

L'exploitation des filières de La Malconche

Document d'information

Collaboration : CRC Poitou-Charentes (Commission Filières), CREA et Services Cultures Marines DDTM Marennes.

Rédaction : D. Mille (CREAA)

Éléments de réflexion sur les conditions d'exploitation des élevages en filières.

Table des matières

Dimension du projet et calendrier	5
Quelles sont les objectifs du projet ?	6
Quels sont les enjeux des élevages en pleine mer ?	6
L'élevage en eau profonde : Une pratique majoritaire dans le Monde	7
L'élevage en filière: Une histoire déjà ancienne en Charente-Maritime	7
Où en est-on au début de l'année 2012 ?	8
Comment va se faire l'attribution ?	8
Comment accéder aux filières ?	8
Des formes regroupées d'entreprises pourront-elles prétendre à l'attribution de filières ?	9
Quelle est la réglementation actuelle ? Quelles évolutions possibles ?	9
I. Description d'une filière	9
II. L'utilisation des filières	11
Les possibilités d'élevage : description des différents cycles d'élevage possibles.	11
I. L'ostréiculture sur filière	11
Les cycles de production :	11
Le prégrossissement :	12
Les filières sont-elles plus touchées par les mortalités exceptionnelles ?	13
Le grossissement d'huîtres de 18 mois ou de 30 mois	14
La finition ou prise de chair	15
Comparaison des pratiques de suspension et d'élevage au fond	15
La polyvalence et la complémentarité des filières avec les activités sur estran	16
Les capacités de productions en filières	17
La complémentarité avec l'estran : Comparaison des productions sur parcs et en utilisant la filière. Exemple de l'élevage sur estran des huîtres pré-grossies en filière.	18
II. La mytiliculture sur filière	22
III. Les conditions d'accès au large	25
Les salissures	25
Les contraintes météorologiques	26
Les moyens nautiques	26
Les matériels	26
Les amarrages :	26
IV. Pour en savoir plus	27

Remarques préliminaires

Ce document est le fruit d'une demande du CRC d'une information à destination de la profession conchylicole sur les possibilités mais aussi sur les risques et les contraintes liés à l'élevage sur filières. Son principe a été défini dans le cadre de la Commission filière du CRC et a fait l'objet de contributions de professionnels et du service cultures marines de la DDTM à Marennes à l'occasion de plusieurs réunions de travail.

Son objectif est de vous aider à y voir plus clair et le cas échéant, à définir votre projet en toute connaissance de cause en vous appuyant également sur tous les autres éléments que fournira le CRC notamment, ceux qui concernent les coûts d'installation.

Pour ce qui regarde les aspects techniques, il vous faut vous rapprocher des professionnels qui opèrent déjà et vous référer à des documents disponibles auprès des Centres Techniques Régionaux comme le CREAA en Poitou-Charentes ou bien encore, consulter la littérature scientifique et technique même si elle est rare. La rédaction d'un guide technique pourra être envisagée dès 2012 selon les demandes.

L'élevage d'huître sur filière étant une technique jeune, celle-ci sera amenée à évoluer et à progresser dans les années qui viennent. Il manque encore le recul nécessaire pour juger de tous les avantages et de toutes les contraintes inhérents à cette nouvelle production. Ceux-ci se révéleront au cours des années et de la mise en place de son exploitation.

Rq. : Les illustrations et les photos sont du CREAA sauf les mentions particulières.

Le projet de la Malconche a été décidé en octobre 2007. Il s'appuie d'abord sur le retour d'expérience des premiers essais du CREAA, puis sur le retour positif des essais de professionnels regroupés dans deux GIE (GIE NGO et GIE Pertuis d'Antioche) sur la filière du CREAA à partir de 2005 puis progressivement sur quatre autres filières expérimentales.

Dimension du projet et calendrier

Après l'enquête publique réalisée au cours de l'été 2011, les propositions du commissaire enquêteur sont d'attribuer 278 nouvelles filières à l'ostréiculture et 47 à la mytiliculture. 22 concessions ne sont pas affectées et sont laissées en réserve sous forme de zone tampon. Elles pourraient trouver une affectation ultérieure notamment pour des jeunes professionnels qui entrent dans le métier. Le potentiel total est de 347 filières supplémentaires. La surface totale du projet est de 387,5 ha. Les installations pourraient être réalisées en 4 étapes de 2012 à 2015 afin de favoriser un retour d'expérience nécessaire à la poursuite de l'installation de l'ensemble du champ.

	Attributions en moules	Attributions en huîtres
Déjà existant	32	7 (dont 5 à caractère expérimental)
2012	47	100
2013		36
2014		45
2015		97
Total nouvelles filières	47	278
Total des installations	79	285
Total huîtres et moules	364	
Total concessions	386 (dont 22 non affectées à la date de démarrage du projet)	

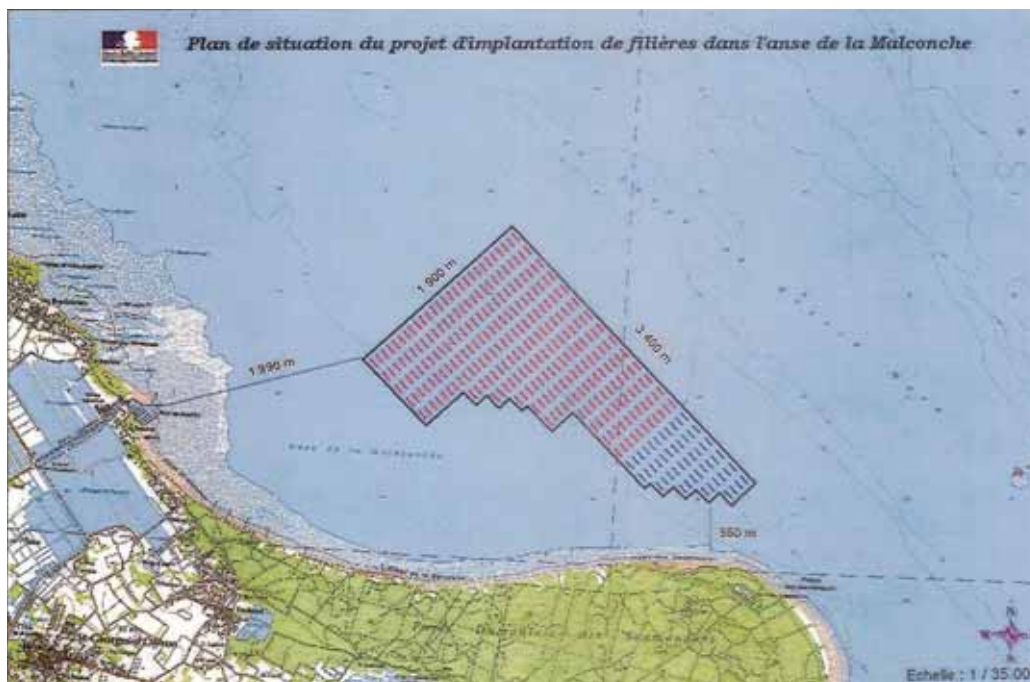


Figure 1 : Site d'implantation sur la Malconche (Unité Cultures Marines et Pêches, DDTM 17). Le dessin tient compte de la zone prévue pour la mytiliculture, en bleu et pour l'ostréiculture, en rouge. Il ne représente pas le nombre exact de filières.

Quelles sont les objectifs du projet ?

De multiples raisons plaident pour une délocalisation à la Malconche d'une partie des élevages réalisés jusqu'à présent sur l'estran :

- **Amélioration des rendements des élevages mytilicoles et ostréicoles.** L'élevage en eau profonde se traduit par un gain de temps sur le cycle de production car la croissance y est meilleure. La survie globale de l'élevage jusqu'à l'huître marchande est améliorée car les mortalités s'exercent sur une durée de cycle plus réduite et touchent au final moins d'huîtres.
- **Retour dans le bassin des cycles complets et performants de production d'huîtres.** Les filières doivent permettre la réalisation de l'élevage à Marennes-Oléron dans de meilleures conditions. Un impact positif sur l'économie des entreprises et sur les conditions de travail est attendu.
- **Meilleure gestion du temps de travail :** La pleine mer apporte une grande indépendance par rapport à la marée et permet d'optimiser l'organisation du temps de travail dans l'entreprise.
- **Fourniture en qualité et en quantité de naissains de moules.** L'utilisation des filières est la garantie d'une amélioration de la production sur bouchots.

En contrepartie, des risques particuliers sur cette zone sont à prendre en compte :

- **Efflorescences phycotoxiques.** Le risque est faible cependant car les pertuis charentais sont très peu impactés par rapport à d'autres bassins conchylicoles.
- **Risque de surcharge biologique :** L'échelonnement des installations sur quatre années permettra d'évaluer l'impact des productions sur la zone et sur une éventuelle limitation par les biomasses mises en élevage. Cette mesure répond à la nécessité de vérifier les prévisions contenues dans le dossier d'enquête publique réalisé en 2008.
- **Risques de tempête et de submersion.** La surcote de mars 2008 a provoqué des dégâts sur les filières du pertuis breton, nouvellement installées en 2007. La mauvaise tenue des amarrages a été mise en cause.
- **Difficultés techniques particulières à la pleine mer.** Elles doivent être considérées avant tout projet d'installation car elles impliquent une nouvelle façon de travailler et de nouveaux comportements.

