

Étude et mise au point d'un procédé de captage d'huîtres plates utilisable en eau profonde

Anne-Geneviève MARTIN*, Henri GRIZEL*, Aimé LANGLADE* et François CADORET**

* IFREMER - 56470 La Trinité-sur-Mer
Institut Français de Recherche pour
l'Exploitation de la Mer

** Kériolet - 56470 La Trinité-sur-Mer

- Un nouveau procédé de captage d'huîtres plates en eau profonde a été mis au point en baie de Quiberon (Bretagne) de 1978 à 1982. Il est basé sur l'utilisation de la coquille de moule étuvée placée dans des filets maintenus en suspension au-dessus du sol. Ce travail analyse différents paramètres influant sur l'intensité de captage (hauteur au-dessus du sol, disposition des collecteurs, épaisseur de la couche collectrice, site). Il aboutit à la définition d'un système très performant permettant une production dont le coût se révèle nettement moindre que celui des collecteurs tuiles classiquement utilisés dans la zone de balancement des marées. Ce procédé a également été employé, avec succès dans d'autres sites. ~

Le recrutement de «naissain» d'huîtres nécessaire aux différentes exploitations ostréicoles est assuré, malgré des aléas, par le captage en milieu naturel. La récolte dépend, outre les conditions de milieu, de la bonne gestion des gisements d'huîtres classés ou amodiés, de la date et du lieu de pose et du choix du collecteur. Ce dernier doit être maniable, performant, adapté au milieu et d'un prix de revient compétitif afin d'assurer une production de «naissain» au coût le plus bas possible.

En Bretagne, le captage de l'huître plate s'effectue depuis de nombreuses années en zone intertidale à l'aide de tuiles chaulées, regroupées en «bouquets» (LE ROUX, 1881, *in* BROCCHI, 1883) et, plus récemment en zone sublittorale, au moyen de collecteurs en matière plastique et de coquilles de moules semées sur le sol (KORRINGA, 1976; MARTEIL, 1979).

Les épizooties successives affectant l'huître plate ont entraîné une baisse de la demande en «naissain» et surtout une chute des cours (GRIZEL, 1983 *a* et *b*). En 1979, POIREL évaluait le prix de revient du kilo de «naissain», pour une hypothèse moyenne de production de 400 grammes par bouquet de tuiles, à 55,53 francs. Ce prix, jugé trop élevé par les acheteurs, vu les risques épizootiques encourus, et trop bas par les vendeurs, a incité à rechercher de nouveaux procédés de captage, moins onéreux. Parmi ceux-ci, GRIZEL *et al.* (1979) ont préconisé l'utilisation de la coquille de moule étuvée, placée dans des filets maintenus en suspension à 50 cm au-dessus du sol à l'aide de bouées de chalut de quatre litres (fig. 1). Les caractéristiques des filets utilisés en 1978 sont les suivantes: diamètre, après remplissage, de 16 cm, côté intérieur de maille 16 mm. Ces filets ainsi remplis ou «pochons» sont regroupés en filières de 60 unités. Cependant, les mani-

pulations complexes des filières ont incité les auteurs à perfectionner cette méthode. La présente note regroupe la description des différents collecteurs utilisés et l'analyse des résultats obtenus de 1979 à

Description des collecteurs - Évolution

Les différentes améliorations à apporter au mode de captage cité précédemment concernent l'augmen-

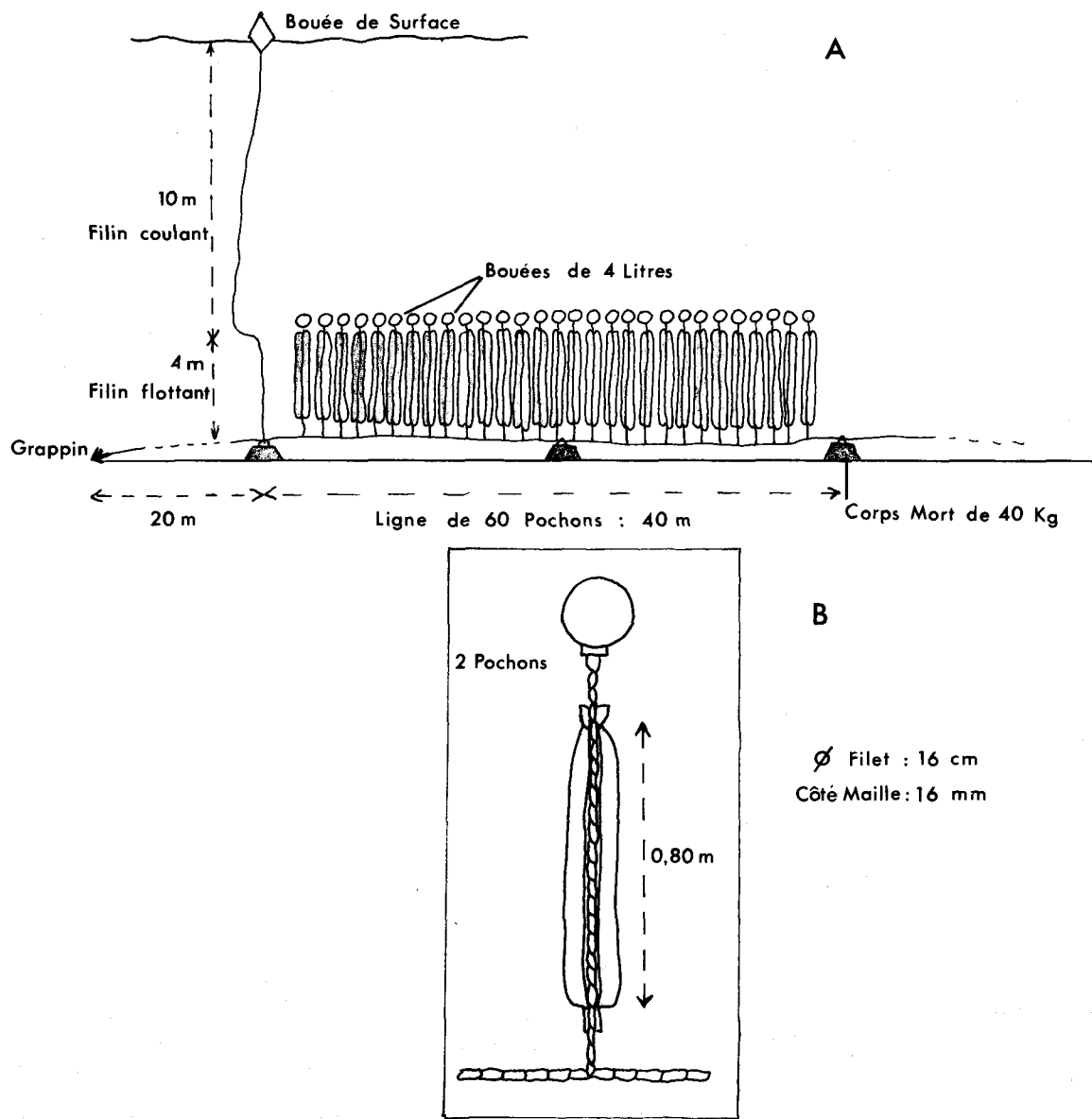


Fig. 1. — A : filière utilisée en 1978 ; B : détail d'une suspension.

1982, en tenant compte de l'influence des paramètres caractérisant la technique (hauteur de captage, épaisseur de la couche collectrice) et le site (profondeur, localisation).

tation du volume de coquilles de moules par unité de surface au sol et la simplification des différentes manipulations des collecteurs (confection, mise en place, relevage). De plus, nous nous sommes attachés

