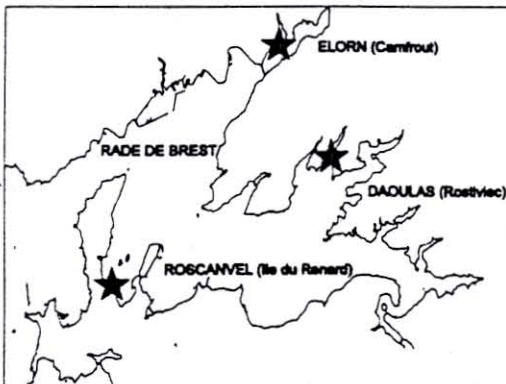
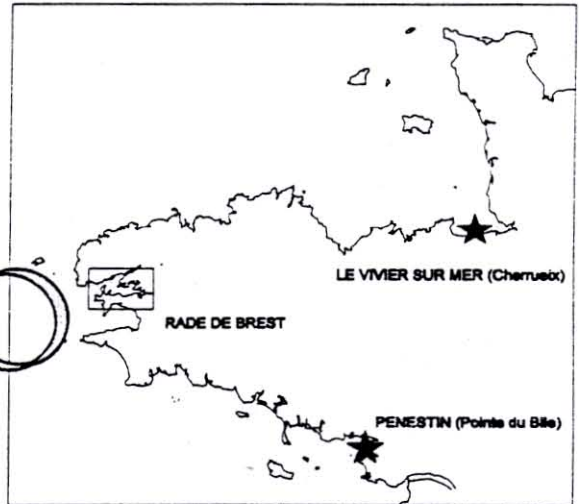
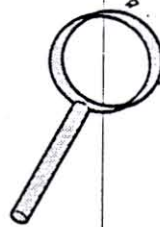
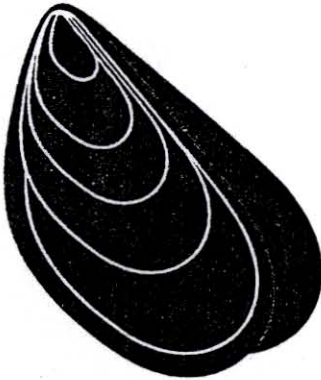




**ETUDE EXPERIMENTALE DE LA
CROISSANCE DES MOULES
Mytilus edulis en BRETAGNE,
de mars 1995 à janvier 1996**



RESUME

L'étude fait suite à celle menée entre avril 1994 et janvier 1995. Elle consiste à comparer la croissance d'échantillons de moules *Mytilus edulis* élevées dans des enceintes expérimentales appelées "pochons" (mini-poches plastiques), et disposées dans différents secteurs. Deux sites mytilicoles reconnus, Le Vivier-sur-Mer en Bretagne nord, et Pénestin en Bretagne sud, servent de témoins par rapport à la Rade de Brest qui est évaluée dans le cadre d'un programme mis en place par la Communauté Urbaine de Brest.

Au terme des neuf mois d'étude (d'avril 1995 à janvier 1996), les taux de survie observés sur sites sont hétérogènes. Le Vivier-sur-Mer présente la meilleure survie (86%) à l'inverse de l'Elorn (80% de mortalité) ; la survie observée sur les autres sites est correcte (en moyenne 65%). Les gains de croissance en longueur et en poids sont dans l'ensemble moyens ; Roscanvel et Pénestin présentent des résultats légèrement supérieurs à ceux des autres sites.

Ceci se concrétise par des rendements faibles (maximum : 1.15) ; les quatre sites de la Rade de Brest présentent les plus faibles rendements.

Les meilleurs indices de condition ont été obtenus dans l'Elorn. Les autres sites présentent des résultats inférieurs avec des maxima qui fluctuent dans le temps. Les plus faibles indices sont observés à Rostiviec.

L'analyse des parasites révèle une infestation en *Marteilia* plus marquée en amont de rivière (maximale dans l'Aulne). Le *Mytilicola*, déjà présent sur le lot initial, se retrouve en fin d'étude à des taux d'infestation différents. Un maximum est observé dans les secteurs océaniques (Vivier-sur-Mer et Pénestin) ; la Rade de Brest est moins touchée par l'infestation.

Les Pinnothères sont présents sur tous les sites à des taux d'infestation correspondants à ceux des lots de départ ; infestation sur le site de captage (Noirmoutier). Ces parasites rencontrés sur sites n'expliquent pas les forts taux de mortalité observés.

INTRODUCTION

Cette étude fait partie du programme Rade de Brest et a pour but principal de comparer les performances conchylicoles en Rade, en référence à des sites extérieurs ; elle fait suite à l'étude 1994-95. Elle permet également de tester à une échelle réduite un système de suivi de la même inspiration que le réseau REMORA (suivi huîtres creuses).

I - OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'étude consiste en une étude comparative d'élevages expérimentaux de moules en "pochons" (mini-poches).

L'objectif est simple et limité à la comparaison des croissances, qualité et survie de moules, toutes de même origine.

II - MATERIEL ET METHODES

II.1. - Structures d'élevage

Pour réaliser l'étude comparative d'élevages expérimentaux de moules, nous avons retenu le "pochon cylindrique" (longueur : 1m ; diamètre : 0.20 m ; maillage : 12 mm) ; celui-ci s'était révélé intéressant lors de l'étude précédente de part un allègement des manipulations trimestrielles (comptages plus rapides du fait d'un nombre initial de moules moins important).

