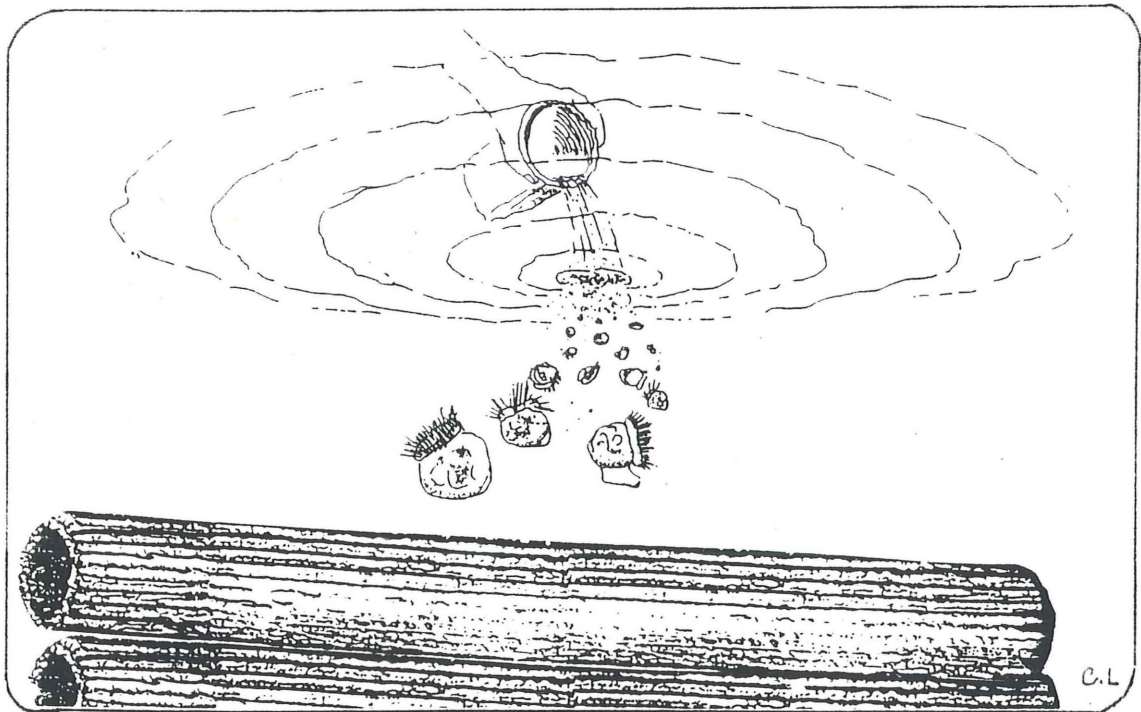


# ADAPTATION DE LA TECHNIQUE DU TELECAPTAGE DE L'HUITRE CREUSE (*CRASSOSTREA GIGAS*) AUX CONDITIONS D'ELEVAGE DE LA BAIE DE BOURGNEUF.

Jean-Pierre BAUD et Christian JOLLY

Station IFREMER de Bouin LABEIM/URRA  
Polder des Champs 85230 BOUIN



Adresse :  
**IFREMER**  
**URRA**  
 Polder des Champs  
 85230 BOUIN

**DIRECTION DES RESSOURCES VIVANTES**

DEPARTEMENT RESSOURCES AQUICOLES

STATION/LABORATOIRE **BOUIN**

<b>AUTEURS (S) :</b> Jean-Pierre BAUD et Christian JOLLY		<b>CODE :</b> R IDRV-91-20- RA/BOUIN
<b>TITRE :</b> ADAPTATION DE LA TECHNIQUE DU TELECAPTAGE DE L'HUITRE CREUSE ( <i>CRASSOSTREA GIGAS</i> ) AUX CONDITIONS D'ELEVAGE DE LA BAIE DE BOURGNEUF.		Date : Décembre 91 Tirage en nombre : 50 Nb pages : 45 Nb figures : Nb photos :
<b>CONTRAT</b> (intitulé)  N° _____		<b>DIFFUSION</b> libre <input checked="" type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> confidentielle <input type="checkbox"/>

## RESUME

Pour améliorer la rotation des cheptels et les conditions d'élevage des huîtres sur estran, des expérimentations ont été réalisées afin de définir les conditions optimales du télécapage.

Afin de limiter les fluctuations de captage du milieu naturel et la répartition hétérogène des huîtres sur les collecteurs, l'effort principal de recherche dans cette étude a porté sur l'homogénéisation spatiale du naissain sur la périphérie des tubes plastiques. Différents plans d'expérience ont permis de proposer les conditions suivantes pour une meilleure répartition :

- Disposition horizontale de la distribution des larves à raison de 50 % le premier jour et 50 % le 2ème jour, l'ensemble des collecteurs étant retourné entre ces deux jours.

- Pour l'obtention d'huîtres individualisées à des fins de grossissement sur estran, une comparaison biologique et économique a été réalisée entre un télécapage sur microbrisures de coquilles d'huîtres et sur lamelles plastiques. Avec 62 % de rendement la première méthode semble meilleure sur le plan biologique et demeure réaliste d'un point de vue économique. Elle nécessite toutefois une production importante de phytoplancton qui peut être réalisée à partir d'eau salée souterraine.

**Mots-clés :** *Crassostrea gigas*, télécapage, baie de Bourgneuf, fixation, naissain d'huîtres.



# SOMMAIRE

	Pages
REMERCIEMENTS	
INTRODUCTION	1
<b>CHAPITRE I : MISE AU POINT D'UNE METHODE DE TELECAPTAGE POUR L'ELEVAGE DE L'HUITRE CREUSE SUR COLLECTEUR EN BAIE DE BOURGNEUF</b>	<b>6</b>
<b>I. MATERIELS ET METHODES</b>	<b>6</b>
1.1. Choix du collecteur	6
1.2. Protocole expérimental commun à toutes les expériences	7
1.3. Plans d'expériences	8
1.3.1. Première expérience	8
1.3.2. Deuxième expérience	9
1.3.3. Troisième expérience	10
1.4. Analyses statistiques des résultats	10
<b>II. RESULTATS</b>	<b>11</b>
2.1. Technique de comptage des larves	11
2.2. Nourriture phytoplanctonique	13
2.3. Première expérience	13
2.4. Deuxième expérience	18
2.5. Troisième expérience	23
2.6. Estimation du coût du télécaptage	25
<b>III. DISCUSSION</b>	<b>27</b>

<b>CHAPITRE II : COMPARAISON BIOLOGIQUE ET ECONOMIQUE DE DEUX TECHNIQUES POUR L'OBTENTION D'HUITRES INDIVIDUALISEES</b>	30
<b>I. MATERIELS ET METHODES</b>	30
1.1. Choix du support de captage	30
1.1.1. La microbrisure de la coquille d'huître	30
1.1.2. Le collecteur à lamelles plastiques	31
1.2. Protocole expérimental	31
<b>II. RESULTATS ET DISCUSSION</b>	32
2.1. Comparaison biologique	32
2.2. Comparaison économique	33
<b>CONCLUSIONS GENERALES</b>	36
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	38
<b>ANNEXE</b>	41



## **REMERCIEMENTS**

*Cette étude a été partiellement financée par le Conseil Général des Pays de Loire.*

*Les auteurs tiennent à remercier :*

*Mr Alain BODOY, Chef de l'Unité URRA/LABEIM pour les corrections apportées à cette étude.*

*Mlle Sylvie TAILLADE, pour sa disponibilité et sa compétence dans la dactylographie de ce travail.*

## INTRODUCTION

La région des Pays de Loire présente une vocation marquée en matière de conchyliculture. La baie de Bourgneuf, avec 40 000 tonnes de stock d'huîtres creuses, 1 060 hectares concédés sur estran et 12 000 tonnes de production se situe parmi les bassins de production de coquillages les plus importants sur le littoral français. L'approvisionnement des élevages en huître se fait principalement par captage naturel de juvéniles issus à la fois des géniteurs de gisements naturels et d'huîtres adultes élevées dans les centres de captage situés en Charente-Maritime (Héral et Deslous-Paoli, 1991).

La méthode culturale traditionnelle dans la baie de Bourgneuf est caractérisée par une longue période de croissance de l'huître sur les collecteurs (18 mois à 3 ans) suivie d'une période d'élevage avant la commercialisation, réalisée essentiellement en surélévation avec des poches disposées sur les tables ostréicoles dans la partie découvante de ce bassin.

Le problème majeur de cette pratique culturale réside dans la variabilité importante de captage d'une année à l'autre. Berthomé et al. (1984) et Belbeoc'h (1988) pour le bassin de Marennes-Oléron, Maurer et Borel (1990) pour le bassin d'Arcachon ont constaté qu'il existe un facteur de 5 à 10 concernant la densité de naissains sur collecteurs entre les années de faible captage et celles de captage abondant.

Cette disparité engendre des surdensités en élevage lorsque les huîtres sont élevées sur support durant une longue période. Ainsi, lors de l'estimation des stocks ostréicoles des principaux bassins ostréicoles français (Bacher et al., 1986), des densités excessives d'huîtres en élevage ont été enregistrées pour les collecteurs âgés de 2 ans et plus (Baud et Haure, 1987, 1988, 1989) dans la baie de Bourgneuf (tableau 1).

**Tableau 1** : Comparaison des rendements exprimés en kg par mètre linéaire de table ostréicole en fonction de la méthode culturale employée et de l'année considérée.

	1985	1986	1987	1988
Collecteurs âgés d'1 an	21,09	20,83	15,55	33,31
Collecteurs âgés de 2 ans et plus	45,21	40,96	51,89	44,32
Poches	24,13	23,27	22,80	21,90

Avec une moyenne de 45 kg par mètre linéaire de table ostréicole, cette charge d'huître correspond à 2 fois la densité moyenne de 23 kg.m<sup>-1</sup> évaluée pour les collecteurs âgés de 1 an et les poches ostréicoles.

Cette forte variabilité de rendement a pour conséquence d'accentuer la difficulté de gestion des stocks du point de vue biologique et économique, d'autant que cette surcharge ponctuelle issue des collecteurs âgés de "2 ans et plus" est aggravée lors des années de captage pléthorique.

De plus, une mauvaise répartition de la densité des filtreurs par rapport au flux de nourriture est préjudiciable à la forme extérieure de la coquille et à la qualité d'engraissement de l'huître. Elle accentue également la fragilisation des cheptels, les rendant ainsi plus réceptifs à une éventuelle épizootie.

En outre, dans ce secteur, le prégrossissement d'huîtres creuses individualisées se développe de plus en plus. La viabilisation récente des polders a permis d'alimenter gravitairement en eau de mer toutes les parcelles des établissements ostréicoles et la présence d'eaux salées souterraines riches en sels nutritifs de produire du phytoplancton en grands volumes pour la croissance du naissain. C'est ainsi que cinq nurseries avec apport d'algue fourrage en continu sont actuellement en activité.

Cette nouvelle technique évite l'emploi prolongé des collecteurs, le cycle de croissance se prolongeant au terme du prégrossissement à partir d'une taille de 1 cm en poche sur estran. Cette technique d'élevage permet d'envisager des améliorations culturelles, telles que :

- un coût plus efficace de la densité d'huîtres mises en élevage,
- une élimination précoce des huîtres à faible potentiel de croissance,
- une meilleure forme extérieure de l'huître en fin d'élevage,
- une diminution sensible de la main d'oeuvre par l'élimination de la phase de détroquage.

Toutefois peu de secteurs d'élevage se prêtent à cette technique actuellement en baie de Bourgneuf en raison du faible taux de croissance enregistré en poche sur estran. En attendant que les mesures de gestion du cheptel, approuvées par les professionnels soient appliquées pleinement et



améliorent la disponibilité en nourriture, seuls les professionnels détenteurs de parcs en Bretagne ou en Normandie peuvent pratiquer ce mode de culture.

La fourniture de juvéniles d'huître creuse est donc issue d'abord des centres de captage extérieurs (Marennes-Oléron, Arcachon) pour l'obtention d'huîtres fixées sur collecteurs traditionnels ou d'huîtres individualisées après un détroquage précoce sur collecteurs de type pléno ou composés de lamelles plastiques (Baud et Cautin, annexe). D'autre part, des écloséries pourront fournir de jeunes huîtres d'environ 4 mm pour le prégrossissement.

Ces deux voies d'approvisionnement ne sont pas actuellement entièrement satisfaisantes. La première, à cause du manque de fiabilité et de reproductibilité annuelle du pourcentage de fixation des larves, largement tributaires de la climatologie, de la qualité des eaux côtières et de la date d'émission des pontes. La deuxième par le prix d'achat élevé des juvéniles et par l'obligation de la pratique du prégrossissement, délicate et contraignante selon l'avis de certains ostréiculteurs.

Une alternative à ces problèmes pourrait consister en l'adaptation aux contraintes régionales d'une technique telle que le télécaptage. Elle peut en effet apporter une plus grande souplesse de gestion pour les entreprises ostréicoles locales en combinant une sécurité d'approvisionnement dans le temps quel que soit le site géographique, un prix d'achat raisonnable et une possibilité de pratiquer en aval un large éventail de méthodes culturales (fig. 1).