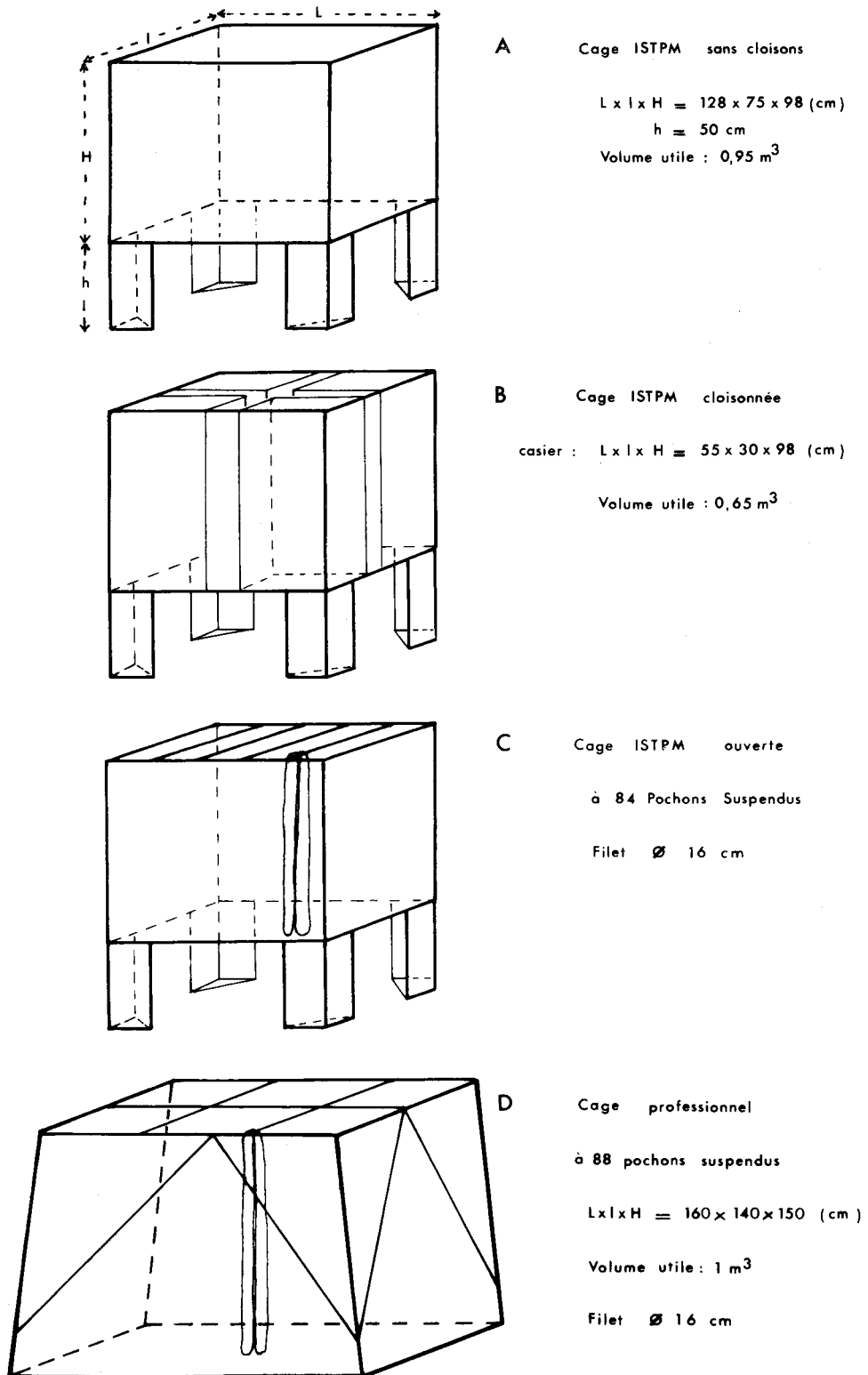
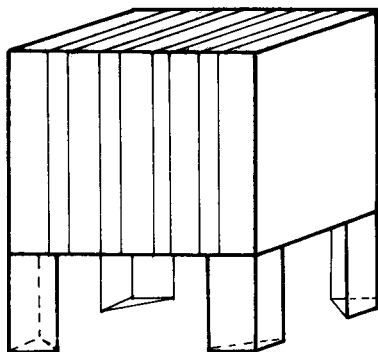
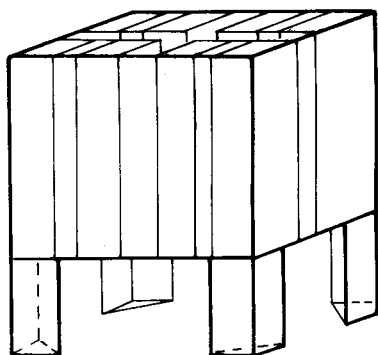


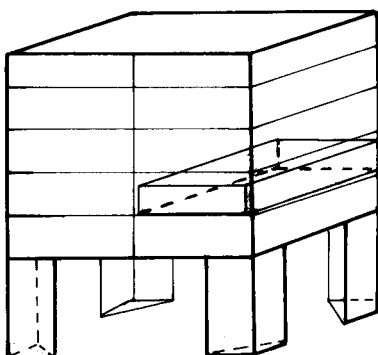
Fig. 2a. — Différents modèles de cages utilisées en 1979.



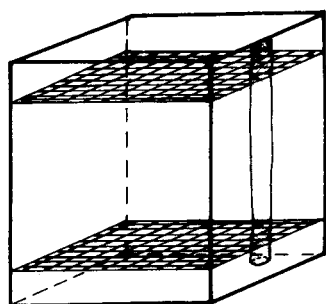
- E** Cage ISTPM à couloirs
 couloir : $L \times l \times H = 16,5 \times 75 \times 98$ (cm)
 Volume utile : $0,60 \text{ m}^3$



- F** Cage ISTPM à cloisons
 casier : $L \times l \times H = 30 \times 21 \times 98$ (cm)
 Volume utile : $0,50 \text{ m}^3$



- G** Cage ISTPM à casiers horizontaux
 casier : $L \times l \times H = 94 \times 49 \times 11$ (cm)
 Volume utile : $0,50 \text{ m}^3$



- H** Cage professionnel
 $L \times l \times H = 100 \times 100 \times 120$
 81 cases dont 41 utilisées en quinconce
 pochon semi-rigide 1 m de Long
 \varnothing Pochon : 10 cm
 Côté Maille : 12 mm

Fig. 2b. — Différents modèles de cages utilisées en 1980.

à déterminer le diamètre optimal du «pochon» de moules et la dimension des couloirs de circulation d'eau pour obtenir le meilleur rendement de captage à un prix de revient minimal. Enfin, nous avons testé différentes qualités de filets pour éprouver leur résistance.

En 1979, deux types de filières ont été utilisés, l'un identique à celui décrit précédemment, l'autre modifié au niveau de la fixation des «pochons» sur l'ausière, le nœud primitif étant remplacé par une attache rapide métallique utilisée par les palangriers.

Trois modèles de cages ont également été comparés (fig. 2 A, B, C) tous trois sont en fer galvanisé, parallépipédiques ($L \times l \times h = 128 \times 75 \times 98$ cm) et surélevés de 50 cm par des pieds soudés. Seul, l'agencement intérieur diffère. La première cage, d'un volume de $0,95 \text{ m}^3$, est remplie entièrement de coquilles. La seconde est divisée en quatre compartiments d'un volume unitaire de $0,16 \text{ m}^3$, soit $0,65 \text{ m}^3$ au total. La troisième est munie de six barres transversales supportant chacune 14 «pochons» soit au total 84 «pochons».

Par ailleurs, un ostréiculteur travaillant en étroite collaboration avec nous, a conçu une cage trapézoïdale en fer à béton (fig. 2 D) supportant jusqu'à 88 «pochons». De conception plus simple, elle est d'un prix de revient peu élevé et sa forme permet le stockage par emboîtement.

En 1980, les essais ont été renouvelés avec quatre types de cages. L'un des quatre est identique au modèle de la figure 2 C, mais les «pochons» ont été confectionnés à l'aide de trois modèles de filets caractérisés respectivement par un diamètre, une fois plein, de 15, 16 et 12 cm et un côté intérieur de maille de 20, 16 et 12 mm. Les trois autres cages comportent des compartiments de largeur variable, séparés par des couloirs (tabl. 1 ; fig. 2 E, F et G).

Cage	Nb de compartiments	Dimensions $L \times l \times h$ cm	Capacité utile m^3	Côté de maille mm	Orientation du compartiment
E	5	$75 \times 14 \times 98$ à 19	0,6	13	verticale
F	8	$30 \times 21 \times 98$	0,5	13	verticale
G	10	$94 \times 49 \times 11$	0,5	9	horizontale

Tabl. 1. — Caractéristiques des nouveaux modèles de cages testés par l'ISTPM en 1980.

Intéressés par les résultats obtenus, plusieurs ostréiculteurs ont adopté en 1980 le principe du captage en suspension en utilisant, outre le modèle D décrit précédemment, un nouveau type de cage (fig. 2 H), compact ($100 \times 100 \times 120$ cm), bâti en fer à béton. Il peut recevoir 41 «gaines» rigides en matière plastique de 10 cm de diamètre et de 12 mm de côté de maille (une gaine étant un «pochon» fait

avec du filet de plastique rigide). Ces gaines sont disposées en quinconce ou en lignes séparées par des intervalles de dimension équivalant à leur diamètre. Ces cages peuvent être utilisées verticalement ou horizontalement. Quelques unes d'entre elles ont été conçues pour recevoir des «gaines» d'un diamètre de 8 cm. Ces cages ont été de nouveau testées en 1981 et 1982.

Manipulation des collecteurs

Le remplissage des filets s'effectue dans tous les cas à terre et peut être réalisé précocement pendant

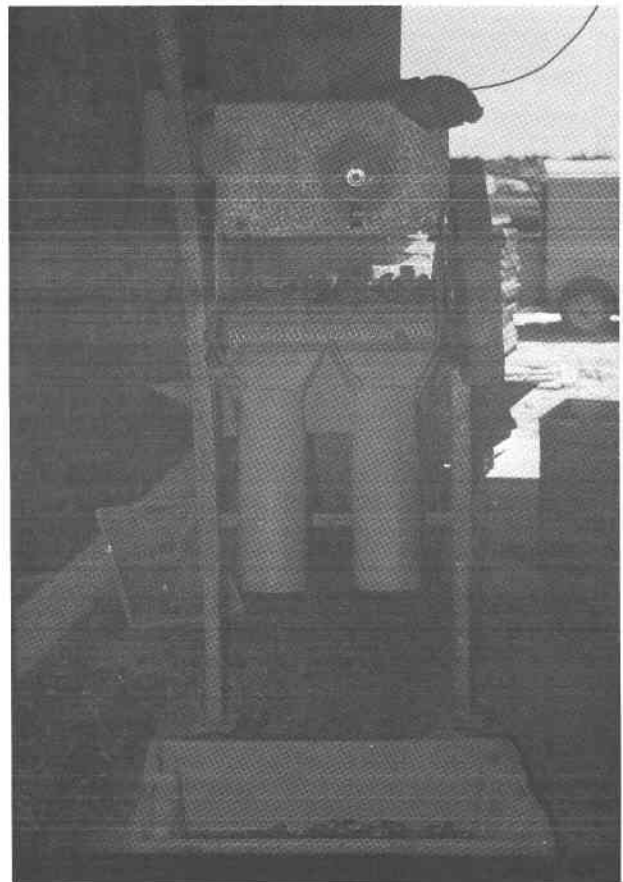


Fig. 3. — Tapis roulant avec embout adapté pour l'ensachage des coquilles de moules.

les mois de fin d'hiver, début de printemps où l'activité est moins importante. Cette opération peut être mécanisée, un ostréiculteur ayant déjà adapté, dès 1979, la sortie d'un tapis roulant pour ces manipulations (fig. 3).