Quels sont les enjeux des élevages en pleine mer ?

Ils sont d'ordre :

- **Économique :** Amélioration des coûts de production par le raccourcissement du cycle d'élevage à partir du prégrossissement et la fourniture de produits finis plus lourds ou d'une meilleure qualité de chair.
- **Biologique :** Le déplacement vers les filières d'une partie des élevages de l'estran permet d'y libérer de l'espace et d'y améliorer la courantologie et la productivité.
- **Environnemental :** Produire localement une partie de la production réalisée dans d'autres bassins entraîne une limitation des déplacements d'huîtres et donc du transport routier entre les bassins. Cela améliore les conditions de travail et diminue d'autant l'impact carbone de la conchyliculture. De plus, il est admis que les filières jouent un rôle de concentration de poissons qui y trouvent refuge.

- **Sanitaire** : Dans le contexte de l'épizootie liée à l'action du virus herpès OsHV1 touchant les huîtres, une production locale en Charente-Maritime diminue le risque de propagation qui existe dans tous les bassins notamment pour ce qui concerne les transferts de naissains.

L'élevage en eau profonde : Une pratique majoritaire dans le Monde ...

Les élevages suspendus ou semés au fond constituent l'essentiel de la production de mollusques dans le Monde notamment en Extrême-Orient (Chine, Corée et Japon essentiellement). L'élevage sur tables des huîtres et sur bouchots des moules tel qu'il se pratique en France et dans quelques pays d'Europe est une exception.

En Galice, la technique des bateas est généralisée. Ailleurs, comme en Nouvelle-Zélande, en Italie, au Canada ou aux États-Unis, on a vu se développer des systèmes sub-flottant d'élevage des moules adaptés à des zones exposées. L'ostréiculture mondiale s'en est inspirée et s'est développée pour conquérir de nouveaux espaces comme en Amérique du Sud, au Canada ou aux USA. Les méthodes d'élevage d'huîtres en suspension sont basées sur le collage, les mises en sacs ou en « Pearl-nets » ou encore en « lanternes-japonaises ». 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 lanterne japonaise améliorée).

L'élevage en filière: Une histoire déjà ancienne en Charente-Maritime ...

C'est en Charente-Maritime et au sud de la Vendée que la technique des filières sub-flottantes mytilicoles s'est développée à la fin des années 80. L'attribution des concessions dans les pertuis charentais au cours des années 90 et dans les années 2000 a permis le renouveau de la mytiliculture sur bouchots.

En matière ostréicole, le CREAA a pu tester pendant dix années (1995-2004) avec l'aide des moyens nautiques des mytiliculteurs du syndicat mytilicole de Brouage, les potentialités biologiques et la faisabilité technique des élevages d'huîtres sur filière sur sa concession expérimentale au nord de Boyardville. Il a défini des références zootechniques et développé de nouveaux outils comme des cages métalliques ou les structures de casiers empilés.

Les études ont permis de mettre en avant les stratégies les plus intéressantes, généralement complémentaires des élevages sur estran auxquels elles ont été comparées. Depuis, le milieu des années 90, une entreprise de l'île de Ré réalise le prégrossissement de naissains au moyen de lanternes qu'elle a développées. Depuis 2003, une entreprise de Marennes-Oléron élève des huîtres sur ses deux filières dans l'anse de La Malconche. En 2007, une dizaine d'entreprises s'est lancée principalement dans le prégrossissement d'huîtres dans le pertuis Breton. Ces entreprises subissent actuellement de lourdes pertes sur les naissains en raison de la crise des mortalités.

Le modèle de développement de La Malconche devra tenir compte de toutes ces expériences et du contexte particulier créé par les mortalités de naissains.

Où en est-on au début de l'année 2012 ?

Présenté à l'enquête publique entre le 7 avril et le 12 mai 2011, le projet a recueilli un avis favorable de la part du commissaire enquêteur le 20 juin 2011. L'arrêté du 2/12/2011 signé par la Préfète de Charente-Maritime autorise au titre de l'article L-214.3, l'implantation de filières conchylicoles dans l'anse de La Malconche.

Comment va se faire l'attribution ?

En ostréiculture, le principe est celui de l'attribution d'une filière contre l'abandon de parcs ostréicoles (Cf. Figure 2) rendus propres et d'une valeur de production qu'il reste à définir. L'unité d'échange demandée par la profession est de 20 ares pour une filière. Il est prévu que les parcelles seront cédées au CRC qui constituera une réserve foncière gelée pendant 4 années afin de laisser la possibilité aux professionnels qui souhaiteraient se désengager des filières de retrouver leurs parcelles.

En mytiliculture, l'attribution sera accompagnée d'une diminution de la densité de pieux de bouchots selon des modalités qu'il reste à définir.

Comment accéder aux filières ?

Peuvent prétendre à l'attribution d'une ou plusieurs filières, les concessionnaires ou mandataires sociaux de sociétés concessionnaires exerçant leur activité ou une partie de leur activité sur le littoral du bassin de Marennes-Oléron et de Fouras (voir figure 2).

L'attribution sera basée sur le principe de la stricte égalité d'accès aux filières, elle tiendra donc compte du nombre de candidats. Des dispositions seront prises pour faciliter l'accès des jeunes aux filières.

Figure 2 : Localisation des parcs de Marennes-Oléron et de Fouras admis en échange d'une filière (Unité Cultures Marines et Pêches, DDTM 17)



Des formes regroupées d'entreprises pourront-elles prétendre à l'attribution de filières ?

L'eau profonde peut faire émerger de nouvelles formes ou des formes peu utilisées d'organisations collectives en conchyliculture (GIE, CUMA, coopératives, ..) pour exploiter une ou plusieurs filières à plusieurs entreprises. Une réflexion est en cours au niveau de l'Administration pour prendre en compte les besoins nouveaux de la profession.

Quelle est la réglementation actuelle ? Quelles évolutions possibles ?

La gestion des filières qui se trouvent déjà sur le site de la Malconche obéit au respect d'un cahier des charges mytilicole et un cahier des charges ostréicoles provisoire qui avait été édicté au moment de l'attribution des filières ostréicoles expérimentales.

Les concessions seront accordées au titre de l'exploitation soit, de l'huître et autres coquillages à l'exclusion des moules soit, de moules et autres coquillages à l'exclusion des huîtres. Une seule technique à la fois sera autorisée par filière : élevage au fond ou élevage suspendu.

L'arrêté prévoit la création d'un comité de suivi et d'une commission de contrôle des installations. Celle-ci a notamment en charge la réalisation d'un constat initial avant l'installation des filières et d'un contrôle annuel validant les hypothèses et les conclusions de l'étude d'impact.

La rédaction actuelle du nouveau Schéma des Structures intègrera les techniques sur filières. Ce document règlera dans son ensemble l'exploitation des filières de la Malconche.

I. Description d'une filière

Le modèle le mieux adapté au site des pertuis est celui de la filière sub-flottante permettant l'amortissement de la houle et utilisable pour la mytiliculture comme pour l'ostréiculture. Les filières de type « perle » sont parfois utilisées en mytiliculture : Elles sont équipées de bouées de surface dans lesquelles passe l'aussière. Elle ne convient pas à une exploitation par des potences équipant le bateau. La filière est amarrée en général à une association de corps-morts (CM) en béton et d'ancres de divers modèles comme les pieux à hélice. Elle est constituée d'une aussière longue de 100 m, attachée à chaque extrémité à une ligne d'amarrage ou « jambette » dont le point d'accrochage est signalé par une bouée dite « de tête » (voir figure 3).

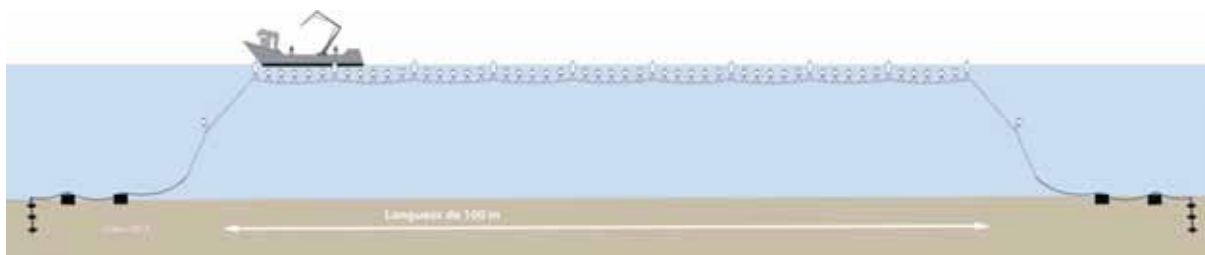


Figure 3 : Schéma d'installation de type sub-flottant d'une filière d'élevage (ancrage à vis et corps-morts en béton, ici)

Les enceintes d'élevage sont des « lanternes », des poches en cages métalliques ou d'autres enceintes en plastique ou en filet à maille ajourée. Elles sont suspendues à l'aussière principale. Les cages comportant des poches sont posées au fond et reliées par un cordage à l'aussière.