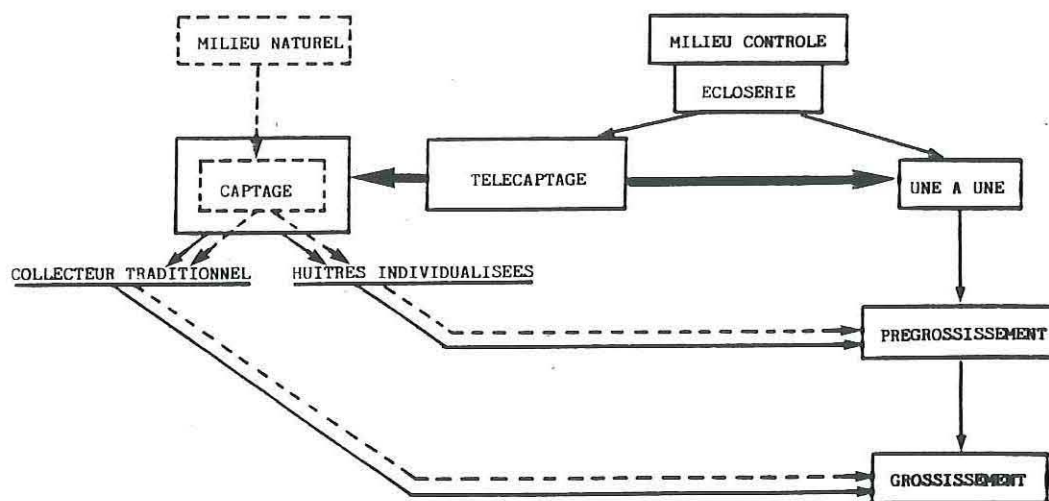


Figure 1 : Positionnement du télécaptage par rapport aux différentes méthodes culturales de l'ostréiculture.



Le télécaptage ou captage "à domicile" est une technique mise au point à la fin des années 1970 sur l'huître creuse par les écloseries américaines. De nos jours, 90 % de la production d'huîtres sur la côte ouest des Etats-Unis et au Canada proviennent de naissains issus de cette technique (Joly et al., 1988). En France, les premiers essais ont été réalisés en 1985 par l'écloserie de la SATMAR (Leborgne, 1988). Cette opération consiste pour l'ostréiculteur à fixer sur des supports en milieu contrôlé des larves d'huîtres produites en écloserie et sur le point de se métamorphoser.

Ceci est réalisable grâce à la grande aptitude à l'émersion et au transport des larves oeillées.

Le télécaptage offre par ailleurs de nombreux avantages :

- Indépendance par rapport aux sites naturels de captage,
- Indépendance relative par rapport au milieu naturel (variabilité climatologique, qualité de l'eau de mer et du phytoplancton),
- Sécurité d'approvisionnement dépendante toutefois de la fiabilité des écloseries,
- Optimisation de la densité de naissains sur les collecteurs,
- Maîtrise de la date de fixation des larves,
- Renouvellement facile de l'opération,
- Manipulations réduites (diminution de la main d'oeuvre),
- Raccourcissement du cycle complet d'élevage,
- Obtention possible à terme de produits sélectionnés stériles ou/et résistants aux maladies.

Cette étude a donc les objectifs suivants :

1°) La mise au point d'une méthode de télécaptage permettant de contrôler la densité de larves fixées par collecteurs ainsi que leur homogénéité de captage sur toute la surface de ce support. Ceci afin d'assurer une croissance convenable de l'huître sans déformation de la coquille et sans déséquilibre de la biomasse locale.

2°) L'estimation du coût de cette technique pour une entreprise ostréicole artisanale.

3°) La comparaison sur le plan biologique et économique du captage sur lamelles plastiques et sur microbrisures de coquilles d'huîtres. Ceci a pour but la production d'huîtres individualisées pour une croissance ultérieure sur table ostréicole en poche surélevée.

# CHAPITRE I : MISE AU POINT D'UNE METHODE DE TELECAPTAGE POUR L'ELEVAGE DE L'HUITRE CREUSE SUR COLLECTEUR EN BAIE DE BOURGNEUF

De nombreux paramètres agissent sur la densité de fixation de larves lors du télécaptage : température, salinité, ration alimentaire, densité des larves, type de support, homogénéisation du milieu, vitesse du courant, etc...

Il a fait l'objet de nombreuses études (Jones et Jones, 1988 ; Roland et al., 1988) et les principaux résultats sont regroupés dans un ouvrage de synthèse (Joly et al., 1989). Pour éviter de multiplier les expériences, après analyses et recoupement de toutes ces données, un choix des conditions expérimentales a été fixé et respecté tout le long des diverses expériences.

## I. MATERIELS ET METHODES

### 1.1. Choix du collecteur

Le tube plastique a été choisi comme support de captage en fonction de son imputrescibilité qui autorise sa réutilisation ultérieure. La production industrielle maîtrisée de ce type de collecteur permet un approvisionnement constant et une reproductibilité des résultats obtenus. Enfin la mise au point d'un outil de détachement des tubes permet de mécaniser cette opération très lourde en main d'oeuvre lorsqu'elle est réalisée manuellement.

Roland et Broadley (1986a), estiment qu'environ 2 à 3 % de la totalité des larves utilisées pour le télécaptage atteignent la taille marchande.

En fonction de ce critère et pour éviter une surdensité lors d'un élevage en surélevé sur collecteur, le nombre de larves a été fixé dans nos expériences à 2 000 tubes de 1,20 m de longueur, soit un potentiel de fixation de 23 larves/cm<sup>2</sup>. Il devrait en résulter, pour une densité moyenne de 6 à 7 tubes par mètre linéaire de table qui est celle couramment utilisée par les ostréiculteurs (Baud et Haure, 1987), une charge finale de 25 kilogrammes par mètre, équivalente à la culture surélevée en poche, soit 50 à 60 huîtres d'environ 70 g par tube.



## 1.2. Protocole expérimental commun à toutes les expériences

Les bacs de télécaptage ont séjourné 2 semaines dans l'eau de mer avant d'être nettoyés à l'eau douce chaude sous pression.

Après séchage, les parois intérieures sont enduites de paraffine chaude, au pinceau. Les bacs sont ensuite enveloppés d'isolant thermique sur toutes leurs faces.

Les tubes collecteurs en plastique ont été immergés en eau de mer 1 mois avant le début des expériences. Après nettoyage à l'eau douce chaude sous pression, ces tubes sont placés 48 heures dans de l'eau de mer filtrée à 20 micromètres, afin de constituer un film bactérien propice au captage de larves d'huîtres.

L'eau de mer servant au télécaptage est filtrée à 20 micromètres et portée à une température de 25°C. 50 % de cette eau est chargée tous les jours. Les larves nageantes dans l'eau de rejet sont récupérées sur un tamis de 100  $\mu\text{m}$  et replacées dans le bac. La salinité est celle de l'eau de mer naturelle disponible durant la période expérimentale (mai à août 1990).

Les larves sont contrôlées selon la procédure suivante :

- odeur (absence)
- couleur (brun ou vert sombre),
- température du lot emballé à sec (inférieure à 15°C),
- Test de mobilité de quelques larves dans un bécher d'eau de mer (présence de velum).

Avant immersion des larves dans les bacs expérimentaux, des comptages ont été réalisés en effectuant la moyenne sur 12 prélèvements, de 0,5 millilitre chacun, d'une suspension de larves dans une éprouvette de deux litres d'eau de mer filtrée. Ce volume est homogénéisé par un mouvement manuel uniforme de va et vient, d'un piston en forme de disque plat percé de trois trous concentriques pour un meilleur écoulement de l'eau.



La température de 25°C est maintenue 3 jours, puis abaissée progressivement jusqu'à la température naturelle de mer au sixième jour de l'expérience.

La nourriture est apportée sous forme de pâte de l'algue *Skeletonema costatum* produite par centrifugation d'une culture de 80 mètres cube de volume réalisée en plein air avec de l'eau salée souterraine (Baud et Bacher, 1990). Cette pâte est ensuite conservée à 4°C à l'abri de la lumière pendant toute la durée d'une expérience. Elle est distribuée aux larves selon la table de rationnement suivante :

Tableau 2 : Table de rationnement quotidien pendant les 6 jours d'une expérience de télécaptage (chiffres exprimés en nombre de cellules algales par larve et par jour).

Jour	Cellules par larves
J1	70 000
J2	150 000
J3	250 000
J4	350 000
J5	500 000
J6	650 000

L'apport quotidien se fait en deux fois (matin et soir). Après chaque nourrissage on procède à une aération par bullage d'air pulsé pendant 20 minutes.

### **1.3. Plans d'expériences**

Cette étude a été décomposée en plusieurs expériences pour optimiser la technique d'homogénéisation du télécaptage selon la chronologie suivante :

#### ***1.3.1. Première expérience***

Influence de la disposition des collecteurs (horizontale ou verticale) sur le rendement et l'homogénéité spatiale de captage des tubes plastiques.

Trois dispositions de collecteurs groupés en fagots ou "modules" composés de 16 tubes plastiques de 50 cm de longueur et séparés entre eux par des intercalaires en plastique ont été ainsi comparées :

- **Traitement 1** : 4 fagots de 16 collecteurs placés sur 2 niveaux, horizontalement,
- **Traitement 2** : 2 fagots de 16 collecteurs placés sur 1 niveau, horizontalement,
- **Traitement 3** : 4 fagots de 16 collecteurs placés verticalement.

Les deux premières dispositions ont été testées dans des bacs rectangulaires en plastique de dimension 51 x 43 x 31 cm.

Le troisième, dans des bacs cylindriques en PVC de diamètre 60 cm et de 60 cm de hauteur.

Les larves oeillées sont ajoutées à raison de 850 par tube pour respecter la charge finale d'élevage calculée pour une longueur de 1,20 m (cf. 1.1.1.) et ramenée à un tube de 50 centimètres de longueur. Ce qui correspond aux chiffres suivants : 54 400 larves pour le traitement 1, 27 200 larves pour le traitement 2 et 54 400 larves pour le traitement 3.

Pour estimer la variabilité des résultats, chaque disposition a été répliquée trois fois en envisageant donc trois séries de trois bacs tirés aléatoirement en début d'expérience.

### *1.3.2. Deuxième expérience*

**Impact du retournement des collecteurs et du fonctionnement de l'apport des larves sur le rendement et l'homogénéité spatiale du captage des tubes plastiques.**

Quatre traitements ont été testés (tableau 3) en duplica sur des bacs rectangulaires de même dimension que pour l'expérience n°1 à raison de deux facteurs à deux niveaux.

- Facteur fractionnement ( Larves non fractionnées (NF), apport en 1 fois  
Larves fractionnées (F), apport en 2 fois
- Facteur retournement ( Collecteur retourné (R)  
Collecteur non retourné (NR)

Tableau 3 : Présentation des différents traitements étudiés.

Bac n°	1	2	3	4	5	6	7	8
Fractionnement	NF	F	F	F	F	NF	NF	NF
Retournement	R	R	R	NR	NR	R	NR	NR

### ***1.3.3. Troisième expérience***

Validation à échelle artisanale des conditions optimales du télécaptage testées dans les phases expérimentales.

Dans cette dernière expérience, 2 bacs en béton de 3 m x 0,70 m x 0,50 m sont utilisés en duplica.

Les conditions optimales de télécaptage retenues à l'issue des tests en petits volumes sont reportées sur 8 modules de 25 tubes plastiques de 1,20 m de longueur selon les normes pratiquées usuellement par les professionnels. Cet essai est répété 2 fois de manière identique.

### **1.4. Analyses statistiques des résultats**

Le dénombrement des larves fixées est effectué après 6 jours d'expérience par repérage visuel et calcul du nombre total de naissain sur l'ensemble de la surface de 3 tubes tirés au hasard dans chaque module ou fagot. L'effort d'échantillonnage a été porté à 5 tubes par module pour la 3ème expérience.

Chaque tube tiré au hasard est subdivisé longitudinalement pour différencier un captage dans la partie haute et dans la partie basse du tube afin de permettre d'analyser l'homogénéité circulaire. Latéralement, trois parties



égales ont été comptées pour prendre en compte l'homogénéité linéaire. Chaque comptage est répertorié comme suit :

au niveau du collecteur	( par tiers (tiers gauche, milieu, droit) par 1/2 circonférence (haut-bas)
au niveau du fagot	par la somme des collecteurs tirés dans ce module
au niveau des traitements	par la somme des observations par traitement

Au préalable, les différents résultats subissent une transformation logarithmique pour homogénéiser les variances (Lellouch et Lazar, 1974). Les différentes analyses de variance ont été effectuées selon un modèle en randomisation totale. Dans ce cas, en dépit d'une perte d'information sur la répartition des variances inter et intrafagots, le nombre de degré de liberté du test augmente sensiblement, ce qui entraîne une puissance accrue du test global et une plus grande sensibilité pour la détermination du seuil de signification du test F.

Ainsi, l'influence des différents traitements devrait être mise en évidence et quantifiée statistiquement par rapport au taux ou rendement de captage et à l'homogénéité circulaire et linéaire des collecteurs. Enfin, les différents résultats des expériences sont illustrés par des histogrammes avec intervalles de confiance à 95 %.

## II. RESULTATS

### 2.1. Technique de captage des larves

L'estimation fiable du nombre de larves distribuées dans chaque bac de télécaptage demeure indispensable pour pouvoir comparer l'influence des différentes conditions expérimentales sur le taux de fixation. Toutefois les techniques de comptage par pesées successives restent peu reproductibles (très faible poids des larves et rétention d'eau non constante). Le dénombrement à partir de prélèvements d'un volume constant, issus d'une suspension initiale de larves homogénéisées paraît être un meilleur choix. Encore faut-il apporter un



soin tout particulier à l'homogénéisation et quantifier la précision d'une telle méthode.

Toutes expériences confondues, en effectuant les moyennes sur 12 prélèvements de 0,5 millilitre dénombrés chacun sur boîte de pétri à l'aide d'un fond tramé, le coefficient de variation de cette méthode a été estimée à 15,8 %.

La figure 2 montre la tendance à la régression du coefficient de variation en fonction du nombre de prélèvements. L'effort de comptage doit être égal ou supérieur à 8 pour acquérir une bonne fiabilité du coefficient de variation sachant que celui-ci a un niveau relativement élevé (proche de 16 %).

