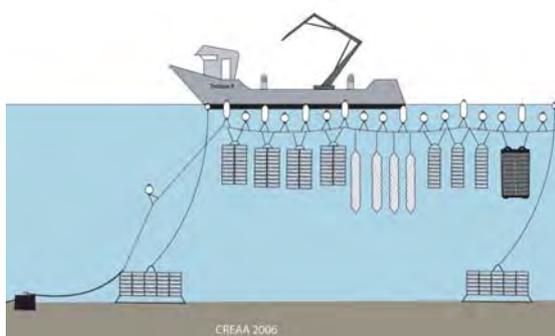
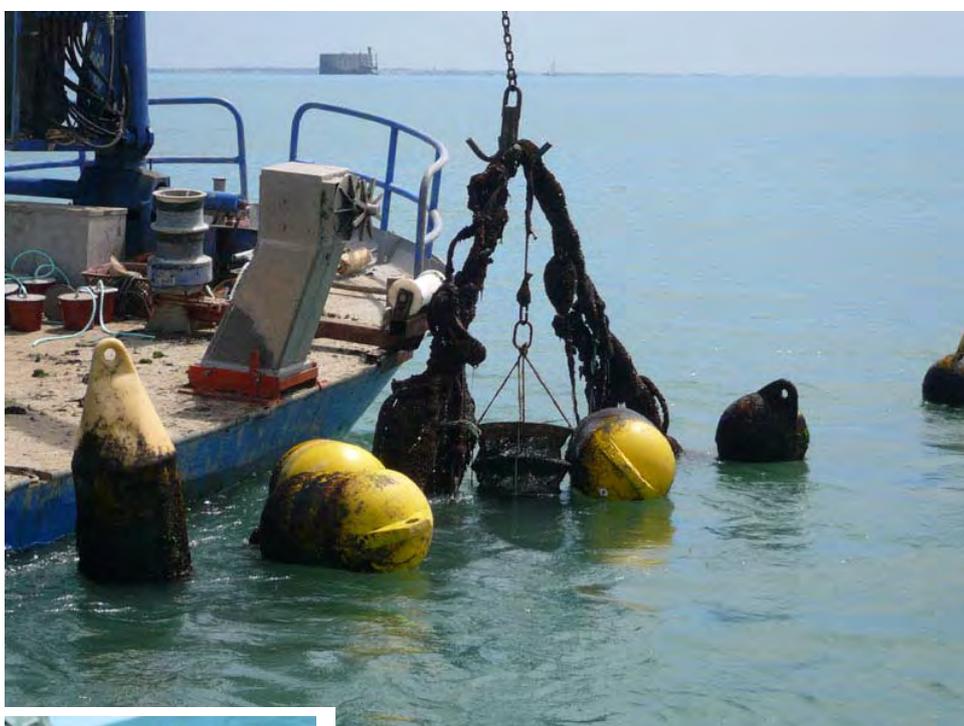


Étude de faisabilité de l'élevage d'huîtres en eau profonde dans la baie de La Malconche



Rédaction : D. Mille

Équipe associée : G. Oudot, E. Dubillot, A. Geay

SOMMAIRE

I. Préambule	5
II. L'élevage en eau littorale profonde : une alternative aux problèmes de l'ostréiculture charentaise traditionnelle	6
1. Le contexte	6
2. Recherche et mise en place de solutions	6
3. L'ostréiculture en eau littorale profonde dans le monde et en France	7
4. Résumé des acquis expérimentaux entre 1995 et 2004	8
III. Le test des techniques d'élevage en eau profonde en conditions d'exploitation 2005-2007	17
1. Les objectifs et les moyens	17
2. Le site	17
3. Modalités des expérimentations et des suivis.	18
4. Les concessions expérimentales	19
5. Matériels utilisés	20
6. Les conditions météorologiques	27
7. Résultats des essais en conditions professionnelles (2005-2007)	29
a. Nature des produits élevés	29
b. Description des cycles	29
❖ Le prégrossissement	29
(1) Le prégrossissement de courte durée : 20 à 40 jours	30
(2) Le prégrossissement de moyenne durée : 60 à 90 jours	33
(3) Productions par concession	38
(4) L'élevage sur parcs des huîtres prégrossies en eaux profondes	40
❖ Le grossissement estival	48
❖ La finition ou « prise de chair »	53
(1) La finition des huîtres sur filière ou au fond	53
(2) La finition en claires des huîtres d'eau profonde	55
c. Comparaisons entre les deux sites expérimentaux de la baie	56
IV. Les nouveaux schémas zootechniques en filière et en cages de fond	57
1. Calendrier des activités	57
2. Obtention d'huîtres marchandes sur parcs à partir de prégrossis d'eau profonde	59
3. Les éléments du choix des nouvelles activités	62
a. Comparaisons entre les différents systèmes d'élevage	62
b. Les limites de l'activité	64
❖ Les conditions météorologiques et les conditions de mer	64
❖ Les contraintes biologiques	66
❖ Les contraintes techniques	70
c. Résumé des avantages et inconvénients des différents systèmes d'élevage	73
V. Analyse économique partielle à partir des données de l'expérimentation	74
1. Les charges	74
2. Les produits	79
3. Les performances économiques	79
VI. Prospective : Les schémas de production en baie de la Malconche	82
VII. Conclusion	83
VIII. Bibliographie	85
IX. Annexes	87

Financements :

Ce travail a bénéficié d'un cofinancement de l'Union Européenne (IFOP), de la Région Poitou-Charentes qui a soutenu le programme depuis son démarrage et de la SRC Poitou-Charentes.

Remerciements et contributions :

Nous souhaitons remercier les Affaires-Maritimes de Marennes pour la mise à disposition de la filière expérimentale et les autorisations d'exploitations expérimentales accordées au CREEA ainsi que les professionnels du GIE NGO de l'île d'Oléron, les établissements Chiron Fils de L'Éguille, le syndicat mytilicole de Brouage et M. P. Morandea, Président du groupe filière à la SRC pour leur aide et leurs contributions à cette étude.

I. Préambule

Ce présent document fait la synthèse des acquis des premiers essais d'élevage d'huîtres sur filière réalisés par le CREAA entre 1995 et 2004 ¹ ainsi que des suivis réalisés sur les élevages expérimentaux menés par des professionnels en 2005, 2006 et 2007 ².

Il présente les exemples les plus significatifs des mises en production expérimentales en eau profonde. Il se propose de rendre compte de la façon la plus juste possible des capacités biologiques et de la faisabilité des productions d'huîtres sur filière et en cages de fond.

Il est important de préciser que les méthodes d'exploitation mises en jeu par les professionnels sont en permanence en cours d'évolution et d'amélioration et que la zootechnie adoptée aujourd'hui sera probablement dépassée à très court terme.

Nous tenons aussi à souligner que la spécificité du site d'étude ne permet pas forcément la transposition en l'état de nos conclusions à d'autres sites.

¹ Rapport de synthèse 1995-2004. CREAA.

² Suivi et transfert à la profession en 2005 et 2006. Rapport préliminaire. CREAA.

II. L'élevage en eau littorale profonde : une alternative aux problèmes de l'ostréiculture charentaise traditionnelle

1. Le contexte

Le Bassin de Marennes-Oléron est le premier bassin d'expédition européen d'huîtres creuses *Crassostrea gigas* avec plus de 50 000 tonnes (P. Goulettquer, O. Le Moine, nov. 2002) sur un total national de 118 000 tonnes commercialisées (OFIMER, 2007). Sa production est estimée à 40 000 tonnes pour un stock en élevage de 80 000 tonnes environ. Avec les 8 000 tonnes d'huîtres produites dans le nord du département, le littoral de Poitou-Charentes se situe à la 1^{ère} place des zones de production européennes. L'ostréiculture tient une part importante dans l'activité économique du littoral (1084 entreprises selon l'enquête Agreste de 2005). Elle occupe 2385 ha sur le domaine public et la mytiliculture 389 km de bouchots. Or, elle connaît des difficultés spécifiques. Depuis le démarrage en 1993 du réseau national REMORA par l'IFREMER, les parcs de Marennes-Oléron compris dans le suivi sont régulièrement classés en dessous de la moyenne nationale en terme de croissance, de survie et de qualité³. Ils sont caractérisés comme des parcs à faible croissance et à mortalité récurrente au moins pour les classes d'âge de 1^{ère} et de 2^{ème} année. En 1985, Héral *et al.* (1986) faisaient état d'une surcharge des cheptels en élevage qui dépassaient les capacités trophiques du bassin. A ces huîtres en élevage, il faut adjoindre les filtreurs compétiteurs de l'huître en élevage ce qui porterait la biomasse totale à 125 000 tonnes (P. Goulettquer, O. Le Moine, nov. 2002).

La Charente-Maritime est confrontée à des mortalités parmi les plus importantes de France notamment en première année d'élevage où près de 50% des jeunes huîtres ne survivent pas au premier été suivant la saison de captage⁴. La croissance des huîtres est jugée insuffisante et le cycle d'élevage est rallongé d'une année par rapport au bassin de Thau et à certains bassins bretons et normands. Il faut aussi noter la difficulté des éleveurs pour obtenir à Marennes Oléron des huîtres avec un indice de qualité très élevé⁴.

L'exploitation des huîtres se heurte aussi à l'obligation d'enlèvement périodique des tables sur certains parcs et au phénomène de sur-captage des huîtres mises en prégressissement. Devant ces difficultés, de nombreux professionnels de Marennes-Oléron ont depuis longtemps choisi de délocaliser une partie du cycle de production vers d'autres bassins. C'est notamment le cas pour le prégressissement en Bretagne ou la finition en Normandie. Les surcoûts (transport, hébergements, navires, matériels et emplois locaux) doivent alors être compensés par des gains importants en terme de survie et de croissance.

2. Recherche et mise en place de solutions

Dés le milieu des années 90, le CREAA a accompagné ou recherché l'amélioration des conditions d'exploitation locales :

- Le recours aux naissains d'écloserie stérile (triploïdes) connaît un vrai succès depuis la fin des années 90. Il permet dans certaines conditions de raccourcir le cycle d'élevage d'une année⁵.
- Les techniques de délocalisation d'une partie des élevages ostréicoles vers le large ont été testées expérimentalement à deux niveaux à Marennes Oléron :

³ Rémorra, rapports annuels, IFREMER

⁴ Données de l'observatoire des croissances et mortalités, 12 années de référence 1995-2006

⁵ L'élevage des huîtres stériles, fiche technique du CREAA, oct. 2000

- Par le recours de la technique d'élevage en suspension sur filières. Celle-ci a été suivie par le CREAA en partenariat avec les mytiliculteurs entre 1995 et 2004. Ce sont les résultats de cette technique qui sont développés dans la première partie de ce rapport.
- Par le recours au semis à plat d'huîtres directement sur le fond mené expérimentalement par la Section Conchylicole Marennes-Oléron avec l'appui d'IFREMER entre 2000 et 2002⁶. Les résultats de ces essais jugés décevants ne donnent pas lieu à une exploitation actuellement hors de certaines zones d'estran. Dans ce dernier cas, on parle alors d'élevage « semi profond ».

Le recours à des techniques d'élevage d'huîtres sur filières ne concerne pas que le CREAA :

- À partir de 1997, une entreprise privée a développé sur six filières du Pertuis Breton, un modèle « industriel » de prégrossissement.
- En 2003, une deuxième entreprise a démarré une petite production sur 2 filières sur le site du pertuis d'Antioche.
- En 2007, 188 filières ont été concédées pour l'ostréiculture dans le Pertuis breton et les premières ont été mises en exploitation au printemps 2007.

Les essais qui sont rapportés dans ce document ont été menés sur la filière expérimentale du CREAA du *passage de l'Ouest* ainsi que sur le site actuel de *la Malconche*.

3. L'ostréiculture en eau littorale profonde dans le monde et en France

L'élevage en suspension est d'origine asiatique. Il remonterait au 16^{ème} siècle au Japon. Il concerne de nombreuses espèces de mollusques. Dans les zones sans marée comme l'étang de Thau, il s'est développé sur des structures fixes (« chantiers »). Ailleurs, il s'est d'abord développé dans des sites abrités avec différents systèmes d'élevage de surface.

C'est ainsi qu'il constitue l'essentiel de la production mondiale notamment en Extrême Orient (japon, Chine, Corée essentiellement). Chang-keun Kang et al. (2000) explique par exemple que l'élevage en suspension des huîtres *C. gigas* a remplacé en 1969 l'élevage classique en zone intertidale en Corée du Sud. Son développement dans des baies a permis d'atteindre 288 000 tonnes de production en 1987. Bodoy (1990) parle de 400 000 tonnes produites en Corée. Hisaki Kan-No (2004) évoque une production de près de 250 000 t. au Japon en 1969. Ces méthodes sont basées sur l'élevage d'huîtres collées, mises en sac ou encore en « lanternes japonaises ». En Galice, en Espagne, la technique des « bateas » ou radeaux flottants est généralisée pour plusieurs espèces de coquillages.

Récemment, on a vu se développer des systèmes sub-flottants adaptés à des zones semi-abritées. C'est le cas de la mytiliculture en Nouvelle-Zélande, en Italie dans le golfe de Trieste, au Canada sur les côtes est et ouest, aux USA. L'ostréiculture s'est inspirée de ces méthodes pour conquérir de nouveaux espaces comme en Amérique du Sud (Chili, Pérou ou Mexique), au Canada ou aux USA (Massachussets). Les structures d'élevage utilisées sont soit, très artisanales (poches accrochées à une aussière, plateaux en plastique ou métalliques maintenus enserrés et suspendus à une aussière, sacs faits de filet noué) soit, innovantes (paniers australiens ou amélioration de la lanterne japonaise).

⁶ Rapport sur l'élevage en eau profonde. S. Robert *et al.* IFREMER, CREAA, 2003.

Les pratiques d'élevage directement sur le sol à plat sont une technique qui s'est fortement développée aux USA mais aussi en France en baie de Quiberon où elles constituent un des exemples majeurs d'élevage en zone non découvrante. Les croissances y sont plus rapides que sur parcs à tables et les rendements d'élevage seraient comparables à ceux des filières⁷. Si l'élevage à plat et l'élevage en suspension constituent une généralité dans le monde, l'élevage sur tables tel qu'il se pratique en France est l'exception.

Le développement des élevages en eau profonde en France :

Des tentatives d'élevage en cages maintenues au fond ont eu lieu dans les années 80 au large de l'étang de Thau. Prometteurs, ces essais ont échoué en raison d'ensablement des structures d'élevage (La conchyliculture en mer ouverte, CEPRALMAR). Des débuts de production de cages placées au fond ont eu lieu récemment en Bretagne, dans le Morbihan essentiellement et à Arcachon. Ils se sont traduits par une mise en production à grande échelle dans certains cas notamment en matière de prégrossissement.

Ces dernières années, des essais de prégrossissement de naissains de petite taille en pearl-nets japonais dans l'étang de Thau ont été couronnés de succès mais il s'agit de structures adaptées aux zones totalement abritées.

Des productions en lanternes japonaises ont été mises en place au début de l'année 2006 au large de Frontignan dans l'Hérault. Les matériels utilisés sont importés. Dans le Pertuis breton, la production utilisant le modèle déposé par l'entreprise Grainocéan a débuté au printemps 2007 et les premières huîtres ont été commercialisées au début de l'été de cette même année. Ces deux modèles de production sont basés sur un prégrossissement de naissains de petite taille. Le marché visé est celui du prégrossi d'un poids minimal de 10 g.

4. Résumé des acquis expérimentaux entre 1995 et 2004

Pendant dix années, le CREAA a testé avec l'aide des mytiliculteurs de Brouage, les potentialités biologiques et la faisabilité technique des élevages sur filière sur une concession expérimentale au nord de Boyardville à l'entrée de la baie de la Malconche. Nous avons défini des références zootechniques et avons développé de nouveaux outils comme des cages métalliques ou les structures à casiers. Ces éléments sont contenus dans le rapport de synthèse réalisé par le CREAA⁸.

La définition de nombreux cycles d'élevage et l'étude de nombreuses variables expérimentales ont permis de mettre en avant les stratégies les plus intéressantes. Celles-ci sont généralement complémentaires des élevages sur estran. Leurs performances ont été comparées avec les cycles d'élevage complets sur parcs.

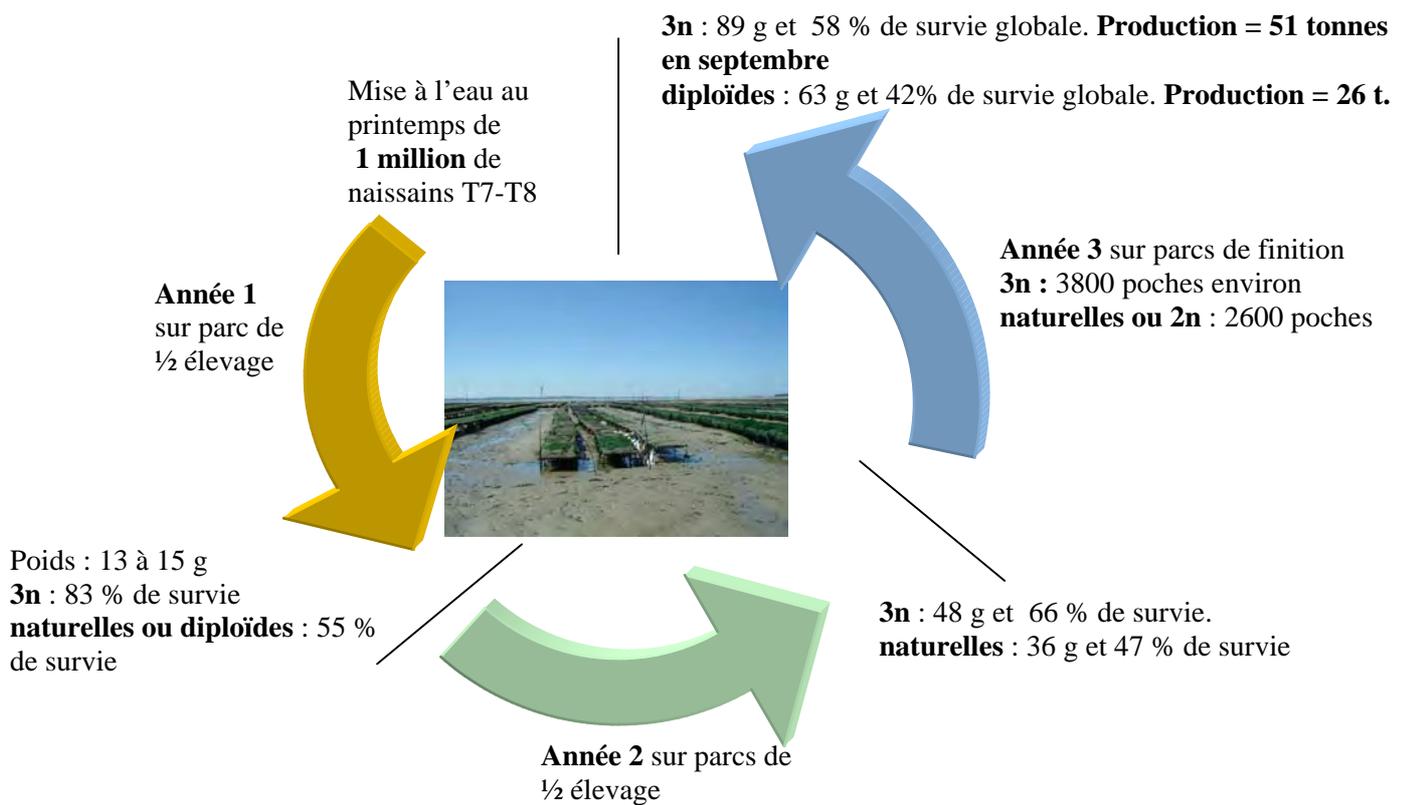
Les références de croissance sur estran :

Le CREAA a acquis dans le cadre de son Observatoire des croissances et des mortalités sur parcs, des références de production et de rendements à Marennes-Oléron (figure 1).

Les temps d'élevage et les productions sur la base de 1 million d'huîtres au départ, sont les suivants :

⁷ Rapport sur l'élevage en eau profonde. S. Robert *et al.* IFREMER, CREAA, 2003.

⁸ Résultats des expérimentations d'élevage d'huîtres *Crassostrea gigas* en filière sub-flottante au nord de l'île d'Oléron, 1995-2004, CREAA, mai 2005, 188 p.



Avec 3n : 4 années de référence
 Naturelles et 2n d'éclosion : 14 années de référence

Figure 1 : Cycle de production des huîtres diploïdes (éclosion et grattis) et triploïdes dans le bassin de Marennes-Oléron. Données de référence de l'Observatoire du CREAA

Sur parcs, l'utilisation des huîtres triploïdes permet de pratiquement doubler la production par rapport aux lots diploïdes qu'ils soient d'éclosion ou naturels (grattis). Elle est particulièrement adaptée aux années marquées par des déficits de croissance mais elle devient difficile à maîtriser lorsque l'année connaît une très bonne pousse comme ce fut le cas en 2007.

Par comparaison, les références de notre Observatoire dans le cas d'une production basée sur le **captage sur tubes**, activité traditionnelle en perte de vitesse mais encore fortement pratiquée à Marennes-Oléron, indiquent une production de 42 tonnes pour 1 million d'huîtres issues d'un détroquage à 18 mois (pose de 6300 tubes en moyenne⁹). La prise en compte des performances depuis le stade de naissain capté précocement, amènerait à un rendement très largement diminué.

⁹ Huit années de références de l'Observatoire du CREAA : 1997-2007

La filière, outil de prégrossissement :

Le prégrossissement est basé sur un séjour des huîtres sur filière d'une durée maximale de 7 mois (cf. figure 2). Les mises à l'eau sont réalisées au printemps dans un système de poches placées dans des cages suspendues sur filière. Les tests conduits sur des huîtres naturelles et des naissains di - et triploïdes issus d'écloserie, ont mis en évidence les meilleures croissances et survies des huîtres triploïdes (gain de une à deux années par rapport au cycle classique sur parc).

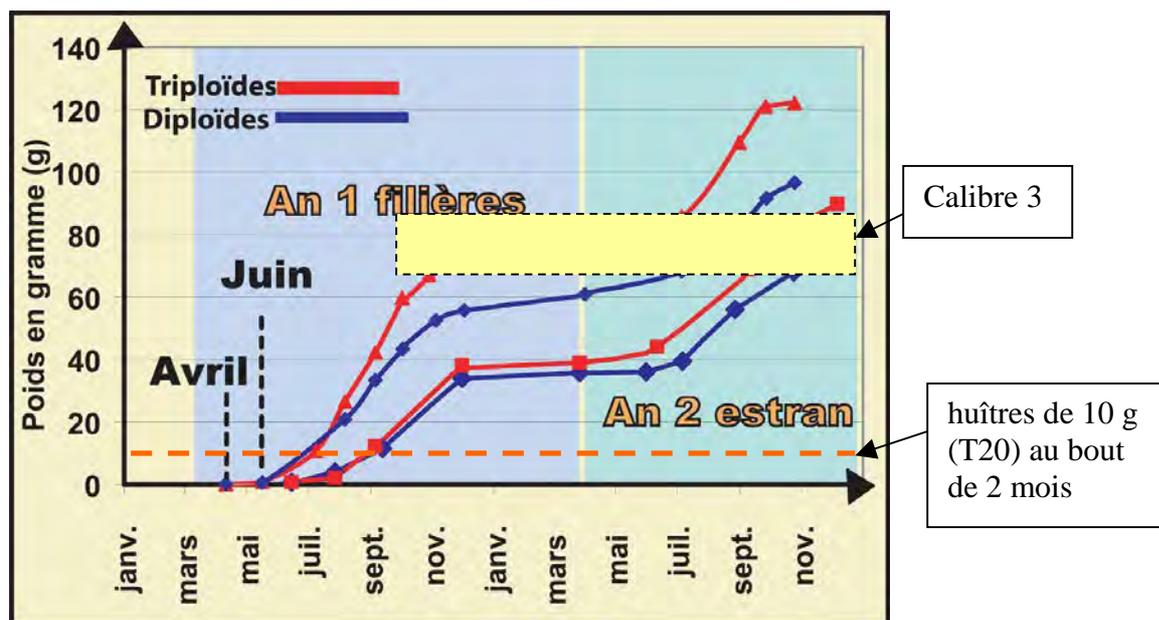


Figure 2 : Croissance d'huîtres diploïdes et triploïdes mises à l'eau sur filière à deux périodes du printemps, l'une précoce, l'autre tardive

Le prégrossissement printanier précoce c'est à dire *dès le mois d'avril*. Un poids de 10 à 15 g (taille T20-T25)¹⁰ est atteint entre 60 et 75 jours à partir de naissains de petite taille (T7-T8 soit 0,4 à 0,6 g). À la suite de ce passage court sur filière, les huîtres peuvent être mises des poches de 14 mm de vide de maille et poursuivre ainsi leur élevage sur parcs pour être vendues à taille marchande l'année suivante.

Dans le cas où la croissance se poursuivrait sur la filière (figure 2), un poids de 55 à 75 g est atteint en six mois. Les huîtres triploïdes sont vendables en novembre en calibre 3.

En partant d'une densité de 500 animaux par poche (300 g de biomasse au départ), la production peut ainsi atteindre à six mois plus de 20 kg par poche. Une différence nette de croissance est observée sur filière dès le 1^{er} été entre les deux ploïdies au bénéfice de l'huître triploïde.

Les huîtres non commercialisables à l'issue du premier été pourront poursuivre leur élevage sur parcs de finition pour un deuxième été de croissance. Il s'agit d'un **cycle à deux étés** qui permet l'obtention d'une huître de taille commerciale au cours ou à la fin de la deuxième année. La seconde année, les triploïdes se distinguent encore des diploïdes dont la croissance est retardée par la gamétogenèse. Les diploïdes les plus tardives atteignent la catégorie 3 à l'automne de la 2^{ème} année.

¹⁰ T 20 = huître retenue sur une grille métallique ajourée de 20 mm de maille

On voit ainsi que le prégrossissement précoce sur filière d'huîtres di- et triploïdes pendant 5 à 7 mois, peut permettre de disposer de produits commercialisables de la fin de la première année jusqu'à l'automne suivant. Elle entraîne aussi la mise sur le marché d'huîtres stériles en période estivale.

Le prégrossissement printanier tardif, c'est-à-dire à la *fin du printemps*. On obtient en novembre soit en 4 à 5 mois, des huîtres d'un poids équivalent à un demi-élevage traditionnel de 18 mois soit 40 à 45 g à partir d'un naissain de petite taille (à peine plus d'un centimètre soit les tailles T7 ou T8) (figure 3). Contrairement à la mise à l'eau précoce, on n'observe pas de différence de croissance entre les deux ploïdies du fait du faible effort de gamétogenèse chez les huîtres diploïdes de cette taille.

Ces huîtres sont mises sur parcs de finition l'année suivante et atteignent la taille marchande à l'automne. Dans ce cas, la qualité de chair et le chambrage ne sont pas différents des huîtres ayant suivi un élevage classique de trois années sur parcs.

Comme le montrent les données de la figure 3, **le recours à la filière pour un prégrossissement permet de raccourcir le cycle d'élevage par rapport au cycle traditionnel sur estran**. Le gain de temps jusqu'à la taille marchande est au final d'une année pour les huîtres triploïdes et d'une à deux, pour les diploïdes (une petite partie seulement est vendable en fin de 2^{ème} année).

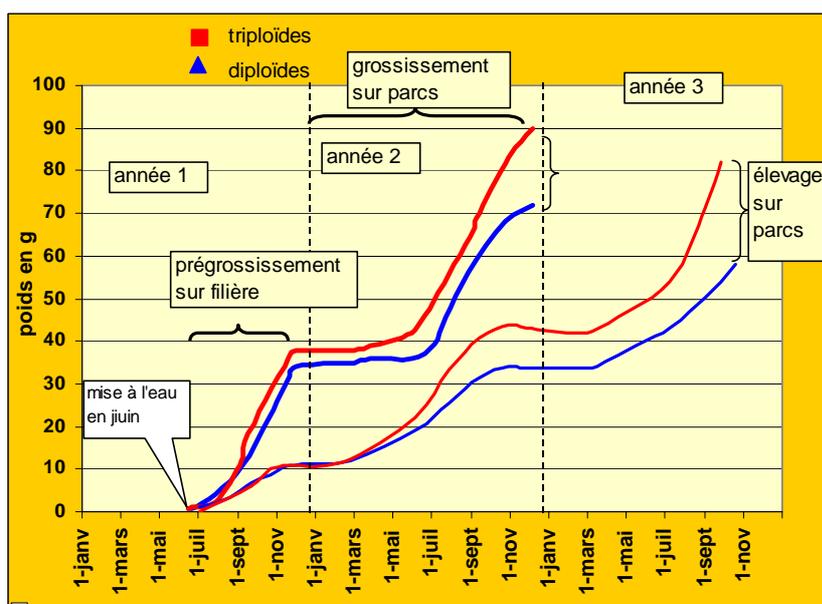


Figure 3 : Comparaison des croissances des lots à élevage mixte (filière année 1 + parcs de finition année 2) mis à l'eau en juin avec les lots sur parcs durant les années 2000 à 2003 (moyenne de 3 lots)

La forme des produits : Par rapport aux huîtres élevées sur les parcs du bassin, les formes des produits de filière sont plus rondes et moins longues. Les lots qui y sont prégrossis ont une forme très homogène en raison de l'agitation qui règne dans les poches.

Les mortalités sur filière : Elles sont très réduites par rapport aux lots témoins placés sur parcs. L'amélioration est très sensible sur les diploïdes comme sur les triploïdes. Les pertes cumulées sur 16 à 18 mois sont de 30 % (2n) et de 10 % (3n) (voir figure 4) au lieu de respectivement 60 et 40 % sur les lots témoins placés sur parcs. Il faut cependant prendre garde au retour des huîtres à terre en période estivale qui peut se traduire par des mortalités très significatives (prégrossissement précoce et tardif).

	<u>Parcs</u>			<u>Filière (1^{ère} année) et parcs (2^{ème} année)</u>	
	Grattis	2n	3n	2n	3n
1 ^{ère} année	44	53	17	24	5
2 ^{ème} année	15	22	21	10	5
3 ^{ème} année	6	8	10		
Mortalités cumulées en %, en fin d'élevage	56	67	41	30	10

Figure 4 : Comparaison des mortalités (en %) sur parcs seuls (à gauche) et avec un prégressissement sur filière suivi d'une finition sur parcs (à droite). Comparaison de 4 lots de 3 origines (naturel, éclosion 2n et 3n) élevés en parallèle

Le rendement d'élevage est le produit de la croissance et de la survie. La figure 5 montre l'importance des facteurs « prégressissement sur filière » (+75%) et « triploïde » (+68%) dans l'amélioration des rendements d'élevage. Les meilleurs résultats sont obtenus lorsque l'on associe les deux facteurs (+200%).

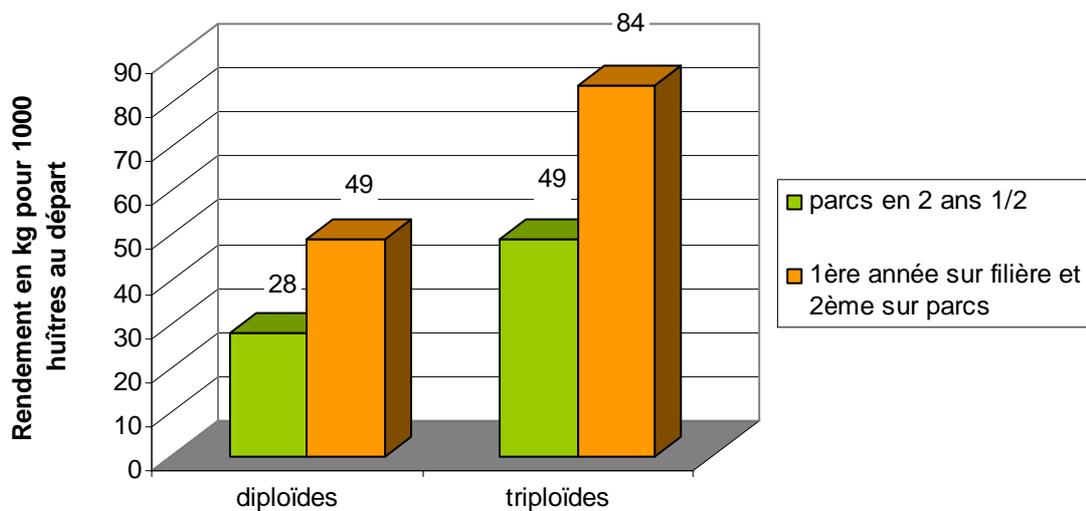


Figure 5 : Comparaison des rendements d'élevage pour les deux ploïdies (2n et 3n) après un élevage sur parcs ou en ayant recours à la filière en tant qu'outil de prégressissement

Le recours à la filière en première année pour écourter les cycles :

Des stratégies de transfert sur filières de lots pré-élevés sur estran ont été testées dès le 1^{er} hiver ainsi qu'en automne de leur première année d'élevage, avant que les huîtres ne poursuivent leur élevage sur parcs.

Les *périodes courtes (2 mois, de la mi-janvier à la mi-mars) d'élevage hivernal sur filières* ne permettent pas le raccourcissement du cycle d'élevage classique sur parcs.

En revanche, *le recours à la filière pour une période intermédiaire de trois mois (septembre à novembre) permet d'écourter le cycle d'élevage d'une année* (voir figure 6) : Le poids moyen atteint est 61 g. Les survies sur filière dans ce cas, sont excellentes (94 % entre la mise sur filière en poches et la vente des huîtres marchandes l'année suivante).