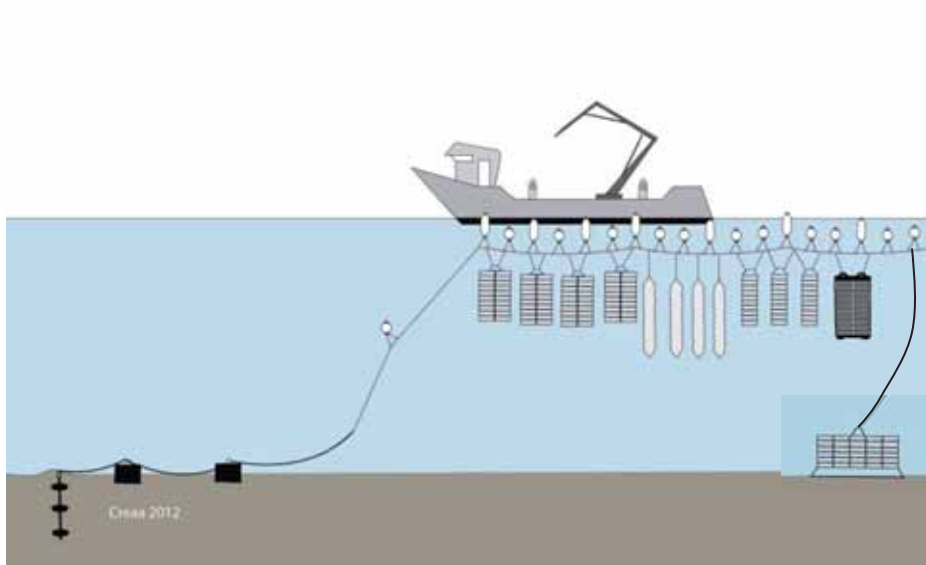


Figure 4 : Différents systèmes d'élevage sur une filière de type sub-flottant (une filière étant dédiée soit à l'élevage au fond soit, à l'élevage en suspension).

Afin d'optimiser les coûts, les filières seront souvent associées par deux : elles sont alors dites jumelées car elles partagent un système d'amarrage commun placé entre les deux (voir figure 5).

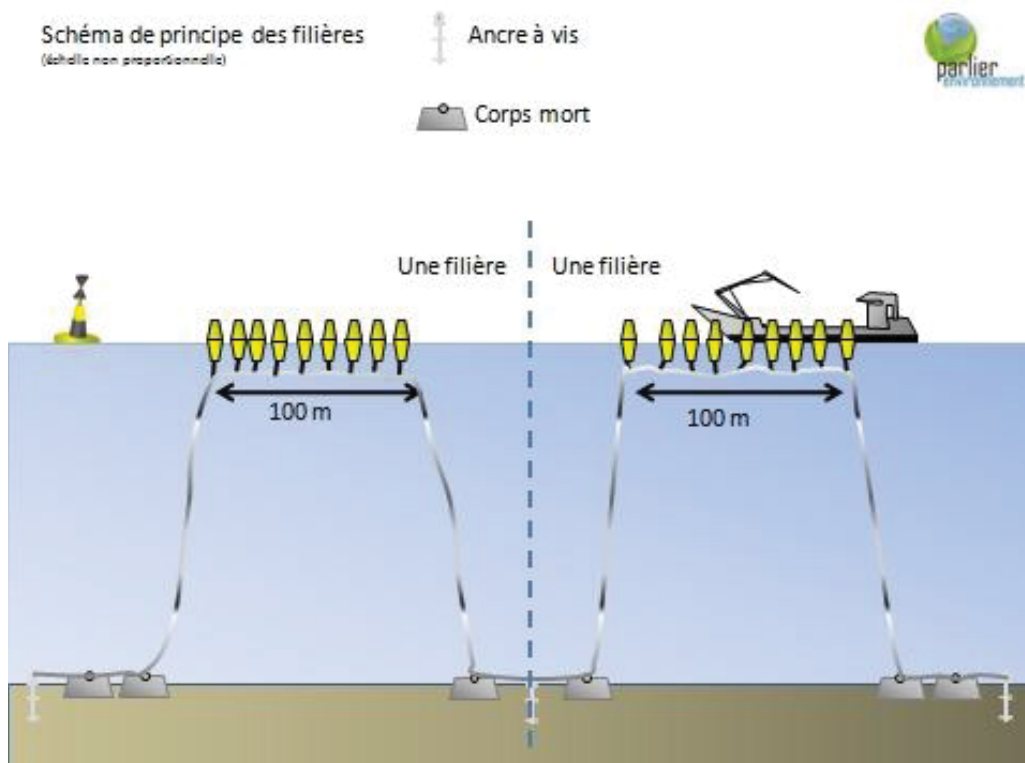


Figure 5 : Organisation de filières sub-flottantes jumelées (dessin Parlier-Environnement)

II. L'utilisation des filières

Cette activité est le plus souvent, complémentaire des activités sur l'estran. Le recours à la filière concerne toujours une période du processus d'élevage des coquillages qui viennent des parcs pour aller vers la filière ou bien, sont destinés à y retourner.

Les possibilités d'élevage : description des différents cycles d'élevage possibles.

La richesse nutritive de la bande littorale concernée par les élevages sur filière, l'immersion permanente des animaux et une courantologie adéquate expliquent les performances biologiques supérieures des élevages sur filières par rapport à l'estran en termes de croissance ou de prise de chair. La période la plus favorable s'étend habituellement de la fin du mois de mars dès que la température atteint 10°C, jusqu'au milieu du mois de décembre. La période la plus productive se situe entre mai et mi-octobre. Un hiver doux peut également être favorable à une pousse faible mais significative si les conditions de mer sont propices. Dans le cas contraire, le risque est grand d'avoir des arrêts de croissance ou même, des dégâts sur les installations.

I. L'ostréiculture sur filière

Toutes les étapes dans la vie de l'huître peuvent être concernées par un élevage en pleine mer. Les procédés d'élevage peuvent être :

- Soit, rustiques comme les cages métalliques ou les box de casiers suspendus ou placés au fond. Ces matériels (bateau, grue, cages) sont similaires à ceux qui sont nécessaires à l'exploitation des zones immergées ou semi-immergées au centre du bassin.
- Soit, plus techniques et spécialisés (lanternes de différentes sortes, paniers australiens, ..). Leur utilisation est plus exigeante et demande une implication et un savoir-faire plus pointus de la part des professionnels.

Ces procédés engagent l'entreprise en termes d'investissement, de temps de travail (présence en mer) ou d'acquisition d'une nouvelle technicité (y compris par des formations et des diplômes). L'organisation de l'entreprise s'en trouve modifiée. Certains schémas de production ont un tel impact qu'ils peuvent inciter des entreprises à aller vers une spécialisation et une segmentation du cycle de production.

Pour l'ensemble des stratégies de production et des techniques utilisées, le succès va dépendre de la saison, de la densité de naissains dans les enceintes d'élevage, du soin apporté par le professionnel à l'entretien de ses élevages ainsi que du matériel utilisé.

Les cycles de production :

Les cycles concernent la totalité ou une partie de l'élevage du coquillage qui ont vocation à se répéter. Plusieurs cycles peuvent être réalisés dans une même année sur une même filière. Les essais réalisés en conditions de production ont permis de cibler les plus intéressants. Les valeurs présentées ici sont des moyennes.

Le prégrossissement :

C'est la phase de l'élevage théoriquement la plus productive car, pour une même surface d'élevage, elle concerne un plus grand nombre d'animaux. Son objectif est d'accélérer la croissance des jeunes huîtres. Mais, c'est aussi la phase la plus difficile à réaliser puisque c'est à ce stade que l'on relève le plus de mortalité et de difficultés techniques pour parvenir à un produit de qualité en poids, forme et taille.

Deux options apparaissent comme les plus intéressantes :

Le prégrossissement court (6 à 10 semaines) :

Réalisés en poches ou en lanternes en général à partir d'un naissain T6 à T10, il produit des huîtres prégrossies qui sont mises en poches de gros maillage de 14 mm par exemple (voir figure 6). Cette taille permet l'obtention d'huîtres marchandes au mieux en 12 mois sur parcs si celles-ci sont triploïdes et au bout de 18 mois à 24 mois si les huîtres sont naturelles ou diploïdes. Les résultats les plus spectaculaires en termes de croissance seront obtenus avec du naissain déjà gros.

