

## OBSERVATIONS SUR LE CAPTAGE ET LA CROISSANCE DE L'HUITRE CREUSE OUEST-AFRICAINE, *CRASSOSTREA GASAR*, EN CASAMANCE, SENEGAL

GILLES S.

*Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération, ORSTOM, 213, rue La Fayette, 75480 PARIS Cédex 10*

**RESUME :** Ces observations ont été faites dans le but de définir les modalités d'élevage de *Crassostrea gasar* en Casamance sur deux sites, l'un à proximité de l'océan, sur l'île de Carabane, et l'autre, en amont, à 60 km par voie d'eau de l'embouchure du fleuve Casamance, près du village de Djivent. Sur le premier site l'élévation de la température de l'eau commande le captage du naissain de mars à octobre avec un maximum en juillet ; en raison d'une forte concurrence biologique la survie des huîtres n'est possible que dans la zone intertidale. Sur le second site, c'est la chute de la salinité, d'août à novembre, soit à la fin de la saison des pluies, qui provoque la ponte et la fixation des jeunes huîtres; celles-ci peuvent survivre aussi bien en immersion permanente, grâce à une faible concurrence biologique due aux fortes variations de salinité, que dans la zone intertidale. Sur les deux sites, la croissance est linéaire sur plusieurs années mais elle s'infléchit durant la période de reproduction. La différence des résultats obtenus implique deux techniques d'élevage distinctes qui pourront servir de référence.

**Mots clés :** ostréiculture, captage, naissain, croissance, *Crassostrea gasar*, Sénégal

## SETTLEMENT AND GROWTH OF THE WEST AFRICAN MANGROVE OYSTER, *CRASSOSTREA GASAR*, IN THE CASAMANCE, SENEGAL

**ABSTRACT :** *The study was carried out at two sites, the island of Carabane, near the ocean, and the village of Djivent, 60 km by water-way from the mouth of the Casamance river. On the first site, the rise of water temperature commands the spat fall from March to October with a maximum peak in July. Because of a heavy biological competition, oysters can only survive within the intertidal zone. On the second site from August to November, which corresponds with the end of the rainy season, the decrease of salinity induces spawning and settlement of young oysters. Because of the heavy salinity variations there is a weak biological competition and young oyster can easily survive in permanent immersion as within the intertidal zone. On both sites, the growth is linear but tends to decrease during the breeding season. The different results involve the practice of two distinct cultivation techniques which can be used as a reference in future oyster farming.*

**Keywords :** Oyster culture, spat collection, growth, *Crassostrea gasar*, Senegal.

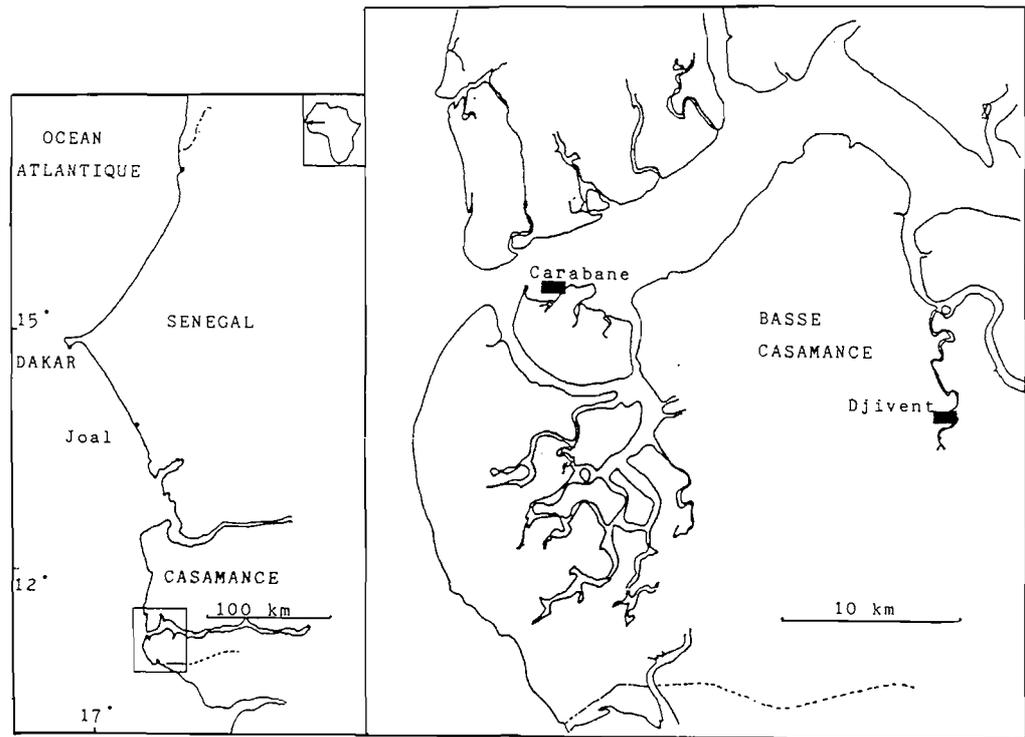


Figure 1 : Cartes de situation.