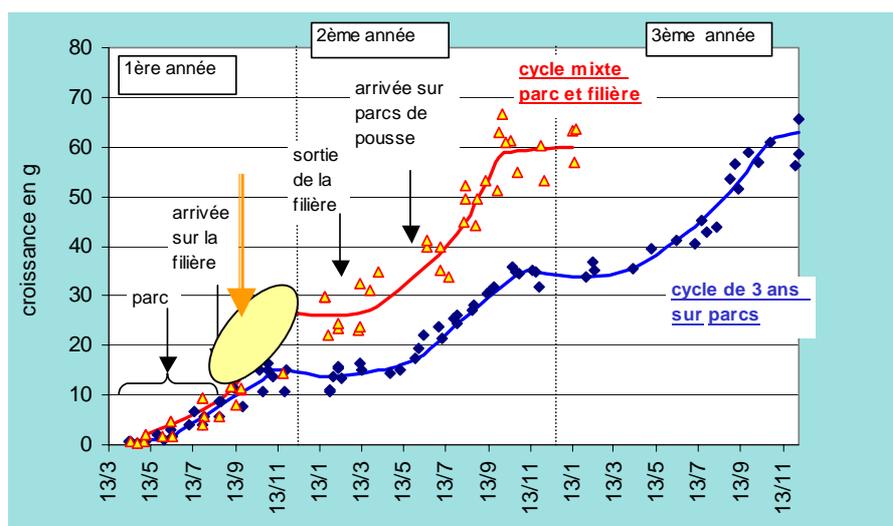


Figure 6 : Comparaison de la croissance d'huîtres naturelles placées sur parcs d'une part et placées sur filière en automne et remises sur parcs d'autre part : le gain de temps jusqu'à la taille marchande est d'une année

Le grossissement d'huîtres de 18 mois ou de 30 mois

La croissance d'huîtres naturelles ou issues d'écloserie âgées de 18 mois permet après un séjour de 9 mois sur filière d'obtenir des huîtres diploïdes de catégorie 3 en novembre avec un indice de qualité de 14,8 et une amélioration sensible de la forme qui s'arrondit et se creuse.

Tableau I : Comparaison des performances d'élevage d'huîtres naturelles mises en poches sur filière et sur parcs.

Huîtres de 18 mois naturelles (27 g)	Poids final	Mortalité	IQ	Rendement d'élevage en Kg pour 1000 huîtres initiales
Sur filière pendant 7 mois	81 g	9 %	13,8	46
Sur parcs pendant 2 ans	73 g	49 %	10,1	20

Là aussi, le recours à l'élevage sur filière permet de raccourcir le cycle d'élevage d'une année par rapport au cycle sur parcs. Les excellentes croissances et survies sur filière entraînent un **rendement d'élevage deux fois supérieurs** à celui réalisé sur parcs. Il faut cependant prendre garde au retour des huîtres à terre en période estivale qui peut se traduire par des mortalités très significatives.

La comparaison des rendements d'élevage d'huîtres naturelles de 18 mois entre les parcs de demi-élevage, des parcs de pousse et la filière pendant une période de 6 mois entre la mi-avril et la mi-octobre, montre que par rapport à un parc dévolu au demi élevage, le recours à un parc de finition permet d'augmenter le rendement de 67 %, le gain passant à 240 % dans le cas d'un élevage sur filière (voir figure 7).

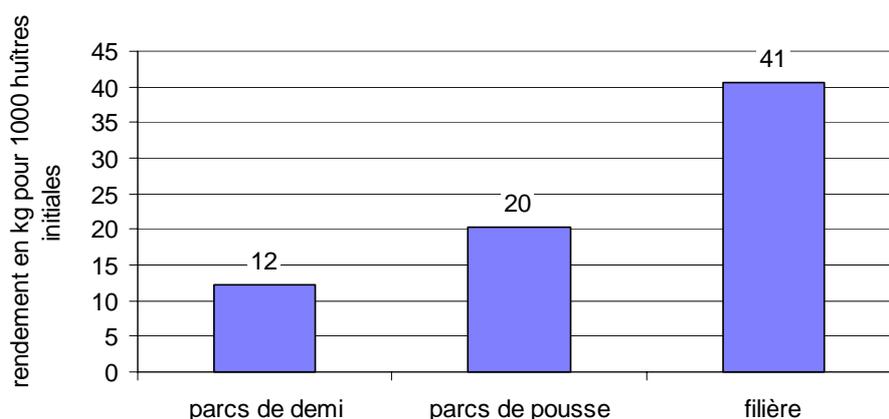


Figure 7 : Rendements d'élevage grossissement d'huîtres naturelles de 18 mois du mois d'avril au mois de novembre sur trois sites à coefficients d'exondation différents

L'élevage complet sur filière

La faisabilité de ce cycle de production a été testée avec succès. Avec des mises à l'eau printanières de naissains, le poids moyen d'une catégorie 3 est atteint après 11 à 12 mois ce qui permet d'envisager des commercialisations estivales. Le risque d'une fragilité des lots sortis de filière à cette époque de l'année existe cependant.

La finition ou prise de chair sur filière

Le grossissement d'huîtres âgées de 30 mois à 3 ans avec des mises à l'eau au mois de mai **pendant 6 mois** et au mois de septembre pendant 3 mois, permet des prises de poids respectivement de 45 à 20 g. En comparaison, sur parcs et sur l'ensemble de la saison, ce sont 21 g en moyenne qui seront gagnés¹¹. Cependant, le transfert des huîtres sur filières avant que les huîtres n'aient émis l'ensemble de leurs gamètes (en juillet par exemple) se traduit par un allongement de la période de maturation des huîtres (huîtres laiteuses). Les survies sont excellentes (supérieures à 90 %). Les huîtres ont une forme plus ronde, la coquille est plus

¹¹ Données Observatoire des croissances et des mortalités du CREAA, 12 années de référence

épaisse et le muscle adducteur plus important que leurs témoins sur parcs. Le chambrage cependant y est plus élevé lorsque les huîtres sont placées sur filières avant la mi-juillet. Les résultats de prise de chair dépendent de la période de transfert sur filière (figure 8). Des mises à l'eau en août et en septembre entraînent une amélioration de l'indice de qualité (+ 4 points en moyenne). Les transferts sur filière effectués à partir de la mi-octobre se traduisent par une stagnation de l'indice de qualité de chair ou même une diminution de celui-ci à l'approche de la période hivernale.

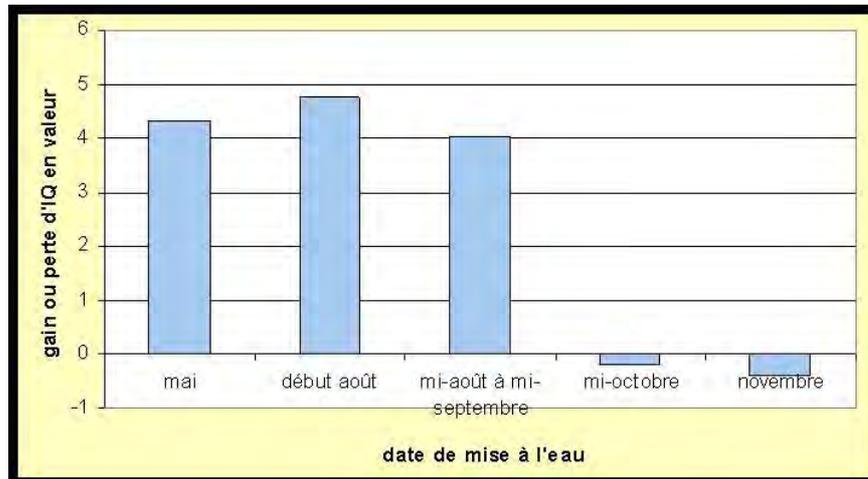


Figure 8 : Prise de chair en fonction de la date de mise à l'eau d'huîtres de 3 ans

Les conditions de travail, les observations et les contraintes

De nombreux essais de cycles de production ont été plusieurs fois répétés. Les principaux points de blocages et contraintes ont été identifiés.

Les conditions de travail : L'utilisation de matériels lourds et encombrants tels que des cages suspendues rend le travail dangereux

Les conditions de vent et de houle : Elles régissent l'exploitation des sites d'eau profonde et conditionnent l'accès au site. Or, une présence permanente sur les sites de filière est indissociable de toute exploitation.

L'amarrage : Un renforcement de l'amarrage peut être nécessaire pour éviter les effets des conditions extrêmes de type tempête ou sur-côte décennales

Salissures : Plusieurs années de pratique ont montré que les salissures (moules et hydroaires essentiellement) sont un frein à l'exploitation en filière. Le manque d'entretien pouvant provoquer l'alourdissement des installations jusqu'à la descente sur le fond ou bien encore des ralentissements des croissances ou des mortalités. Jusqu'au début du mois de juillet, cela oblige à un nettoyage périodique ou à un changement des structures d'élevage lorsque ce nettoyage n'est pas possible. Sauf à développer des moyens rationnels d'entretien, cette contrainte nous force à réfléchir à la pertinence d'une exploitation au printemps.

La fragilité des huîtres : La sortie de filière en période estivale est une gêne à l'exploitation de certains cycles de production même si des solutions pour y remédier existent.

Le chambrage à Polydora : Pour des huîtres de 18 mois et plus et mises en élevage sur filière avant la mi-juillet, le chambrage est tel qu'il peut dégrader la coquille et nuire à la qualité globale des huîtres marchandes commercialisées dès la fin de l'été. Un passage en claires ou

sur parcs pendant un mois au minimum permet cependant de re-nacrer les chambres et les galeries creusées par les vers.

Malgré ces contraintes, la relative stabilité du milieu et l'apparente abondance des éléments nutritifs favorisent la croissance et les survies en filière. Les performances d'élevage au cours de ces dix années ont toujours été à l'avantage de la filière. Elles sont d'ailleurs apparues peu affectées lors des périodes de déficit de croissance ou de surmortalité qui ont eu lieu certaines années sur les parcs.

III. Le test des techniques d'élevage en eau profonde en conditions d'exploitation 2005-2007

1. Les objectifs et les moyens

En mai 2005, la Section Régionale Conchylicole Poitou-Charentes a souhaité qu'un programme de développement soit mis en place avec pour objectifs :

- De vérifier et de développer dans les conditions de la production, les acquis des essais expérimentaux menés par le CREAA entre 1995 et 2004.
- De transférer les informations à l'ensemble de la profession
- De constituer une période de test préalablement au dépôt d'un dossier d'extension du champ de filières des Saumonards dans le Pertuis d'Antioche. À ce titre, ce programme devait fournir des éléments techniques et économiques de référence.

Les moyens mis en œuvre ont consisté à la mise à disposition par voie de convention de la filière expérimentale du CREAA à quatre professionnels désignés par la SRC et regroupés en GIE. Les professionnels partenaires se sont dotés des moyens d'exploitation adéquats et ont recherché avec l'appui du CREAA, le développement des stratégies d'exploitation les plus intéressantes. Le CREAA avait la charge du suivi des essais réalisés par les professionnels ainsi que le traitement des données et leur restitution.

Le bureau de la SRC a constitué une « commission filière » de façon à suivre l'évolution du projet. Une réunion publique a eu lieu le 14/09/2006. Les résultats des essais ont été déjà en partie valorisés au sein de documents à usage interne¹² ou publiés dans la presse de la SRC¹³.

2. Le site

Les essais expérimentaux et de production ont eu lieu sur la filière expérimentale du CREAA située par 46° 00 270'N et 01° 15 275'W (figure 9) sur le site dit « du Passage de l'Ouest », au nord de Boyardville en bordure (sud est) d'un champ mytilicole de 25 filières. En 2006, les essais de cages de fond ont été conduits à proximité de notre filière. Les fonds sont de 12 m au minimum à marée basse.

Des essais comparatifs ont été menés avec une filière située dans l'anse de la Malconche au nord-ouest du Passage de l'Ouest en face du port du Douhet. Les fonds sont à une profondeur de 6 à 7 m à marée basse pour les filières les plus proches de la côte. En 2007, des mises en productions expérimentales de cages de poches au fond ont eu lieu sur le site de l'anse de la Malconche en prolongement des deux filières d'élevage suspendu déjà existantes.

Les interventions réalisées sur les deux sites de filière ont été faites à partir des ports de Boyardville, d'Arceau ou d'Ors pour ce qui concerne l'île d'Oléron et de Chaillevette ou de l'Éguille pour les bateaux partant de la Seudre. Les temps de trajet allaient de 30 minutes à 1 heure à vide depuis Arceau (respectivement moteur hors-bord et in-bord) à 3 heures depuis le port de Chaillevette (moteur in-bord).

¹² Les huîtres sur filière : Rapport préliminaire à l'issue du 1^{er} automne. CREAA 38 p.

¹³ Deux numéros spéciaux de l'Écho des cabanes en 2005 et en novembre 2006

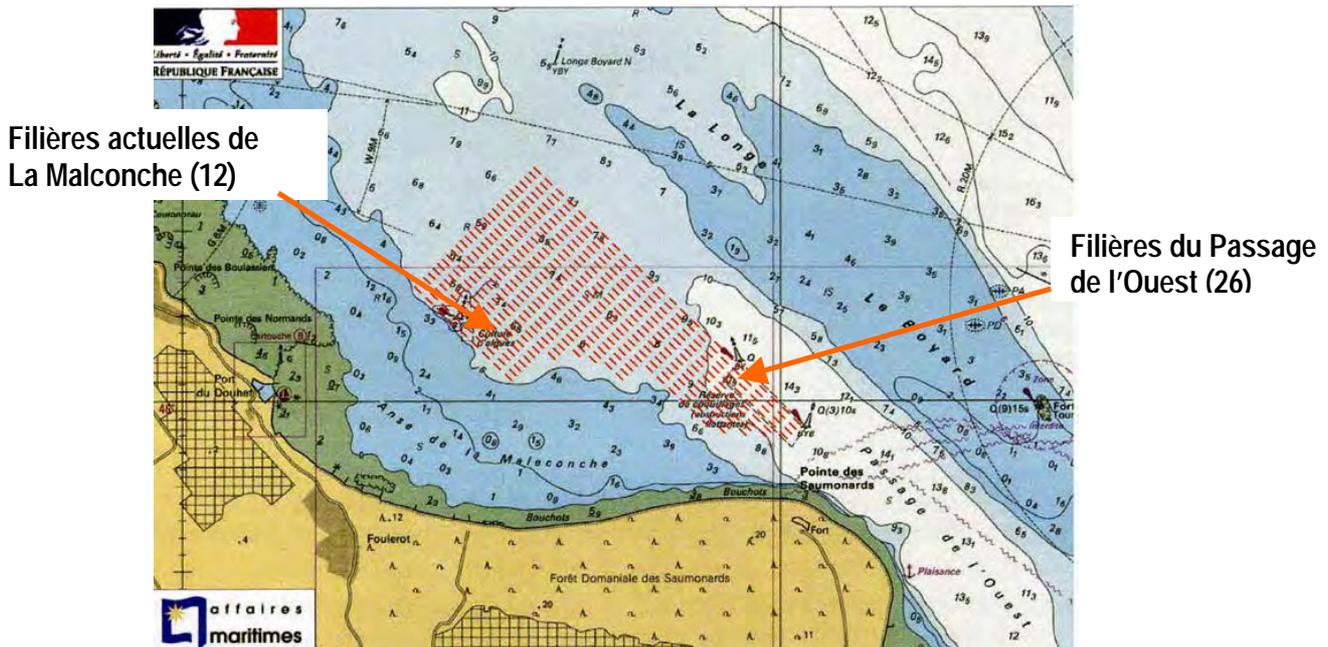


Figure 9 : Projet d'implantation du champ de filières de la Malconche (carte : Affaires Maritimes).
Existent actuellement, 33 filières mytilicoles et 5 filières ostréicoles

Une description physique des sites ainsi que des conditions de vent et de houle a été faite dans le document de synthèse paru en mai 2005¹⁴. Des constatations par plongée en juin et novembre 2006 par le CREEA, ont montré que les fonds étaient sablo-vaseux sur le site du Passage de l'Ouest et plus sableux encore au niveau des filières de l'actuelle installation dans la baie de la Malconche. Les sols étaient pauvres en matière organique (estimation par perte au feu inférieure à 4 % du poids sec) et ne contenaient pas d'huîtres ou de moules vivantes. Selon les mytiliculteurs qui sont les usagers des deux champs de filière, les deux sites diffèrent par leurs conditions de courant et de houle. Le site actuel de la Malconche est réputé plus sensible à la houle en raison de sa moindre profondeur à l'inverse du site du passage de l'Ouest qui lui, possède un courant plus important.

3. Modalités des expérimentations et des suivis.

De très nombreux lots d'huîtres ont été mis en élevage par les professionnels. Un suivi des huîtres nécessite un bilan précis du lot préalablement à son transfert sur filière ou en cages, des échantillonnages en cours d'élevage et un bilan au moment de la sortie du lot et de son retour à terre. Une partie des bilans d'élevage a été réalisée par les professionnels partenaires. Des suivis de certains lots sur parcs ont été réalisés par le CREEA, si possible jusqu'à la taille commerciale.

Les variables étudiées sont détaillées dans l'Annexe I. Ce sont soit des variables mesurées (les poids de lots complets, le poids unitaire moyen, le poids de chair) soit des variables calculées (les survies ou les mortalités exprimées en pourcentage, l'IQ ou indice de qualité de la norme,

¹⁴ Résultats des expérimentations d'élevage d'huîtres *Crassostrea gigas* en filière sub-flottante au nord de l'île d'Oléron, 1995-2004, CREEA, mai 2005, 188 p.

l'IF ou indice de forme). Il y a enfin des indices subjectifs auxquels on donne une note (l'I.Chb. ou indice de chambrage, l'I.Mat. ou indice de maturité).

Les rendements s'expriment :

- En rendement biologique : dans ce cas, on l'exprime sous la forme d'un coefficient multiplicateur de la masse mise en élevage au départ
- Ou en rendement d'élevage : c'est la production en poids d'une quantité initiale d'huîtres. On l'exprime en kg produits pour 1000 huîtres mises en élevage

Au cours des essais de production, les professionnels ont utilisé l'ensemble de la filière et de la concession de cages de fond. Les quantités mises en élevage ont été significatives puisqu'il s'agissait pour chaque essai et chaque lot de 10 à 20 suspensions de lanternes japonaises, d'une dizaine de cages de fond ou de cages suspendues.

4. Les concessions expérimentales

La réglementation relative à l'exploitation des filières ostréicoles expérimentales¹⁵ (Annexe II) fixe leurs dimensions, leur vocation ainsi que les obligations y afférant. La dimension de la concession est d'un hectare qu'il s'agisse d'une filière pour élevage suspendu ou d'une filière pour l'accrochage de cages placées au fond. La longueur d'une filière d'élevage suspendu est fixée à 100 m (figure 9). On réserve 25 m de chaque côté d'une filière tandis que la longueur totale de la concession est fixée à 200 m de façon à prévoir l'emplacement des amarrages (ou) à chaque extrémité de l'aussière. L'emprise au sol d'une filière est donc de 170 m de longueur environ.

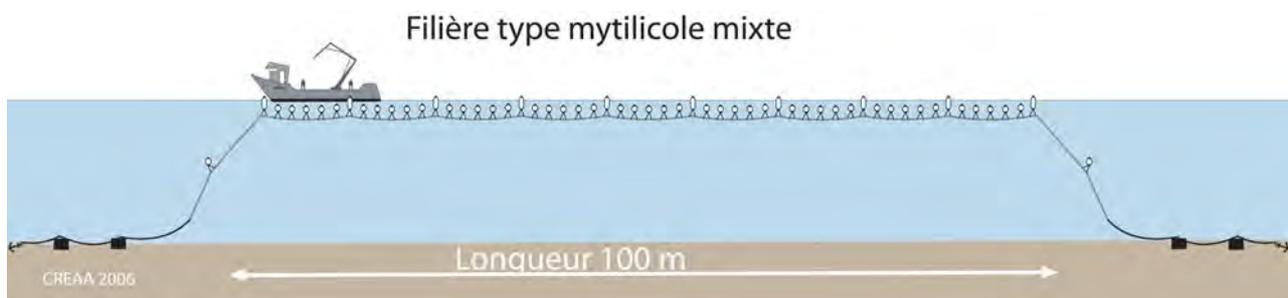


Figure 10 : Le modèle de filière sub-flottante et ses dimensions

Le nombre maximal de poches est fixé à 1200 en suspension comme au fond. Cela représente par exemple, 50 cages suspendues de 24 poches ou encore 40 cages de 30 poches ou 40 cages de 30 poches au fond.

¹⁵ Cahier des charges fixant les conditions d'exploitation des filières ostréicoles expérimentales de l'anse de la Malconche et des Saumonards. Affaires-Maritimes de Marennes le 13/02/2007.

5. Matériels utilisés

La filière :

Le modèle développé pour la culture des huîtres est basé sur la filière mytilicole *sub-flottante*, l'aussière (ou porteuse) étant idéalement maintenue à une profondeur d'environ 1,50 m. Ce modèle de filière résiste bien à la houle dans les conditions qui sont celles des pertuis charentais. Il est différent des deux autres modèles existant :

- La *filière de surface* uniquement réservée à des sites abrités
- La *filière de sub-surface* adaptée à la mer ouverte et capable, du fait de l'immersion des installations à 5 m environ et d'amarrages spécifiques (pieux d'accroche en plus des corps-morts en béton), de mieux résister aux mauvaises conditions météorologiques.

L'aussière est prolongée par deux « jambières » reliées à des corps morts en béton de 2,5 tonnes par une chaîne métallique. Sur chaque jambière est attachée à mi-course une bouée intermédiaire d'amarrage permettant d'assurer une tension permanente et d'alléger la tension sur la bouée de tête placée à la jonction de l'amarrage et de l'extrémité de l'aussière. Ce modèle est généralisé dans le Pertuis Breton. L'orientation par rapport au courant dominant et/ou à la houle permet de diminuer les contraintes sur les amarrages. De même, les structures suspendues s'inclinent par rapport au courant dans le sens de la filière. L'aussière que nous utilisons est un modèle de base fait d'un assemblage de polypropylène et de polyéthylène. Il est dit composite. Cependant, d'autres matériaux sont disponibles.

La flottabilité est habituellement assurée par un jeu de deux types de bouées (figure 11) :

- Des bouées rondes qui de ce fait, sont très sensibles à la vague
- Des bouées coniques dites bouées « crayons » dont le rôle est d'amortir les effets de la houle en évitant l'effet « coup de fouet » bien connu en mytiliculture et qui peut être préjudiciable aux élevages et aux structures. L'ajustement de la flottabilité des installations relève d'un effort continu de la part du professionnel qui doit ajouter ou enlever des bouées tout au long de la saison en fonction de leur alourdissement ou de leur allègement (augmentation du poids des animaux, fouling, récolte). On compte entre 50 à 100 bouées par aussière d'élevage suspendu mais une dizaine seulement pour une aussière pour cages de fond.



Figure 11 : Bouées rondes et ovales

L'accroche des bouées se fait par nœud auto-serrant dans l'œil de la bouée. Sur l'aussière, les bouts sont soit passés dans les torons, soit attachés par une demi-clé confortée par un serrage de caoutchouc.

L'ancrage au fond est classiquement réalisé par deux blocs en béton posés sur le fond et reliés par des chaînes. Ils doivent être au moins partiellement enfoncés dans le sol lors de leur pose de façon à mieux résister à un arrachement ou à un déplacement. Certains professionnels posent trois blocs en cas de doute sur la nature du sol ou des courants. Dans notre cas nous avons été obligés de rajouter en renfort des deux lests en béton, une ancre de 700 kg à chaque extrémité.

La même installation constituée d'un amarrage et d'une aussière sera utilisée pour les deux types d'élevages, au fond et en suspension. La différence tient au nombre de blocs de béton et au nombre de bouées qui seront moindres dans le cas d'un élevage au fond.

Les structures d'élevage :

En pratique, une installation ne pourra concerner qu'un type de structures : soit des systèmes en suspension (figure 12) soit des cages de poches au fond (figure 13). Le mélange des deux ne pourrait qu'apporter de la confusion et des risques de pertes de structures et de cheptel. Dans le cas de cages de fond, chacune sera reliée à l'aussière par un bout ce qui permettra de les positionner mieux et d'éviter l'emmêlement ou même le coulage des bouts en raison des salissures.

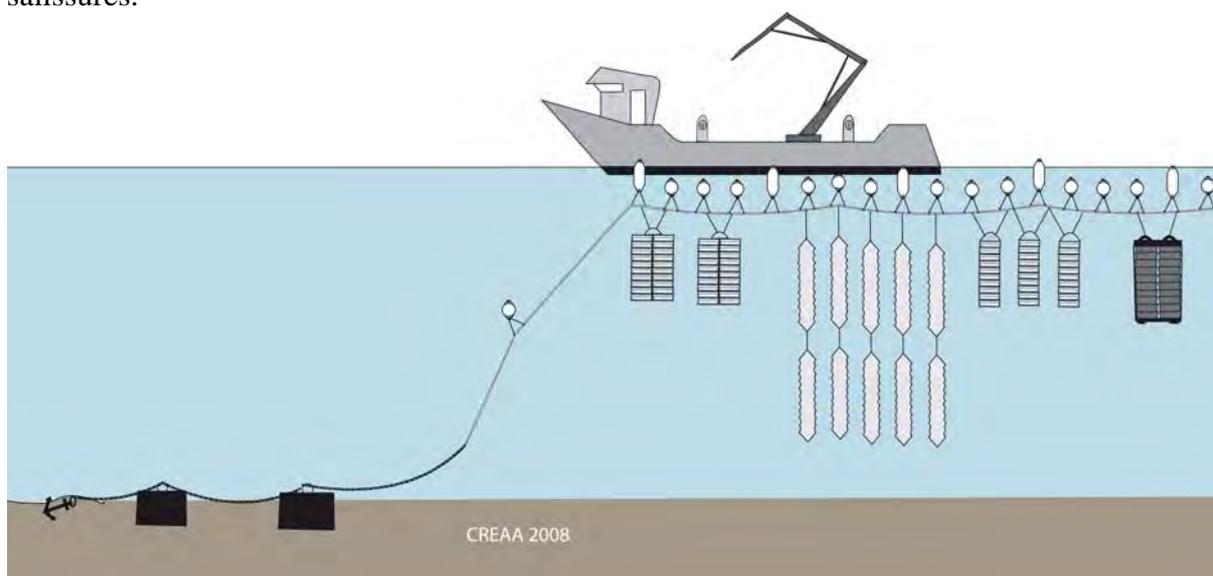


Figure 12 : Présentation des types de structures utilisées pour l'élevage en suspension

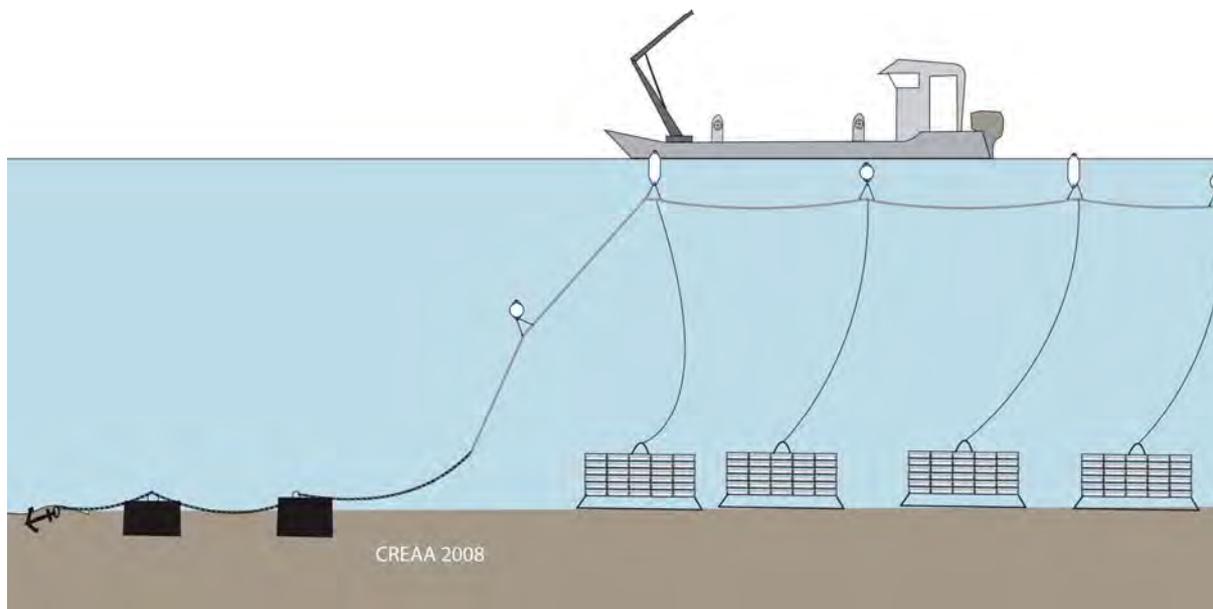


Figure 13 : Structures de fond et système d'accrochage sur une aussière

Les structures sur filière :

Par rapport à celles qui ont été mises en œuvre par le CREAA dont certaines ont fait l'objet d'un brevet d'invention, les structures d'élevage développées par les professionnels partenaires du GIE ont eu pour objectif d'augmenter les capacités, de diminuer les coûts et de simplifier les manipulations.

On trouve deux types de structures :

- **Les structures** suspendues, **lourdes (entre 150 et 200 kg) et en fer** d'une hauteur de 1,60 à 2,20 m au maximum. Elles reçoivent des poches ou des casiers. Elles peuvent varier dans leur contenance mais pas dans leur architecture générale (figure 14). La mise en œuvre en conditions de production se fait avec des modèles de 20 à 40 poches. Les montants sont souvent en fer tor de 16 mm et les fer ronds en 14 mm. Le coût de ces structures dépend de la matière première, du nombre de points de soudure et d'une éventuelle galvanisation. A nos yeux, celle-ci est nécessaire pour garantir la durabilité des structures surtout si la filière est placée dans une zone de fort courant engendrant des courants électriques induits. La hauteur d'un étage sera fonction du nombre de poches, du type de poches (casier ou plate) et de la croissance attendue (donc, du temps d'élevage). Les points d'amarrage des cages sur l'aussière sont consolidés pour pouvoir être soulevés sans danger.





Figure 14 : Structures suspendues de cages de poches (en haut, à gauche, des modèles expérimentaux développés dès 1996 par le CREEA de 10 poches seulement et à droite, une cage de production de 36 poches) et de cages de casiers en bas (à gauche, brevet CREEA).

- **Les structures légères** constituées par des poches tenues ensemble ou des structures en filet et qui seront suspendues (figure 15). Différents matériels ont été testés mais c'est la lanterne japonaise disponible dans le commerce qui a été la plus largement utilisée au point de presque garnir la filière dans son entier. Une « descente » de deux lanternes japonaises mises bout à bout et terminée par un lest, mesure 5 m environ auxquels il faut rajouter la longueur du bout d'attache sur l'aussière. La profondeur du site doit être compatible avec ce type de structures. Les modèles de lanternes disponibles dans le commerce sont constitués le plus souvent mais pas nécessairement, de 10 paliers. Ils sont espacés de 20 cm, tenus par quatre bouts et formés soit d'un plateau semi-rigide en matière plastique ajourée soit d'un filet de maille adaptée à la taille des huîtres, tendu au-dessus d'un croisillon métallique gainé de PVC. Le diamètre de ces plateaux est variable allant de 37, 40 à 50 cm. On trouve tous les maillages à partir du 3 mm mais les modèles que nous avons testés allaient de 6 mm à 21 mm. Les accroches sur l'aussière se font soit par demi-clé consolidée par un caoutchouc soit par un nœud après passage dans les torons de l'aussière.



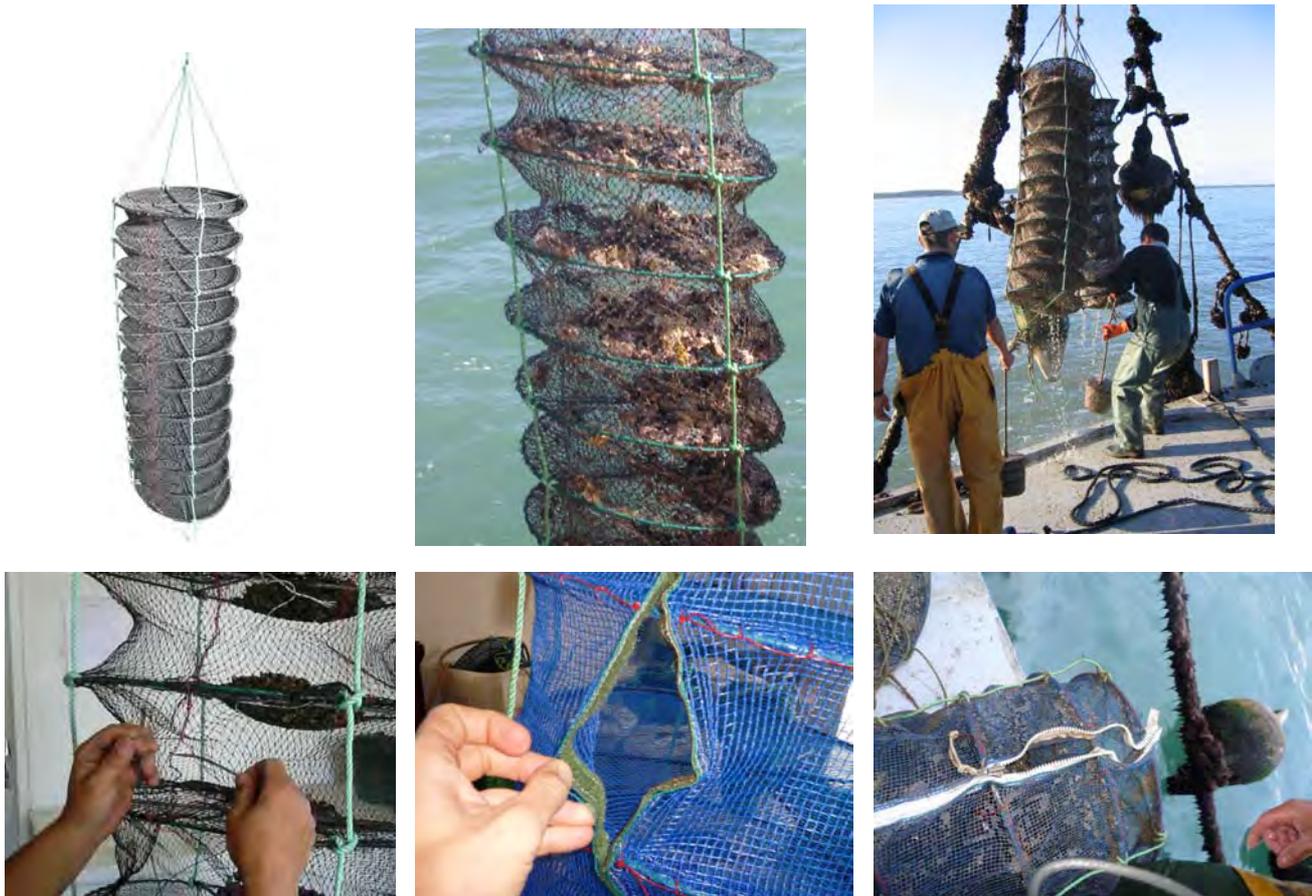


Figure 15 : Structures légères disponibles dans le commerce : au milieu, lanternes « japonaises », en bas, modèle à fermeture par fil et après adaptation, par velcro et par fermeture éclair

Les structures au fond :

- Structures au fond ou cages ou box de fond (figure 16) : le principe reste l'accumulation de poches sur plusieurs étages. D'une hauteur de 1,20 m, elles contiennent entre 30 et 40 poches. Leur dimension au sol va de 3 à 4 m². Ces cages ménagent à leur base, une hauteur de 30 cm environ pour éviter que les poches ne touchent le fond



Figure 16 : Cages de poches destinées à être placées au fond. Contenance à gauche de 30 poches et à droite de 32 poches

Les navires (figure 17):

Au début des essais en 2005, les bateaux utilisés étaient des bateaux de 12 m essentiellement mytilicoles. En cours de programme, en 2007, des professionnels se sont équipés de dragueurs d'occasion d'une longueur de 14 ou de 15 m. Un des pontons ostréicoles d'une longueur de 9 m, était agrandi de 1,30 m en largeur pour permettre une exploitation modérée des élevages suspendus mais bien adaptée aux cages de fond.



