

Année universitaire : 2023-2024

Spécialité :

Ingénieur Agronome

Spécialisation (et option éventuelle) :

Sciences halieutiques et aquacoles (option
AQUA)

Mémoire de fin d'études

- ☒ d'ingénieur de l'Institut Agro Rennes-Angers (Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)
- ☐ de master de l'Institut Agro Rennes-Angers (Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)
- ☐ de l'Institut Agro Montpellier (étudiant arrivé en M2)
- ☐ d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)

Utilisation de casiers marée-moteurs pour la production d'huîtres à haute valeur ajoutée en Ria d'Etel

Par : Pierre COCHENNEC

Soutenu à Rennes
le 11/09/2024

Devant le jury composé de :

Président : Hervé LE BRIS

Maître de stage : Quentin LENEVEU

Enseignant référent : Hervé LE BRIS

Jury extérieur :

Grégory RAYMOND, Ingénieur d'étude, Institut Agro
Rennes Angers

Carole ROPARS, Enseignante-Chercheuse, Institut
Agro Rennes Angers

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle de l'Institut Agro Rennes-Angers

Ce document est soumis aux conditions d'utilisation «Patrimoine-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de
Modification 4.0 France» disponible en ligne <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>



Fiche de confidentialité et de diffusion du mémoire

Confidentialité

☒ Non ☐ Oui si oui : ☐ 1 an ☐ 5 ans ☐ 10 ans

Pendant toute la durée de confidentialité, aucune diffusion du mémoire n'est possible ⁽¹⁾.

Date et signature du maître de stage ⁽²⁾ : 26/08/2024
(ou de l'étudiant-entrepreneur)

A la fin de la période de confidentialité, sa diffusion est soumise aux règles ci-dessous (droits d'auteur et autorisation de diffusion par l'enseignant à renseigner).

Droits d'auteur

L'auteur⁽³⁾ **COCHENNEC Pierre**

autorise la diffusion de son travail (immédiatement ou à la fin de la période de confidentialité)

☒ Oui ☐ Non

Si oui, il autorise

☐ la diffusion papier du mémoire uniquement⁽⁴⁾

☐ la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé

☒ la diffusion papier et électronique du mémoire (joindre dans ce cas la fiche de conformité du mémoire numérique et le contrat de diffusion)

(Facultatif) ☒ accepte de placer son mémoire sous licence Creative commons CC-BY-Nc-Nd (voir Guide du mémoire Chap 1.4 page 6)

Date et signature de l'auteur : 03/10/2024

Autorisation de diffusion par le responsable de spécialisation ou son représentant

L'enseignant juge le mémoire de qualité suffisante pour être diffusé (immédiatement ou à la fin de la période de confidentialité)

☒ Oui ☐ Non

Si non, seul le titre du mémoire apparaîtra dans les bases de données.

Si oui, il autorise

☐ la diffusion papier du mémoire uniquement⁽⁴⁾

☐ la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé

☒ la diffusion papier et électronique du mémoire

Date et signature de l'enseignant : 15 octobre 2024

1) L'administration, les enseignants et les différents services de documentation de l'Institut Agro Rennes-Angers s'engagent à respecter la confidentialité.

2) Signature et cachet de l'organisme

3) Auteur = étudiant qui réalise son mémoire de fin d'études

4) La référence bibliographique (= Nom de l'auteur, titre du mémoire, année de soutenance, diplôme, spécialité et spécialisation/Option)) sera inscrite dans les bases de données documentaires sans le résumé

Remerciements :

Je tiens à remercier sincèrement l'ensemble de l'équipe de l'EARL Quentin Leneveu. Quentin, Sara, Luc, Maximilien, Claudine, sans votre bienveillance et votre bonne humeur, ce stage de fin d'étude aurait eu une autre saveur. Merci pour votre accueil et ces bons moments partagés.

En particulier, un grand merci à Quentin LENEVEU qui m'a accordé sa confiance pour réaliser ce travail et m'a partagé ses connaissances.

Je suis également reconnaissant envers Max pour l'aide qu'il m'a apporté au cours des mesures.

Merci Mathieu de t'être proposé de relire ce mémoire.

Je remercie également ma famille pour le soutien qu'elle m'a apporté pour arriver jusqu'ici.

Table des Matières

Introduction	1
1- Présentation de l'EARL Quentin Leneveu	1
2- Contexte et objectifs de l'étude.....	2
3- Informations sur <i>Magallana gigas</i> et <i>Magallana angulata</i>	4
a. Taxonomie et biologie.....	4
b. Diploïdie et triploïdie	5
c. Cycle de production.....	6
I- Etude des marées en Ria d'Etel.....	7
1- Matériel et méthode.....	7
2- Résultats.....	8
3- Discussion	10
II- Etudes sur le naissain de <i>Magallana gigas</i>	10
1- Matériel et méthode.....	10
a- Matériel biologique.....	10
b- Plan d'échantillonnage	11
c- Suivis réalisés	11
2- Etude de la croissance du naissain de <i>Magallana gigas</i>	12
a- Résultats.....	12
i- Croissance en fonction du mode d'élevage.....	12
ii- Croissance en fonction de la ploïdie et de l'origine du naissain.....	15
b- Discussion	17
i- Croissance en fonction du mode d'élevage.....	17
ii- Croissance en fonction de la ploïdie et de l'origine du naissain.....	18
3- Mortalité du naissain	18
a- Résultats.....	18
b- Discussion	19
4- Répartition des huîtres dans les poches et les Roll'Bags	19
a- Résultats.....	19
b- Discussion	23
III- Etudes sur l'affinage de <i>Magallana angulata</i>	24
1- Matériel et méthode.....	24
a- Matériel biologique	24
b- Plan d'échantillonnage	24
c- Suivis réalisés	24

2-	Variation du calibre	25
a-	Résultat	25
b-	Discussion	26
3-	Variation de l'indice de chair	26
a-	Résultats.....	26
b-	Discussion	27
4-	Mortalité des huîtres lors de l'affinage	28
a-	Résultats.....	28
b-	Discussion	28
IV-	Etude technico-économique	29
1-	Matériel et méthode.....	29
a-	Description des systèmes de production considérés.....	29
b-	Investissements	29
c-	Charges opérationnelles	30
d-	Prix de vente	30
e-	Financement	30
2-	Résultats.....	30
a-	Investissements et amortissements	30
b-	Charges opérationnelles	31
c-	Prix de vente	32
d-	Financement	32
e-	Calcul des taux de marge annuelle brute	32
f-	Calcul des bénéfices bruts.....	32
g-	Calcul du retour sur investissement (ROI)	33
3-	Discussion	33
a-	Investissements et amortissements	33
b-	ROI et bénéfices bruts.....	33
c-	Taux de marge annuelle brute	33
	Conclusion	34
	Bibliographie.....	35
	Sitographie.....	36
	Annexes.....	I
1-	Annexe I : Schéma représentatif de l'agencement des différentes tables dans le parc	I
2-	Annexe II : Photographies du naissain de <i>Magallana gigas</i> triploïdes produit par GrainOcéan prélevé le 23 juillet 2024	II

3- Annexe III : Photographies du naissain de <i>Magallana gigas</i> triploïdes produit par Marinove prélevé le 23 juillet 2024.....	IV
4- Annexe IV : Photographies du naissain de <i>Magallana gigas</i> diploïdes produit par Marinove prélevé le 23 juillet 2024.....	V
5- Annexe V : Photographies de <i>Magallana angulata</i> prélevées le 23 juillet 2024.....	VI
6- Annexe VI : Photographies d'un Roll'Bag	VII

Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la Ria d'Etel dans le Morbihan (Coordination Inter-estuaire, 2024)

Figure 2 : Localisation des parcs ostréicoles de l'EARL Quentin Leneveu (d'après Google Earth, 2024)

Figure 3 : Casiers marée-moteurs Roll'Bags installés sur parc (source : GrainOcéan International, 2023)

Figure 4 : Les différents calibres des huîtres creuses (source : CNC, 2024)

Figure 5 : Localisation des points des relevés de hauteur d'eau sur le parc du Riec (d'après Google Earth, 2024)

Figure 6 : Hauteurs relatives des poches et des casiers lors des relevés du 18 juillet 2024 (à gauche) et du 1 août 2024 (à droite) (d'après Google Earth, 2024)

Figure 7 : Schéma des observations des hauteurs d'eau réalisées depuis le chantier ostréicole

Figure 8 : Tamis réalisé avec une poche de maille 9 mm (source : Pierre Cochenec, 2024)

Figure 9 : Longueur moyenne du naissain produit par GrainOcéan en fonction du temps et du mode d'élevage

Figure 10 : Longueur moyenne du naissain triploïde produit par Marinove en fonction de son mode d'élevage

Figure 11 : Croissance du naissain diploïde produit par Marinove en fonction du mode d'élevage

Figure 12 : Longueur moyenne des huîtres élevées dans des Roll'Bags bridés en fonction de leur ploïdie et de leur provenance

Figure 13 : Longueur moyenne des huîtres élevées dans des Roll'Bags non bridés en fonction de leur ploïdie et de leur provenance

Figure 14 : Taux de mortalité moyen du naissain en fonction de sa ploïdie, de sa provenance et de son mode d'élevage

Figure 15 : Répartition des huîtres diploïdes produites par Marinove dans les Roll'Bags bridés prélevés

Figure 16 : Répartition des huîtres diploïdes produites par Marinove dans les Roll'Bags non bridés prélevés

Figure 17 : Répartition des huîtres triploïdes produites par GrainOcéan dans les Roll'Bags bridés prélevés

Figure 18 : Répartition des huîtres triploïdes produites par GrainOcéan dans les Roll'Bags non bridés prélevés

Figure 19 : Répartition des huîtres triploïdes produites par GrainOcéan dans les poches prélevées

Figure 20 : Répartition des huîtres triploïdes produites par Marinove dans les Roll'Bags bridés prélevés

Figure 21 : Répartition des huîtres triploïdes produites par Marinove dans les Roll'Bags non bridés prélevés

Figure 22 : Egouttage des chairs de *Magallana angulata* élevées en Roll'Bag (à gauche) et en poche (à droite) (source : Pierre Cochenec, 2024)

Figure 23 : Variation de la masse totale des huîtres dans le temps selon le mode d'élevage

Figure 24 : Variations des indices de chair dans le temps selon le mode d'élevage

Figure 25 : Variation de la mortalité au sein des poches et des Roll'Bags au cours du temps

Liste des tableaux

Tableau 1 : Ventes réalisées par les ostréiculteurs selon la destination des huîtres (d'après Agreste 2023 ; 2024)

Tableau 2 : Répartition des huîtres dans les poches et les Roll'Bags le 23/07/2024

Tableau 3 : Tableau récapitulatif des activités chronométrées et du nombre de poches et de Roll'Bags concernés

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des investissements à réaliser pour l'équipement des parcs en fonction du mode d'élevage

Tableau 5 : Temps de réalisation moyen des temps de travaux ostréicoles chronométrés (en seconde/personne/contenant)

Liste des annexes

Annexe I : Schéma représentatif de l'agencement des différentes tables dans le parc

Annexe II : Photographies du naissain de *Magallana gigas* triploïdes produit par GrainOcéan prélevé le 23 juillet 2024

Annexe III : Photographies du naissain de *Magallana gigas* triploïdes produit par Marinove prélevé le 23 juillet 2024

Annexe IV : Photographies du naissain de *Magallana gigas* diploïdes produit par Marinove prélevé le 23 juillet 2024

Annexe V : Photographies de *Magallana angulata* prélevées le 23 juillet 2024

Annexe VI : Photographies d'un Roll'Bag

Liste des abréviations

EARL : Exploitation Agricole à Responsabilité Limitée

UE : Union Européenne

GMS : Grandes et Moyennes Surfaces

SMIDAP : Syndicat Mixte pour le Développement de l'Aquaculture et de la Pêche en Pays de la Loire

SMEL : Synergie Mer et Littoral

ETP : Equivalent Temps Plein

HT : Hors Taxes

FEAMPA : Fond Européen pour les Affaires Maritimes, la Pêche et l'Aquaculture

ROI : Return On Investment

Introduction

1- Présentation de l'EARL Quentin Leneveu

L'EARL Quentin Leneveu est une jeune entreprise ostréicole implantée depuis juillet 2023 dans le Morbihan, dans la Ria d'Etel. Les huit parcs de l'entreprise couvrent une surface de dix hectares. Trois salariés travaillent à temps plein dans l'entreprise. De plus, un prestataire de service est régulièrement appelé pour réaliser diverses missions.



Figure 1 : Localisation de la Ria d'Etel dans le Morbihan (Coordination Inter-estuaire, 2024)

Début 2024, la production annuelle de l'exploitation était estimée à 60 tonnes par le chef d'entreprise qui souhaite atteindre les 100 tonnes annuelles d'ici 2026.

M. LENEVEU ambitionne de proposer à ses clients, professionnels et particuliers, des huîtres creuses de haute qualité, notamment des huîtres spéciales dont le taux de chair est supérieur à 10,5%. Plusieurs espèces sont également cultivées (*Magallana gigas* et *Magallana angulata*) afin de diversifier l'offre de la société.

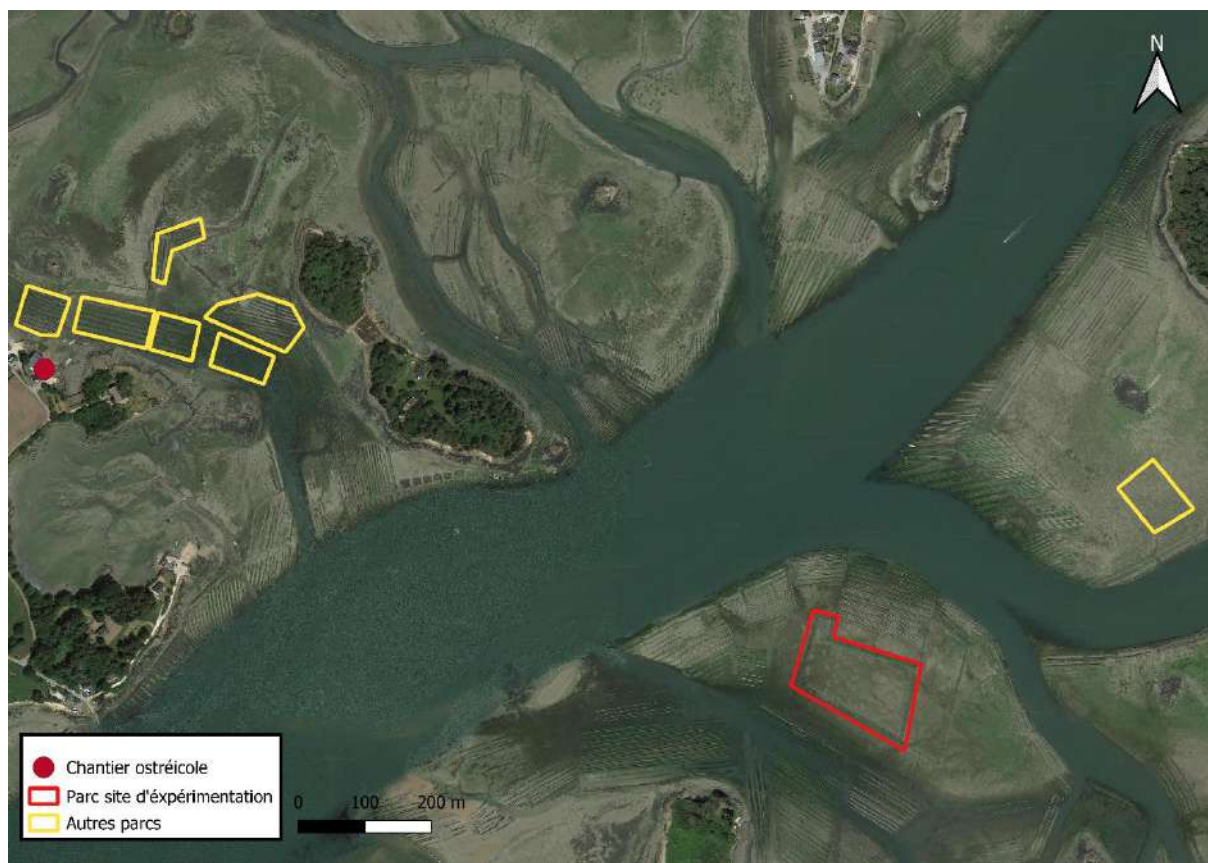


Figure 2 : Localisation des parcs ostréicoles de l’EARL Quentin Leneveu (d’après Google Earth, 2024)

2- Contexte et objectifs de l’étude

Globalement, entre 2021 et 2022, les ostréiculteurs français ont augmenté leurs ventes de 4% en valeur. L’export de marchandises à destination des autres pays de l’UE, la vente aux restaurateurs et dans les dégustations ont particulièrement augmentés entre 2021 et 2022. Les ventes en GMS et les ventes directes aux consommateurs restent, en 2022, les destinations de ventes les plus importantes d’huîtres (Agreste, 2023; 2024). Les huîtres de Quentin LENEVEU sont, quant à elles, vendues au détail (33% des ventes), aux grossistes (30% des ventes), et aux GMS (32%). La terrasse de dégustation ouverte au cours de l’été 2024 concentre 5% du volume de ventes annuelles de l’entreprise.