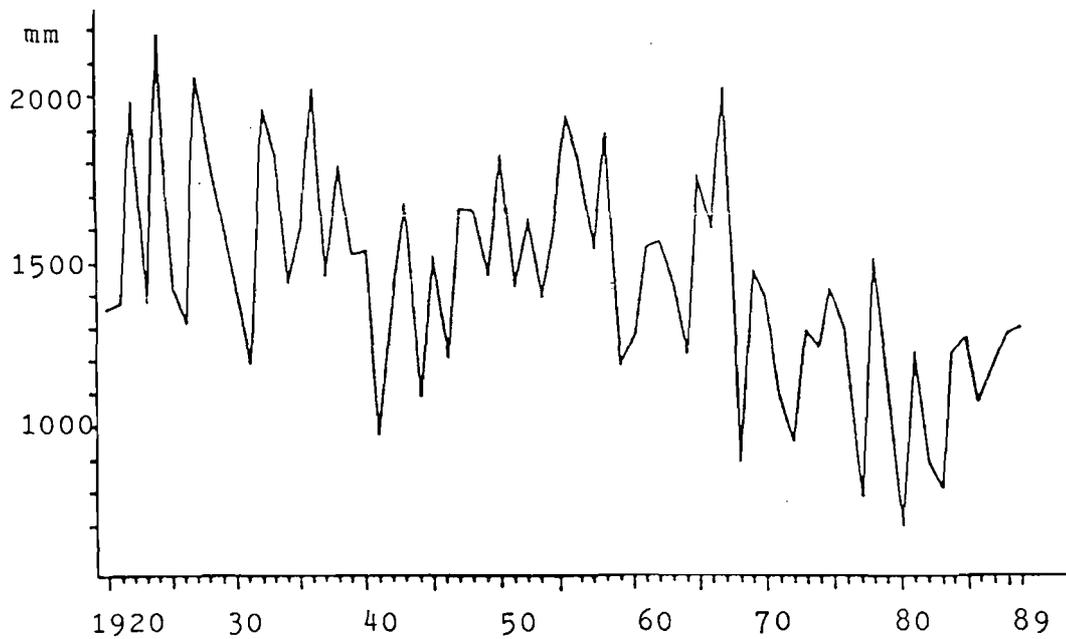


Figure 2 : La pluviométrie en Casamance depuis 1920

## INTRODUCTION

Déjà présente au Sénégal depuis quatre décennies sur la Petite Côte, à Joal (fig.1), l'ostréiculture était pratiquement inexistante en Casamance jusqu'à nos jours, alors que de nombreux sites y sont utilisables pour cette activité, et que l'huître creuse ouest-africaine, *Crassostrea gasar*, y fait l'objet d'une exploitation traditionnelle par cueillette sur les racines des palétuviers (Cormier-Salem, 1987). L'aspect de cette huître est comparable à celui des espèces du même genre élevée en Europe, et un marché touristique local pour un produit d'élevage, peut engendrer des activités ostréicoles.

La connaissance des conditions locales de reproduction et de croissance de *C.gasar* en fonction des saisons et de sa situation dans le milieu naturel, était nécessaire pour établir les modes d'élevage et leur programmation. Les études ont donc été menées simultanément sur deux sites représentatifs, dans la zone de répartition naturelle de *C.gasar*, du milieu hydrologique de l'estuaire du fleuve Casamance.

L'estuaire du fleuve Casamance est en fait une ria qui s'enfonce à 250 km à l'intérieur du continent. Son cours reste au niveau de la mer et ne reçoit des apports d'eau douce que durant la saison des pluies qui ne dure que 4 mois, de juin à octobre. Rapidement, après cette saison, le déficit hydrique provoque une invasion saline, aggravée par les dernières années de sécheresse (fig.2) ; et l'on observe jusqu'à 170g/l de sel dans certains biefs du lit principal et dans les extrémités de certains "bolons" qui sont des digitations du fleuve façonnées par la marée. Ainsi, en fin de saison sèche et de saison des pluies, deux diagrammes inverses de salinité s'établissent selon la distance à la mer (Pages - Debenay, 1988).

Sur l'île de Carabane (fig.1), premier site choisi pour nos études, qui se trouve à l'embouchure du fleuve, les variations de salinité restent modestes, de 26 à 41‰ en 1989. Sur le second site, à Djivent, situé à 60km par voie d'eau de l'océan, la salinité a fluctué de 11 à 58‰ durant la même année, ce qui est proche des conditions limites tolérées par *C.gasar* et qui sont de 6 à 60‰ selon Dioh (1976).

L'écart des températures de l'eau, de l'ordre de 10°C entre les mois de septembre et janvier (fig.7), reste le même sur les deux sites tout au long de l'année, la moyenne étant plus élevée de 3°C à l'intérieur des terres.

La marée est de type semi-diurne à inégalités diurnes, le marnage de 1,5m en vives-eaux à Dakar est réduit à 15% à Carabane et de 38% à Djivent.

En 1989 la Basse Casamance a connu une pluviométrie de 1300mm, bien répartie dans le temps, valeur qui se rapproche de la moyenne observée avant la période de sécheresse des années 1970-1980 (fig.2). En 1990 la saison des pluies a été tardive, juin n'a connu pratiquement aucune précipitation.

Les objectifs de cette étude étaient de connaître :

- la quantité de naissain fixé, par période d'environ un mois durant un cycle annuel, selon les différentes hauteurs d'une colonne d'eau de 2,5m représentée par la zone intertidale et son prolongement en zone d'immersion permanente.

- la survie et la croissance annuelle sur le collecteur, toujours selon les hauteurs de cette même colonne d'eau,
- la croissance en pochon et ses fluctuations dans le temps.

#### MATERIEL ET METHODES

Une feuille de fibro-ciment -tôle éverite de 2,5m de longueur a été découpée en tranches de 20cm de large et les collecteurs ainsi fabriqués ont été placés en position verticale, le bord supérieur affleurant la limite des hautes mers de vives-eaux (HMVE), hauteur correspondant à 1,8m sur la table des marées de Dakar. Ces collecteurs ont été accrochés à des branches de palétuviers parmi les huîtres sauvages.

Chaque collecteur a été subdivisé en 25 couches de 10cm de hauteur ayant chacune une surface de 200cm<sup>2</sup>. La fixation des huîtres a été comptabilisée couche par couche durant une année, de fin juin 1989 à fin juin 1990.

Sur chaque site deux collecteurs ont été placés à proximité l'une de l'autre :

- un périodique, sur lequel le naissain a été compté à la fin de chaque période d'environ un mois, puis qui a été soigneusement gratté et nettoyé avant d'être remis à l'eau. Seule la face lisse du fibro-ciment a été utilisée car d'un nettoyage plus aisé et efficace.
- un témoin, non manipulé et laissé en place durant toute la durée du cycle annuel et sur lequel, à la fin du cycle, toutes les huîtres ont été comptabilisées et mesurées au demi-millimètre près (toujours sur la face lisse).

Les collecteurs témoins et périodiques ont été, sur chaque site, placés à la même hauteur de façon à ce que les couches correspondent entre-elles.

Sur chacun des deux anciens sites d'élevage (fig.3), deux lots homogènes d'huîtres aux dimensions sensiblement égales, représentatifs de classes de tailles différentes (32mm et 38mm à Carabane, 30mm et 48mm à Djivent), ont été mis en pochons (poche plate en grillage plastique de 50cm x 100cm) sur des tables ostréicoles en fer à béton. La position des pochons sur les deux sites se situait à 5cm au-dessus des basses mers de mortes-eaux, soit, par rapport au bords supérieurs des collecteurs expérimentaux aux niveaux - 60cm à Djivent et - 80cm à Carabane.

Chacun des lots a été pesé tous les 15 jours dans sa totalité avec une balance de terrain dont la précision est le gramme, après avoir éliminé les huîtres mortes et soigneusement nettoyé les autres. Le poids moyen de ces dernières (chair + coquille + eau intervalaire) a été pris en compte pour établir les courbes de croissance. La mortalité comptabilisée est représentée sur la figure 10 en pourcentage hebdomadaire durant les périodes situées entre deux mesures. Cette manipulation a débuté en janvier 1989 à Djivent et en février-mars de la même année à Carabane.