Les pochons, au nombre de six dans chaque site (numérotées de 1 à 6), ont été chargées de 200 moules chacun ; les pochons sont disposés sur des tables ostréicoles.

Le protocole est identique dans les différents sites ; chaque trimestre, 60 moules de chaque station d'élevage ont été analysées ; en pratique, cela correspond à un prélèvement de 10 moules dans chaque pochon, soit un échantillon de 60 moules par site.

II.2. - Origine des moules

Les moules utilisées pour l'étude sont des moules de pêche provenant d'un banc naturel de Noirmoutier. A leur mise en place sur les différents sites de suivi, elles sont âgées d'un an (captage printemps 94).

II.3. - Les sites

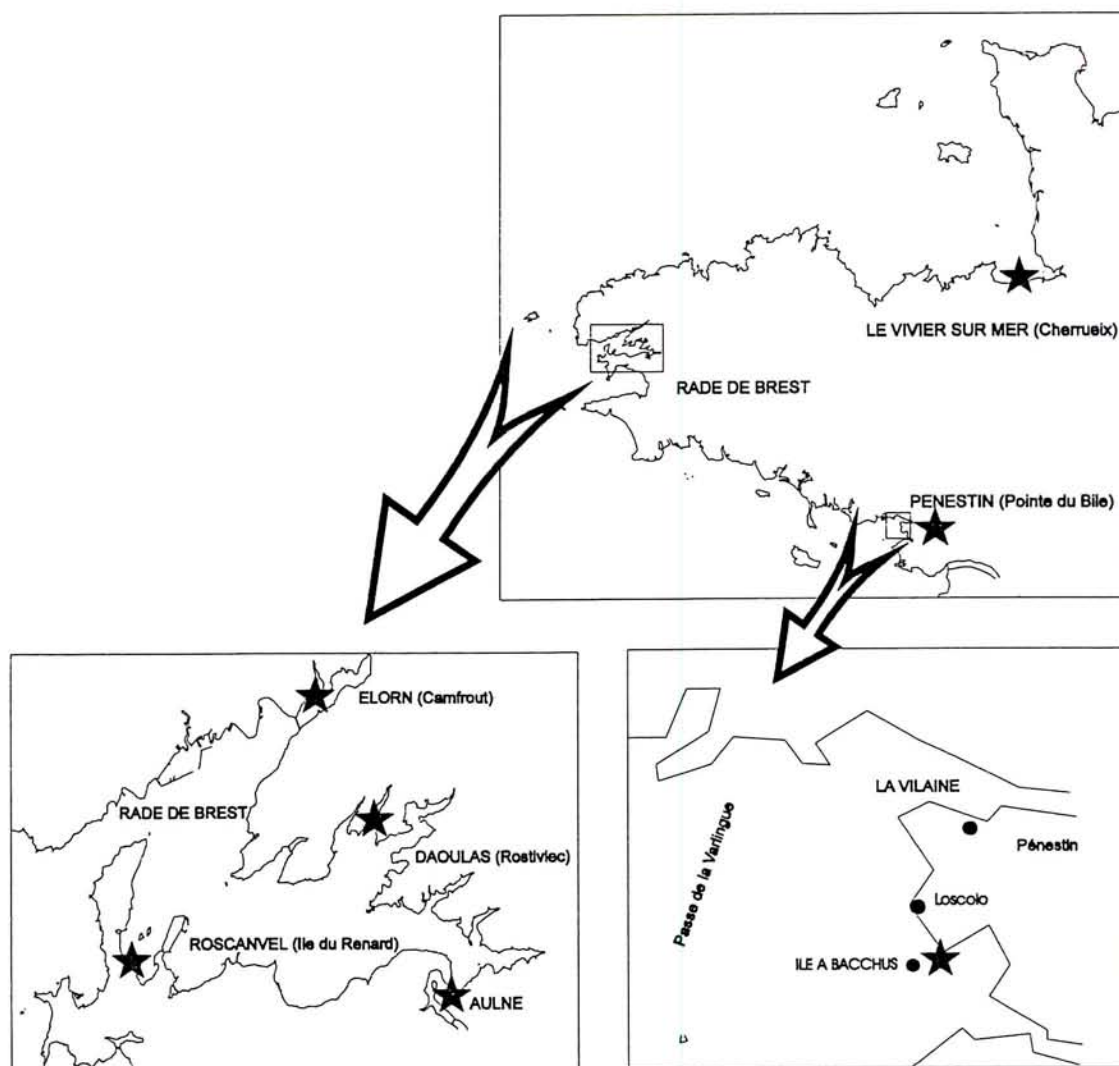
Quatre sites ont été retenus en Rade de Brest :

- ELORN (Camfrout)
- DAOULAS (Rostiviec) + AULNE : **nouveau site d'étude**
- ROSCANVEL (Ile du Renard)

auxquels, on a ajouté deux sites témoins correspondants aux principaux bassins mytilicoles bretons, (carte n°1, 2 et 3) :

- l'un en Bretagne nord : - LE VIVIER / MER (Cherrueix)
- l'autre en Bretagne sud : - PENESTIN (Pointe du Bile)

Le suivi a été réalisé en milieu découvrant à un coefficient de marée de 85 - 90 sur l'ensemble des sites.



Cartes 1, 2 et 3: Stations de suivi mytilicole

II.4. - Durée et fréquence d'étude

L'étude a été menée de mars 95 à janvier 96 avec une fréquence trimestrielle des suivis.

II.5. - Protocole trimestriel

Le travail se déroule en deux parties : tout d'abord, une sortie sur le terrain suivie d'un travail au laboratoire.