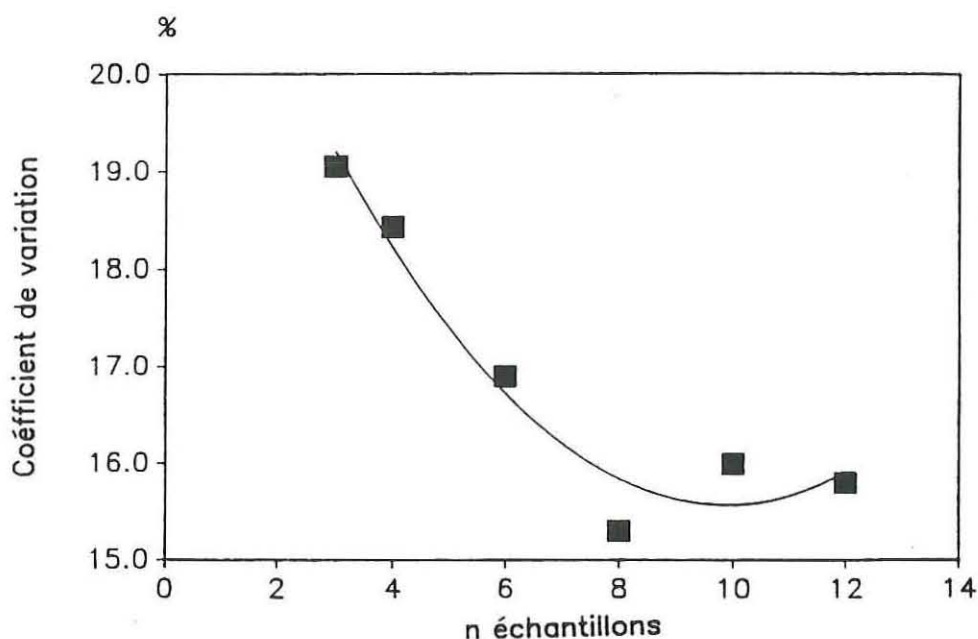


Figure 2 : Evolution du coefficient de variation en fonction du nombre d'échantillons de larves prélevés.

Cette méthode permet également de visualiser le degré de compétence des larves à la métamorphose. En effet Gérard et al. en 1989 ont montré que pour *Pecten maximus* à l'approche de la fixation, pendant le stade pédivéligère, le début de la production de byssus se traduit par des regroupements de larves nageuses en formations structurées qui rappellent des "stalactites". Ce critère n'est pas quantifiable mais il montre l'imminence de la fixation. Dans cette étude lors du comptage après arrêt de l'agitation de nombreuses stalactites se formaient à partir de trous percés dans le disque de l'agitateur indiquant le bon état de santé et la compétence des larves d'huîtres à la métamorphose après le transport.

## 2.2. Nourriture phytoplanctonique

La concentration moyenne de l'algue fourrage utilisée (*Skeletonema costatum*) après centrifugation est estimée à  $5,8.10^9$  cellules par gramme de pâte ( $\sigma = 0,6.10^9$  cell/g).

Les analyses des teneurs en protéines et en lipides totaux de cette pâte au cours de la durée du télécaptage (5 jours) semblent montrer que la conservation en chambre froide n'altère pas la qualité nutritionnelle de l'algue (tableau 4).

Tableau 4 : Evolution de la teneur moyenne en protéine et en lipides totaux au cours de la conservation à 4°C de la pâte *Skeletonema costatum*. ( ) = écart-type.

	J1	J2	J3	J4	J5
Teneur moyenne en protéines (mg/g)	285,5 (27,9)	260,2 (14,0)	250,7 (7,1)	257,6 (23,1)	255,2 (5,15)
Teneur moyenne en lipides totaux (mg/g)	83,9 (7,7)	80,3 (3,9)	79,2 (11,4)	72,5 (9,7)	78,0 (2,0)

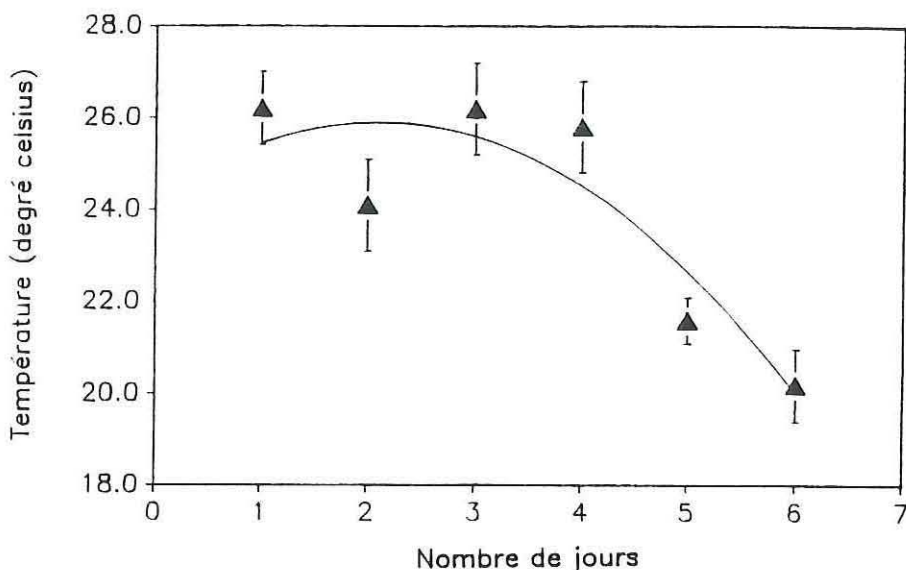
Enfin il a été montré que ces diatomées en chaîne devenaient, après centrifugation, pour la plupart monocellulaires d'une taille comprise entre 3 et 6  $\mu\text{m}$  donc plus assimilables pour les larves et qu'elles pourraient initier de nouvelles efflorescences (Morançais, 1990), ce qui montre qu'elles ont conservé leur viabilité après ce type de traitement.

## 2.3. Première expérience

Les larves oeillées fournies par l'écloserie ont été livrées par transporteur 48 heures plus tard.

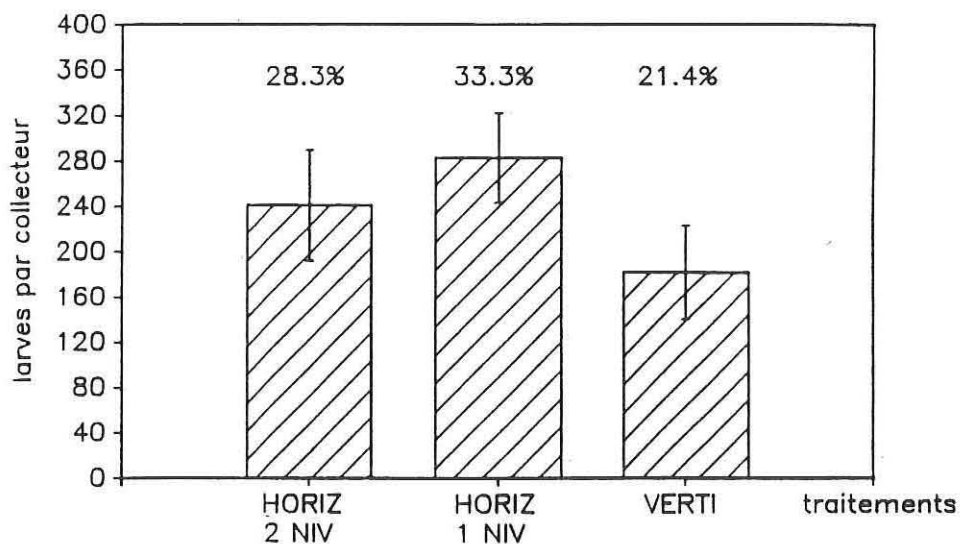
Lors de la réception, la température des larves dans les colis était de 13,3°C.

La température de l'eau durant le télécaptage s'est stabilisée en moyenne de 25°C pendant les quatre premiers jours. Elle a été abaissée ensuite régulièrement durant les deux derniers jours (fig. 3), pour approcher la température extérieure de l'eau de mer qui se situait à 19,5°C.



**Figure 3 :** Evolution moyenne de la température avec intervalle de confiance à 95 % de l'eau de mer dans les différents bacs pendant la durée du télécaptage.

L'influence de la position des collecteurs sur le taux de captage est illustrée par la figure 4. Les collecteurs placés horizontalement avec un taux de fixation voisin de 30 % semblent être d'un meilleur rendement que les collecteurs placés verticalement (21,4 %).



**Figure 4 :** Histogrammes exprimés en nombre de larves par collecteur et en pourcentage de fixation en fonction des différents traitements étudiés.



D'après l'analyse de variance cette différence entre les traitements (tableau 5) est hautement significative.

Tableau 5 : Analyse de variance sur le nombre de larves fixées par collecteur des différents traitements étudiés.

Source de variabilité	Somme des carrés	Degré de liberté	Test F	Probabilité
Facteurs principaux	5,78	107		
Traitements	0,97	2	10,57	< 0,001
Résiduel	4,81	105		

Le test de Newman Keuls précise la hiérarchie des différentes combinaisons étudiées au seuil de 5 % (tableau 6) avec :

Traitement 2 > traitement 1 > traitement 3

La position verticale est moins efficace en rendement que la position horizontale. Cependant malgré une faible différence, le positionnement horizontal à 1 niveau demeure supérieur au positionnement horizontal à 2 niveaux.

Tableau 6 : Table de contingence pour le facteur traitement calcul au moyen du test de Newman Keuls.

Traitements	Moyenne	Groupes homogènes
(2) 1 niveau horizontal	2,42	A
(1) 2 niveaux horizontaux	2,32	B
(3) Vertical	2,19	C

L'homogénéité de fixation sur la circonférence des tubes collecteurs semble plus affectée par la position verticale des collecteurs avec une plus forte concentration sur la partie haute des tubes (fig. 5).



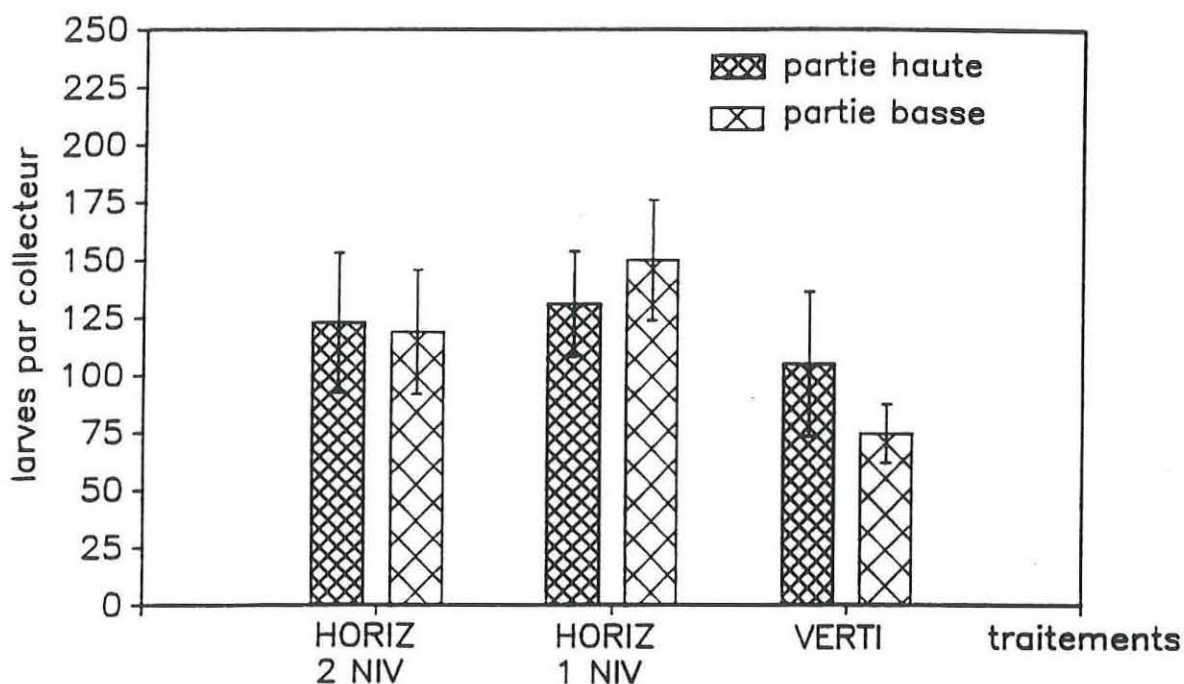


Figure 5 : Histogrammes du rendement de fixation par 1/2 circonférence en fonction des traitements étudiés.

L'analyse de variance ne montre cependant pas de différence significative au seuil de 5 % pour ce facteur (tableau 7) ni d'interaction avec le facteur traitement qui demeure dans ce cas hautement significatif avec une tendance identique à l'analyse précédente.

Tableau 7 : Analyse de variance sur le nombre de larves fixées : facteurs contrôlés : traitement (1), parties haute et basse du tube (2) . NS : probabilité > 0,05.

Source de variabilité	Somme des carrés	Degré de liberté	Test F	Probabilité
Facteurs principaux	14,94	215		
Facteur 1 (traitements)	1,94	2	15,89	< 0,001
Facteur 2 (partie haute/basse)	0,01	1	0,16	NS
Intéraction 1, 2	0,15	2	1,24	NS
Résiduel	12,84	210		

L'homogénéité sur toute la longueur des tubes, étudiée avec le dénombrement des larves entre les deux extrémités et le milieu montre des différences de captage importantes selon les parties du tube quel que soit le traitement (fig. 6).