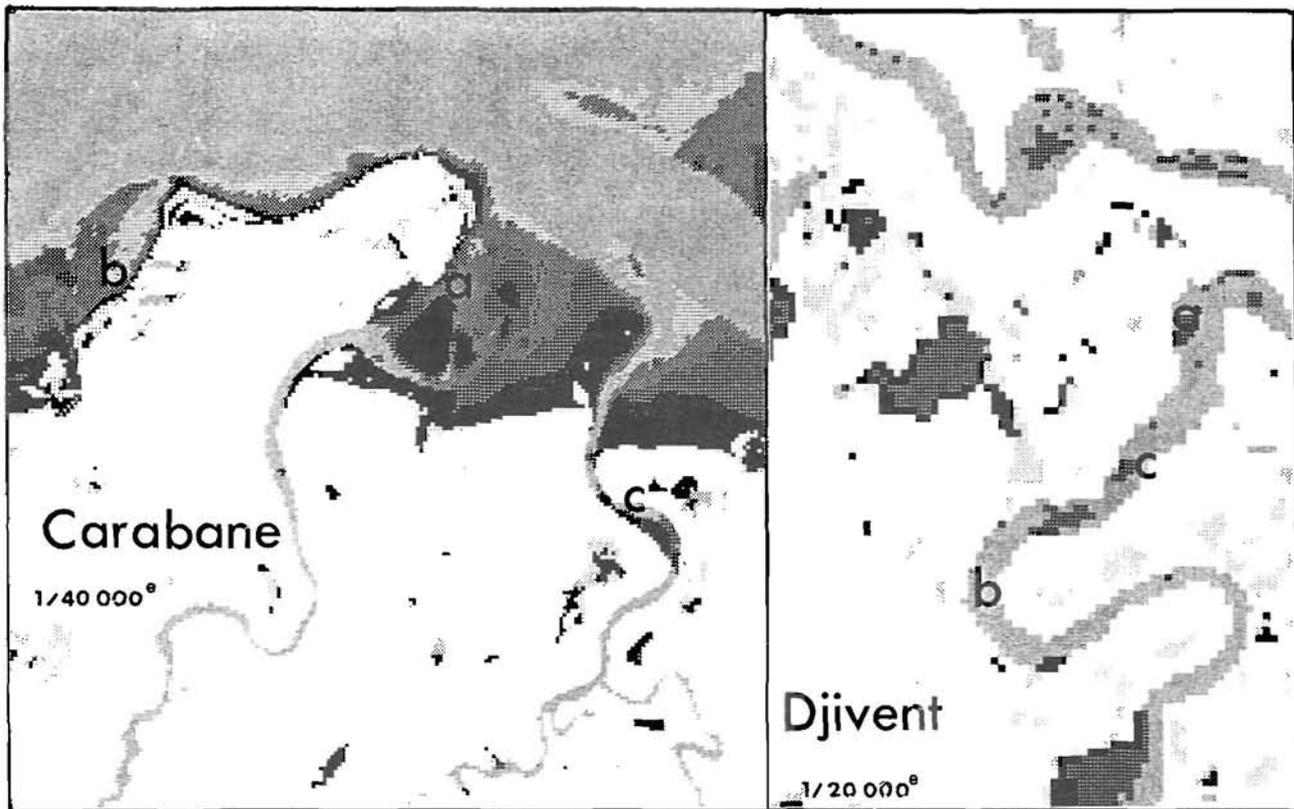


Figure 3 : Sur chaque site l'ancien (a) et le nouvel (b) emplacement de l'élevage, et la situation (c) des collecteurs expérimentaux. (images SPOT traitées par B. MOUGENOT, pédologue ORSTOM)

## RESULTATS

La fixation mensuelle du naissain, calculée sur une base de 30 jours, a été prise en compte sur les figures 4 et 5 pour caractériser chaque période.

Sur les deux sites il n'y a pas eu de fixation au-dessus des hautes mers de mortes-eaux (HMME).

A Carabane la fixation maximale s'effectue de mars à juillet en dessous des basses mers de vives-eaux (BMVE) tant que la salinité dépasse 39‰ (fig.4 et 6). D'août à octobre, *C.gasar* est concurrencé dans cette zone par une petite huître, *Ostrea folium*, des bryozoaires, des algues et des éponges. En novembre des algues vertes filamenteuses envahissent la quasi totalité du collecteur, en décembre et en janvier seules les balanes prolifèrent et en février ces dernières disparaissent pour laisser la place à des algues encroûtantes et à un dépôt vaseux.

Sur le collecteur témoin les huîtres disparaissent rapidement en-dessous des basses mers de vives-eaux (BMVE) pour laisser la place à des éponges et une faune associée.

A Djivent la période de fixation significative du naissain est relativement courte, de septembre à novembre. Le reste de l'année lorsque la salinité dépasse 30‰, la concurrence biologique se limite à des bryozoaires qui, par plaques éparses, empêchent la fixation des jeunes huîtres. Les balanes par contre, souvent présentes, ne constituent pas une gêne et peuvent être recouvertes par les huîtres en croissance.

Sur le collecteur témoin les huîtres survivent en-dessous des basses mers de vives-eaux avec une mortalité très faible.