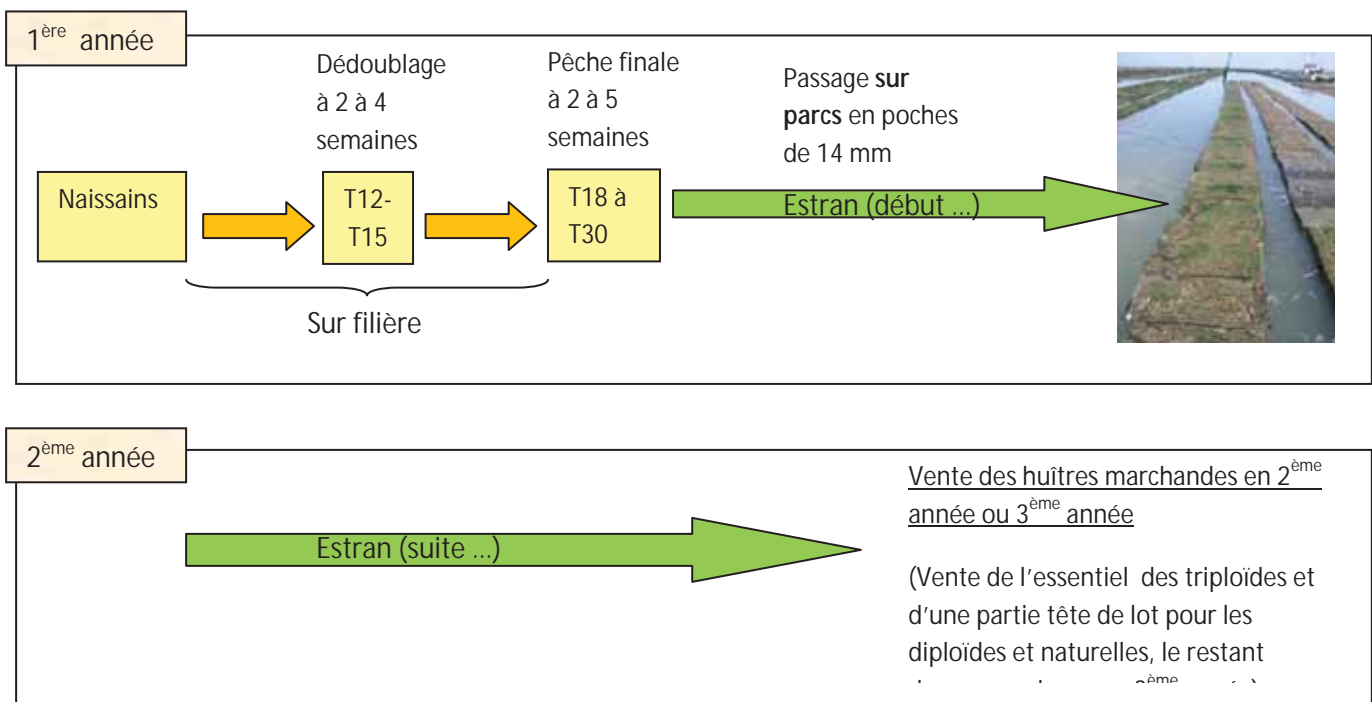


Figure 6 : Exemple de cycles de production d'huîtres marchandes à partir d'un prégrossissement de naissains sur filière.

Une autre pratique moins risquée, consistera à sortir les huîtres de filière à une taille intermédiaire à l'issue de 3 ou 4 semaines. Dans ce cas, l'objectif recherché n'est pas de gagner une année sur le cycle d'élevage mais de sécuriser son cycle de production en cherchant à favoriser la croissance et agir ainsi sur le poids des futures huîtres marchandes.

L'utilisation de naissains de plus petite taille (T3 ou T4 par exemple, issu d'écloserie ou de naissains détroqués précocement) est possible moyennant l'utilisation de matériels adaptés mais elle rallonge le cycle de production et impliquera aussi un dédoubleage supplémentaire sur filière.

Le recours à la filière à la fin de l'été, pendant 3 mois (voir figure 7) permet d'obtenir avec du naissain naturel de 10 g environ, des huîtres marchandes plus lourdes et vendables dès la fin de l'été suivant et de gagner une année par rapport à l'élevage traditionnel sur parcs.

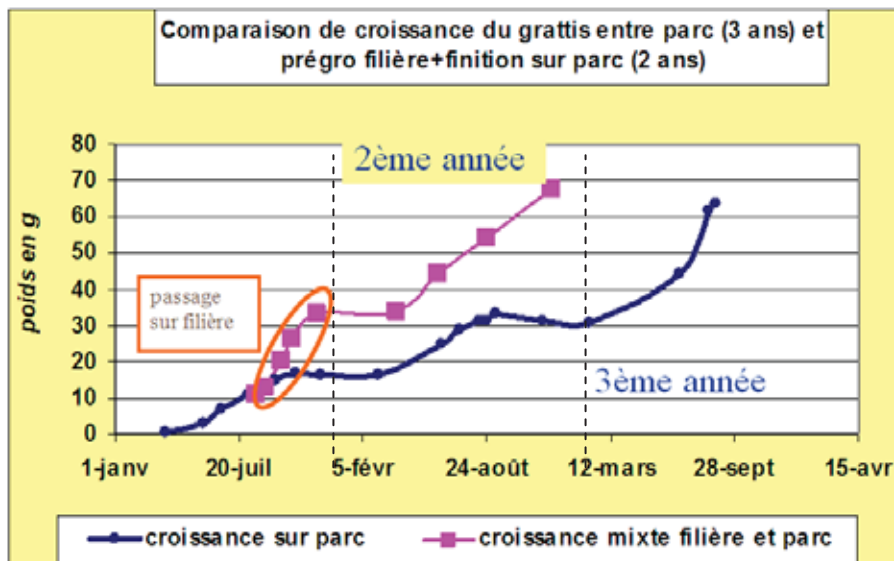


Figure 7 : Comparaison de la croissance d'un même lot de grattis dont une partie est mise 3 mois sur filière en cages de poches suspendues lors du 1^{er} automne et dont l'autre partie est restée sur parcs.

Le prégrossissement long (4 à 6 mois)

Un prégrossissement en filière pendant 6 mois à la suite d'une mise à l'eau à la fin du printemps, produit des huitres de type demi-élevage (40 g à 60 g). Il permet d'obtenir après une période complémentaire d'élevage sur parcs, des huitres de taille marchande l'année suivante, dès le début de l'été pour les triploïdes et à partir de l'automne pour les naturelles ou diploïdes (cycle de 14 à 16 mois).

Les filières sont-elles plus touchées par les mortalités exceptionnelles ?

Le recours aux filières permettait avant 2008 de limiter très fortement les mortalités sévissant sur estran sur les huitres en 1^{ère} année. Depuis 2010, les suivis réalisés par le CREAA dans le cadre de l'observatoire ostréicole du littoral charentais sur un lot de grattis mis à l'eau en avril montre que les mortalités diffèrent peu entre les filières et l'estran.

	Mortalité annuelle (pendant 7 mois) sur la filière du CREAA (poches en cage suspendue)	Mortalités en poches sur parcs de l'observatoire ostréicole (7 parcs de référence à Marennes-Oléron)
2010	81 %	75 %
2011	72 %	86 %

La mortalité massive d'huitres au printemps que l'on connaît depuis 2008, touche les filières avec une intensité voisine mais souvent un peu plus tardivement. Des essais réalisés en 2010 et en 2011 tendent à montrer que de meilleures survies sont obtenues pour des lots d'écloserie achetés et mis en mer à partir du mois de juin ou de juillet (50 % de survie).

Des cycles de production ont été essayés dans des périodes moins favorables aux mortalités mais aussi à la croissance comme en automne, les naissains étant ensuite pêchés en février ou en mars.

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

Sur ce type de garniture, l'élevage en pleine mer permet une prise de poids et d'indice de qualité à l'issue d'un séjour de plusieurs mois à partir de février par exemple (voir figure 8).

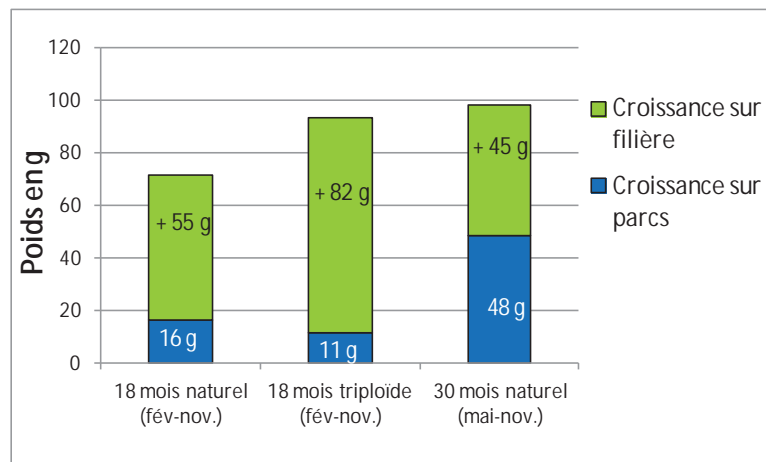


Figure 8 : Exemple de prise de poids de garnitures de 18 et de 30 mois sur des périodes de 6 et 9 mois.