Tableau1 : Ventes réalisées par les ostréiculteurs selon la destination des huîtres (d’après Agreste 2023 ; 2024)

	Valeur des ventes 2021 (en millier d'euros)	Valeur des ventes 2022 (en millier d'euros)	% de la valeur des ventes 2022	% évolution 2022/2021
Vente directe aux particuliers	90 437	101 156	24%	+12%
Grandes et moyennes surfaces	88 051	94 586	23%	+7%
Mareyeurs et grossistes	45 656	55 885	13%	+22%
Exports intra-UE	17 987	29 288	7%	+63%
Restaurateurs, traiteurs	16 749	23 381	6%	+40%
Autres conchyliculteurs en achat/revente	31 563	22 821	5%	- 28%
Poissonnier, écailler	18 379	22 405	5%	+22%
Dégustation	9 535	14 381	3%	+51%
Exports hors UE	8 757	11 467	3%	+31%
Autres	76 696	44 658	11%	- 42%
Total	403 810	420 028	100%	+4%

Cependant, au cours de l'hiver 2023, l'interdiction de vente d'huîtres dans le bassin d'Arcachon, puis dans deux zones en Normandie a grandement pénalisé les ventes de l'ensemble du secteur ostréicole en France. La saison hivernale, notamment les fêtes de fin d'année sont pourtant un moment crucial de la vente d'huîtres. En effet, en 2020, le mois de décembre représentait plus de 50% du volume annuel d'huîtres consommées par les Français (EUMOFA., 2022).

Cette crise a également touché Monsieur LENEVEU qui a vu la vente de ses huîtres fortement diminuée. Pour surmonter cette période de crise, l'exploitant désire se démarquer. Il souhaite produire des huîtres à haute valeur ajoutée, plus charnues (spéciales ou super-spéciales) issues d'un affinage au sein de ses parcs.

Pour atteindre ses objectifs, Monsieur LENEVEU a dû se tourner vers des solutions innovantes. En effet, ces dernières années, le secteur de l'ostréiculture a vu émerger de nouvelles méthodes d'élevage, s'appuyant sur des équipements innovants. A l'image des casiers à systèmes pendulaires australiens (souvent appelés « casiers australiens »), des poches mobiles à flotteurs ou encore des casiers marée-moteurs.

Ces nouveaux équipements permettraient d'obtenir de meilleurs rendements, des taux de chair plus élevés et une forme plus homogène au sein des lots. De plus, leur utilisation supprime une partie du labeur nécessaire à la production d'huîtres en poches classiques. Ainsi, les coûts et la pénibilité du travail seraient réduits par l'utilisation de tels systèmes.

Après étude des différentes solutions et discussions avec les différents fabricants, Monsieur LENEVEU a préféré l'usage de casiers marée-moteurs développés par la société GrainOcéan. Ces casiers sont commercialisés sous l'appellation Roll'Bag.



Figure 3 : Casiers marée-moteurs Roll'Bags installés sur parc (source : GrainOcéan International, 2023)

L'enjeu pour l'entreprise est, à présent, de quantifier les bénéfices tirés de l'utilisation de Roll'Bags dans ses parcs.

Le SMIDAP s'est déjà lancé dans un programme de comparaison de différentes structures d'élevages ostréicoles (systèmes proposés par NODUS FACTORY, poche-casiers

XXL proposées par CNG Emballages Industriels, ou casiers à systèmes pendulaires produits par la société HEXCYL). Les performances d'élevages des différentes structures avaient été étudiées (Basuyau, 2021). Le SMEL s'est également penché sur la zootechnie de la production d'huîtres en casiers pendulaires australiens dans le but de produire des huîtres spéciales sur la côte Ouest du Cotentin. Les résultats obtenus, suite à cette étude, ont montré un meilleur taux de remplissage et un aspect général plus qualitatif (Blin, 2018). Ces études, commanditées par des professionnels du secteur ostréicole, montrent l'importance de ces nouveaux moyens de production et leur efficacité.

L'étude réalisée entre avril et août 2024, avait pour but d'établir un itinéraire zootechnique et de livrer une étude technico-économique de la production d'huîtres creuses dans la Ria d'Etel. Plusieurs axes ont été définis pour mener à bien ce projet.

Le premier était l'étude de la croissance du naissain en Roll'Bags. Différents lots furent étudiés : des huîtres de calibre T6 triploïdes et diploïdes produites par l'écloserie Marinove et du naissain T6 triploïde produit par GrainOcéan, furent utilisés. La croissance des huîtres élevées dans des Roll'Bags a été comparée à celle d'huîtres élevées en poches sur tables classiques. Les huîtres utilisées lors de cette étude appartenaient toutes à l'espèce *Magallana gigas*.

Le second axe de cette étude fut la quantification du gain en indice de chair et en masse totale. Les huîtres prélevées pour étudier ce volet étaient des huîtres portugaises triploïdes (*Magallana angulata*) produites par GrainOcéan.

Enfin, une analyse technico-économique a été menée afin d'estimer les coûts et bénéfices de l'emploi des Roll'Bags.

La croissance du naissain a été étudiée sur des huîtres japonaises car l'exploitant cherchait, en parallèle de l'étude, à renouveler le stock de *Magallana gigas* présent sur les parcs, pour assurer ses objectifs de production à long terme.

L'étude de l'affinage a été effectuée sur des huîtres portugaises car elles étaient alors les seules que Monsieur LENEVEU souhaitait voir partir en affinage pendant la période de stage. En effet, elles étaient les seules huîtres triploïdes de taille commerciale présentes sur les parcs au cours de cette période. Ces huîtres stériles présentent une laitance très faible, ce qui plait à un plus grand nombre de consommateurs (Lapegue, Renault, 2019). Cette laitance apparaissant au cours des mois plus chauds (Auby, Maurer, 2004), la production et la vente d'huîtres triploïdes au cours de l'été semblaient alors un choix judicieux.

Une étude des marées dans la Ria a également été menée en parallèle. Elle consistait à établir des correspondances entre les hauteurs d'eau face au chantier et sur les parcs plus éloignés et non visibles depuis le terre-plein du chantier ostréicole. Cette étude avait également pour objectif de permettre la mise en place de repères visuels permettant d'estimer les hauteurs d'eau sur les parcs éloignés en restant à terre.

3- Informations sur *Magallana gigas* et *Magallana angulata*

a. Taxonomie et biologie

Magallana gigas et *Magallana angulata* sont actuellement définies comme deux espèces distinctes. Parmi leurs principales différences, on peut citer la vitesse de croissance largement supérieure de *Magallana gigas* ainsi que sa plus faible sensibilité à l'Iridovirus

(Bougrier et al., 1986) . Cependant plusieurs critères semblent indiquer que ces deux taxons sont en réalité une unique espèce. Parmi ces critères, figurent l'interfécondité des individus ainsi que leur similitude morphologique (Huvet, 2000).

Ces deux espèces sont des bivalves marins. Elles vivent dans la zone intertidale des estuaires, à des profondeurs comprises entre cinq et quarante mètres. Les individus adultes ont un mode de vie fixé. On les retrouve généralement sur des rochers mais également sur les fonds vaseux. Ces organismes vivent dans des eaux dont la température peut varier entre 1,8 et 35°C. La gamme de salinité optimale pour leur développement est comprise entre 20 et 25‰. Leur frai débute lorsque la température de l'eau dépasse 15°C, mais advient généralement quand celle-ci dépasse 20°C. Les larves issues de la reproduction sont des organismes planctoniques. Lorsqu'elles atteignent une taille supérieure à 300 µm, elles commencent à ramper afin de trouver un substrat sur lequel se fixer (FAO, 2009).

Ce sont des animaux suspensivores, retenant les particules en suspension dans la colonne d'eau avec leurs branchies. *Magallana gigas* retient particulièrement bien les particules ayant un diamètre compris entre 3 et 4 µm (Sornin, Deslous-Paoli, Hesse, 1988). Il a été montré que la source principale de nutriments des huîtres est la matière organique détritique présente dans le milieu (Heral et al., 1980). Les *Magallana gigas* montrent une filtration continue et une sélection importante de la nourriture au contraire des *Magallana angulata* dont la filtration varie au cours du temps et dont la sélection de nourriture est moins importante. L'acquisition de l'énergie semble plus efficace chez les huîtres japonaises, ce qui implique une meilleure croissance de cette espèce (Huvet, 2000).

b. Diploïdie et triploïdie

Une partie des huîtres ayant été étudiées sont des organismes triploïdes. Cela signifie que leurs chromosomes sont présents en triplets. Au contraire, les organismes diploïdes possèdent des paires de chromosomes. Naturellement, les huîtres sont des organismes diploïdes. Une des conséquences de la triploïdie est la stérilité. En effet, les individus triploïdes produisent très peu de gamètes et leur descendance a une viabilité très inférieure à celle des individus diploïdes (Lapegue, Renault, 2019).

L'élevage d'huîtres triploïdes représente plus d'un intérêt pour les ostréiculteurs. En effet, les huîtres diploïdes peuvent dépenser jusqu'à 80% de leur énergie dans la gamétogénèse. Les triploïdes, dont peu d'énergie est allouée à cette fonction, croissent donc plus régulièrement. Le cycle de production peut donc être raccourci. La présence de gamètes dans les tissus avant le frai rend les individus moins résistants lors des transports. Un exploitant a alors intérêt à cultiver des triploïdes pour limiter les pertes de produit. De plus, les huîtres laiteuses sont peu appréciées par les consommateurs. Les qualités organoleptiques des triploïdes sont plus constantes, elles conviendront à un plus grand nombre de consommateurs (Lapegue, Renault, 2019).

La production d'huîtres triploïdes se fait via deux méthodes. La première consiste à bloquer chimiquement la première division de méiose. L'expulsion d'une partie du matériel génétique hors de l'ovocyte est alors empêchée. Des triplets de chromosomes sont alors transmis à la descendance des individus ainsi traités. La seconde manière d'obtenir des huîtres triploïdes est le croisement entre des huîtres diploïdes et tétraploïdes. La descendance de ces croisements est 100% triploïdes. Ces deux méthodes sont utilisées par des éclosiers qui proposent ensuite leurs huîtres aux exploitants (Lapegue, Renault, 2019).

c. Cycle de production

Quentin LENEVEU a fait le choix de cultiver ses huîtres sur tables, dans des poches classiques et dans des casiers marée-moteurs Roll'Bags.

Les poches utilisées par Quentin LENEVEU sont produites par la société CNG. Elles mesurent 90 cm de haut pour 51 cm de large. Ces poches sont fermées au moyen d'agrafes en inox et attachées aux tables ostréicoles avec des élastiques et des crochets en inox. Chaque poche peut contenir jusqu'à 15 kg de huîtres.

Les Roll'Bags sont en plastique et peuvent accueillir des huîtres en vrac, ou en poche. En lui-même, le Roll'Bag mesure 115 cm de long, 70 cm de large et 14,5 cm de profondeur. Des flotteurs permettent au casier d'effectuer des rotations à 360° autour de leur axe de fixation. Le moteur de cette rotation étant les mouvements de la marée. Afin d'assurer leur fermeture, des goupilles sont placées aux quatre coins des casiers. Ces casiers sont fixés à des tables en fer Tor galvanisé. Ces tables mesurent 3,4 m de long, 2,1 m de large et 800 mm de hauteur. Les Roll'Bags sont accrochés aux tables via des pinces en plastique. Pour éviter l'usure des pinces, des pièces de la même matière que les pinces sont scellées chimiquement aux tables. Ces pièces sont appelées diabolos.

Dans les deux cas, le cycle de production est similaire. Monsieur LENEVEU se procure du naissain, généralement en taille T6 (dont la taille est comprise entre 6 et 8mm) via des écloseries. Il peut également acquérir des huîtres de taille commerciale. Ceci a pour but de soulager l'effort de production.

Après son acquisition, le naissain est placé dans des poches ou des Roll'Bags. La densité du peuplement des contenants est fixée par l'exploitant à 2500 individus. Grâce à son expérience dans la production ostréicole, Quentin LENEVEU sait qu'avec une telle densité, la pousse du naissain sera bonne. Les écloseries effectuent un comptage des lots envoyés, cela permet de savoir quelle masse d'huîtres est à déposer dans le matériel d'élevage pour obtenir la densité souhaitée. Les poches et Roll'Bags sont ainsi placés sur parc pour poursuivre la croissance des huîtres. Cette étape a lieu au cours du printemps.

A intervalles réguliers, les huîtres sont pêchées et criblées dans le but de créer des lots en fonction de leur taille. Au cours de cette étape, les huîtres sont lavées et détroquées. Les individus morts sont également retirés. Afin de conserver une densité d'huîtres optimale dans les contenants, un comptage est effectué sur chaque lot. Cette étape a lieu de l'automne à la fin du printemps.

Au cours de l'été, toutes les poches sur les parcs sont systématiquement secouées. Cela a de multiples objectifs : décoller les huîtres fixées aux parois des poches et celles collées entre elles et casser la dentelle des huîtres. Cette dentelle correspond à la croissance en taille des huîtres. Casser cette dentelle revient à couper leur croissance en taille, les ressources énergétiques des huîtres sont alors utilisées pour la reproduction (pour les diploïdes) et la croissance en chair (pour les diploïdes et triploïdes).

Tout au long de l'année, les huîtres ayant atteint une taille commerciale sont calibrées. Elles sont pesées une à une afin de déterminer leur masse. Les huîtres que l'exploitant souhaite conserver telles quelles sont placées dans des contenants à une haute densité. Généralement, ces densités correspondent à la capacité d'accueil maximum des poches (15 kg) et des Roll'Bags (20 kg). Les individus encore trop légers selon l'ostréiculteur sont placés dans des poches ou des Roll'Bags à des densités respectives d'environ 8 kg et 15 kg. Ces masses représentent des compromis entre l'optimisation de la croissance et la place disponible sur les

parcs. En effet, dans les poches et Roll’Bags trop chargés, l’eau, et donc les nutriments, circulent mal, les huîtres ont alors une croissance trop faible.

La taille d’une huître est dite commerciale lorsqu’elle dépasse les 30 g. On parle alors de calibre N°5. Les différents calibres de l’huître creuse (**fig.4**) correspondent à différents intervalles de masse totale.

MISE EN POCHE PAR TAILLE (CALIBRE)					
0	1	2	3	4	5
					
> 150 g	121 g à 150 g	86 g à 120 g	66 g à 85 g	46 g à 65 g	30 g à 45 g

Figure 4 : Les différents calibres des huîtres creuses (source : CNC, 2024)

Les huîtres ayant atteint le calibre souhaité et dont l’exploitant souhaite voir l’indice de chair augmenter, sont préférentiellement placées dans les casiers marée-moteurs Roll’Bags.

Dans ces casiers, la croissance en masse de chair est favorisée. La rotation des casiers permet de briser la pousse de la coquille des huîtres. Dans ces conditions, l’énergie des huîtres est donc utilisée pour la croissance en chair.

Il est possible de brider des Roll’Bags afin de stopper leur rotation. Le bridage consiste à attacher les casiers aux tables au moyen d’élastiques. Cela permet aux huîtres de conserver leur dentelle et donc de voir leur croissance en taille se poursuivre. Ce bridage s’effectue en attachant un élastique à la table, sur la barre face au flotteur et en le fixant au casier via un crochet.

Les différents indices de chair permettent d’établir différentes catégories d’huîtres. Les fines, dont l’indice de chair est compris entre 6,5 et 10% et les spéciales, dont cet indice excède 10,5 % (Comité National de la Conchyliculture 2015). La profession reconnaît également une catégorie, non mentionnée par les comités de la conchyliculture : les super-spéciales. Leur indice de chair est supérieur à 13,5 %.

I- Etude des marées en Ria d’Etel

1- Matériel et méthode

Cette étude avait pour but d’établir une correspondance entre le niveau de l’eau devant le chantier ostréicole et sur le parc du « Riec » et de mettre en place des repères visuels rendant compte de ces observations.

Pour réaliser cette étude, six perches en PVC ont été graduées tous les cinq centimètres et placées à des endroits fixes sur le « Riec ». Ces six emplacements ont été déterminés par Monsieur LENEVEU (**fig. 5**). Ils correspondent à différentes hauteurs topologiques du parc et

permettaient de mesurer la hauteur d'eau par rapport aux tables (classiques et à casiers marée-moteurs).



Figure 5 : Localisation des points des relevés de hauteur d'eau sur le parc du Riec (d'après Google Earth, 2024)

Une septième perche en PVC, également graduée tous les cinq centimètres, a été placée à proximité des parcs face au terre-plein de l'exploitation. Pour faciliter la lecture du niveau de l'eau depuis la berge, des marques de couleur ont été apposées sur la perche. Tous les cinquante centimètres, une bande adhésive a été fixée sur la perche. Des marques bleues et rouges s'alternaient. Cette alternance de couleur permettait de faciliter la lecture du niveau de l'eau.

Les relevés de hauteur d'eau ont été effectués le 18 juillet et le 1^{er} août 2024. Une personne restée à terre relevait la hauteur d'eau en face de l'exploitation au début et à la fin des mesures réalisées en mer, par d'autres ouvriers. Sur le parc, les six mesures étaient réalisées à la suite, toujours dans le même ordre.

2- Résultats

Les résultats des relevés de hauteurs d'eau sur le parc du Riec ont été représentés sur la **figure 6**.