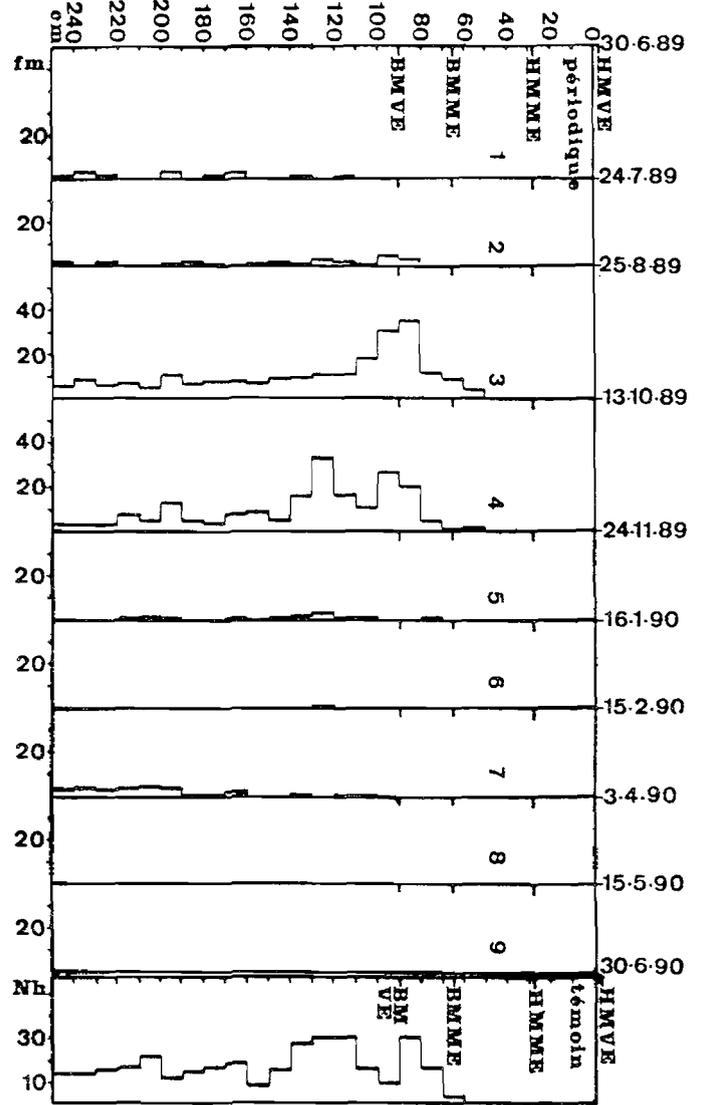
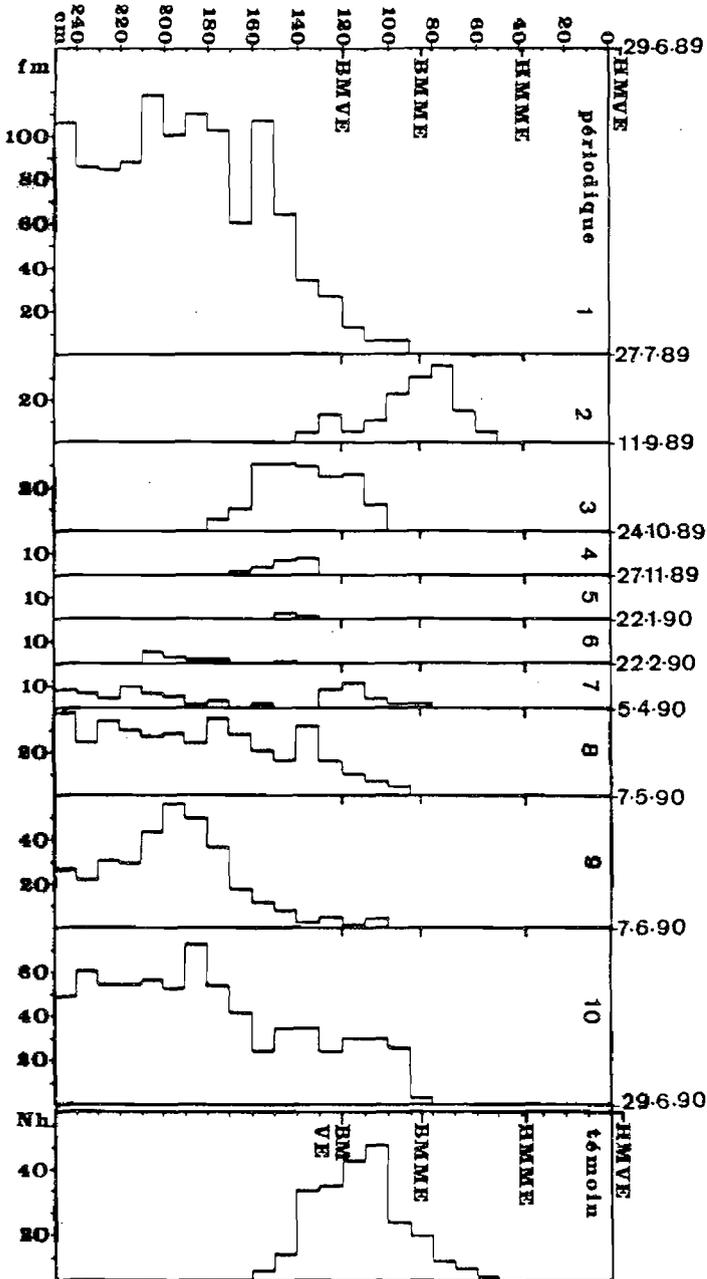


Figure 4 : Carabane, fixation mensuelle du naissain en nombre d'individus (fm) sur le collecteur périodique et nombre d'huîtres (Nh) sur le collecteur témoin par strate de 10cm de hauteur sur 20cm de largeur en-dessous des hautes mers de vives-eaux (HMVE)

Figure 5 : Djivent, fixation mensuelle du naissain en nombre d'individus (fm) sur le collecteur périodique et nombre d'huîtres (Nh) sur le collecteur témoin par strate de 10cm de hauteur sur 20cm de largeur en-dessous des hautes mers de vives-eaux (HMVE)

La survie relative, calculée en comparant le nombre total d'huîtres fixées sur les collecteurs témoins (276 à Carabane et 341 à Djivent) et le cumul annuel des fixations de naissain sur la totalité des couches des collecteurs périodiques (2986 à Carabane et 727 à Djivent), a été de 9,2% à Carabane et de 46,9% à Djivent.

L'étude des histogrammes des longueurs des huîtres fixées sur les collecteurs témoins (fig.7) en regard des fluctuations dans le temps de la qualité de naissain capté (fig.6) nous permet d'associer une classe de taille à une période de captage donnée et ainsi d'avoir des indications sur l'âge et par conséquent sur la croissance des huîtres sur le collecteur.