Les survies sont excellentes et généralement supérieures à celles obtenues sur parcs. Avec ces huîtres, l'élevage est plus aisé en poches placées en cages, en poches-casiers suspendues de type « poche australienne » ou en casiers. Dans la mesure où la densité est raisonnable et permet un brassage des huîtres, les coquilles sont rondes et bien « coffrées ». Le chambrage cependant y est plus élevé lorsque les huîtres sont placées sur filières avant la mi-juillet. Un passage long sur filière permet de gagner un an par rapport au cycle traditionnel sur parcs puisque la taille marchande est atteinte en fin d'année. De plus, il garantit une qualité de chair jusqu'au mois de novembre au moins égale à celle des huîtres spéciales.

Des mises à l'eau au mois de mai ou au mois de septembre, permettent des prises de poids importantes pour les garnitures de 30 mois (respectivement de 45 g et de 20 g contre 21 g en moyenne sur parcs sur l'ensemble de l'année¹). Le rendement d'élevage sur filière c'est à dire la productivité, est jusqu'à deux fois supérieures à celui réalisé sur parcs de finition et 3 à 4 fois plus important que celui obtenu sur parcs de ½ élevage. Il faut cependant prendre garde au retour des huîtres à terre en période estivale qui peut se traduire par des mortalités très significatives.

L'élevage complet sur filière a été testé..

Avec des mises à l'eau printanières de naissains, le poids moyen d'une huître de catégorie 3 est atteint après 11 à 12 mois ce qui permet d'envisager des commercialisations estivales. Cependant, la place occupée sur une filière et les multiples dédoublements permettent difficilement d'obtenir une bonne rentabilité économique. De plus, les lots sortis de filière en période estivale sont généralement fragiles.

¹ Données Observatoire des croissances et des mortalités du CREAA, 15 années de référence

La finition ou prise de chair

Des huîtres de taille marchande peuvent acquérir en moins d'un mois, un indice de chair supérieur à celui de la spéciale à certaines périodes de l'année. C'est notamment le cas dès le mois d'août après la ponte. Des séjours de 3 semaines sur filière avant la mi-octobre suffisent pour faire passer une huître maigre (indice 8 en moyenne) à une huître d'indice spéciale soit, une valeur de 12 à 16 en moyenne. Dans le cas où les huîtres sont laiteuses, une mise à l'eau en été se traduit par une présence de laitance jusqu'à la fin d'octobre. Pendant cette phase, les survies sont excellentes (supérieures à 90 %).

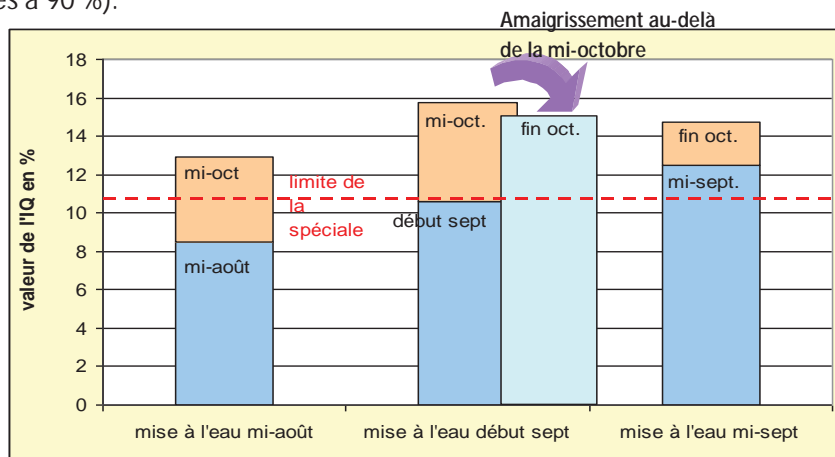


Figure 9 : Tests de prise de chair : Valeurs de l'Indice chair (IQ) à la mise à l'eau (en bleu) et à la sortie des lots (couleur orangée) en fonction des dates de mise à l'eau d'huîtres âgées de trois ans. On note une baisse des performances à partir de la mi-octobre.

Comparaison des pratiques de suspension et d'élevage au fond

Les essais ont globalement mis en évidence que les meilleures performances étaient obtenues en suspension plutôt qu'au fond et avec des lanternes plutôt qu'en poches¹.

Tableau I : Principaux éléments de comparaison entre les techniques de fond et de surface.

	Élevage en suspension	Élevage au fond
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> Manutention et mécanisation facilitées dans le cas de structures légères. Plus grande rapidité du travail. Plus poussant et moins de mortalité. Développements technologiques plus facile à imaginer et à mettre en œuvre. 	<ul style="list-style-type: none"> Technique simplifiée. Peu sensible aux salissures. Mieux adapté aux périodes agitées en mer. Structures polyvalentes avec les parcs (poches et cadres métalliques réutilisables) Moins de bouées.
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> Pas de maîtrise technique actuellement (matériel en cours de développement). Salissures très importantes. Flottabilité de la filière à surveiller. Gréage important. Gestion difficile si mauvais temps. 	<ul style="list-style-type: none"> Contrainte de travail des poches identique aux parcs. Difficulté de manutention et de volumes des cages. Performances globalement moindres qu'en surface (croissance, qualité, survie).



La polyvalence et la complémentarité des filières avec les activités sur estran

La polyvalence de l'outil de production permet au cours d'une même année d'envisager une succession de plusieurs types d'élevage en fonction des saisons. Le calendrier d'exploitation suivant, adopté par les producteurs est donné à titre d'exemple :

- Tout au long de l'année, le prégrossissement de naissains est possible. Ses produits seront intégrés dans le cycle de production sur parcs et les surplus, vendus.
- Du printemps au début de l'automne, grossissement d'huîtres de 18 mois ou de 30 mois, éventuellement jusqu'à l'obtention d'huîtres marchandes,
- Fin d'été-début d'automne : amélioration de la qualité d'huîtres marchandes pour en faire des « spéciales » de qualité supérieure.

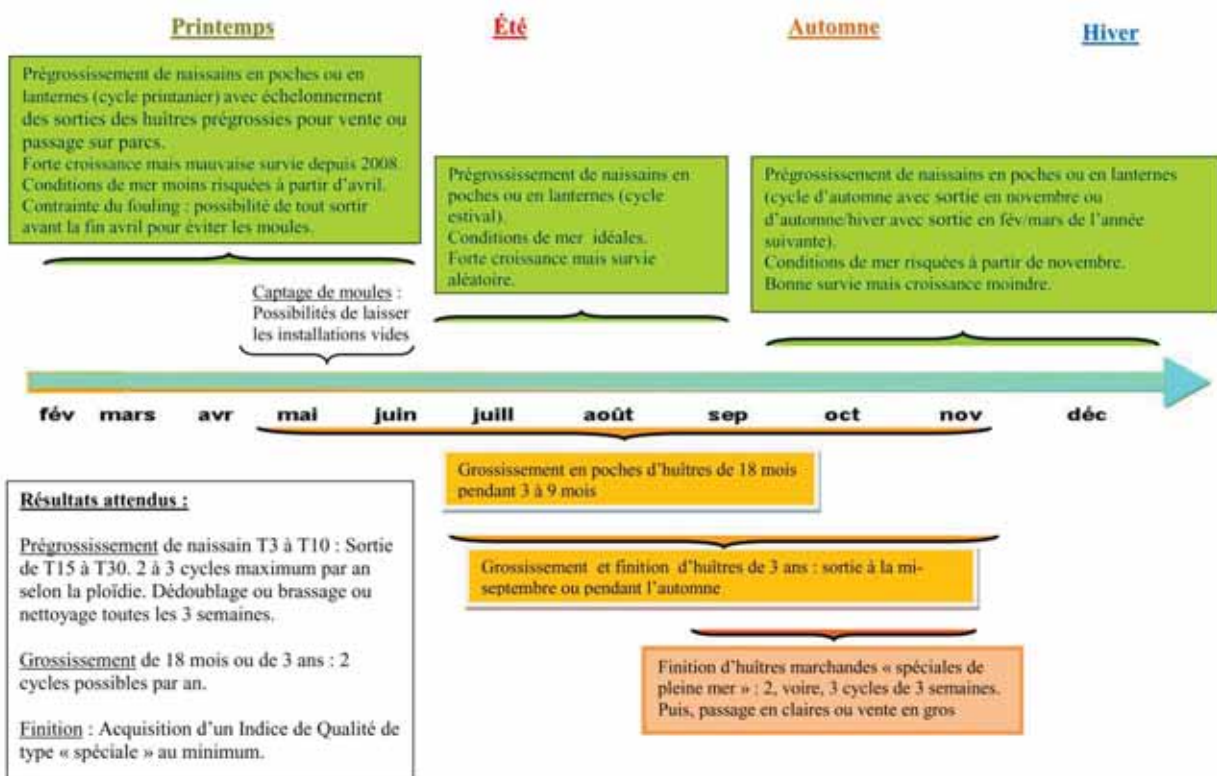


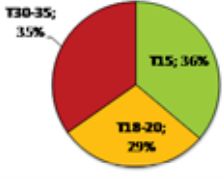
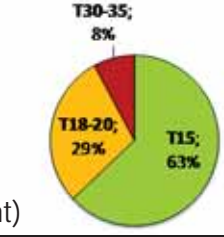
Figure 10 : Suggestion d'un calendrier possible d'une exploitation polyvalente d'une filière

Cet échéancier de l'utilisation de la filière est donné à titre indicatif, d'autres utilisations sont envisageables comme la valorisation des huîtres de retours par exemple.