II.5.1. - Le terrain

- Comptage du nombre de moules vivantes dans les poches 1, 2 et 3.
- Prélèvement aléatoire de 10 moules dans chaque pochon ; soit par site, un échantillon de 60 moules à rapporter au laboratoire (avec un mélange des individus prélevés).

II.5.2. - Le laboratoire

Des mesures individuelles (longueur et poids) sont effectuées sur les 60 moules constituant l'échantillon.

Sur les 30 premières, on note en plus le poids de chair fraîche, le poids de coquille fraîche ainsi que le poids de chair sèche (obtenu après lyophilisation).

Il est ainsi possible de calculer deux indices :

* Indice de Qualité (AFNOR, NFV 45-056) = $(P.C.F / P.T.) \times 100$

* Indice de Condition (Lawrence & Scott, 1982) = $P.C.S. / (P.T. - P.Coq.F.) \times 1000$

P.C.F. = Poids de Chair Fraîche

P.T. = Poids Total

P.C.S. = Poids de Chair Sèche

P.Coq.F. = Poids de Coquille Fraîche

Les moules lyophilisées sont stockées pendant une année en vue d'analyses biochimiques éventuelles.

Les 30 moules restantes ont servi à une étude histologique parasitaire (moules fixées dans du Carson's) et ceci en début et fin d'étude. Pour les prélèvements trimestriels intermédiaires, les 30 moules ont été fixées et conservées pendant une durée d'un an (histologie parasitaire effectuée si apparition d'épizooties).

III - RESULTATS

III.1. - Survie (figure 1 & annexe 1)

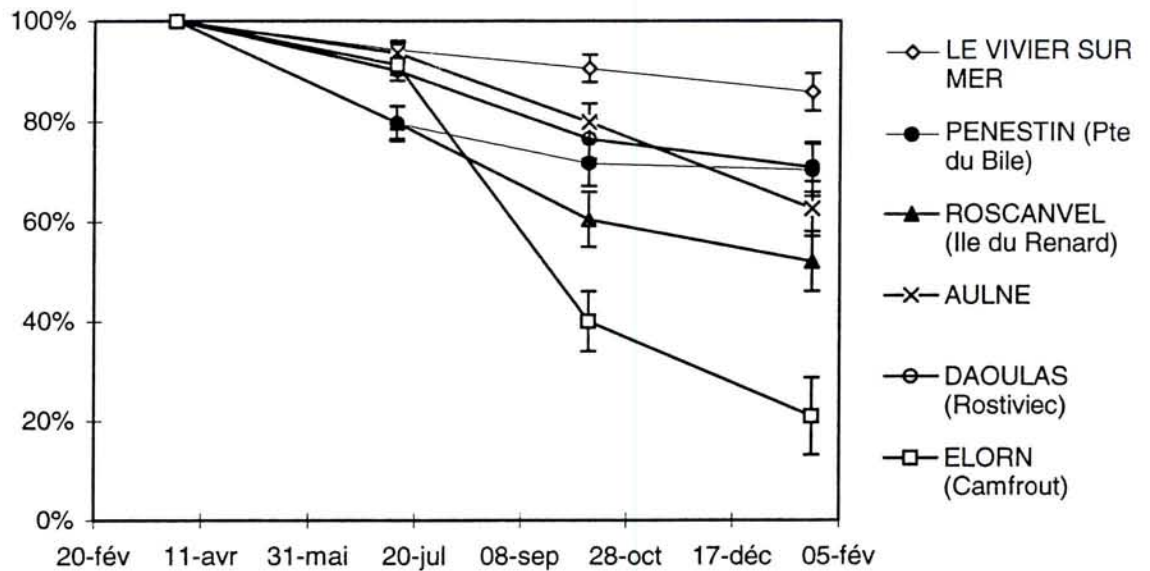


Figure 1 : Evolution de la survie

La survie observée sur les différents sites est très hétérogène.

Le Vivier-sur-Mer présente la meilleure survie (86%). Rostiviec et Pénestin obtiennent des survies inférieures mais correctes (70-71%) ; la survie observée dans l'Aulne est assez proche (63%).

Les deux autres sites de la Rade de Brest présentent des taux de survie inférieurs. Roscanvel ne montre que 52% de survie en fin d'étude ; Camfrou est le site où le taux de mortalité est le plus élevé (près de 80%). Cette mortalité surtout estivale n'a pu être expliquée ; les périodes d'efflorescences à *Gymnodinium* qui ont été observées en Rade ne concordent pas avec celles des mortalités (effets secondaires ?).

III.2. - Croissance (figures 2 et 3 & annexe 1)