Filières

Les «pochons» pleins sont empilés sur des palettes et transbordés sur un ponton (fig. 4 et 5). L'aussière de fond sur laquelle seront attachés les «pochons» est soigneusement disposée sur le ponton en une série de lignes reliées entre elles par un corps mort. Les «pochons» sont alors attachés, soit par un nœud de chaise simple, soit par une attache rapide métallique. L'immersion s'effectue au fur et à mesure de la progression du ponton sur le site de captage. La filière est ensuite tendue par traction. Les filières sont relevées à la main dans le cas où les «pochons» sont attachés par un nœud. Des essais avec treuil et poulie ont été réalisés pour les «pochons» fixés par attache rapide. Ces manipulations se sont avérées délicates et complexes, nécessitant au total la présence de quatre personnes à bord du bateau. Les «pochons» stockés sur le pont sont ensuite éventrés. Les coquilles collectrices sont semées tout de suite après, les jeunes huîtres passant ainsi un minimum de temps hors de l'eau.

Cages

Les opérations concernant les cages sont plus simples et présentent l'avantage de pouvoir être mécanisées pour la mise à l'eau et pour le relevage. En effet, les cages sont chargées à la grue sur le bateau, puis immergées à l'aide des mâts de charge (fig. 6). Elles sont larguées, une fois sur le fond, grâce à un croc automatique. Les cages sont visualisées en surface par une bouée. Elles peuvent être également placées en filière en étant reliées entre elles par une aussière. Les cages sont relevées en utilisant le même processus. Trois personnes au maximum suffisent pour les différentes manipulations. La suite des opérations est identique à la méthode précédente. Dans tous les cas, des plongées sous-marines ont été effectuées pour vérifier la bonne disposition des collecteurs et leur maintien.

Conditions et lieux d'expérimentation

Parmi les différents paramètres intervenant dans le bon déroulement de la reproduction des huîtres plates, la température joue un rôle essentiel. En effet, sur les côtes françaises, le seuil minimal de 16°C est nécessaire pour que les larves puissent croître et avoir une durée de vie pélagique avoisinant 15 jours. En deçà, la croissance des larves est ralentie et leur taux de mortalité augmente; au-delà, l'évolution est accélérée et la durée de vie pélagique est réduite (KORRINGA, 1941; MARTEIL, 1960; WALNE, 1965).

Chaque année, pendant la période de reproduction des huîtres, des observations sont faites pour déterminer le moment opportun pour la pose de collecteurs. Les températures et le nombre de larves pêchées reportés sur la figure 7, indiquent que les périodes favorables à la pose ont été très variables au cours de ces dernières années.



Fig. 4. — Préparation des «pochons» de moules.



Fig. 5. — Chargement des cages.

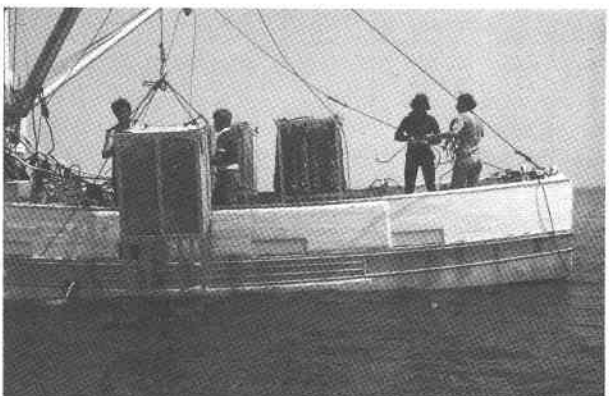


Fig. 6. — Mise à l'eau des cages ISTPM.

Les fixations importantes de larves ont eu lieu à partir de la mi-juillet en 1979 et entre le premier et le quinze août pour 1980. Au cours de 1981, des fluctuations de températures ont également perturbé l'évolution des premières larves émises et le captage n'a eu lieu que vers la mi-août. Enfin, en 1982, les températures stables et clémentes du mois de juillet ont permis de noter d'importantes fixations dès la mi-juillet. Celles-ci se sont poursuivies durant le mois d'août.

Recueil de données – Méthodologie

Les observations ont eu lieu du mois d'octobre au mois de janvier, la période la plus usuelle étant celle correspondant aux mois d'octobre et de novembre, époque à laquelle sont réalisés les semis de coquilles de moules. Suivant le type d'essai, les comptages de «naissain» ont été effectués sur des échantillons de 260 à 2 000 valves de moules. Pour les observations concernant les «gaines» et les «pochons», toutes les

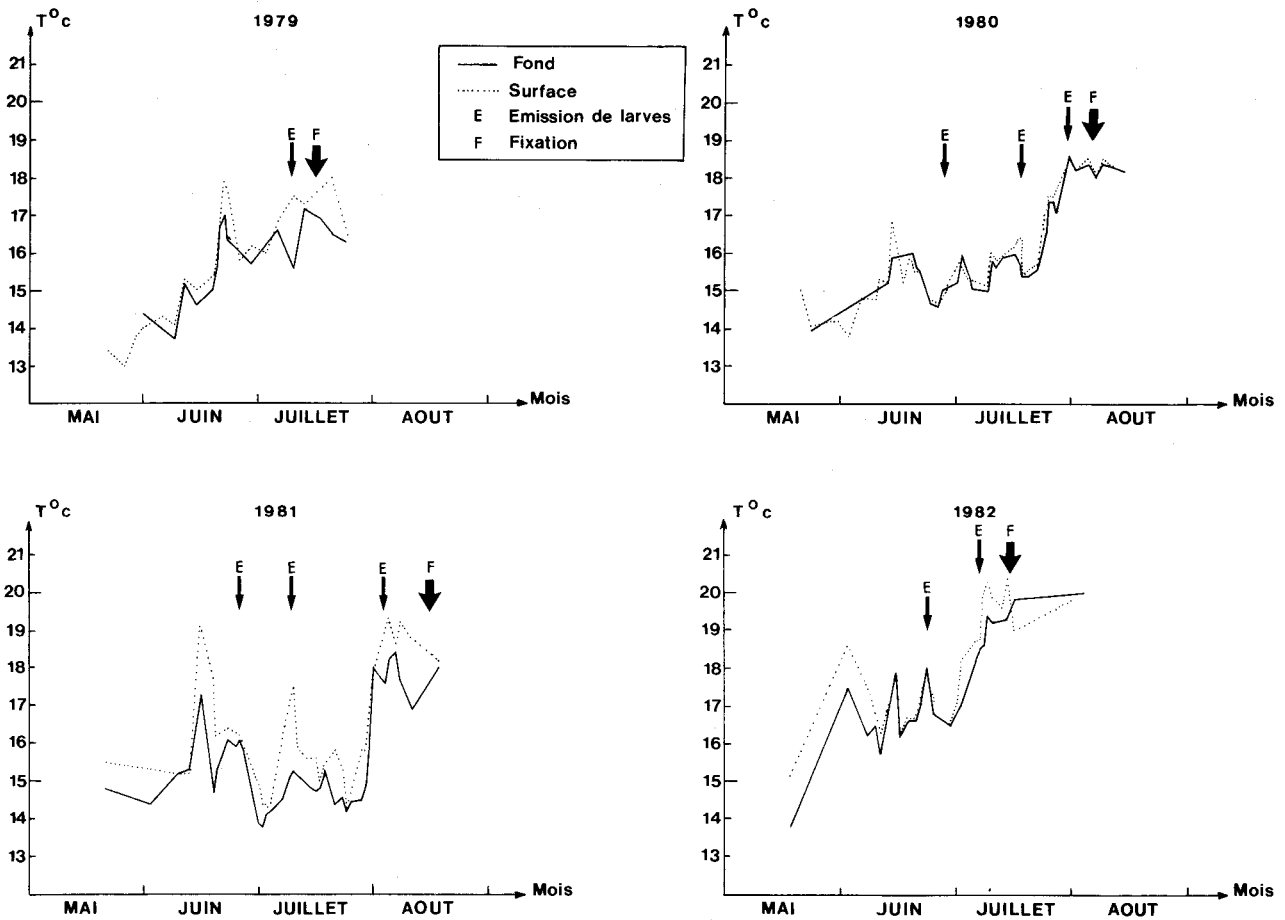


Fig. 7. — Températures journalières relevées en baie de Quiberon pendant la période estivale des années 1979 à 1982.

Les différents essais ont été réalisés au cours de 1978 à 1982 sur les parcs mentionnés (fig. 8). Ces parcs à huîtres peuvent être regroupés en trois ensembles de courantologie différente ; ils sont situés respectivement : de Kerbihan à la pointe de Beaumer, sous les plages de St-Colomban et de la pointe de Kerhostin à celle de Beg Rohu. Ces parcs sont à des profondeurs comprises entre $- 1,50$ m et $- 6$ m par rapport au zéro des cartes marines. Ils sont proches des gisements naturels composés des bancs amodiés du Grazu et de St-Colomban sur lesquels, d'ailleurs, des expériences ont également été faites.

valves ont été regardées, celles-ci étant parfois séparées suivant leur positionnement entre haut et bas pour étudier les différences de répartition du «naissain». Dans le cas des cages de type C et D, l'échantillon a comporté un à deux «pochons» prélevés en bordure et au milieu de la cage. Les prélèvements des «gaines» pour les cages de type H ont été effectués selon la figure 9, sans tirage au hasard.