Les capacités de productions en filières

Un cahier des charges définira les capacités d'une filière à supporter un nombre donné d'enceintes d'élevage ainsi que le type de matériel (longueur des lanternes, dimension des cages, etc..). En réalité, la capacité d'une aussière à supporter des structures est dictée par la saison, les contraintes du site et les aspects pratiques qui font qu'une filière n'est pas souvent garnie dans sa totalité.

Tableau II : Production maximale d'huîtres pour une filière de 100 m (Calculs réalisés avec des survies moyennes constatées dans le cadre des suivis du CREAA et chez les professionnels).

		Nombre maximal de cycles	Tonnage maximal par an	Nombre maximal d'huîtres (en million ou M)
Prégrossissement de naissains (sur la base de 1 million/an dans des lanternes du commerce)	avant 2008	3	11 t	0,75 million Exemple de clé de répartition : 
	depuis 2008	3	4 t	0,4 million (mais taille moyenne plus petite que dans le cas précédent) 
Grossissement de 18 mois (pour une mise à l'eau de 4 t)		1 à 2	6 à 12 t	
Grossissement de 30 mois		1. (à 2)	10 (7 t)	

Le grossissement en poches d'huîtres de 18 mois et plus, aboutit en moyenne à une production de quelques tonnes à plus d'une dizaine selon la durée de l'élevage et le type de garniture plus ou moins « poussante » (voir figure 11).

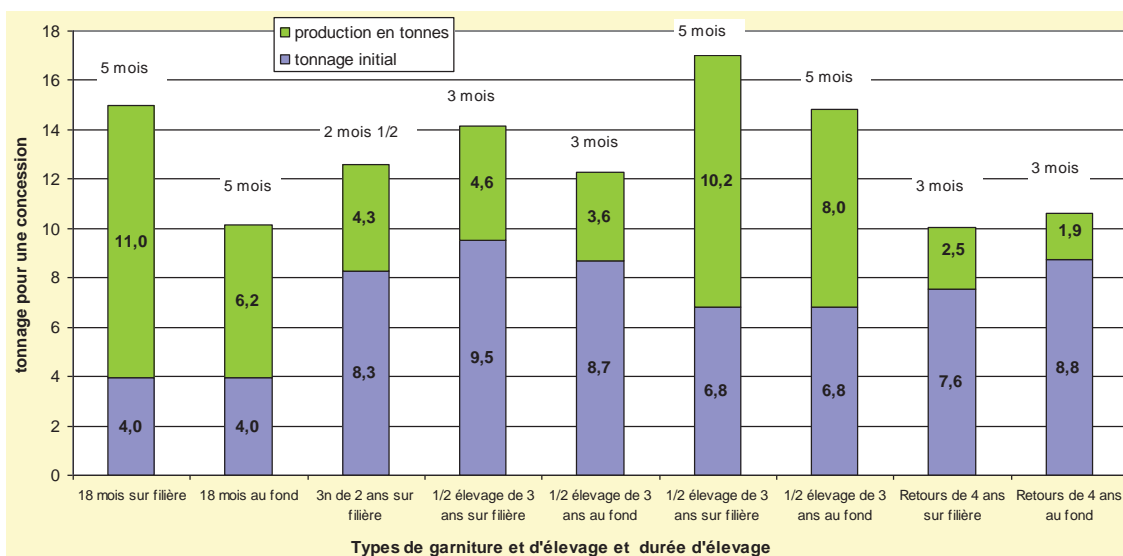


Figure 11 : Calcul de la production réalisée par des professionnels ramenée à un tonnage pour une filière entière (en suspension ou au fond) à partir de plusieurs types de garnitures mises à grossir. Exemple de lecture à gauche : 4 tonnes de 18 mois en suspension en cages suspendues ont produit 11 tonnes en 5 mois soit une quantité totale pêchée de 15 t.

La complémentarité avec l'estran : Comparaison des productions sur parcs et en utilisant la filière.

Exemple de l'élevage sur estran des huîtres pré-grossies en filière.

L'utilisation sur parcs de naissains pré-grossis sur filière (naissain retenu au minimum sur une grille de 20) peut permettre un gain de temps d'une année par rapport au cycle d'élevage classique réalisé entièrement sur estran. Les coûts de travail sur parcs et à terre ainsi que l'investissement matériel s'en trouvent réduits. L'élevage de ce naissain mène à la taille marchande dans une seule maille de poches et à la densité finale d'élevage ce qui supprime le dédoublement.

Dans la mesure où les animaux sont fragiles à leur sortie de filière et peuvent connaître des mortalités importantes, une pratique d'élevage adoptée par de nombreux professionnels consiste à placer les huîtres issues des filières, sur un parc de demi-élevage où elles vont pouvoir durcir pendant le reste de l'année et à les déplacer au cours de la 2^{ème} année sur un parc de finition.

Dimensionnement de l'outil de production : Afin de réaliser les phases de pré-grossissement, de grossissement et de finition sur filières, il est néanmoins nécessaire de disposer de surface de parcs de demi-élevage, de pousse et de dépôt suffisantes pour accueillir pendant une période plus ou moins longue les huîtres destinées ou venant de la zone des filières. Une estimation des quantités d'huîtres marchandes produites sur filière permet de calculer les surfaces de parcs nécessaires.

Le tableau suivant expose le cas d'une production d'huîtres marchandes à partir d'un pré-grossissement de naissains soit, *venant de filières* soit, *entièrement élevés sur parcs*. Deux situations sont prises en compte : *Avant* et *depuis* la crise des mortalités de naissains.

Tableau III : Estimation de la production annuelle des systèmes d'élevage basée ou non sur l'utilisation des filières pour le prégressissement de naissains : Calcul pour une mise à l'eau de **1 million (M)** de naissains. Les calculs sont faits à partir des données moyennes de référence relevées par le CREAA et par des professionnels en lanternes et en poches.

		Prégressissement sur filière + élevage et finition sur parcs (Roulement avec une année en moins que sur parcs) Durée moyenne de l'élevage :				Sur parcs uniquement Durée moyenne de l'élevage :		
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 30 mois pour les diploïdes ▪ 18 mois pour les triploïdes 				<ul style="list-style-type: none"> ▪ 36 mois pour les diploïdes ▪ 28 mois pour les triploïdes 		
		Nbre prégressis (en millions)	Tonnage annuel de marchandes (y compris les retours)	Surface nécessaire sur parcs après la filière.	Nombre de poches (p.) sur parcs	Tonnage de marchandes	Surface sur parcs	Nombre de poches sur parcs
Calcul pour des mortalités avant 2008	Naturelles ou diploïdes	0,7 M	35 t (en 1 an ½ pour 40 % du lot et le reste en 2 ans ½) Survie globale = 53%	1,5 ha sur 2 ans et ½ (0,55 ha de parcs moyens, 0,9 ha de parcs de pousse en 2ème et en 3ème année pour les retours)	<u>cycle moyen à 2 ans et ½</u> : - 3300 p. la 1ère année - 3500 p. en 2ème - 2100 p. la 3ème (retours)	27 t (en 2 ans ½ pour 75 % du lot et le reste en 3 ans ½) Survie globale = 41%	1 ha sur 4 ans	6 000 poches pour un lot donné sur 3 ans et ½ en comptant 25 % de retours.
	Triploïdes	0,8 M	55 t (en 1 an ½ pour 90 % du lot et le reste l'année suivante) Survie globale = 62%	1,4 ha sur parcs moyens la 1ère année et de pousse la 2ème et 10 % de retours en 3ème année	<u>cycle moyen à 1 ans et ½</u> : - 4000 p. la 1ère année - les mêmes en 2ème - 350 p. la 3ème (retours)	52 t Survie globale = 60%	1,3 ha sur 4 ans	7 740 poches pour un lot donné sur 2 ans et ½ en comptant 10 % de retours l'année suivante.
Calcul pour des mortalités depuis 2008	Naturelles ou diploïdes	0,4 M	22 t (en 1 an ½ pour 40 % du lot et le reste en 2 ans ½) Survie globale = 35%	0,8 ha	- 1900 p. la 1ère année - 2000 p. en 2ème - 1200 p. la 3ème (retours)	9 t Survie globale = 13%	0,4 ha	2 610 poches pour un lot donné sur 3 ans et ½ en comptant 25% de retours.
	Triploïdes	0,4 M	31 t (en 1 an ½ pour 90 % du lot et le reste l'année suivante) Survie globale = 37%	0,8 ha (0,4 ha de ½ élevage et 0,4 ha de pousse)	- 2400 p. la 1ère année - les mêmes en 2ème - 200 p. la 3ème (retours)	12 t Survie globale = 13%	0,4 ha	2 500 poches pour un lot donné sur 2 ans et ½ en comptant 10 % de retours l'année suivante.