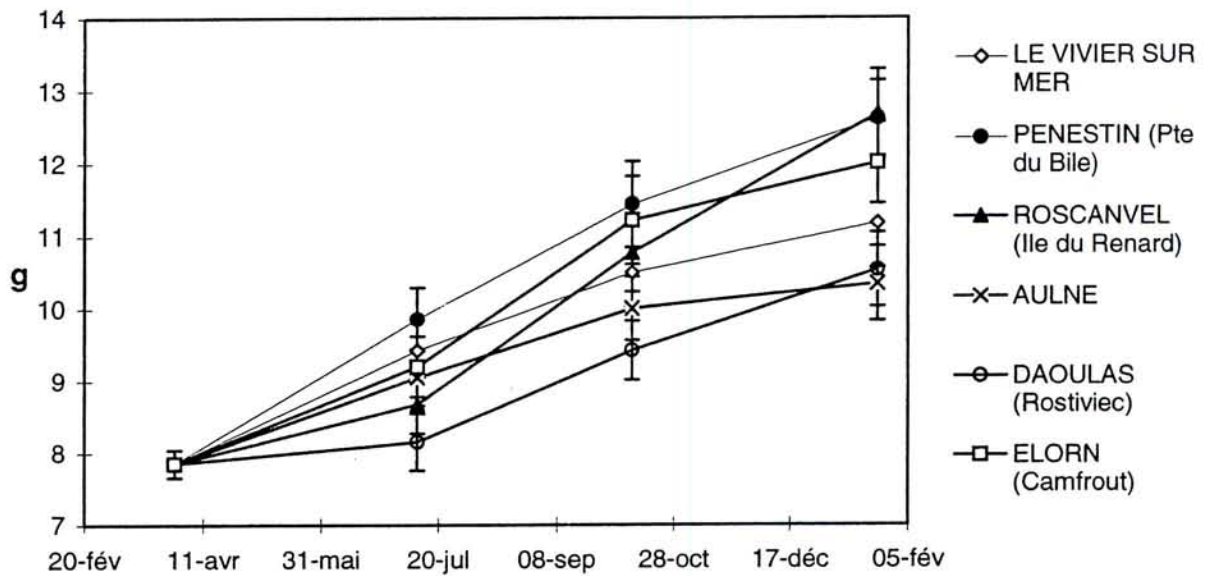


Figure 2 : Poids Individuel Moyen

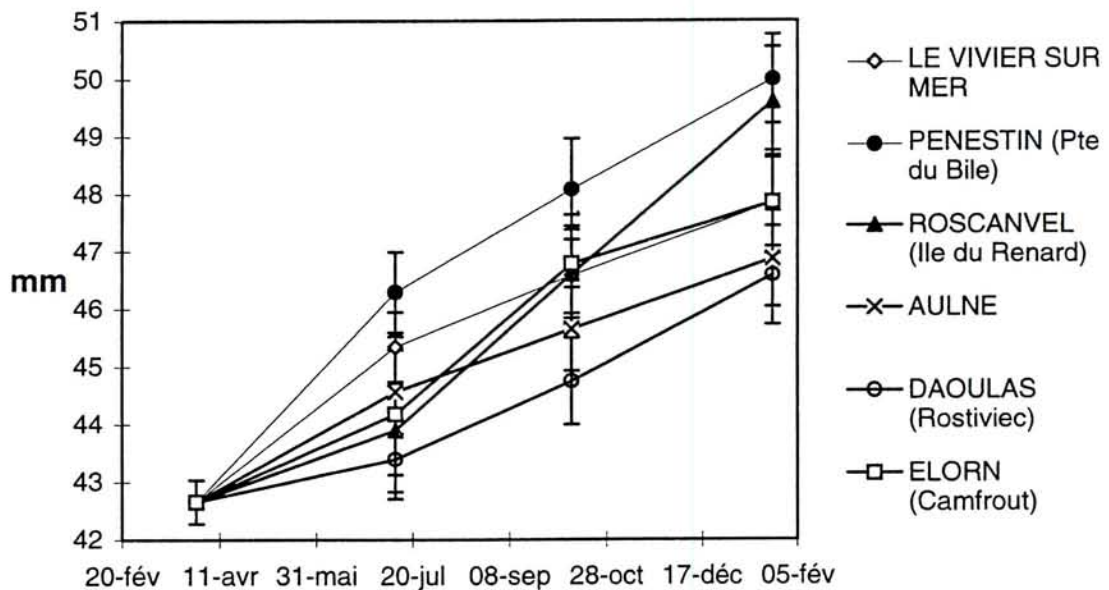


Figure 3 : Longueur Individuelle Moyenne

Pénestin et Roscanvel ont permis les meilleurs gains de longueur et de poids (+ 7 mm ; + 4.8 g) ; ce second site a la particularité de présenter des gains de croissance tardifs, démontrant un déficit nutritionnel en période estivale. Camfrout et Le Vivier-sur-Mer montrent des gains légèrement inférieurs.

Les moins bons résultats sont obtenus en Rade de Brest à Rostiviec et dans l'Aulne (+ 4 mm ; + 2.6 g).

Au printemps, des gains de croissance sont observés plus rapidement en secteur ouverts (LeVivier-sur-Mer et Pénestin). En cours d'été et d'automne, Le Vivier-sur-Mer montre les performances de croissance les plus faibles.

Les gains de croissance obtenus pendant la période d'étude sur l'ensemble des sites sont relativement faibles ; ceci peut être expliqué par deux raisons :

- les moules placées sur site en début d'étude étaient déjà très développées (excellente première année de pousse).
- les mollusques ont souffert d'un manque de nourriture.

III.3. - Rendement (figure 4 & annexe 1)

A partir des données de croissance et de survie, il est intéressant d'effectuer un calcul de rendement.

$$\text{rendement} = \text{poids total final du lot} / \text{poids total initial}$$