Les principales données retenues pour les analyses ont été :

- le nombre de valves échantillonnées,

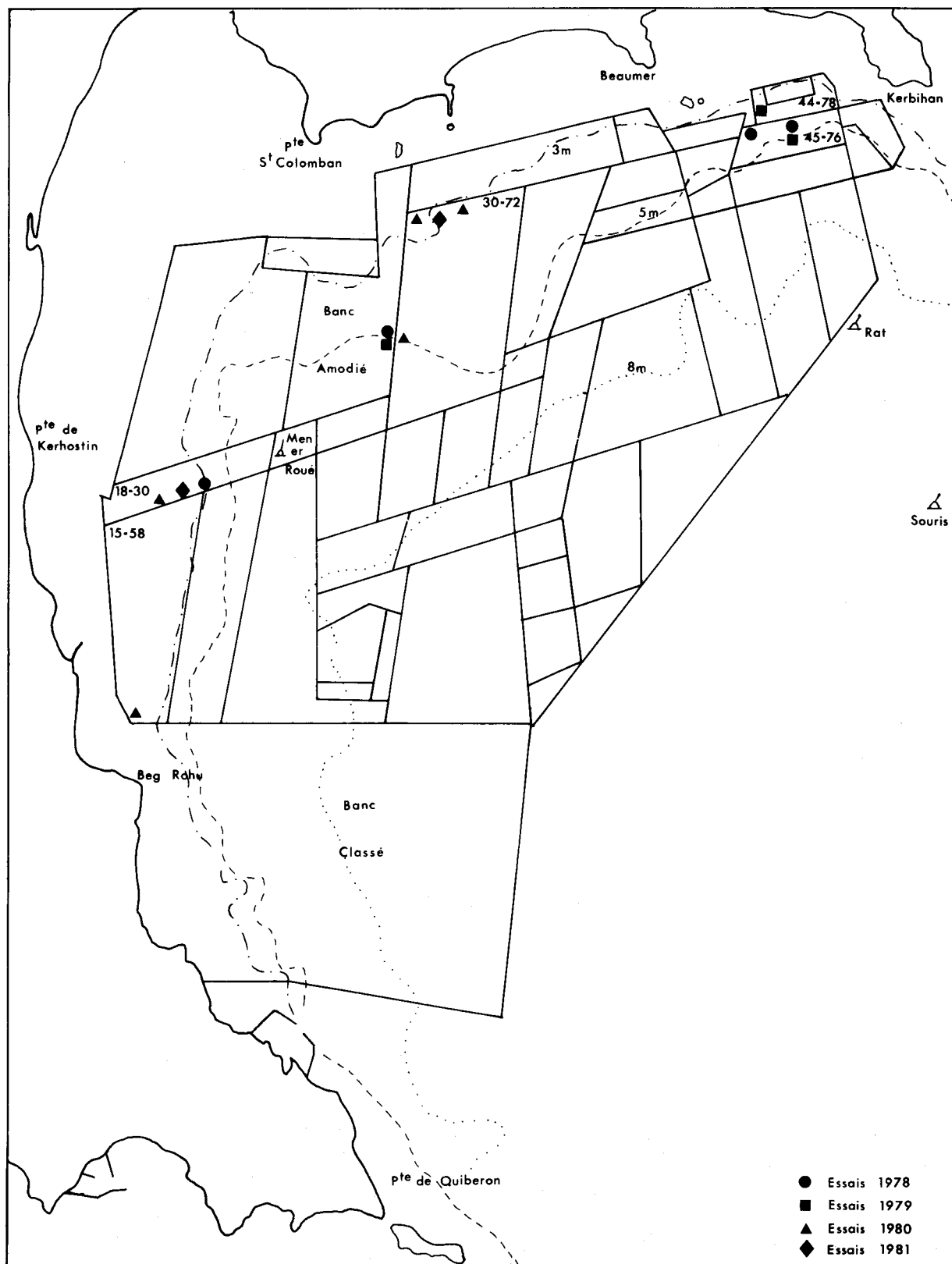


Fig. 8. — Baie de Quiberon: localisation des parcs de captage.

- le nombre de «naissains» par valve pour un lot ou un «pochon» (N/valve),
- le pourcentage d'occupation indiquant le nombre de valves ayant capté un ou plusieurs «naissains»,
- le pourcentage de valves avec 1, 2 ou 3 «naissains» (pourcentage par rapport au nombre de valves ayant capté): ce dernier paramètre fournit une indication sur les chances de vie de l'huître sachant qu'au-delà de 3 «naissains» par valve, les possibilités de développement sont limitées pour les jeunes huîtres supplémentaires.

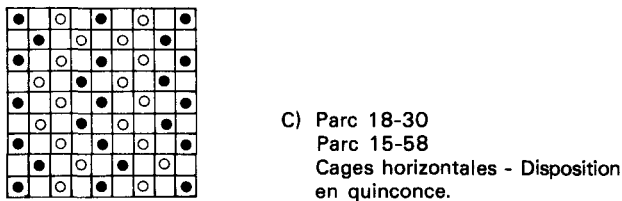
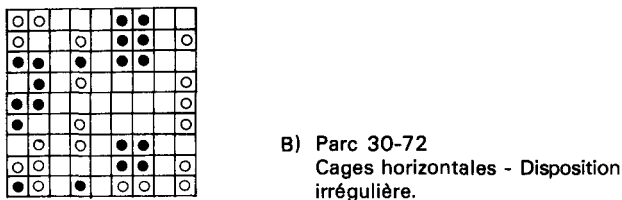
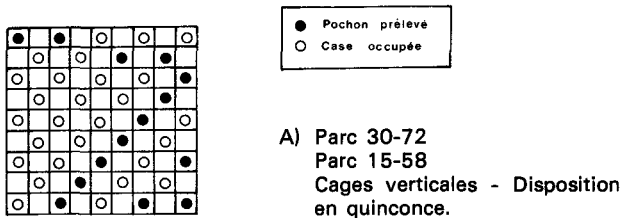


Fig. 9. — Année 1980: répartition des «pochons» à l'intérieur des cages et échantillonnage correspondant.

Les deux tests statistiques utilisés sont l'analyse de variance classique (test F de R.A. FISHER in SCHWARTZ, 1963) et le test de comparaison de pourcentage basé sur l'écart-réduit calculé selon la formule suivante :

$$\frac{pA - pB - 1/2 (1/nA + 1/nB)}{\frac{pq}{nA} + \frac{pq}{nB}}$$

avec $p = \frac{pAnA + pBnB}{nA + nB}$

et $q = 1 - p$

(pA et pB pourcentages à comparer, nA et nB taille des échantillons A et B correspondants).

L'analyse de variance a été employée pour comparer les résultats, selon la hauteur de captage par rapport au sol et la disposition des «gaines» à l'intérieur des cages de type H. La taille de l'échantillon correspond au nombre de «gaines» observées par niveau ou zone de captage, la donnée de base étant le nombre de naissain par valve pour une «gaine». Ces dernières étant de même type et comportant un nombre important de valves il n'a pas été tenu compte du biais apporté par la variation du nombre de valves par «gaine».

Le test de comparaison des pourcentages a été utilisé pour comparer les résultats entre les différentes techniques et les différents sites en analysant le pourcentage de valves ayant capté du naissain d'huîtres plates. Ce dernier paramètre a été retenu car il est un bon indicateur de l'intensité de captage. En effet, le coefficient de corrélation entre le taux de captage (nombre de «naissains»/nombre valves examinées) et le rapport d'occupation (nombre de valves occupées/nombre de valves examinées) est de 0,931.

Résultats et analyses

Comparaison du captage sur sol et en suspension

Les résultats de 1979 et 1980 montrent, quels que soient le lieu et le type de captage en suspension, la récolte obtenue par ce dernier procédé est toujours supérieure à celle sur sol (tabl. 2 et 3).

Au cours de 1979, sur le banc amodié de St Colomban, les coquilles placées en suspension ont capté de 3,6 à 5,6 fois plus selon le type de captage et à Kervilaine de 1,2 à 1,5 fois plus. Ces rapports sont dans l'ensemble inférieurs en 1980, mais ils restent néanmoins importants, notamment à Kervilaine où la récolte est de 2 à 3,4 fois supérieure.

La comparaison des pourcentages d'occupation, pour un même parc de captage et pour des dates de pose identiques, montre dans tous les cas, quelle que soit l'année, des différences hautement significatives (99 % pour des valeurs ϵ supérieures à 2,56) entre le captage réalisé au sol et en suspension (tabl. 4).

Par ailleurs, l'étude de la répartition du nombre de naissain par valve montre que, d'une façon générale, pour un captage faible ou moyen (< 1,2 N/valve), le pourcentage de valves avec 1, 2 ou 3 «naissains» est compris entre 83 et 100 % (tabl. 2 et 3 - banc amodié de Saint-Colomban). Par contre, lorsque la récolte est très importante comme à Kervilaine et au Grazu en 1980, ce pourcentage diminue significativement, le nombre de «naissain» sur une valve étant même supérieur à 10 pour 8,5 % de valves.

CAPTAGE 1979

Lieu	St-Colomban*	St Pierre Parc n° 18-30	St-Colomban*	Grazu*	Kervilaine Parc n° 45 76				
Date de pose	9 juillet	4 juillet	4 juillet	23 juin	26 juin				
Méthode et type de collecteur	Semis sur sol	Cage à pochons (C)	Filière	Cage cloisonnée (B)	Semis sur sol	Pochon sur sol	Semis sur sol	Filière	Cage à pochons (C)
N/valve	0,15	0,41	0,79	0,84	0,33	0,74	0,74	0,99	1,13
% occupation	12	29	47	44	25	28	36	51	48
% valves avec 1-2-3 «naissains»	100	98	94	90	97	—	86	88	93

Tabl. 2 — Captage obtenu sur les bancs amodiés (*) de St-Colomban et du Grazu, à St-Pierre et à Kervilaine en 1979 (profondeur _ 5 m, sauf banc de St-Pierre _ 3 m).

CAPTAGE 1980

Lieu	St-Colomban*							St-Philibert*	Kervilaine parc 45-76		Grazu*	
Date de pose	17 juillet							30 juillet	27 juillet	30 juillet	27 juillet	
Méthode et type de collecteur	Semis sur sol	Cage à pochons (C) Ø 16 cm	Cage à gaines (H)	Cage à couloirs (E)	Cage à cloisons (F)	Cage à casiers (G)	Cage à pochons (C) Ø 12 cm	Semis sur sol	Semis sur sol	Cage à gaines (H)	Cage à pochons (D)	Cage à gaines (H)
N/valve	0,71	0,75	0,77	0,79	0,84	0,98	1,11	0,86	1,09	2,13	3,72	2,25
% occupation	36	45	45	35	40	45	53	42	52	75	88	78
% valves avec 1-2-3 «naissains»	88	94	93	84	85	84	85	86	87	72	57	72

Tabl. 3. — Captage obtenu sur les bancs amodiés (*) de St-Colomban, St-Philibert et du Grazu, et à Kervilaine en 1980 (profondeur _ 5 m) en fonction de la méthode de captage: semis sur sol ou utilisation de cages.