Le 18 juillet 2024, les Roll'Bags émergeaient. Leurs accroches se situaient en effet entre 15 et 25 cm au-dessus du niveau de la mer. Les poches étaient quant à elles immergées. La hauteur d'eau qui les recouvrait était alors comprise entre 25 cm et 50 cm.

Le 1 août 2024, les relevés de hauteur d'eau sur parc ont duré 11 minutes. Durant cet intervalle de temps, l'eau est montée de 5 cm. Pendant ce laps de temps, il a été mesuré que les Roll'Bags émergeaient de 10 cm à 18 cm tandis que les poches se situaient de 25 cm à 50 cm sous l'eau.



Figure 6 : Hauteurs relatives des poches et des casiers lors des relevés du 18 juillet 2024 (à gauche) et du 1 août 2024 (à droite) (d'après Google Earth, 2024)

De plus, au cours des relevés, il était parfaitement possible de naviguer au sein du parc et d'en sortir.

Les observations menées depuis le chantier (**fig. 7**) ont montré, qu'au cours des prélèvements, le niveau de l'eau se situait entre 10 et 7 cm sous la seconde marque rouge le 18 juillet. Au début du relevé suivant, la hauteur d'eau était au niveau de la seconde marque rouge. A son terme, l'eau était montée de 5 cm.

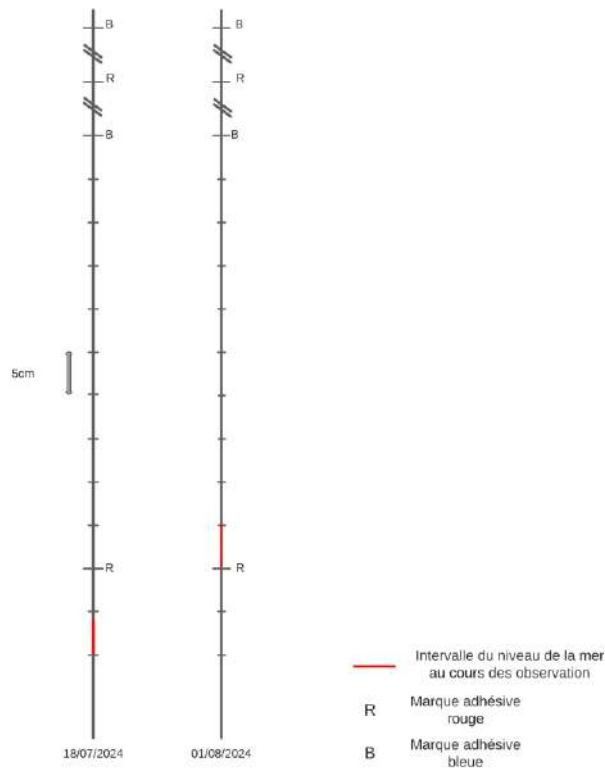


Figure 7 : Schéma des observations des hauteurs d'eau réalisées depuis le chantier ostréicole

3- Discussion

Les observations réalisées permettent d'établir un intervalle de hauteurs d'eau pour lequel les Roll'Bags sont accessibles. En effet, lors des mesures, ces derniers étaient toujours au-dessus du niveau de l'eau. Travailler avec ces équipements est donc possible lorsque le niveau de l'eau devant le chantier se situe entre 10 cm au-dessous et 5 cm au-dessus de la seconde marque adhésive rouge depuis le sommet de la perche.

L'immersion des poches lors des relevés ne permet pas de déterminer de hauteur d'eau au chantier pour lesquelles elles seraient pleinement accessibles. Cependant, leur immersion moindre lors du premier relevé permet tout de même de réaliser un certain nombre de manipulations avec elles. En effet, même si le secouage n'est pas réalisable convenablement dans de telles conditions, la pêche et la pose des poches est tout de même faisable. Ainsi, lorsque le niveau de l'eau se situe aux alentours de la marque rouge, il est possible d'aller sur le parc et de travailler avec les poches.

Ainsi, marquer clairement la graduation située 10 cm sous la marque rouge permettrait de rendre compte de ces résultats. Cette marque montrerait que le parc est accessible et qu'il est possible de manipuler les équipements en mer.

Les valeurs mesurées ne sont cependant pas exactes, en effet la lecture des graduations a été gênée par la houle, ainsi un certain décalage existe entre les hauteurs relevées et leurs valeurs réelles. Cette étude n'ayant qu'un but fonctionnel et ne nécessitant pas une plus grande précision, l'incertitude de ces mesures n'a pas été mesurée.

Il aurait été intéressant d'être présent sur le parc au moment où les tables affleurent juste l'eau, afin de pouvoir signaler plus précisément le moment où la marée les recouvre. Etudier la hauteur maximum de l'eau au-dessus des équipements pour laquelle les manipulations sont possible serait également judicieux.

Ces résultats informent également sur la différence de hauteur des différentes tables. Ainsi les poches et les casiers marée-moteurs ne sont pas exondés pendant les mêmes durées, les huîtres contenues dans ces contenants ne sont pas exposées au milieu et à ses nutriments de la même manière. Les apports énergétiques entre les populations élevées en poches et en casiers ne sont donc pas les mêmes.

II- Etudes sur le naissain de *Magallana gigas*

1- Matériel et méthode

a- Matériel biologique

Le naissain étudié appartenait à l'espèce *Magallana gigas*. Initialement, les huîtres étaient de taille T6 (supérieure à 6 mm de long). Le naissain provenait de deux écloséries. La première, GrainOcéan, a livré des huîtres triploïdes. La densité moyenne de ces huîtres était de 6672 individus par kilogramme. L'éclosérie Marinove a, quant à elle, fourni des huîtres triploïdes (densité 4167 huîtres/kg) et des diploïdes (densité 5890 huîtres/kg).

b- Plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage a été réalisé au moyen du package « pwr » sur R. Il a été établi de manière à économiser la place sur les parcs.

La stratégie d'échantillonnage retenue est un échantillonnage simple stratifié de second niveau : les populations initiales sont divisées en Roll'Bags ou poches, elles-mêmes contenant des individus.

Concrètement, sur le parc, les Roll'Bags ont été regroupés par groupes de quatre casiers. Ce nombre correspond à la capacité d'accueil des tables dédiées aux Roll'Bags. Ces tables ont ensuite été distribuées aléatoirement sur l'ensemble du parc. Cette randomisation doit permettre de limiter les aléas de mesures liés à la position des poches sur le parc. Les poches ont, quant à elles, été posées, à la suite les unes des autres, sur une ligne de tables classiques. Cette rangée de tables a été mise en place spécialement pour cette étude.

Seules des huîtres triploïdes produites par GrainOcéan ont été placées dans des poches. En effet, la place allouée aux tables à poches sur le parc étant limitée, le choix a été fait d'uniquement comparer la croissance des huîtres triploïdes produites par GrainOcéan en poches et en Roll'Bags.

Les huîtres étudiées ont été placées dans des poches et des Roll'Bags, réparties comme expliqué précédemment. Chaque contenant accueillait 2500 huîtres. Le naissain a été placé sur parc le jour de sa réception au chantier. Ainsi, les huîtres livrées par Marinove, ont été mises à l'eau le 5 avril 2024. Celles envoyées par GrainOcéan ont été installées le 11 avril 2024. Les prélèvements ont eu lieu une fois par mois, le premier prélèvement ayant eu lieu deux semaines après l'observation du début de la pousse des naissains. Cette observation a été réalisée par Monsieur LENEVEU et la date de début de pousse a été fixée au 17/04/2024. A l'installation, la moitié des casiers contenant chaque lot de naissain ont été bridés, puis débridés le 12 juin afin de tester l'effet d'un tel procédé sur la pousse. Ces Casiers seront appelés « Roll'Bags bridés » dans la suite de ce rapport, les Roll'Bags n'ayant jamais subi de bridage seront, quant à eux, nommés « Roll'Bags non bridés ».

A chaque prélèvement, 4 Roll'Bags bridés et 4 Roll'Bags non bridés de chaque lot et 6 poches étaient ramenés au chantier. Chaque contenant n'a été prélevé qu'une unique fois au cours de l'étude.

c- Suivis réalisés

La longueur de chaque individu échantillonné a été mesurée à l'aide d'un réglet gradué au demi-millimètre.

Lors de ces mesures, le nombre d'individus morts a été compté pour obtenir des valeurs de taux de mortalité. Le taux de mortalité a été calculé avec la formule suivante : $tm = \frac{\text{nombre d'huîtres mortes} \times 100}{\text{effectif total prélevé}}$, avec tm le taux de mortalité dans l'effectif prélevé dans une poche ou un Roll'Bag.

De plus, pour obtenir une vision plus globale de la répartition des tailles dans les poches et les casiers, le contenu de chacun d'eux a été tamisé. Les tamis étaient constitués de découpes de poches ostréicoles, de dimension 50 cm x 50 cm, fixées à des cadres en bois (**fig. 8**). Trois

tamis ont été ainsi fabriqués, chacun avec un diamètre de maille différent. Des mailles 6 mm, 9 mm et 10 mm ont ainsi été utilisées. Les tamisages ont eu lieu lors des prélèvements de naissain, les 01/06/2024, 26/06/2024 et 23/07/2024. Le nombre d'huîtres retenu sur chaque tamis a été déduit au moyen d'un pesage de l'ensemble des individus, puis d'un comptage précis du nombre d'huîtres contenu dans une masse inférieure.



Figure 8 : Tamis réalisé avec une poche de maille 9 mm (source : Pierre Cochenne, 2024)

Les résultats des mesures de longueurs et de mortalité ont été traités sur R afin de déterminer si les différences observées étaient significatives.

La normalité de la distribution des données a été testée avec un test de Shapiro-Wilk. En l'absence de normalité, la significativité des résultats a été établie avec des tests non paramétriques : test de Wilcoxon-Mann-Whitney et de Kruskal-Wallis. Dans le cas contraire, la significativité a été analysée avec un test de F.

Les données issues du tamisage ont, quant à elles, été utilisées pour tracer des histogrammes de taille pour chaque contenant.

2- Etude de la croissance du naissain de *Magallana gigas*

a- Résultats

i- Croissance en fonction du mode d'élevage

Dans un premier temps, la croissance du naissain en fonction de son mode d'élevage fut étudiée.

La croissance des huîtres triploïdes produites par GrainOcéan a été représentée sur le graphique suivant.

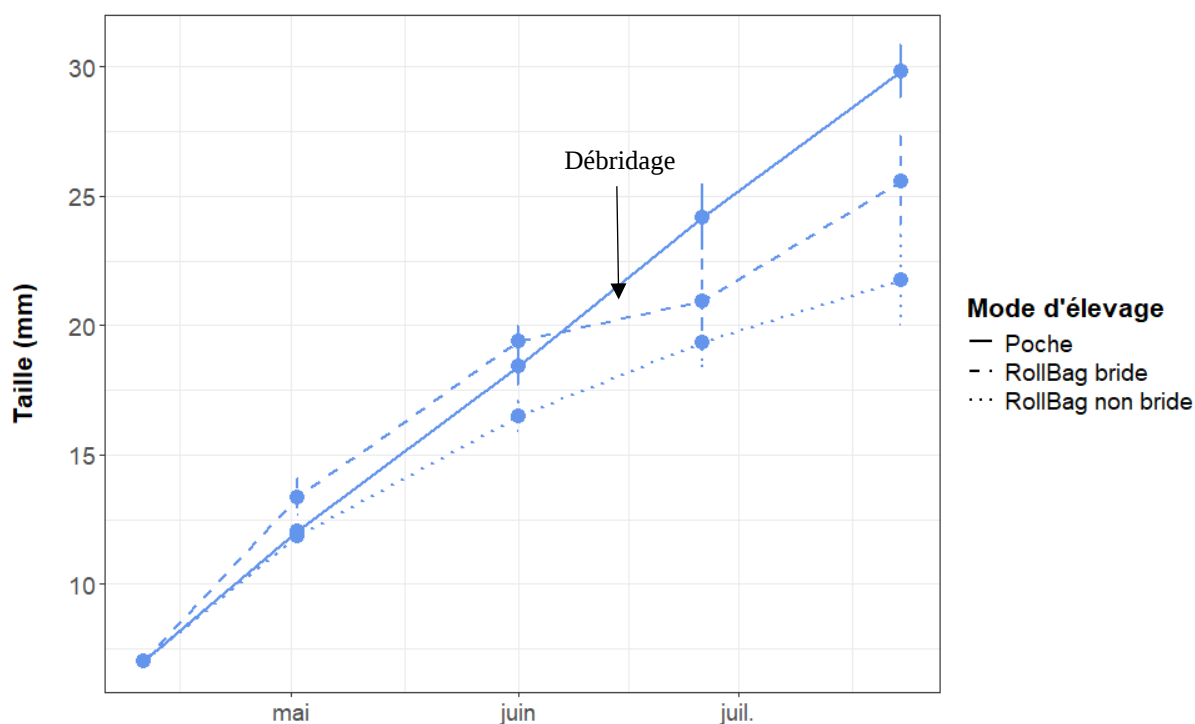


Figure 9 : Longueur moyenne du naissain produit par GrainOcéan en fonction du temps et du mode d'élevage

On observe qu'à partir du 23 juin, la croissance des huîtres élevées en poche était supérieure à celle des individus élevés dans des Roll'Bags. Cela correspond au premier relevé effectué après le débridage du lot de Roll'Bags précédemment bridés. Le 23 juillet, le naissain contenu dans les poches mesurait 28,89 mm de long en moyenne tandis que celui provenant des Roll'Bags bridés atteignait une taille moyenne de 25,60 mm. Les huîtres élevées dans des Roll'Bags non bridés sont celles ayant le moins poussé. En effet, leur longueur moyenne à la fin de l'étude était 21,75 mm.

On remarque également que de mai à juin, la longueur moyenne des individus élevés dans des Roll'Bags bridés était supérieure à celle des huîtres prélevées dans les poches. Cette tendance s'inverse à partir du mois de juin. Au cours de l'étude, la taille moyenne des huîtres élevées dans des Roll'Bags non bridés est restée inférieure à celle relevée dans les autres modes d'élevage.

Les tests de Kruskal et de Wilcoxon ont montré que les différences observées sont significatives.

Les *Magallana gigas* triploïdes produites par Marinove ont subi le même traitement statistique que celles de GrainOcéan (**fig. 10**).

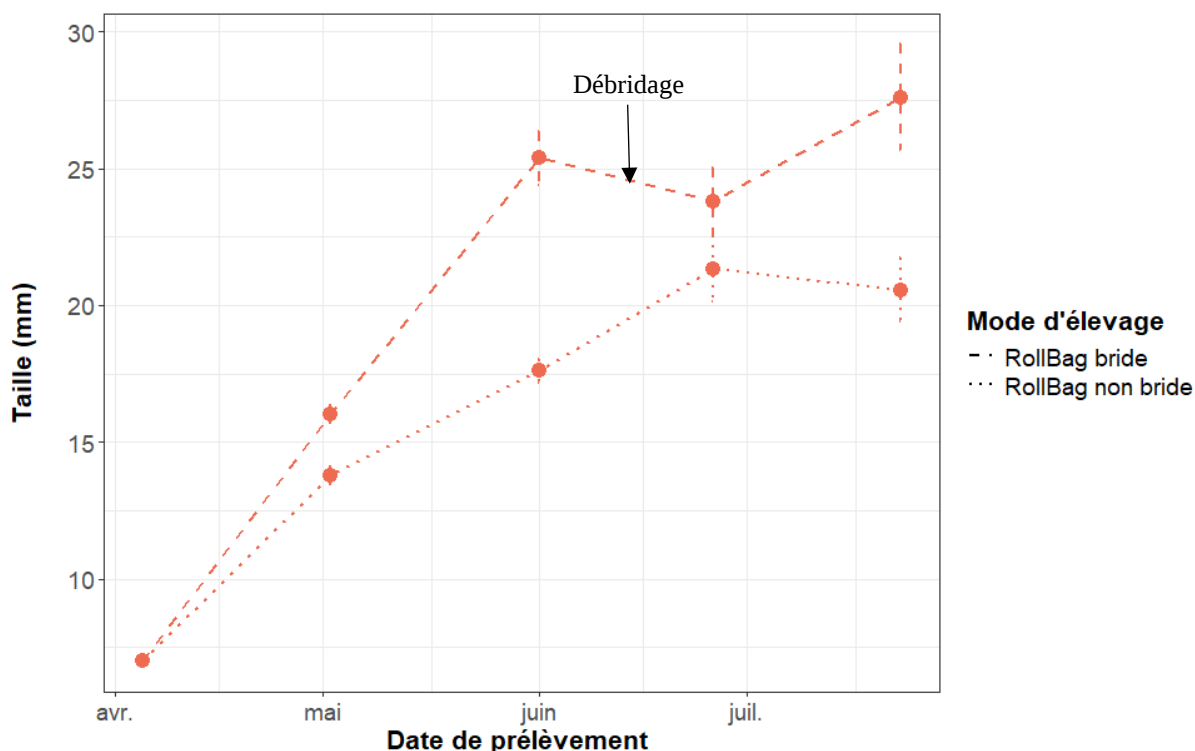


Figure 10 : Longueur moyenne du naissain triploïde produit par Marinove en fonction de son mode d'élevage

On observe, en fin d'étude, que la longueur moyenne des huîtres ayant grandi dans des Roll'Bags bridés est 1,34 fois supérieure à celle des huîtres provenant de Roll'Bags n'ayant pas été bridés (27,60 mm en moyenne contre 20,57 mm). De plus, tout au long de leur croissance, les huîtres ayant subi le bridage des Roll'Bags étaient en moyenne plus longue que les autres. La longueur moyenne des huîtres élevées dans les Roll'Bags bridés a diminué au cours du mois de juin.