Figure 17 : Certains des bateaux qui ont été amenés à travailler sur la filière et les cages de fond

Le travail sur filière avec des embarcations égales ou inférieures à 12 m, n'est possible qu'avec des vents inférieurs à 30 km/h de moyenne. Le travail en mer est rendu difficile lorsque les vents sont orientés à l'est et au nord-ouest. La rose des vents locale indique une contribution majoritaire de l'axe ouest/sud-ouest l'été et l'hiver des axes est/nord-est. Les vents sont les plus forts en avril et les plus faibles en octobre¹⁶. Les roses de vents maxima font apparaître la forte prédominance des rafales des vents de sud-ouest et de nord-ouest. Avec des bateaux de type atelier flottant de l'ordre de 21 ou de 24 m tel qu'ils existent dans le Pertuis breton, il est possible de repousser les limites des conditions de mer et de vent (travail jusqu'à 40 voire 50 km/h de vent). En fait, les limites de l'intervention sur filières sont

¹⁶ Météo-France, Éléments du climat en Charente-Maritime

davantage fixées par les exigences d'un travail qui doit se faire en sécurité pour les personnels et pour le matériel que par les conditions de navigation.

Les aménagements spécifiques :

Au cours des essais, la mise en évidence de certaines contraintes inhérentes au travail sur l'aussière a conduit les professionnels à s'équiper de potences ou de systèmes de support artisanaux pour soutenir l'aussière et libérer la grue pour manipuler les structures (figure 18). Ces modèles sont inspirés de ce qui a été réalisé d'abord au Japon puis en Méditerranée pour équiper ensuite les navires ateliers du Pertuis-Breton. Ces potences sont le plus souvent munies d'un écarteur permettant de progresser le long de l'aussière sans risquer de bloquer les bouts des suspensions d'élévage.

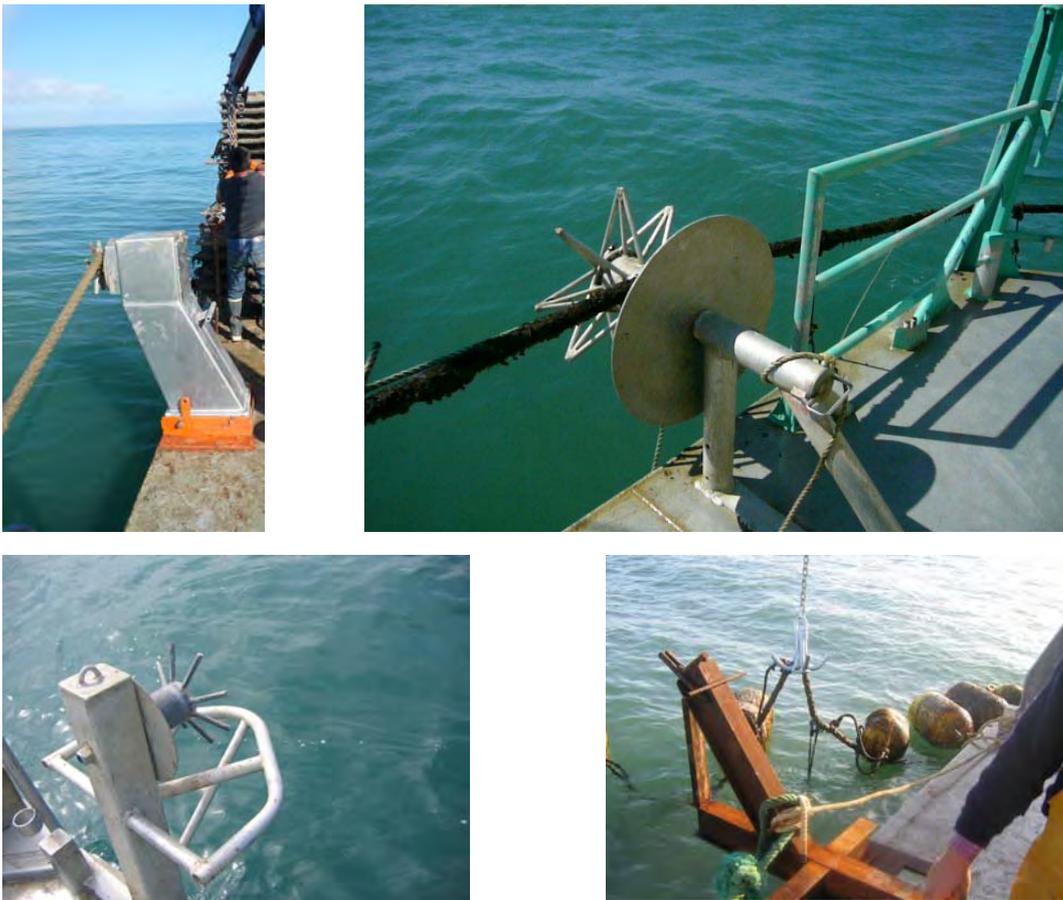


Figure 18 : Adaptation de systèmes de supports de l'aussière

Les procédés spécifiques :

Nous avons eu l'occasion de mettre en œuvre des solutions innovantes de nettoyage à l'eau chaude des structures d'élévage. L'objectif a été de débarrasser des poches et des lanternes japonaises de leurs naissains de moules et des hydrides.

Des échafaudages à bord et à terre ont été réalisés avec une échaudeuse à gaz adaptée au passage de série de 2 à 3 poches (figure 19). Des températures relativement peu élevées de 45 et de 60°C pendant 2 ou 3 secondes ont une action très efficace sans provoquer de mortalité sur les jeunes huîtres. Le nettoyage des lanternes n'est cependant pas complet avec ce type de machine de volume restreint car des moules survivent dans les pliures du filet lors de

l'immersion dans l'eau chaude. Les temps d'immersion étaient de 2 secondes à 45°C pour les plus jeunes huîtres.



Figure 19 : Nettoyage par échaudage à l'eau chaude : machine au gaz (en haut à droite), jeunes naissains de moules détruits d'une taille de 5 à 10 mm (en bas, à gauche) et lanternes remontées après un précédent échaudage (à droite) qui a laissé des moules dans les plis du filet pendant le traitement. On remarque la propreté des autres parties du filet.

6. Les conditions météorologiques

Des suivis de la température n'ont pas pu être réalisés en permanence au cours du programme. Cependant, plusieurs séries de mesure ont montré que :

- Les températures estivales ne dépassaient pas 22°C comme en juillet 2006, le mois le plus chaud au cours de nos essais
- La température de l'eau repassait sous la barre des 10°C dans la première moitié de décembre pour n'y revenir qu'à la fin mars au plus tôt (figure 20).
- Les suivis de croissance ont montré que la température de 10°C était bien une température pivot qui conditionne la croissance. Elle est habituellement atteinte à la fin du mois de mars.

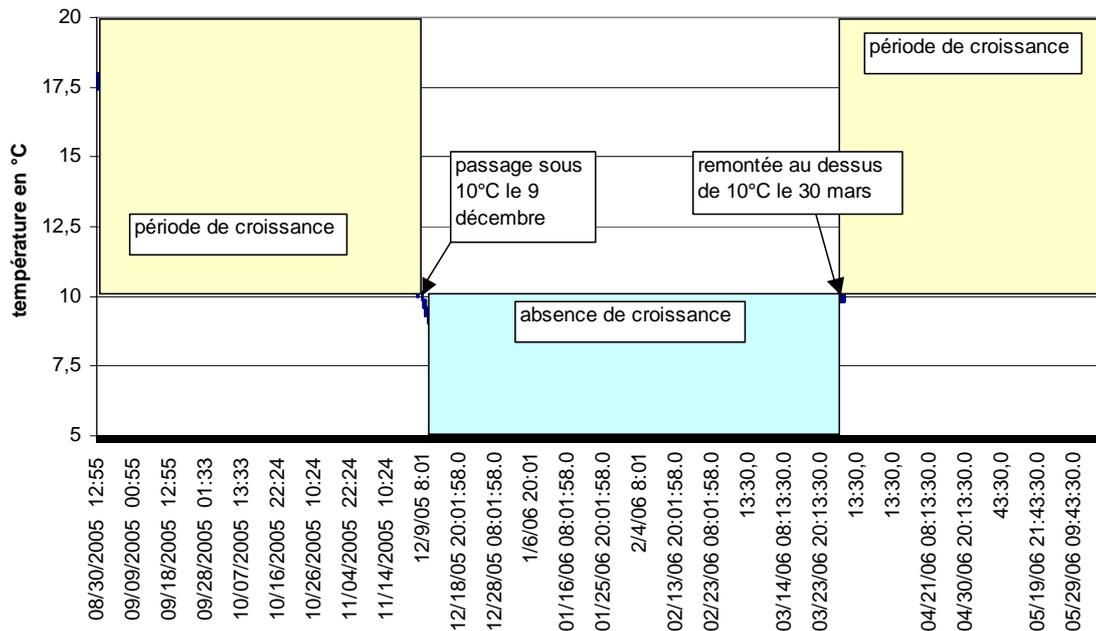


Figure 20 : Suivi de la température de l'eau sur le site de la filière expérimentale (prise à 2m de profondeur en moyenne).

Les salinités de l'eau ont été peu suivies et en tout cas jamais en continu par manque de matériel d'enregistrement autonome. Cependant, des mesures ponctuelles montrent que le site n'est pas à l'abri de baisses significatives de la salinité comme ce fut le cas le 7/04/2006 avec 26 ‰ en surface et 28 ‰ au fond.

Les obligations de travail qu'ont les professionnels sur leurs parcs pendant les malines et les longues périodes de vents forts en mort-d'eau (printemps 2006) ont parfois limité les interventions des ostréiculteurs sur la filière. Cela a joué sur l'entretien des élevages (manque de brassage et de nettoyage des structures) et des installations en général (filière coulée par deux fois pendant l'été 2006). Des périodes très venteuses en avril et en mai 2006 ont pratiquement empêché les bateaux de sortir sur le site des filières.

7. Résultats des essais en conditions professionnelles (2005-2007)

a. Nature des produits élevés

Il s'agit d'huîtres d'origine naturelle ou d'écloserie diploïde ou triploïde. Toutes les classes d'âge ont été concernées par les essais.

b. Description des cycles

De nombreux cycles de production sont possibles sur filière ou en cages de fond. Ils consistent dans :

- Le *prégrossissement*
- Le *grossissement* y compris jusqu'à la taille commerciale
- La *finition ou « prise de chair »* avec l'obtention d'huîtres de type « spéciales »

❖ Le prégrossissement

Par pré-grossissement, on entend une phase plus ou moins longue passée sur filière et qui concerne les huîtres au stade de naissains ou de 18 mois. Les classes d'âge concernées sont donc les huîtres dans leur première et dans leur deuxième année.

En raison de la vitesse de croissance et des bonnes survies, c'est la phase de l'élevage la plus productive car, pour une même surface d'élevage, elle concerne un plus grand nombre d'animaux dont la croissance en taille est la plus importante. C'est la phase de l'élevage qui a intéressé le plus les professionnels. En effet, elle offre une alternative à la délocalisation du prégrossissement dans les autres bassins français et elle permet de gagner du temps sur la durée du cycle d'élevage sur parcs dont elle est complémentaire. Elle permet au minimum d'amplifier la croissance (« effet booster ») afin d'améliorer le poids des huîtres marchandes à l'issue du cycle d'élevage classique ou de gagner une, voire deux années. C'est le temps passé en eau profonde qui détermine les prises de poids des huîtres qui vont ensuite terminer leur cycle sur parcs. On distingue :

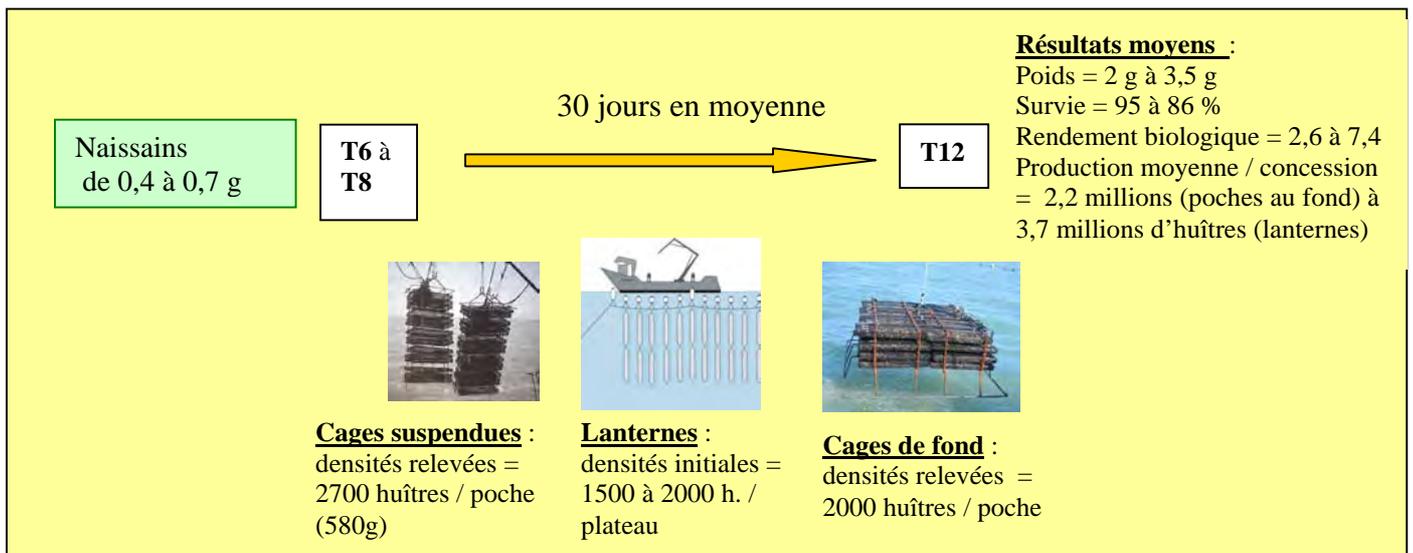
- *Une durée courte aux alentours d'un mois.* Elle a concerné uniquement les naissains de petites tailles (T6-T8). L'objectif étant le passage à une taille supérieure permettant l'utilisation de poches dont le maillage est moins contraignant pour les professionnels (poches de 9 ou de 14 mm)
- *Une durée intermédiaire de 60 à 90 jours.* L'objectif est l'obtention d'un produit dont la taille équivaut à celle d'un "petit 18 mois" pouvant être placé ensuite en poches de 14 mm de vide de maille. Le recours à ce type de poche doit permettre d'éviter leur changement jusqu'à la taille commerciale. Ceci limite ainsi les manipulations pendant la vie de l'huître sur parc qui durera une à deux années selon la taille du produit prégrossi issu de l'eau profonde

- **Une durée longue**, égale à 5 à 8 mois, elle permet à partir d'un jeune naissain (T6 à T8) la production d'huîtres d'un poids identique à une huître de ½ élevage (ou 30 mois) soit 40 à 55 g. Elle assure une vente d'huîtres à la taille « marchande » au court d'une année supplémentaire d'élevage sur parc de finition. On parle de **cycle à deux étés**. Aucun essai de prégrossissement d'une durée supérieure ou égale à 4 mois ne sera exposé ici dans la mesure où ils n'ont pas intéressé les professionnels.

(1) Le prégrossissement de courte durée : 20 à 40 jours

L'objectif est de produire des huîtres d'une taille suffisante pour garnir des poches d'un maillage supérieur. Les essais menés par les professionnels ont été réalisés avec des naissains de taille supérieure à T6, d'origine naturelle ou d'écloserie diploïde et triploïde prégrossis en lanternes, en cages de fond et en cages suspendues. Six suivis de quatre lots ont été menés entre la fin mars 2005 et la fin août 2006.

Pendant le séjour d'un mois au fond, les poches ne sont pas remontées et brassées. Dans les lanternes et les poches suspendues, les huîtres sont mises en mouvement par le simple jeu du balancement et de l'agitation dus au courant et à la houle.



L'objectif de production d'un naissain passant dans une poche de maillage supérieur a été atteint avec les trois moyens d'élevage. Le T12 est un produit recherché par les ostréiculteurs. Cette stratégie de prégrossissement permet de transférer les huîtres sur parcs en poches de 9 mm. Celles-ci sont appréciées par les professionnels du fait de leur grande souplesse d'utilisation (parcs ou cages de fond). Elles se salissent moins que des poches plus petites et s'adaptent même à certaines tables à picots. Elles constituent souvent avec les poches de 14 mm le principal jeu de mailles présent dans de nombreuses entreprises. Par comparaison, le même résultat n'est atteint sur parcs qu'après 2 mois ½ (avril-mai).

Les huîtres en cages de fond ont des formes plus allongées. La coquille est plus plate et plus légère alors que les lots prégressis en poches suspendues ou en lanternes ont des formes assez rondes et profondes (figure 21).



Figure 21 : Vue d'un même lot d'huîtres sorties de lanternes (à gauche) et de poches en cages de fond (à droite)

Dans un cas cependant, l'objectif de production d'huîtres T12 n'a pas été atteint en 42 jours en cages de fond puisque les professionnels n'ont obtenu que du T8 (0,4 g). La mise à l'eau s'étant faite en mars, les conditions météorologiques très agitées des mois d'avril et mai 2006 et les faibles conditions trophiques de la période expliquent sans doute en partie, ces médiocres résultats.

Les **mortalités restent faibles** et notamment **inférieures à celles relevées en moyenne sur les parcs de Marennes-Oléron** (18 % en deux mois¹⁷) pour la même période.

Les **rendements** sont élevés et permettent de multiplier par 2 au minimum et jusqu'à 7, la biomasse initiale. Des exemples détaillés sont donnés en Annexe III.

Différence selon la ploïdie ?

Sur ce type de cycle court, Il n'y a **pas de différence notable entre les deux ploïdies** ce qui semble normal à ce stade de développement de l'animal. En effet, les huîtres diploïdes sont encore trop petites pour que la gamétogenèse ne ralentisse leur croissance de façon significative.

Lanternes :

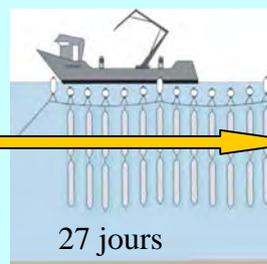
densité initiale = 2000 h. / plateau (1,5 kg)

soit 4 millions par filière.

Mise à l'eau mi-mai

Naissain diploïde et triploïde de 0,7 g

T8



Sortie début juin

Résultats = 2 n : 2,1 g et survie 99 %.

3 n : 2,0 g et survie 92 %.

Rendement biologique = 2,7 (2n) et 2,6 (3n)

Poids plateau = 3,9 kg

¹⁷ Données de l'observatoire des croissances et mortalités, 12 années de référence 1995-2006

Les rendements d'élevage sont élevés après un mois de prégrossissement. Ils sont très légèrement différents entre les deux ploïdies du fait d'une meilleure survie des naissains diploïdes.

Le court séjour en mer permet de ne pas être gêné par les naissains de moules qui n'ont pas le temps de pousser. Dans la plupart des cas, le nettoyage au jet ou la mise à sec pendant quelques jours avant nettoyage au jet à haute pression ou le nettoyage dans un bain d'eau chaude (température minimale efficace testée de 45°C) suffisent pour s'en débarrasser avant réutilisation des poches ou des lanternes. Les cages de fond sont moins touchées par le fouling que les structures suspendues.

Les ***périodes les plus favorables*** pour réussir ce cycle mensuel ***s'étendent de la mi-avril à la mi-octobre***, durée pendant laquelle, on est sûr de bénéficier de la meilleure croissance. Cependant, ***les vents forts*** sont à même de bouleverser cette organisation soit parce qu'ils peuvent interdire les accès au site pendant plusieurs semaines d'affilée, soit parce qu'ils peuvent rogner la croissance récente et retarder la pousse.

Les densités maximales admissibles en lanternes semblent se situer autour de 3000 huîtres/plateau pour les T6-T7 les plus petits (0,3 g) et de 2000 huîtres pour les T8 (0,7 g) sur des durées de 30 jours au maximum. En poches, des densités de 2500 à 2800 huîtres ont semblé adaptées.

NB. : Le prégrossissement de très petite taille en maille très fine (de 2 à 4,5 mm) n'a pas été testé. Dans ce cas, il faudrait envisager des cycles encore plus courts (deux semaines au maximum ?) et une surveillance drastique en raison des risques accrus de colmatage.

(2) *Le prégrossissement de moyenne durée : 60 à 90 jours*

L'objectif est de produire à partir de jeunes naissains, des huîtres d'une taille suffisante pour garnir des poches de 14 mm de vide de maille afin de raccourcir d'une année, le cycle de production sur parc. Les huîtres obtenues sont au minimum des T20-T25 d'un poids de 10 à 15 g ou plus. Elles constituent le cœur du marché du prégrossissement. Elles correspondent à du « petit 18 mois » d'huîtres naturelles qui pèse en moyenne 15 g à Marennes-Oléron¹⁸. Elles intéressent l'ensemble des éleveurs à la fois parce qu'elles sont aptes à passer en poche de 14 mm et parce que, du fait de leur très jeune âge, elles ont une forte capacité de pousse à la suite de leur passage en eau profonde.

Afin de produire ce type de garniture, les professionnels partenaires, ont développé sur filière ou au fond, des stratégies qui adaptent la durée du prégrossissement en fonction du poids initial de l'huître et de la période de mise à l'eau.

L'utilisation de ce naissain prégrossi en année (N) permet en fonction de *la date de transfert* sur parc de ces huîtres prégrossies et de *leur taille*, d'obtenir des huîtres marchandes au cours de l'année suivante (N+1) : Au plus tôt, dès le début de l'été pour les 3n et à l'automne pour les 2n. Si les prégrossis sont livrés non plus au printemps mais à la fin de l'été, la vente des huîtres marchandes sera décalée de 4 à 5 mois.

Le recours à cette stratégie permet donc de gagner une année d'élevage par rapport à un cycle traditionnel sur parc (cf. chapitre II.4.).

Les résultats présentés sont une moyenne des onze cycles mis en œuvre par les professionnels et suivis par le CREAA, de nombreux autres n'ont pas pu faire l'objet d'un suivi (voir Annexe IV). Les résultats de ces élevages varient en fonction des densités pratiquées, du moyen d'élevage mis en œuvre et du type de produit (naturel ou triploïde).

Les productions se sont étendues sur l'ensemble de la durée du programme et pendant la période de croissance allant de la fin mars au début du mois de décembre.

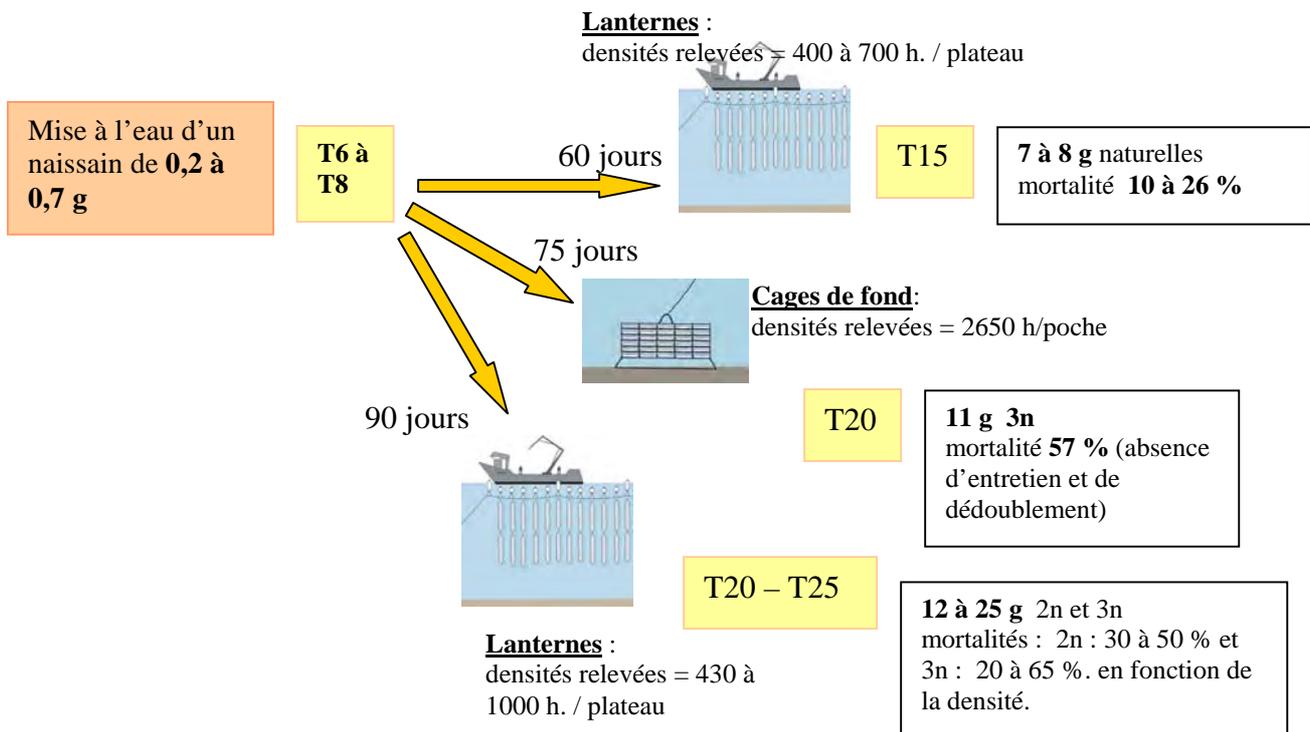
L'emploi des cages de fond au printemps a été souvent préféré aux lanternes afin d'éviter un fouling trop important. Dans le cas inverse, des nettoyages à l'eau chaude des lanternes ont permis la poursuite de l'élevage. La plupart des mises en œuvre des lanternes et des cages suspendues, se sont déroulées à la fin ou après la période de captage de moules.

Toutes les tailles de naissains âgés de quelques mois à une année ont été employées. Les huîtres sont soit issues d'écloserie, soit proviennent d'un captage naturel. Les densités pratiquées par les professionnels ont été volontairement réduites pour tenir compte du délai de 60 à 90 jours sans intervention et sans dédoublement. Plus la taille à la mise à l'eau était importante, plus la densité était réduite. Des tentatives de surcharger des poches au départ ont conduit à des mortalités très importantes (57 % à 80 jours à partir d'un T6 à 2650/poche par exemple).

En terme d'entretien, les mises à l'eau avant le mois de juillet entraînent des obligations de nettoyage. En dehors de ces périodes, les nettoyages sont plus espacés et consistent en un passage au jet du moto-pompe. Dans le cas des poches des cages de fond, une partie des lots a subi un brassage / retournement par mois. En filière, s'il s'agissait de poches plates en cages suspendues, les professionnels réalisaient une sortie pour brassage au bout de deux mois en moyenne. En poches casiers placées en structures suspendues et en lanternes, il n'y avait pas nécessité de travailler les huîtres.

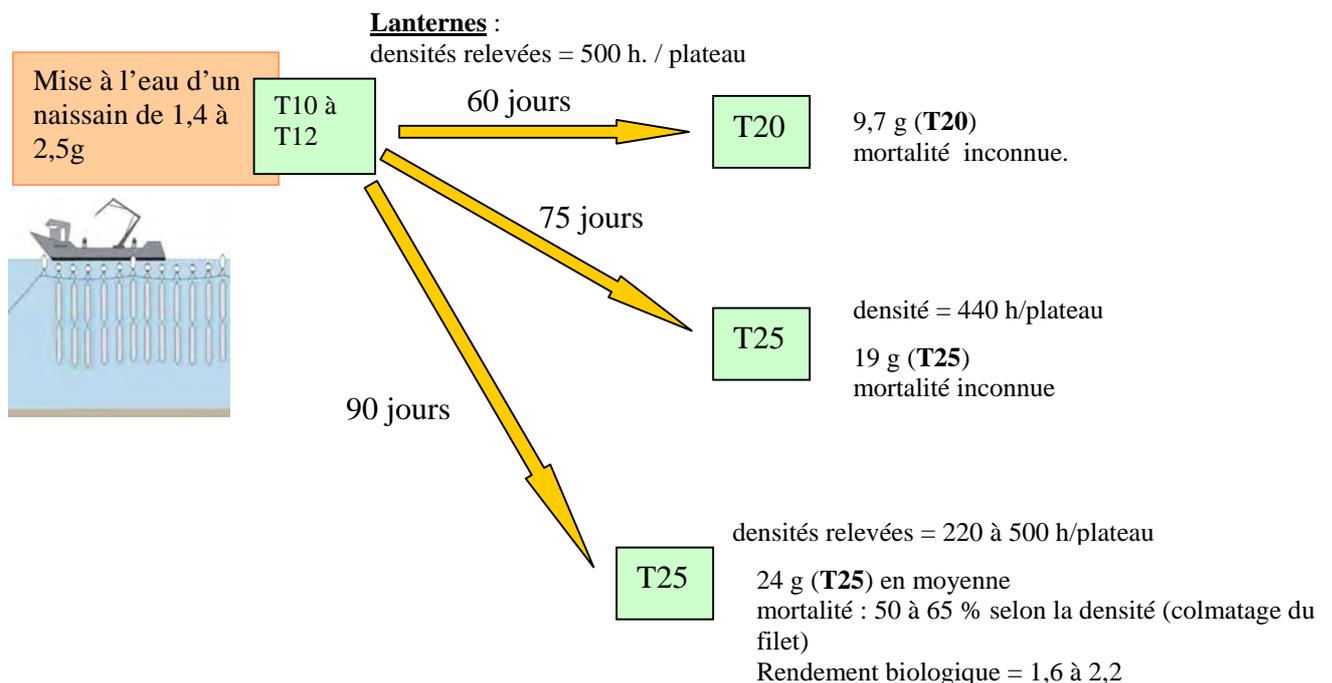
¹⁸ Observatoire sur parcs du CREAA. 14 années de référence

Mise à l'eau de naissains de petite taille :



Dans nos conditions, il a fallu attendre plus de 60 jours pour obtenir des huîtres de taille T20. Les mortalités parfois très importantes ne s'expliquent que par le manque d'entretien ou l'absence de dédoublement de la quantité d'huîtres (exemple des cages de fond et des lanternes à fortes densités). Dans le cas le plus général, quand les densités étaient adaptées, les mortalités ont été modérées (de 10 % à 60 jours et jusqu'à 25 % environ pour 90 jours). Il faut mettre ces mortalités en perspective de celles générées sur les parcs et qui sont de 17 % pour les naissains triploïdes la 1^{ère} année et de 40 % pour les diploïdes (cf. chap. II.4.)

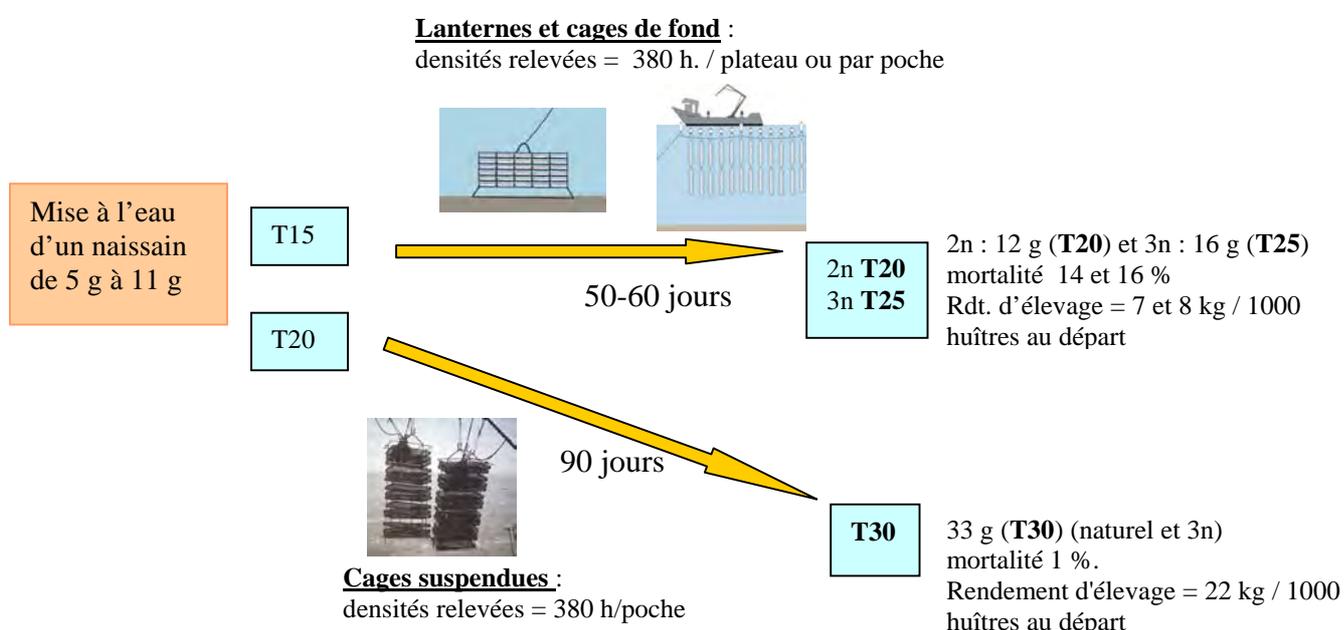
Mise à l'eau de naissains de taille moyenne :



Ces essais ont été conduits à partir du mois de juillet en dehors de la période de captage des moules.