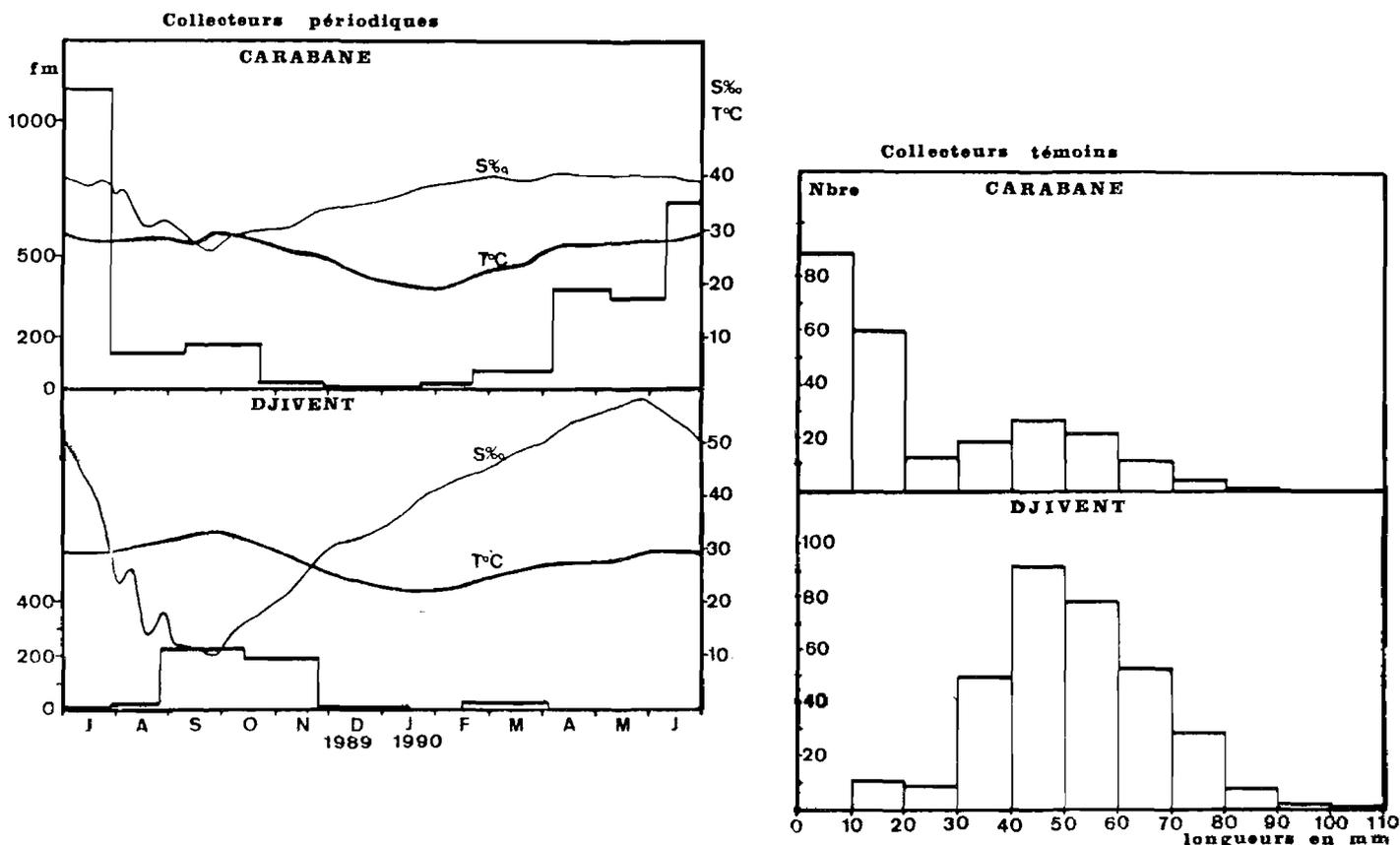


Figure 6 : Fluctuation des paramètres du milieu ( $S^{0/00}$  et  $T^{\circ}C$ ) vis-à-vis de la fixation mensuelle (fm) totale du naissain sur les collecteurs périodiques.

Figure 7 : Histogrammes des longueurs des huîtres fixées sur les collecteurs témoins.

A Djivent le polygone de fréquence qui occupe les classes de 20 à 110mm peut être mis en relation avec la période de captage qui va de juillet à décembre. Nous constatons (tableau I) que la longueur moyenne de ces huîtres est de 37,9mm dans la zone intertidale et de 52,2mm en immersion permanente. Le poids total récolté sur la face étudiée du collecteur témoin était de 8220g pour 341 huîtres, ce qui correspond à un poids moyen de 24,1g pour des huîtres âgés de 7 à 12 mois. La plus grosse huître mesurait 105mm ce qui correspond à un poids de 104g (fig.9).

h en cm	Carabane du : 29.06.89 au 29.06.90							Djivent			
	L < 20 mm			L > 19 mm			SR %	du 30.06.89 au 30.06.90			
	N	$\bar{L}$	$\sigma$	N	$\bar{L}$	$\sigma$		N	$\bar{L}$	$\sigma$	SR %
0-10	0			0				0			
10-20	0			0				0			
20-30	0			0				0			
30-40	0			0				0			
40-50	0			0				0			
50-60	0			1	35		14,2	1	35		10
60-70	3	12,6	3,2	2	46,0	8,4	22,7	4	26,7	12,7	25
70-80	3	11	6,0	5	55,4	6,1	14,5	17	38,7	9,8	63
80-90	7	12,4	3,1	13	47,2	5,8	41,6	31	39,0	13,5	35,2
90-100	17	10,2	3,9	9	52,5	15,8	39,3	10	51,3	9,0	10,7
100-110	48	8,0	3,2	13	48,0	18,0	78,2	17	54,2	10,1	35,4
110-120	35	8,0	3,5	20	46,8	16,5	51,4	31	55,5	14,2	67,3
120-130	28	7,3	4,2	15	51,8	13,6	25,5	31	46,0	15,8	50,8
130-140	19	10,7	4,3	22	42,7	10,7	26,4	28	51,6	14,8	62,2
140-150	4	9,5	2,8	8	43,5	7,4	6,1	16	56,2	19,8	61,5
150-160	0			4	35,5	5,3	2	9	56,8	12,8	34,6
160-170	0			0				19	51,7	18,3	61,2
170-180	0			0				17	53,1	10,9	77,2
180-190	0			0				15	53,0	21,1	65,2
190-200	0			0				12	56,6	18,7	26,6
200-210	0			0				22	48,3	20,7	91,6
210-220	0			0				17	52,8	13,4	54,8
220-230	0			0				16	49,4	17,7	84,2
230-240	0			0				14	46,8	20,3	53,8
240-250	0			0				14	55,1	11,2	70

Tableau I : Fixation annuelle sur les collecteurs témoins avec L: longueur en mm,  $\bar{L}$ : longueur moyenne en mm,  $\sigma$ : écart-type, N: nombre d'huîtres, SR %: la survie relative soit N par rapport à la fixation annuelle de naissain en nombre sur la couche correspondante du collecteur périodique.

A Carabane, l'étude de la figure 8 nous permet de classer les huîtres ayant plus de 20mm comme étant celles qui se sont fixées en 1989, de juillet à octobre. La longueur moyenne de ces huîtres, qui proviennent toutes de la zone intertidale, est de 44,1mm (tableau I). Le poids total récolté sur la face étudiée du collecteur témoin était de 1902g pour 111 huîtres dont la taille dépassait 20mm (nous considérons que le poids des huîtres n'ayant pas atteint cette taille comme étant négligeable), ce qui correspond à un poids moyen de 17,1g pour un âge qui varie de 8 à 12 mois. La plus grosse huître mesurait 84mm ce qui correspond à un poids de 58g (fig.9).

La relation taille-poids, établie à l'aide d'un échantillon d'une cinquantaine d'huîtres de longueurs différentes, allant de 20 à 105mm, provenant des collecteurs témoins des deux sites, est :

$$\text{Log } P = \text{Log } 0,00033 + 2,723 \text{ Log } L$$

le coefficient de corrélation étant :  $R = 0,975$

soit :  $P = 0,00033 L^{2,723}$  avec P : poids en grammes, L : longueur en millimètres.

Il est arrivé que, dans nos pochons, la biomasse diminue de façon spectaculaire consécutivement à une mortalité importante, mais cela ne s'est pas traduit par une baisse du poids moyen qui, au pire, est resté constant.