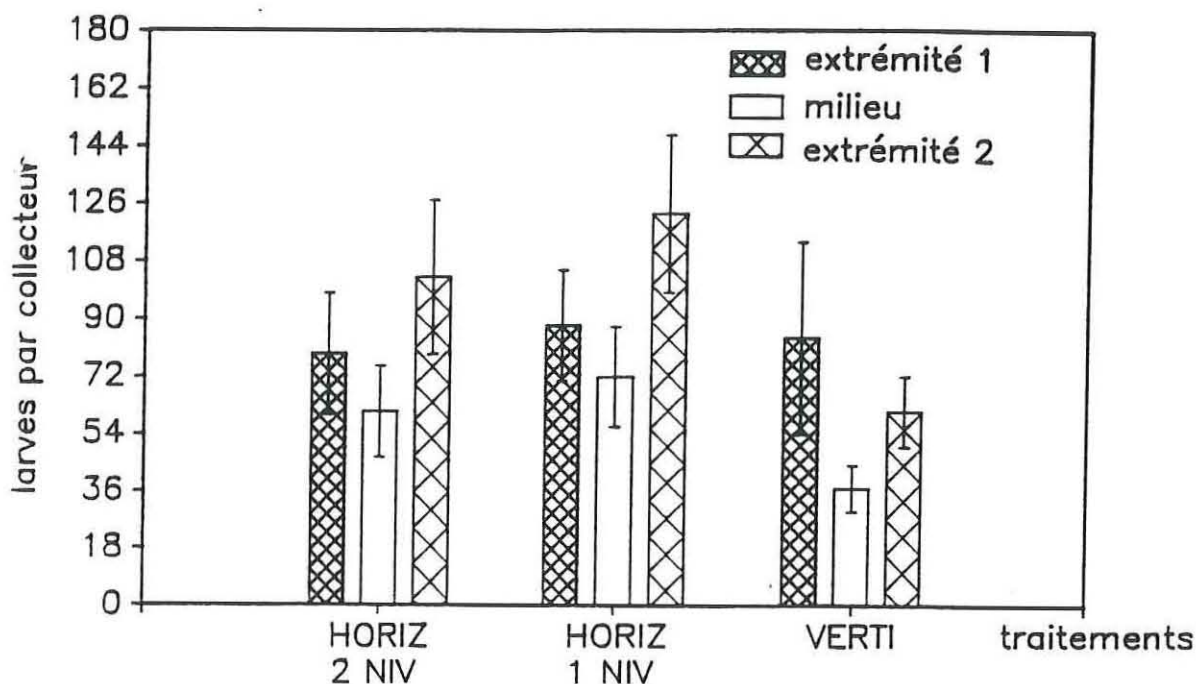


Figure 6 : Histogrammes de rendement de fixation par tiers de tube en fonction des traitements étudiés.

Cette tendance est confirmée par l'analyse de variance (tableau 8) qui révèle des différences hautement significatives entre les tiers et une interaction significative entre traitement et partie du tube étudiée.

Tableau 8 : Analyse de variance sur le nombre de larves fixées. Facteurs contrôlés : traitement (1), tiers du tube (2).

Source de variabilité	Somme des carrés	Degré de liberté	Test F	Probabilité
Facteurs principaux	29,05	314		
Facteur 1 (traitements)	2,70	2	18,41	< 0,001
Facteur 2 (distance)	3,04	2	20,68	< 0,001
Intéraction 1, 2	0,85	4	2,91	< 0,05
Résiduel	22,46	306		

Pour affiner l'étude de la variabilité du captage par la longueur des tubes, une ANOVA par traitement a été effectuée (tableau 9). Ces analyses mettent en évidence une différence statistique entre les tiers pour chaque traitement qui peut être hiérarchisée par ordre décroissant de plus forte variabilité avec l'étude du test F, selon la formule suivante :

Position verticale ( $F = 12,4$ ) > horizontale 1 niveau ( $F = 0,95$ ) > horizontale 2 niveaux ( $F = 6,0$ )

**Tableau 9** : Analyse de variance par traitement sur le nombre de larves fixées par tiers de tube.

Source de variabilité	Somme des carrés	Degré de liberté	Test F	Probabilité
Facteurs principaux	9,38	107		
Facteur 1 (traitements)	0,96	2	6,00	< 0,01
Résiduel	8,42	105		
Facteurs principaux	6,40	106		
Facteur 2 (traitements)	0,99	2	9,49	< 0,001
Résiduel	5,41	104		
Facteurs principaux	8,90	106		
Facteur 3 (traitements)	1,71	2	12,39	< 0,001
Résiduel	7,19	104		

Le test de Newman Keuls montre pour tous les traitements étudiés une diminution de fixation dans la partie médiane du tube plastique.

En conclusion, le rendement de captage semble meilleur pour les collecteurs positionnés horizontalement et l'hétérogénéité paraît plus importante dans le sens de la longueur et notamment dans la partie médiane, que entre les deux demi circonférences. Le choix définitif du positionnement des collecteurs sera donc horizontal. Par souci de rentabilité économique, le traitement 1 ou positionnement des capteurs horizontalement selon 2 niveaux, sera préféré pour les expériences ultérieures.

#### 2.4. Deuxième expérience

La disposition initiale des collecteurs dans cette étude est issue des résultats d'optimisation de la 1ère expérience, soit pour tous les traitements une disposition horizontale sur deux niveaux.

Au bout de 24 heures, il est procédé à un déplacement des modules de telle manière que ceux-ci changent de niveau. Ils subissent en plus, deux rotations de 180°. La première selon un axe horizontal qui provoque une inversion haut-bas, le deuxième selon un axe perpendiculaire au modèle qui provoque une inversion de sens (gauche-droite) dans le bac.



La description de toutes ces actions est regroupée sous les termes de retournement des collecteurs.

Le deuxième facteur d'homogénéisation testé est le fractionnement de l'apport des larves de telle manière que le lot initial soit divisé en deux. 50 % des larves sont ajoutés au temps  $t = 0$  de l'expérience et les 50 % restants sont ajoutés au bout de 24 heures.

Les deux facteurs d'homogénéisation sont combinés et répétés deux fois pour tester la fiabilité des différentes combinaisons envisagées. Après réception des larves oeillées, la température interne du colis était de 11,1°C. La température de l'eau durant le télécapage est passée de 25°C durant quatre jours jusqu'à 19,7°C au sixième jour.

L'influence de la distribution des larves et du retournement des collecteurs sur le taux de captage est illustrée par la figure 7.

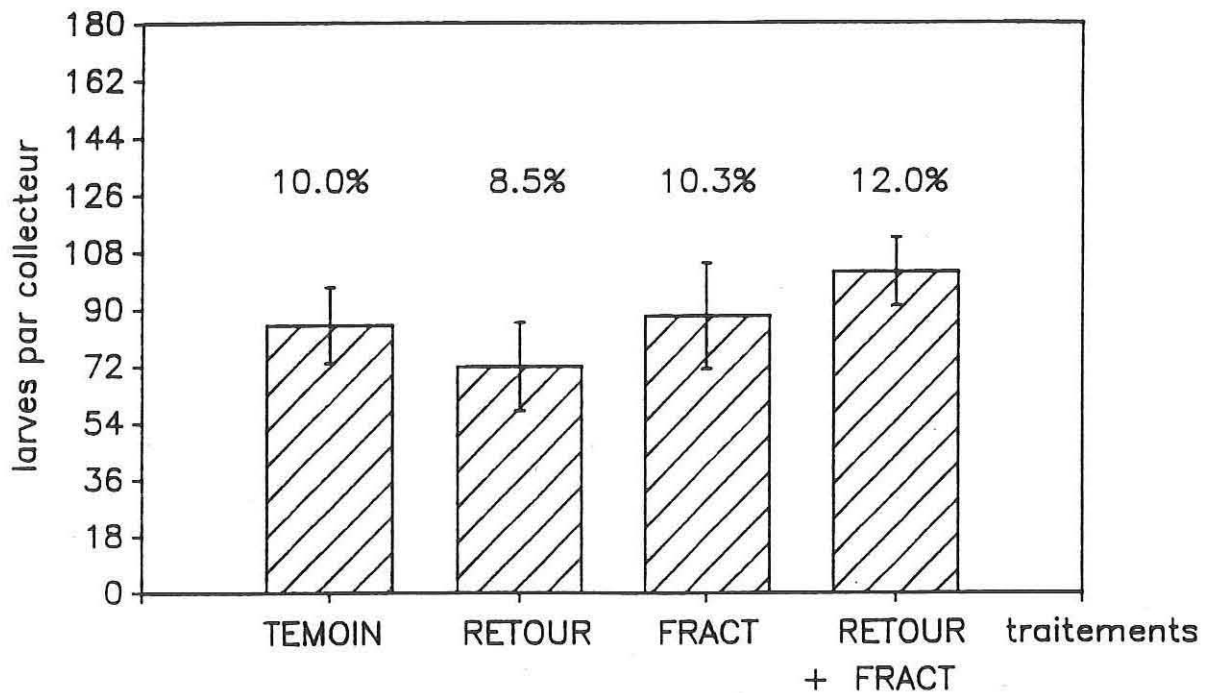


Figure 7 : Histogrammes exprimés en nombre de larves par collecteur et en pourcentage de fixation en fonction des différents traitements étudiés.

Il est remarquable de noter tout d'abord qu'avec une moyenne de 10 %, les pourcentages de fixation enregistrés sont faibles.

Le plan d'expérience étant similiaire à la première étude, seule la qualité des larves pourrait expliquer ce problème. Il reste toutefois négligeable puisque dans ce cas, l'homogénéité de captage reste la question fondamentale à étudier.

Les différences peu importantes de pourcentage de fixation des larves entre les traitements sont cependant significatives (tableau 10).

Tableau 10 : Analyse de variance sur le nombre de larves fixées par collecteur.  
Facteur contrôlé : traitement (1).

Source de variabilité	Somme des carrés	Degré de liberté	Test F	Probabilité
Facteurs principaux	3,69	95		
Facteur 1 (traitements)	0,42	3	3,98	< 0,05
Résiduel	3,27	92		

Seul le meilleur rendement (12 %) obtenu par retournement des collecteurs et fractionnement de la distribution des larves peut être séparé du plus faible (8,5 %) qui correspond au retournement seul (tableau 11).

Tableau 11 : Tableau de contingence pour le facteur traitement calculé au moyen du test de Newman-Keuls.

Traitements	Moyenne	Groupes homogènes
TR(4)	1,99	A
TR(1)	1,91	A B
TR(3)	1,89	A B
TR(2)	1,80	B

L'homogénéité de captage sur la circonférence des tubes plastiques exprimée par la différence entre la circonférence située le plus près de la surface (haut) et la circonférence opposée (bas), est médiocre pour le témoin et pour le traitement "fractionnement seul" (fig. 8).

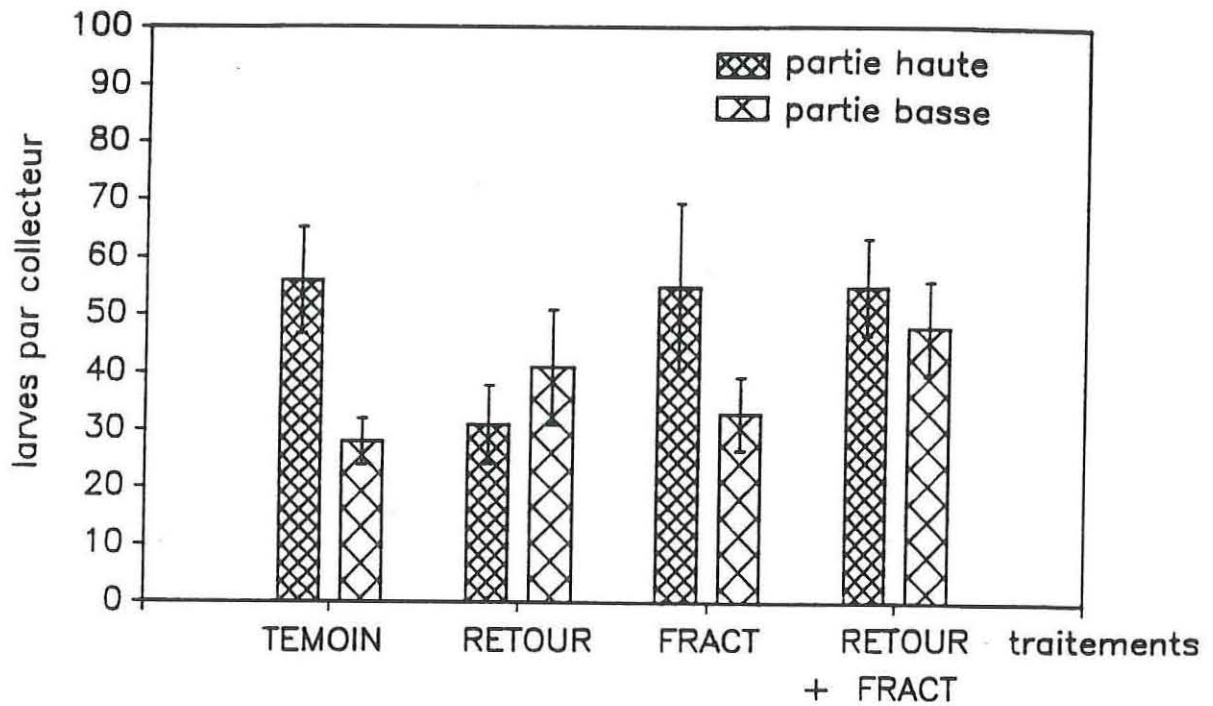


Figure 8 : Histogrammes du rendement de fixation par 1/2 circonférence en fonction des traitements étudiés.

Il semblerait que dans ce cas le taux de fixation soit meilleur sur la partie haute auprès de la surface du collecteur. L'action de retourner les tubes semble aller à l'encontre de cette homogénéité qui est amoindrie pour les traitements 2 et 4. L'analyse de variance (tableau 12) rend compte d'une différence significative entre la partie haute et basse des tubes accompagnée d'une interaction très forte entre ce facteur et les différents traitements étudiés.