Le test de Wilcoxon a montré que ces différences étaient significatives.

Les lots d'huîtres diploïdes produites par Marinove ont ensuite été étudiés. Les résultats obtenus sont présentés en **figure 11**.

Le 23 juillet, les individus élevés dans les Roll'Bags bridés mesuraient en moyenne 30,53 mm de long, tandis que ceux issus de Roll'Bags n'ayant jamais été bridés mesuraient 24,20 mm en moyenne. Au cours de l'étude, la longueur moyenne des individus ayant grandi dans un Roll'Bag bridé était toujours supérieur à celle de l'autre lot. Un ralentissement de la croissance des huîtres élevées dans les Roll'Bags bridés est visible au cours du mois de juin.

Un test de Wilcoxon a montré que ces écarts observés étaient significatifs.

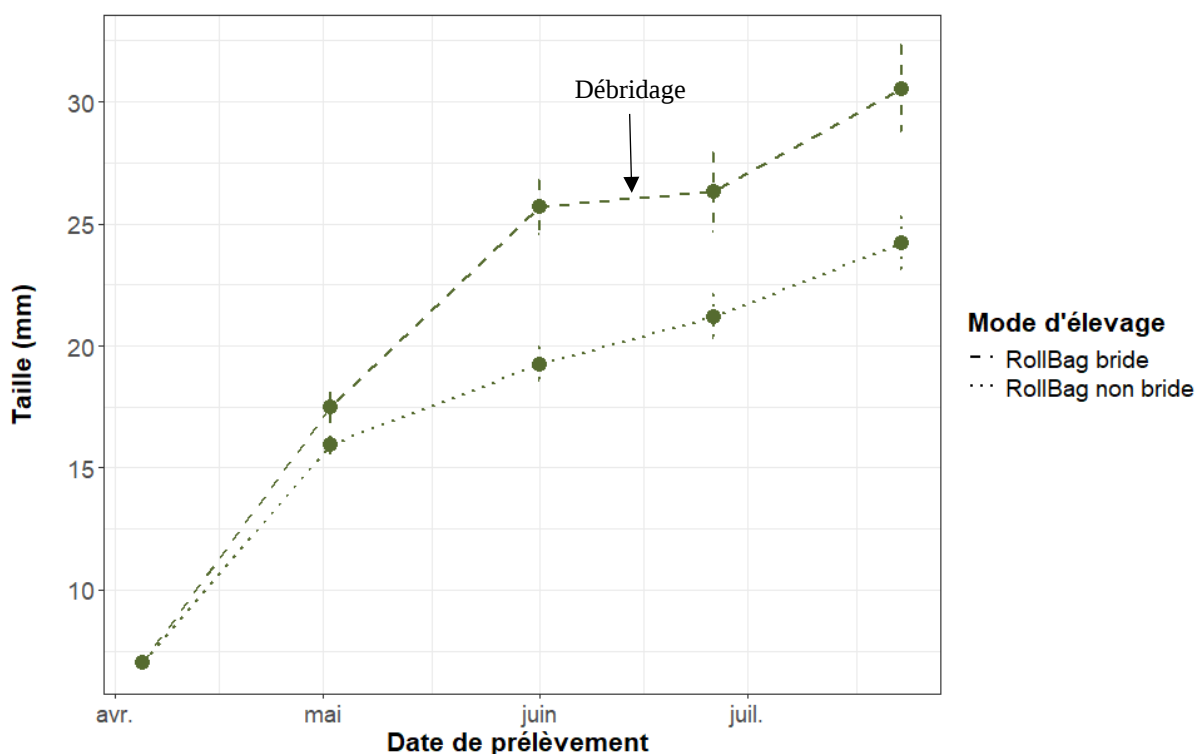


Figure 11 : Croissance du naissain diploïde produit par Marinove en fonction du mode d'élevage

ii- Croissance en fonction de la ploïdie et de l'origine du naissain

La croissance du naissain fût également étudiée en séparant les individus selon leur ploïdie et leur provenance, à mode d'élevage fixé. Le naissain produit par GrainOcéan ayant été placé sur parc plus tard que celui produit par Marinove, seule la période comprise entre le 2 mai et le 23 juillet a été prise en compte dans cette étude. Les valeurs d'augmentation de croissance étudiées s'appuient ainsi sur un même intervalle de temps.

La croissance du naissain provenant des Roll'Bags bridés a été étudiée dans un premier temps. L'évolution de la taille des huîtres a été présentée dans la **figure 12**.

Entre le 2 mai et le 23 juillet, la longueur moyenne des huîtres triploïdes produites par GrainOcéan a augmenté de 91,73 %. Celle des individus triploïdes produits par Marinove a augmenté de 72,15 %. Quant aux individus diploïdes produits par cette même éclosion, leur longueur a augmenté de 74,65 %.

Selon le test de Kruskal, ces différences sont significatives.

On observe également un ralentissement de la croissance du naissain au cours du mois de juin, les huîtres triploïdes produites par Marinove voient leur longueur moyenne chuter de 3 mm entre le 1^{er} juin et le 26 juin.

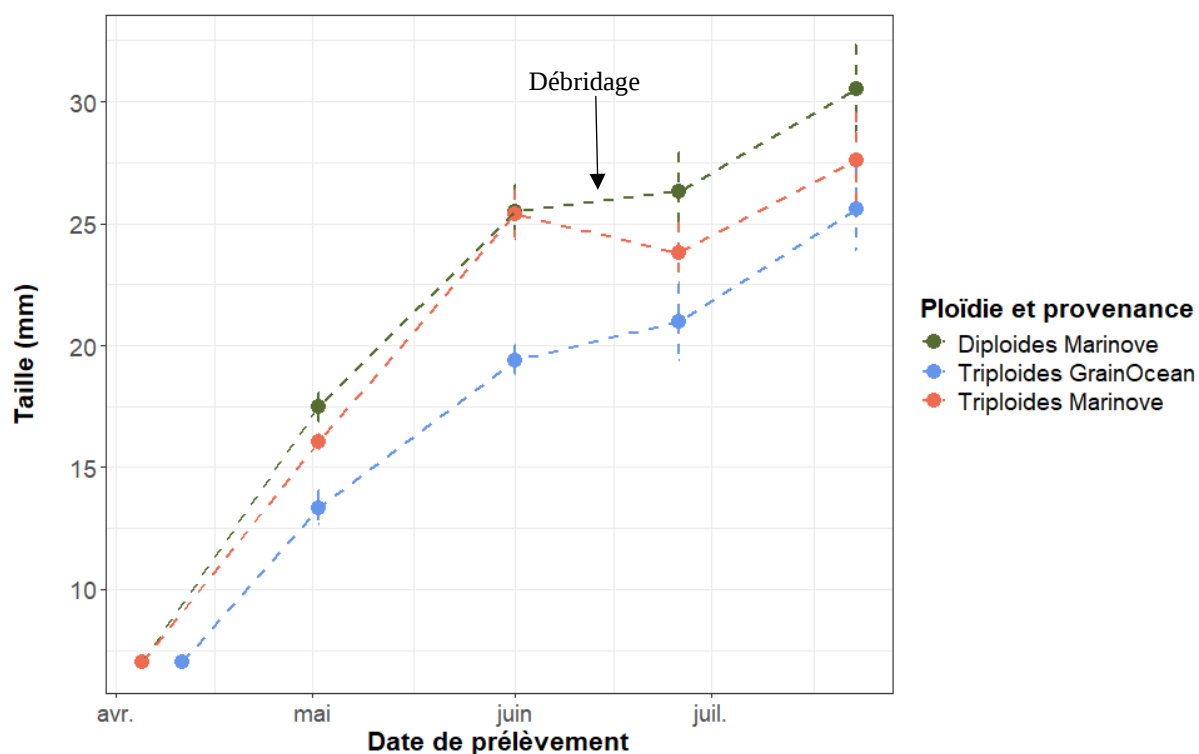


Figure 12 : Longueur moyenne des huîtres élevées dans des Roll'Bags bridés en fonction de leur ploïdie et de leur provenance

L'évolution de la longueur moyenne des huîtres élevées dans des Roll'Bags non bridés a ensuite été étudiée (fig. 13).

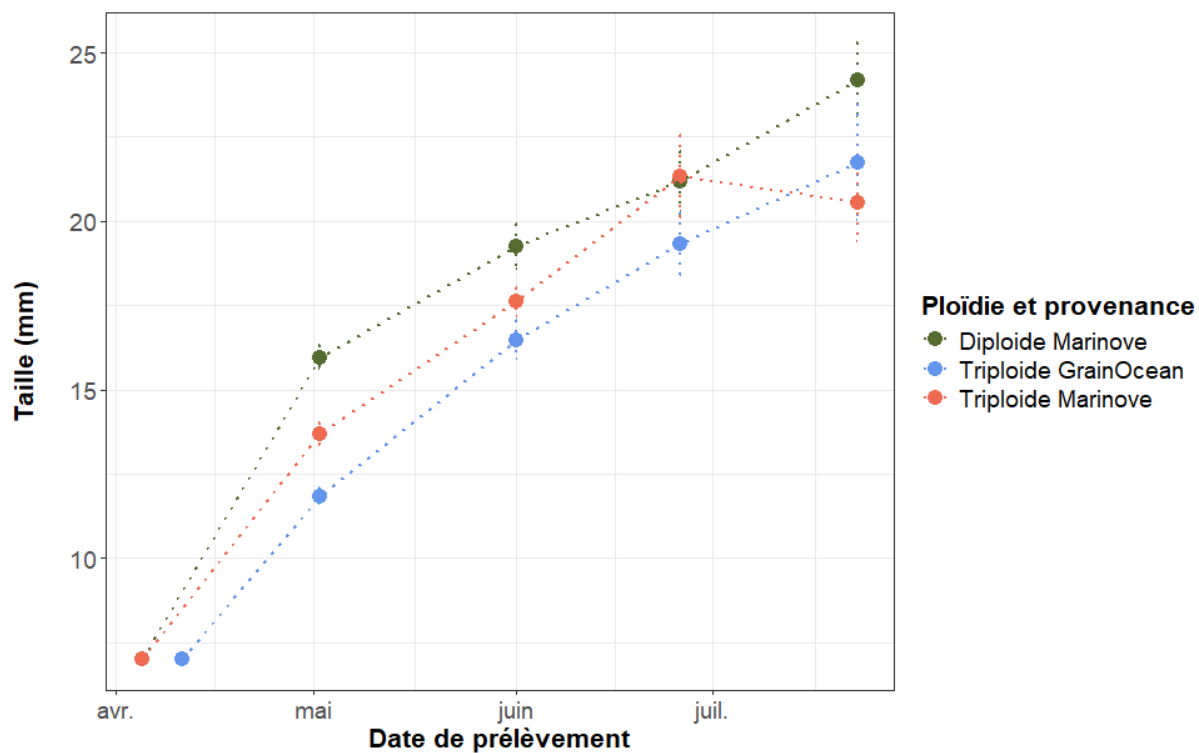


Figure 13 : Longueur moyenne des huîtres élevées dans des Roll'Bags non bridés en fonction de leur ploïdie et de leur provenance

Entre le 2 mai et le 23 juillet, on observe que la longueur moyenne des huîtres triploïdes provenant de l'écloserie GrainOcéan a augmenté de 83,59 %. Ce taux est égal à 50,24% pour

les huîtres triploïdes vendues par Marinove et 51,56 % pour les diploïdes issues de cette éclosérie. La longueur du naissain triploïde vendu par Marinove a subi une baisse au début du mois de juillet.

Ces variations sont significatives, d'après le test de Kruskal.

b- Discussion

i- Croissance en fonction du mode d'élevage

La croissance supérieure des huîtres élevées en Roll'Bags ayant été bridées, par rapport aux Roll'Bags ne l'ayant jamais été, peut s'expliquer par la diminution du brassage des huîtres dans les casiers bridés. En effet, la limitation de la rotation des casiers autour de leur attache réduit le secouage des huîtres. La dentelle produite lors de la croissance est moins détruite que celle des huîtres soumises à des rotations complètes. La croissance des huîtres n'est alors pas ralentie. D'ailleurs, le débridage de ces casiers correspond à la baisse de croissance, voire la chute de longueur moyenne observée dans les Roll'Bags bridés à la fin du mois de juin. Ce phénomène s'explique par la destruction de la dentelle des huîtres et donc, par un ralentissement de la croissance. C'est à ce moment que les triploïdes produites par GrainOcéan, élevées en poches, sont devenues plus longues que celles issues des Roll'Bags bridés.

De plus, la baisse de longueurs moyennes des huîtres triploïdes produites par Marinove, observée le 26 juin chez les individus élevés dans des Roll'Bags non bridés, pourrait s'expliquer par une hausse de mortalité dans les casiers prélevés. Les huîtres mortes ne grandissant plus, la longueur moyenne observée est donc anormalement basse au vu des résultats obtenus lors des relevés précédents.

Dans le cas du naissain triploïde produit par GrainOcéan, la croissance supérieure des huîtres élevées en poche par rapport à celles provenant de Roll'Bags bridés, s'explique par l'arrêt total du secouage dû aux marées. Seul un léger ressac peut alors casser la dentelle. La croissance est alors encore moins freinée que dans un casier bridé.

Le bridage des Roll'Bags semble être la méthode d'élevage à privilégier parmi celles étudiées. Il faut cependant veiller à ne pas enlever les brides trop tôt, sans quoi, l'intérêt de l'utilisation de Roll'Bags se fera moins sentir.

Aux yeux de Quentin LENEVEU, les différences observées entre la croissance du naissain en poche et celle des individus élevés dans des casiers marée-moteurs ne semblent pas suffisantes pour justifier l'emploi de ces derniers pour la croissance du naissain. Cependant, de telles structures d'élevage pourraient s'avérer utiles lors de la croissance de naissain diploïde issu de captage dans le milieu naturel. En effet, la forme de ces huîtres est généralement moins homogène que dans les lots issus d'écloséries. Le roulis des individus dans les Roll'Bags pourrait alors homogénéiser leur croissance.

Il se pourrait également qu'il existe un effet altitude. En effet, les tables accueillant des poches sont plus basses que celles accueillant les Roll'Bags, de plus, ces derniers flottent au niveau de l'eau. L'accès à la nourriture n'est donc pas le même suivant le mode d'élevage. Les poches sont plus souvent dans la colonne d'eau et donc plus régulièrement susceptibles d'accéder aux nutriments présents dans le milieu. Ce point peut expliquer la meilleure croissance du naissain en poche par rapport aux huîtres élevées dans des Roll'Bags.

ii- Croissance en fonction de la ploïdie et de l'origine du naissain

Concernant l'élevage des huîtres dans des casiers bridés, celles ayant le plus grandi sont celles produites par GrainOcéan. Les différences observées peuvent s'expliquer par les plans de sélection des géniteurs menés dans les différentes écloséries. De la même façon que dans l'étude précédente, on observe une diminution de la vitesse de croissance après le débridage des Roll'Bags.

Pour les huîtres élevées dans des casiers n'ayant jamais été bridés, ce sont encore les huîtres de GrainOcéan qui poussent le plus vite.

On peut donc conclure que, parmi celles étudiées, les huîtres les plus adaptées aux conditions de la Ria d'Etel sont celles produites par GrainOcéan.

3- Mortalité du naissain

a- Résultats

Concernant les taux de mortalité du naissain, représentés en **figure 14**, le test de Fisher n'a pas pu permettre d'établir de différences significatives entre les lots.