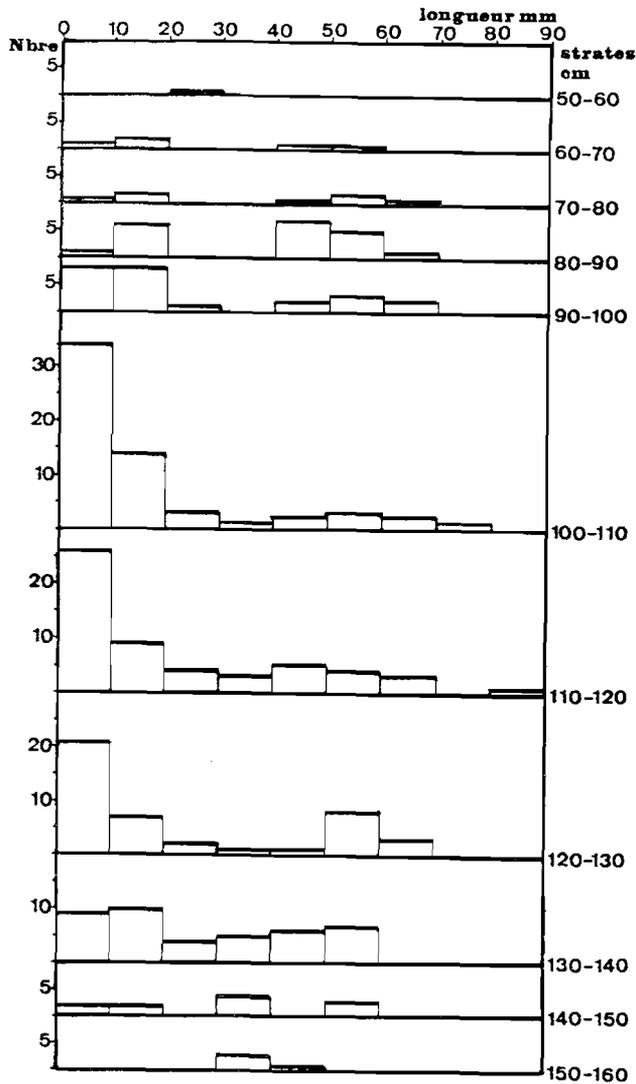


Figure 8 : Carabane, collecteur témoin, histogrammes de longueurs des huîtres pour chaque strate de 10cm de hauteur après 12 mois d'immersion.

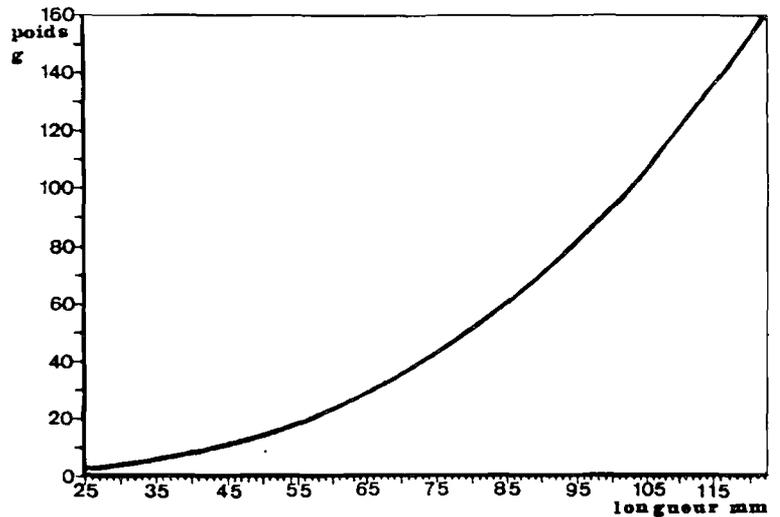


Figure 9 : Relation taille-poids chez *Crassostrea gasar* (croissance sur le collecteur de juin 1989 à juin 1990) en Casamance.

A Carabane il y a eu deux grandes périodes de croissance distinctes :

- de mai à juillet 1989 la croissance a diminué simultanément dans les deux pochons, elle est devenue nulle entre le 14 août et le 25 septembre, puis a repris en octobre,

- de novembre 1989 à mai 1990 il y a eu une augmentation constante du poids moyen de 1,8 à 2g par mois dans les deux pochons.

Sur les estrans sablo-vaseux situés aux alentours du premier site d'élevage (fig.3) une petite espèce d'huître, identifiée comme étant *Ostrea folium* (une détermination plus poussée demande à être faite), se fixe sur les coquilles vides d'une arche, *Anadara senilis*, qui affleurent du sédiment. Cette huître, dont la taille adulte est d'environ 40mm, a progressivement envahi, à partir du mois de juin 1989, les structures d'élevage (tables et pochons) ainsi que les coquilles de *C.gasar*. Le 16 octobre 1989, les structures d'élevage, ainsi que les huîtres faisant

l'objet de cette étude ont été déplacées sur un nouveau site (fig.3). Le sédiment y est sableux et on n'observe pas de coquilles d'arches couvertes d'*O.folium*. La salinité est plus constante que sur le premier site situé à l'embouchure d'un bolon qui déverse de l'eau douce durant la saison des pluies. *O.folium* avait proliféré sur nos collecteurs expérimentaux à partir du mois d'août, lorsque la dessalure s'est faite ressentir (fig.3).

La mortalité importante constatée de juin à octobre 1989 (fig.10) a brusquement cessé sur le nouveau site ce qui laisse penser qu'elle était imputable, sur l'ancien site, à la présence d'*Ostrea folium*.

La reprise de la croissance s'était manifestée par contre dès le 25/9/1989 sur l'ancien site, et en mai/juin 1990 nous avons constaté, surtout dans le pochon 2, un infléchissement similaire à celui constaté en 1989 à la même période.

A Djivent dans les deux pochons et de façon simultanée on constate que la croissance :

- ralentit fin mars 1989 lorsque la salinité dépasse 50‰
- reprend en juin/juillet 1989 avec la dessalure pour ralentir à nouveau en août et septembre (surtout le pochon 5),
- s'accélère à partir du mois d'octobre pour être comparable à celle de Carabane durant la même période (1,8 à 2g/mois).

Dates	Poids total en g	Nbre	$\bar{PM}$ en g	Mort % helxdo	T °C	S ‰
20-2-89	1253	302	4,1	0	22	-
13-3-89	1430	302	4,7	0	24	38,5
3-4-89	1795	302	5,9	0	27	-
19-4-89	2040	300	6,8	0,2	26	39
1-5-89	2160	286	7,5	0,7	27	40
29-5-89	2380	286	8,3	0	28	41
15-6-89	2315	275	8,4	1,5	29	40
29-6-89	2345	265	8,8	1,8	29	39
17-7-89	2200	251	8,8	2,0	28	38,5
31-7-89	2040	227	9,0	4,7	28	36,5
14-8-89	1850	207	8,9	4,4	28	32
25-9-89	1610	181	8,9	2,1	29	26
16-10-89	1480	160	9,2	3,8	28	29,5
6-11-89	1600	159	10	0,2	26	31
27-11-89	1725	159	10,8	0	25	33,5
12-12-89	1870	159	11,8	0	22	34
22-1-90	2090	148	14,1	1,1	19	38
8-2-89	2150	144	15	1,1	19	38
22-2-89	2250	143	15,7	0,3	21	39
21-3-89	2410	142	16,9	0,2	24	40
25-4-89	2640	141	18,7	0,2	26	39
7-6-90	2605	133	19,6	0,9	27	40
29-6-89	2560	128	20	1,2	27	41