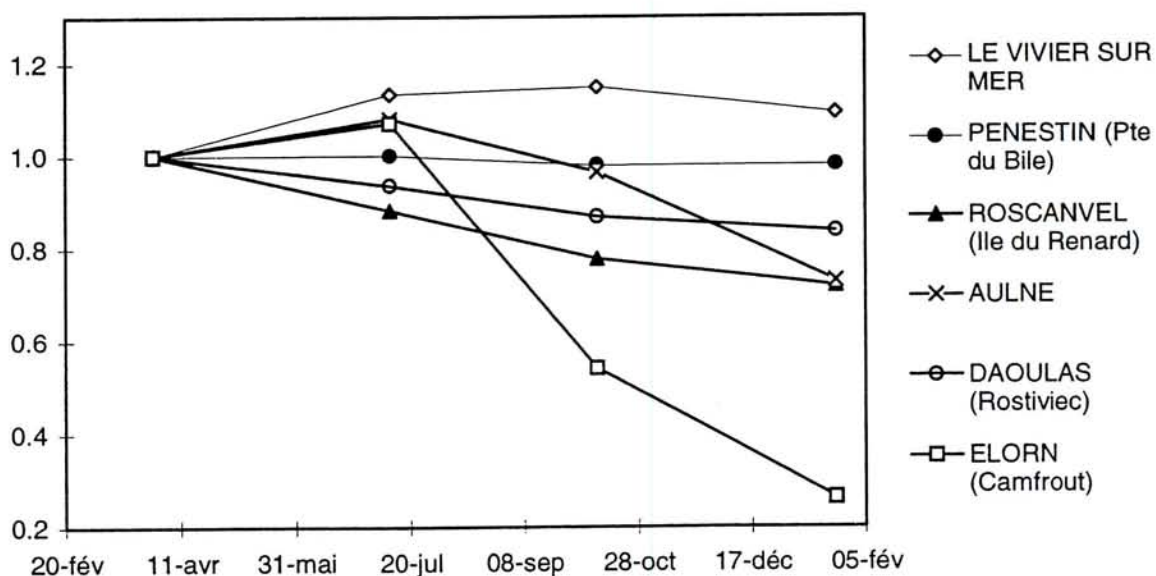


Figure 4 : Evolution du rendement

Les meilleurs rendements sont obtenus au Vivier-sur-Mer (maximum : 1.15) ; Pénestin présente des rendements stables dans le temps (=1).

Les rendements des quatre sites de la Rade de Brest sont très médiocres : Rostiviec et Roscanvel présentent des rendements en décroissance continue ; l'Aulne et Camfrout, après une légère augmentation au printemps, montrent des rendements en diminution constante très marquée (phénomène beaucoup plus accentué à Camfrout pour cause de mortalité élevée).

III.4. - Analyse des indices (figures 5 et 6 & annexe 1)

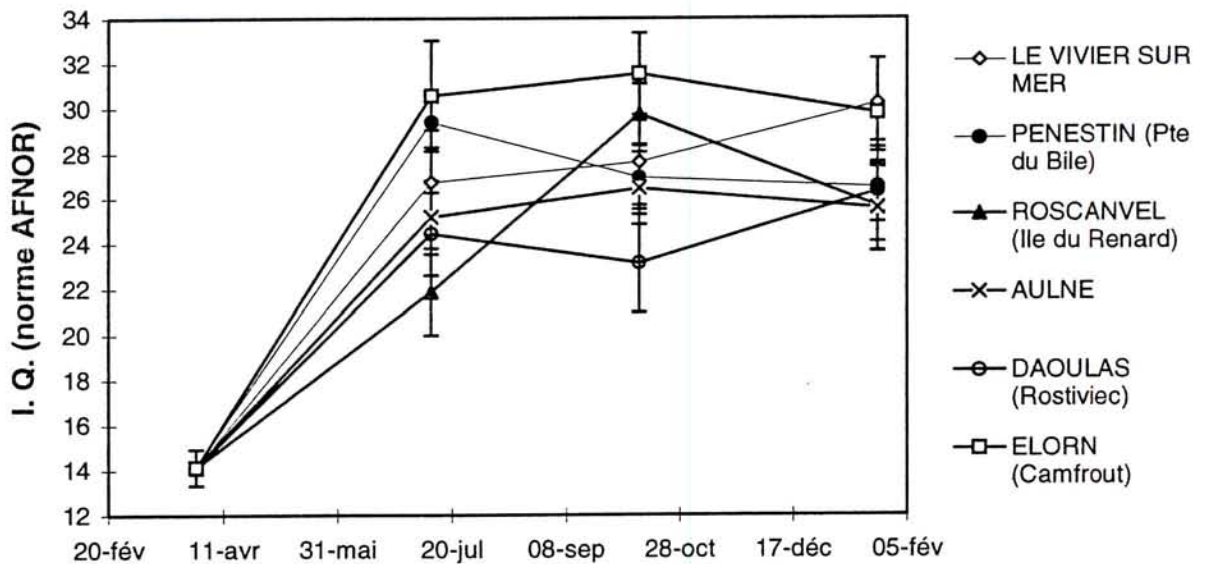


Figure 5 : Indice de Qualité (norme AFNOR)