Tableau 12 : Analyse de variance sur le nombre de larves fixées. Facteurs contrôlés : traitements (1), partie haute et basse du tube (2).

Source de variabilité	Somme des carrés	Degré de liberté	Test F	Probabilité
Facteurs principaux	11,26	191		
Facteur 1 (traitements)	0,89	3	6,28	< 0,001
Facteur 2 (partie haute/basse)	0,52	1	11,03	< 0,01
Intéraction 1,2	1,19	3	8,46	< 0,001
Résiduel	8,66	184		

Le regroupement des ANOVA réalisées pour chaque traitement (tableau 13) confirme l'intérêt du retournement comme facteur d'homogénéité

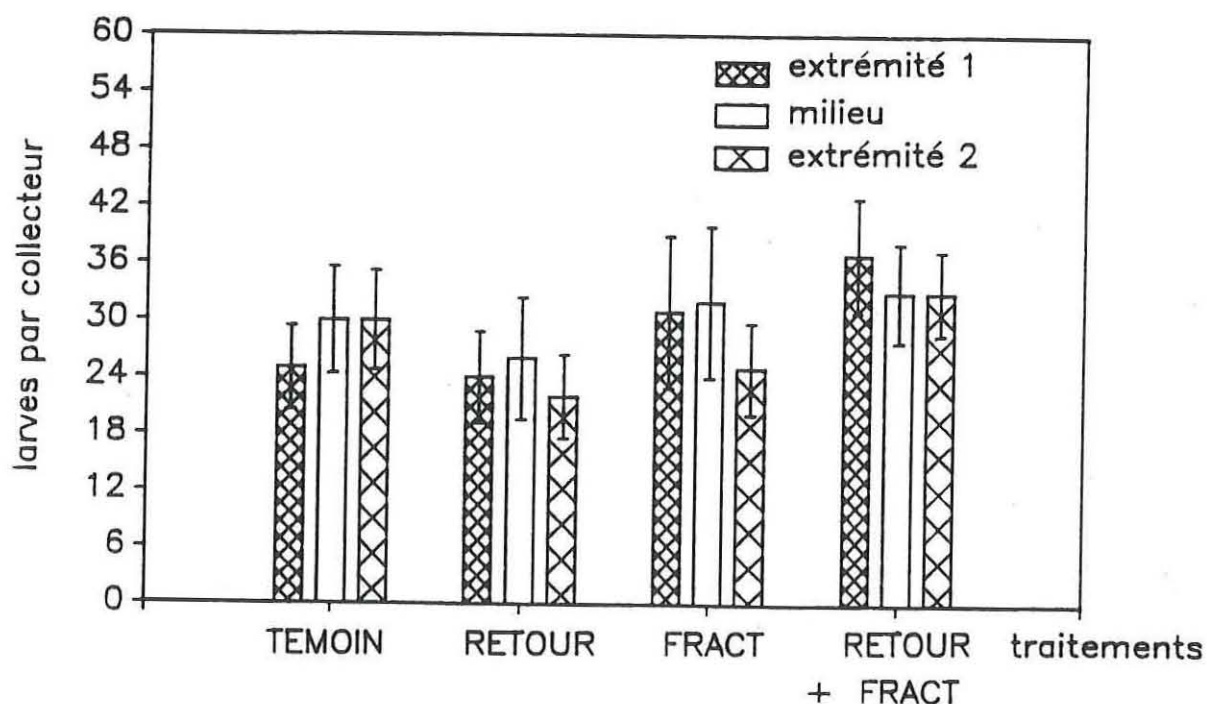


puisque seuls les collecteurs ayant subi cette manipulation n'enregistrent pas de différence significative haut/bas.

**Tableau 13** : Analyses de variance par traitement sur le nombre de larves fixées dans la partie haute et basse des tubes.

Source de variabilité	Somme des carrés	Degré de liberté	Test F	Probabilité
Facteur principal	2,44	47		
Facteur 1 (traitements)	1,05	1	34,76	< 0,001
Résiduel	1,39	46		
Facteur principal	3,23	47		
Facteur 2 (traitements)	0,19	1	2,82	NS
Résiduel	3,04	46		
Facteur principal	3,12	47		
Facteur 3 (traitement)	0,44	1	7,55	< 0,01
Résiduel	2,68	46		
Facteur principal	1,17	46		
Facteur 4 (traitements)	0,08	1	3,31	NS
Résiduel	1,09	45		

Au cours de cette expérience, l'homogénéité intra et inter traitement du captage sur la longueur des tubes est assez constante (fig. 9).



**Figure 9** : Histogrammes du rendement de fixation par tiers de tube en fonction des traitements étudiés.

Ceci est confirmé par les résultats de l'analyse de variance (tableau 14), les dénombrements de larves par tiers n'étant pas statistiquement différents et l'interaction entre les facteurs traitement et tiers également.

**Tableau 14** : Analyse de variance sur le nombre de larves fixées. Facteurs contrôlés : traitements (1), tiers du tube (2).

Source de variabilité	Somme des carrés	Degré de liberté	Test F	Probabilité
Facteurs principaux	16,50	287		
Facteur 1 (traitements)	1,34	3	8,24	< 0,001
Facteur 2 (tiers)	0,03	2	0,28	NS
Interaction 1, 2	0,21	6	0,64	NS
Résiduel	14,93	276		

En conclusion, une différence significative du rendement de captage sur tube est mise en évidence lorsque les collecteurs sont retournés et qu'un fractionnement de la distribution des larves est pratiqué (traitement 4). L'homogénéisation du captage est correcte lorsque l'on retourne les collecteurs (traitement 2). Elle est satisfaisante pour le traitement 4. Le fractionnement seul n'apporte pas en lui-même d'effet positif par rapport au témoin, mais augmente le pouvoir captant et l'homogénéité de la fixation lorsqu'il est combiné avec le retournement.

## 2.5. Troisième expérience

Les paramètres prédéfinis par les expériences ultérieures sont appliqués ici pour estimer si les rendements et l'homogénéité obtenus précédemment peuvent être validés à une échelle supérieure, correspondant aux conditions de télécaptage d'une entreprise professionnelle artisanale. Le nombre de larves apportées par tube est égal à 2 040 afin de respecter une charge finale d'élevage de 4 à 5 kilogrammes par tube de 1,20 mètre de longueur. La méthode appliquée comprend une disposition des modules de collecteurs à l'horizontal sur deux niveaux. L'apport des larves est fractionné en deux, à 24 heures d'intervalle. Les collecteurs sont retournés selon le schéma de la deuxième expérience, 24 heures après le début du télécaptage.

Le taux de fixation des larves se situe aux alentours de 16 % avec un captage qui oscille entre 16,6 % et 15,8 % pour les deux bacs étudiés (fig. 10).

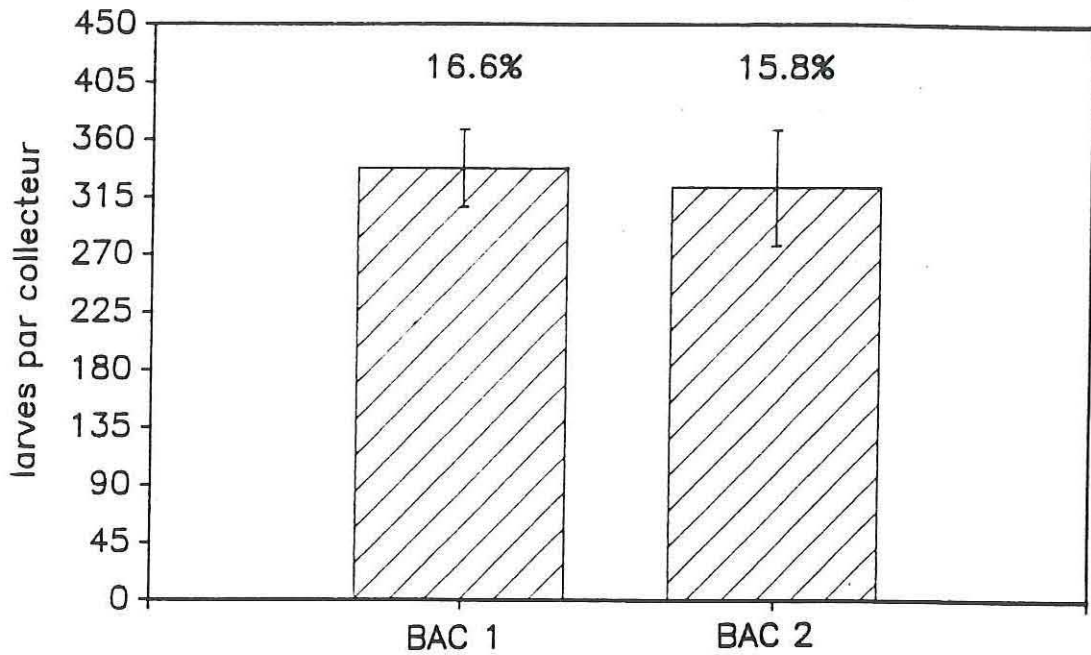


Figure 10 : Histogrammes exprimés en nombre de larves par collecteur et en pourcentage de fixation pour le traitement étudié sur deux bacs de télécapage.

Ce rendement, intermédiaire entre les résultats de la première et de la deuxième expérience, ne diffère pas d'un bac à l'autre ( $P > 0,05$ ).

L'homogénéité entre la partie haute et basse des tubes plastiques est satisfaisante ( $P < 0,05$ ) et du même ordre entre les bacs (fig. 11).

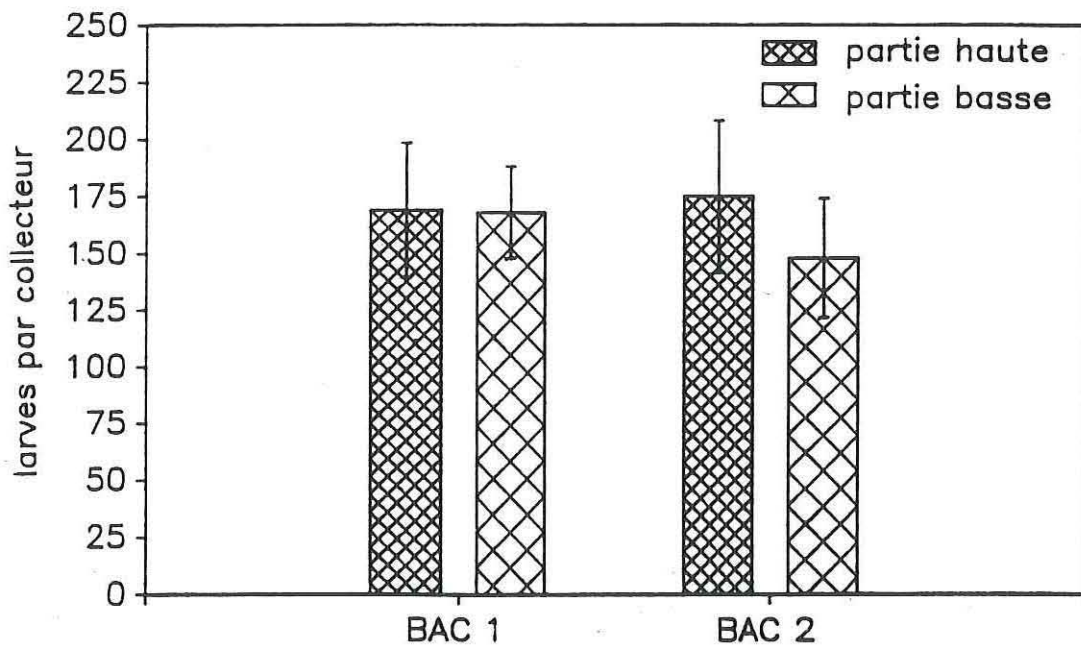


Figure 11 : Histogrammes du rendement de fixation par 1/2 circonférence de collecteur et par bac étudié.



Enfin, l'homogénéité linéaire analysée par tiers de tube est correcte puisqu'il n'existe pas de différence significative ( $P > 0,05$ ). Celle-ci est reproductible lorsqu'on refait 2 fois l'expérience (fig. 12).

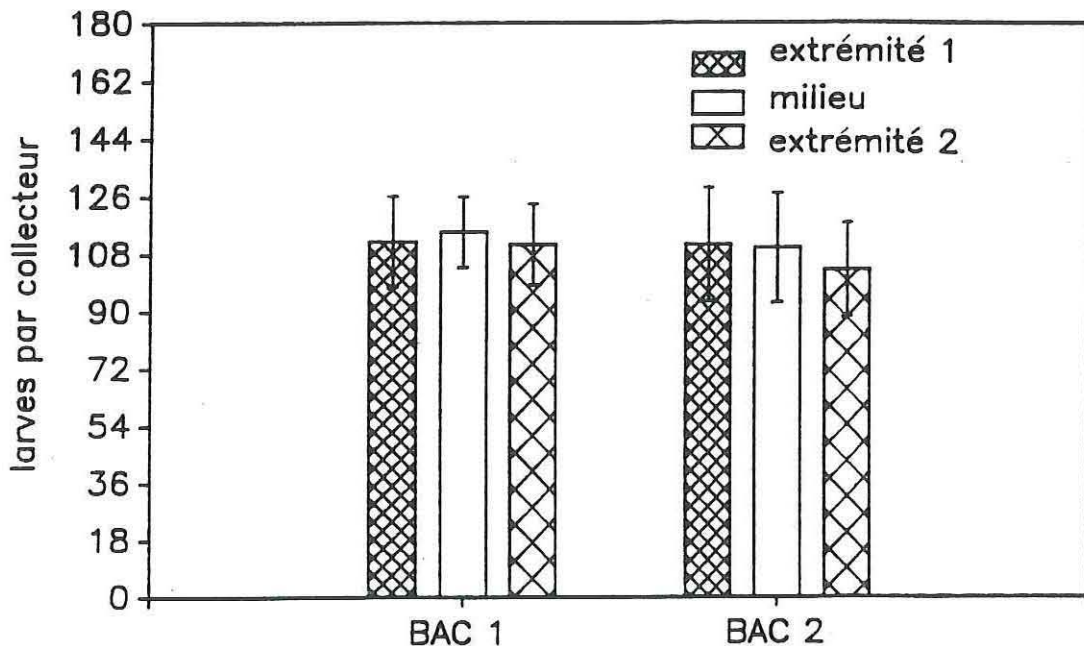


Figure 12 : Histogrammes du rendement linéaire de fixation par tiers de tube et par bac étudié.