	Type de captage	% Occupation	Test ϵ
Banc amodié	Sol	12	11,2**
St-Colomban (1979)	Filières	47	
Kervilaine	Sol	36	3,8**
parc n° 45-76 (1979)	Cage à pochons (C)	48	
Kervilaine	Sol	52	9,7**
parc n° 44-78 (1980)	Cage à pochons (C)	75	

* différence significative au seuil 0,05 ($\epsilon \geq 1,96$)
 ** différence significative au seuil 0,01 ($\epsilon \geq 2,56$)

Tabl. 4. — Comparaison entre captage sur sol et captage en suspension en 1979 et 1980.

Influence sur le captage de la distance entre le sol et les collecteurs

Cette étude a été faite au cours de 1980 et 1981 à l'aide des cages à «gaines» de diamètre 10 cm (modèle H), posées soit verticalement, soit horizontalement.

Pour les cages verticales (tabl. 5), la récolte est de 1,5 à près de 2 fois plus importante dans la partie supérieure des «gaines». Dans tous les cas la différence observée est hautement significative, à l'exception des collecteurs provenant du parc n° 15-58 sur lequel la récolte est plus faible mais où la probabilité d'avoir des résultats différents selon le niveau de captage reste de 85 %.

Pour les cages horizontales (tabl. 5 et 6) la récolte est également dans l'ensemble meilleure pour les «gaines» situées de 0,7 à 1 m au-dessus du sol. Cependant, sur un parc (18-30), la différence est moins évidente avec même, dans deux cas où la récolte a été très importante, un meilleur captage sur les coquilles collectrices du bas.

Afin de préciser le meilleur niveau de captage, une analyse a été effectuée en divisant les cages horizontales entre 5 tranches de 20 cm pour les résultats de 1980 et en 3 tranches pour les résultats de 1981.

D'une manière générale les résultats croissent depuis le niveau 0 jusqu'à 1 m au-dessus du sol. Par ailleurs, il ressort de l'application du test F entre chaque niveau que les écarts relevés ne sont plus significatifs à partir de 0,4 m sur le parc 30-72 et à partir de 0,5 m sur les parcs 15-58 et 18-30. En 1981, ces observations sont confirmées pour 4 cages sur 5 placées sur la concession 30-72. Par contre, pour le parc 18-30 les différences sont moins importantes lorsque le captage est supérieur à 2 N/valve et elles peuvent s'inverser pour des résultats supérieurs à 3 N/valve. Il semble qu'au-delà d'un certain taux de captage le niveau n'ait pas d'influence particulière sur celui-ci.

En dessous de 0,5 m la récolte est presque identique sur tous les parcs, lorsqu'elle n'excède pas 2 N/valve (fig. 10). Entre 0,5 et 1 m les résultats sont beaucoup plus variables. Ces fluctuations, comme nous le verrons ultérieurement, peuvent dépendre de la position géographique du parc et de la profondeur.

Influence de la position à l'intérieur de la cage

L'importance du niveau de captage ayant été démontrée, il était intéressant de connaître celle de la position des «gaines» à l'intérieur de la cage. Deux types de dispositions ont été adoptées, l'une irrégulière, l'autre en quinconce. Dans les deux cas, seulement la moitié des cases disponibles sont occupées (fig. 9). Les résultats des observations ont été classés en 3 groupes, bord, intermédiaire et milieu de la cage. Deux comparaisons par analyse de variance ont été faites, l'une pour les données correspondantes au niveau de captage inférieur à 0,7 m l'autre pour celles supérieures à 0,7 m au-dessus du sol (tabl. 7 et 8).

D'une façon générale, le captage de 1980 diminue du bord vers le milieu de la cage. La différence qui en résulte n'apparaît hautement significative que pour le haut des cages posées sur le parc 15-58 et pour l'ensemble des données regroupées. La récolte est de 1,7 à 3 fois plus importante lorsque l'on passe du centre à l'extérieur de la cage.

Par contre, en 1981, dès que l'intensité de fixation dépasse 2 N/valve les résultats semblent indépendants de la position respective des «pochons». Cette constatation rejoint celles faites au paragraphe précédent en cas de fort captage, l'abondance des larves étant telle que le taux de fixation n'est plus lié à la situation des collecteurs.

CAPTAGE 1980 : cages verticales

	Parc n° 30-72		Parc n° 15-58		Ensemble des cages	
0,2 à 0,7 m	1,04	13	0,93	13	0,77	13
0,7 à 1,2 m	1,54	13	1,62	13	1,47	13
Test F	5,5		11,9		13,3	
Prob. F %	2,8*		0,2**		0,1**	
					2,2	
					26,3	
					14,7	
					0**	

Le nombre d'échantillons est en petits caractères.

CAPTAGE 1980 : cages horizontales

	Parc n° 18-30		Ensemble des cages			Parc n° 30-72		Parc n° 15-58		Ensemble des cages						
0 à 0,7 m	0,44	13	0,57	13	0,53	39	0,60	10	0,52	9	0,54	13	0,42	13	0,48	26
0,7 à 1 m	0,76	10	1,04	9	0,85	10	0,88	29	0,86	8	1,17	10	1,18	10	1,14	20
Test F	11,1		19,1		10,2		35,8		1,8		18,8		12,3		18,4	31,1
Prob. F %	0,3**		0**		0,4**		0**		20		0**		0,2**		0**	0**

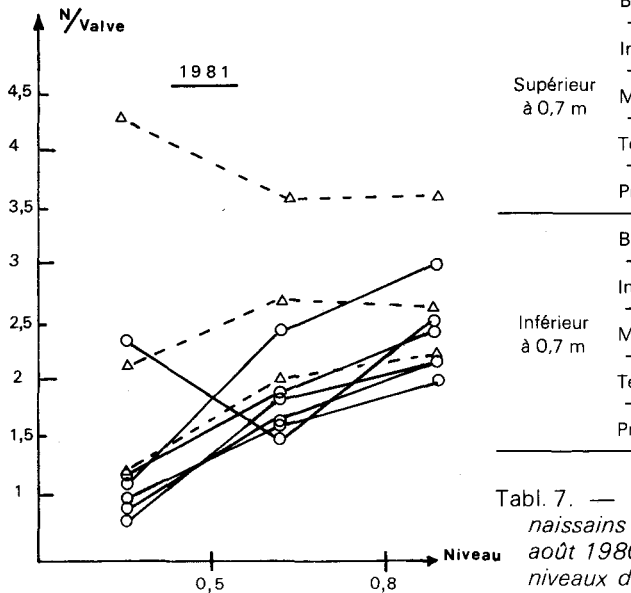
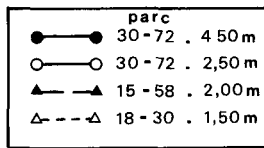
Tabl. 5. — Comparaison des résultats de captage : nombre de naissains par valve, en baie de Quiberon (collecteurs posés le 4 et 5 août 1980) en bas et en haut des cages à « gaines » verticales et à « gaines » horizontales (modèle H) entre 0 et 1,2 m (le nombre d'échantillons est indiqué en petits caractères).

CAPTAGE 1981 : cages horizontales

	Parc n° 30-72		Ensemble des cages			Parc n°		Ensemble des cages												
0 à 0,7 m	1,98	7	1,30	7	1,32	7	1,84	7	1,54	34	1,61	7	2,44	7	4,03	10	2,86	24		
0,7 à 1 m	2,97	5	2,13	5	1,98	7	2,13	5	2,44	5	2,30	27	2,16	5	2,59	6	3,59	6	2,82	17
Test F	4,8		6,2		14,3		4,6		2,3		19,7		3,6		0,1		0,9		0,02	
Prob. F %	5,2		3,2*		0,3**		6		16		0**		9		75		37		90	

Tabl. 6. — Comparaison des résultats de captage : nombre de naissains par valve, en baie de Quiberon (collecteurs posés le 6 et 7 août 1981) en bas et en haut des cages à « gaines » horizontales (modèle H) entre 0 et 1 m (le nombre d'échantillons est indiqué en petits caractères).

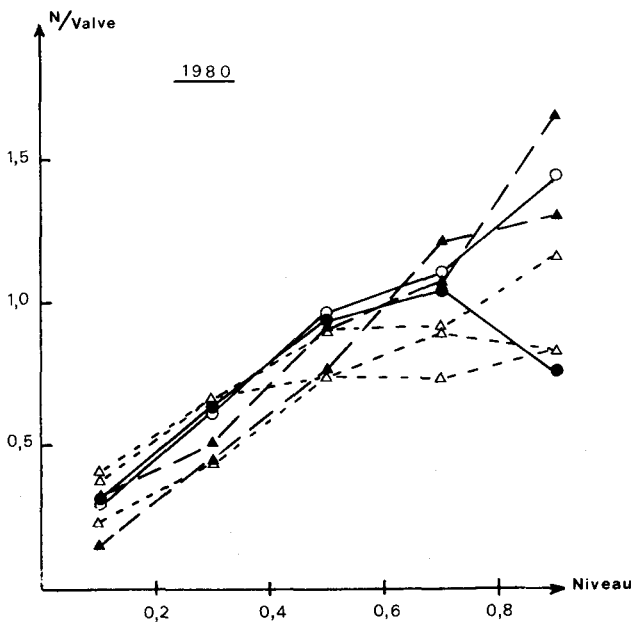
CAPTAGE 1980



Positions pour niveau de captage	Cages horizontales				C. verticales	
	D.I.		D.Q.		D.Q.	
	Parc 30-72	Parc 18-30	Parc 15-58	Total	Total	
Supérieur à 0,7 m	Bord	1,25 6	0,91 15	1,44 10	1,18 36	1,74 24
	Intermédiaire	1,03 5	0,89 6	1,23 4	1,05 17	1,21 16
	Milieu	0,92 4	0,57 2	0,48 2	0,73 9	0,90 12
	Test F	1,0	2,7	6,5	5,7	13,8
	Prob. F %	39	9	1*	0,6**	0**
Inférieur à 0,7 m	Bord	0,66 9	0,55 20	0,58 14	0,59 50	1,18 24
	Intermédiaire	0,60 8	0,63 9	0,54 6	0,62 26	0,68 16
	Milieu	0,45 5	0,57 16	0,39 10	0,50 36	0,39 12
	Test F	0,5	0,2	0,9	1,2	20,1
	Prob. F %	60	78	13	30	0**

Tabl. 7. — 1980 : comparaison des résultats de captage ; nombre de naissains par valve, en baie de Quiberon (collecteurs posés le 4 et 5 août 1980) en fonction de la position à l'intérieur des cages pour les niveaux de captage supérieur et inférieur à 0,7 m au-dessus du sol (D.I. : disposition irrégulière ; D.Q. : disposition en quinconce, nombre d'échantillons en petits caractères).