Il peut y avoir intérêt à partir d'un naissain plus gros de raccourcir le cycle sur filière : par exemple, en partant d'un T10, la taille T20 est atteinte en 60 jours. Poursuivre le prégrossissement conduit à obtenir moins de quinze jours après, une taille d'un T25 déjà lourd (19 g). On peut penser que 65 à 70 jours suffisent pour atteindre le résultat escompté d'une huître de 15 g. Comme dans le cas précédent, la durée de séjour et la densité ont une forte influence sur la mortalité. Dans le cas du prégrossissement sur 90 jours, le colmatage par les moules est à l'origine des pertes importantes. Pour des durées inférieures à 90 jours, nous n'avons malheureusement pas récupéré de résultats.

Mise à l'eau de naissains de grande taille :



Ces productions ont eu lieu au printemps et à la fin de l'été 2007.

Le choix de démarrer à partir de telles tailles de naissains permet d'être certain d'atteindre la taille nécessaire pour garnir des poches de 14 mm de maille. Cela implique néanmoins de disposer d'un naissain déjà partiellement prégrossi sur parcs depuis la fin de l'année précédente. Les mortalités sont très modérées à inexistantes et permettent d'envisager des rendements d'élevage importants.

L'ensemble des résultats montre que :

Dans le cadre du respect de densités adaptées, **la taille** des huîtres mises à l'eau et **la durée** du prégrossissement **influent sur la croissance** :

- Pour les petites tailles (T6 à T8), le stade T20 n'a été atteint qu'au bout de 60 à 75 jours en lanternes et en poches
- À partir des tailles supérieures (T10 à T12 soit 1,5 à 3 g environ), il a fallu 60 jours pour aboutir à la taille d'un T20 et 75 jours pour obtenir un gros T25 (19 g).

- Avec des huîtres plus grosses (T15 de 5 g de poids minimum), moins de 50 jours ont été nécessaires alors qu'une taille T30 à T35 (25 à 40 g) ne pourra être obtenue qu'au bout de 75 à 90 jours.
- Plus les naissains mis à l'eau seront gros, plus le gain de croissance est intéressant. En effet, le poids est une fonction exponentielle du temps (voir figure 22). Par exemple, mettre à l'eau du T10 plutôt que du T6, fait gagner trois semaines.

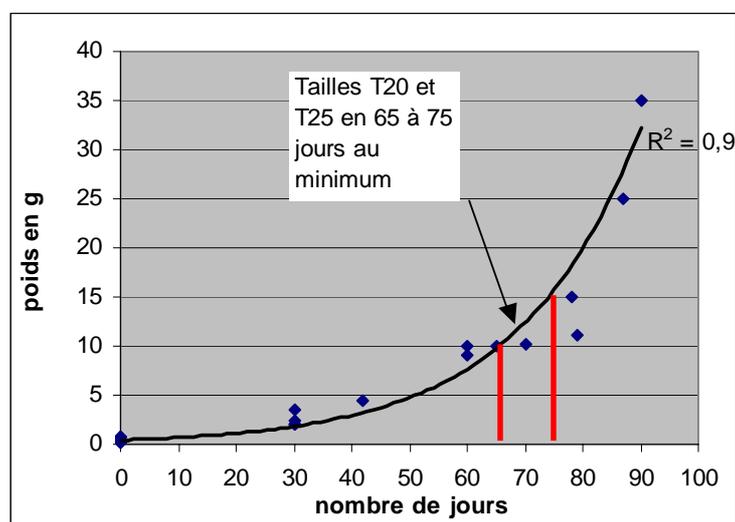


Figure 22 : Courbe de croissance du naissain mis à prégresser en eau profonde (moyenne des valeurs acquises par les professionnels)

- Au printemps et en été, il est plus avantageux d'employer des huîtres triploïdes que leur équivalent diploïde notamment si les naissains sont plus gros (T10 et au-delà). La mobilisation d'une partie de son énergie pour la gamétogenèse, ralentit l'huître diploïde (voir le cas du T15 mis à pousser pendant 50 à 60 jours)
- Les meilleures périodes de croissance vont du mois d'avril à la moitié du mois d'octobre. Au-delà, pendant la deuxième moitié de l'automne, la croissance se ralentit puis s'arrête ensuite en hiver. Certaines années, la température hivernale peut être clémente. Le maintien des huîtres en eau profonde demeure cependant très hasardeux en raison des risques de conditions météorologiques très agitées.

En comparaison, sur parcs, des poids équivalents à ceux d'un T20-T25, obtenus en eau profonde ne sont atteints qu'à l'issue de l'été au bout de cinq mois de prégressissement soit en deux fois plus de temps (10,7 g à la fin de l'été et 14,6 g à la fin de la 1^{ère} année¹⁹) à partir d'une huître naturelle T8 de 0,6 g.

Les mortalités :

Elles apparaissent modérées au fond ou en lanternes si l'on ne dépasse pas 60 jours de prégressissement (<25%). Au-delà, les risques sont importants, de perdre la moitié ou même les deux tiers du cheptel. Sur des structures de type « lanterne japonaise » et pour une durée de 90 jours, les nécessités du nettoyage des moules (deux échaudages) en juin et au début de juillet ainsi que le manque d'entretien pendant le dernier mois d'été, ont pu porter atteinte à la croissance et à la survie finale (25 à 66 % de mortalité en fonction de la densité). Dans ces

¹⁹ Observatoire sur parcs du CREAA, 14 années de référence, 1994-2007

conditions et avec les moyens dont disposent les professionnels, il apparaît très difficile de porter la production au-delà de 90 jours sans risquer de graves atteintes au cheptel. Des mortalités parfois importantes en cages de fond (entre 50 et 100 %) s'expliquent par des salissures mais surtout des envasements des huîtres à l'intérieur des poches. Les manques de travail et d'entretien des lots en sont la cause. Ils ne doivent cependant pas amener à proscrire l'utilisation des cages de fond pour des durées de prégrossissement supérieures à 60 jours. A l'inverse, les mortalités lors du prégrossissement en cages suspendues en poches casiers sont très négligeables (1 %). Ce système laisse plus de liberté de mouvement aux huîtres. Cela confirme les références acquises entre 1995 et 2004 par le CREAA.

Les densités :

Elles ont eu une grande influence sur la réussite du prégrossissement. Les professionnels ont préféré dans la plupart des cas, opter pour des densités relativement faibles de façon à ne pas avoir à dédoubler les cheptels. En ce qui concerne les lanternes japonaises, il semble que 500 huîtres par plateau et par poche au fond soient une bonne densité de départ pour des durées de 60 jours. Pour des durées supérieures, il est nécessaire de dédoubler pour arriver par exemple à 200 ou 250 huîtres par plateau pour produire du T30-35. Dans le cas d'un chargement plus important de l'ordre de 2000 ou 2500 T6 à T8 par plateau, comme on l'a vu dans le paragraphe précédent, les résultats sont excellents à 21 ou 30 jours mais un dédoublement est impératif pour poursuivre le prégrossissement. Des essais de densités de 1000 huîtres par plateau de lanterne pendant 90 jours ont d'ailleurs conduit à un échec (mauvaise croissance et très forte mortalité). Il y a de toute évidence, un travail important à mener sur cet élément clé de la zootechnie en résonnant notamment sur la densité par unité de surface.

Les pratiques des ostréiculteurs partenaires du programme sont différentes du modèle de production mis en place en 2007 dans le Pertuis-Breton avec des lanternes Log. Ceux-ci, grâce aux moyens déployés de leur atelier flottant, dédoublent systématiquement tous les 20 ou 21 jours.

Les conditions météorologiques :

Des mauvaises conditions météorologiques ont eu un effet néfaste sur la croissance. Des huîtres mises en filière en période de mer agitée ont tardé à démarrer leur croissance ou bien, ont vu leur pousse la plus récente rognée (« huîtres blanches »). Placées dans des cages de fond pendant la même période, l'agitation étant moins forte, la croissance a été moins gênée et s'est manifestée plus rapidement. En cas de bonnes conditions météorologiques, la phase d'adaptation des huîtres est très rapide car la croissance démarre en moins d'une semaine.

A l'avenir, les efforts devront porter sur les densités, l'entretien et les pratiques de dédoublement pour améliorer les performances et raccourcir les délais de prégrossissement. En référence au modèle de production développé dans le Pertuis breton, on peut imaginer gagner 15 à 20 jours sur les durées de production.

(3) Productions par concession

Une filière peut porter au maximum 100 descentes de lanternes ou 1200 poches. Une concession de cages de fond contient, elle aussi 1200 poches disposées en 40 ou 30 cages en général selon la contenance des cages. Les productions pour une concession de cages de fond ou une filière peuvent être estimées à partir des mises en production des professionnels. Elles varient en fonction des durées et des produits utilisés. L'extrapolation à une quantité produite sur l'ensemble d'une concession d'un hectare doit cependant inciter à la prudence car jusque là, la mise en œuvre pour un lot donné n'a concerné qu'un cinquième à un tiers de la concession même si tout l'espace disponible était occupé.

Tableau 2 : Calcul des tonnages produits pour une concession entière soit, un hectare au fond ou une filière d'élevage suspendu.

Durée du pré-grossissement en eau profonde	Sites	Nombre d'huîtres en millions au départ	Densité par structure d'élevage	Taille à la mise à l'eau	Taille à la sortie de l'eau	Survie moyenne en %	Nombre sorti en millions	Tonnage final	Nombre de cycles dans l'année
30 jours (pas de nette différence 2n et 3n)	Lanternes sur filière	3,6	1800 (600 g à 1,4 kg)	T6-8 (0,2 à 0,6 g)	T12 (1,5 à 3 g)	91	3,3	6,5	6 (avec printemps) soit 24 à 36 tonnes par an
	Cages de fond	2,4	2000	Id.	Id.	87	2,0	4,1	
	Cages suspendues	3,2	2700	Id.	Id.	90	2,9	5,7	
60 jours	Lanternes	1,1	550	T8 (2n)	T15 (7,5g)	80	0,9	6,6	2 sinon 3 avec printemps soit entre 9 à 30 t. par an
		2,0	1000	T7 (3n)	T20 (10g)	80	1,6	16	
	Cages	0,46	380	T15 2n (5g)	T20 12 g (2n) - T25 16 g (3n)	85	0,39	4,6 (2n) et 6,2 (3n)	
	Lanternes	0,76					0,65	7,7 (2n) et 10,3 (3n)	
75 jours	Cages de fond	3,2	2650	T6-7 (2n)	T20 (11g)	43 (grosse perte)	1,4	15,0	3 par an
90 jours	Lanternes	1,0	500	T8 3n	T25 (22g)	77	0,77	17,0	2 avec printemps
	Lanternes	1,0	500	T8 2n	T25 (21g)	58 (grosse perte)	0,58	12,0	2 avec printemps
	Cages suspendues	0,46	380	T20 2n (10g)	T30 (33g)	99	0,45	14,8	2 avec printemps

Sous réserve d'une extrapolation des essais de production à l'ensemble d'une concession, ***la filière apparaît à surface de concession égale, comme un moyen de prégrossissement plus intéressant que les cages de fond.***

Dans le cadre des prégrossissements de courte durée, un prégrossissement en lanternes japonaises est plus avantageux qu'en cages de fond. Avec une filière de lanternes, c'est 1,6 ha de parc qui peut être garni avec 8200 poches de 9 mm à 400 huîtres par poche au mois d'octobre. En employant des cages, 5000 poches seulement seront remplies.

Les cycles de 60 jours en lanternes apparaissent également plus productifs qu'en cages.

N.B. : La possibilité de garnir des lanternes sur filière ou des poches en cages à partir d'un grattis T12 au printemps est intéressante. Il peut constituer un modèle attractif de production à la disposition de tous les professionnels spécialisés (naisseurs) ou non dans le captage afin de produire du T25 en 60 à 70 jours. Cependant, l'absence de données de mortalités sur ces lots nous empêche de faire figurer les rendements d'une concession.

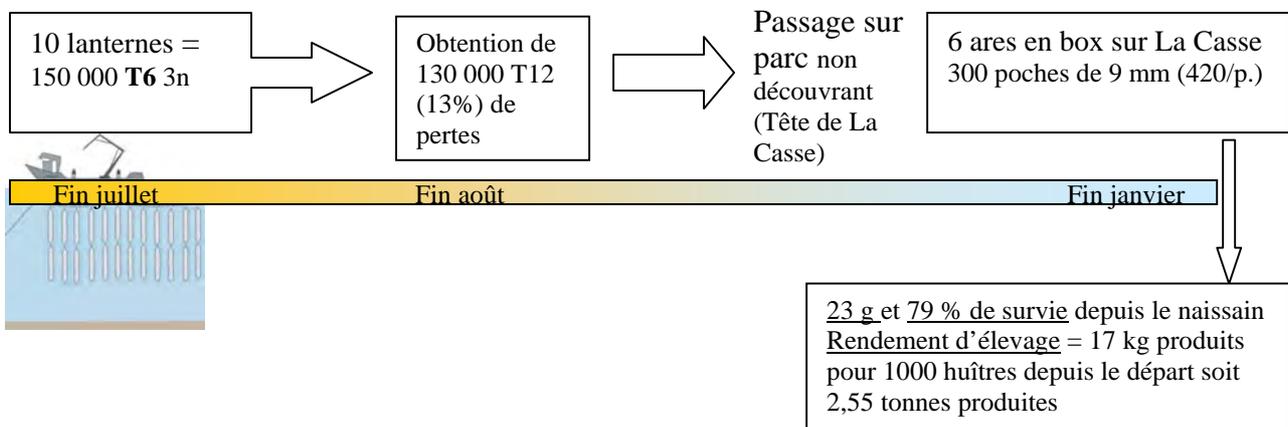
Dans le cas des ***cycles à 90 jours en lanternes, deux cycles par an sont envisageables dans la mesure où les opérations de lutte contre les salissures au printemps sont maîtrisées.*** Dans ce cas, le premier débiterait en avril. Cependant, les mortalités parfois importantes rencontrées en lanternes obligent à beaucoup de prudence avant d'adopter cette stratégie. Seule pour l'instant, la technique des poches en cages suspendues permet d'assurer de très bonnes survies, la difficulté d'entretien des lanternes et des cages de fond constituant alors un risque.

Les cycles de prégrossissement sont possibles en automne mais risqués en raison des conditions météorologiques agitées dès le mois de novembre. Sinon, libérée des huîtres en prégrossissement, la concession peut servir à des cycles de finition en septembre et en octobre-novembre.

(4) L'élevage sur parcs des huîtres prégressives en eaux profondes

Des évaluations en conditions réelles d'exploitation ont été conduites avec les professionnels. Elles permettent d'entrevoir la production d'huîtres commerciales avec 6 mois ou une année d'avance par rapport aux cycles sur parcs. Deux cas qui témoignent des réalisations des professionnels, sont exposés ci-après. Ils s'appuient sur deux types de prégressissement : le premier d'une durée d'un mois, l'autre d'une durée de 60 jours. Cependant, ces résultats sont à relativiser dans la mesure où ils ont eu lieu en 2007, excellente année de croissance.

Production à partir d'un prégressissement d'un mois (cages de fond et lanternes) en 2007 :



Pendant le séjour sur filière, les huîtres n'ont pas été travaillées.

Ces résultats s'obtiennent après un mois de prégressissement en lanterne en août, suivi de cinq mois d'élevage en zone semi-profonde. Par comparaison, sur les parcs de prégressissement classiques, des naissains triploïdes achetés en juin, n'acquièrent un poids de 22 g qu'au début du 2^{ème} été sur parcs soit après 12 mois²⁰. Le prégressissement sur filière d'un naissain acheté en été, associé à un séjour sur parc non découvrant donne donc une huître en avance de six mois sur le cycle classique sur parcs qui de plus, aura des performances de croissance supérieures²¹. Ce parcours nouveau en ostréiculture souligne aussi la complémentarité de l'eau profonde et des zones « non découvrantes » récemment autorisées dans le bassin.

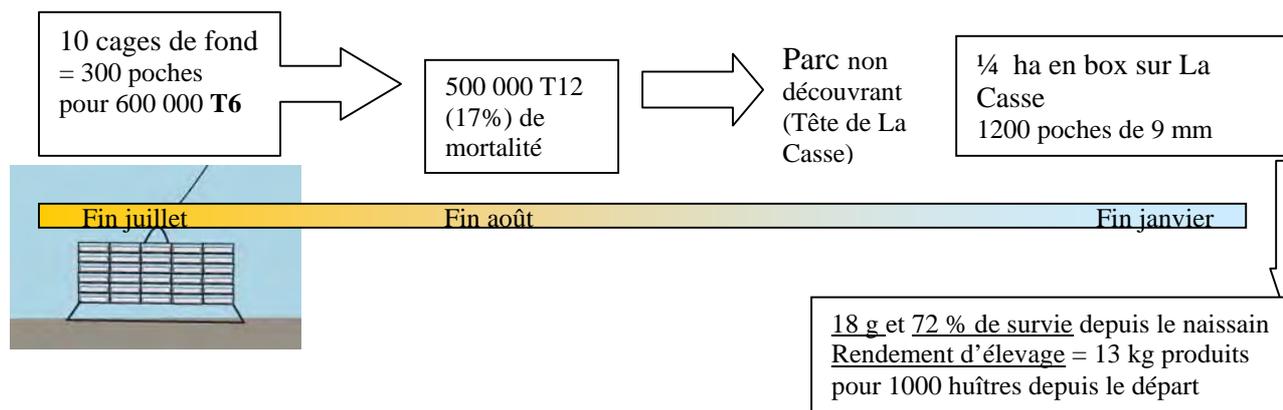
La survie à 6 mois (79 %) est correcte. L'achat de naissains a été effectué en été au moment où les problèmes d'approvisionnement auprès des écloseries sont moins accentués. Cela permet également d'éviter les mortalités de début d'été traditionnellement fortes à Marennes-Oléron. En contrepartie, en cas de fortes chaleurs, ce naissain peut être plus fragile et subir des pertes importantes lors de la mise à l'eau.

²⁰ Données de référence du Réseau Estran du CREAA.

²¹ Résultats des expérimentations d'élevage d'huîtres *Crassostrea gigas* en filière sub-flottante au nord de l'île d'Oléron, 1995-2004, CREAA, mai 2005, 188 p.

L'extrapolation de cette production à celle de l'ensemble d'une filière garnie de lanternes donnerait en février, 6 mois après l'achat de 3 millions de naissains triploïde T6, 52 tonnes d'huîtres de 23 g. Ces huîtres 3n sont théoriquement vendables en fin d'année à la taille marchande. Elle montre l'intérêt d'une configuration qui associe la filière et les parcs semi-profond pour accélérer l'obtention d'huîtres prégressives de qualité. Pour avoir la même quantité d'huîtres sur parcs en moyenne dans le bassin, il faudrait attendre la fin du printemps de la 2^{ème} année et partir d'une quantité de 4,380 millions de grattis²².

Avec le même produit mais placé au fond, la mise en élevage donne les éléments suivants :



Là aussi, les huîtres n'ont pas été travaillées pendant leur séjour en eau profonde même si un brassage à 15 jours eût été nécessaire pour limiter l'accroissement en longueur de la coquille. Placées ensuite sur parcs dans les mêmes conditions que les huîtres de l'exemple précédent, le poids atteint est plus faible mais la survie presque égale. Avec 13 kg de production pour 1000 huîtres au départ au lieu de 17 kg dans l'exemple précédent, **le rendement d'élevage est plus faible avec la technique des poches en cages de fond qu'avec les lanternes**.

Dans le cas d'une concession entièrement garnie avec 2,4 millions de naissains à 2000 huîtres par poche, la production à six mois aurait été de 31 tonnes d'huîtres de 18 g. Sur parcs, dans les conditions moyennes du bassin, il aurait fallu employer 3,2 millions de grattis et attendre le milieu du printemps de la deuxième année pour récolter un tonnage identique²¹ d'huîtres de cette taille. A ce stade du prégressi, **le gain est donc d'une année par rapport au cycle traditionnel du grattis sur parc**.

Poursuite du cycle de production d'une à deux années sur parcs

L'utilisation complémentaire des installations en eau profonde et de cages en zones semi-profondes dans le bassin de Marennes-Oléron telle qu'elle est mise en œuvre par les professionnels partenaires, laisse entrevoir des nouveaux cycles de production très performants qui conduisent plus rapidement à la taille marchande.

²² 15 années de référence. Observatoire du CREA

L'utilisation des données de référence de l'Observatoire du CREEA permet de calculer les valeurs intermédiaires et finales moyennes. Il s'agit d'un ***cycle de production d'une durée maximale de 24 à 26 mois*** après la mise à l'eau des naissains (figure 23).

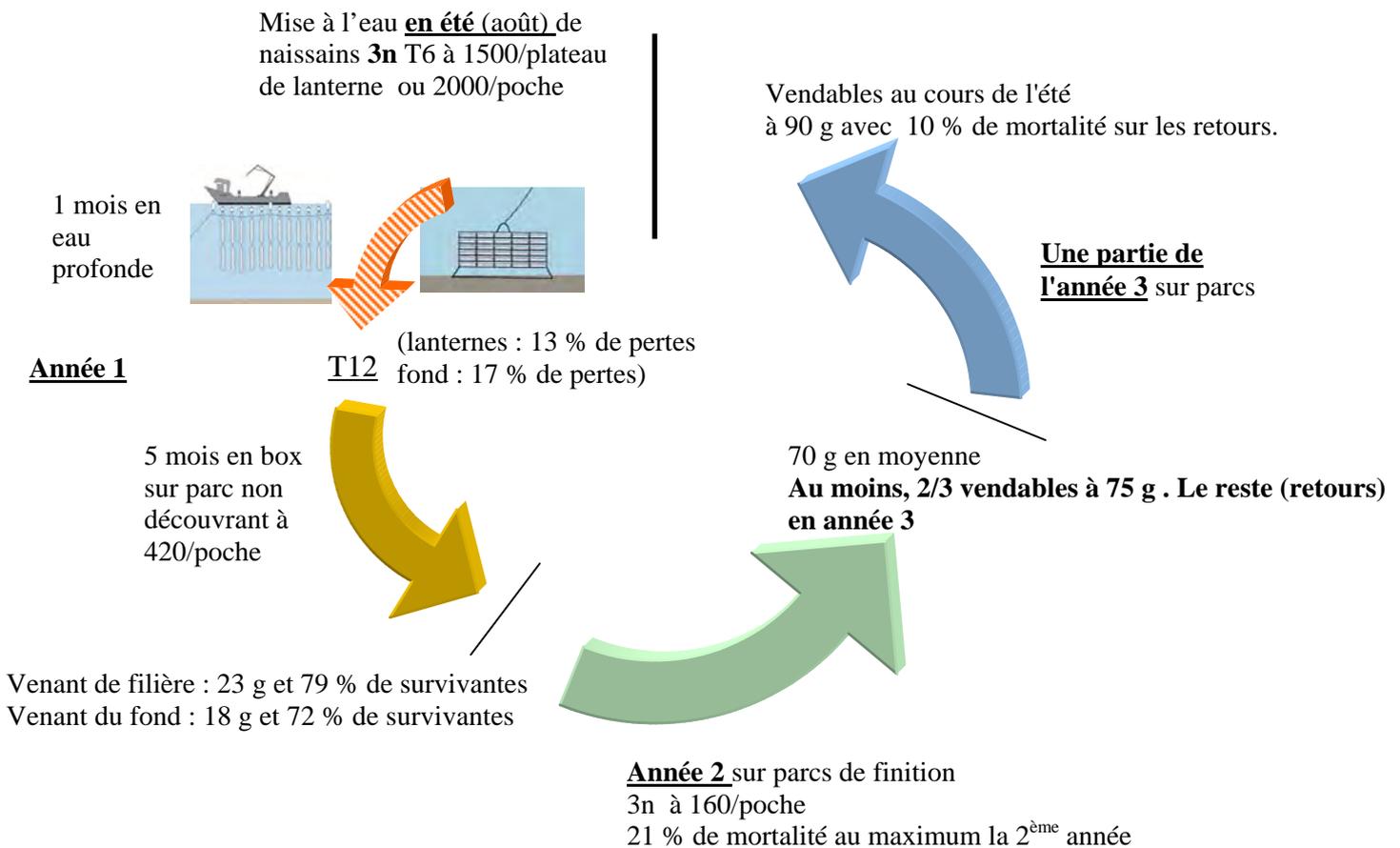


Figure 23 : Nouveau cycle de production combinant le prégrossissement d'un mois en eau profonde et l'utilisation des nouveaux parcs non découvrant sur le bassin de Marennes-Oléron

Par rapport au cycle de production sur parc des huîtres triplôïdes (cf. chapitre II.4.), **le gain est d'une année pour la plus grande partie du cheptel**. Les retours seront vendus au cours de l'année suivante et notamment pour assurer les ventes d'été. Par rapport à l'élevage classique des triplôïdes sur parcs, cette stratégie permet d'avoir des durées d'élevage plus courtes en étalant la vente des triplôïdes depuis la fin de la 2^{ème} année jusqu'à celle de la 3^{ème} et ainsi de disposer d'huîtres marchandes au cours du 3^{ème} été.

La production d'**huîtres diploïdes** dans le cadre de ce cycle de production mériterait d'être évaluée. Elle devrait s'étaler sur trois étés.

Performances comparées parcs et filière selon la ploïdie et la densité :

Une production sur parcs et en lanternes à partir d'un grattis (1,7 g) a eu lieu entre la mi-mai et la mi-août 2007 (figure 24). A cette occasion, des comparaisons de ploïdie et de densité ont également été menées (500 huîtres par plateau et 500 et 1000 huîtres en poche). La mise en

conformité exacte des densités impliquerait que la densité de 500 animaux par plateau de lanterne corresponde à 1150 huîtres en poches.

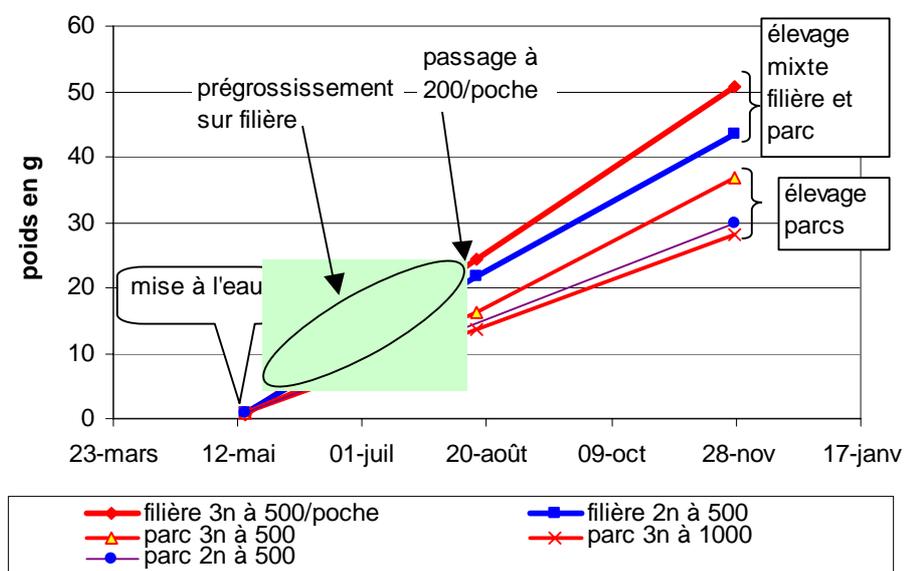


Figure 24 : Élevage concomitant de naissains sur parcs avec ou sans prégrossissement sur filière en lanternes japonaises. Mise à l'eau en mai, bilan final à la fin novembre

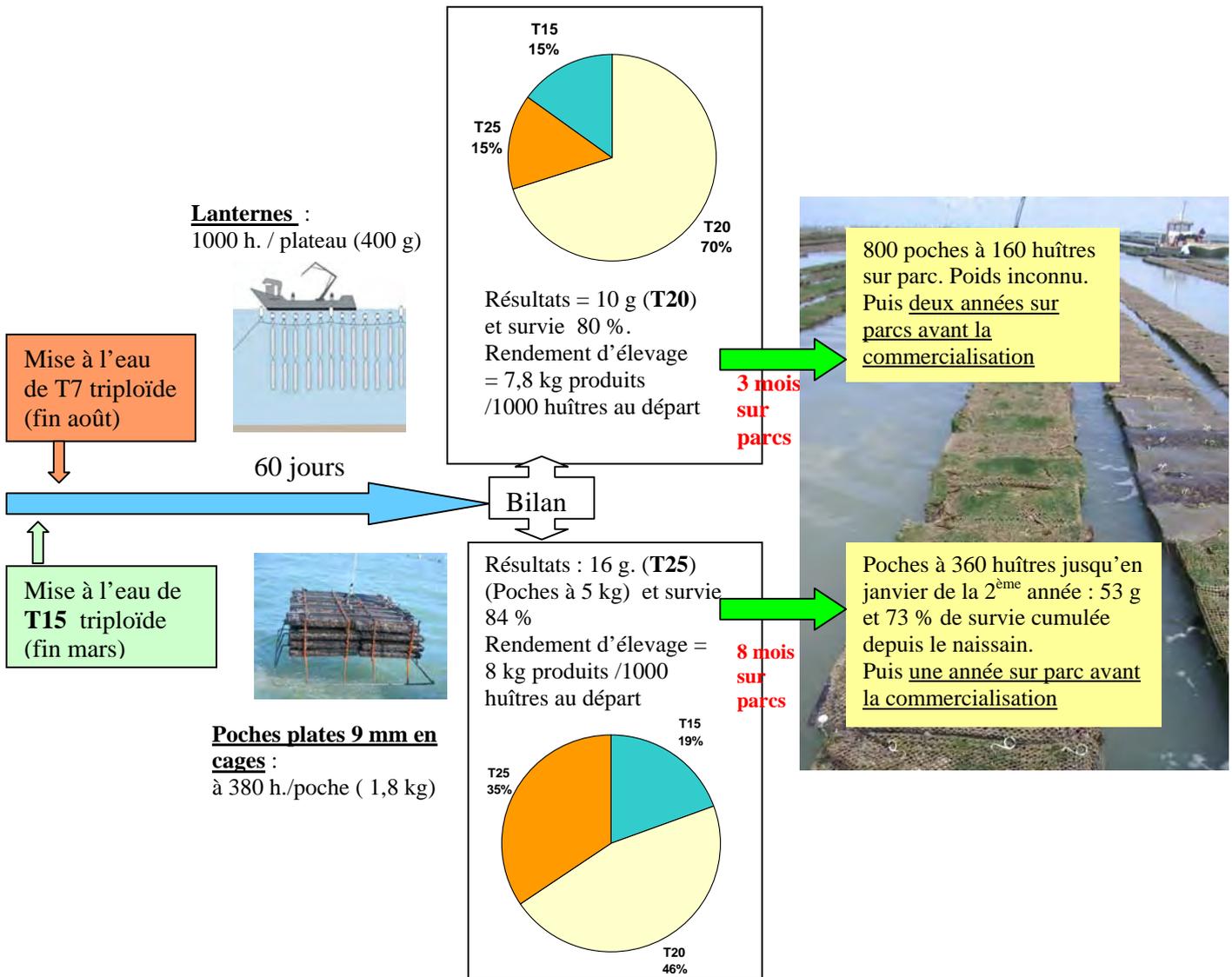
Les huîtres tripléïdes passées par la filière atteignent un poids de 24 g (3n) et 22 g (2n) au bout de 90 jours. Il est supérieur de 8 à 10 g à celui des huîtres qui n'ont connu que le parc. La différence se creuse par la suite entre les deux ploïdies sur parcs pour atteindre 8 g en fin de saison. Les huîtres tripléïdes ont en effet, un poids de 50 g et les diploïdes de 43 g. La commercialisation en huîtres marchandes se fera durant l'année suivante. Les huîtres tripléïdes et diploïdes restées sur parcs affichent un poids oscillant autour de 30 g. Dans ce cas, deux années de croissance sur parcs seront nécessaires même si une partie des tripléïdes sera à la taille marchande à la fin de la 2^{ème} année.

La filière amène dans ce cas à un gain d'une année par rapport au cycle de production sur parc.

L'emploi de la filière permet de n'utiliser que des poches de 14 mm sur parcs. Les deux années de cycle restant à accomplir sur parcs peuvent se faire avec une seule densité en poche ce qui permet de ne pas doubler et de réduire le travail au brassage / retournement des poches.

Production à partir d'un prégrossissement de deux mois (cages de fond et lanternes) :

Des huîtres triploïdes ont été mises en cages de fond et en lanternes pendant deux mois en 2007. Les essais conduits sur 16 lanternes et 12 cages de fond ont été suivis par des mises en poches sur parcs. La période de mise à l'eau diffère, l'une est au printemps, l'autre en été.



Avec une même durée de deux mois en eaux profondes, les deux types de prégrossissement permettent d'obtenir une majorité de T20.