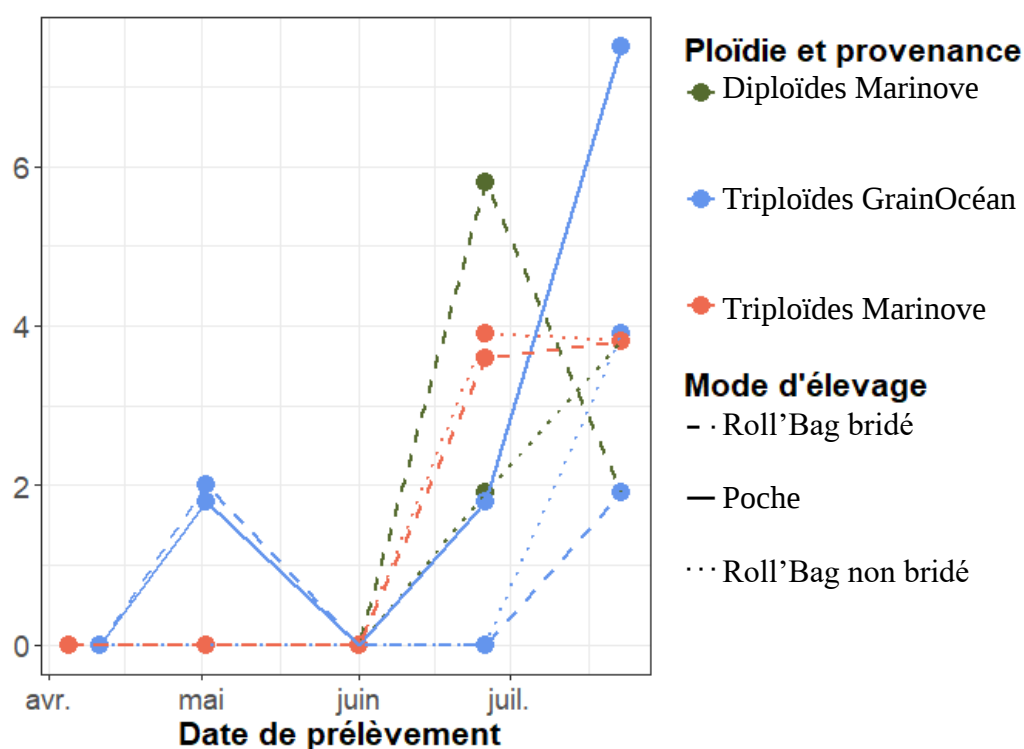


Figure 14 : Taux de mortalité moyen du naissain en fonction de sa ploïdie, de sa provenance et de son mode d'élevage

Globalement, on observe une augmentation de la mortalité de tous les lots prélevés à partir du mois de juin. Cette mortalité ne dépasse pas les 4%, mis à part, le 26 juin chez les diploïdes produites par Marinove élevées dans des Roll'Bags bridés (5,8 %) et le 23 août chez les triploïdes de GrainOcéan élevées en poche (6,7 %).

b- Discussion

Bien que les différences de taux de mortalité observées ne soient pas significatives, on peut déceler une tendance. Si l'on considère que le taux de mortalité observé le 23 juin chez les diploïdes produites par Marinove dans des Roll'Bags bridés, comme étant une valeur aberrante (le taux de mortalité de ce lot augmente fortement à cette période puis revient au niveau des autres lots à la fin de l'étude), seules les triploïdes de GrainOcéan élevées en poches semblent être plus fragiles que les autres. Cela peut être expliqué par le faible secouage des huîtres dans les poches. Les individus ne sont donc pas tous exposés aux flux d'eau de la même manière. Leur accès aux nutriments est donc réduit, notamment pour les individus au cœur des poches.

Le 26 juin, on observe une augmentation de la mortalité des individus triploïdes produits par Marinove. Cela peut expliquer la baisse de la longueur moyenne des huîtres observées précédemment. Pour s'assurer que ces deux événements soient liés, il faudrait étudier la mortalité au sein d'une unique poche et la comparer à la croissance des huîtres s'y trouvant.

Ainsi, dans une exploitation travaillant avec des poches ostréicoles, il semble judicieux de porter un intérêt particulier aux taux de mortalité des huîtres dans les poches et de s'atteler à un secouage méticuleux. Cependant, dans l'exploitation étudiée, chaque poche est secouée en moyenne une fois par mois au cours de la saison chaude. Au vu de la taille actuelle de l'équipe et de la surface des parcs, augmenter la fréquence de secouage n'est pas envisageable. L'utilisation de poches semble alors moins avantageuse que celle de Roll'Bags, dont le secouage est permanent.

Il n'est en revanche pas possible de donner d'indication sur le bridage pour limiter la mortalité du naissain.

4- Répartition des huîtres dans les poches et les Roll'Bags

a- Résultats

Les résultats, du tamisage du naissain prélevé entre le 1er juin et le 23 juillet, ont été représentés dans les **figures 15 à 21**. Aucun résultat présenté dans cette partie ne peut être considéré comme significatif.

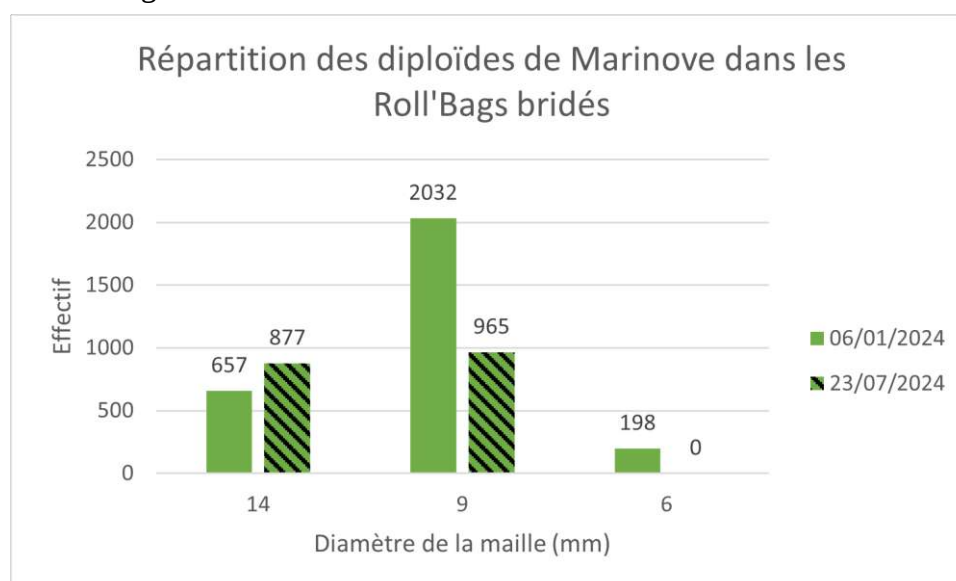


Figure 15 : Répartition des huîtres diploïdes produites par Marinove dans les Roll'Bags bridés prélevés

On observe que le nombre d'individus retenus par la maille de 6 mm est nul le 23 juillet. Celui retenu par la maille de 14 mm augmente de 46,15% entre le premier juin et le 23 juillet. Le nombre d'individus passant la maille de 14 mm et retenus par la maille de 9 mm est quant à lui divisé par 2 entre ces deux dates.

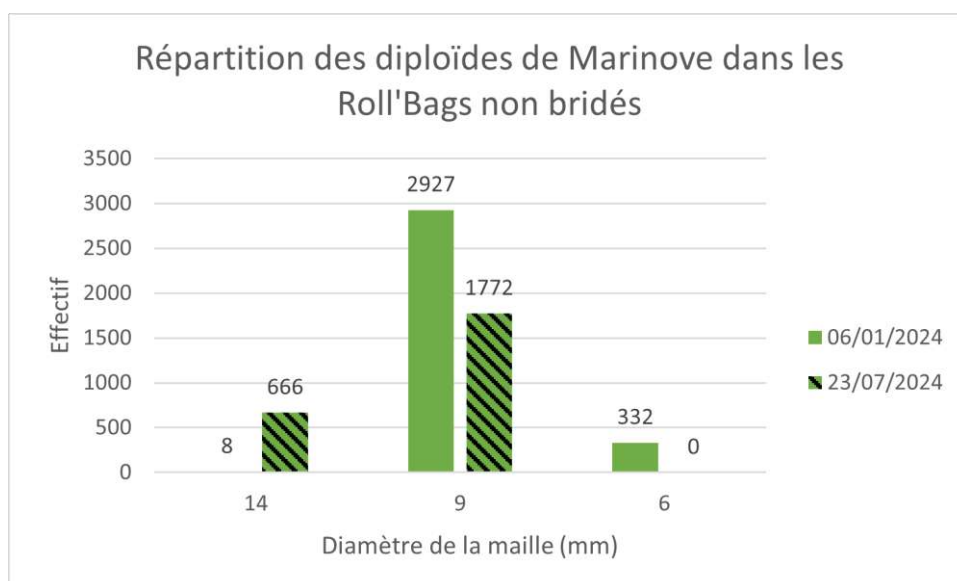


Figure 16 : Répartition des huîtres diploïdes produites par Marinove dans les Roll'Bags non bridés prélevés

Dans ce cas de figure, le tamisage n'a pas fait apparaître d'huîtres sous la maille de 9 mm à la fin de l'étude. Entre ces deux prélèvements, la quantité de naissain retenue par la maille de 14 est multipliée par 83 et celle retenue par la maille de 9 mm est divisée par 1,6.

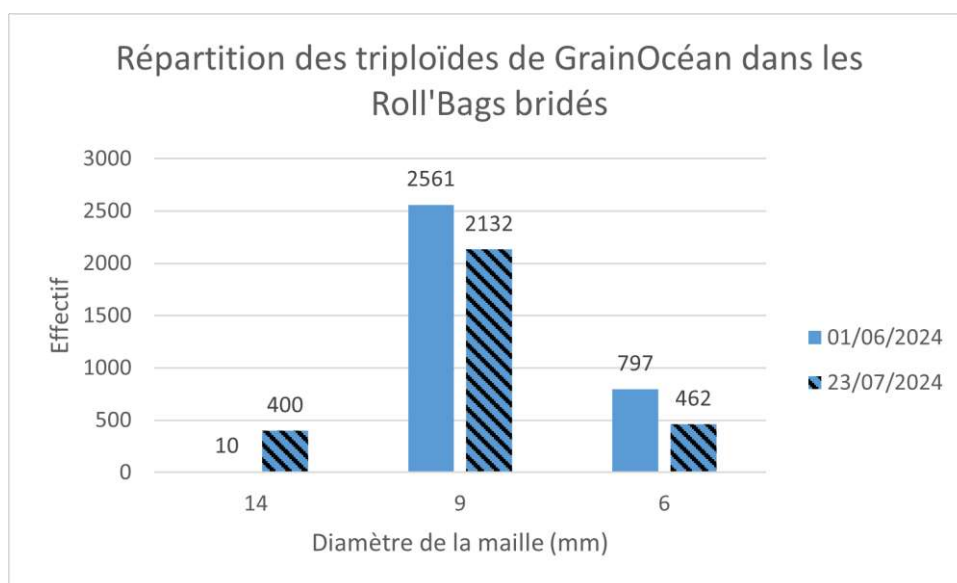


Figure 17 : Répartition des huîtres triploïdes produites par GrainOcéan dans les Roll'Bags bridés prélevés

Entre le premier juin et le 23 juillet, le nombre d'huîtres récupérées sur le tamis de 6 mm a été divisé par 1,7. Cependant, la quantité de naissain récupérée avec la maille de 9 mm est restée stable. Quarante fois plus d'huîtres mesuraient plus de 14 mm lors de la dernière mesure, par rapport à celle effectuée le premier juin.

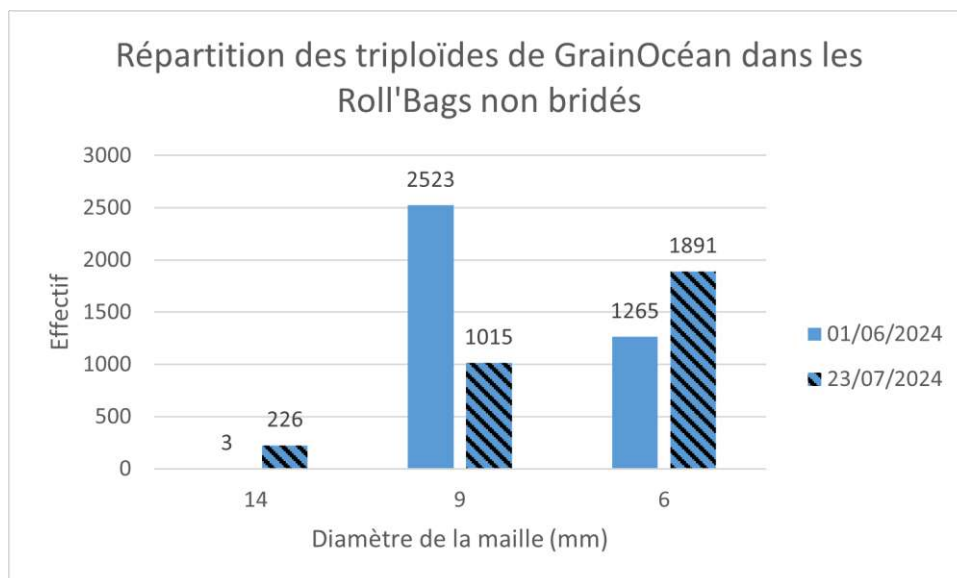


Figure 18 : Répartition des huîtres triploïdes produites par GrainOcéan dans les Roll'Bags non bridés prélevés

Les relevés présentés ci-dessus montrent une augmentation du nombre d'individus mesurant entre 9 mm et 6 mm présents dans les Roll'Bags non bridés au cours de l'étude. Cependant, on retrouve moins d'individus mesurant entre 9 mm et 6 mm à la fin de l'étude.

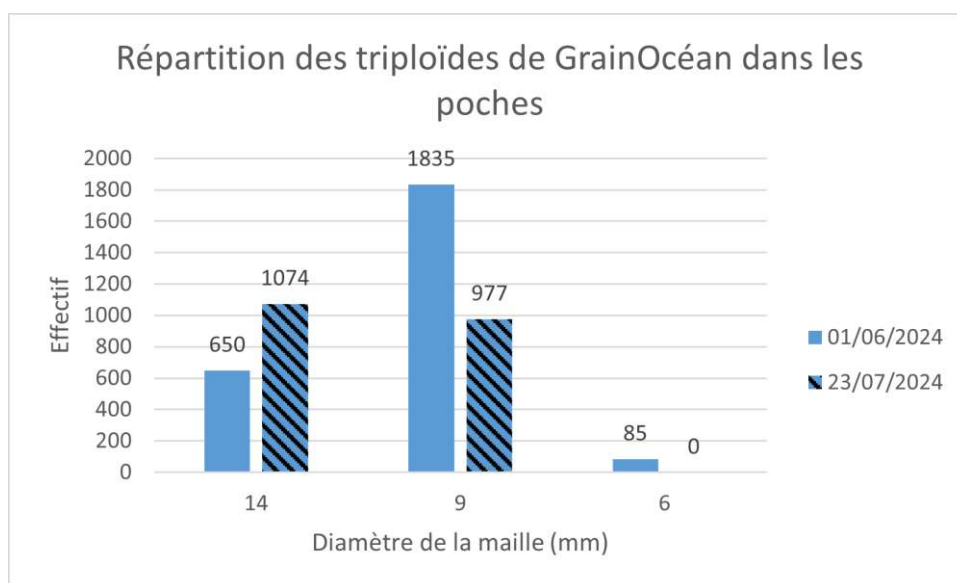


Figure 19 : Répartition des huîtres triploïdes produites par GrainOcéan dans les poches prélevées

Ces relevés semblent indiquer que le nombre d'huîtres de taille supérieure à 9 mm a augmenté au cours du temps. En effet, le 23 juillet, plus aucun individu de moins de 9 mm n'a pu être compté à la suite au tamisage. Au cours de l'étude, le nombre d'huîtres mesurant entre 14 mm et 9 mm a diminué de 46,76 % tandis que celui d'individus de plus de 14 mm a augmenté de 65,23 %.

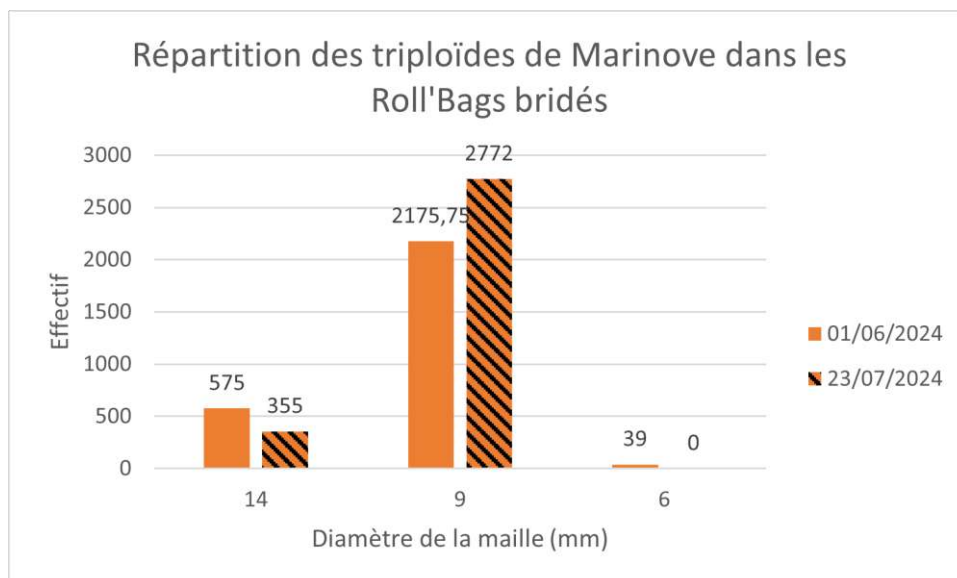


Figure 20 : Répartition des huîtres triploïdes produites par Marinove dans les Roll'Bags bridés prélevés

Le dernier prélèvement de naissain triploïde produit par Marinove, élevé dans des Roll'Bags bridés n'a montré aucune huître de taille inférieure à 9 mm. Cependant, il a également été observé que le nombre d'huîtres de plus de 14 mm a diminué au cours de la période d'étude. Seul le nombre d'huîtres mesurant entre 14 mm et 9 mm a augmenté.