On voit qu'avant 2008, la filière permettait d'augmenter le tonnage de 30 % (35 tonnes contre 27 t) pour les huîtres diploïdes car le gain en survie sur filière était très important et de 6 % (55 t contre 52 t) pour les triploïdes (gain en survie moins important). D'autre part, dans les deux cas, la durée totale de l'élevage était diminuée d'une année en utilisant des huîtres prégrossies sur filière.

En raison de la survenue de mortalités exceptionnelles sur le naissain à partir de 2008, la survie cumulée c'est à dire la part d'animaux vivants arrivés au stade d'huître marchande a été divisée par trois (9 t contre 27 t auparavant). Le tableau montre que l'utilisation de la filière offre la possibilité de compenser en partie la perte de production engendrée par ces mortalités massives en 1^{ère} année. En effet, la filière permet de prégrossir davantage de naissains que la même surface sur parcs (20 ares) soit jusqu'à 3 M de naissains/an et par filière soit 2 à 3 fois plus. Au final, elle permet de multiplier les tonnages par 2,5 environ soit :

- 22 t contre 9 t actuellement pour les huîtres naturelles ou diploïdes soit, presque le chiffre de production annuel d'avant la crise,
- Et 31 t contre 12 t pour les triploïdes.

Le recours à la filière nécessitera l'utilisation de deux fois plus de surface sur estran que l'élevage traditionnel sur parcs (0,8 ha au total contre 0,4 ha de parcs) en raison de la meilleure survie cumulée sur l'ensemble du processus de production. Cette surface reste inférieure à la surface de concessions employées avant la crise pour une même quantité de naissains au départ soit, 1 ha pour les diploïdes ou naturelles et 1,3 ha pour les triploïdes.

D'autre part, la différence constatée de tonnage entre les huîtres diploïdes ou naturelles et triploïdes s'explique par la croissance plus rapide et plus forte des huîtres triploïdes. L'écart de survie entre les deux ploïdies tient au fait que les huîtres diploïdes ou naturelles sont soumises à davantage de mortalité du fait de leur exposition plus longue au cours de leur cycle de production comptant une année de plus.

Le prégrossissement en pleine mer apparaît donc comme un outil pour atténuer les effets de la crise des mortalités et combler en partie, le déficit en huîtres marchandes.

Les filières comme un exemple d'une stratégie d'adaptation à la crise :

Pour retrouver une production équivalente à ce que l'on connaissait jusqu'en 2009 pour les huîtres marchandes, un professionnel peut multiplier par 3 sa mise de départ en naissains soit, en posant trois fois plus de collecteurs soit, en achetant la quantité suffisante en éclosérie-nurserie. Il emploiera $3 \times 0,4 \text{ ha} = 1,2 \text{ ha}$ de parcs et produira $3 \times 9 \text{ t} = 27 \text{ tonnes}$ d'huîtres marchandes soit, la même quantité qu'avant 2008. Ceci n'est valable que si les niveaux de mortalité en 1^{ère} année restent similaires à ce que l'on connaît depuis quatre ans.

Le recours à la pleine mer permettrait dans les conditions que l'on connaît aujourd'hui, de revenir au tonnage d'avant la crise en prégrossissant 1,2 millions de naissains diploïdes ou naturels sur filière et ensuite de réaliser la phase d'élevage sur 1 ha de parcs. Le phénomène est similaire pour la triploïde pour laquelle il suffirait de prégrossir 1,7 millions de naissains.

L'utilisation d'une filière pour prégrossir davantage de naissains conduit logiquement à une augmentation des potentialités de production d'huîtres marchandes.

Dans le cas où le prégrossissement sur filière concernerait des naissains sortis après un séjour court et à une taille intermédiaire, le nombre de poches nécessaires sur parcs reste à peu près le même qu'auparavant puisque les huîtres réintégreraient un schéma d'élevage classique sur estran.

L'élevage des huîtres de 18 mois et de 30 mois.

En ce qui concerne les huîtres de 18 mois, les surfaces concédées de l'estran restent nécessaires puisque à l'exception de celles qui atteignent la taille marchande en pleine mer après un séjour de 6 à 9 mois, les huîtres qui sont passées par la filière reviennent sur parcs, la même année.

Les surfaces occupées sur l'estran par les huîtres de 30 mois sont libérées en cours d'année. Au sortir de la filière, les huîtres marchandes vont sur parcs de stockage, en bassins ou en claires.

II. La mytiliculture sur filière

L'emploi des filières a permis d'améliorer et de raccourcir le cycle de production sur bouchots grâce au captage d'un naissain de qualité ainsi qu'à l'éclaircissement de la densité des bouchots. Les mytiliculteurs ont mis à profit les innovations techniques et la mécanisation depuis vingt ans pour tirer profit de l'apport des filières dans le cadre de leur cycle de production.



Figure 12 : Mytiliculture sur filière : Pêche à gauche de moules marchandes et de cadre de captage à droite

Le cycle de production :

C'est un travail rythmé par des activités très saisonnières (pêche des moules et fabrication de boudins notamment) dont l'intensité oblige à employer du personnel à temps partiels sur la journée ou sur l'année (voir figure 13).

		Année n											
		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
x	Affutage des pieux												
x	Arrachage des pieux												
x	Mise en place des pieux												
	Préparation des cordes à terre (pour cadres filières)												
	Pose des cadres sur filières												
x	Pose des cordes sur pieux de captage												
	Pêche des cordes captées sur cadres												
x	Pêche des cordes captées sur pieux												
x	Stockage des cordes sur chantiers de stockage												
x	Garnissage des filières avec cordes captées												
x	Garnissage des pieux avec cordes captées												
x	Première pelisse des filières												
x	Garniture des pieux avec de la pelisse												
x	Deuxième pelisse des filières												
x	Garniture des pieux avec la 2ème pelisse												
x	pelisse des pieux de captage												
x	Pelisse des pieux d'élevage												
	Capelage/catinage l'automne (cas particulier à certaines années)												
		Année n+1											
		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
x	Pelisse printanière des pieux d'élevage												
x	Garniture des pieux avec de la pelisse												
x	Capelage/catinage												
x	Récolte des moules de filières												
x	Récolte des moules de pieux												
x	Récolte des moules au sol												
		Année n+2											
		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
x	Récolte des moules de pieux de deux ans												

Figure 13 : Exemple de calendrier d'activités type d'une entreprise mytilicole exploitant des filières et des bouchots dans le bassin de Marennes-Oléron.

L'apport des filières a favorisé une complémentarité exemplaire entre les installations au large et les bouchots :

- ✓ En permettant un captage complémentaire de naissains de meilleure qualité que les sites de captage traditionnel sur l'estran. La durée moyenne du cycle de production a été raccourcie de 6 mois environ grâce à la forte diminution de la part des moules pêchées à 2 ans, ce qui a permis d'en améliorer la qualité.
- ✓ Les filières accueillent dès le mois de juillet une partie des cordes captées sur pieux (voir figure 14).



Figure 14 : Cordes enroulées sur filière (photos, C. Margat)

- ✓ Les filières fournissent du « nouvelin » essentiellement au mois d'août et au mois de septembre ce qui permet de garnir les pieux de bouchots récoltés entretemps avec une moule « prégressie » mise en boudins, de très grande qualité. Les moules restantes après le dédoublement donneront les moules marchandes pêchées à la fin du printemps suivant. L'utilisation de nouvelins issus de filière permet d'avancer la croissance des moules marchandes notamment celle des bouchots les moins bien placés qui sont ainsi mis en valeur.

Les productions et les rendements des élevages

Une filière de moules située dans la baie de La Malconche produit en moyenne entre 8 et 10 tonnes de moules marchandes par an ainsi que 6 à 7 tonnes de « *nouvelins* ». Ceux-ci, une fois mis en élevage sur les pieux de bouchots produiront en moyenne le double de poids en moules marchandes l'année suivante soit, 12 tonnes.

L'extension du champ de filières offre également des stratégies d'amélioration des outils en place. Des possibilités existent à la marge et pourraient être testées. Elles porteraient principalement sur :

- La pêche des moules marchandes de pieux de faible rendement pour en faire des boudins et les placer sur filière en automne en cas de mauvaise saison comme en 2011 dans le pertuis breton. De même, la mise en « boudins » sur filière des dessous de crible lors de la pêche des pieux en été, limiterait les pertes et améliorerait le rendement global.
- La réservation de certaines filières à du captage précoce soit sur des cadres adaptés à la Malconche (qui résistent aux courants) soit, sur des descentes laissées vides en février-mars

pour un captage naturel. La récolte du nouvelin avec un mois d'avance assurerait un démarrage plus précoce de la saison des bouchots, l'année suivante.