Dans le cas d'une utilisation de lanternes en été, l'extrapolation à une concession entière, donnerait avec 2 M d'unités, une survie de 1,6 M d'huîtres après 58 jours. La production d'une filière entière serait de 16 tonnes de juvéniles de 10 g. Pendant le séjour sur filière, à cette période de l'année, les salissures sont faibles et ne nécessitent pas de nettoyage hormis un rapide coup de jet de moto-pompe. La taille marchande ne sera atteinte qu'à la fin de la 2^{ème} année pour les têtes de lots et au cours de la 3^{ème} année pour le reste. **La durée du cycle de production sera alors de 22 à 24 mois.**

Dans le deuxième cas, l'utilisation de **cages de fond** en mars, avril et mai plutôt que des suspensions, permet d'échapper en partie aux très fortes salissures voire au colmatage des poches. L'emploi dès le printemps d'une garniture plus grosse (5 g contre 0,5 g) permet d'atteindre un poids moyen supérieur (16 g contre 10 g) et davantage de T25 au sortir de l'eau profonde comme nous l'avons montré dans le chapitre III.7.b.2. Pour une concession de 1200 poches, la production serait de 6 tonnes de prégrossis. Le passage sur parcs pendant 8 mois confirme qu'au début de la 2^{ème} année, le poids moyen supérieur à 50 g permettra de vendre les huîtres au printemps ou au cours de l'été suivant. **La durée totale du cycle est de 12 à 14 mois à partir du passage en eau profonde.**

Cycle de production de deux années à partir de T20 naturels ou triploïdes

Des essais en 2005 sur des huîtres naturelles issues de grattis ainsi que sur du naissain triploïde acheté au printemps et d'un poids supérieur à 10g ont été réalisés en poches sur filière de la fin du mois d'août à la fin du mois de novembre. Une garniture identique de grattis a été mise sur parcs pour réaliser la comparaison (figure 25).



Figure 25 : Comparaison des cycles de production d'un même lot de grattis sur parcs avec et sans recours à la filière

Avec des huîtres naturelles âgées d'une année ou des triploïdes d'écloserie achetées au printemps, le recours à la filière pendant 3 mois (septembre, octobre et novembre), a raccourci la durée du cycle de production classique sur parc d'une année (figure 26) et a produit des huîtres plus lourdes que dans le cas du cycle traditionnel.

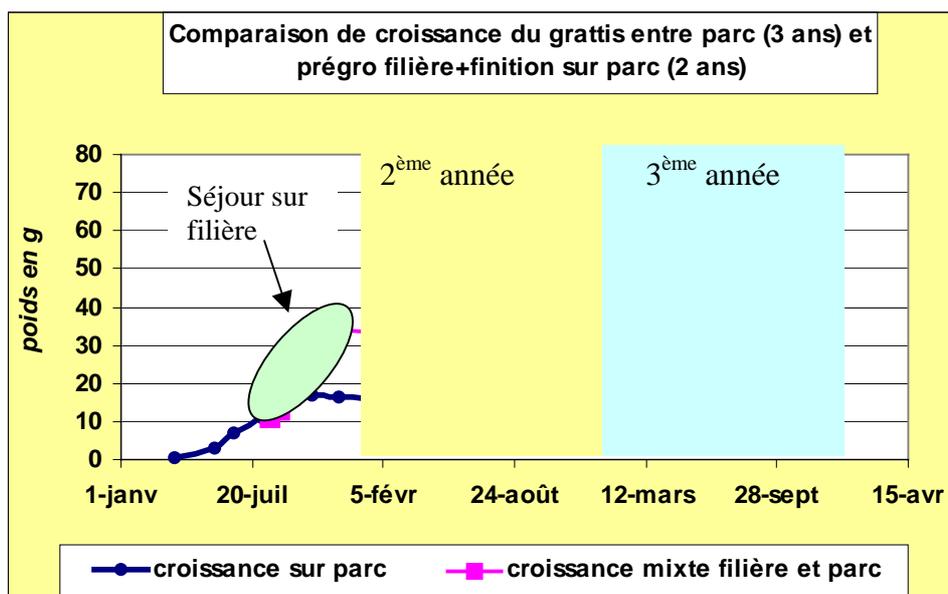


Figure 26 : Évolution de la croissance d'un même lot de grattis sur parcs avec et sans recours à la filière. L'huître de taille marchande est obtenue une année avant celle qui a réalisé son cycle entier sur parcs

Cycle de production sur parcs à partir de T15 diploïdes et triploïdes prégressis en lanternes

Des huîtres prégressis sur filière en lanternes japonaises disponibles en début d'année et venant de méditerranée ont été achetées en mars 2007 afin qu'elles aient le temps de s'acclimater et de « prendre » la pousse de printemps sans retard. Le lot a été placé sur deux parcs (coeff. d'exondation moyen de 80) à partir de la fin mars (cf. Tableau 3). Les bilans ont été réalisés à la fin du mois de novembre, au bout de 8 mois.

Tableau 3 : Mise en élevage d'huîtres de taille T15 (en poche de 9 mm) sur deux parcs de pousse du bassin de Marennes-Oléron à deux densités et à deux ploïdies. Bilan à la fin de la saison après 8 mois.

	Poids initial	Densités en poches	Poids final	Mortalité
2n	5,6 g	200	56 g	19 %
		300	50 g	22 %
3n	7,0 g	200	62 g	9 %
		300	60 g	8 %

Les huîtres ont très fortement poussé et sont presque arrivées à la taille commerciale espérée au départ par le professionnel. Elles correspondent à un calibre 4. Cependant, les résultats sont à relativiser car l'année 2007 a été exceptionnelle en croissance mais aussi en mortalité sur les

parcs de finition²³. Cela pourrait expliquer le niveau élevé des mortalités parmi les huîtres diploïdes. La mortalité des triploïdes est 2,4 fois inférieure à celle des diploïdes. Les densités employées semblent en revanche avoir un impact très limité sur la survie. Elles ont néanmoins un impact plus important sur les résultats de croissance des huîtres diploïdes que sur les triploïdes.

L'objectif est d'atteindre la taille marchande au début de l'été de la 2^{ème} année pour les 3n après 16 mois sur parcs et à la fin de l'été pour les 2n à l'issue de 20 mois d'élevage.

La mise en élevage d'huîtres prégrossies sur filière jusqu'à T15 et livrées en début d'année pour un élevage sur parc de pousse, permettrait donc d'assurer une commercialisation des huîtres au cours de l'année suivante.

²³ *Echo des Cabanes* spécial mortalités et croissances. SRC, février 2008

❖ Le grossissement estival

Cette phase d'élevage vise à obtenir des huîtres de taille marchande à partir de jeunes huîtres de 18 mois à 2 ans pour des durées d'élevage de 2 mois ½ à 5 mois. Les élevages ont été menés essentiellement en poches dans des structures métalliques suspendues ou au fond. Quelques lots seulement ont été mis en casiers et en lanternes (voir photos ci dessous).



Les professionnels ont généralement fait le choix d'une mise à l'eau au début du mois de juillet, afin d'éviter le captage de moules et d'obtenir la meilleure croissance pour des sorties d'huîtres marchandes à la fin de l'été. Les références précédentes acquises par le CREEA montrent qu'une mise à l'eau en juillet entraîne un risque de captage tardif de moules (jusqu'à la mi-juillet) et l'acquisition d'une forte quantité de gamètes²⁴ (pour les huîtres diploïdes) qui se maintiennent pour une grande part au début de l'automne. Cela peut nuire à la valorisation

²⁴ Résultats des expérimentations d'élevage d'huîtres *C. gigas* en filière sub-flottante au nord de l'île d'Oléron. 1995-2004. Creaa, 188 p.

commerciale du produit. De plus, le chambrage des huîtres immergées à cette période est plus important que sur parcs.

La prise de poids des lots mis en eau profonde a été de 24 g en moyenne. Elle est globalement proportionnelle au temps de présence en mer (voir figure 27).

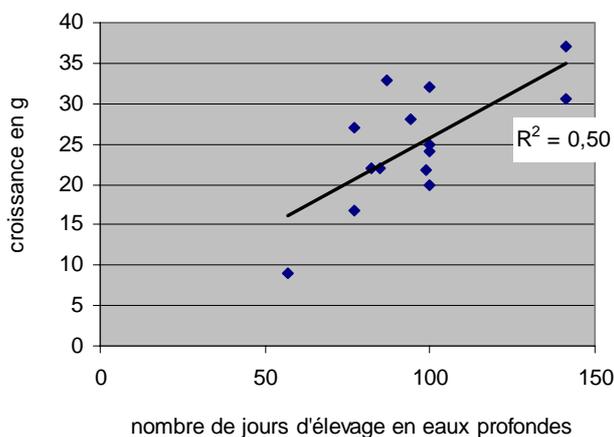


Figure 27 : Correspondance entre la durée d'élevage et la croissance de différents lots de trois classes d'âge (18 et 30 mois et 4 ans)

Pour des durées moyennes de 3 mois en mer et des huîtres de calibre 4 et âgées de 3 ans et plus, les prises de poids varient entre 17 et 34 g (figure 28). Pour des durées de près de 5 mois, les croissances dépassent 30 g et atteignent presque 40 g. Les meilleures croissances ont été obtenues avec les huîtres dont la capacité de croissance est la plus élevée c'est à dire les huîtres âgées de 18 mois (+ 37 g) ainsi qu'avec des triploïdes de 2 ans et de 3 ans. Ensuite, ce sont des lots poussant d'huîtres de 30 mois qui ont eu les prises de poids les plus fortes.

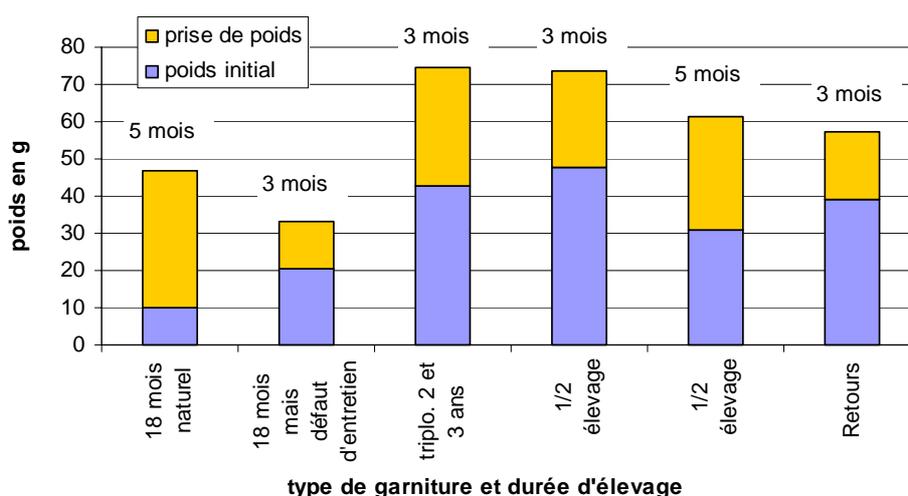


Figure 28 : Prise de poids de différentes garnitures de 18 mois et plus, mises à « grossir » sur la filière ou en cages de fond

A l'inverse, les croissances ont été faibles lorsque :

- Les temps de séjour étaient trop courts (un mois),
- Les lots étaient trop vieux (4 ans et plus),
- L'entretien et le travail des structures ont été négligés
- Les lots ont été mis en mer à des moments où les conditions étaient défavorables. Ce fut le cas notamment en hiver ou à l'occasion de début de printemps très perturbés (température trop faible ou conditions de mer trop agitées comme en 2006) ou encore en fin de saison de pousse.

Les mises à l'eau de juillet conduisent à des prises de poids de 25 g et celles de la mi-août, de 20 g en moyenne. Elles sont conformes aux références acquises par le Creaa entre 1995 et 2004⁹. On peut penser que le manque de travail des huîtres en cages de fond (une fois tous les deux mois seulement) a limité la croissance des huîtres qui se sont moins « coffrées » que leurs homologues en élevage suspendu.

Les survies sont excellentes (figure 29) : souvent proches de 90 % et partout supérieures à 80 % sauf cas particulier de poches de fond envasées. Elles sont la plupart du temps, meilleures en poches ou casiers sur filière qu'au fond. Le manque d'entretien est un facteur de mortalités qui s'exprime d'autant plus que les séjours sont longs.

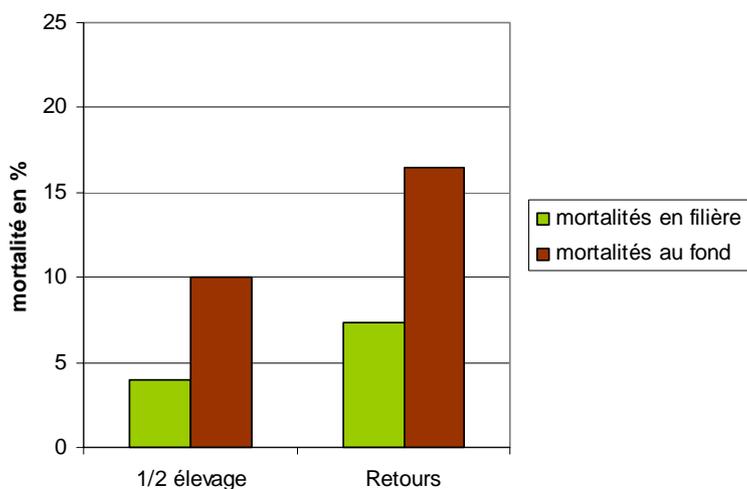


Figure 29 : Comparaison des mortalités sur différents lots mis à grossir sur filière ou au fond pendant 3 mois

Les qualités de chairs sont conformes aux références acquises par le CREAA. Deux cas de figure existent :

- **Pour les mises à l'eau d'huîtres de demi-élevage en juillet.** Les huîtres produisent des gamètes et conservent une grande quantité de laitance au moment de leur retour à terre pour une expédition en automne. Par exemple, deux tiers des huîtres, possédaient encore de la laitance à la fin du mois de septembre ou au début du mois d'octobre avec un indice de maturité de 1,4 (note de 0 à 4, voir Annexe I). Ce caractère d'huîtres en lait après le mois d'août est anachronique par rapport à la

majorité des huîtres produites sur parc à Marennes Oléron à la même époque. L'état de maturation à la fin de l'été, concerne de la même façon le fond comme la filière (1,3 et 1,4 d'indice).

- **Pour les mises à l'eau à partir de la deuxième quinzaine du mois d'août.** À cette date, les gamètes sont généralement absents ou présents en faible quantité. Ils vont diminuer jusqu'à disparaître à la mi-octobre. Le mois de septembre se traduit par une forte prise de chair sèche (passage du poids sec de 4 à 8 g) avant une stabilisation dès la mi-octobre. C'est la période allant de la mi-août à la mi-octobre qui est la plus profitable à la prise de chair.

Le chambrage est en augmentation sur les lots d'eau profonde mis en juillet. Des comparaisons sur quatre lots placés dans les mêmes conditions ont donné des résultats légèrement supérieurs sur les huîtres suspendues par rapport à celles mises au fond (Indice de chambrage de 1,6 contre 1,4). Or, de nombreuses constatations non quantifiées avaient au contraire, montré une valeur plus forte au fond. Pour des lots plus tardifs, le chambrage baisse partout et les nacres s'épaississent.

Il serait intéressant de tester les **potentialités des lanternes en matière de grossissement** mais sur une longue période. Un essai de grossissement en lanternes, d'huîtres naturelles de 3 ans a été mené en juin à différentes densités pendant 30 jours. Sur une période aussi courte, les résultats n'ont pas été probants car la croissance est restée très modeste.

Sur un plan pratique, en mettant les huîtres à l'eau en juillet, les professionnels se sont affranchis de l'essentiel des salissures puisque les captages de moules sont peu abondants à cette période. Les huîtres ont été travaillées au mieux tous les mois s'il s'agissait d'huîtres au fond sinon au bout de deux mois. Un passage au jet chaque mois permet de nettoyer les poches à gros maillages (poches de 14 ou de 18 mm) et d'éliminer les quelques naissains de moules ou les hydrides qui colonisent les poches. En cas de séjour prolongé, la coquille se couvre souvent de vers à tubes calcaires blancs (serpules) pouvant gêner la commercialisation du produit. Nous n'avons pas noté de difficulté particulière des huîtres de tenue à l'exondation dès la fin de l'été.

(a) Les productions :

Les rendements d'élevage en poches indiquent (figure 30) que les grossissements les plus productifs sont réalisés en 5 mois et concernent les **garnitures de 18 mois** (de 6 à 11 tonnes par concession en eau profonde) et quelques **garnitures naturelles de 30 mois** très "poussantes" (10 tonnes).

A l'inverse, l'utilisation de « retours » a peu intérêt car ils poussent peu. Pour ces huîtres là, seule la recherche d'une prise de qualité est intéressante mais à certains moments de l'année et sur des périodes plus courtes (cf. chapitre sur la finition ci-après).

Lorsque des élevages ont été menés en parallèle en suspendu et sur le fond, **la filière offre le meilleur rendement** en raison des croissances et des survies qui y sont supérieures.

Les huîtres triploïdes offrent parmi les meilleurs résultats puisque ces huîtres présentent les taux de croissance parmi les plus élevés (0,4 g/jour).

Enfin, le rallongement de la durée d'élevage entraîne une augmentation très sensible des productions. C'est le cas par exemple, du doublement de la production pour un élevage qui passe de trois à cinq mois. L'Annexe V répertorie les résultats d'une dizaine de lots mis en grossissement et calcule leur rendement.

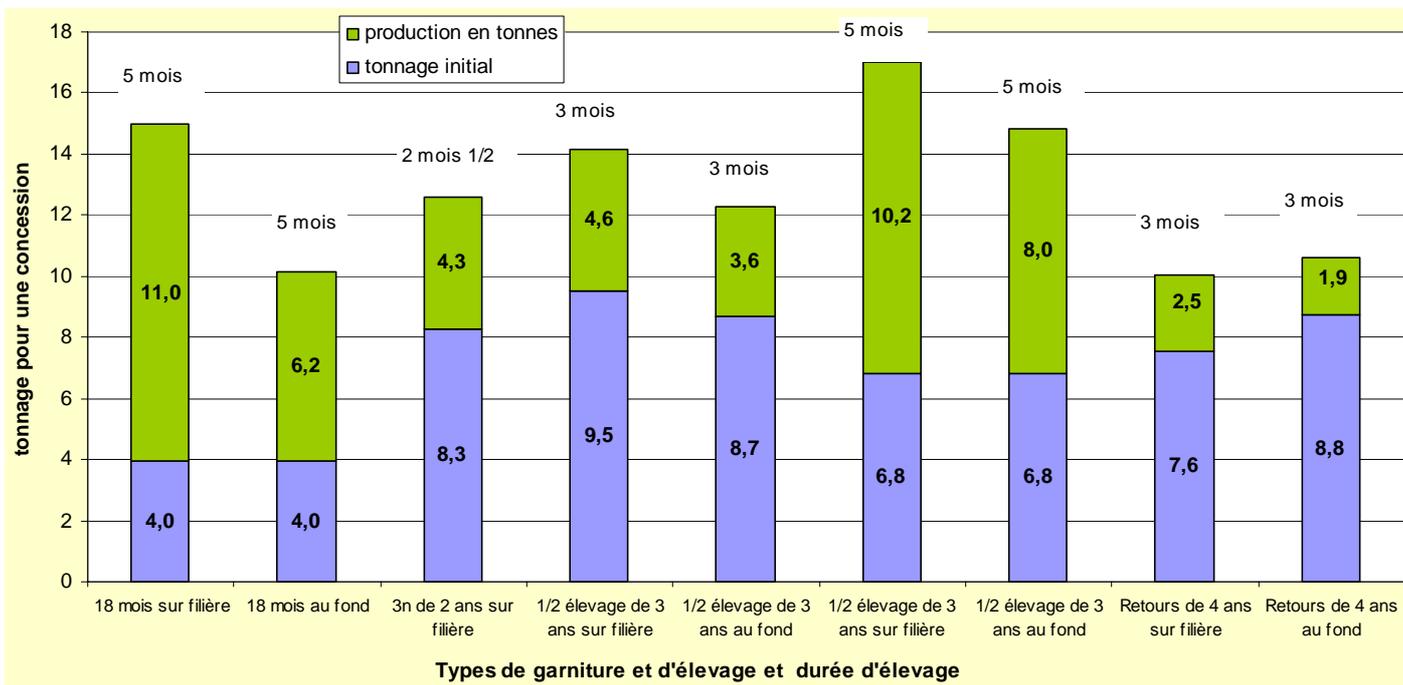


Figure 30 : Calcul de la production et des tonnages sortis d'une concession entière en eau profonde (suspendu ou au fond) à partir de plusieurs types de garnitures mises à grossir. On note que les quantités produites augmentent avec la durée de l'élevage et selon le type de garniture

❖ La finition ou « prise de chair »

(1) La finition des huîtres sur filière ou au fond

Dans le cadre de la recherche de la qualité des produits, la croissance devient secondaire. Les cycles peuvent alors s'appuyer sur *des séjours courts en filière ou en cages de fond*.

Deux fenêtres de temps découlent des divers essais sur des huîtres naturelles ou diploïdes d'écloserie :

- une prise de chair en fin d'hiver (février, mars et première quinzaine d'avril)
- une finition à partir du mois d'août jusqu'à la fin du mois de novembre

La finition printanière :

Tentée du début du mois de février jusqu'au début du mois d'avril 2006, elle a conduit à une augmentation de l'indice de qualité de 9,4 à 11,9 (figure 31). Les huîtres ont été « finies » en casiers suspendus à la filière à une densité de 8 kg par casier. La prise de poids est faible et la mortalité, presque nulle. Le chambrage diminue pendant cette période et la forme s'améliore avec des huîtres qui s'arrondissent et se coffrent. Ces résultats ont confirmé ceux acquis par le CREEA en 2004²⁵ sur des lots de taille commerciale ayant passé l'hiver sur filière. La sortie des animaux s'est faite au début du mois d'avril pour éviter la « prise de laitance ». Passée cette date, les gamètes se sont fortement développés (IQ de 12,5 mais 100 % des huîtres « en lait » à la fin mai).



Figure 31 : Obtention d'une huître spéciale à la fin de l'hiver après deux mois sur filière

La prise de chair printanière par des huîtres triploïdes n'a pas été tentée par les professionnels. Les références acquises par le CREEA entre 1995 et 2004 ont montré cependant que pour des lots d'huîtres triploïdes maintenus en hiver sur filière et pêchés dans la deuxième moitié du printemps, les qualités de chair étaient excellentes (IQ = 14,2²⁵).

²⁵ Résultats des expérimentations d'élevage d'huîtres *C. gigas* en filière sub-flottante au nord de l'île d'Oléron. 1995-2004. Creaa, 188 p.

La finition de fin d'été :

Des lots d'huîtres mis en casiers ou en poches sur filière à trois moments de la fin de l'été, ont permis de vérifier la faisabilité d'une finition en dernière partie de saison.

Quel que soit l'indice de qualité de départ et le moment de la mise à l'eau, le séjour sur filière pendant un à deux mois s'est traduit par une prise de chair très significative (voir figure 32). On a pu démontrer la **faisabilité d'une prise importante de chair** en structure à casiers **sur une période courte** soit, en septembre 2006 (passage d'un IQ de 8 à 15 en 18 jours) soit, entre la fin septembre et la mi-octobre 2007 (passage d'un IQ de 12,5 à 14,7 en 18 jours aussi).

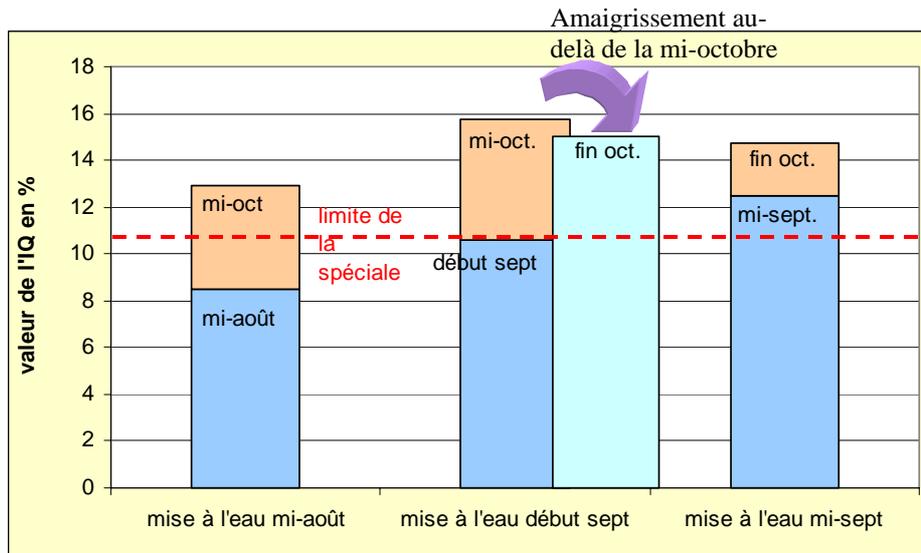


Figure 32 : Valeurs de l'IQ à la mise à l'eau (en bleu) et à la sortie des lots (en marron) en fonction des dates de mise à l'eau d'huîtres âgées de trois ans.

La finition des huîtres en septembre correspond à une augmentation spectaculaire du poids de chair humide (figure 33). Le prolongement après la mi-octobre correspond en revanche à une diminution de la prise de chair ou à un amaigrissement de la chair acquise. Pour celles qui sont mises à l'eau en octobre, le gain de chair est très faible (< à 1 point d'IQ dans nos essais). La coquille continue cependant de s'améliorer puisqu'on a vu un renacrage s'opérer sur les chambres à *Polydora*.



Figure 33 : Vue d'huîtres de type très belles spéciales à la fin septembre 2005 après finition en filière

N.B. : La finition d'huîtres triploïdes n'a pas été testée. Les lanternes n'ont pas été utilisées mais devraient, sous réserve de l'application d'une densité adaptée par plateau (sans doute 70 à 90 huîtres), conduire à des résultats satisfaisants.

(2) La finition en claires des huîtres d'eau profonde

Des essais de finition en claires d'huîtres sortant de filière ont été menés du mois de septembre au mois de décembre 2006 dans les conditions de la norme²⁶ c'est à dire à 1 kg/m² pendant deux semaines au moins. Des essais ont été conduits dans plusieurs bassins avec des huîtres venant d'eaux profondes, les unes sortant de casiers sur filière, les autres, de poches au fond et les dernières, des lots témoins gardés sur un parc de finition du bassin (Lamouroux) pendant la même période (voir figure 34). À la mise à l'eau, la différence était grande entre les trois lots. Pendant la période réglementaire d'affinage, les huîtres issues d'eau profonde ont réagi de la même façon que les huîtres venant de parcs. Elles ont gardé deux points d'indice de qualité supplémentaire par rapport au lot issu de parc même si les IQ de tous les lots ont baissé. Ils se sont redressés en décembre dans une même proportion et en même temps.

Pendant la période réglementaire, les huîtres triploïdes ont beaucoup maigri (moins 4 points) mais comme les autres, se sont "bonifiées" en fin de période.

L'évolution en claires des huîtres venant d'eau profonde n'a pas été différente de leurs témoins venant de parcs et, excepté pour les triploïdes, la qualité de spéciale a toujours été conservée.

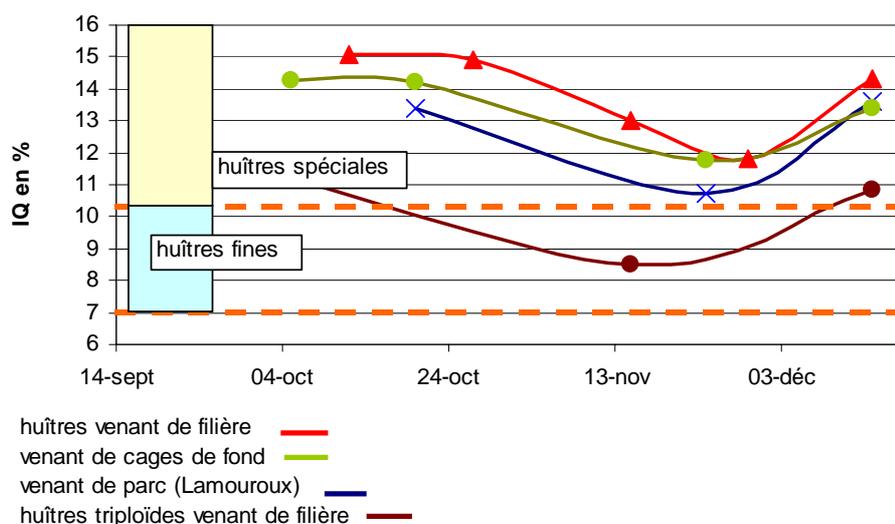


Figure 34: Suivi de l'Indice de Qualité d'huîtres venant d'eau profonde ou bien de lots témoins sur parcs

De la même façon, il n'y a pas de différence de comportement des huîtres selon leur origine en matière de laitance et de chambrage :

- Les huîtres venant d'eaux profondes, perdent rapidement les gamètes qui leur restaient en septembre

²⁶ Accord interprofessionnel de la conchyliculture, du 13 janvier 2000, CNC

- Le chambrage diminue en claires pendant les premiers quinze jours sur l'ensemble des lots y compris chez celles qui viennent de cages de fond et qui avaient le niveau d'infestation le plus élevé. Il augmente ensuite (assez faiblement toutefois) en fin de séjour sur l'ensemble des lots.

c. Comparaisons entre les deux sites expérimentaux de la baie

Des comparaisons d'élevage ont été réalisées sur les deux sites à la fin de l'été 2005 pendant une durée de 3 mois (cf. Tableau 4). Elles mettent en évidence une légère différence en matière de croissance et de qualité du produit.

Tableau 4 : Comparaison de deux lots d'huîtres sur les deux sites d'eau profonde de la baie

	Poids initial	Poids Passage de l'Ouest	Poids Malconche	Survie Passage de l'ouest	Survie Malconche	IQ Passage de l'Ouest	IQ Malconche
Huîtres d'un an	11 g	32 g	36 g	99 %	99 %	/	/
Huîtres en finition	49 g	67 g	71 g	100 %	100 %	11,7 (8,5 au départ)	10,9 (8,5 au départ)

Le site le plus à l'est dit du Passage de l'Ouest est apparu un peu moins poussant mais avec des huîtres plus coffrées et plus rondes. Dans l'autre site, les huîtres sont plus longues.

La qualité de chair était légèrement plus faible sur le site de la Malconche sur la garniture de demi-élevage. Le chambrage est identique dans les deux sites.

Le site le plus à l'est et le moins profond apparaît comme le plus performant en croissance mais pas en forme et en chair. Cependant, ces considérations doivent être tempérées par le peu d'essais qui ont été menés et le faible retour d'expérience sur les conditions d'élevage.

IV. Les nouveaux schémas zootechniques en filière et en cages de fond

1. Calendrier des activités

Une description des activités possibles sur une année d'exploitation a été réalisée en prenant en compte les essais menés par les professionnels, les durées d'élevage et les conditions de l'environnement (figure 35). Plusieurs schémas d'exploitation peuvent être retenus ce qui laisse le choix au professionnel entre plusieurs cycles d'exploitation. La gestion optimale de l'eau profonde nécessiterait comme ce fût le cas pour nos partenaires professionnels en 2006 et en 2007, l'emploi simultané ou successif de plusieurs types de matériel qui combinent l'élevage suspendu et l'élevage au fond. Globalement, le prégrossissement en lanternes plutôt qu'en cages de fond permettra d'avoir une croissance supérieure (cf. chap. III 7.b.3).

Les cycles proposés tiennent compte du degré de maturité des techniques et de la réalité socioprofessionnelle du moment et sont susceptibles d'évoluer rapidement en fonction des améliorations techniques et de la spécialisation des entreprises.

En début d'année, l'exploitation en fin d'hiver et au printemps concernera *surtout le prégrossissement*.

Une stratégie consiste à devancer la période de captage de moules avec des mises à l'eau de naissains dès le mois de février préférentiellement en cages en raison des risques météorologiques. La sortie des prégrossis s'effectuera avant la période des moules à une taille plus faible que pour des cycles de printemps du fait d'une croissance saisonnière moindre (T15 de 5 à 7 g au lieu d'un T25 de 15 g).

Une autre option consiste à réaliser le prégrossissement de la mi-mars à la fin mai, en cages de fond. Cela permet de profiter d'une forte croissance tout en échappant à l'essentiel des salissures par les moules ou les hydraires.

En période estivale, il est possible de réaliser un cycle de prégrossissement à partir d'une mise à l'eau au début du mois de juillet, pour une sortie de T25

- À la fin-août en utilisant un naissain T10 ou T12
- Et à la mi-septembre à partir d'un naissain T6-T8.

La deuxième possibilité est de mettre en grossissement des huîtres de calibre 4 et 5 afin de produire des calibres 3 en septembre suivi ou non d'une mise en claire.

À partir de la fin du mois d'août, si les installations sont libres, il est possible de commencer des cycles de finition sur périodes courtes (<30 jours) suffisantes pour obtenir des huîtres de type spéciale. Trois cycles sont possibles (cf. chapitre sur la finition en eau profonde). Si des cycles de grossissement ou de prégrossissement se terminent à la mi-septembre, il restera la possibilité

- Soit, de faire deux cycles de finition (mi-septembre/mi-octobre et mi-octobre/fin novembre), le second produisant des spéciales avec un IQ plus faible
- Soit, de réaliser un cycle de prégrossissement en sachant que la croissance sera moindre qu'au printemps ou qu'en été. Le produit sera un T15 en partant d'un T6-T8 ou bien, il faudra passer l'hiver en eau profonde pour atteindre en février ou mars la taille de T25, produit très apprécié à cette période précoce de l'année.