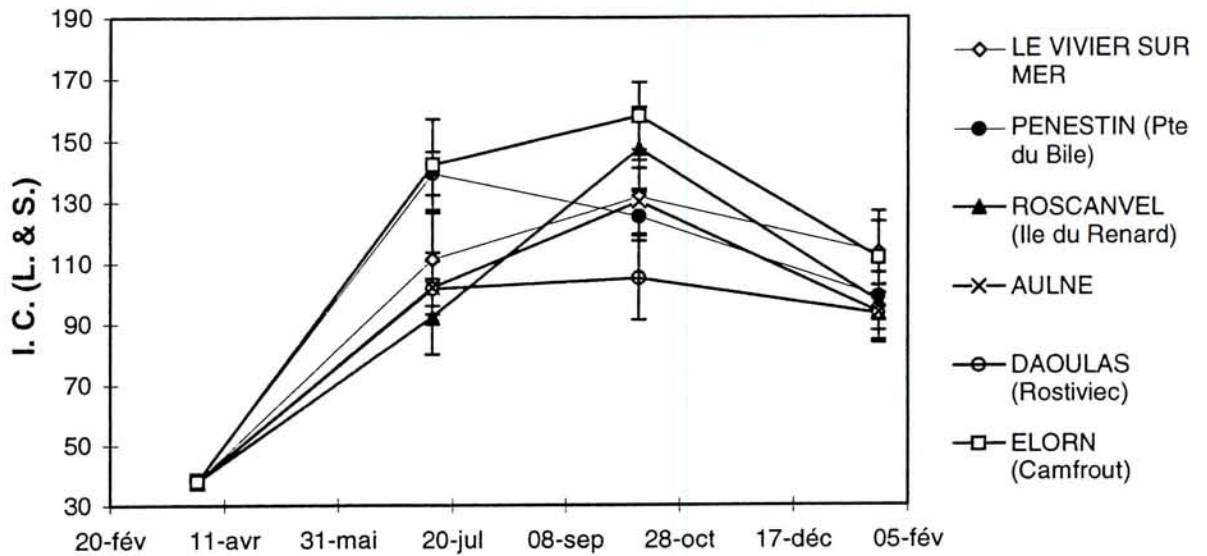


Figure 6 : Indice de Condition (Lawrence & Scott)

L'indice de qualité et l'indice de condition varient de façon similaire pour tous les sites : de mars à juillet, augmentation importante des indices (période de reconstitution après la ponte printanière) ; les indices maxima sont obtenus en cours de période estivale (fin d'été) ; ensuite, les indices diminuent jusqu'en janvier. Le Vivier-sur-Mer et Rostiviec présentent lors du dernier trimestre une augmentation de l'indice de Qualité et parallèlement une diminution de l'indice de Condition ; cette observation avait déjà été faite l'année précédente à Pénestin et s'expliquait par une rétention en eau de constitution dans la chair très certainement liée à une déficience nutritionnelle.

La comparaison inter-sites (les deux indices confondus) montre que les meilleurs indices ont été obtenus à Camfrou.

Les indices obtenus au Vivier-sur-Mer, Pénestin, Roscanvel et dans l'Aulne sont bons mais avec des maxima qui diffèrent dans le temps. Les indices les plus faibles ont été notés à Rostiviec (I.C. maxi : 105).

III.5. - Recherche de parasites (tableaux 1 et 2)

L'étude histologique parasitaire a été effectuée par l'équipe R.A. de Pathologie de la Trinité-sur-Mer (G. TIGE et al.). Les résultats sont donnés dans les tableaux 1 et 2.

<i>Marteilia</i>	0 / 30
<i>Mytilicola</i>	5 / 30 (4+ ; 1++) (présent dans la glande digestive)
<i>Pinnothères</i>	10 / 30

Tableau 1 : Lot initial

	Le Vivier sur mer	Pénestin	Roscanvel	Rostiviec	Camfrou	Aulne
<i>Marteilia</i>	0 / 30	1 / 30 (+)	0 / 30.	5 / 30 (+)	5 / 30 (3+ ; 2++)	15 / 30 (13+ ; 2++)
<i>Mytilicola</i>	24 / 30 (9+ ; 14++ ; 1+++)	21 / 30 (13+ ; 5++ ; 3+++)	7 / 30 (5+ ; 2++)	/	7 / 30 (+)	3 / 30 (+)
<i>Trématodes</i>	2 / 30 1+ ; 1+++	1 / 30 (+)	/	1 / 30 (+++)	/	/
<i>Pinnothères</i>	9 / 30	6 / 30	4 / 30	6 / 30	4 / 30	7 / 30

Tableau 2 : Résultats de l'analyse parasitaire en fin d'étude (janvier 96)

* (+) : faible infestation ; (++) : infestation moyenne ; (+++) : forte infestation

* J. S. : Jeune Stade

Tout d'abord, il faut noter que le lot initial provenant d'un banc naturel de Noirmoutier n'était pas exempt d'infestation.

Après 9 mois d'élevage, les taux d'infestation par le *Mytilicola* diffèrent beaucoup selon les sites ; les infestations majeures observées au Vivier-sur-Mer et à Pénestin proviennent vraisemblablement de conditions de milieu favorables pour le développement du parasite. Les quatre sites de la Rade de Brest sont moins touchés par cette parasitose.

L'infestation par *Marteilia* est maximale dans l'Aulne ; comme pour l'huître plate, la présence du parasite semble dépendre des conditions de milieu (infestations plus fortes en rivière).

Il est à noter la présence d'autres parasites tels que les Trématodes à des taux d'infestation minimales.

Les taux d'infestation en Pinnothères observés en fin d'étude sur les différents sites correspondent aux taux d'infestation initiaux ; il n'y aurait donc pas eu prolifération du parasite.

III.5. - Données climatiques (annexe 2)

Sur les graphiques, sont représentées les précipitations et températures décennales 1995 de trois sites bretons faisant référence aux six stations de suivi :

Dinard : Le Vivier-sur-Mer

Landivisiau : Les quatre stations de la Rade de Brest

Vannes : Pénestin

Les données décennales peuvent être comparées aux données cumulées sur les vingt dernières années.

L'année 1995 est caractérisée par un hiver très doux et très pluvieux (surtout janvier et février) et un été très chaud.

CONCLUSION

Cette étude expérimentale qui fait suite à celle menée entre avril 94 et janvier 95 a permis d'acquérir une nouvelle série de données pour les 5 stations étudiées auxquelles s'est rajoutée la station de l'Aulne en Rade de Brest.