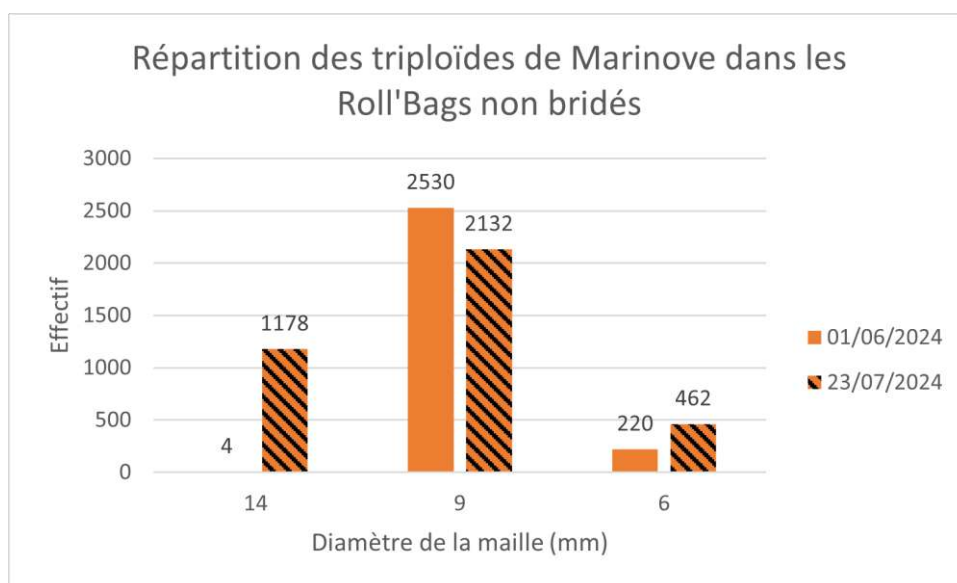


Figure 21 : Répartition des huîtres triploïdes produites par Marinove dans les Roll'Bags non bridés prélevés

Dans ce dernier cas de figure, on remarque que le nombre d'huîtres de plus de 14 mm a drastiquement augmenté, passant de 4 à 1178 individus par Roll'Bag. Cependant, plus d'huîtres mesurant moins de 9 mm ont pu être comptées lors du dernier prélèvement.

b- Discussion

Malgré la non-significativité des résultats, on remarque que globalement, l'ensemble des huîtres produites par Marinove, placé sur parc le 5 avril, a dépassé la taille T8. Certaines huîtres produites par GrainOcéan, mises sur parc le 11 avril, passent toujours au travers de la maille 9 mm.

Les résultats du tamisage des naissains triploïdes produits par GrainOcéan élevés dans des Roll'Bags non bridés (présentés en **figure 18**) sont surprenants. Il est en effet difficile de justifier l'augmentation du nombre moyen d'huîtres de moins de 9 mm au cours du temps. De même, dans le cas des triploïdes de Marinove élevées dans des Roll'Bags bridés (**fig. 20**), le nombre de naissains récupérés sur la maille de 9 mm lors du dernier prélèvement est supérieur à celui donné par le comptage précédent. De plus, ces comptages ont montré des effectifs bien supérieurs aux 2500 individus par poche et par Roll'Bag initialement visés lors du remplissage des contenants. Cela peut être expliqué par les approximations réalisées lors des relevés.

Les résultats obtenus à la fin de l'étude sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Répartition des huîtres dans les poches et les Roll'Bags le 23/07/2024

		Poche		Roll Bag Bridés		Roll Bag non bridé		Moyenne (%)
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	
Maille de 6 mm	Grain O	0	0	162	6	1891	61	12
	Marinove T			0	0	162	5	
	Marinove D			0	0	0	0	
Maille de 9 mm	Grain O	977	48	2132	79	1015	32	63
	Marinove T			2772	89	2132	61	
	Marinove D			965	52	1772	73	
Maille de 14 mm	Grain O	1074	52	400	15	226	7	25
	Marinove T			355	11	1178	34	
	Marinove D			877	48	666	27	

Globalement, à la fin de l'étude, la plupart des huîtres passaient la maille de 14 mm et étaient retenues par la maille de 9 mm. Il est donc possible de changer les poches accueillant les huîtres, ce qui libérerait du matériel pour accueillir du nouveau naissain.

Ces résultats sont peu fiables. En effet, les poches utilisées pour fabriquer les tamis ne constituent pas un matériel adapté à ce genre de relevés. De plus, le nombre d'huîtres retenues sur chaque tamis a été déduit du comptage unitaire sur de petites masses (10 g ou 100 g selon leur taille). De nombreux biais faussent donc ces résultats. Ces relevés n'ont été effectués que pour dessiner une tendance approximative de la répartition des huîtres dans les poches. Pour obtenir des résultats fiables, il faudrait utiliser des tamis adaptés avec un maillage plus varié. Augmenter le nombre de répliques est également essentiel pour s'assurer de la significativité des résultats. Se baser sur un comptage exhaustif d'une unique poche ou Roll'Bag par lot plutôt que sur un comptage approximatif de l'ensemble des répliques est également une solution envisageable.

III- Etudes sur l'affinage de *Magallana angulata*

1- Matériel et méthode

a- Matériel biologique

Pour l'étude de l'affinage, ce sont des *Magallana angulata* triploïdes provenant de l'écloserie GrainOcéan qui ont été utilisées. Ces huîtres ont dans un premier temps été élevées en Espagne pendant 2 ans avant d'être rachetées par Monsieur LENEVEU et mises sur parc dans la Ria d'Etel en octobre 2023. Jusqu'au 2 mai 2024, les huîtres étaient stockées dans des Roll'Bags remplis à 15 kg, soit 300 individus par casier.

b- Plan d'échantillonnage

Le nombre d'individus échantillonnés à chaque prélèvement a été calculé avec le package « pwr » sur R. Ce plan d'échantillonnage a été établi de manière à minimiser le nombre d'huîtres à sacrifier dans le cadre des mesures de taux de chair.

Il a été choisi de réaliser un échantillonnage aléatoire simple.

Sur le parc, les poches et les casiers marée-moteurs ont été disposés en ligne, sans randomisation. La mise à l'eau des contenants a été faite le 2 mai. Chaque contenant avait préalablement été rempli avec 15 kg d'huîtres. Les casiers ont alors été bridés. Leur débridage a eu lieu le 12 juin.

Chaque mois, un Roll'Bag et une poche étaient prélevés. Chaque contenant n'a été prélevé qu'une unique fois.

c- Suivis réalisés

Pour étudier la masse totale des huîtres, les individus étaient lavés puis pesés au moyen d'une balance précise au gramme près. Le test de Shapiro-Wilk a montré une répartition normale des résidus. Un test de Fisher a alors été mené pour analyser la significativité des écarts observés.

La mesure de l'indice de chair a été réalisée conformément aux directives du Comité National de la conchyliculture (Comité National de la Conchyliculture, 2015). Les huîtres ont donc été pesées entières avec une balance précise au gramme près. Elles furent ensuite ouvertes et leur chair laissée à égoutter 5 minutes sur du papier absorbant (**fig. 22**). La chaire égouttée fut ensuite pesée. L'indice de chair de chaque huître a ensuite été calculé en utilisant la formule $ic = \frac{m1*100}{m0}$. Dans cette équation, ic correspond à l'indice de chair, $m0$ à la masse totale d'une huître et $m1$ à la masse de chair égouttée du même individu. La distribution des données ainsi obtenues étant non normale selon le test de Shapiro-Wilk, la significativité des résultats a été déterminée avec un test de Wilcoxon.

L'effectif total et le nombre d'individus morts dans chaque contenant ont été compté manuellement. Le taux de mortalité par contenant était calculé en utilisant la formule suivante :

$$tm = \frac{\text{nombre d'huîtres mortes} * 100}{\text{effectif total}}.$$



Figure 22 : Egouttage des chairs de *Magallana angulata* élevées en Roll'Bag (à gauche) et en poche (à droite) (source : Pierre Cochenne, 2024)

2- Variation du calibre

a- Résultat

L'évolution de la masse totale des huîtres a été également étudiée. Les individus ont été comparés en fonction de leur mode d'élevage (**fig. 23**).

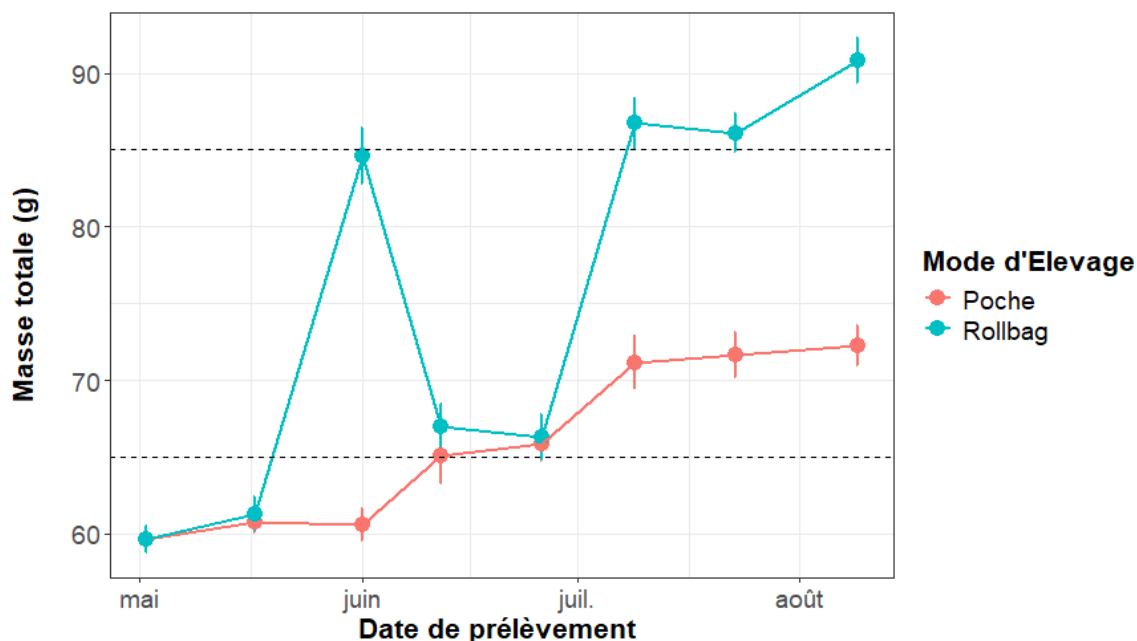


Figure 23 : Variation de la masse totale des huîtres dans le temps selon le mode d'élevage

Les relevés montrent une augmentation de 50 % de la masse totale des huîtres laissées dans les Roll'Bags entre le 2 mai et le 9 août. Au cours du même laps de temps, l'augmentation de la masse totale des huîtres élevées en poches a été de 23 % environ. De plus, on remarque que les huîtres ont toutes dépassé 65 g. Les deux lots sont donc passés du calibre N°4 au N°3. En revanche, seules les huîtres affinées en Roll'Bags ont atteint une masse supérieure à 85 g. Elles ont donc atteint le calibre N°2.

Une chute des masses totales des huîtres de Roll'Bags a été enregistrée entre les 12 et 26 juin. En moyenne, lors des deux prélèvements concernés, les masses totales mesurées étaient près de 20% inférieures à celles du premier juin.

Le test de Shapiro-Wilk a montré que les données ont une répartition normale. Un test F de Fisher a donc été réalisé pour évaluer la significativité des écarts entre les masses totales observées. La p-value alors obtenue était égale à 2.2×10^{-16} . On peut donc affirmer que les écarts observés lors des mesures sont significatifs.

b- Discussion

L'étude menée a permis de montrer que la croissance en masse des huîtres est plus rapide lorsqu'elles sont élevées dans des Roll'Bags. Elles atteignent le calibre 2, tandis que celles élevées en poches ostréicoles sont loin d'atteindre ce calibre.

La diminution de la masse totale moyenne observée lors des prélèvements des 16 et 26 juin peut être expliquée par le fait qu'une seule poche et un seul casier marée-moteur étaient prélevés pour chaque mesure. Les mesures réalisées étaient alors plus susceptibles d'être soumises à des variations extrêmes. Pour affiner cette étude, il aurait fallu réaliser des répliques.

Cette observation s'avère intéressante. En effet, la réduction du temps de croissance est un facteur clé de la maîtrise d'élevage et l'utilisation de Roll'Bags peut diminuer la durée d'un cycle de production.

Cependant, un autre effet peut s'ajouter à celui du mode d'élevage. Comme mentionné précédemment, les tables à poches et à Roll'Bags ne possèdent pas la même hauteur et les huîtres placées dans l'un ou l'autre des contenants ne sont pas identiquement exposées au milieu marin et aux nutriments qui s'y trouvent. Des différences de croissance pourraient donc également s'expliquer par ces différences.

3- Variation de l'indice de chair

a- Résultats

Les variations de l'indice de chair des huîtres portugaises triploïdes ont été comparées lors de l'affinage en casiers marée-moteurs et poches classiques. Les résultats sont présentés dans la **figure 24**.

On observe une augmentation des taux de chair moyens des deux lots entre le 2 mai et le 12 juin. Ce jour-là, les huîtres atteignent leurs indices de chair moyen maximum. Les huîtres élevées en casier présentent alors un indice de chair moyen de 13,8% et celles issues des poches de 12,6%. Le 26 juin, les taux de chair ont chuté (plus de 2% de perte pour les huîtres élevées dans le Roll'Bag et 1% pour celles prélevées dans la poche). Le 23 juillet, une autre chute des taux de chair a été observée (chute de 1,39 % chez les individus élevés dans des casiers et de 1,81 % chez ceux issus de poches, par rapport aux mesures du juillet). Le 9 août, les indices de chair des deux lots d'huîtres étaient retournés à des niveaux similaires à ceux observés le 9 juillet.

Globalement, les taux de chair oscillaient entre 10,5 % et 13,5% au cours de l'étude. Les huîtres sont donc restées des fines. Il semble également que les huîtres affinées dans des Roll'Bags tendent à devenir plus charnues que celles élevées dans des poches classiques.

Un test de Shapiro-Wilk a été effectué sur ces données afin de déterminer la normalité de leur distribution. Ce test a montré une non-normalité de cette distribution. Un test non-paramétrique de Wilcoxon a donc permis de tester la significativité des écarts observés. Ce test a renvoyé une p-value de 0.004151, les écarts observés sont donc significatifs.

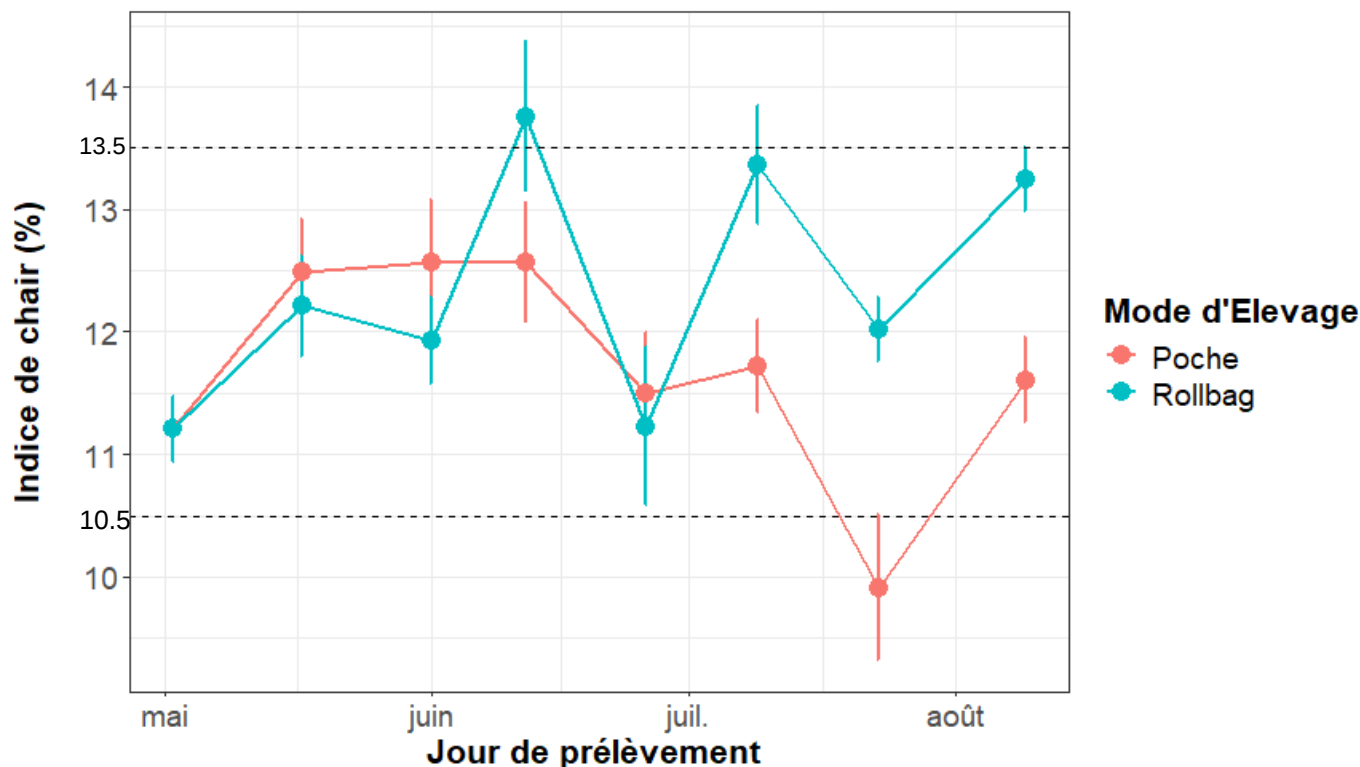


Figure 24 : Variations des indices de chair dans le temps selon le mode d'élevage

b- Discussion

Les variations des indices de chair observées peuvent s'expliquer par une dégradation des conditions climatiques au moment des prélèvements. En effet, les conditions climatiques influencent la présence de nutriments dans le milieu et les variations météorologiques peuvent stresser les huîtres. Ainsi un déficit d'apports nutritionnels pourrait être la cause des baisses de taux de chair observés.