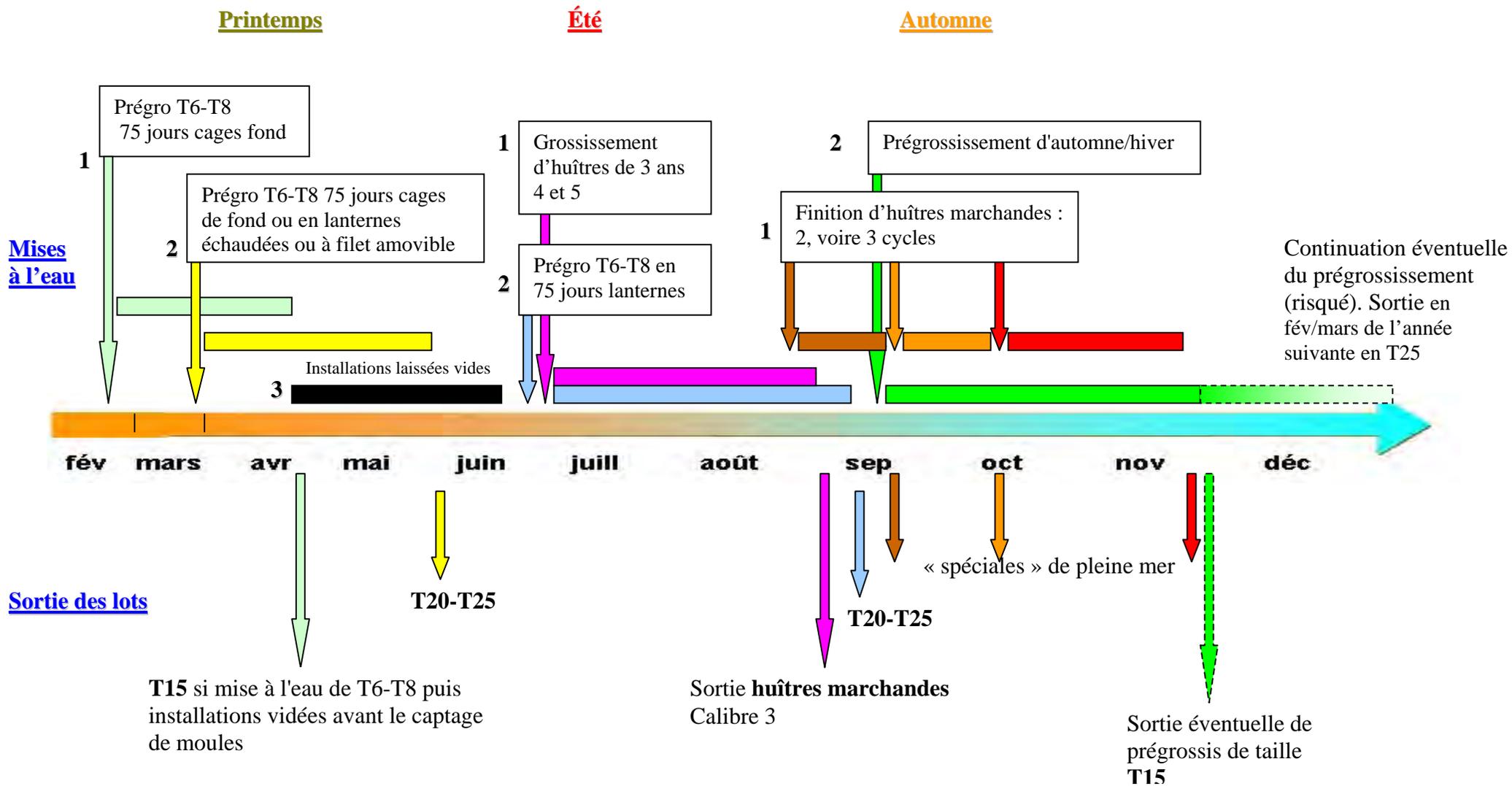


Figure 35 : Mise en place des cycles de production en eau profonde en fonction de la saison (3 propositions au printemps, 2 en été et 2 en automne)

2. Obtention d'huîtres marchandes sur parcs à partir de prégrossis d'eau profonde

Dans la limite des résultats que nous avons acquis pendant ce programme, les deux modèles de prégrossissement économiquement les plus réalistes correspondent à la production de T20-T25 en 60- 75 jours et de T25-T30 en 75-90 jours. Ces produits permettent éventuellement de « garnir » des poches de 14 mm, à une densité qui n'oblige plus à réaliser de dédoubleage des animaux jusqu'à la taille marchande. Le travail des huîtres se réduit alors à tourner et brasser les poches jusqu'à la pêche finale et le retour à la « cabane ».

Le choix initial des naissains à prégrossir a très souvent correspondu aux tailles T6 à T8 qui paraissent offrir le meilleur compromis en terme de tarif et de facilité de mise en élevage en eau profonde comme sur parcs. Dans le schéma mis en place par les professionnels, la densité choisie au départ est idéalement faible pour éviter le dédoubleage en cours de prégrossissement.

Importance de la période de prégrossissement :

- La mise à l'eau sur parc de T25 en juin ou au début juillet, permet la vente d'huîtres de taille commerciale l'été suivant pour les triploïdes et en automne pour une partie des diploïdes (figure 36). Les retours (catégorie 5 et en dessous) d'huîtres diploïdes seront vendus en cours de deuxième année
- Si le T25 n'est mis à l'eau sur parc qu'en début d'automne, il pourra y avoir une vente d'huîtres triploïdes, l'automne de l'année suivante. Les diploïdes devront passer deux étés sur parcs (figure 37)
- La mise à l'eau sur parc de T25 en février/mars permet la commercialisation d'une partie des triploïdes dès la fin de la première année, l'autre partie étant commercialisable pendant l'été et l'automne suivants (figure 38). Les diploïdes seront commercialisées à l'issue du deuxième été sur parcs.

Dans toutes ces configurations, ***l'utilisation de naissain prégrossi mis en poche de 14 mm réduit le cycle de production sur parcs d'une année*** (cf. cycle sur parcs chapitre II.4.). ***Il sera de 12 à 16 mois pour les triploïdes et de 16 à 26 mois pour les diploïdes.***

Limites actuelles de la technique :

Les cycles trop longs : Les professionnels du Pertuis-breton qui se sont lancés initialement dans la production de prégrossis de T20-25 (10 à 15 g) ont tendance à rallonger le cycle de production pour une partie des lots jusqu'à 80 jours à partir d'un naissain T6-T8 pour obtenir des huîtres de taille T30-35 qui leur sont de plus en plus demandées (vente d'huîtres marchandes dans le cours de l'année). Ce rallongement s'est traduit par des risques accrus de mortalités (parfois très importantes) et des lots d'huîtres mal formées (trop longues).

Les cycles trop courts :

Les cycles à 30 jours sur filière sont, à notre avis, peu intéressants car trop peu productifs. Par exemple, on a vu qu'il faisait passer d'une taille T7 à T12 alors que la même croissance est atteinte en 2 mois ½ sur parcs.

Résumé des principaux cycles de prégrossissement en eau profonde et élevage sur parcs

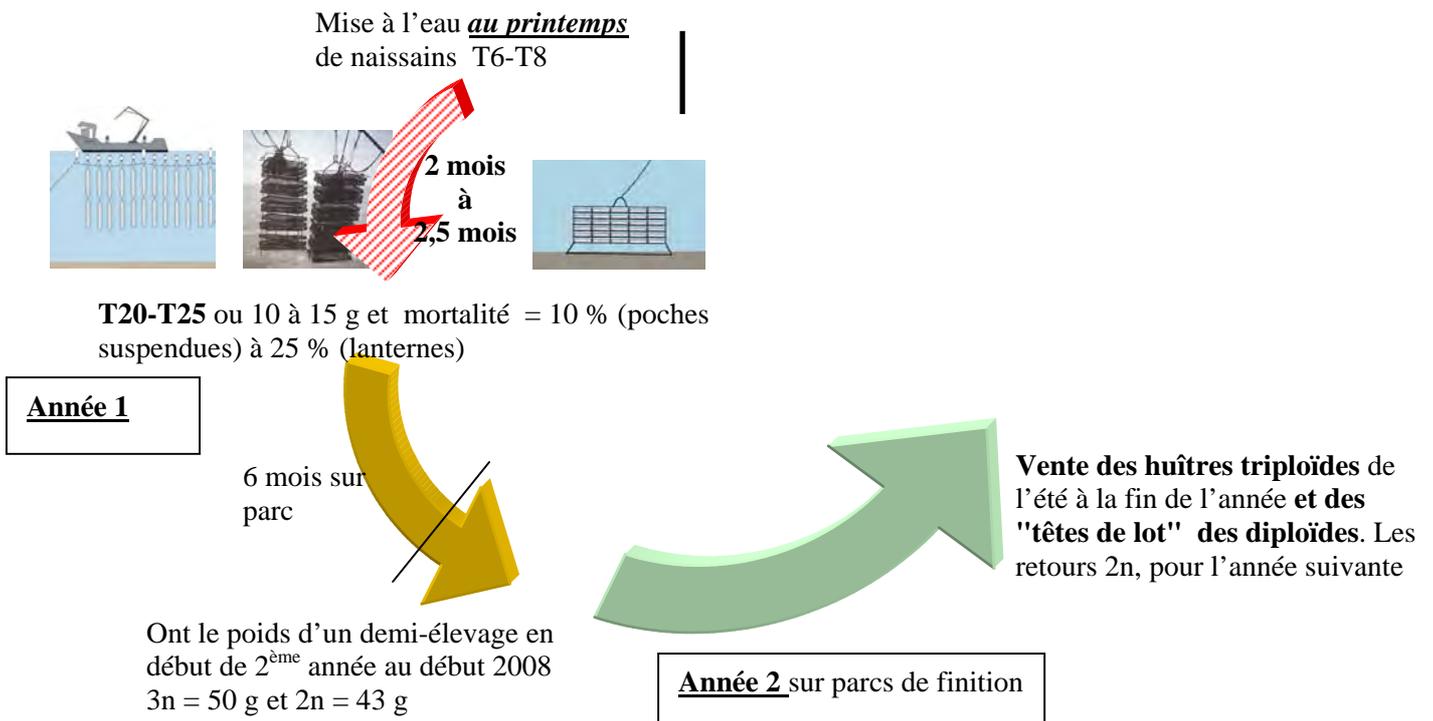


Figure 36 : Cycle de production d'huîtres marchandes à partir d'un 15 g produit au début de l'été en eau profonde

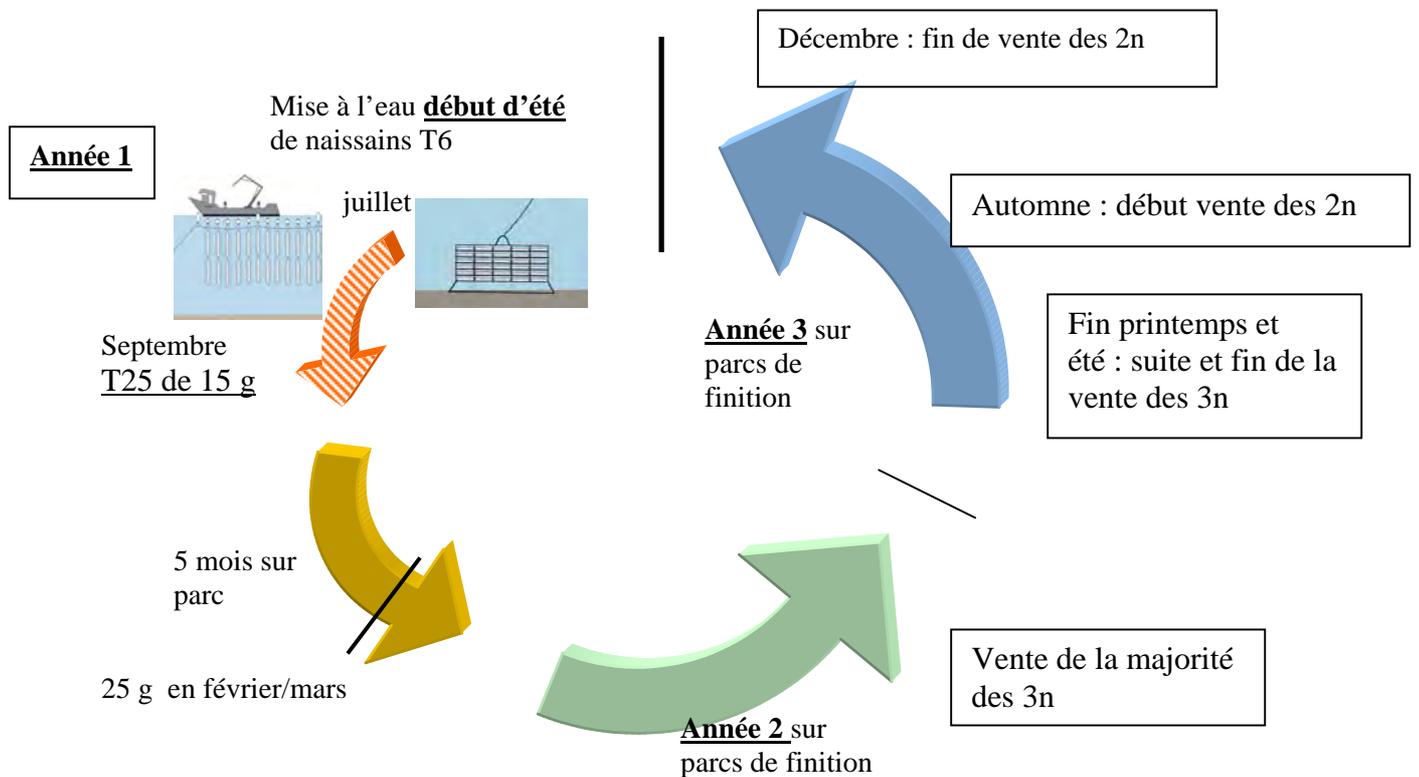


Figure 37 : Cycle de production d'huîtres marchandes à partir d'un 15 g produit en septembre en eau profonde

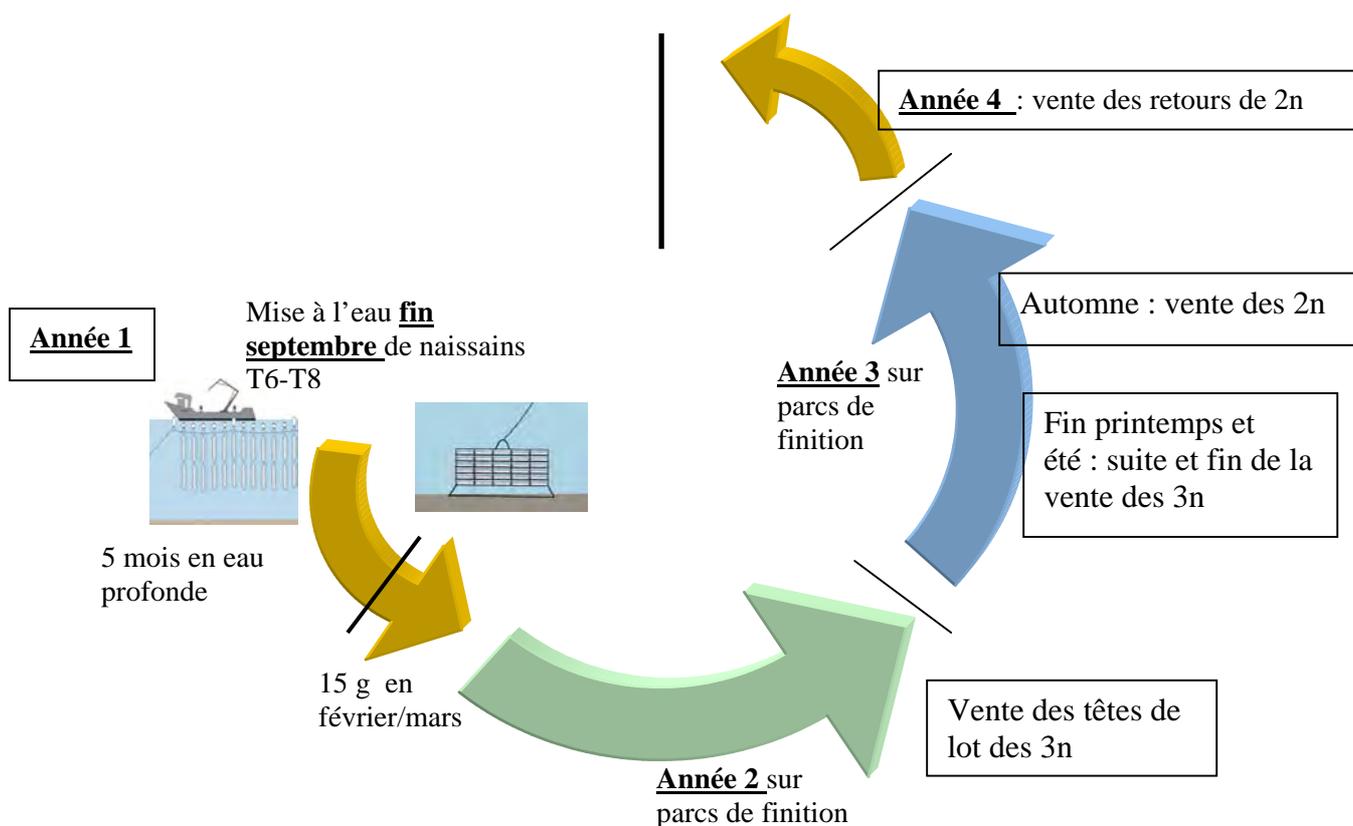


Figure 38 : Cycle de production d'huîtres marchandes à partir d'un 15 g produit en fin d'hiver en eau profonde

Le prégrossissement en eau profonde permet donc d'apporter une réponse au problème de l'obtention d'un demi-élevage de qualité qui fait tant défaut au bassin.

3. Les éléments du choix des nouvelles activités

a. Comparaisons entre les différents systèmes d'élevage

Plusieurs élevages ont été menés de façon concomitante au fond et en suspension. Les densités employées étaient compatibles avec les moyens employés.

Pour ce qui concerne le *prégrossissement*, des naissains T6 et T20 (0,3 et 10 g) ont fait l'objet de comparaisons afin de déterminer les meilleurs systèmes à utiliser.

En cycle court (30 jours) : (Tableau 5)

Tableau 5 : Comparaison des résultats de pré-grossissement de mêmes lots d'huîtres placés dans différents systèmes d'élevage

Produit	Méthode	Densités	Durée	Poids	Mortalités	Remarques
T6 3n Fin juillet 2007	Lanternes	1500	30 j	3,5 g (T12)	14 %	1 % de collées
	Cages de fond	2000		2,6 g (T12)	16 %	5 % de collées
T6 3n Mars 2006	Cages suspendues	2700	42 j	0,5 g (T8)	1 %	/
	Cages de fond	2700		0,4 g (T8)	4 %	2 % de mortalité par bigorneaux

- Les lanternes apparaissent donner des meilleurs résultats de croissance. Le courant d'eau est censé passer plus facilement à travers une lanterne japonaise
- Le démarrage de la croissance est rapide (de l'ordre d'une semaine). Il est plus précoce dans les cages au fond en cas de mauvaises conditions météo
- La densité par unité de surface est plus élevée en lanterne qu'en poche. Dans le premier exemple, les lanternes auraient dû ne contenir que 900 huîtres au lieu de 1500 pour pouvoir correspondre exactement aux 2000 huîtres par poche. Les naissains au fond peuvent être touchés par les bigorneaux perceurs (2 % de mortalité dans cet exemple). De même, l'agitation dans les lanternes, a empêché que des huîtres ne se collent les unes aux autres. Les essais en poches casiers suspendues réalisés par le CREEA entre 1995 et 2004 n'ont jamais entraîné d'huîtres collées dans les essais de pré-grossissement
- Les pertes sont similaires dans les systèmes d'élevage pour un lot donné. On a vu précédemment qu'au contraire des cages suspendues, les lanternes et les cages de fond peuvent provoquer des pertes importantes pour des durées de pré-grossissement supérieures à 30 jours
- Les formes des huîtres sont très différentes entre les cages de fond et les systèmes suspendus. En effet, les huîtres issues des lanternes sont plus rondes et plus corsées que les huîtres venant des cages de fond (I.F. respectivement de 2,3 contre 2,7).

- Les huîtres de lanternes acquièrent également une hauteur de charnière plus importante que celles venant du fond qui sont plus plates (respectivement 30 % et 25 %). Cependant, l'emploi des cages de fond plutôt que les poches suspendues peut avoir un avantage car les huîtres y acquièrent plus rapidement une plus grande taille leur permettant d'être transférées sur parcs malgré un poids plus faible. Par rapport à leurs homologues placées en témoin sur parcs, les huîtres prégrossies en poches casiers sur filière sont plus rondes et plus coffrées.

En cycle long (4 mois ½) :

Un essai sur le *naissain naturel de 18 mois et d'un poids de 10,5 g* s'est déroulé pendant entre juin et octobre 2006 (figure 39). Des poches ont été placées dans une cage suspendue sur la filière et dans une autre placée au fond. Les croissances sont très élevées (30 et 45 g). C'est l'élevage suspendu qui est le plus poussant. Les mortalités importantes car plus fortes que les valeurs de référence sur parcs, sont à mettre sur le compte d'un stockage en bassin pendant quelques jours avant le passage en eau profonde en raison d'une mer trop agitée et alors que la période connaissait des températures élevées (début juin 2006). Ces cas de mortalités importantes constituent une démonstration de la nécessité d'agir prudemment et rapidement en période chaude. Au final, le rendement d'élevage est supérieur sur filière.

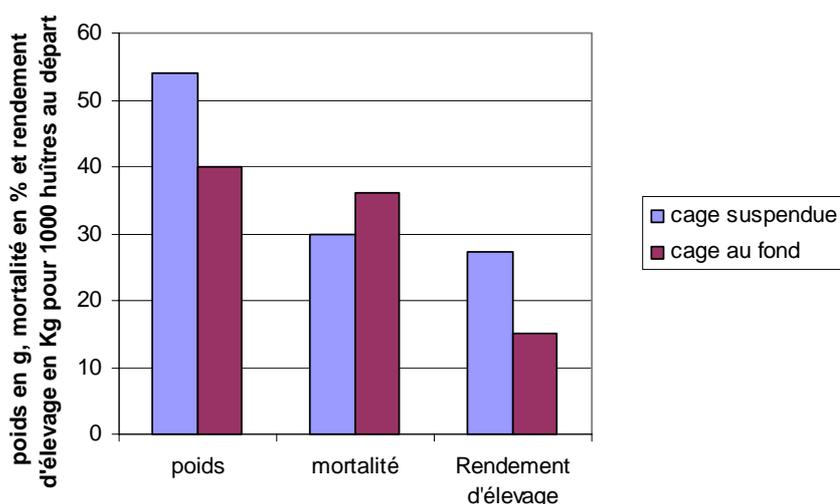


Figure 39 : Comparaison des performances d'un lot d'huîtres de 18 mois de 10 g de poids initial en filière et au fond

Pour des garnitures plus âgées mises *en grossissement*, la comparaison entre les cages de fond et les cages suspendues en période estivale, fait ressortir des résultats très voisins (voir Tableau 6).

Tableau 6 : Comparaison des résultats moyens acquis sur filière et au fond avec plusieurs lots de mêmes huîtres âgées de 3 ans et plus

	fond	filière
Durée	87 jours	75 jours
IQ	14,7	14,4
Chambrage initial	0,1	0,1
Chambrage final	1,4	1,6
Croissance	27 g	28 g
Survie	87 %	90 %

Des deux systèmes, l'élevage suspendu apparaît légèrement plus poussant d'autant que ces résultats ont été acquis plus rapidement (douze jours de moins). Les survies sont élevées et sont similaires à celles que l'on rencontre sur parcs. Le chambrage augmente dans les deux cas mais légèrement plus en filière. L'IQ est presque identique dans les deux configurations.

Une autre production a concerné un lot de **30 mois de 31 g** et d'origine naturelle (voir figure 40). Elle s'est déroulée comme la précédente entre juin et octobre 2006 et dans les mêmes conditions (mortalité importante au moment du transfert en eau profonde). Les prises de poids sont importantes dans les deux cas mais supérieures sur filière. Malgré une mortalité légèrement plus forte en filière, le rendement d'élevage reste à nouveau à l'avantage du système suspendu.

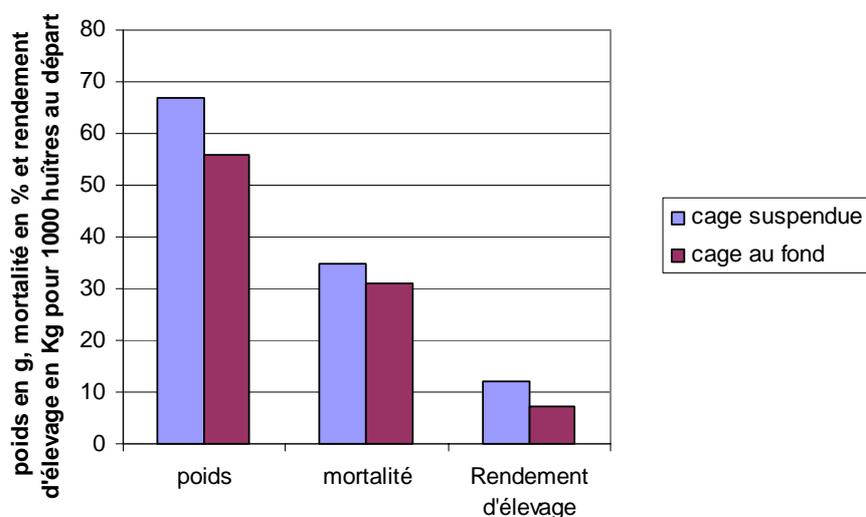


Figure 40 : Comparaison des performances d'un lot d'huîtres de demi-élevage de 31 g de poids initial en filière et au fond

b. Les limites de l'activité

❖ Les conditions météorologiques et les conditions de mer

Le site de la Malconche est relativement à l'abri des flux perturbés d'ouest qui se manifestent surtout en automne et en hiver.

Dans le cas des mers resserrées que sont les pertuis, la direction et la durée d'action de vents forts ont un effet sur la hauteur de la mer d'autant plus important que la pression est faible. Dans ce cas, des déplacements des installations sont possibles. Ce fut le cas dans le Pertuis-Breton le 9 mars 2008. De même, la tempête décennale du 7/02/1996 (vents de 140 km/h en pointe) associée à un fort courant avait provoqué la dérive de la filière du CREEA. Cet événement nous avait conduit à fortifier l'ancrage de la structure par la pose de deux ancres

de 700 kg placées en plus des corps morts. Par la suite, l'ouragan de décembre 1999 orienté à l'ouest / nord-ouest, n'avait pas eu d'impact sur nos installations.

Dans des conditions météorologiques normales, les vents forçissent souvent l'après midi et obligent le plus souvent à un travail le matin. De même, l'accès au site de la Malconche peut rester interdit pendant plusieurs semaines durant la période de croissance comme ce fut le cas en avril et en mai 2006 ainsi que pendant l'été 2006. Du début du mois d'avril au début du mois de décembre, Météo France relève une moyenne de 7,5 à 9 % de vent forts (> 16 nœuds ou 30 km/h)²⁷ (figure 41).

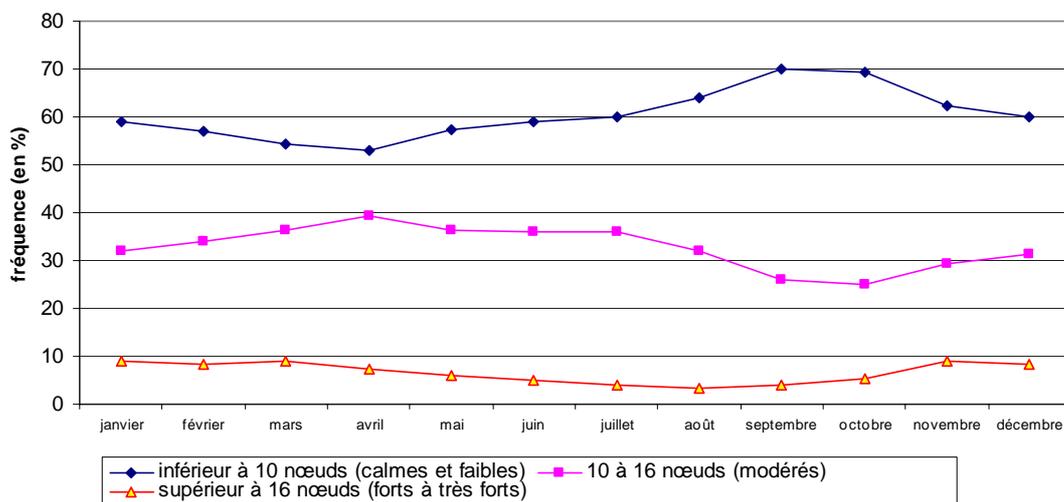


Figure 41 : Fréquence moyenne des vitesses des vents par mois (données Météo France)

Le mois d'avril qui est marqué par la reprise de la croissance est aussi le mois le plus riche en vents modérés. Ils peuvent empêcher le travail sur filière aux bateaux de dimension réduite (≤ 12 m). Entre août 2005 et fin avril 2008, 66 % de jours avaient connu des vents forts, c'est à dire, supérieurs à 8 m/s soit 30 km/h ou 16 nœuds. 9 % à peine des journées sont caractérisées par des vents faibles ou modérés (figure 42). Or, dans le cas de vent d'est même modérés, les accès sont rendus difficiles et le travail impossible.

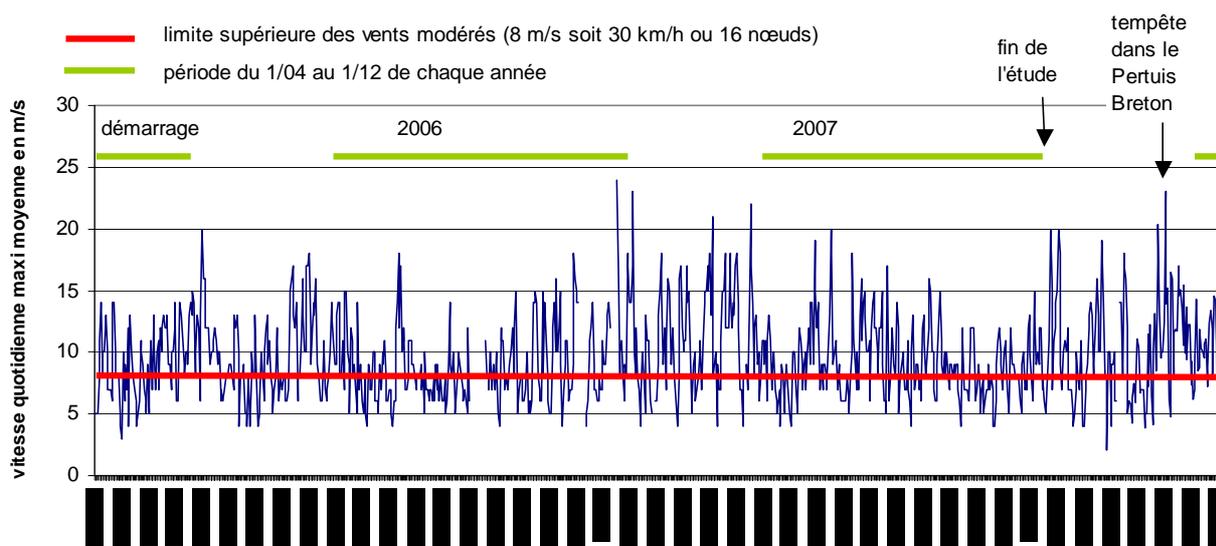


Figure 42 : Vitesse quotidienne maximale moyenne des vents à la Rochelle entre le 1/09/2005 et le 30/04/2008.

²⁷ Fréquence des vents. La Rochelle 1962/1991. Éléments du climat en Charente-Maritime. Météo-France, 1997

Ce calcul est fait sans préjuger des conditions de houle qui peuvent également empêcher une sortie en mer sur filière. À cet égard, les vents d'est même modérés (10 nœuds) contrecarrent souvent les tentatives de travail en mer lorsque les moyens nautiques sont limités.

En hiver, les conditions météorologiques sont un risque pour des mises à l'eau précoces (arrêt de pousse par coup de vent, destruction éventuelle des installations chargées en huîtres). De plus, l'élevage en hiver n'a d'intérêt que si la température de l'eau est supérieure à 10°C ce qui n'arrive que dans le cas d'hiver anormalement doux (2007-2008 par exemple). Or, à partir du mois de novembre, les mauvaises conditions météorologiques et le peu de disponibilité des ostréiculteurs expéditeurs avant les fêtes de fin d'année ne permettent pas un travail régulier sur les installations de filière. L'utilisation de cages de fond peut constituer une des réponses pour échapper en partie aux effets du mauvais temps. Cependant, si le courant a une action bénéfique, la houle a tendance à casser la croissance récente y compris au fond. Les effets de fortes houles et de tempêtes n'ont pas été encore évalués sur des concessions de cages de fond. Or, on sait qu'en fonction de la configuration des sites (hauteurs des fonds notamment), les conditions de l'activité peuvent être très différentes dans la baie de la Malconche.

❖ Les contraintes biologiques

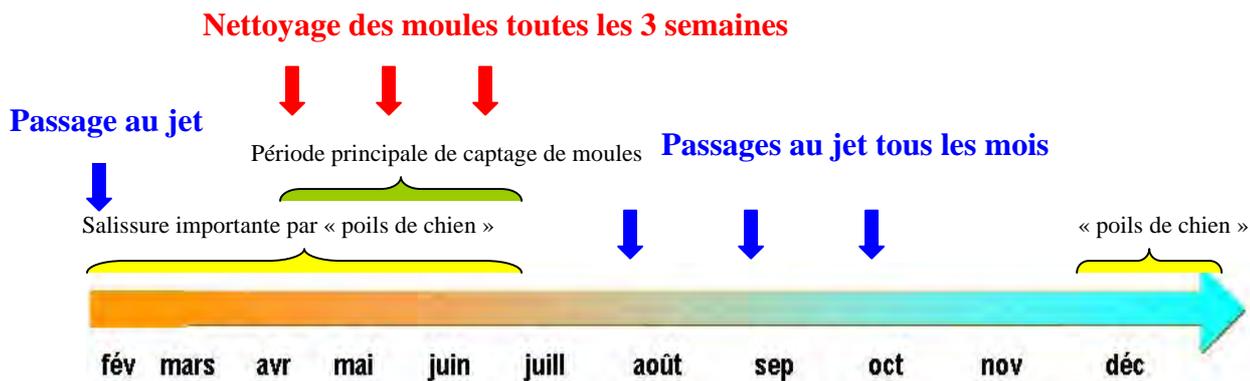
Les salissures (figure 43)

Elles sont un frein majeur de l'activité notamment au printemps où le prégrossissement et l'élevage ne peuvent se concevoir que si des moyens de nettoyage ou des changements fréquents de filets des lanternes ou de poches sont mis en œuvre.