Tableau II - Carabane, croissance et mortalité dans le pochon 2

Dates	Poids total en g	Nbre	$\overline{PM}$ en g	Mort % hebdo	T °C	S %
13-3-89	1910	290	6,5		24	38,5
3-4-89	2100	275	7,6	1,1	27	
20-4-89	2500	274	9,1	0,1	26	39
1-5-89	2630	271	9,7	0,7	27	40
29-5-89	2925	274	10,6	0	28	41
15-6-89	2950	266	11,1	1,2	29	40
17-7-89	2800	240	11,6	2,1	28	38,5
31-7-89	2580	219	11,8	4,3	28	36,5
14-8-89	2480	203	12,2	3,6	28	32
25-9-89	2220	182	12,2	1,7	29	26
16-10-89	2230	173	12,9	1,6	28	29,5
6-11-89	2470	173	14,3	0	26	31
25-11-89	2580	173	14,9	0	25	33,5
12-12-89	2770	173	16,0	0	22	34
22-1-90	2950	169	17,5	0,4	19	38
22-2-90	3225	166	19,4	0,4	21	39
21-3-90	3420	163	20,1	0,4	24	39
25-4-90	3610	160	22,5	0,4	26	40
7-6-90	3740	157	23,8	0,3	27	40
29-6-90	3780	153	24,7	0,8	27	41

Tableau III - Carabane, croissance et mortalité dans le pochon 3

Dates	Poids total en g	Nbre	$\overline{PM}$ en g	Mort % hebdo	T °C	S %
10-01-89	1695	139	12,2		22	39
20-01-89	1725	138	12,5	0,6	22	40
30-01-89	1765	138	12,7	0	22	42
8-02-89	1796	138	13	0	23	-
29-03-89	1770	120	14,7	1,8	26	48,5
26-04-89	1665	111	15	1,9	27	54
31-05-89	1690	108	15,6	0,5	29	58
30-06-89	1670	102	16,4	1,3	29	50
21-07-89	1635	97	16,8	1,6	29	35
8-08-89	1735	97	18	0	27	26
21-09-89	1690	93	18,2	0,6	33	11
9-11-89	1860	88	21,1	0,7	28	21,5
4-12-89	1715	77	22,3	3,5	25	30
16-01-90	1470	66	22,3	2,3	22	39

Tableau IV - Djivent, Croissance et mortalité dans le pochon 5

Dates	Poids total en g	Nbre	$\overline{PM}$ en g	Mort % hebdo	T °C	S %
30-01-89	1975	550	3,5		22	42
3-02-89	2010	538	3,7	2,9	22	44
21-02-89	2150	538	4	0	25	45
8-03-89	2530	533	4,7	0,3	26	49
5-04-89	2620	510	5,1	1,8	27	55
31-05-89	3000	503	5,9	0,1	28	58
28-06-89	3290	495	0,6	0,4	29	49
21-07-89	3315	491	6,7	0,2	29	35
4-08-89	3470	487	7,1	0,4	27	24
21-09-89	3678	484	7,6	0,1	33	11
9-11-89	4440	483	9,2	0	28	22
28-11-89	4620	452	10,2	2,3	26	29
16-01-90	5040	417	12,1	1,1	22	39

Tableau V - Djivent, croissance et mortalité dans le pochon 6

Au mois d'octobre 1989 est apparue une infestation des coquilles de *C.gasar* par une annélide du genre *Polydora* qui provoque la maladie dite du "chambrage". Cette infestation est devenue générale en novembre 1989 et a provoqué une mortalité importante (fig.10), ce qui a motivé l'arrêt de la manipulation.

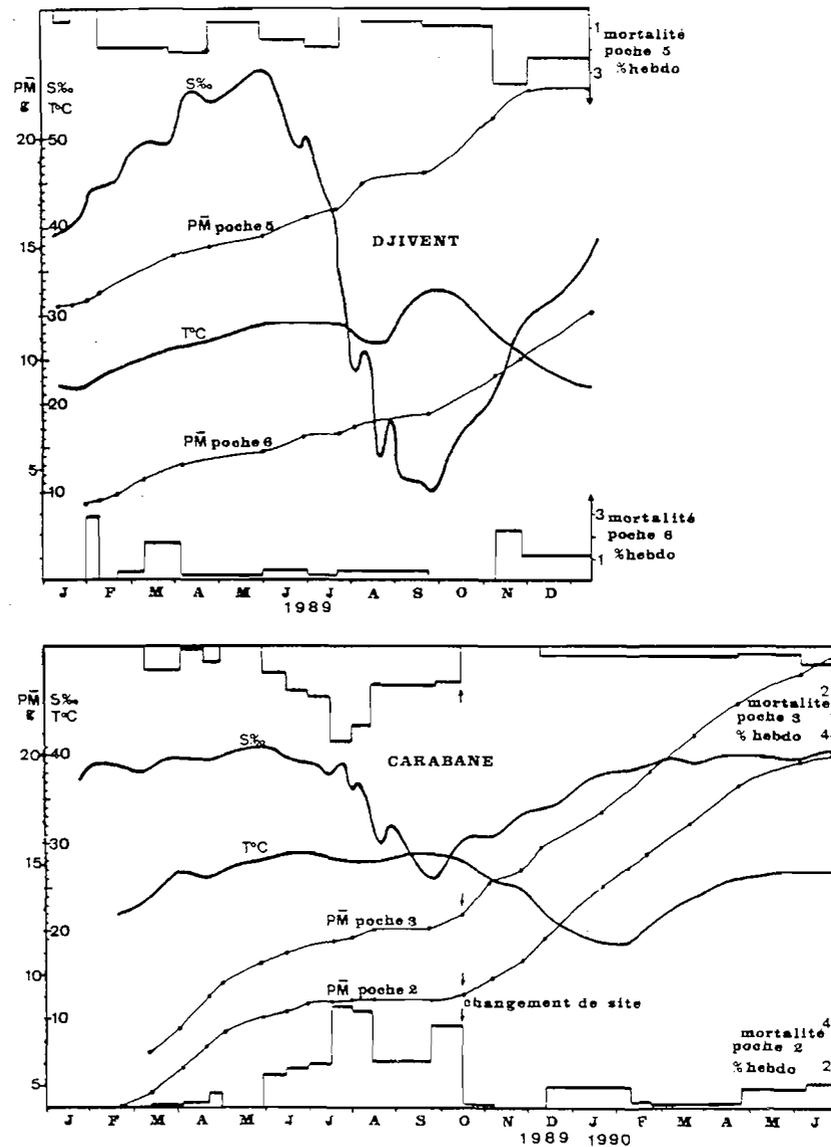


Figure 10 : Courbes de croissance (poids moyen) et mortalité relative hebdomadaire dans les pochons.

#### DISCUSSION - CONCLUSION

En considérant la fixation mensuelle du naissain durant l'année vis-à-vis des conditions du milieu (S‰ et T° de l'eau) on remarque (fig.6)

- A Carabane une relation étroite avec les variations de température ; lorsque celle-ci est inférieure à 26°C (de novembre à mars) le captage est pratiquement inexistant,

- A Djivent une correspondance entre la chute de la salinité en-dessous de 30‰, en fin de saison des pluies et la période de captage avec toutefois, au mois de mars, une légère reprise, vite avortée, liée à l'élévation de la température.