Cette expérience montre clairement que le changement d'échelle n'affecte pas le rendement global de captage, même si celui-ci demeure en deçà des prévisions (30 %), et que l'homogénéisation de la fixation des larves est satisfaisante et reproductible grâce au fractionnement de la distribution des larves et du retournement des collecteurs au cours du télécaptage.

## 2.6. Estimation du coût du télécaptage

Nous prendrons comme scénario test le cas d'un ostréiculteur déjà installé, possédant un établissement d'expédition avec des claires ainsi que des parcs d'élevage en mer et investissant dans le matériel nécessaire pour le télécaptage de 4 millions de larves.

L'objectif à atteindre est la production de 500 000 naissains d'une taille d'environ 1 cm qui devrait aboutir à 120 000 huîtres de taille marchande avec un poids moyen de 70 g en 2 ans.

Les hypothèses de travail sont les suivantes :

Le taux de captage moyen est de 25 %,

La mortalité jusqu'au demi élevage est de 50 %,

Le rendement final est de 3 % par rapport au nombre de larves immergées durant le télécaptage.

Les collecteurs utilisés sont exclusivement des tubes plastiques immergés horizontalement en fagots de 25 selon 2 niveaux.

Les amortissements sont considérés comme constants sur 5 ans.

La figure 13 illustre le matériel qui sera pris en compte dans le calcul théorique du coût du télécaptage.

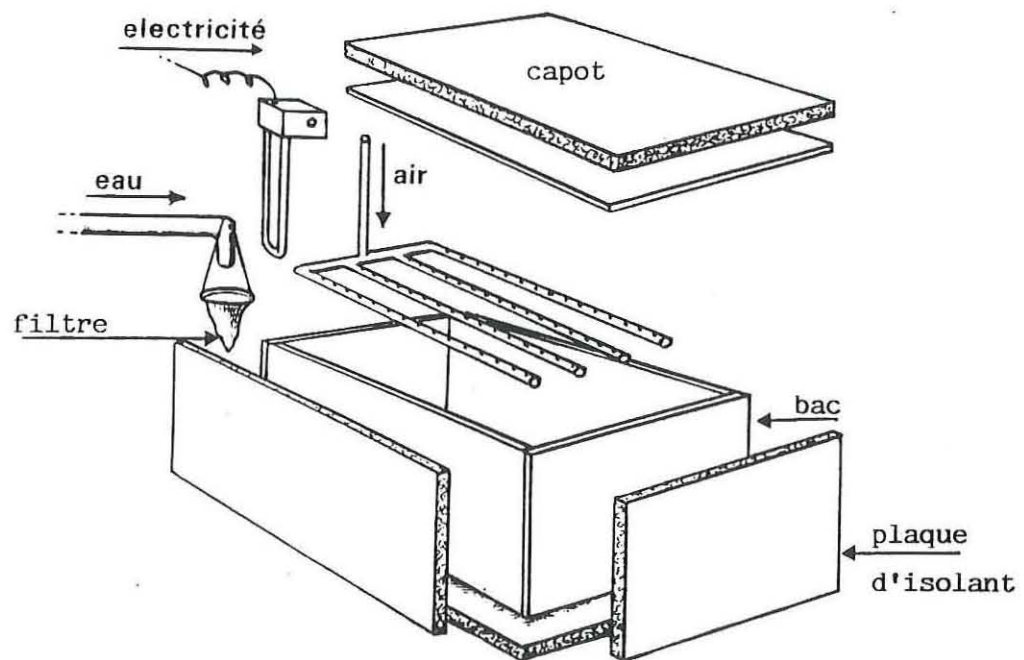


Figure 13 : Représentation schématique du matériel nécessaire pour le télécaptage (Joly et al., 1988).

L'estimation du coût théorique du télécaptage rapporté à la larve fixée sur le support et au naissain prégressi de 1 cm est détaillée dans le tableau 15.

Tableau 15 : Calcul théorique du coût en francs de la fixation de 1 million de larves et de 500 000 naissains d'huître creuse issus du télécapage.

Amortissement du matériel	Prix (francs)
- Bac	1 200
- Résistance électrique	600
- Soufflante (air pulsé)	300
- Collecteur (2 000 tubes plastiques)	960
- Filtres 20 $\mu$ m	100
- Plaques d'isolation	20
<b>MAIN D'OEUVRE</b>	
- Préparation des collecteurs et du matériel, suivi	10 000
<b>FONCTIONNEMENT</b>	
- Pompage eau de mer	300
- Consommation électrique	
<b>LARVES</b>	
- 4 millions de larves (transport inclus)	8 200
<b>NOURRITURE DES LARVES</b>	
- Pâte algale : 2,4 kg	2 400
<b>TOTAL</b>	<b>24 080</b>
- Coût par larve fixée	0,024
- Coût par naissain de 1 cm	0,048

A titre de comparaison, le naissain d'huître "une à une" de 1 cm de taille moyenne provenant d'écloserie et issu de prégrossissement en nurserie est actuellement vendu à 0,1 F l'unité soit 2 fois plus cher.

### III. DISCUSSION

L'étude réalisée sur le télécapage permet de conclure que, sous réserve d'une application stricte du protocole défini dans le chapitre résultat et de manipulations soigneuses, il est relativement aisé de produire à prix raisonnable des collecteurs garnis de naissains d'huîtres de façon homogène pour un élevage ultérieur en milieu naturel. De plus, si ce télécapage est réalisé précocement au début du printemps, l'obtention de juvéniles à cette époque de l'année devrait permettre de profiter pleinement des efflorescences printanières pour accélérer la croissance et raccourcir ainsi le cycle d'élevage.

Le taux de variation du captage est sensiblement réduit par rapport au milieu naturel puisqu'il passe de 10 à 2 soit une régression d'un facteur 5.



Cette variabilité ainsi que le taux moyen de fixation des larves pour les tubes plastiques pourraient être améliorés par rapport aux résultats de nos expériences, en obturant l'orifice des tubes.

En effet, il a été constaté qu'un pourcentage non négligeable de larves se fixe à l'intérieur. Il reste donc à mettre au point un système d'obturation temporaire de ces collecteurs, qui pourrait être couplé à chaque extrémité avec des intercalaires. Toutefois le matériau utilisé devra être choisi afin de ne pas modifier la qualité de l'eau de mer lors du télécaptage (produits toxiques, variabilité du pH). Il devra également être compatible du point de vue économique avec l'obtention de naissains à un prix de revient acceptable. Lors du transfert des collecteurs dans le milieu naturel certaines précautions doivent être prises.

Les tests pratiqués sur le pourcentage de survie des huîtres issues de l'expérience pilote (3ème expérience), sur estran et en claire avec ou sans protection contre la prédation ont donné après 2 mois de croissance les résultats suivants : sur estran 2,8 % ont survécu, en claire non protégée 57 %, et avec une protection contre la prédation 79 % ont survécu par rapport au pourcentage de fixation calculé après le télécaptage.

Ces résultats explicites suggèrent quelques recommandations :

Il faut impérativement minimiser le transport à sec des collecteurs et l'émersion prolongée sur des parcs situés haut sur l'estran. Il faut si possible protéger le naissain fixé contre la prédation par le crabe vert *Carcinus maenas* et la crevette de marais *Palaemonetes varians*. Pour ce faire, l'emploi d'un filet à petit maille enveloppant temporairement les fagots ou une filtration grossière de l'eau des marais peuvent être recommandés. Quoiqu'il en soit, la fragilité des juvéniles lors du transfert demeure un sujet qui mériterait une étude particulière au regard de l'importance qu'elle revêt sur le plan économique par rapport à l'ensemble de cette filière.

D'un point de vue biologique, le télécaptage pourrait être un moyen d'améliorer la qualité des huîtres en élevage.

D'importantes zones françaises d'élevage (Bretagne, Normandie, Vendée) sont actuellement dépendantes des régions de captage (Arcachon, Marennes) où

les professionnels, en vendant d'abord les huîtres à croissance rapide et en confiant par conséquent la reproduction de l'espèce en majorité aux individus à croissance plus lente pratiquent de "l'antisélection" de façon involontaire.

Le télécaptage pourrait ainsi être l'occasion d'entamer un processus de sélection en ne gardant pour la reproduction que les huîtres issues de plans de sélection (croissance rapide, cohorte homogène en taille, etc...), ce qui suppose une fiabilité et une bonne responsabilisation des écloséries. Le télécaptage des larves stériles ou triploïdes apparaît également comme une voie très prometteuse dans l'optique d'une production d'huîtres de qualité pendant toute l'année. Ces dernières présentent la caractéristique d'avoir une croissance plus rapide car l'énergie du métabolisme est utilisée préférentiellement pour la croissance et l'accumulation des réserves au lieu d'être dérivée, pendant presque la moitié de l'année, vers la gamétogenèse. On peut par ailleurs espérer améliorer ainsi les ventes des huîtres en période estivale. Traditionnellement les huîtres ordinaires (diploïdes) se vendent peu à cette époque car elles sont "laiteuses" et supportent mal le transport.

Il faut noter cependant que ces huîtres stériles seraient plus sensibles à une diminution de la nourriture et ne pourraient donc exprimer leurs potentiels que dans des secteurs de production où l'on constate une adéquation entre la charge des bivalves et les capacités trophiques.

Le télécaptage associé à une bonne gestion de ce bassin conchylicole, à des techniques innovantes de prégrossissement intensif de bivalves en nurserie, à la production de larves sélectionnées ou stériles en éclosérie, et pratiqué par une profession responsable et soucieuse de la qualité de ses produits, devrait ainsi participer à l'évolution de l'ostréiculture des pays de Loire. Plus largement, au plan national, il peut contribuer à un meilleur contrôle de la production, à une constance de la qualité et à un meilleur prix de revient.



## CHAPITRE II : COMPARAISON BIOLOGIQUE ET ECONOMIQUE DE DEUX TECHNIQUES POUR L'OBTENTION D'HUITRES INDIVIDUALISEES

La technique ostréicole traditionnelle est basée sur la croissance prolongée de l'huître sur le collecteur avant d'être détachée du support pour une commercialisation effectuée après un conditionnement plus ou moins long dans les poches ostréicoles. Cependant une nouvelle technique est possible avec l'individualisation des huîtres suivie d'un prégrossissement en claire ou en nourricerie et d'un grossissement en poche sur estran. Cette méthode culturale initialement pratiquée avec du naissain d'écloserie ou des juvéniles provenant de tuiles chaulées (Zanette et Deslous-Paoli, 1983 ; St Félix et al., 1984) peut être testée dès le stade "larve oeuillée" avec la technique du télécaptage.

L'objectif dans ce cas diffère de l'étude précédente puisqu'il faut obtenir rapidement et à moindre coût des jeunes huîtres dites "une à une". Or, Les pays de Loire disposent de fortes potentialités de production de phytoplancton, avec la présence d'eau salée souterraine. Cette nourriture peut être ainsi distribuée durant toute la phase de télécaptage et de prégrossissement afin d'assurer indépendamment de la saison, une bonne croissance des juvéniles.

### I. MATERIELS ET METHODES

#### 1.1. Choix du support de captage

##### *1.1.1. La microbrisure de coquille d'huître*

Avec la possibilité de transporter les larves oeuillées, cette technique largement utilisée en écloserie pour la métamorphose des larves peut être adaptée au télécaptage. Elle consiste à utiliser une poudre de coquille d'huître finement broyée, lavée et tamisée entre 300 et 350  $\mu\text{m}$ . Ces microbrisures deviendront le support de fixation privilégié des post-larves tout en permettant, du fait de leur petite taille d'obtenir le naissain individuel d'huître creuse.



### 1.1.2. Le collecteur à lamelles plastiques

Ce collecteur est composé de bandes en polyéthylène noir, semi rigides et striées longitudinalement. Malgré un pouvoir captant moyen (Baud et Cantin, annexe), il permet d'obtenir des huîtres "une à une" de qualité, grâce à sa simplicité et à sa rapidité de détroquage.

### 1.2. Protocole expérimental

Afin de permettre la comparaison des deux méthodes, un lot de 600 000 larves a été divisé en 2 lots de 300 000 unités.

Pour le télécaptage sur microbrisures, le premier lot de larves a été conditionné dans un tube tamis dont le fond composé d'une toile de 100 micromètres de vide de maille, est recouvert par de la brisure de coquille. Le tube tamis est disposé dans un bac contenant de l'eau de mer filtrée à 20  $\mu\text{m}$ . La circulation permanente de l'eau est assurée par "air-lift". Les larves sont nourries par une culture de *Skeletonema costatum* selon la table de rationnement décrite dans le chapitre 1. La totalité de l'eau du bac est changée chaque jour. Une dizaine de jours après le début de l'expérience, le naissain d'huître captée est passé en nurserie où il bénéficie d'un renouvellement en continu d'eau de mer enrichie à 5 % du volume par une culture de la diatomée *Skeletonema costatum*.