CAPTAGE 1981



Positions pour niveau de captage		Cages horizontales		C. verticales
		Parc 30-72	Parc 18-30	Parc 30-72
supérieur à 0,7 m	Bord	2,49 15	2,99 9	1,98 5
	Intermédiaire	2,10 7	2,92 4	2,41 3
	Milieu	2,30 3	2,31 4	2,46 5
	Test F	1,0	0,6	1,4
	Prob. F %	25	25	30
Inférieur à 0,7 m	Bord	1,81 13	2,96 13	2,29 5
	Intermédiaire	1,36 8	3,09 3	2,29 3
	Milieu	1,40 18	2,69 9	2,43 5
	Test F	1,7	0,1	1,0
	Prob. F %	10	25	92

Tabl. 8. — 1981 : Comparaison des résultats de captage (nombre de naissains par valve), en baie de Quiberon, en fonction de la position à l'intérieur des cages pour les niveaux de captage supérieur et inférieur à 0,7 m au-dessus du sol (nombre d'échantillons en petits caractères).

Fig. 10. — Variation du nombre de « naissain » par valve en fonction du niveau au-dessus du sol ; résultats de 1981 et 1980.

Influence de l'épaisseur de la couche collectrice

Si la hauteur par rapport au sol et la position dans la cage sont importantes, l'épaisseur de la couche de coquilles collectrices dans le collecteur paraissait également primordiale pour obtenir de bons résultats. Les recherches ont été orientées en essayant d'obtenir l'adéquation entre le captage maximal et la meilleure utilisation des cages (volume, manipulation, prix de revient). Les différents résultats sont comparés deux par deux. Le test ϵ est effectué sur les pourcentages de valves couvertes de naissain (tabl. 9).

Le captage, exprimé par le nombre de «naissain» par valve et le pourcentage de valves occupées, croît

lorsque l'épaisseur de la couche de coquilles diminue (tabl. 9). Ainsi en 1979, comme on pouvait s'y attendre, la différence de captage entre cage pleine et cage cloisonnée est importante. En 1980, pour les différents modèles de cages cloisonnées, la récolte passe de 0,79 à 0,98 «naissain» par valve avec des pourcentages respectifs d'occupation de 35,2 et 44,7 alors que l'épaisseur de la couche collectrice décroît de 22 à 11 cm. Il en est de même pour les différents modèles de cages à «pochons» suspendus souples, les résultats étant significativement différents entre les «pochons» de diamètre de 16 et 12 cm.

Par contre, le captage dans les «gainés» rigides de 10 cm de diamètre ou dans les casiers rigides de 11 cm de diamètre est inférieur au captage obtenu

Lieu et date	Mode de captage	Épaisseur cm	Maille mm	N/valve	% d'occupation	ϵ
Banc amodié St-Colomban 4 juillet 1979	Cage pleine (A)	75	13	0,54	26	9,38**
	Cage cloisonnée (B)	30	"	0,84	44	
	Cage à couloirs (E)	21	"	0,79	35	2,33**
	Cage cloisonnée (F)	18	"	0,84	40	
Banc amodié St-Colomban	Cage cloisonnée (F)	18	"	0,84	40	2,46**
	Cage à casiers (G)	11	9	0,98	45	
17 juillet 1980	Cage à pochons (C)	12	12	1,12	70	9,42**
	"	16	16	0,75	45	
	Cage à casiers (G)	11	9	0,98	45	4,24**
	Cage à pochons (C)	12	12	1,11	53	
	Cage à gainés (M)	10	12	0,77	45	4,36**
	Cage à pochons (C)	12	12	1,11	53	

Tabl. 9. — Comparaison des résultats de captage en fonction du collecteur et de l'épaisseur de la couche collectrice (N : nombre de naissains) ; le test ϵ est effectué sur les pourcentages de valves couvertes de naissains (ou % d'occupation).

	Mode de captage	Date	Lieu	N/valve	% occupation	ϵ
1979	Sol	9 juillet	Banc amodié St-Colomban	0,15	12	6,29**
		26 juin	Kervilaine (parc 45-76)	0,74	36	
	Sol	23 juin	Banc amodié Grazu	0,33	25	2,69**
		26 juin	Kervilaine (parc 43-78)	0,74	36	
Filière	9 juillet	Banc amodié St-Colomban	0,79	47	1,61	
	26 juin	Kervilaine (parc 45-76)	0,99	51		
Cage à pochons (C)	4 juillet	Parc 18-30 Kervilaine (parc 45-76)	0,41 1,13	29 48	10,26**	
1980	Sol	30 juillet	Banc amodié St-Colomban	0,71	36	6,83**
		27 juillet	Kervilaine (parc 44-78)	1,09	52	
	Cages à gainés (H) verticales	17 juillet	Banc amodié St-Colomban	0,77	45	13,69**
		27 juillet	Kervilaine (parc 44-78)	2,13	75	
Sol	30 juillet	Banc amodié St-Philibert	0,87	42	3,57**	
	27 juillet	Kervilaine (parc 44-78)	1,09	52		

Tabl. 10. — Comparaison entre les résultats de captage observés à Kervilaine et ceux observés aux autres sites (N : nombre de naissains).

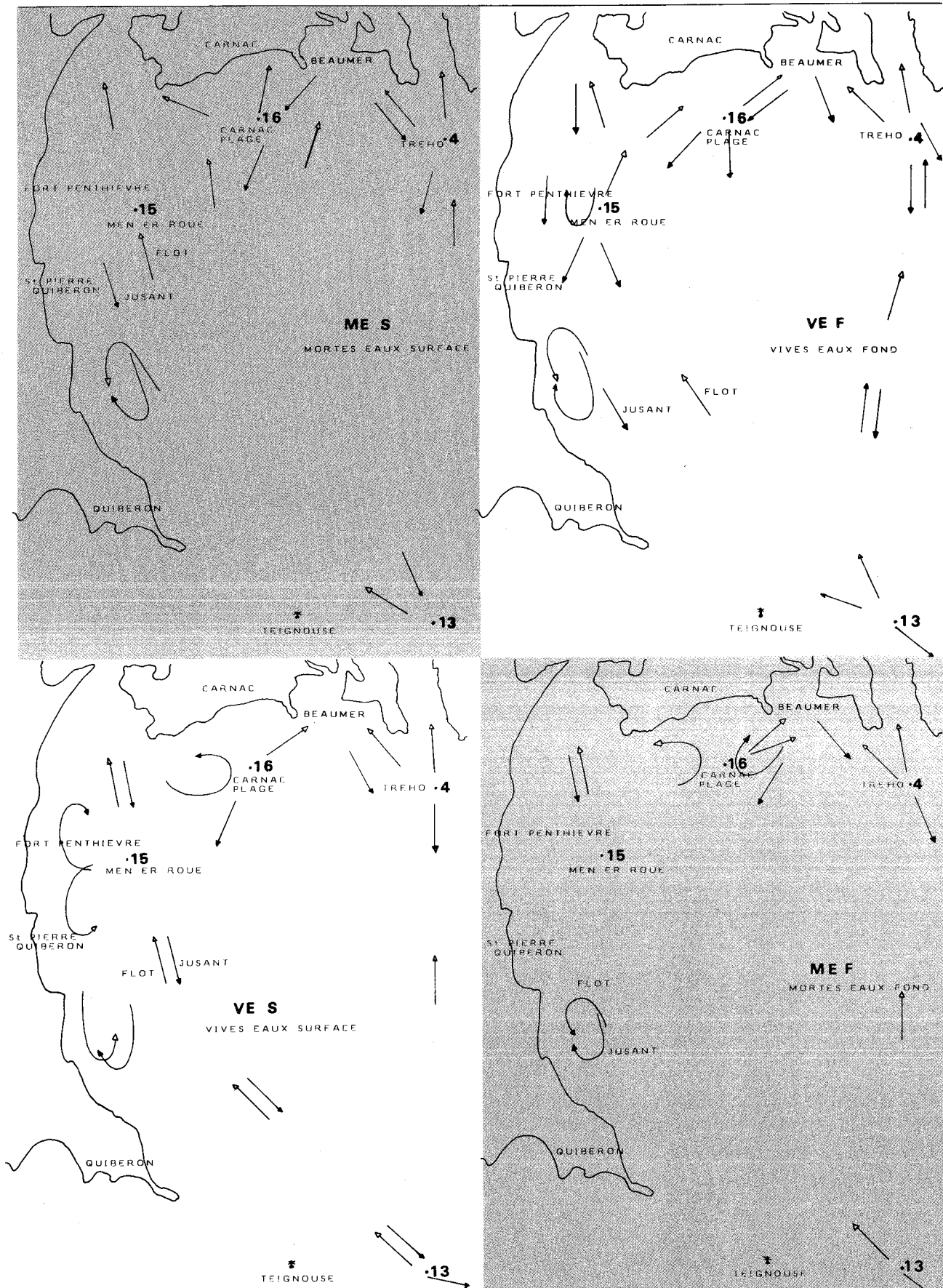


Fig. 11. — Principales directions des courants au fond et en surface de la baie de Quiberon au cours des cycles de marées de vives eaux et de mortes eaux.