En fin d'étude, il est à souligner qu'en terme de rendement, notion intégrant les croissances et les mortalités, les meilleurs résultats ont été obtenus par les deux sites les plus océaniques. Le Vivier-sur-Mer, surtout grâce à un bon taux de survie, présente les meilleurs rendements. A Pénestin, pendant toute la durée de l'étude, le gain de poids a tout juste compensé la mortalité.

En Rade de Brest, les rendements observés sont faibles. La croissance est limitée et la survie est faible à très faible notamment à Camfrout où la mortalité en fin d'étude atteint 80% ; l'origine de ces mortalités n'a pu être déterminée.

Tous sites confondus, par rapport aux années précédentes, les gains de croissance en 1995 se sont révélés faibles. Le lot de départ étant constitué de moules de taille supérieure à celle des autres années, les gains de croissance se sont trouvés certainement limités ; un manque de nourriture dans le milieu peut être aussi à l'origine de ces faibles rendements.

Du point de vue technique, le nouvel outil expérimental (le pochon), déjà expérimenté lors de la précédente étude confirme son intérêt : de part sa dimension inférieure à celle de la poche ostréicole induisant un nombre restreint de moules, il a facilité les comptages trimestriels.

ANNEXE 1

ELORN (Camfrout)

	Mars	Juillet	Octobre	Janvier
Poids individuel moyen (g)	7.85	9.20	11.22	12.01
Longueur individuelle moyenne (mm)	42.66	44.18	46.78	47.85
Survie	100%	91.3%	40%	20.9%
Rendement	1	1.07	0.54	0.26
Indice de Qualité (AFNOR)	14.13	30.56	31.53	29.78
Indice de Condition (Lawrence & Scott)	38.06	142.26	158/03	111.65

DAOULAS (Rostiviec)

	Mars	Juillet	Octobre	Janvier
Poids individuel moyen (g)	7.85	8.15	9.43	10.55
Longueur individuelle moyenne (mm)	42.66	43.40	44.75	46.58
Survie	100%	90.2%	76.6%	70.9%
Rendement	1	0.94	0.87	0.84
Indice de Qualité (AFNOR)	14.13	24.44	23.14	26.31
Indice de Condition (Lawrence & Scott)	38.06	101.68	105.12	93.22

AULNE

	Mars	Juillet	Octobre	Janvier
Poids individuel moyen (g)	7.85	9.05	10.01	10.35
Longueur individuelle moyenne (mm)	42.66	44.57	45.65	46.87
Survie	100%	93.7%	79.9%	62.6%
Rendement	1	1.08	0.96	0.73
Indice de Qualité (AFNOR)	14.13	25.17	26.45	25.56
Indice de Condition (Lawrence & Scott)	38.06	102.03	130.05	93.62

ROSCANVEL

	Mars	Juillet	Octobre	Janvier
Poids individuel moyen (g)	7.85	8.68	10.78	12.68
Longueur individuelle moyenne (mm)	42.66	43.90	46.61	49.61
Survie	100%	79.8%	60.4%	52.1%
Rendement	1	0.88	0.78	0.72
Indice de Qualité (AFNOR)	14.13	21.89	29.75	25.63
Indice de Condition (Lawrence & Scott)	38.06	92.47	147.47	97.22

LE VIVIER SUR MER

	Mars	Juillet	Octobre	Janvier
Poids individuel moyen (g)	7.85	9.43	10.5	11.19
Longueur individuelle moyenne (mm)	42.66	45.34	46.58	47.85
Survie	100%	94.3%	90.6%	86%
Rendement	1	1.13	1.15	1.09
Indice de Qualité (AFNOR)	14.13	26.72	27.62	30.23
Indice de Condition (Lawrence & Scott)	38.06	111.27	131.56	113.46