Pour le télécaptage sur lamelles, un grand bac contenant 300 litres d'eau de mer filtrée à 20 micromètres contient 210 lamelles regroupées en modules de 10 lamelles chacun. Les lamelles sont disposées sur trois niveaux : leur largeur est placée parallèlement au fond du bac pour les deux niveaux inférieurs et positionnée perpendiculairement par rapport au fond du bac pour le niveau supérieur.

Les larves sont apportées en une seule fois à raison de 1 400 à 1 500 larves par lamelles et nourries pendant une semaine, de façon identique à la première expérience, un système d'aération créant un bullage est utilisé pendant 20 minutes après chaque nourrissage.

La moitié du volume d'eau est changée chaque jour. Les lamelles sont placées ensuite dans un bac recevant un renouvellement continu d'eau de mer enrichie à 5 % du volume par une culture de *Skeletonema costatum*.

Lorsque les huîtres ont atteint une taille suffisante, le détroquage par choc et par grattage est réalisé et le naissain individualisé est réparti après tamisage dans la nurserie pour être prégressi.

Pour les deux méthodes, après calibrage de la population prégressie, un dénombrement et une pesée totale sont effectués par classe de taille ainsi qu'un pourcentage d'huîtres collées entre elles.

## II. RESULTATS ET DISCUSSION

### 2.1. Comparaison biologique

Cette étude s'est prolongée durant 2 mois de fin juin à fin août, les résultats des comptages (tableau 16) diffèrent très fortement selon la technique employée.

Tableau 16 : Comparaison des différents résultats obtenus au terme de la période de télécaptage en fonction des supports de fixation étudiés.

Classe de taille	MICROBRISURES				LAMELLES			
	Poids individuel (g)	Nombre total	Pourcentage par classe	Pourcentage de collées	Poids individuel (g)	Nombre total	Pourcentage par classe	Pourcentage de collées
T4	0,094	17 815	9,5	0	0,109	15 004	21,7	0,66
T6	0,175	78 171	41,6	3,3	0,180	22 694	32,8	0,66
T8	0,309	33 591	17,9	2,6	0,332	7 944	11,5	1,00
T10	0,450	57 071	30,4	9,5	0,527	19 367	28,1	3,33
T12	0,995	1 170	0,6	23	1,390	3 587	5,2	15,33
T14					2,610	488	0,7	15,33
Total		187 818	100	4,8		69 084	100	1,76

Le bilan final de captage est de 62,6 % pour la fixation sur microbrisures alors qu'elle n'est que de 23,0 % pour les lamelles plastiques soit près de trois fois moins. La disposition des modules plastiques semble influencer fortement sur le degré de fixation, en effet seules les lamelles dont la largeur est disposée parallèlement au fond du bac ont reçu un grand nombre de larves captées.



La population de naissain d'huître capté sur microbrisures est plus homogène en taille car cette technique permet de tamiser rapidement les jeunes huîtres et d'éviter ainsi la compétition alimentaire entre les classes de taille.

Le pourcentage d'huîtres collées entre elles est cependant plus élevé dans ce cas mais demeure au-dessous des 5 %. On remarque que pour les deux techniques, le pourcentage le plus important de "collées" est associé aux plus fortes classes de taille, ce qui tendrait à montrer que le collage ne s'effectue pas lors de la fixation mais plutôt au cours du prégrossissement. La croissance est très bonne dans les deux expériences puisqu'à partir des larves, la taille moyenne de 1 cm est obtenue en 2 mois.

Sur le plan biologique, les rendements qualitatifs et quantitatifs obtenus permettent de privilégier nettement la méthode de télécaptage sur microbrisures. La comparaison économique peut cependant relativiser ce bilan. En effet, l'obtention d'une huître par les deux méthodes diffère en fonction du temps de main d'oeuvre et du matériel utilisé.

## **2.2. Comparaison économique**

Une première analyse peut être faite pour comparer le prix de revient des deux techniques de télécaptage à partir des données expérimentales obtenues (tableau 17).

Le temps de détroquage pour les collecteurs à lamelle a été comptabilisé, car c'est une activité spécifique à cette méthode, bien que celle-ci ne se pratique qu'après un temps plus ou moins long de prégrossissement. Avec un prix de revient de 1,16 centime/huître, la technique "microbrisure" représente une réduction de près de 3 fois par rapport à la technique "lamelle".

Pour prendre en compte ces techniques à une échelle artisanale et quantifier le coût de prégrossissement en nurserie, le scénario suivant peut être analysé :

Le prix du matériel et le temps de main d'oeuvre correspondent à l'obtention d'un million d'huîtres de taille 1 cm (T10). Si l'on estime à 20 % la mortalité pendant le reste de l'élevage, ceci correspond à une production de 800 000 huîtres de 60 g à la fin du cycle de production, qui représentent 48 tonnes.



Tableau 17 : Comparaison du prix de revient d'une huître (0,6 mm) obtenue selon les deux techniques de captage.

	MICROBRISURES		LAMELLES	
	Coût Total	Coût annuel	Coût total	Coût annuel
<b>MATERIEL</b>				
- 210 lamelles			630	
- 1 tube tamis	200			
- bac de télécaptage	2 000		2 000	
- résistance électrique	1 000		1 000	
- filtres	500		500	
<b>TOTAL</b>	<b>3 700</b>		<b>4 130</b>	
<b>DONT AMORTISSABLE</b>	<b>3 200</b>		<b>3 630</b>	
- Larves (0,22 ct/pièce) 300 000 unités		660		660
<b>TEMPS DE TRAVAIL</b>				
- 2 heures pour production microbrisures	64			
- 2 heures par jour pendant 6 jours	384		384	
- 3 heures pour détroquage			96	
<b>TOTAL TRAVAIL</b>		<b>448</b>		<b>480</b>
<b>COÛT GLOBAL SUR 3 ANS</b>	<b>4 808</b>		<b>5 270</b>	
<b>AMORTISSEMENT ANNUEL PETIT MATERIEL SUR 3 ANS</b>		<b>1 067</b>		<b>1 210</b>
<b>COÛT DE REVIENT D'UNE HUITRE DE 0,6 MM DE MOYENNE EN FRANCS</b>		<b>2 175 F/187 000 0,0116</b>		<b>2 350 F/69 000 0,0341</b>

En considérant que 10 % des huîtres issues de l'écloserie ne sont pas exploitables ("queue de lot"), il faut donc capter 1,1 million d'huîtres. Si le rendement moyen de captage sur microbrisures est fixé à 60 %, le nombre de larves achetées par l'entreprise sera de 1,83 million.

Pour le captage sur lamelles plastiques, avec un rendement moyen de fixation de 25 %, le nombre de larves commandées sera de 4,4 millions. Les postes de charge et le prix de revient rapporté à l'huître et par technique sont calculés dans le tableau 18.

Dans ce cas le prix de revient de l'huître avant prégrossissement se situe à 0,73 centime pour les microbrisures et le double environ pour les lamelles. L'effet d'échelle et le type de calcul établis dans ce scénario permettent de diminuer d'un facteur 1,6 le coût de revient pour le "une à une" de microbrisures et de 2,3 pour les lamelles.

Tableau 18 : Comparaison du prix de revient d'une huître selon les deux techniques de captage à partir des données précédemment définies.

	MICROBRISURES		LAMELLES	
	Coût Total	Coût annuel	Coût total	Coût annuel
<b>MATERIEL</b>				
- 1 540 lamelles			4 620	
- 3 tubes tamis	600			
- bac de télécaptage	4 000		6 000	
- résistance électrique	1 000		1 000	
- filtres	500		500	
<b>TOTAL</b>	<b>6 100</b>		<b>12 120</b>	
<b>DONT AMORTISSABLE</b>	<b>5 600</b>		<b>11 620</b>	
- Larves (0,22 ct/pièce)		4 033		9 680
<b>TEMPS DE TRAVAIL</b>				
- 6 heures pour production microbrisures	192			
- 1 heure par jour pendant 60 jours	1 920		1 920	
- 21 heures pour détroquage			672	
<b>TOTAL TRAVAIL</b>		<b>2 112</b>		<b>2 592</b>
<b>COÛT GLOBAL SUR 3 ANS</b>	<b>12 245</b>		<b>24 392</b>	
<b>AMORTISSEMENT ANNUEL PETIT MATERIEL SUR 3 ANS</b>		<b>1 867</b>		<b>3 873</b>
<b>COÛT DE REVIENT D'UNE HUITRE DE 0,6 MM DE MOYENNE EN FRANCS</b>		<b>8 012 F/11 000 0,73</b>		<b>16 145 F/11 000 1,47</b>

L'estimation du coût du prégrossissement intensif en nurserie peut être faite pour 1,1 million d'huîtres à partir des données établies par Baud en 1988 :

Infrastructures :

- 1 nurserie en béton
- 4 bacs en béton pour la culture de phytoplancton

Matériels :

- 44 tubes-tamis de 50 centimètres de diamètre
- 1 pompe "eau de mer" (130 m<sup>3</sup>/h)
- 1 pompe "eau salée souterraine" (40 m<sup>3</sup>/h)
- 1 forage

**Tableau 19** : Durées et montants des amortissements établis à partir des coûts des matériels et infrastructures nécessaires au fonctionnement d'une nurserie.

DUREE AMORTISSEMENT	10 ANS	5 ANS	3 ANS
COUTS MATERIELS ET INFRASTRUCTURES	nurserie : 80 000 bacs en béton : 150 000 forage : 15 000	tubes-tamis : 8 800 pompes : 15 000 4 000	petit matériel : 3 000
TOTAL AMORTISSEMENT	245 000	27 800	3 000
MONTANT ANNUEL AMORTISSEMENTS	24 500	5 560	1 000

Le montant total des amortissements annuels est égal à 31 060 F. Le temps de travail comptabilisé est de 2 heures par jour pendant les 2 mois de fonctionnement dans l'année, son coût est estimé à 3 840 F. La dépense énergétique totale nécessaire au fonctionnement des pompes a été chiffrée à 7 000 F.

Pour une capacité d'élevage d'1 million de naissains de taille 1 cm (T10) et avec une utilisation de la nurserie pour un seul cycle de production, soit pendant 2 mois dans l'année, le coût de revient de cette structure ramené à une huitre est de 4,2 centimes. Il baisse à 2,3 centimes pour une utilisation pendant 7 mois de l'année soit pour une possibilité de production de 3 millions de naissains.

Dans le premier cas, le prix de revient du télécaptage et du prégrossissement revient à 4,93 centimes pour la technique microbrisures et 5,67 centimes pour les lamelles. Dans le deuxième cas il revient respectivement à 3,03 centimes et à 3,77 centimes.

Pour toutes les hypothèses testées, la production obtenue par la technique "microbrisures" est plus rentable. Cette différence est cependant plus limitée lorsqu'on inclut les charges dues au prégrossissement intensif. Celles-ci sont très importantes et diminuent de près de moitié lorsque les quantités de naissain sont fortes est qu'elles sont prégrossies durant plusieurs saisons.

### **Conclusions générales**

Dès à présent il est possible de recommander la réalisation du télécaptage par les professionnels.



L'utilisation de tubes plastiques disposés horizontalement en fagots sur 2 niveaux et retournés au bout de 24 heures avec un fractionnement des larves en 2 fois donne de bons résultats d'homogénéité de fixation sur toute la surface des collecteurs. Cette technique peut être utilisée en baie de Bourgneuf jusqu'au grossissement et devrait permettre de réduire la variabilité annuelle de captage et de mieux maîtriser les stocks en élevage.

Si l'on dispose d'un outil de prégrossissement avec la possibilité de produire du phytoplancton, l'obtention de "une à une" à partir de brisures de coquilles d'huîtres semble être la meilleure méthode pour un grossissement en poche à partir d'une taille de 1 cm sur des sites d'estran à forts potentiels nutritionnels.

Quoiqu'il en soit une attention toute particulière doit être pratiquée pour le transfert des juvéniles après télécaptage, les jeunes huîtres étant très fragiles à ce stade de l'élevage.

Ces méthodes viennent étoffer la panoplie technique de l'ostréiculture et permettront peut être aux conchyliculteurs d'utiliser dans un proche avenir des souches d'huîtres creuses issues de manipulations génétiques ou de plans de sélection afin de leur garantir un produit plus résistant et de meilleure qualité.

## BIBLIOGRAPHIE

- Bacher C., Baud J.P., Bodoy A., Deslous-Paoli J.M., Dréno J.P., Héral M., Maurer D. et Prou J., 1986. A methodology for the stocks assessment of cultivated oysters along the French Atlantic coasts. CIEM, CM 1986/K : 36, 14 p.
- Baud J.P. et Haure J., 1987. Estimation des stocks d'huîtres cultivées dans le baie de Bourgneuf en 1986. Rapport interne IFREMER. DRV 87-020-RA/BOUIN, 34 p.
- Baud J.P., 1988. Mise au point d'une stratégie de prégrossissement intensif en nourricerie de naissains de palourdes (*R. philippinarum*) et d'huîtres (*C. gigas*) dans la région de la baie de Bourgneuf. Rapport interne IFREMER, DRV 88-031-RA/BOUIN, 83 p.
- Baud J.P. et Haure J., 1989. Estimation des stocks d'huîtres cultivées (*C. gigas*) et de moules de gisements naturels (*M. edulis*) dans la baie de Bourgneuf en 1987. Rapport interne IFREMER, RIDRV-89-040-RA/BOUIN, 61 p.
- Baud J.P. et Bacher C., 1990. Use of ground saline water for intensive rearing of *Ruditapes philippinarum* juveniles in a nursery system. *Aquaculture* 88 : 157-178.
- Belbeoc'h Y., 1988. Estimation du captage d'huîtres creuses en 1987 dans le bassin de Marennes-Oléron. Méthodologie et résultats. Rapport de stage IFREMER La Tremblade, LRC : 40 p.
- Berthomé J.P., Razet D. et Garnier J., 1981. Description, évolution et importance des différentes techniques de captage en rivière Seudre (bassin de Marennes-Oléron) : incidence sur la production d'huîtres creuses *Crassostrea gigas*. *Cons. int. Explor. Mer*, CM/K : 31.
- Berthomé J.P., Prou J., Razet D. et Garnier J., 1984. Première approche d'une méthode d'estimation prévisionnelle de la production potentielle d'huître creuse *C. gigas* d'élevage. *Haliotis*, 14 : 39-48.