Les huîtres affinées dans des Roll'Bags tendent à atteindre un indice de chair supérieur à celles affinées en poche. L'utilisation de Roll'Bags pour l'affinage d'huîtres dans la Ria d'Etel semble prometteur. Des huîtres super-spéciales peuvent même être produites avec les équipements proposés par GrainOcéan, tandis que l'utilisation de poches ne semble pas permettre d'atteindre cette qualité.

Etudier l'effet de la densité des individus dans les poches pourrait permettre d'affiner ces résultats. En effet, limiter la densité d'élevage dans les casiers marée-moteurs pourrait améliorer le brassage des huîtres et donc limiter d'autant plus leur croissance. Ainsi le gain en masse de chair pourrait être amélioré.

4- Mortalité des huîtres lors de l'affinage

a- Résultats

La mortalité au sein des poches et des Roll'Bags prélevés pour l'étude a été étudiée sur R et sa variation au cours du temps représentée dans la **figure 25**.

Au cours de l'étude, les taux de mortalité relevés augmentent. La mortalité observée dans les poches semble dépasser celle dans les Roll'Bags. L'écart se creuse notamment à partir du 26 juin. Cependant, le 9 août, la mortalité au sein de la poche prélevée diminue de 6.5% et passe sous celle observée dans le Roll'Bag.

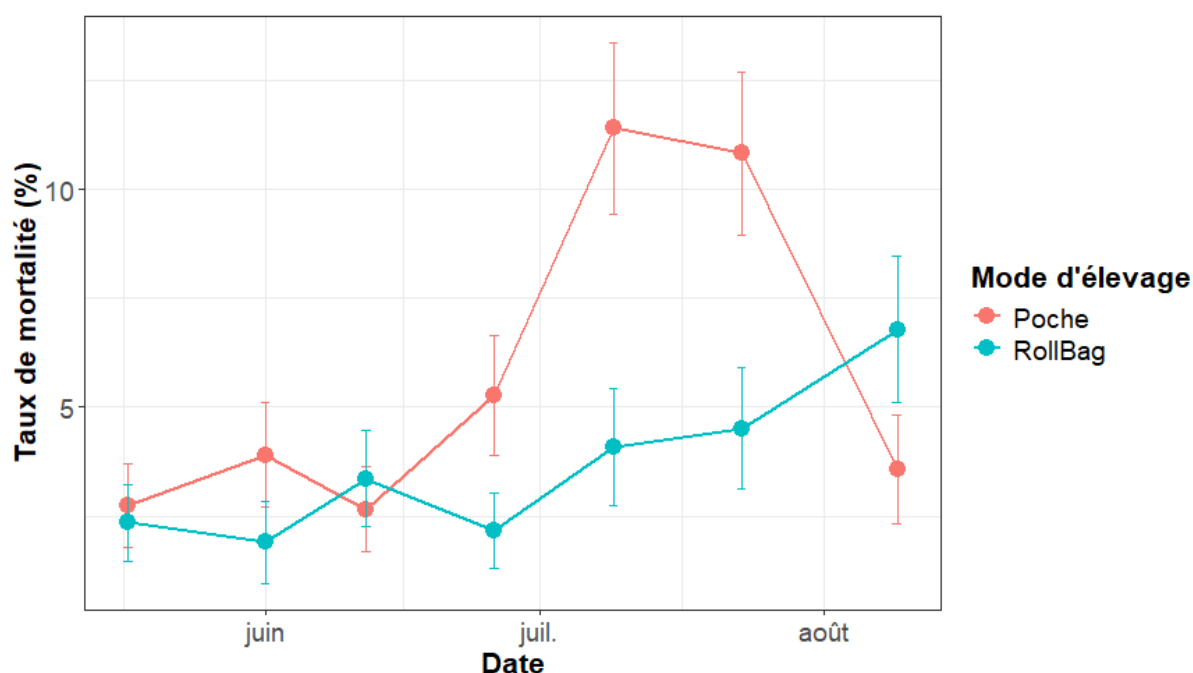


Figure 25 : Variation de la mortalité au sein des poches et des Roll'Bags au cours du temps

La significativité des écarts observés entre les huîtres élevées en poches et en Roll'Bags les 9 et 23 juillet, a été montrée au moyen d'un test χ^2 .

b- Discussion

La baisse de mortalité des huîtres élevées en poche lors du dernier relevé est étonnante. Cependant, comme seuls une poche et un Roll'Bag étaient prélevés pour réaliser les mesures, il se peut que cette valeur soit aberrante. Pour éviter cela, il aurait fallu réaliser des répliques.

Mis à part cette valeur, la mortalité des huîtres élevées dans des Roll'Bags est plus faible que celle des huîtres élevées en poche. Ces différences peuvent être expliquées par le faible brassage des huîtres élevées en poches. En effet, dans ces conditions, les individus situés au centre des poches ont un accès plus réduit aux flux d'eau et de nourriture que ceux en périphérie. Au contraire, les huîtres élevées dans des Roll'Bags, sont brassées régulièrement. Les huîtres restent donc moins longtemps au centre du casier, et l'accès à la nourriture et aux flux d'eau est plus homogène dans ce lot. Un déficit d'apport en nutriments pourrait donc expliquer la plus grande fragilité des individus élevés dans des poches.

IV- Etude technico-économique

L'étude technico-économique menée visait à comparer deux méthodes d'élevage : l'une utilisant uniquement des poches, et l'autre utilisant exclusivement des casiers marée-moteurs Roll'Bags produits par GrainOcéan.

Une comparaison des bénéfices, des retours sur investissements et des marges associés à chaque mode d'élevage a été réalisée, afin de faire ressortir les éventuels avantages économiques associés à la production d'huîtres en Roll'Bags.

Au vu des résultats obtenus dans les **parties II et III**, Quentin LENEVEU estime que l'utilisation de Roll'Bags n'est pas forcément intéressante pour l'élevage de naissain, au contraire de l'affinage d'huîtres adultes. Ainsi, dans cette étude, il a été considéré que les parcs étudiés n'accueillaient que des huîtres adultes de calibre N°4 en vue de leur affinage et de proposer à la vente des huîtres N°3 spéciales et super-spéciales (ce qui est possible d'après les résultats obtenus sur l'affinage des huîtres).

1- Matériel et méthode

a- Description des systèmes de production considérés

Deux parcs ont été considérés pour réaliser cette étude. L'un contenant 500 tables à poches classiques, permettant d'accueillir 3000 poches classiques. Chacune de ces poches peut accueillir 12 kg d'huîtres au maximum. D'après les résultats obtenus sur la mortalité des *Magallana angulata*, la mortalité moyenne des huîtres élevées dans de telles poches est de 10%. Le constructeur de poches utilisées sur l'exploitation de Monsieur LENEVEU indique que la durée de vie des poches est de dix ans.

Le second parc considéré contenait 500 tables à Roll'Bags, soit 2000 casiers marée-moteurs. Chaque Roll'Bag peut accueillir 15 kg d'huîtres. Lors de l'élevage en casiers, les résultats obtenus dans la **partie III-3** ont montré que la mortalité pouvait atteindre 5% du cheptel en moyenne. GrainOcéan annonce une durée de vie de vingt ans pour l'ensemble du matériel ostréicole dédié à la production d'huîtres en Roll'Bags. Les densités d'élevage étudiées ici ont été suggérées par Quentin LENEVEU, d'après son expérience sur le terrain.

b- Investissements

Le montant des investissements à réaliser, pour installer et équiper les deux parcs, a été calculé.

En ce qui concerne l'élevage en poches, les coûts pris en compte incluent ceux des tables, des poches ainsi que des crochets et des élastiques nécessaires à l'équipement des tables. Pour l'élevage en casiers marée-moteurs, les coûts considérés incluent ceux des tables, des casiers ainsi que des équipements requis.

L'amortissement de ces équipements a été analysé sur une période de 10 ans pour les poches et 20 ans pour les Roll'Bags.

c- Charges opérationnelles

Les charges opérationnelles étudiées sont les coûts de la main d'œuvre employée pour chaque mode d'élevage. Ces coûts ont été déterminés grâce au chronométrage de travaux manuels réalisés entre février et août. Ils sont précisés dans le **tableau 3**.

Tableau 3 : Tableau récapitulatif des activités chronométrées et du nombre de poches et de Roll'Bags concernés

Activité	Nombre de répétitions
Pose de Roll'Bag	60
Pêche de Roll'Bag	60
Pose de Poche	210
Pêche de Poche	210
Ouverture de Roll'Bag	60
Ouverture de Poche	70
Fermeture de Roll'Bag	60
Fermeture de Poche	50
Equiperment Table à Roll'Bag	180
Equiperment Table à Poche	100
Secouage de Poche	12 000

Les temps de manipulations chronométrés ont ensuite été rapportés en équivalent temps plein (ETP). Un ETP valant 151,67 heures de travail par mois (Bulletin Officiel de la sécurité sociale, 2024).

Le prix d'achat des huîtres de calibre N°4 fines vouées à être placées dans les structures d'élevage a également été pris en compte.

d- Prix de vente

Quentin LENEVEU souhaite produire des huîtres de calibre N°3 spéciales et super-spéciales. Les prix de ventes considérés correspondent aux prix de vente en gros. En effet, suite à la crise de décembre 2024, seul le prix de gros reste stable. Les tarifs appliqués aux autres acheteurs varient fortement dans le temps.

e- Financement

Concernant l'exploitation de Monsieur LENEVEU, seul le financement du FEAMPA pour l'achat de matériel destiné à l'élevage d'huîtres dans des Roll'Bags, est envisageable.

2- Résultats

a- Investissements et amortissements

Les montants des investissements à réaliser pour équiper les différents parcs considérés

ont été représentés dans le **tableau 4**.

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des investissements à réaliser pour l'équipement des parcs en fonction du mode d'élevage

	Elevage en poches	Elevage en Roll'Bags
Coût unitaire d'une poche ou d'un Roll'Bag	2,55 € HT	94 € HT
Coût unitaire d'une table	35,30 € HT	Inclus dans le coût du Roll'Bag
Coût d'équipement par table	3,77 € HT (12 élastiques et 12 crochets)	Inclus dans le coût du Roll'Bag
Nombre de tables étudiées	500	500
Capacité d'accueil par table	6 poches	4 Roll'Bags
Coût total	27185 € HT	188000 € HT

Les prix indiqués ci-dessus englobent le coût du transport.

Les poches ont une durée de vie de 10 ans, leur amortissement sur cette période est égal à $27\,185/10 = 2\,718,50$ €/an.

Les Roll'Bags sont quant à eux amortis sur 20 ans : $188\,000/20 = 9\,400$ €/an.

b- Charges opérationnelles

Les résultats des chronométrages sont présentés dans le **tableau 5**.

Sur une saison, le temps passé à manipuler les Roll'Bags et leurs équipements est équivalent à 2,03 ETP et le temps passé à manipuler les poches et leurs équipements correspond à 0,66 ETP.

Le coup d'un salarié à temps plein pour l'EARL Quentin Leneveu s'élève à 2106,46 €. La production d'huîtres en casiers marée-moteurs Roll'Bags représente donc un coût de $2,03 \times 2106,46 = 4276,11$ € par saison. Pour la culture en poches, ce coût s'élève à $0,66 \times 2106,46 = 1390,26$ €.

Tableau 5 : Temps de réalisation moyen des temps de travaux ostréicoles chronométrés (en seconde/personne/contenant)

Activité	Temps de réalisation moyen
Pose de Roll'Bag	107
Pêche de Roll'Bag	71,96
Pose de Poche	37,67
Pêche de Poche	25,8
Ouverture de Roll'Bag	70
Ouverture de Poche	20
Fermeture de Roll'Bag	268
Fermeture de Poche	10
Equipement Table à Roll'Bag	155
Equipement Table à Poche	70
Secouage de Poche	15

Les huîtres fines de calibre N°4 utilisées par Quentin LENEVEU coûtent 2,70 €/kg. Pour remplir une poche avec 12 kg d'huîtres, il faut donc déboursier 32,4 €, soit 97 200 € pour la totalité du parc d'élevage en poches. De même, pour 2000 Roll'Bags remplis avec 15 kg de ces huîtres, le montant à dépenser s'élève à 81 000 €.

c- Prix de vente

Le prix moyen de vente d'huîtres de calibre N°3 spéciales est de 5 €/kg. Tandis que celui d'huîtres super-spéciales de calibre identique est de 6 €/kg.

Une poche contenant 12 kg d'huîtres, et la mortalité des huîtres en poche étant égale à 10% , la quantité d'huîtres produite est égale à $3000 \times 12 \times 0,9 = 32\,400$ kg.

Au cours de l'élevage des huîtres dans des casiers, le taux de mortalité s'élève à 5%. Les casiers contenant 15 kg d'huîtres, la production totale de ce parc s'élèverait alors à $2000 \times 15 \times 0,95 = 28\,500$ kg.

Ces productions représentent respectivement des chiffres d'affaires égaux à $32\,400 \times 5 = 162\,000$ € et à $28\,500 \times 6 = 171\,000$ €.

d- Financement

Le financement permis par le FEAMPA pourrait permettre de couvrir 30% du prix d'achat des Roll'Bags et du matériel associé, soit 54 000€. L'investissement à réaliser pour mettre en place le parc est alors égal à :

prix du matériel-subvention FEAMPA+ frais de transports= $180\,000 - 54\,000 + 8\,000 = 134\,000$ €.

L'amortissement du matériel sur 20 ans revient donc à $134\,000 / 20 = 6\,700$ €/an, soit 67 000 € sur 10 ans.

e- Calcul des taux de marge annuelle brute

Les taux de marge brute annuelle sont obtenus au moyen de la formule suivante :

$$T_{MA} = (\text{marges brutes} / \text{ventes totales}) \times 100.$$

Les marges brutes sont égales à la différence entre le chiffre d'affaire et le coût des matières premières.

Pour la production d'huîtres en poches, La marge brute annuelle est égale à : $162\,000 - 97\,200 = 64\,800$ €. Pour la production d'huîtres en Roll'Bags, on obtient une marge annuelle brute de $171\,000 - 81\,000 = 90\,000$ €.

Par conséquent les taux de marges annuelles brutes valent $\frac{64\,800}{162\,000} \times 100 = 40\%$ pour l'élevage en poches et $\frac{90\,000}{171\,000} \times 100 = 52,63\%$ pour l'élevage en Roll'Bags.

f- Calcul des bénéfices bruts

Les bénéfices bruts tirés des différents modes de production sont obtenus en faisant la différence entre la marge brute du mode de production considéré et les coûts associés. Dans le cas présent, cela revient à considérer la formule : *bénéfices bruts = marges brutes – coût de la main d'oeuvre – amortissement annuel de l'investissement.*

Le bénéfice brut tiré de l'affinage d'huîtres en poches est donc égal à :

$$64\,800 - 1\,390,26 - 2\,718,5 = 60\,691,24 \text{ €}.$$

De même, le bénéfice annuel brut de la production en Roll'Bags s'élève à $90\,000 - 4\,276,11 - 9\,400 = 76\,323,89$ €.

Enfin, si l'on prend en compte l'aide financière du FEAMPA, ce bénéfice est alors de $90\,000 - 4\,276,11 - 6\,700 = 79\,023,89$ €.

g- Calcul du retour sur investissement (ROI)

Les retours sur investissement ont été calculés suivant la formule suivante :

$ROI = (\text{Profit annuel brut} / \text{coût de l'investissement}) * 100$.

Pour l'élevage en poches : $ROI = (60\,691,24 / 27\,185) * 100 = 223,25 \%$.

Pour l'élevage en Roll'Bags sans subvention : $ROI = (76\,323,89 / 188\,000) * 100 = 40,60 \%$

Pour l'élevage en Roll'Bags ayant bénéficié du FEAMPA : $ROI = (79\,023,89 / 134\,000) * 100 = 58,97 \%$.

3- Discussion

a- Investissements et amortissements

L'investissement initial à fournir pour élever les huîtres en Roll'Bags est plus important que pour un élevage en poches classiques. Cependant le financement d'une partie de cet investissement le rend plus intéressant. De plus, la durée de vie importante des casiers permet de lisser ces investissements sur une plus longue période.

b- ROI et bénéfices bruts

Il a été montré que malgré des investissements initiaux plus élevés, le système de production avec Roll'Bags offre un bénéfice brut plus élevé que la production en poches, en raison de la meilleure qualité des huîtres produites. Cependant, le retour sur investissement des poches reste largement supérieur. Chaque euro investi dans une telle production d'huîtres en poches rapporte donc plus à l'entreprise que dans le cas d'une production en casiers marée-moteurs, et cela, même si une partie des investissements sont pris en charge via le FEAMPA.

c- Taux de marge annuelle brute

Le taux de marge brute est un indicateur intéressant pour comparer l'efficacité des systèmes en termes de rentabilité opérationnelle. Les Roll'Bags affichent une marge brute supérieure à celle des poches (52,63 % contre 40 %), en raison de la meilleure valorisation des huîtres produites. Cela montre que les Roll'Bags génèrent un profit plus élevé pour chaque euro de chiffres d'affaires, ce qui peut compenser leur coût initial plus élevé.