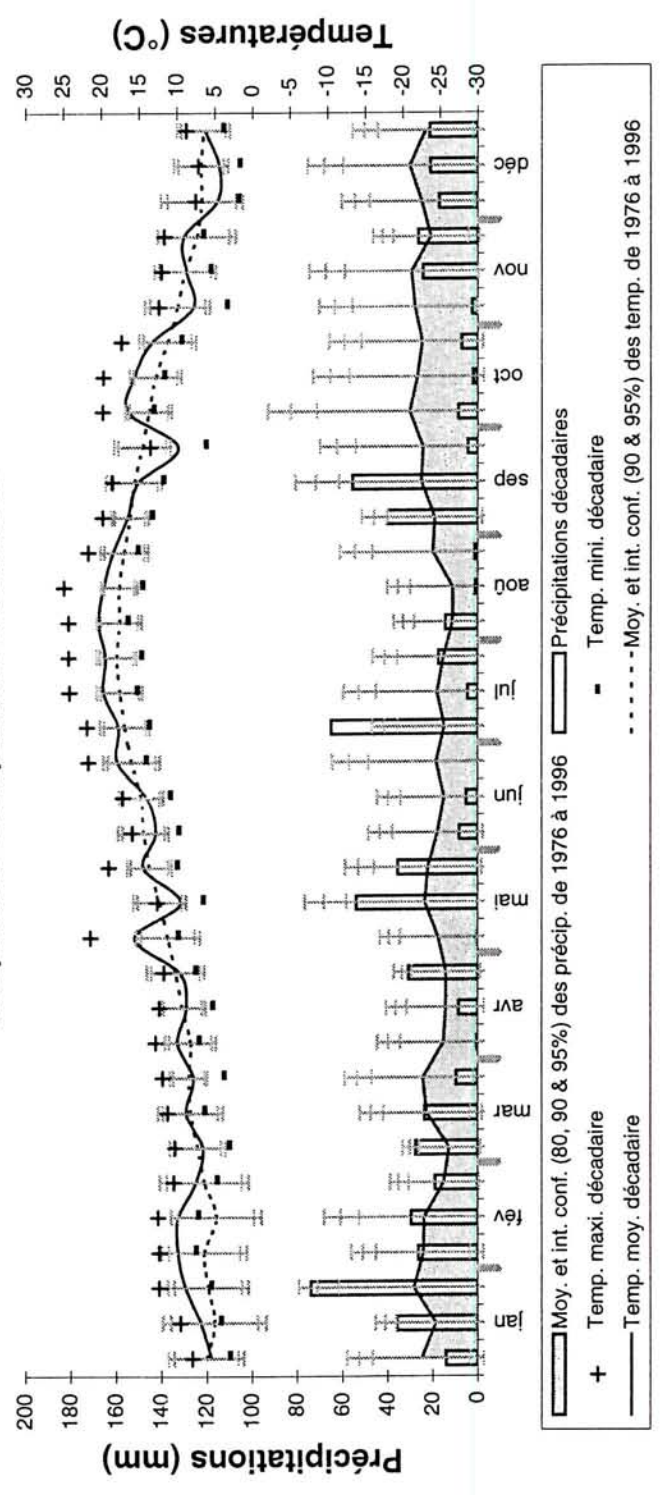
PENESTIN

	Mars	Juillet	Octobre	Janvier
Poids individuel moyen (g)	7.85	9.86	11.44	12.62
Longueur individuelle moyenne (mm)	42.66	46.29	48.08	49.99
Survie	100%	79.7%	71.7%	70.3%
Rendement	1	1	0.98	0.98
Indice de Qualité (AFNOR)	14.13	29.39	26.94	26.50
Indice de Condition (Lawrence & Scott)	38.06	139.40	125.29	98.87

ANNEXE 2

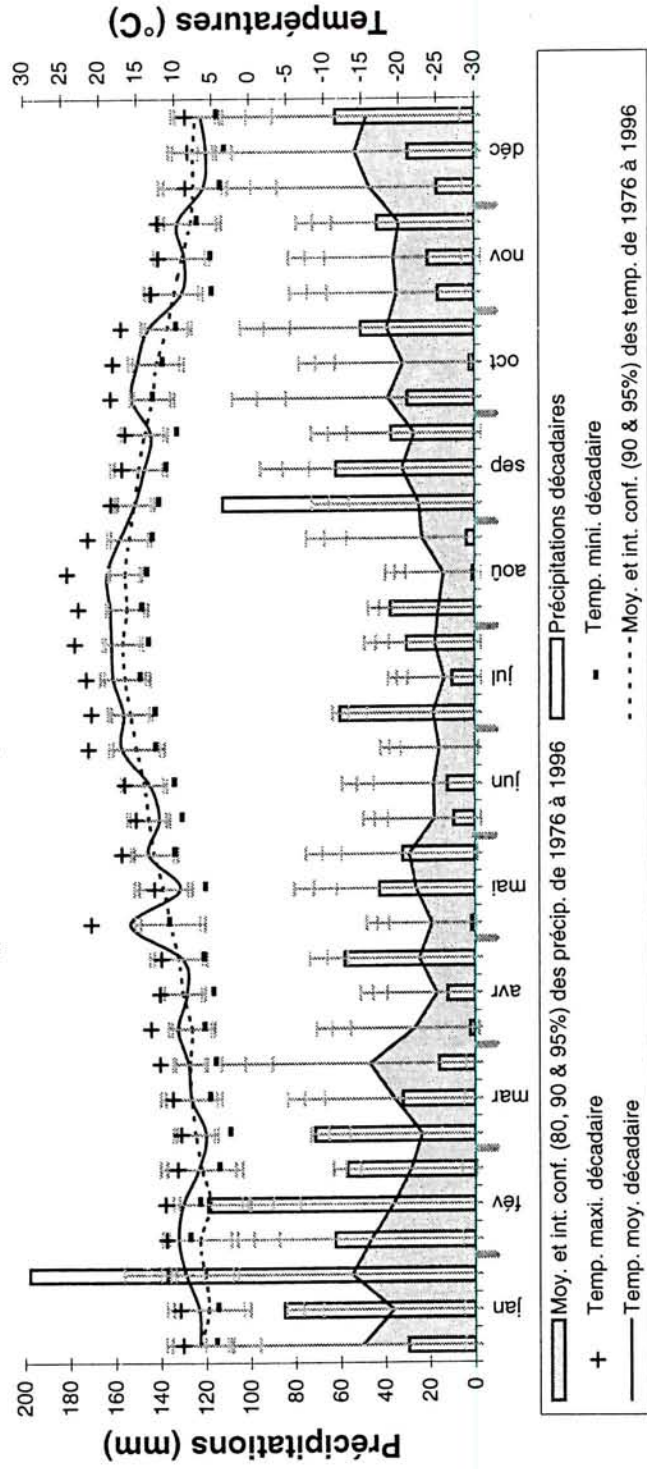
DINARD : 1995 (source : Météo France)

Précipitations et températures *décennales*



LANDIVISIAU : 1995 (source : Météo France)

Précipitations et températures décennales



VANNES : 1995 (source : Météo France)

Précipitations et températures décadaires