Captage d'huîtres plates en eau profonde

dans le « pochon » souple de 12 cm de diamètre. La structure des mailles peut également intervenir sur la circulation de l'eau, la trame des « gaines » ou des casiers étant beaucoup plus épaisse que le fil tissé des « pochons » souples. Par ailleurs, la rigidité des « gaines » peut être un facteur défavorable. Les observations en plongée sous-marine ont montré que le balancement des « pochons » sous l'action des courants créait des conditions optimales pour une bonne circulation d'eau entre eux.

Ce constat pourrait s'expliquer par le régime courantologique de la baie de Quiberon. L'enregistrement des courants de surface et de fond, au cours d'un cycle de marée de vives eaux et de mortes eaux (fig. 11) révèle nettement l'existence de deux courants de flots. L'un provient de la branche du courant principal entrant par la Teignouse, l'autre est issu d'une dérivation de la branche de courant arrivant par l'Est de l'île de Houat. Leur rencontre crée des conditions favorables à la formation de courants

CAPTAGE 1980

Profondeur m	Parc n° 30-72					Parc n° 18-30					Parc n° 15-58		
	- 2,50		- 4,90		- 2,50	- 1,50					- 2		
Collecteur	Ve		Ho		Ho	Ho			Ho*		Ve		Ho
N/valve	1,32	1,25	1,08	0,77	0,87	0,60	0,76	0,69	0,89	0,94	0,81	0,83	0,74
% Occupation	55	51	49	37	43	32	39	37	40	46	41	39	33
% Valves avec 1-2-3 « naissains »	81	78	84	99	87	91	89	95	83	87	86	87	83

* Gaine de diamètre 8 cm

Tabl. 11. — Résultats du captage en baie de Quiberon (pose des collecteurs le 4 et 5 août 1980) les collecteurs sont des cages à gaines (H) verticales (Ve) ou horizontales (Ho) et de diamètre 10 cm (N : nombre de naissains).

CAPTAGE 1981

Collecteur	Parc n° 30-72 (- 2,5 à - 3 m)					Parc n° 18-30 (- 2 m)			
	Ve		Ho			Ho			
N/valve	2,29	2,40	1,67	1,67	1,69	2,15	1,85	2,58	3,89
% Occupation	82	78	73	74	72	82	77	87	94
% Valves avec 1-2-3 « naissains »	74	68	82	84	81	78	82	79	60

Tabl. 12. — Résultats du captage en baie de Quiberon (pose des collecteurs le 6 et 7 août 1981) sur les parcs 30-72 et 18-30 ; les collecteurs sont des cages à gaines (H) verticales (Ve) ou horizontales (Ho) et de diamètre 10 cm (N : nombre de naissains).

Influence du site

La comparaison des résultats de captage montre qu'ils sont, à technique identique, supérieurs sur le parc situé à Kervilaine. En effet, la différence est hautement significative pour tous les couples de données à l'exception du mode de captage par filière (tabl. 10).

locaux circulaires, propices au piégeage des larves et à leur fixation. Ces conditions se retrouvent à moindre échelle pour les marées de vives eaux et surtout pour des courants de jusant dans les secteurs de Men er Roué et sous Carnac-Plage, les contre-courants résultant de la vidange de l'anse du Pô. Il faut également noter que les secteurs sont à proxi-

mité de gisements naturels notamment ceux des bancs amodiés de St-Colomban et du Grazu.

Par ailleurs, la comparaison globale des résultats entre les parcs 18-30, 15-58 et 30-72 (fig. 8, tabl. 11 et 12) situés dans la frange littorale entre les lignes de sonde de -3 à -5 m par rapport au zéro des cartes marines, ne permet pas d'observer de différences significatives intersites, les différences intrasites étant parfois supérieures aux précédentes. Cependant, d'une manière générale, les meilleurs taux de captage sur ces parcs ont été obtenus à des profondeurs de 2 à 3 m (N/valve > 1) alors qu'ils sont plus faibles aux autres profondeurs testées 1,50 m et 4,90 m (N/valve < 1). Il faut également retenir que la profondeur du parc de Kervilaine se situe entre 2 et 3 m.

Coût de production

Une première estimation a été faite sur le coût de production du naissain capté par ce procédé, depuis la confection des «pochons» jusqu'au semis des valves ayant capté du naissain. Les hypothèses retenues sont une durée de vie de cinq ans pour les cages. Les calculs sont basés sur une récolte moyenne de 1 naissain par valve en se rapportant aux données recueillies au cours de ces dernières années.

Il nous a paru intéressant de comparer ce prix de revient avec celui établi par POIREL (1979) pour le collecteur tuile. Cette comparaison est faite sur la base de chapitres identiques (matériel, consommation, coût main d'œuvre) à l'exclusion des immobilisations des immeubles, terrains et gros matériel qui sont sensiblement les mêmes dans les deux cas. Par contre, une hausse de 30 % a été appliquée sur les coûts de consommation, et le prix horaire de main d'œuvre a été ajusté. Par ailleurs, la comparaison des récoltes obtenues ces dernières années sur les collecteurs tuiles et coquilles de moules en suspension nous a conduit à retenir pour l'hypothèse d'un naissain par valve, celle de 500 g pour des «bouquets» de 10 tuiles. Il faut donc, en conséquence, pour obtenir l'équivalent de 6 750 000 naissains, 135 000 tuiles (sur la base de 1 000 «naissains» au kg).

Il apparaît nettement que le procédé utilisant les coquilles de moules en suspension est plus économique, le prix du naissain revenant près de sept fois moins cher. Cette différence provient essentiellement du poste main d'œuvre qui représente 90 % du coût de production avec les collecteurs tuiles, alors qu'il n'est que de 38 % avec les collecteurs moules.

Conclusion

Les recherches entreprises sur la mise au point d'un nouveau procédé de captage d'huîtres utilisable en eau profonde ont permis d'aboutir à la meilleure définition des principaux paramètres techniques et des conditions d'environnement susceptibles d'intervenir dans les performances du captage.

Coût de production pour 100 cages

Matériel	T.T.C.
Prix unitaire cage 711 F amortissement sur cinq ans	142 F
Total 100 cages	14 200 F
Consommation	
Filet 170 m linéaire/cage	114 F
Total 100 cages	11 400 F
Moules 0,83 m ³ /cage	91 F
Total 100 cages	9 130 F
Carburant	500 F
Total 100 cages	35 230 F
Coût de la main d'œuvre 38 F/heure	
Garniture des «pochons» 200 heures	7 600 F
Mise à l'eau des cages (chargement, voyage, mise à l'eau) 112 heures	4 256 F
Relevage des cages, ouverture des pochons, semis 280 heures	10 640 F
Total 100 cages	22 496 F
TOTAL général	57 726 F
Estimation de la récolte	
Nombre moyen de valves par «pochons»	675
Sachant qu'une cage comprend 100 pochons, le nombre de valves dans 100 cages est de 6 750 000. Le nombre de naissain sera donc équivalent pour l'hypothèse adoptée.	
Prix unitaire du naissain soit 8,70 F au kg pour 1 000 «naissains» (ou huîtres)/kg	0,0087 F

Coût de production pour 135 000 tuiles

Matériel	
135 000 tuiles — 175 500 F sur 10 ans × 10 %	17 550 F
13 500 piquets — 54 000 F sur 10 ans × 10 %	5 400 F
TOTAL	22 950 F
Consommation	
Fil de fer — 675 kg × 6,24 F	4 212 F
Chaux — 17 550 kg × 0,53	9 354 F
Carburant	500 F
Coltar — 200 kg × 2 600 F/tonne	520 F
TOTAL	14 586 F
Coût de la main d'œuvre (7 personnes)	
Décollage, grattage, mise en bouquet, pose 9 795 heures × 38 F	372 210 F
TOTAL général	409 746 F
Prix unitaire du naissain soit 60 F du kg pour 1 000 «naissains» (ou huîtres)/kg	0,06 F

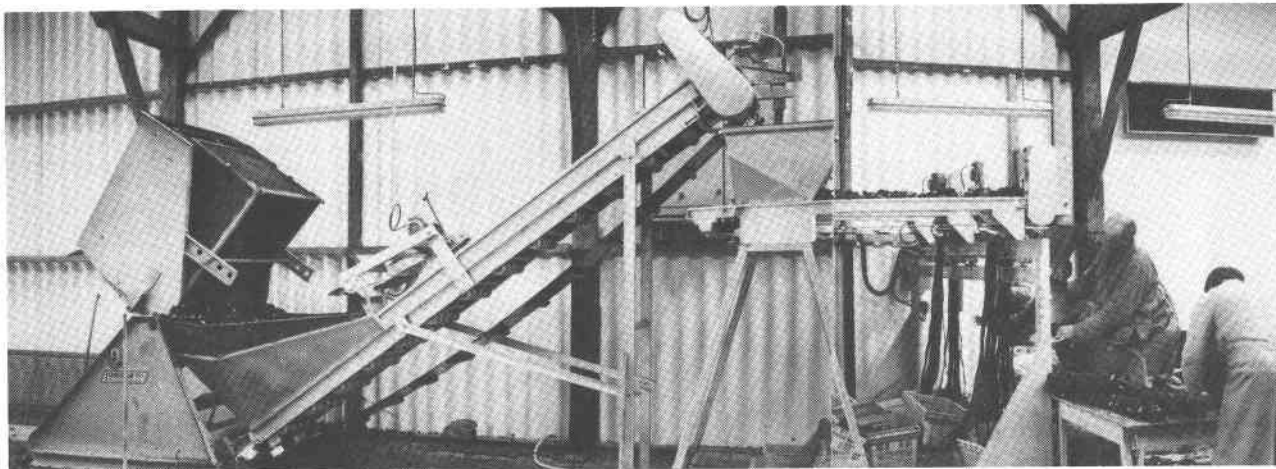


Fig. 12. — *Vue du porte-container mobile et des trémies d'approvisionnement et de distribution.*