Conclusion

L'objectif de ce stage était de déterminer s'il était possible de produire des huîtres creuses à haute valeur ajoutée en utilisant des casiers marée-moteurs Roll'Bags en Ria d'Etel. Pour ce faire, la croissance en taille de naissains de *Magallana gigas* a été étudiée. Des individus, de ploïdies et de provenances variées, ont été mis en grossissement dans des poches ou des Roll'Bags afin de déterminer quel mode de production offrait les meilleurs résultats dans la Ria d'Etel. La phase d'affinage de *Magallana angulata* a également été analysée.

L'étude de la croissance du naissain permet d'affirmer que l'usage de Roll'Bags bridés permet d'obtenir une croissance plus importante du naissain qu'avec un élevage en poches ou en Roll'Bags non bridés. De plus, il a pu être montré que les huîtres triploïdes produites par GrainOcéan grandissent plus vite que les autres lots étudiés, et cela dans tous les modes d'élevages testés.

L'étude de l'affinage a permis d'établir des différences significatives dans la variation des taux de chair des huîtres produites en Roll'Bags et celles provenant de poches. En revanche, il est apparu que la masse totale des huîtres, leur calibre donc, augmentait plus vite lors d'un élevage en Roll'Bag.

Ces deux études indiquent que l'usage de Roll'Bags donne de meilleurs résultats que l'élevage en poches en ce qui concerne la croissance en taille et en masse. Les différences de croissances en taille du naissain semblent cependant trop faibles pour intéresser Monsieur LENEVEU au vu des investissements à fournir pour équiper les parcs. Cependant d'autres facteurs n'ayant pas été étudiés peuvent intervenir pour déterminer la qualité d'une huître. C'est notamment le cas de sa forme et du rapport de la longueur sur la largeur moyenne des huîtres. En effet, les huîtres longues sont moins prisées par la clientèle de l'EARL Quentin Leneveu, notamment par les grandes surfaces. L'analyse de coefficient d'épaisseur d'Imaï et Sakai (Imaï, Sakai, 1961) aurait également été intéressante. Etudier l'effet de la densité de population au sein des poches et Roll'Bags sur la croissance des huîtres pourrait également compléter cette étude.

L'analyse technico-économique a permis de montrer qu'à surface égale, les parcs contenant des Roll'Bags permettent de mieux valoriser les huîtres produites. Les marges et les bénéfices bruts faits par l'exploitant grâce aux casiers marée-moteurs sont plus importants que ceux réalisés avec un élevage en poches classiques. Les coûts d'installation et de main d'œuvre peuvent cependant être un frein à l'acquisition de tels équipements. Le retour sur investissement de l'affinage d'huîtres en Roll'Bags est moins élevé que celui de l'élevage en poches. Cependant, la longévité des équipements Roll'Bags permet de lisser l'amortissement des investissements réalisés. De plus, l'installation de Roll'Bags peut être subventionnée par l'Union Européenne via le FEAMPA. Cependant, cette étude est incomplète. Des travaux de manutention n'ont pas été pris en compte. De plus, une étude consommateurs permettrait de cerner les préférences des différents clients potentiels de l'entreprise. Il serait alors possible de fixer un objectif de production. Le bien être des ouvriers n'a pas non plus été pris en compte. La suppression du secouage doit pourtant réduire le développement de troubles musculosquelettiques chez les ouvriers ostréicoles.

Finalement, l'usage de casiers marée-moteurs semble être une solution adaptée à la production d'huîtres de haute qualité en Ria d'Etel.

Bibliographie

AGRESTE, 2023. Enquête Aquaculture 2021|Agreste, la statistique agricole. In : Chiffres & Données N°2023-8, avril 2023 Disponible à l'adresse : <https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/Chd2308/detail/>

AGRESTE, 2024. Enquête aquaculture 2022|Agreste, la statistique agricole. In Chiffres & Données N°2024-3, mars 2024 Disponible à l'adresse : <https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/Chd2403/detail/>

AUBY, Isabelle et MAURER, Daniele, 2004. Etude de la reproduction de l'huître creuse dans le Bassin d'Arcachon. Disponible à l'adresse : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00040/15145/>

BASUYAU, Virgile, 2021. *Intérêt potentiel de nouvelles techniques d'élevage ostréicole : approche zootechnique et biologique (Programme NOUSYSTOS)*. Disponible à l'adresse : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03562587>

BLIN, Jean-Louis, 2018. NOUVEAU SYSTEME D'ELEVAGE DES HUÎTRES « POCHES AUSTRALIENNES ». *Rapport d'activité du SMEL*. 2018.

BOUGRIER, Serge, RAGUENES, Gerard, BACHERE, Evelyne, TIGE, Gilbert, GRIZEL, Henri, BACHERE, Evelyne, TIGE, Gilbert et GRIZEL, Henri, 1986. Essai de réimplantation de *Crassostrea angulata* en France. Résistance au chambrage et comportement des hybrides *C. angulata* - *C. gigas*. In : *CIEM Conseil International pour l'Exploration de la mer* [en ligne]. 9 octobre 1986. Disponible à l'adresse : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/3102/>

COMITÉ NATIONAL DE LA CONCHYLICULTURE, 2015. *DÉLIBÉRATION N° 168 Accord interprofessionnel dénomination et classification*. 15 juin 2015.

EUMOFA., 2022. *Huîtres dans l'UE : structure des prix dans la chaîne d'approvisionnement : accent sur la France, l'Irlande et les Pays Bas : étude de cas*. Disponible à l'adresse : <https://data.europa.eu/doi/10.2771/93128>

FAO, 2009. *Crassostrea gigas*. In Cultured aquatic species fact sheets. Disponible à l'adresse : https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/I1129m/file/fr/fr_pacificcuppedoyster.htm

HERAL, Maurice, RAZET, Daniel, MAESTRINI, Serge, GARNIER, Jacqueline, MAESTRINI, Serge et GARNIER, Jacqueline, 1980. Composition de la matière organique particulaire dans les eaux du bassin de Marennes-Oléron : apport énergétique pour la nutrition de l'huître. In : *CIEM Conseil International pour l'Exploration de la mer*. 6 octobre 1980. Disponible à l'adresse : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/3003/>

HUVET, Arnaud, 2000. *Ressources génétiques et phylogéographie des huîtres creuses Crassostrea gigas et C. angulata : variabilité, différenciation et adaptation des populations naturelles et introduites*. Université de Tours. Disponible à l'adresse : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00034/14564/>

IMAI Takeo et SAKAI Seiichi, 1961. *STUDY OF BREEDING OF JAPANESE OYSTER, CRASSOSTREA GIGAS*. Faculty of Agriculture, Tohoku University. Disponible à l'adresse : <https://tohoku.repo.nii.ac.jp/records/64758>

LAPEGUE, Sylvie et RENAULT, Tristan, 2019. Les apports de la génétique dans la filière ostréicole française. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France*, 1 janvier 2019. N° 172. DOI 10.4267/2042/70141. Disponible à l'adresse : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00498/60931/>

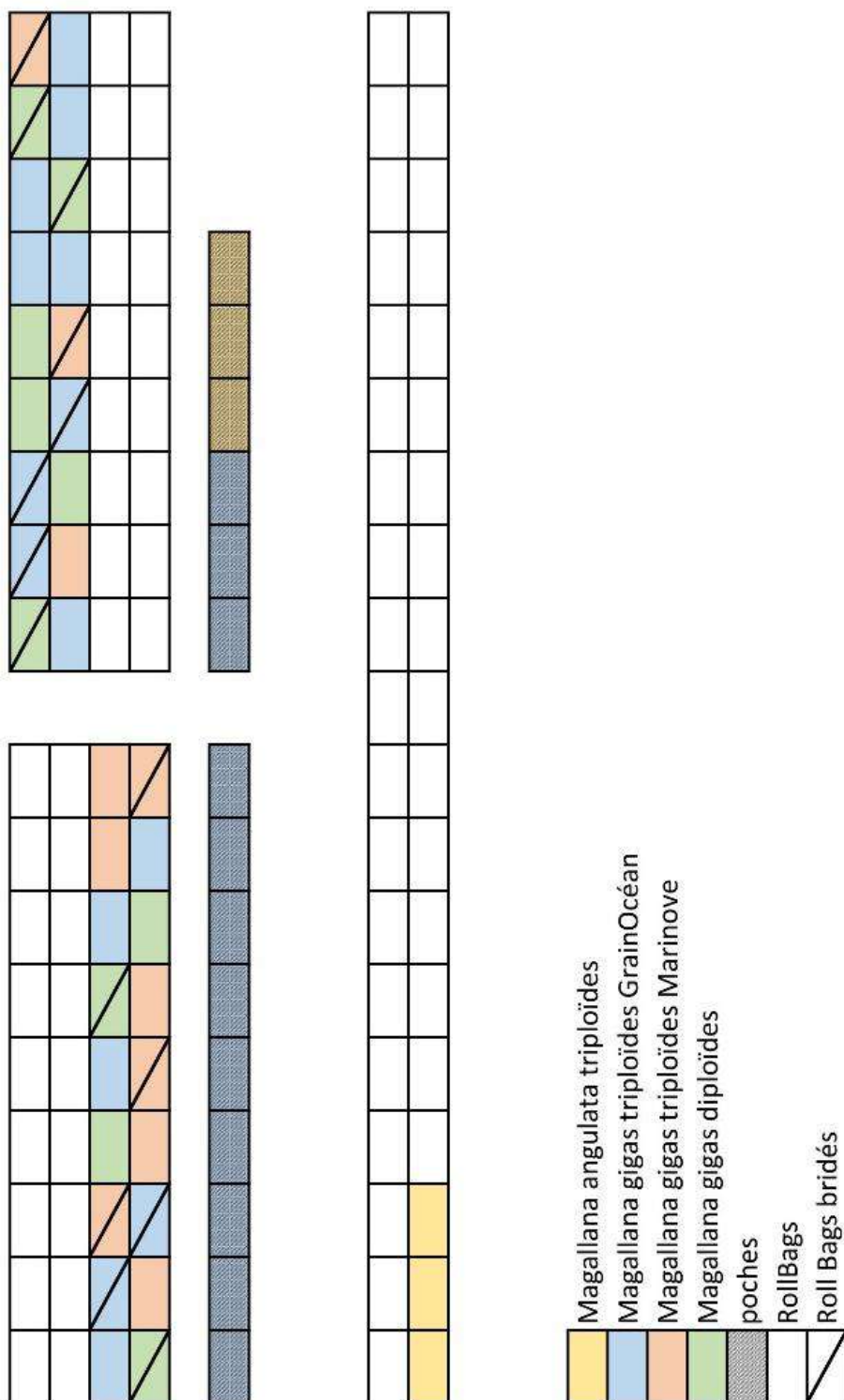
SORNIN, J. M., DESLOUS-PAOLI, J. M. et HESSE, O., 1988. Experimental study of the filtration of clays by the oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg): Adjustment of particle size for best retention. *Aquaculture*. 15 avril 1988. Vol. 69, n° 3, pp. 355-366. DOI 10.1016/0044-8486(88)90342-0.

Sitographie

BULLETIN OFFICIEL DE LA SÉCURITÉ SOCIALE, 2024. Comptabilisation des effectifs. *Effectif - Boss.gouv.fr* [en ligne]. 13 août 2024. [Consulté le 22 août 2024]. Disponible à l'adresse : <https://boss.gouv.fr/portail/accueil/regles-dassujettissement/effectif.html>

Annexes

1- Annexe I : Schéma représentatif de l'agencement des différentes tables dans le parc



2- Annexe II : Photographies du naissain de *Magallana gigas* triploïdes produit par GrainOcéan prélevé le 23 juillet 2024



Photographie des huîtres élevées dans des Roll'Bags bridés (Pierre Cochenne, 2024)



Photographie des huîtres élevées dans des Roll'Bags non bridés (Pierre Cochenne, 2024)



Photographie des huîtres élevées dans des poches (Pierre Cochenec, 2024)

3- Annexe III : Photographies du naissain de *Magallana gigas* triploïdes produit par Marinove prélevé le 23 juillet 2024



Photographie des huîtres élevées dans des Roll'Bags bridés (Pierre Cochenec, 2024)



Photographie des huîtres élevées dans des Roll'Bags non bridés (Pierre Cochenec, 2024)

4- Annexe IV : Photographies du naissain de *Magallana gigas* diploïdes produit par Marinove prélevé le 23 juillet 2024



Photographie des huîtres élevées dans des Roll'Bags bridés (Pierre Cochenne, 2024)



Photographie des huîtres élevées dans des Roll'Bags non bridés (Pierre Cochenne, 2024)

5- Annexe V : Photographies de *Magallana angulata* prélevées le 23 juillet 2024



Photographie de *Magallana angulata* élevées en Roll'Bags vues du dessus (Pierre Cochenneec, 2024)



Photographie de *Magallana angulata* élevées en Roll'Bags vues de profil (Pierre Cochenneec, 2024)



Photographie de *Magallana angulata* élevées en poches vues du dessus (Pierre Cochenneec, 2024)



Photographie de *Magallana angulata* élevées en poches vues de profil (Pierre Cochenneec, 2024)

6- Annexe VI : Photographies d'un Roll'Bag



Photographie d'un Roll'Bag vu de face (Pierre Cochenec, 2024)



Photographie d'un Roll'Bag ouvert et de son flotteur vus du dessus (Pierre Cochenec, 2024)

	Diplôme : Ingénieur Spécialité : Ingénieur agronome Spécialisation / option : Sciences halieutiques et aquacoles / Aquaculture Enseignant référent : M. Hervé LE BRIS
Auteur(s) : Pierre COCHENNEC Date de naissance* : 14/01/2000 Nb pages : 34 Annexe(s) : 6 Année de soutenance : 2024	Organisme d'accueil : EARL Quentin Leneveu Adresse : 32 lieu-dit Nestadio 56680 Plouhinec Maître de stage : M. Quentin LENEVEU
Titre français : Utilisation de casiers marée-moteurs pour la production d'huîtres à haute valeur ajoutée en Ria d'Étel	
Titre anglais: Use of autonomous tidal racks for high value-added oysters' production in the Etel river	
Résumé : Ces dernières années, de nombreuses innovations sont apparues dans le monde ostréicole pour améliorer la productivité des entreprises et la qualité des produits proposés. La société GrainOcéan a ainsi commercialisé ses propres casiers marée-moteurs Roll'Bags, ayant pour objectifs de réduire la main d'œuvre nécessaire à la production d'huîtres et d'augmenter leur qualité. Le jeune exploitant Quentin Leneveu a donc décidé d'utiliser ces casiers dans la Ria d'Etel pour y produire des huîtres à haute valeur ajoutée. La croissance de naissains d'huîtres creuses du Pacifique, <i>Magallana gigas</i>, a été étudiée lors de l'élevage dans des poches et dans des Roll'Bags. Des naissains triploïdes et diploïdes issus de différentes éclosiers furent utilisés et comparés. Il en est ressorti que la croissance des huîtres élevées dans des Roll'Bags bridés était supérieure aux autres. De plus, le naissain triploïde produit par GrainOcéan a grandi plus rapidement que les autres lots étudiés. Une étude de l'affinage d'huîtres creuses portugaises, <i>Magallana angulata</i>, a également été menée. Il est apparu que les huîtres affinées dans les casiers atteignaient un calibre plus important que celles affinées en poches. Des résultats intéressants sur les taux de chair ont également été obtenus. Les huîtres de Roll'Bags pouvaient dépasser un taux de chair de 13,5 % au cours de l'étude. L'analyse technico-économique réalisée pour comparer l'élevage en poche et l'élevage en Roll'Bags a montré que l'utilisation de casiers marée-moteur permet de dégager plus de marge et de bénéfices bruts qu'avec des poches.	
Abstract: In recent years, the oyster industry has seen number of innovations designed to improve productivity and product quality. For example, GrainOcéan has launched its own Roll'Bags autonomous tidal racks, designed to reduce the labor required for oyster production and increase their quality. The young oyster farmer Quentin Leneveu decided to use these racks in the Etel river to produce high value-added oysters. The growth of Pacific oyster spat, <i>Magallana gigas</i>, was studied during breeding in bags and Roll'Bags. Triploid and diploid spat from different hatcheries were used and compared. It was found that the growth of oysters bred in Roll'Bags was superior to that of the others. In addition, the triploid spat produced by GrainOcéan grew faster than the other batches studied. A study of the maturation of Portuguese oysters, <i>Magallana angulata</i>, has also been carried out. It appeared that oysters matured in the racks reached a larger size than those matured in bags. Interesting results were also obtained in terms of meat content. Roll'Bags oysters were able to exceed a flesh content of 13.5% over the course of the study. The technical-economic analysis carried out to compare farming in bags and farming in Roll'Bags showed that the use of tidal-motor traps generates higher margins and gross profits than with bags.	
Mots-clés : <i>Magallana gigas</i> , <i>Magallana angulata</i> , huître, ostréiculture, casier marée moteur, naissain, affinage Key Words: <i>Magallana gigas</i> , <i>Magallana angulata</i> , oyster, oyster farming, autonomous tidal racks, spat, maturation	