- Gérard A., Salaun M. et Tritar S., 1989. Critères de compétence des larves à la métamorphose chez *Pecten maximus*. *Haliotis*, 19 : 373-380.
- Héral M. and Deslous-Paoli J.M., 1991. Oyster culture in European countries : 153-190. In W. Menzel, ed : Estuarine and marine bivalve mollusks culture. CRC Press : 362 p.
- Joly J.P., Baud J.P. et Bodoy A., 1988. Le télécapage : quel avenir pour l'ostréiculture française ? *Equinoxe* n° 23 : 12-18.
- Joly J.P., Bodoy A. et Baud J.P., 1989. Guide du télécapage. Rapport interne IFREMER DRV-89-023-RA/OUISTREHAM : 34 p.
- Jones G., Jones B., 1988. Advances in the remote setting of oyster larvae. Rapport copublié par "Aquaculture Association of British Columbia" et Aquaculture & Commercial fisheries Branch, 88 p.
- Lellouch J. et Lazar P., 1974. Méthodes statistiques en expérimentation biologique. Flammarion Médecine Sciences, Paris : 293 p.
- Leborgne Y., 1988. Ostréiculture aux Etats-Unis. *Aquarevue* n° 17 : 10-14.
- Maurer D. et Borel M., 1990. Estimation du captage d'huîtres *Crassostrea gigas* dans le bassin d'Arcachon de 1985 à 1989. Rapport interne IFREMER RIDRV-90-38-RA/ARCACHON, 26 p.
- Morançais P., 1990. Optimisation et comparaison de différentes méthodes de concentration de la microalgue marine *Skeletonema costatum* : microfiltration, ultrafiltration et centrifugation. DEA Physico chimie des bioproducts, Université de Nantes, IUT de St Nazaire : 54 p.
- Roland W.G. and Broadley T.A., 1986. The effects of temperature, salinity and food when setting hatchery reared larvae of *Crassostrea gigas*. *British Columbia Mariculture Newsletter* 6 (3) : 9-15.



Roland W., Sutherland I., Broadley T., 1988. Update on remote setting pacific oyster larvae in British columbia. Aquaculture information bulletin n° 15, Ministry of Agriculture and fisheries, Province of British Columbia, Canada : 10 p.

Saint-Félix C., Baud J.P. et Hommebon P., 1984. Diversification de la production conchylicole. Elevage de la palourde japonaise en baie de Bourgneuf. *Science et Pêche, Bull. Inst. Marit.* n°344, 345, 346 : 22 p.

Zanette Y. et Deslous-Paoli J.M., 1983. Intérêt du prélevage de l'huître *Crassostrea gigas* en claire. *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches Marit.* n° 333 : 11 p.

## ANNEXE

### LE COLLECTEUR A LAMELLES

Vers une rationalisation de l'élevage d'huîtres creuses

Jean-Pierre BAUD et Vincent CANTIN

L'ostréiculture est devenue un élevage à part entière avec la possibilité de captage du naissain vers les années 1850. Dès lors, les professionnels de l'huître ont recherché le meilleur support de fixation ou collecteur (pieux, rochers, broches d'ardoise de coquilles St Jacques, de coquilles d'huîtres, barres de fer, etc...) pour récupérer un maximum de juvéniles d'huîtres dans le milieu naturel, nécessaires à la constitution de leurs cheptels.

Depuis environ une décennie, des industriels proposent également des collecteurs manufacturés, le plus souvent en plastique (tuiles, tubes, etc...) qui viennent compléter la gamme des capteurs traditionnels.

A ces différents produits qui allient à des degrés divers un bon pouvoir de captage, une manutention aisée ou une possibilité d'utilisation pendant plusieurs années, s'opposent deux difficultés :

- l'impossibilité de récupérer facilement les jeunes huîtres,
- l'obligation d'effectuer leurs croissances sur le collecteur pendant un laps de temps plus ou moins long (de 12 à 24 mois).

Or, les travaux de Berthomé et al. (1981) mettaient en évidence un taux de mortalité d'environ 40 à 70 %, induit par la compétition des bivalves pour la nourriture sur le collecteur et par le détroquage, opération indispensable pour individualiser les huîtres. De plus, l'élevage prolongé sur capteur, peut engendrer une déformation des coquilles d'huîtres, préjudiciable à la vente.

Une solution à ces problèmes peut être trouvée avec la production d'huîtres "une à une" en éclosérie, fruits de recherches récentes en aquaculture de bivalves. Ces petites huîtres individualisées sont ensuite prégressées en poches (Zanette et Deslous-Paoli, 1983) ou en nurserie (St Félix, Baud et Hommebon, 1984) dans le marais où elles poussent rapidement avec un bel aspect extérieur de la coquille, avant de terminer leur phase finale de croissance en poche sur l'estran.

Néanmoins, le prix de revient actuel de l'huître d'écloserie limite l'expansion d'une telle pratique.

Il restait donc pour associer le faible coût du captage naturel et l'efficacité de la croissance de jeunes huîtres unes à unes, à trouver un capteur bon marché pouvant se détacher précocement et facilement. Cette problématique a été partiellement résolue par le chaulage des collecteurs mais, par sa mise en oeuvre délicate, cette technique ne peut être industrialisée. Les tentatives d'utilisation de collecteurs solubles ne sont pas satisfaisantes, et seuls actuellement les collecteurs fabriqués par injection, de type PLENO, malgré leurs coûts, produisent de l'huître de captage en une à une de manière satisfaisante :

Ces réflexions ont amené une société privée (NORLAC), fabricant et distributeur de matériel ostréicole, et la station IFREMER de Bouin à conjuguer durant l'année 1987 leurs efforts pour mettre au point un capteur dénommé "collecteur à lamelles" répondant aux caractéristiques précitées.

## **DESCRIPTION DU COLLECTEUR A LAMELLES**

Ce collecteur est composé de bandes plastiques en polyéthylène noires, semi-rigides et striées longitudinalement.

Le module élémentaire après expérimentation sur le terrain est composé de 5 lamelles parallèles de 65 cm de long et 7 cm de large, séparées par des intercalaires d'environ 4 cm composées de petits blocs de polystyrène extrudés, de tuyaux de caoutchoucs ou de rondelles PVC.

Les modules peuvent être associés par deux pour la pose sur les tables ostréicoles de captage et entassés sur plusieurs épaisseurs à l'aide de bandes de caoutchouc assurant leur maintien.

Pour tester le pouvoir captant, la rapidité, la qualité de détachement et le nombre de collées, 500 collecteurs lamelles ont été immergés par un ostréiculteur à Port des Barques, durant l'été 1986. L'étude a débuté en mai 1987 après captage puis transport des lamelles en Baie de Bourgneuf.





Photo 1 : lamelles après la période de captage.

Le pouvoir captant qui peut être défini comme étant le rapport du nombre de naissains fixés par unité de surface est estimé à  $18,2$  huîtres/ $\text{dm}^2$  pour les lamelles et  $26,7$  huîtres/ $\text{dm}^2$  pour les tubes plastiques de référence posés à proximité, durant la même période.

Le détroquage effectué après une période de 12 mois, a permis d'obtenir à partir des collecteurs lamelles, des huîtres "une à une", de très bonne qualité, avec un taux de mortalité proche de 0 %. Le détroquage de ce collecteur s'effectue très facilement à l'aide d'une spatule en bois, avec laquelle on frappe vigoureusement le collecteur sur la tranche. Le choc et les vibrations font immédiatement détacher le naissain, caractérisé par une empreinte striée au talon. Quarante secondes en moyenne sont nécessaires pour cette opération sur un collecteur et on a évalué la proportion d'huîtres restant sur le support à 12 %.

530 000 huîtres "une à une" sur l'ensemble des lamelles, avec un taux moyen de 10 % de collées ont donc été séparées après tamisage, en poches de maille de 9 sur l'estran, pour les plus grosses (41,2 %) et en nurserie pour les

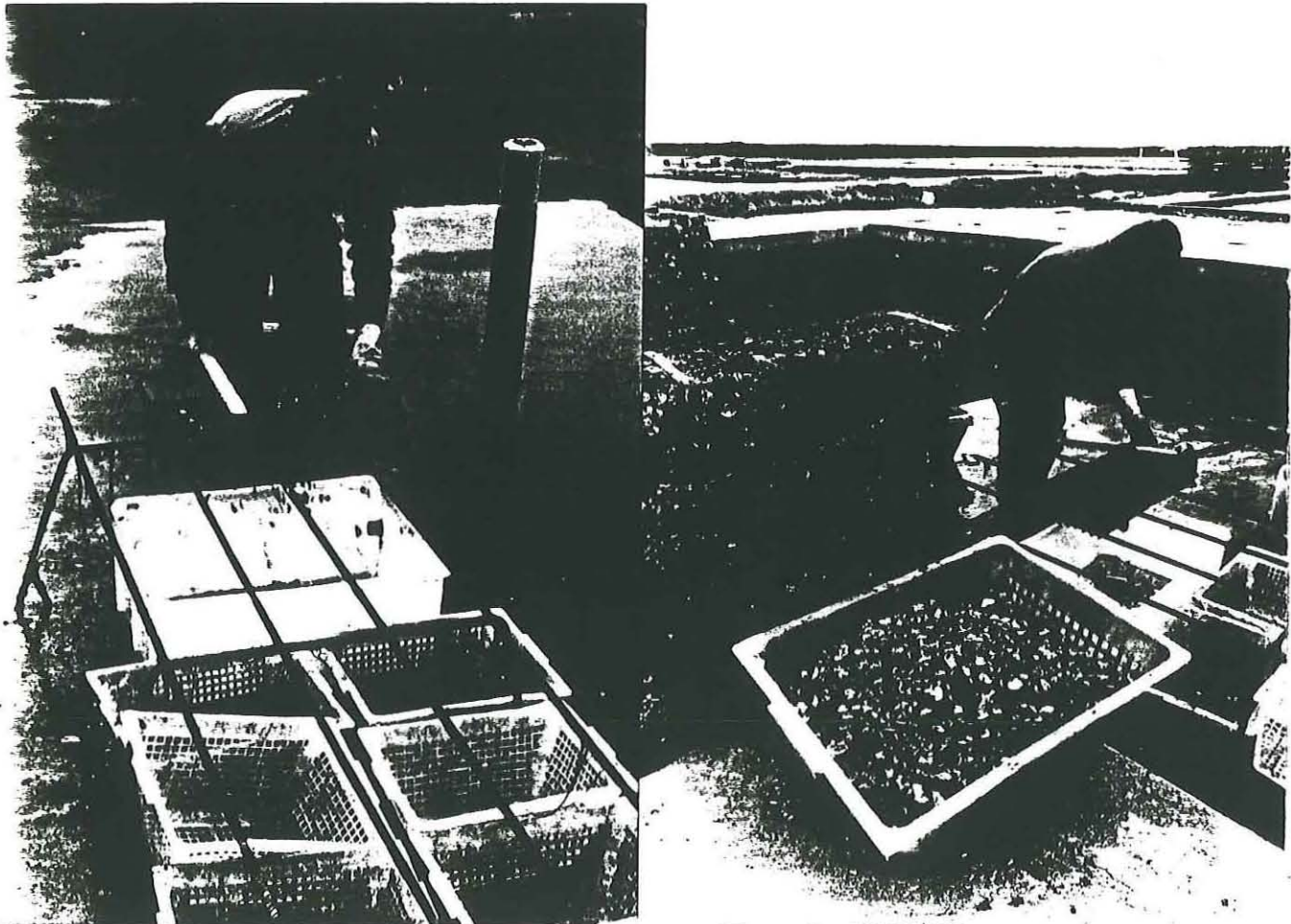
autres, avec une taille comprise entre 7 et 20 mm. Il faut signaler que le lot nurserie était composé d'huîtres avec un taux de "collées" égal à 3 %.

**Conclusion :**

Les différents chiffres démontrent l'efficacité du collecteur à lamelles pour la production d'huîtres "une à une". En effet, son pouvoir captant moyen est compensé par sa simplicité et sa rapidité de détroquage, sans mortalité et avec un taux de "collées" raisonnable.

Sa forme rectangulaire, sa légèreté facilitent la manutention, le transport et le stockage. Toutefois sa faible densité devra être compensée par une fixation adéquate sur les tables de captage, afin d'éviter le flottement.

Son faible prix, sa robustesse et son entretien minimal avant réutilisation en font un capteur intéressant pour les ostréiculteurs, soucieux d'augmenter le taux de recapture sur les collecteurs, les années de faible captage et d'élever uniquement les huîtres les plus poussantes, les années de captage exceptionnel.



opération de détroquage



Les producteurs traditionnels d'huîtres "unes à unes" et les aquaculteurs qui prégrossissent du naissain de bivalves en nurserie pourront diversifier, et améliorer ainsi la possibilité de fourniture de juvéniles aux éleveurs locaux ou à d'autres secteurs de production.

Enfin, les scientifiques et les aménageurs verront dans cette génération de capteurs, un des moyens de rationaliser l'ostréiculture, par une plus grande maîtrise du cheptel et par la possibilité de diminuer la quantité de collecteurs traditionnels, source de surcharge dans certains bassins conchylicoles.

on distingue nettement les stries  
marquant chaque naissain sur  
la coquille

