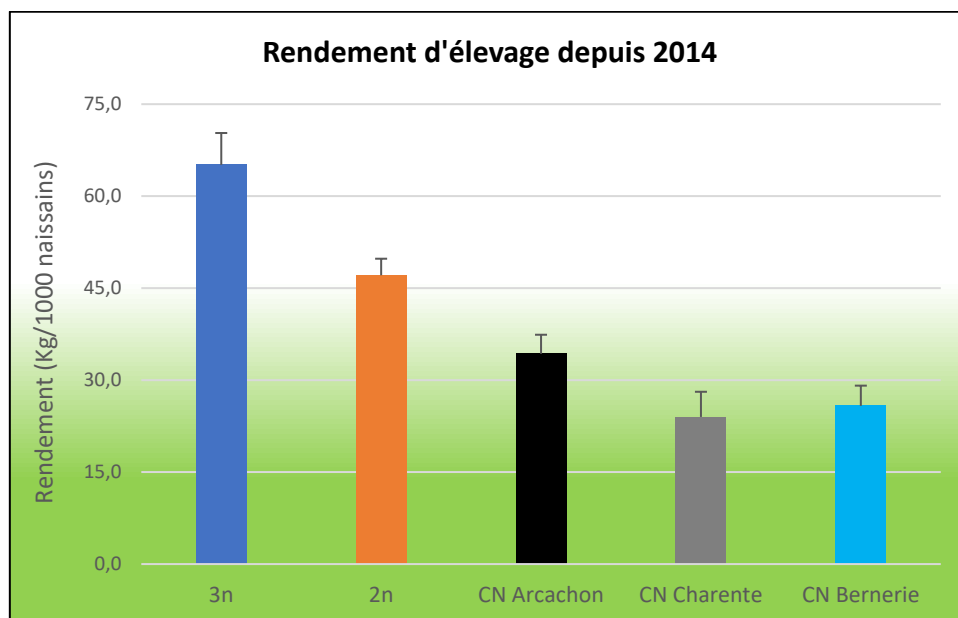
	3n	2n	CN Arc	CN Cha	CN Ber
Poids en g (2014-2023)	23,8	20,6	20,6	20,4	24,2
Ecart-type	1,2	1,4	1,3	1,0	1,4

CROISSANCE PONDERALE ANNUELLE MOYENNE DES ADULTES DEPUIS 2015



	3n	2n	CN Arc	CN Cha	CN Ber
Poids en g (2014-2023)	90,2	61,0	56,3	58,5	60,7
Ecart-type	2,0	2,0	1,6	2,3	1,6

RENDEMENT A L'ELEVAGE MOYEN D'UN CYCLE DE PRODUCTION DEPUIS 2014



	3n	2n	CN Arc	CN Cha	CN Ber
Rendement (Kg/1000 n)	65,1	47,1	34,3	24,0	25,8
Ecart-type	5,2	2,7	3,1	4,1	3,3