- La réservation d'une partie des moules marchandes de filière pour l'été ce qui permettrait d'élargir l'offre de moules marchandes.



Figure 15 : Moules en suspension (photo Service Cultures Marines DDTM) et fabrication de boudins et pose sur les pieux (photos CRC)

III. Les conditions d'accès au large

Les élevages sur filière nécessitent une présence fréquente sur site afin de travailler les lots (pêche, dédoubleage, brassage, remise à l'eau), de nettoyer et de vérifier les installations (aussières, amarrage, bouées, bouts, nœuds).

Les salissures

Les obligations d'entretien et de nettoyage sont souvent liées au respect d'un cahier des charges qui régit le fonctionnement du champ de filières afin que la sécurité des installations et des hommes soit assurée. Une surveillance régulière de la flottabilité est nécessaire.

Les salissures (ou « *fouling* ») constituent un frein à l'activité ostréicole lorsque les enceintes d'élevage sont colmatées. Un nettoyage ou des changements fréquents de filets des lanternes ou de poches doivent alors être mis en œuvre sous peine de baisse de productivité et de mortalité. Le problème le plus important pour les ostréiculteurs reste le captage de moules. Les périodes de nettoyage les plus intenses se déroulent du mois d'avril au début du mois de juillet (voir figures 16 et 17).



Figure 16 : 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

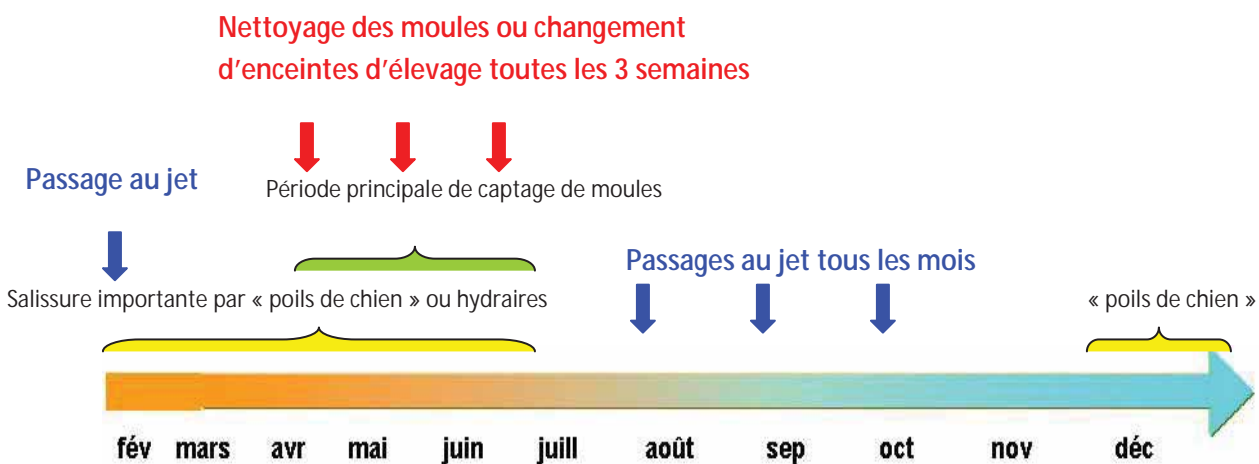


Figure 17 : Calendrier des colonisations principales des installations par les salissures et interventions d'entretien

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, grattage ou échaudage).

Pour éviter les salissures et le captage de moules, une alternative consiste à rapatrier les huîtres sur parcs pendant cette période à risque jusqu'au mois de juillet. L'activité de prégrossissement sur cycle court, en lanterne avec filets interchangeables est peu impactée en raison des changements de filets à l'occasion des dédoublements toutes les 3 semaines.

Les contraintes météorologiques

Le site de la Malconche est protégé des grandes tempêtes d'ouest par les îles qui amortissent les effets des grandes houles océaniques. En dehors des périodes réputées venteuses comme les mois de mars et de novembre, l'accès au site peut être rendu difficile ou impossible pendant plusieurs semaines au printemps ou en automne, empêchant tout entretien des élevages pour des bateaux peu adaptés. Les élevages en cours peuvent se trouver menacés. Avec des vents d'Est modérés, les accès à la Malconche sont difficiles et le travail impossible à la plupart des navires. De fortes houles d'ouest peuvent se former en cas de temps agité d'ouest et venir perturber l'exploitation des filières même plusieurs jours après l'arrêt de la dépression.

Les moyens nautiques

La réglementation impose de disposer de moyens nautiques adaptés. À cet effet, le bateau devra être agréé par le centre de sécurité des navires.

Le recours à des prestations de service est souhaité par le CRC. Les aspects réglementaires devront être soumis à l'Administration.

Les matériels

Le cahier des charges fixant les conditions d'exploitation sera édicté par le service des Affaires-Maritimes en liaison avec le CRC Poitou-Charentes. Pour les aspects pratiques de mise en place, les professionnels intéressés pourront se rapprocher des professionnels exploitant sur le site et du CREEA. La longueur des suspensions devra être adaptée à la bathymétrie de l'emplacement exact de la filière. En ce qui concerne les enceintes d'élevage, de nombreuses mises au point sont encore nécessaires pour parfaire la connaissance de leurs effets sur les mortalités et la croissance des huîtres. Il en est de même pour les densités, la taille des huîtres ou les manipulations qu'elles subissent. Le choix des matériels fait par les professionnels dépendra de la facilité de leur mise en œuvre, de leur solidité et de leur tarif mais également de leur polyvalence d'utilisation sur l'estran ou à terre, en bassins.

L'utilisation de matériels particuliers adaptés à l'exploitation en pleine mer comme les grues et les potences nécessite un dimensionnement précis.

Les amarrages :

Pour l'extension du champ, le CRC a demandé une expertise. C'est la société de travaux sous-marins Atlantique Scaphandre qui a été choisie par consultation d'entreprises et qui effectuera l'ensemble des travaux de mise en place des amarrages (Corps-morts et descentes d'amarrage).

Le système d'amarrage choisi est celui d'une sécurisation du système en cours jusqu'à présent à la Malconche soit, deux corps-morts en béton de 2,5 t ensouillés et sécurisés en arrière par une ancre à vis de 4 m. Deux corps-morts et une vis seront placés au milieu des deux filières jumelées. Les blocs seront reliés à la descente d'amarrage par une chaîne dont la dimension sera suffisante pour jouer un rôle d'amortisseur.

Sur des secteurs rocheux, une solution d'ancrage devra être trouvée pour remplacer la vis. Seule, la qualification du sédiment permettra d'apporter les éléments nécessaires à la sécurisation des installations.

IV. Pour en savoir plus..

Bompais X., 1991. Les filières pour l'élevage des moules. Guide pratique. IFREMER. 250 p.
<http://archimer.ifremer.fr/doc/1991/rapport-1671.pdf>

Des documents sont disponibles sur www.creaa.fr ou sur demande auprès du centre régional.

CREAA. Bulletins de l'Observatoire ostréicole en Charente-Maritime. Le dernier à l'adresse suivante :
http://creaa.pagesperso-orange.fr/doc/03_bilan_intermed_estran.pdf

Éléments de réflexion pour le choix d'un ancrage adapté aux filières ostréicoles. Compte rendu des essais réalisés en mer en 2009. Rapport d'étude. Blachier P., CREAA. Juillet 2011.
http://creaa.pagesperso-orange.fr/doc/16_RapportancrageCREAA.pdf

Dossier d'enquête publique 2008, 9 fascicules. Techmar International pour le CRC Poitou-Charentes. dont :

Étude de faisabilité de l'élevage d'huîtres en eau profonde dans la baie de la Malconche. Mille D. CREAA. 86 p. + annexes. Mai 2008.

Et

Étude de la zone conchylicole de filières de la Malconche. Éléments de productivité et d'impact. IFREMER/DOP-LER/LERPC-La Tremblade. 21 p. + annexes. 2008

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

Les mutations dans le secteur conchylicole : Constitution d'un outil opérationnel d'études et d'analyses en conchyliculture. Rapport de synthèse des activités en 2010. Mille D., Le Bihan V. AGLIA, 71 p. 2011.

http://www.aglia.org/download.asp?secure/upload/etudes/pdf/2011_AtelierMutationsConchylicoles.pdf

LEMNA Quels impacts socio-économiques des techniques d'élevage des huîtres en eau profonde ? V. Le Bihan et L. Le Grel, LEMNA, Université de Nantes. 23 pages, décembre 2008.

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

Site de l'AGLIA www.aglia.fr

Le SMIDAP en Pays de La Loire a produit des documents d'étude concernant les élevages sur filière.
SMIDAP. Élevage conchylicole au large en baie de Bourgneuf : Approche zootechnique et cartographique. Glize P., Tétard X., Dreux D., février 2010.

Techmar International. Filières de la Malconche. Expérimentations réalisées en 2008 par les professionnels. Pour la SRC Poitou-Charentes. 16 p. + annexes. 2009.