Figure 43 : Bio-fouling sur des structures d'élevage : « poils de chien » à gauche sur des poches en cages suspendues et lanternes propres ou couvertes de moules, à droite

Les salissures imposent des nettoyages fréquents dès le mois d'avril (figure 44). Entre la fin d'avril et le début de juillet, les fréquences de nettoyage sont au maximum de trois semaines. Même si de nombreux organismes (hydraires, vers tubicoles, spongiaires et captage d'huîtres) colonisent les supports d'élevage, le problème le plus important reste le captage de moules. Les naissains deviennent au fur et à mesure de leur croissance, une gêne pour la circulation de l'eau, un compétiteur pour la disponibilité en nourriture et un facteur de mortalité en cas de colmatage.



N.B. : le nettoyage n'affranchit pas des autres actions d'entretien nécessaires (brassage, virage des poches, dédoubleage, échaudage)

Figure 44 : Calendrier des colonisations principales des installations par les salissures et interventions d'entretien

Le captage de moules se manifeste dès le mois d'avril. En fonction de la vitesse de croissance du naissain, il devient une gêne en mai et jusqu'au début du mois de juillet. L'échaudage à faible température (45 et 55°C) a montré son efficacité pour éradiquer les naissains de moules. Deux nettoyages mensuels à 45°C ont suffi à rendre propres des lanternes et des poches sans qu'aucune mortalité immédiate n'ait été relevée. Un traitement en mer dans la journée est l'idéal. L'embarquement de techniques d'échaudage pourrait être la solution à condition que les conditions de sécurité soient respectées. En dehors et pendant la période de captage des moules, la colonisation des installations par les hydraires ou « poils de chien » cause également un ralentissement de la circulation de l'eau puis un envasement par rétention des particules en suspension. Au final, elle contribue à l'alourdissement des installations. Ce phénomène est aigu du début de l'hiver jusqu'au début de l'été. Le nettoyage au jet produit par une motopompe embarquée, permet l'élimination de ces organismes et de la vase retenue. Cependant, le nettoyage complet des moules et des hydraires n'est possible que sur des poches de 9 mm de maille et au-dessus. En dessous de ce maillage, il sera nécessaire de changer les poches ou de les échauder.

Le nettoyage des cages, des bouts, des bouées et de l'aussière elle-même sont obligatoires sous peine de voir les installations couler ce qui est arrivé par deux fois. Une surveillance de la flottabilité est essentielle puisqu'une filière peut être entraînée par le fond en moins d'une semaine. De même, les bouts de signalisation des cages doivent être nettoyés.

Les structures de fond sont comparativement moins touchées par les salissures mais nécessitent tout de même des interventions à l'occasion des remontées de cages (nettoyage au jet) voire échaudage.

Cependant, de manière générale, la solution qui a été privilégiée par les professionnels pour contourner le problème de fouling a été le rapatriement des huîtres sur parcs à la mi-mai au plus tard et le regarnissage de la filière en juillet, la filière restant vide pendant 1 mois et ½.

Conditions de la croissance

- Périodes d'élevage :

Les sites en eau profonde présentent une plus grande stabilité de la température et des éléments nutritifs que les parcs. Les variations de températures y sont modérées sur l'année (en moyenne, 5°C au plus fort de l'hiver et 22°C en été avec un maximum de 23°C observé en août 2003 pendant la canicule). De plus, au contraire de ce qui se passe sur les parcs exondés, elles sont très faibles au court d'une même journée. L'immersion permanente des huîtres favorise leur nutrition. Dans les conditions d'un fort renouvellement des eaux, la nourriture n'est pas un facteur limitant ce qui favorise croissance et prise de chair.

La prise de poids est forte et continue du mois d'avril jusqu'au début de l'automne puis s'infléchit pour s'arrêter au mois de décembre ce qui laisse au moins huit mois dans l'année disponibles pour la croissance. Ce sont **deux mois de plus que sur les parcs du bassin** lors d'une année normale. De nombreux relevés pendant nos essais ont montré qu'un infléchissement de la croissance intervient à la mi-octobre et qu'un arrêt presque complet se produit à la mi-décembre.

En revanche, l'abondance nutritive et la douceur des températures entraînent une gamétogenèse plus forte que sur parcs ce qui peut être gênant pour la commercialisation des huîtres marchandes et un élément de fragilisation des prégressis diploïdes. En effet, en l'absence de chocs de température, les gamètes produits en grande quantité ne sont que partiellement émis. Il faut attendre le mois d'août pour assister à une résorption qui soit favorable à la prise de chair.

- Densités :

Dans le cadre d'un schéma de production de petits naissains T6-T7 **sur cycle court ou à dédoubler**, les densités relevées proches de 2500 par plateau (aux alentours de 1 kg de naissains) semblent être raisonnables et ne posent pas de problème ni de croissance ni de survie.

Dans le cas d'un cycle sans dédoublement de 60 à 75 jours, on emploiera la densité maximale de 500 jeunes naissains par plateau même si des cas de mortalités nous incitent à beaucoup de prudence. Les essais montrent que les densités inférieures à 800 huîtres triploïdes et à 500 huîtres diploïdes permettent d'atteindre la taille souhaitée de T25 (figure x). On atteint même le poids de 25 g avec 430 huîtres triploïdes par plateau.

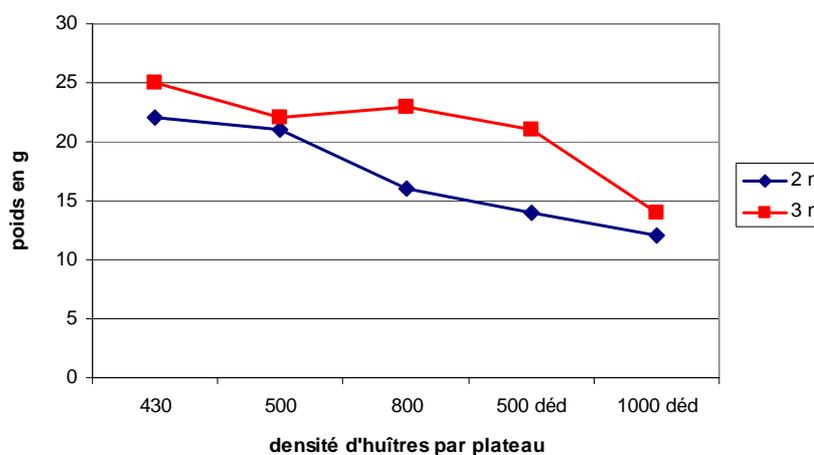


Figure 45 : Croissance en lanternes japonaises d'un naissain 2n et 3n T8 de 0,7 g à l'issue de 3 mois de prégrossissement à des densités de 430, 500, 800 huîtres ainsi que 500 et 1000 huîtres par plateau après dédoublement à 30 jours

Les mortalités sont supérieures à 25 % dans le cas des densités supérieures à 500 huîtres par plateau (figure 46). Le dédoublement de 2000 à 500 huîtres par plateau de lanternes au bout de 30 jours a donné lieu au début du mois de juin 2007 à des mortalités supplémentaires et à une croissance affaiblie chez les diploïdes sans doute en raison d'un retour à terre en période chaude avant la remise en filière.

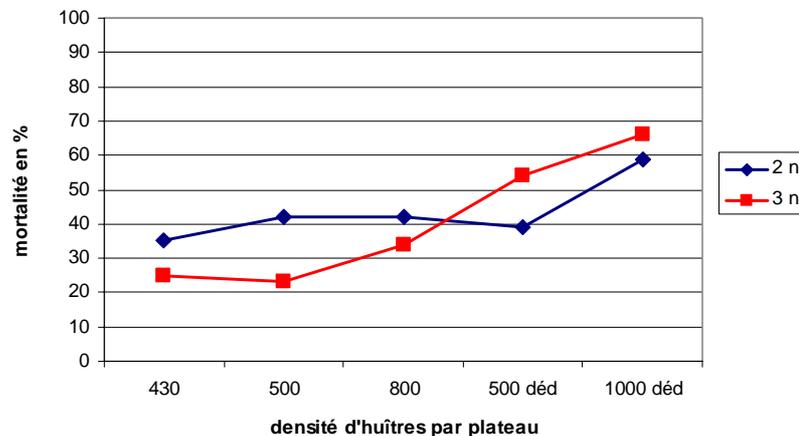


Figure 46 : Mortalité en lanternes japonaises d'un naissain 2n et 3n T8 de 0,7 g à l'issue de 3 mois de prégressissement à des densités de 430, 500, 800 et 500 et 1000 huîtres par plateau après dédoublement à 30 jours

De manière générale, les mortalités rencontrées en lanternes sont très supérieures à ce que nous avons l'habitude de rencontrer pour des durées équivalentes ou supérieures en poches en cages suspendues pendant nos essais entre 1995 et 2004 (voir chapitre II.4.). Il est vrai que la densité en plateau est le double environ de celle employée en poches.

Pour les huîtres de 30 mois, les quantités mises en poches ont été le plus souvent de 8 kg.

- Travail des huîtres

Le travail des huîtres mises en cages de fond est recommandé sous peine de mal-formation et éventuellement de mortalité (cas plusieurs fois relevé). Le brassage des poches placées au fond doit s'effectuer tous les mois s'il s'agit d'huîtres en grossissement. Tous les quinze jours, un brassage/retournement et un nettoyage des poches le cas échéant, doivent être faits pour le naissain.

Le choix des poches casiers à la place des poches plates, améliore la forme des huîtres et permet dans le cas des cages suspendues de ne pas avoir à travailler les huîtres qui « se forment » toutes seules. Le produit est plus homogène. Les poches plates doivent en revanche être travaillées même si elles sont en cages suspendues.

Dans le cadre d'un cycle long (> 5 mois), un dédoublement dans les poches doit être effectué. Si la densité de départ est forte, un dédoublement des prégressis tous les 20 à 30 jours est nécessaire (par exemple, quand le T6 passe en T12 ou le T12 en T15).

Prédation

Les seules prédateurs connus sont celles des bigorneaux perceurs sur les jeunes naissains mises en cages au fond. Il faudra à l'avenir mesurer leur impact. Il est probable que de grandes surfaces de concessions de cages entraîneront une prolifération du gastéropode.

Chambrage

Les élevages sur filière des huîtres de 18 mois et plus, sont marqués par un développement du chambrage, supérieur à celui des huîtres placées en témoin sur parcs. Celui-ci reste cependant compatible avec une commercialisation des huîtres marchandes. Il semble que ce soit les lots mis en mer avant la mi-juillet qui soient les plus fortement touchés. On a vu également que le chambrage diminuait en automne et pendant un passage en claire. Des comparaisons sur des lots pris deux à deux en suspension et au fond n'ont pu départager significativement les deux systèmes d'élevage même si l'impression générale retenue par les professionnels était une tendance à la dégradation de la coquille sur les huîtres au fond.

Fragilité des animaux

Le retour à terre des naissains prégrossis ou des huîtres plus âgées mises à grossir, pose des problèmes en période estivale. Ce problème est connu en mytiliculture où une différence existe entre le comportement des moules de filières et des moules de bouchots. Des essais menés à Arcachon²⁸ ont montré que des huîtres suspendues sur cordes n'avaient pas une bonne tenue à l'exondation l'été, malgré un gros muscle adducteur. Des essais menés dans la période 1995-2004 par le CREAA, ont montré la très bonne tenue des huîtres hors période estivale en raison d'un gros muscle adducteur et d'une nacre épaisse. À cet égard, les mises en claires d'huîtres marchandes venant de filière et de cages de fond, n'ont pas été suivies de mortalité. Nous avons constaté qu'à l'occasion de retours à terre d'*huîtres prégrossies* pour changements de poches ou dédoublements, les mises à sec et les chocs de température étaient à l'origine de mortalités. Dans le cas d'une commercialisation des huîtres prégrossies en eau profonde et livrées en juillet et août 2007 par des prégrossisseurs du Pertuis breton, des mortalités importantes ont été relevées sur parcs. Parmi les solutions possibles, un stockage sur parcs de dépôt avant le passage au crible pourrait être tenté. Malheureusement, en plus d'augmenter les opérations, l'inconvénient majeur serait de ralentir le cycle pour les huîtres trop petites et devant retourner sur filière.

Pour ce qui concerne les *huîtres marchandes* commercialisées en été, il faut préconiser un reparcage sur parc de dépôt au moins une semaine en cages de fond ou bien une maline sur tables. Des tentatives de commercialisation en plein été ont été suivies de mortalités parfois importantes. Les huîtres commercialisées en septembre après trois mois de filière ont eu une certaine difficulté de tenue à l'exondation en raison de la présence de laitance.

❖ Les contraintes techniques

Les structures d'élevage

Les conditions d'une exploitation rationnelle des élevages en eau profonde n'ont pas été réunies du fait du manque de moyens nautiques et de manutention adaptée. Les structures métalliques sont lourdes et encombrantes, ne permettant pas d'assurer les conditions suffisantes de sécurité pour l'exercice de cette activité. Dans la première année de l'étude, leur poids a représenté jusqu'à 40 % de la masse suspendue. L'équipement des bateaux avec des potences latérales pour porter l'aussière et se haler dessus a constitué un progrès majeur en terme de sécurité. Ce dispositif est également très fonctionnel car il évite de soulever l'aussière au-dessus du pont pour amener plusieurs structures d'élevage à la fois. En libérant la grue, les potences permettent de ne soulever qu'une structure à la fois. Le largage manuel de l'aussière par renversement de la tête des potences est une indéniable sécurité en cas de mise en sécurité de la grue et une mer trop agitée ou de panne hydraulique. En cours d'essai,

²⁸ L'ostréiculteur n°158, août-septembre 2002

des professionnels ont également adopté le système de treuils (poupée) emprunté à la pêche, pour remonter les cages de fond.

En tout début de saison, à la fin de l'hiver, les structures de fond se sont révélées plus adaptées. Les huîtres sont soumises à moins d'agitation et démarrent leur croissance plus tôt que sur la filière. La cage de fond permet de démarrer les élevages plus précocement qu'en suspension sur filière si l'on considère qu'elles sont plus à l'abri des conditions de mer agitées. La cage est un outil polyvalent car également utilisable sur les parcs du bassin. Elles offrent une grande souplesse d'utilisation par rapport à la cage suspendue qui elle, oblige à la récupération des poches sur le bateau. Mais leur tenue en cas de forte tempête n'a pas été éprouvée. Les premières poches des cages de fond peuvent toucher le fond si le substrat est mou. Pour l'éviter, on « sacrifie » souvent le premier niveau de poches en le laissant vide. Ces cages de fond sont moins hautes et donc moins dangereuses sur le pont des navires que les cages suspendues.

De façon générale, le stockage des structures d'élevage réclame une surface de pont conséquente et supérieure à ce qui existe habituellement sur les bateaux ostréicoles traditionnels. Une largeur de pont de 4,5 m est le minimum pour accueillir et transporter les structures. Pour améliorer la durabilité des structures, la galvanisation semble obligatoire.

L'idée d'une aussière subflottante suffisamment amarrée pour la concession de cages de fond s'est imposée car elle permet non seulement de localiser les cages qui y sont rattachées, de ne pas perdre les bouts en cas de salissures par les moules mais également d'accrocher le bateau ce qui est indispensable pour travailler vite et bien.

Même si elles sont souples, les structures légères d'élevage comme les lanternes japonaises prennent, elles aussi, beaucoup de place quand elles sont ramenées à terre. Des solutions spécifiques de stockage doivent être trouvées surtout si le montage est réalisé à l'exploitation (containers adaptés).

En fonction de l'activité choisie, les bateaux seraient équipés :

- D'une grue de 6 à 8 t/m pour travailler des élevages en suspension. Les dimensions de bateau seraient de 12 m x 5 à 6 m. pour 12 à 20 structures
- D'une grue de 4 à 6 t/m pour hisser des cages de fond et un treuil de type enrouleur (poupée). Les dimensions seraient de 12 m x 4 m pour 8 à 10 cages

Le poids des charges maximales à soulever hors de l'eau par la grue sont :

- pour les descentes de lanternes japonaises, de 60 kg au départ pour du naissain à 160 kg au final pour des huîtres marchandes
- pour les cages suspendues de 500 kg au départ à 700 kg à la fin
- pour les cages de fond, de 400 à 600 kg en fin de grossissement

Il faut tenir compte également du poids de l'eau avant égouttage au moment de la sortie de la structure. Dans l'eau en revanche, la densité intrinsèque des matériaux et des huîtres conditionne le poids. Des systèmes de flottabilité (polystyrène étanche par exemple) peuvent être rajoutés (cas du système breveté du CREAA, voir figure 47).

Figure 47 : Structure à casiers, développée par le CREAA. Des plaques de polystyrène étanche insérées dans des casiers, équivalent à 200 litres de flottaison



Amarrage

Son entretien et sa vérification annuelle sont nécessaires. Un défaut de contrôle pendant l'été 2005 par la société chargée de l'entretien a entraîné un largage de l'aussière et a occasionné des dégâts sur les cheptels et les matériels.

Flottabilité

L'équilibre entre le nombre de flotteurs et le poids des structures suspendues doit être respecté. Les professionnels se doivent d'être très réactifs à l'instar des mytiliculteurs sur leurs filières. Une présence régulière sur le site est obligatoire afin d'éviter que les installations ne coulent. Les descentes au fond de la filière en cas de manque d'entretien mettent les bouées à rude épreuve et peuvent les détériorer.

En ce qui concerne les lanternes, il reste à travailler sur le type et le nombre de bouées pour améliorer la qualité du produit : il y a un équilibre à réaliser entre les bouées rondes qui facilitent le brassage et les bouées coniques pour assurer la souplesse de l'installation. Il faudra à l'avenir travailler sur le poids des lests (ou "pots de fleur") et son influence sur les performances d'élevage.

Les types et les matériels d'attache (bouts) ont été testés et sont maintenant définis (nœuds auto-serrant et demi-clés). Quelques structures légères ont été perdues en raison de nœuds qui n'étaient pas adaptés et qui ont cédé. De même, des bouées ont disparu en raison de nœuds mal faits (non autobloquant). L'emploi de caoutchoucs est recommandé pour fortifier les attaches ou empêcher les bouts libres de frotter. Les longueurs, la matière et le diamètre des bouts d'attache sont également identifiés et à la disposition des professionnels même si de nouveaux matériels sont proposés régulièrement (nouveaux matériaux, nouveaux toronages).

Les enceintes d'élevage

La poche présente l'avantage d'être un moyen d'élevage polyvalent davantage que les lanternes. Les poches doivent être attachées ou pour le moins dans une position contrainte quand elles sont en cages suspendues. Dans le cas contraire, elles se déchirent.

Les casiers hauts donnent de meilleurs résultats que les plats car les huîtres ont la possibilité d'être brassées naturellement. Différents tests n'ont pas montré de différence de croissance ou de mortalité selon la position dans les cages et les casiers suspendus ainsi que sur des descentes de lanternes.

Des comparaisons menées sur *deux types de poches* ont montré en novembre 2005 que des huîtres naturelles de 11 g mises en poches plates et en poches casiers dans des conditions identiques avaient un indice de forme très différent : huîtres plus longues en poches plates avec un indice de forme (cf. Annexe I) de 2,7 alors qu'en poches casiers, l'indice était de 2,1.

Les suspensions de lanternes constituent le matériel qui se prête le plus à une rationalisation voire une industrialisation de l'élevage en eau profonde. Son poids et sa souplesse d'utilisation (tous les maillages, sa facilité de rangement) en font un matériel type permettant d'envisager de multiples développements. A contrario, sa susceptibilité au colmatage et les durées de fermeture et d'ouverture des compartiments sont très contraignantes. Nous n'avons pas assez de recul sur les systèmes rapides que nous avons mis en place de façon expérimentale (velcro et fermeture éclair) mais qui semblent très prometteurs après quelques mois d'essais. Ils apportent un progrès spectaculaire en terme de temps de main d'œuvre.

Une réflexion a porté sur la *nature du plateau des lanternes*. Des aménagements de lanternes ont consisté à remplacer des plateaux formés en filet sur un croisillon par des supports de type poche ostréicole. Les deux supports étaient distribués en alternance sur une même descente. Il ressort que la croissance et la survie sont meilleures dans les plateaux à supports semi-rigides.

Le rendement moyen d'élevage est supérieur de près de 20% en supports semi-rigides pendant 60 jours en juillet et en août 2007 (5,9 kg produits contre 4,9 kg pour 1000 naissains T7 au départ).

c. Résumé des avantages et inconvénients des différents systèmes d'élevage

Dans l'état actuel des techniques, les avantages et les inconvénients des différentes installations permettent d'orienter la décision des professionnels (voir Tableau 7).

Tableau 7 : Comparatif des différents systèmes utilisables en eau profonde

	Avantages	Inconvénients
Structure légère sur filière (lanternes japonaises)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Manutention facilitée ✓ Mécanisation à bord possible ✓ Faible coût ✓ Pas de travail des lots ✓ Développement technologique prévisible pour la lutte contre le fouling et pour la manutention des cheptels 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mortalités non maîtrisées ✓ Taux de longues parfois élevé ✓ Structures disponibles dans le commerce, peu adaptées à la mécanisation : développement à prévoir ✓ Durabilité à éprouver ✓ Fortes salissures
Cage de poches sur filière	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Forme idéale de l'huître possible ✓ Très forte réduction du travail des huîtres si en poches-casier 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Salissures plus importantes qu'au fond avec obligation d'entretien ✓ Surveillance accrue de la flottabilité ✓ Moyens nautiques adaptés (12 mètres mini)
Cage de casiers sur filière	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réglable de la flottabilité possible ✓ Adapté à la finition des huîtres marchandes 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adapté qu'aux grosses tailles (>18 mois) ✓ Moyens nautiques adaptés (12 mètres mini)
Cage de poches au fond	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rapidité du travail ✓ Plus adapté à des moyens nautiques limités ✓ Moins sensible aux mauvaises conditions météo ✓ Facilité d'accès ✓ Moins de bouées ✓ Structures polyvalentes : eau profonde / parcs ✓ Moins sensibles aux salissures 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Travail des huîtres rendu obligatoire sinon moins belle forme des huîtres ✓ Structures lourdes ✓ Structures encombrantes sur le bateau ✓ Difficulté de repositionnement ✓ Des mortalités par bigorneaux perceurs ✓ Plus de mortalité qu'en filière ✓ Croissance plus faible qu'en filière

V. Analyse économique partielle à partir des données de l'expérimentation

1. Les charges

L'étude a permis de cerner les coûts et les investissements nécessaires à l'exploitation d'une filière en conditions expérimentales. Ce sont :

- les coûts en matériels et bateaux
- les temps de travail à partir des informations fournies par les professionnels

Les investissements

Coût d'installation d'une concession en eau profonde

Nous supposons qu'à l'instar des récentes poses de lignes de filières dans le Pertuis breton et dans la baie d'Yves, l'achat et la pose des amarrages soient mutualisés par la SRC Poitou-Charentes. Le montant de la cotisation professionnelle devrait s'élever à 5000 € par filière. L'exemple de la tempête du mois de mars dans le Pertuis breton montre qu'il faut réfléchir à un renforcement des ancrages. Des solutions peu onéreuses de type ancre japonaise ou de type tarauds, basées sur des exemples à l'étranger (Nouvelle-Zélande, Japon, Canada) sont à promouvoir. Le prix des aussières varie de 380 € pour une aussière de concession de cages et à 1940 € pour le modèle le plus robuste qui équipe certains élevages en suspension.

Au coût d'un amarrage, il faut rajouter les redevances auprès des Affaires-Maritimes et les frais d'entretien annuels qui sont respectivement de 185 € (estimation 2006) et de 193,20 € (tarif 2006) par an.

Selon le modèle de production adopté, **le coût total d'installation** hors garniture d'huîtres, mais avec les structures d'élevage **varie de 20000 € à 37500 € pour une concession.**

Tableau 8 : Coût d'une filière équipée de ses bouées et structures d'élevage (prix moyens constatés). Les installations de lanternes prévoient un double jeu de descentes.

	Coût H.T.
Filière de lanternes japonaises	20100 €
Cages de poches sur filière	27300 €
Cages de casiers sur filière (2 modèles possibles)	37500 € ou 23000 €
Cages de poches au fond	21300 €

Il faut rester prudent quant à la durabilité des *lanternes d'élevage*. Avec une seule année d'utilisation, elle reste à déterminer. On considère qu'elle pourrait être de trois ans. Leur prix unitaire est de 15 euros en moyenne auquel il faut rajouter le prix du transport international depuis l'Amérique du Sud dans notre cas. Du matériel de moins bonne qualité (qualité des coutures, résistance des croisillons, montage) en provenance de Chine est relevé sur des sites internet à un prix deux fois moindre.

Les *cages de fond* ont un prix moyen constaté de 250 € Une concession d'un hectare accueillera 40 cages de 30 poches.

Dans le cas de *cages suspendues*, il faudra prévoir davantage de bouées (environ 80 à 90 au total) que pour une concession de cages de fond. L'aussière sera d'une qualité et d'un diamètre plus gros. L'investissement initial en matériel se monte alors à 27300 € H.T. soit 6000 € de plus qu'avec la technique des cages de fond.

Pour protéger les structures et allonger leur durée de vie d'au moins le double, la galvanisation sera nécessaire. Il faut compter près de 4000 € pour l'ensemble des cages d'une concession qu'il faut rajouter aux coûts présentés.

L'emploi de *casiers sur filière* pour des huîtres à grossir ou à finir peut se faire dans différentes structures suspendues. Le modèle déposé par le CREEA a donné les meilleurs résultats. Le coût du prototype est élevé (450 €) mais la production de séries est à même d'en baisser le tarif.

Coût des moyens nautiques et des matériels embarqués

Bateau

Au cours de ce programme, il a été distingué différentes typologies de bateaux et d'équipements adaptés au travail en eau profonde :

- *Pour une activité de cages de fond*, une adaptation d'un chaland ostréicole de dimension classique (9x3 m) peut suffire pour peu qu'il soit élargi. Sa polyvalence est réduite. Il emportera au maximum, 10 cages de 30 poches. Équipé d'une grue de puissance modérée (4 t/m) et d'un enrouleur, il pourra travailler avec des structures légères en suspension (lanternes japonaises ou similaires) si deux potences l'équipent. Il ne pourra travailler avec des cages suspendues. Les aménagements nécessaires seront de l'ordre de 30 000 €
- Pour une *activité tournée en majorité vers l'élevage en suspension* mais qui admet une polyvalence, ses dimensions minimales seront 12 m x 4 m. Bâti sur le modèle des navires mytilicoles du bassin, sa surface de pont ne dépasse 30 m². Il sera équipé d'une grue de 7 à 9 t/m et de deux potences dont l'une sera hydraulique. La difficulté de travailler avec des conditions de mer agitées (creux supérieur à 1 m, vent supérieur à 30 km/h) le réserve à une utilisation limitée qui exclue les périodes ventées. Le prix d'un tel navire est de l'ordre de 220 000 à 250 000 €
- Pour des accès plus sécurisés par des mers plus agitées et une largeur de pont supplémentaire qui permettent de travailler de *grandes quantités de structures légères et de cages* prenant beaucoup de place sur le pont, un navire de 15 m x 5 m est plus indiqué. Équipé d'une grue d'au moins 9 t/m, son prix sera de 300 000 à 350 000 €
- Afin d'embarquer du matériel de type crible ou échaudeuse éventuellement et de disposer d'une grande surface de pont (60 m²), *un bateau atelier* de 18 à 24 m de

long pour 6 à 7,6 m de large, permet de travailler les lots à bord (lavage, dédoubleage, tri, conditionnement) et de stocker des quantités conséquentes de structures. Ce type de navire très marin est résolument tourné vers le prégrossissement d'huîtres. Il peut sortir dans des conditions de mer moyennement agitée. L'investissement est très important (entre 450 000 et 600 000 €) dans la mesure où les prestations sont d'un très haut niveau (grue de 13 t/m, potences motorisées, équipement de navigation).

Éléments du fonctionnement

Estimation de la main d'œuvre

Dans l'état des équipements disponibles et en fonction des constatations et des renseignements fournis par les professionnels, les temps de main d'œuvre moyens ont été les suivants :

Mise à l'eau ou pêche		Pour une unité	Pour une concession (1 filière ou 1 concession de cages de fond)
Cages de fond	→	5 min à 2 UMO	3 heures ½ à 2 UMO
Cages suspendues	→	10 min à 3 UMO	7 heures. à 3 UMO
Lanternes japonaises	→	2 min à 2 UMO (mise à l'eau) et à 3 UMO si pêche	3,4 heures à 2 UMO si mise à l'eau et à 3 UMO si pêche

UMO = unité de main d'œuvre

Ces temps totalisent les durées effectives de mise en place et de pêche. On calcule ainsi qu'il sera possible à ces équipages de pêcher 80 cages de fond ou 1 filière de cages suspendues ou encore 2 filières de lanternes dans la journée à condition d'avoir des temps de trajets compatibles c'est à dire des débarquements proches de la Malconche. Les durées affichées ne tiennent pas compte des allers retours pour amener ou ramener toutes les structures sur zone. Cela dépendra bien sur des dimensions et de la puissance des bateaux.

Par exemple, les temps de trajet nécessaires entre certains ports et le site du passage de l'Ouest ont été de :

- 10 minutes à vide et de 45' avec le bateau chargé depuis le port d'Arceau sur l'île d'Oléron équipé d'un hors-bord. Dans le cas d'un diesel, le trajet est de 30' à vide
- 1 heure depuis le port de Bourcefranc avec moteur in-bord
- 2 heures depuis les ports du fond de la Seudre (moteur in-bord également)

Pour des professionnels ayant l'établissement en Seudre, les temps de trajet seront donc un handicap très lourd. Une solution consiste à embarquer ou à débarquer les structures

d'élevage sur un quai du port de Boyardville où elles auront été amenées ou emportées par des rotations de camions jusqu'à l'exploitation. Il faut donc inclure dans la main d'œuvre, le personnel nécessaire au transport et à la manutention de ces matériels.

Dans le cas d'élevage en lanternes japonaises, une personne à la grue est nécessaire pendant qu'une autre met les structures à l'eau. Dans le cas des sorties des lots, deux UMO saisissent et manipulent les structures alors qu'une troisième est à la grue. Une possibilité de télécommande de la grue existe. Elle peut permettre d'économiser une U.M.O. mais le travail est plus lent.

Il faut également ajouter le temps pris pour la conception des poches à l'établissement. Par exemple avec du naissain d'écloserie ou du grattis, il faudra 3 UMO pour préparer 500 poches pendant 4 heures soit trois personnes pendant près de 10 heures pour remplir une concession d'eau profonde. Avec de la une à une, les progrès en main d'œuvre sont très substantiels par rapport au produit traditionnel capté sur tubes. (Par comparaison, il faut 4 UMO pendant 4 heures pour mettre en une à une des huîtres en paquets qui vont remplir 100 poches seulement).

Avec des lanternes, si ce sont des modèles importés qu'il faut fermer par couture (20 min environ par lanterne de 10 plateaux utiles et par UMO), cela représente 22 heures à 3 UMO pour équiper toute une filière. Si les modèles sont équipés de fermeture Velcro, il suffira de 10 heures à 1 UMO pour remplir 200 lanternes déjà équipées de ses crochets métalliques. Avec les fermetures facilitées, le progrès est majeur sans compter le temps gagné également à la vidange des huîtres quand le prégrossissement est fini. Encore faut-il, nous l'avons dit plus haut, éprouver la durabilité de ce système. Il faut donc rester prudent quant à son adoption définitive. Par comparaison, avec le système breveté de la Sté Grainocéan, la conception des lanternes équipant une aussière entière sera de 10 heures pour 3 UMO. Le gain de temps est substantiel par rapport au système de lanternes japonaises à fermer par couture mais il ne l'est pas par rapport au modèle avec Velcro.