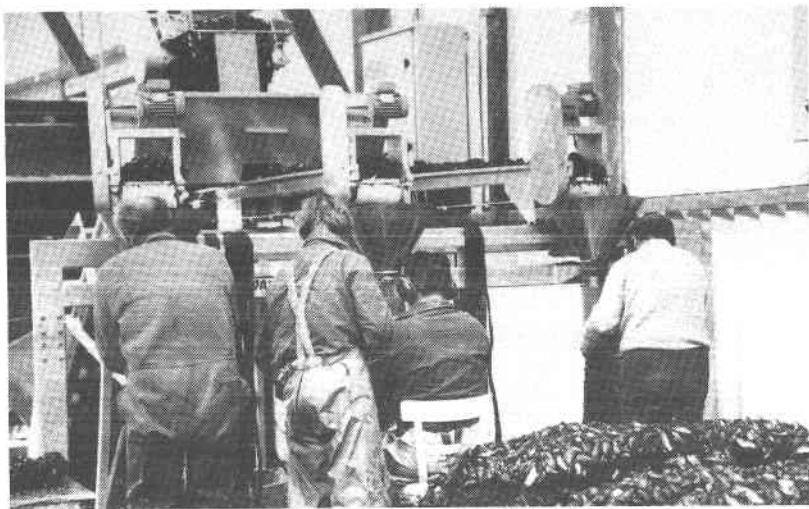


Fig. 13. — *A: vue frontale des trémies de distribution et des entonnoirs d'« ensachage ».*

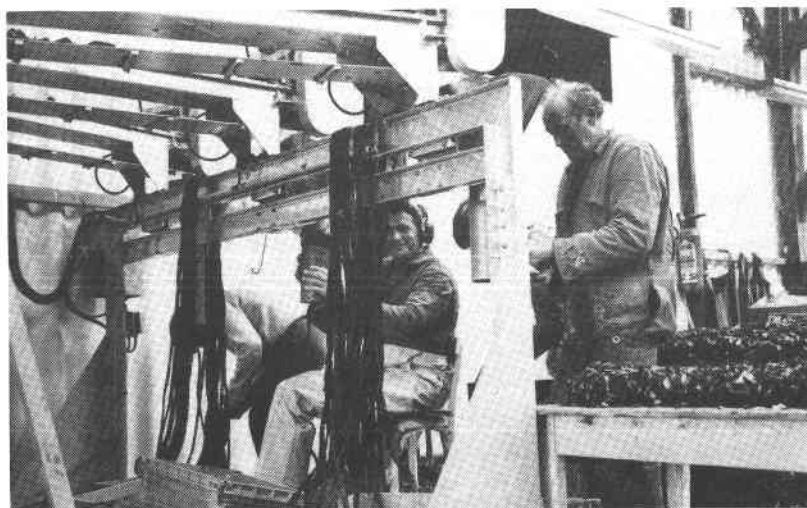


Fig. 13. — *B: détail de la partie « ensachage ».*

Pour les différents essais réalisés de 1979 à 1981, les principales conclusions retenues, concernant les caractéristiques des cages et des «pochons» de coquilles de moules sont les suivantes :

- la meilleure hauteur moyenne pour le captage se situe entre 0,4 et 1 m au-dessus du sol ;
- le nombre de «naissain» capté croît du milieu de la cage vers les bordures, les différences constatées étant peu importantes entre les parties intermédiaires et les bordures ;
- les différences de captage inhérentes à la hauteur et à la position dans la cage s'estompent lorsque la récolte moyenne est supérieure à 2 «naissains» par valve ;
- le diamètre optimal de la couche de coquille se situe autour de 12 cm ;
- l'utilisation du filet souple semble préférable à celle du filet rigide ;
- le filet doit avoir une bonne résistance. Il est conseillé de travailler avec du filet de 900 à 1 100 deniers.

Concernant le site de la baie de Quiberon, les conditions de courants et la proximité des gisements naturels d'huîtres plates font de Kervilaine une zone préférentielle pour le captage. Néanmoins, de très bons résultats peuvent être également obtenus ailleurs, notamment sur les concessions situées dans la

zone comprise entre - 2 m et - 3 m par rapport au zéro des cartes marines.

La comparaison des différents procédés de captage montre que les résultats obtenus par cette méthode ont toujours été supérieurs à ceux obtenus sur le sol, indépendamment du lieu et de l'année de captage. Ces différences peuvent cependant s'estomper lors des années de très bon captage. Cette méthode présente, par ailleurs, des avantages indéniables pour la gestion des parcs, notamment la possibilité de réaliser des semis d'huîtres d'âge déterminé. Ces semis peuvent être effectués de préférence au début de l'automne avant la période des tempêtes.

Nous soulignerons également la constance des résultats au cours des différents essais (tabl. 13, résultats 1982) et le fait que ce procédé ait d'ores et déjà été adopté par des professionnels. La permanence des contacts avec les personnes intéressées a permis de réaliser le transfert régulier des connaissances. Ce relais pris par les ostréiculteurs apportera certainement et très rapidement des améliorations pour la mécanisation des opérations à terre. Celle-ci devrait permettre de réduire le prix de revient de ce procédé. Des machines adaptées aux opérations de garnissage des «pochons» ont d'ailleurs été déjà employées avec succès (fig. 12 et 13).

Enfin, ce travail devrait permettre d'étendre cette méthode de captage à d'autres lieux, notamment en Méditerranée où des premières expériences ont déjà donné des résultats encourageants.

CAPTAGE 1982 en baie de Quiberon

Type de collecteur	Localisation	Nombre de valves	Nombre total de «naissain»	Nombre de nais./valve	% occupation	% occupation avec 1, 2 et 3 «naissains»	
Sol	Bas	420	352	0,84	50	93	
Gaine cage horizontale (_ 5 m)	Haut	510	1 210	2,37	81	70	
	Milieu	547	2 228	4,07	90	50	
	Bas	465	1 681	3,62	85	51	
Banc amodié Saint-Colomban Date de pose : 8 juillet	Gaine cage verticale (_ 3 m)	Bordure	565	2 082	3,68	90	54
	Milieu	555	1 432	2,58	79	66	
	Bordure	509	2 480	4,87	92	42	
Gaine cage horizontale (_ 3 m)	Haut	452	1 043	2,31	79	70	
	Milieu	502	1 062	2,11	70	67	
	Bas	551	2 421	4,39	78	44	
Filet cage verticale		658	3 425	5,21	85	44	
Kervilaine (7 juillet)	Gaine cage horizontale	Haut	560	2 003	3,58	89	54
	Milieu	558	1 943	3,48	91	56	
	Bas	497	1 768	3,56	92	48	
Saint Pierre (6 juillet)	Petite gaine cage verticale	Bordure	370	1 343	3,62	96	54
	Milieu	342	741	2,16	91	80	

Tabl. 13.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BROCCHI (P.), 1883. - Traité d'ostréiculture - Paris
Librairie agricole de la maison rustique.
- GRIZEL (H.), 1983 a. - L'ostréiculture bretonne : évolution
et perspectives de développement. Coll. ENSA Rennes
«Les Ressources biologiques marines et leur exploitation» : 17-23.
- GRIZEL (H.), 1983 b. - Impact de *Marteilia refringens* et
de *Bonamia ostreae* sur l'ostréiculture bretonne. - Cons.
Int. Explor. Mer. C.M. 1983/Gen: 9.
- GRIZEL (H.), LANGLADE (A.) et PERODOU (J.B.),
1979. - Premiers essais d'une nouvelle technique de
captage d'huîtres plates en baie de Quiberon. - Cons.
Int. Explor. Mer. C.M. 1979/K: 24, 14 p.
- KORRINGA (P.), 1941. - Experiments and observations on
swarming pelagic life and setting in the European flat
oyster: *Ostrea edulis* L.: *Arch. neerl. Zool.*, 5, 249 p.
- KORRINGA (P.), 1976. - Farming the flat oysters of the
genus *Ostrea*. Elsevier, vol. 3, 238 p.
- MARTEIL (L.), 1960. - Écologie des huîtres du Morbihan,
Ostrea edulis LINNE, *Gryphea angulata* LAMARCK. -
Rev. Trav. Inst. Pêches marit., 24: 327-346.
- MARTEIL (L.), 1979. - La conchyliculture française. L'os-
tréiculture et la mytiliculture. - *Rev. Trav. Inst. Pêches
marit.*, 43(1): 4-130.
- POIREL (F.), 1979. - Étude préalable à la création d'une
structure professionnelle ostréicole dans le secteur du
Pô - Carnac. - Rapport C.I.C. Bretagne Sud. Syndicat
ostréicole du Pô - Carnac.
- SCHWARTZ (D.), 1963. - Méthodes statistiques à l'usage
des médecins et des biologistes. - Éd. Flammarion.
- WALNE (P.R.), 1965. - Observations on the influence of
food supply and temperature on the feeding and growth
on the larvae of *Ostrea edulis* L.-*Fish. Invest. Lond.*,
sér. 2, 24 (1), 45 p.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier tout le personnel employé par M. F. CADORET pour l'assistance technique qu'il a apportée, Monsieur le Président de la Section régionale du Comité interprofessionnel de la Conchyliculture de Bretagne Sud, pour la mise à disposition du bateau *Le Loch* MM. DANO, patron de ce dernier, et LE PORT, matelot, pour leur aide permanente et constructive et les différents ostréiculteurs qui ont contribué à ce travail. Sont également remerciés MM. CADIOU, DELAPORTE, CHEVALIER et BOUGRIER pour leurs interventions et conseils concernant les traitements statistiques.