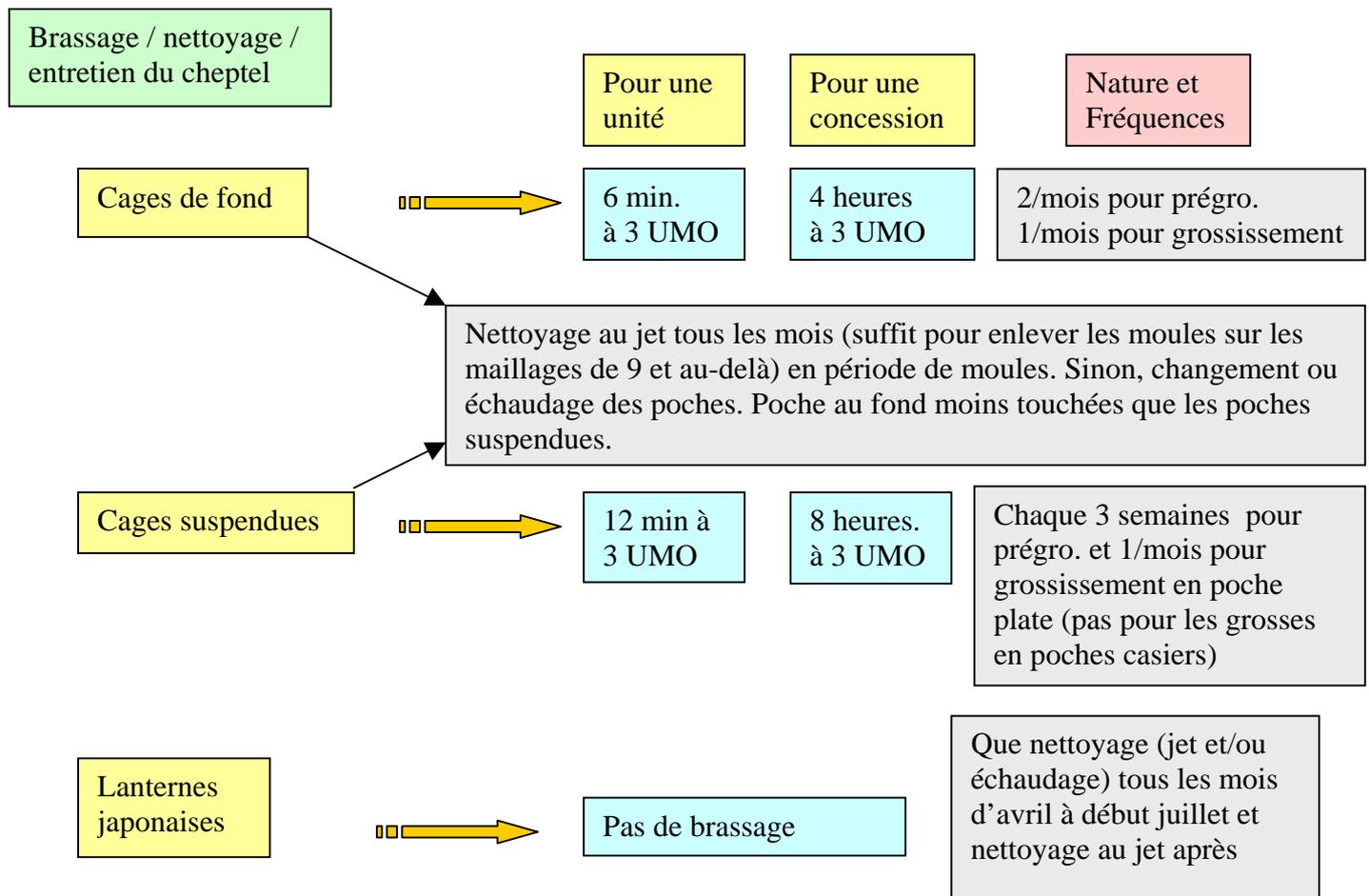
En matière de travail des huîtres et d'entretien du cheptel (brassage) :

Les opérations d'entretien sont effectuées à trois personnes car une personne est dévolue au maniement de la grue pendant que les deux autres manipulent les cages et les poches.

On profite de la remontée des structures pour les nettoyer (passage des poches au jet, grattage des montants des cages le cas échéant). Pour les cages de poches, la troisième personne qui est à la grue, se libère momentanément et vient prêter la main lorsque la cage est sur le pont. Il faut remarquer que le travail des cages de fond dure deux fois plus longtemps (10 minutes) que sur le nouveau parc non découvrant de La Casse où 5 minutes suffisent pour remonter, brasser et virer les poches et remettre à l'eau une cage. L'affranchissement du travail des huîtres en poches en cages suspendues sera possible (en dehors du contrôle des salissures) pour les huîtres de 2 ou de 3 ans mises en grossissement dans les secteurs à forte courantologie et à condition d'utiliser des poches casiers à la place des poches plates. L'économie de temps est alors très substantielle.

Le nettoyage doit être fréquent de la fin du mois d'avril au début du mois de juillet. Par la suite, il devient plus léger et mensuel. Le jet du moto-pompe suffit pour les poches de maillage moyen (9 mm) et fort (14 et 18 mm). Il est impuissant pour les poches accueillant les jeunes naissains (poche de 4, 5 et 7 mm).

L'échouage à bord, testé à petite échelle (quelques cages et une vingtaine de lanternes) et réussi par le CREEA est sans doute une solution d'avenir. Un des professionnels a réalisé un échouage à quai des poches en cages suspendues. Le temps de traitement dans le port de Boyardville a été de 6 heures avec 3 unités de main d'œuvre pour l'ensemble d'une filière.



Le tableau 9 récapitule les fréquences et le type d'interventions sur les structures d'élevage.

Tableau 9 : Fréquence d'entretien des structures d'élevage en mer

	Fréquence brassage	Nombre de nettoyage	Fréquence nettoyage	Périodes de nettoyages
Cages de naissains au fond	15 jours	3 d'avril à juillet puis tous les mois	4 semaines puis 1 mois (passage au jet)	Accru de la fin avril au début juillet pour les moules et plus léger, le reste de l'année pour les hydraires et autres organismes
Cages d'huîtres en grossissement au fond (30 mois et +)	1 mois			
Cages suspendues	1 mois pour le naissain et pas de brassage obligatoire pour le grossissement	4 d'avril à juillet puis tous les mois	3 semaines au printemps puis 1 mois (passage au jet)	
Lanternes	Sans	Rinçage au jet d'avril à début juillet avant échaudage ou filet jetable	1 mois (échaudage)	

Dans le cas du modèle développé par l'entreprise Grainocéan et que certains professionnels du Pertuis breton ont adopté, le filet usagé est jeté et remplacé tous les mois environ par un filet neuf.

Dédoublage

C'est un choix stratégique important dont la faisabilité n'est pas encore entièrement décrite. Il restera pour cela, des essais à réaliser. Il est effectué sur les huîtres en prégrossissement uniquement. En lanternes japonaises, on a montré que pour des durées supérieures à 30 jours, il fallait soit dédoubler au bout d'un mois dans le cas d'une forte densité de départ (par exemple, le passage de 2000 à 500 huîtres) soit partir dès le début d'une densité volontairement faible afin de favoriser la croissance et limiter les pertes.

2. Les produits

Les produits ont été estimés aux prix de vente déclarés par les professionnels :

- Pour les huîtres marchandes mises à grossir en eau profonde, souvent valorisées auprès des clients en tant que "super spéciales", le prix de vente s'est établi aux alentours de 3 € en vente en gros. Nous n'avons pas eu d'information quant à la valorisation de ce type de produit sur le marché de l'expédition et du détail. Le goût est reconnu comme doux mais moins que des spéciales de Normandie (huître originaire d'Utah-beach par exemple). Elle aurait un léger goût iodé qu'elle n'a pas sur le bassin de Marennes-Oléron. Pour les huîtres marchandes commercialisées en septembre après trois mois de filière, la laitance ne semblait pas poser de problème
- Les commercialisations de naissains sorties de filière se sont faites à hauteur de 20 € le mille de naissains prégrossis en T15, 25 € pour le T20 et 31 € pour le T25. Ces prix sont des prix moyens constatés sur un marché local, de faible volume et non encore saturé

3. Les performances économiques

Il est impossible en l'état actuel des références que nous possédons de dégager les éléments d'une rentabilité de l'activité d'élevage en eau profonde. Cette première approche devra être complétée par une étude plus globale qui prendra en compte :

- La comparaison avec l'économie des cycles menés sur parcs afin de donner les outils du choix des schémas de production
- Les aléas de production (mortalité, dégâts sur les installations) et de commercialisation (saisonnalité, mévente, qualité du produit)
- La prise en compte dans le calcul des consommations intermédiaires des charges de personnel qui tiennent compte non seulement des activités en mer mais aussi des temps de travail à terre
- Le caractère de mono ou de pluri-activité eau profonde – parcs

- La dimension et l'activité principale des entreprises (élevage, finition-commercialisation). Quelques grandes typologies devront être définies. Des simulations d'exploitation pendant les premières années après l'installation devront être réalisées
- Une projection sur plusieurs années et qui tiennent compte de l'évolution du volume du marché national et européen du prégrossi et donc des tarifs avant de valider la faisabilité économique de ces nouvelles activités

Simulation d'une exploitation des filières :

Dans l'immédiat, un aspect de la rentabilité a été estimé dans le cas assez probable qui sera celui de nombreuses entreprises du bassin et de Fouras (Tableau 10). Il s'agit d'une *exploitation de trois filières* entre le mois d'avril et la fin du mois de novembre. L'une est exploitée en cages de fond et les deux autres pour le prégrossissement de naissains en suspension selon le plan de production suivant :

- Cages de fond :
 - o prégrossissement printanier de début mars à début juin (90 jours)
 - o grossissement estival de juillet à la mi-septembre
 - o finition d'huîtres spéciales
- Filières de lanternes : la période de moules est esquivée
 - o production de T25 (15 g minimum) à partir d'un T7-T8 de début juillet à la fin septembre suivi d'un prégrossissement de T7-T8 jusqu'au T15 (5g) à la fin novembre
 - o production d'un T25 à partir d'un T10 de début juillet à la fin août suivi d'un prégrossissement de T7-T8 jusqu'au T15 (5g) à la fin novembre

Les naissains au nombre de 4,8 millions achetés à un prix moyen de 11 € sont triploïdes et 18,7 tonnes de garnitures naturelles de demi-élevage, achetées à un prix moyen de 1,80 € pour les 30 mois et à 2 € pour les huîtres de calibre 3 ont un poids moyen de départ respectivement de 40 g et de 70 g.

Les survies moyennes du naissain sont de 75 % en été et de 80 % en automne pour les T8 et de 80 % en été pour les T10. Pour les huîtres marchandes, les survies sont de 90 % en grossissement et de 95 % en finition.

La main d'œuvre globale a été estimée à 41 sorties pour la mise à l'eau, l'entretien et la pêche des cheptels. Ils ne comprennent pas les temps de conception des lots à la cabane, les temps de trajet en bateau, les transports entre la cabane et le port et les temps de traitement des lots (tris, criblage, conditionnements à l'expédition).

Tableau 10 : Calcul de la marge commerciale et de la valeur ajoutée dans le cas de l'exploitation de trois filières (une de cages de fond et deux de lanternes)

	En euros
Principaux matériels (à amortir) pour mémoire	
Bateau (aménagement d'un bateau existant ou achat bateau de 12 m)	30 000 à 250 000
Amarrage	15 000
2 aussières pour suspensions et 1 pour cages de fond	2 380
40 cages	10 000
2400 poches	4 800
800 lanternes	12 000
180 bouées	13 554
680 kits d'anneaux	2 340
Bouts	1 490
Consommation intermédiaire	
Redevances	555
Contrat entretien	579
Carburant propulsion et moteur hydraulique	1 579
Naissains à prégrossir (4,840 millions de T8)	55 740
Huîtres de ½ élevage(18,7 tonnes)	35 712
Main d'œuvre (41 sorties)	6 900
Vente d'huîtres	
Vente de prégrossis (0,9 M de T15, 0,8 M de T20 et 2,3 M de T25)	107 385
Vente de marchandes en gros (24 tonnes de calibre 3)	71 604
Marge commerciale	87 537
Valeur ajoutée	84 823

La marge dégagée de près de 90000 € doit être mise en perspective avec celle de la mytiliculture qui est de 20000 € environ par filière et par an.

Les ventes d'huîtres marchandes sont effectuées en gros ici. La marge évolue très favorablement si la vente est réalisée à l'expédition et plus encore, au détail.

Si l'on compare avec une activité ostréicole sur parcs avec les mêmes quantités d'huîtres au départ et en se servant des données de croissance et de survies issues de l'Observatoire des croissances et des mortalités sur parcs du CREAA (cf. chapitre II.4), les quantités produites d'huîtres marchandes de 70 g de poids moyen seront de 27 tonnes alors que le nombre de naissains prégrossis est légèrement supérieur à celui obtenu en eau profonde (1,8 M de T20 et 2,1 M de T25).

On estime dans ce cas, la marge commerciale à 95 000 € après une année d'exploitation. Or, la rentabilité de l'activité de prégrossissement doit se juger en considérant les deux années qu'il reste à l'huître pour atteindre la taille commerciale alors que les naissains d'eau profonde permettent, on l'a vu plus haut, de gagner en moyenne une année avant une commercialisation finale. Dans le premier cas, le stock en élevage est à entretenir sur trois années; dans l'autre, il faut deux ans en moyenne avant de vendre les huîtres à la consommation.

VI. Prospective : Les schémas de production en baie de la Malconche

Chacune des quatre entreprises partenaires du projet s'est orientée vers un modèle de production sur filière en fonction des activités qui étaient les siennes avant que ne soient menés ces essais de production :

- L'entreprise spécialisée dans l'élevage et la vente en gros a retenu un prégrossissement sur filière et en cages de fond à la Malconche et sur les nouveaux parcs non-découvrant du bassin. La commercialisation de prégrossis (T15 à T25) devient alors une activité supplémentaire. Le grossissement se faisant plutôt en cages dans le bassin.
- L'entreprise d'élevage/expédition de grosse taille a privilégié un prégrossissement et un grossissement en cages en eau profonde. L'objectif serait de rapatrier une grande partie de ses activités de prégrossissement de la Bretagne vers les filières. Dans ce cas, l'entreprise pourrait se tourner vers la production de prégrossis de taille T25 ou plus
- L'entreprise d'élevage/expédition de taille moyenne se tournerait vers les mêmes activités que l'entreprise précédente mais sans se spécialiser
- La dernière entreprise d'élevage/expédition se consacrerait plutôt à la finition d'huîtres de 3 ans et plus en cages de fond. L'éloignement important (fond de Seudre) du site des filières orienterait son choix vers une activité qui ne lui imposerait pas de fréquents aller-retours.

On peut penser que le niveau d'investissement et la complexité relative de la production en eau profonde orientera la majorité des entreprises vers la recherche d'une complémentarité entre les parcs du bassin et les concessions en eau profonde. L'activité serait centrée sur ***une pluri-activité sur filière*** avec un niveau d'investissement limité à :

- 2 à 3 filières dans le cas des petites entreprises qui souhaiteront développer une activité complémentaire essentiellement pour leur propre production
- 5 à 8 filières pour de plus grosses entreprises dont l'objectif serait de produire pour elles-mêmes et pour le marché des produits intermédiaires comme le prégrossi

Une entreprise qui souhaiterait se spécialiser en prégrossissement demandera aux alentours de 15 à 20 filières au minimum et devra investir dans un navire atelier de 21 m ou plus, qui lui permettra de sortir en mer pratiquement tous les jours.

VII. Conclusion

Le développement de l'ostréiculture en eau profonde à Marennes-Oléron associe depuis 2005, la profession, les autorités administratives, la recherche scientifique et un centre de développement.

Le modèle expérimental mis en place en 2005 sous l'égide de la SRC Poitou-Charentes avait pour objectif :

- Le transfert technique et le suivi scientifique sur site en conditions de production.
- Le retour d'information vers toute la profession à travers les réunions du groupe de travail de la SRC, les réunions publiques ainsi que par l'intermédiaire de la presse professionnelle

Les objectifs assignés par la SRC ont été atteints : les capacités biologiques du large déjà démontrées entre 1995 et 2004, ont été confirmées alors que les mises en production ont permis de décrire les techniques et les contraintes liées à ce type d'exploitation. La faisabilité d'une exploitation à pleine charge et les limites de son exploitation ont été établies.

Les résultats vont tous dans le sens d'un « effet eau profonde » positif sur la croissance et la prise de chair en comparaison des valeurs moyennes acquises sur parcs²⁹.

Les quelques résultats provenant des autres sites d'élevage de Méditerranée et de Charente Maritime (filière) ou de Bretagne sud (cages de fond), montrent que les potentialités de la zone proche littorale sont similaires, sinon identiques. Elles sont conditionnées par les températures qui permettent un démarrage plus précoce de la croissance dans les zones les plus au sud (Méditerranée).

L'intérêt de la filière pour assurer une excellente survie a été prouvé expérimentalement dans le cadre des essais du CREAA en poches suspendues. Les suivis réalisés en condition de production avec les matériels mis en œuvre dans ce programme (cages de fond et lanternes) montrent cependant la grande sensibilité des résultats d'élevage aux densités employées, au colmatage par le fouling et au manque d'entretien ou de travail des cheptels. Ces dérives des protocoles d'élevage ont dans certains cas, conduit à de fortes mortalités.

Parmi les cycles de production testés, la production de prégrossis en un peu plus de 2 mois capables de garnir des poches de 14 mm, le grossissement d'huîtres de petit calibre pour produire des huîtres marchandes et la finition en cycle court d'huîtres marchandes apparaissent comme les plus intéressants. Les premiers résultats des transferts des prégrossis sur parcs montre également l'intérêt de ces produits nouveaux. Très poussant, ils permettent de raccourcir le cycle d'élevage en moyenne d'une année et de constituer une véritable alternative au manque de produit de demi-élevage.

Ce raccourcissement du cycle de production des huîtres sur parcs ainsi que la production d'huîtres de taille marchande avec un taux de chair élevé constituent les attraits de ces nouvelles techniques révélant ainsi la complémentarité des cycles accomplis en eau profonde et sur parcs dans le bassin de Marennes-Oléron.

Les difficultés matérielles (structures encombrantes, lourdes ou même dangereuses) montrent qu'il faut produire en s'adaptant au site et qu'un gros effort de développement de matériel reste à faire. En ce sens, le modèle de la lanterne d'élevage apporte une première réponse même si elle est incomplète. Sur un plan purement zootechnique, on a pu démontrer

²⁹ références de l'Observatoire sur parcs du CREAA

l'avantage de l'élevage suspendu en général sur les cages au fond. Cependant, il est plus sujet aux salissures ce qui peut être une limite à son utilisation. D'une mise en oeuvre technique plus rudimentaire, la technique des cages au fond paraît cependant plus abordable à la plupart des professionnels mais demande plus de travail sur les huîtres. Leur complémentarité avec les parcs de cages en zone « non-découvrante » ou « semi-découvrante » dans le bassin est également un avantage important. C'est un schéma zootechnique original développé à Marennes-Oléron et qui semble cohérent sur le plan des performances d'élevage. Il a d'ailleurs été adopté par les deux tiers des partenaires dans le projet.

Les activités développées par les professionnels incitent à penser que les entreprises candidates à des concessions dans la baie de la Malconche seront en majorité, peu spécialisées et opteront pour la polyvalence des activités. Des formes d'association et des mutualisations de moyens sont sans doute à privilégier pour que l'accès à l'eau profonde ne soit pas limité qu'à quelques entreprises qui en ont seules les moyens.

L'extrapolation de l'exploitation d'une partie de la filière à la totalité d'une concession a permis de dégager une marge brute d'élevage des cycles en eau profonde potentiellement intéressante.

La rentabilité financière de ces nouvelles activités reste à prouver mais déjà, les quelques éléments recueillis montrent que les marges commerciales sont du même ordre que celles réalisées sur parcs en un an. Les avantages en termes financiers du raccourcissement du cycle de production d'une année en moyenne restent à prendre en compte. Les marges théoriques sont supérieures à celles que l'on connaît en mytiliculture sur filière.

VIII. Bibliographie

Accord interprofessionnel de la conchyliculture, du 13 janvier 2000, CNC

Bulletins de l'Observatoire des croissances et des mortalités sur parcs. CREEA. www.creaa.fr

C. Loste, F. Cazin, 1993. La conchyliculture en mer ouverte en Languedoc-Roussillon – situation en 1992. CEPRALMAR. 66 p. et annexes.

Écho des cabanes. SRC Poitou-Charentes. Deux numéros spéciaux filière en 2005 et en novembre 2006

P. Goulettquer, O. Le Moine. Shellfish farming and coastal zone management development in the Marennes-Oleron Bay and charentais sounds (Charente Maritime, France) : A review of recent developments. *Aquaculture international*, nov. 2002.

M. Héral, J. M. Deslous-Paoli, J. Prou. Dynamiques des productions et des biomasses des huîtres creuses cultivées (*Crassostrea angulata* et *Crassostrea gigas*) dans le bassin de Marennes-Oléron depuis un siècle. Actes de congrès. Conseil International pour l'Exploration de la mer. 1986.

H. Kan-no & T. Hayashi, 2004. The present status of shellfish culture in Japan. 3 p. www.lib.noaa.gov/japan/aquaculture/report1/kanno.html

Kang C.K., Park M. S., Lee P. Y., Choi W. J. LeeW. C., 2000. Seasonal variations in condition, reproductive activity, and biochemical composition of the pacific oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg), in suspended culture in two coastal bays of Korea. *J. Shellfish. Res.*, 19 (2): 771-778.

Les huîtres sur filière : Rapport préliminaire à l'issue du 1^{er} automne. CREEA. D. Mille. 38 p.

L'élevage des huîtres stériles, fiche technique du CREEA, oct. 2000. Bouquet A. Lise. 16 pages

L'ostréiculteur n°158, août-septembre 2002. la culture immergée remonte à la surface. p. 30

METEO FRANCE, 1997. Éléments du climat en Charente-Maritime. 35 p.

Rémora. IFREMER, rapports annuels

Résultats des expérimentations d'élevage d'huîtres *Crassostrea gigas* en filière sub-flottante au nord de l'île d'Oléron, 1995-2004, CREEA, D. Mille. Mai 2005, 188 p.

S. Robert, O. Le Moine, D. Razet, P. Geairon, P. Guilpain, P. Soletchnik, N. Faury, J. L. Seugnet, C. Arnaud, B. Chollet, J. M. Chabirand, P. G. Fleury, A. Langlade, S. Taillade, P. Goulettquer, D. Mille, 2003. Culture d'huîtres creuses en eaux profondes dans le Pertuis d'Antioche – comparaisons avec les cultures sur estran du bassin de Marennes-Oléron et de Fouras et les filières d'élevage des Saumonards. Période avril 2001- février 2002. IFREMER-CREEA. 48 p et annexes.

OFIMER. Bilan annuel de production 2006 des pêches et de l'aquaculture. Ministère de l'Agriculture et de la pêche. Office interprofessionnel des produits de la mer et de l'aquaculture. 2007. 87 pages

IX. Annexes

Annexe 1 : Protocole analytique du CREAA

Les huîtres ramenées à terre pour bilan où échantillonnage sont traitées en atelier puis les mesures les plus fines sont faites en laboratoire.

Dans l'atelier, sont faits les bilans des poches le plus souvent réalisées en une à une. Les variables que sont poids total, poids moyen, survie dans le lot et tris par catégories commerciales sont calculées.

La biométrie est réalisée en laboratoire à partir d'un échantillon représentatif de 30 huîtres au minimum. Cela permet l'obtention des :

Variables mesurées :

Masse unitaire : Les huîtres sont immergées 20 min dans de l'eau de mer, essuyées à l'aide d'un papier absorbant avant d'être immédiatement pesées = **poids moyen** (précision de $\pm 0,1g$). Le pourcentage d'huîtres dont le poids est inférieur à 50 g définit la variable **% de non vendables**. Les calibres sont calculés sur la base de ceux définissant les spéciales dans le cadre de la norme définie dans l'accord interprofessionnel de septembre 2000.

Dimensions : Les mesures de la longueur maximale (**longueur**), largeur maximale (**largeur**) et épaisseur maximale (**épaisseur**) de chaque animal sont déterminées au pied à coulisse (0,1mm de précision arrondie au mm). La longueur est mesurée dans l'axe de l'animal, la largeur étant mesurée perpendiculairement à celle-ci et au niveau du muscle adducteur, l'épaisseur étant mesurée perpendiculairement au plan des mesures précédentes.

La hauteur de la charnière est calculée en faisant le rapport de la hauteur de la charnière prise dans l'axe de la longueur sur la longueur elle-même. Elle s'exprime en pourcentage. Elle est d'autant plus élevée que la charnière est conséquente.

Dans le cas des huîtres de taille commerciale, celles-ci sont ouvertes. Les coquilles sont pesées après égouttage et essuyage (précision de $\pm 0,1g$) = **poids de coquille**

La chair de chaque huître est pesée (précision de $\pm 0,1g$) après égouttage standard de 5 minutes (norme NF) entre deux feuilles de papier absorbant = **poids de chair**. La chair est ensuite stockée en boîte de Pétri plastique individuelle puis congelée avant un passage dans une étuve ventilée à 60 °C pendant 48 heures et pesée = **poids sec**.

Indices subjectifs :

L'infestation de la coquille par les vers *Polydora* est estimée visuellement sur chaque coquille selon les critères retenus par IFREMER pour le réseau REMORA (Rémora, 1993) = **Indice de chambrage**. Le pourcentage de coquilles dont le chambrage égale ou dépasse la note 2 définit la variable **Indice de chambrage ≥ 2** .

Indice subjectif d'infestation par <i>Polydora</i>	
Note	Remarques
0	Aucun ver, ni chambre apparente
1	Galerie à <i>Polydora</i> visible ou une chambre d'extension limitée
2	Quelques chambres d'extension limitées ou quelques galeries visibles
3	Galeries et chambres nombreuses ou une grande chambre très étendue
4	Galeries et chambres très étendues

Le stade de maturation sexuelle : la **note de maturation** est estimée visuellement en simplifiant le nombre de stades, le pourcentage d'huîtres dont la note de maturation est 0 définit la variable **maturation 0**.

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

Variables calculées :

* **Les indices de qualité**

$$IQ = \frac{\text{pds chair humide}}{\text{Pds de l'animal}}$$

L'indice est conforme à **l'accord interprofessionnel du 11/05/2000 (cahier des charges des huîtres Marennes-Oléron)** mais il est calculé individuellement pour chaque huître et le poids de l'huître est estimé après trempage tel qu'il a été défini précédemment. L'indice moyen du lot est appelé **indice de qualité**. Il est calculé en considérant la somme des poids de chair et des poids totaux.

* **L'indice de forme du label rouge appelé indice de longues**

$$I. \text{ Forme} = \frac{(\text{longueur} + \text{épaisseur})}{\text{largeur}}$$

Le pourcentage d'huîtres dont l'indice de forme égale ou dépasse 3 définit la variable **% de longues**.

* **Le pourcentage d'eau** est défini par le rapport suivant :

$$\% \text{ eau} = \frac{(Pds \text{ Chair} - Pds \text{ Sec})}{Pds \text{ chair}} * 100$$

La moyenne du % d'eau calculé pour chaque huître donne le **pourcentage d'eau**. Le calcul effectué globalement pour tout le lot en considérant la somme des poids donne le **pourcentage d'eau global**.

- **Taux de croissance**

Deux taux sont utilisés dans nos calculs. Il s'agit du gain mensuel en g/mois et du gain mensuel en %/mois. Ce dernier à l'avantage de permettre la comparaison entre des produits de poids différents.

- La survie

Elle est calculée par le nombre de vivantes sur le nombre initial. Elle englobe donc les éventuelles pertes ou échappements d'huîtres des enceintes d'élevage. En ce sens, elle exprime une réalité qui est celle des pratiques professionnelles

- Rendement d'élevage

Il est exprimé

- En g/huître ou en kg/1000 huîtres mises à l'eau (dans ce cas, il est la différence entre le poids des survivantes parmi les 1000 huîtres mises à l'eau et le poids de ces huîtres au départ de la période d'élevage considérée)
- Ou en rendement biologique : il s'agit d'un coefficient multiplicateur de la biomasse initiale. On le forme par le rapport

$$\text{Rdt biologique} = \frac{\text{biomasse finale}}{\text{biomasse initiale}}$$

Annexe II :

Cahier des charges d'exploitation des filières expérimentales dans l'anse de la Malconche.



CAHIER DES CHARGES FIXANT LES CONDITIONS D'EXPLOITATION DES FILIÈRES OSTREICOLES EXPERIMENTALES DE L'ANSE DE LA MALCONCHE ET DES SAUMONARDS

Direction Régionale
des Affaires Maritimes
Poitou-Charentes



direction départementale
des Affaires Maritimes
Charente-Maritime

Service Cultures Marines et
Environnement

Préambule :

Deux filières expérimentales sont attribuées à la SRC Poitou-Charentes, et une filière est déjà concédée au CREEA. Cette dernière sera exploitée sur la base d'élevage suspendu, les filières concédées à la SRC seront exploitées sur la base de cages posées sur le fond.

Article 1 :

Les filières expérimentales ostréicoles du Pertuis d'Antioche sont utilisées à des fins de pré-grossissement, demi-élevage ou d'élevage.

Article 2 :

La longueur maximale d'une filière ne peut excéder 100 mètres.

Une filière ne peut supporter :

- plus de 1200 poches en cages de fond
- plus de 100 suspensions de 6m maximum

Article 3 :

Il est interdit d'accrocher des suspensions sur les jambettes.

Article 4 :

La SRC prend en charge le coût des opérations collectives de balisage et de pose des corps morts.

Le positionnement et la mise en place des corps morts et bouées fixant les extrémités des filières seront effectués par SRC sous le responsabilité de la DRAM Poitou-Charentes.

Chaque extrémité de la filière est fixée au fond par trois blocs de 2,5 tonnes positionnés sur un même alignement.

Article 5 :

L'exploitant désigné par le SRC est tenu d'assurer un entretien correct et régulier de la concession.

Article 6 :

L'acquisition et l'entretien des filières proprement dites, des haussières maîtresses, des flotteurs et des structures d'élevage sont à la charge des exploitants.

Article 7 :

Les concessions seront exploitées à l'aide de moyens nautiques agréés par le CSN.

Article 8 :

À l'issue de la période d'expérimentation, le concessionnaire s'engage à fournir les résultats biologiques et économiques obtenus, à la DDAM 17.

A Marennnes, le 13/02/2007

Annexe III :

Résultats de différents lots d'huîtres suivis dans le cadre d'un prégrossissement de courte durée (30 à 40 jours) en eau-profonde

lot	Poids et taille initiaux	Type de structures	Densité (en huîtres par unité d'élevage)	Date de mise à l'eau	Durée du prégrossissement	Poids et taille à la récolte	mortalité	Rendement biologique
T6 3n	0,2 g	Cages de fond	2700	Fin mars	42 jours	0,4 g (T8)	4 %	2,8
		Cages suspendues				0,5 g (T8)	1 %	2,8
T8 2n	0,7 g	Lanternes	2000 par plateau (1,5 kg)	mi-mai	27 jours	2,0 g (T12)	99 %	2,6
T8 3n						2,1 g (T12)	92 %	2,8
T6 3n	0,4 g	Lanternes	1500/plateau	Fin juillet	30 jours	3,5 g (T12)	14 %	7,4
		Cages de fond	2000/poche			2,6 g (T12)	16 %	5,4

Annexe IV :

Résultats de certains lots d'huîtres suivis dans le cadre d'un prégrossissement de moyenne durée (60 à 90 jours) en eau-profonde

Lots	Poids et taille initiaux	Type de structures	Densité (en huîtres par unité d'élevage)	Date de mise à l'eau	Durée du prégrossissement	Poids et taille à la récolte	Mortalités	Rendement biologique
T6 3n	0,2 g	Cages de fond	2650/poche	Fin juin	79 jours	11,1 g (T20)	57 % (perte à travers la maille)	
T8 naturel	0,4g	Lanternes	400 à 700 par plateau	Début juillet	60 jours	7 à 8 g (gros T15)	10 à 26 %	5 à 8
T10 naturel	1,4 g	Lanternes	440 / plateau	Début juillet	76 jours	19 g (gros T25)		?
T12 grattis	2,5 g	Lanternes	500 / plateau	Début juillet	60 jours	9,7 g (T20)	?	?
T12 grattis	1,7 g	Lanternes	220 à 500 / plateau	mi-juin	90 jours	20 à 24 g (T25 à T30)	65 à 50 %	1,6 à 2,2
T15 3n	4,8 g	Cages de fond	380 / poche	Fin mars	62 jours	16 g (T25)	16 %	2,8
T15 naturel	3,5 g	Lanternes	370 / plateau	Début juin	49 jours	12 g (T20)	14 %	2,9
T8 2n	0,7 g	Lanternes	430 à 2000 / plateau	mi-mai	90 jours	12 à 25 g (T20 à T30)	66 à 25 %	7 à 27
T6 (3n)	0,2 g	Cages de fond	2700 / poche	mars	70 jours	0,4 g (T8)	4 %	1,9
		filière				0,5 g	2 %	2,5
Grattis 11 g		Cages suspendues	450 h/poche	Août 05	90 jours	34 g	1	2,7
3n 11 g		Cages suspendues	310/poche	Août 05	90 jours	33 g	1	2,6

Annexe V :

Résultats de certains lots d'huîtres suivis dans le cadre d'un grossissement de 2 mois ½ à 5 mois en eau profonde

Lots	Poids initiaux	Type de structures	Densité (en huîtres par unité d'élevage)	Date de mise à l'eau	Durée	Poids et taille à la récolte	Mortalités	Rendement d'élevage en kg/1000 huîtres au départ
3 ans	56 g	Cages de fond	100/poche (6,5 kg)	Début juillet	82 jours	78	51 (poche envasée)	-18
3 et 4 ans	58 g	Cages filière	145/poche (8,5 kg)	Début juillet	84 jours	94	7	29
		Cages fond			90 jours	88	6	26
4 ans	55 g	Cages de fond	140/poche (7,7 kg)	Début juillet	85 jours	77	15	11
4 ans	40 g	Cages filière	171/poche (6,9 kg)	Début juillet	70 jours	54	12	7
		Cages fond			85 jours	60	18	9
2 ans (3 n)	48 g	Cages filière	143/poche (6,9 kg)	Début juillet	70 jours	83	12	25
		Cages fond			85 jours	82	16	20
3 ans	31 g	Cages filière	180/poche (5,7 kg)	Début juin	141 jours	67	35	47
		Cages fond				56	31	37
2 ans (3 n)	32 g	Casiers et poches filière	130/poche	Fin août	120 jours	60	2	26
18 mois	10 g	Cages filière	330/poche (3,5 kg)	Début juin	141 jours	54	30	115
		Cages fond				40	36	73
3 ans	35 g	Cages fond	170/poche (6 kg)	Début juillet	77 jours	62	14	17,7
3 ans	53 g	Box de casiers suspendus	190/casier (10 kg)	Fin mars	114 jours	63	16 (beaucoup de salissures)	0,1
3 ans	48 g	Casiers suspendus	150/casier (7,4 kg)	mi-août	100 jours	72	1	22
4 ans	38 g	Cages filière	150/poche (5,7 kg)	Fin août	90 jours	58	2,6	18,3
4 et 5 2005	46 g	Cages poches et casiers	7,1 kg	Fin août	90 jours	71	22	9,4
5 et 6 de 3 ans	36 g	Cages poches et casiers	6,7 kg	Fin août	90 jours	68	8	26