On peut en conclure que, à l'instar des huîtres des régions tempérées, l'élévation de la température de l'eau conditionne la ponte de *C.gasar*, mais que ce phénomène peut être perturbé lorsque les fluctuations de la salinité deviennent trop importantes et dépassent un plafond d'environ 45g de sel par litre. Ainsi, à Djivent, la période de captage du naissain a été considérablement réduite dans le temps et le nombre de fixations (727) a été bien inférieur à celui de Carabane (2986).

Les espèces animales et végétales adaptées aux importantes fluctuations de la salinité de l'eau à Djivent sont peu nombreuses, la concurrence biologique y est donc faible en zone d'immersion permanente et celui permet à *C.gasar* de s'y développer normalement.

A Carabane les eaux connaissent pratiquement les mêmes conditions de milieu que l'océan tout proche et la même abondance en espèces marines. La concurrence biologique est donc forte en zone d'immersion permanente et n'y permet pas la survie de *C.gasar* qui, naturellement, trouve refuge dans la zone intertidale sur les rhizophores des palétuviers.

La croissance sur le collecteur dans la zone intertidale est plus élevée à Carabane (L : 44,1mm) qu'à Djivent (L : 37,9mm), mais elle est, par contre, inférieure à celle constatée en zone d'immersion permanente sur ce dernier site (L : 52,2mm).

A Carabane il y a une relation entre la chute de la croissance en mai et l'élévation de la température au-dessus de 26°C (fig.10) aussi bien en 1989 qu'en 1990, et par conséquent avec la période de reproduction (observation faite sur la fig.6). Fin septembre 89 la reprise de la croissance coïncide avec la chute de la température et l'élévation de la salinité mais aussi avec la fin de la période de reproduction.

A Djivent, la baisse de la température que l'on observe fin septembre en même temps que l'élévation de la salinité coïncide aussi avec la reprise de la croissance (fig.10). La maturation des gonades qui a précédé le pic de captage du naissain de septembre (fig.6) est sans doute responsable de la stagnation de la croissance observée en août et septembre. Comme à Carabane, il y a eu, au même moment, interrelation entre les différents phénomènes.

La mortalité dans le pochon 5 a été bien plus importante que dans le pochon 6 durant toute la période où la salinité a dépassé 45‰ (de février à juin 89) mais aussi au moment de l'épizootie provoquée par *Polydora*. Le pochon 5 était constitué d'un grillage de 14mm de maille qui offrait moins de protection contre l'ensoleillement que le pochon 6 de 5mm de maille. Malgré tout, les grosses huîtres apparaissent plus fragiles surtout vis-à-vis du chambrage. Cette maladie de la coquille, qui rend l'huître impropre à la consommation est provoquée par la dessalure et l'envasement (LE PENNEC, com. pers., 1989). Elle est bien connue en Europe dans les estuaires et a été signalée au Sénégal, à Joal (BLANC, 1970). Le manque d'entretien des pochons qui doivent être retournés pour éliminer la vase et leur position dans la zone intertidale, qui a favorisé un contact trop long avec les eaux douces de surfaces, sont sans doute responsables de cette maladie qui a frappé la totalité de l'élevage mais qui est restée

épisodique parmi les huîtres sauvages. L'annélide *Polydora* n'a pas infesté les jeunes huîtres nées en 1989, nous avons pu le constater sur le collecteur témoin. Celui-ci, sorti de l'eau le 30 juin 1990, n'a pas eu à subir la dessalure, et il eût été instructif de prolonger son immersion 6 mois de plus afin de savoir à quel niveau se manifeste le chambrage. En raison de la stratification des eaux en fonction de la salinité, constatée sur les barrages anti-sel de Djiguinoum et de Guidel, il y a des chances pour que les huîtres fixées sur le support d'origine s'envasent beaucoup moins que les huîtres en pochon.

Sur les deux sites nous constatons que les courbes de croissance des huîtres des deux pochons restent parallèles alors que ces dernières appartiennent à des classes de tailles différentes.

Cela donne à penser que leur croissance est linéaire sur plusieurs années. Cette observation rejoint celle faite durant quatre années par Antoine BLANC à Joal (BLANC, 1962), sur des huîtres élevées au sol qui voyaient leurs poids moyens augmenter d'environ 20 grammes par an :

Age en années	Longueur moyenne en mm	Poids moyen en g
1	64,46	28,70
2	78,41	57,36
3	92,70	83,18
4	99,50	103,50

Comparativement aux régions tempérées, la Casamance bénéficie d'une longue période de reproduction des huîtres, même dans les zones à fortes variations de salinité. A Carabane la forte concurrence biologique peut perturber la qualité du captage et la survie du naissain dont la surabondance sur le collecteur peut constituer une gêne pour la croissance des jeunes huîtres. Une température des eaux dépassant 26°C peut être, dans cette zone, l'indicateur de la période de pose des collecteurs. A Djivent les conditions de recrutement du naissain paraissent brès bonnes, une salinité des eaux inférieure à 30‰ peut correspondre à la période de captage.

La croissance en pochon a été plus forte à Carabane qu'à Djivent et nous rejoignons là l'observation faite sur la croissance sur les collecteurs témoins dans la zone intertidale.

Le poids moyen a augmenté de 13,3g en un an dans le pochon 3 de Carabane et de 10,1g dans le pochon 5 de Djivent et ces huîtres étaient de classes de tailles équivalentes. Mais, on est loin du poids moyen observé sur les collecteurs témoins qui était de 17,1g pour les huîtres de 8-12 mois à Carabane et de 24,1g pour les huîtres de 7-12 mois à Djivent. La manipulation des huîtres durant les nettoyages et les pesées ont contribué à briser les fines bordures des coquilles et, à en ralentir la croissance qui malgré tout, est restée largement inférieure à celle constatée sur les collecteurs témoins.

La période de forte croissance correspond à la saison froide et le ralentissement ou l'arrêt de cette croissance provoqués par l'activité sexuelle de l'huître explique la présence de stries sur les coquilles des individus âgés de plusieurs années.

Au vu des résultats différents obtenus à Carabane et à Djivent au cours de cette étude deux protocoles d'élevage distincts s'imposent sur ces deux sites.

En ce qui concerne le captage du naissain et le prégrossissement sur le collecteur avant détroquage :

- A Carabane la période de captage est longue et permet d'étaler dans le temps le recrutement des jeunes huîtres. Celui-ci doit se faire sur le site d'élevage actuel loin des arrivées d'eau douce afin d'éviter la fixation d'*Ostrea folium*. D'avril à juillet les collecteurs doivent être placés en immersion permanente, puis, après un mois, transférés dans la zone intertidale, à mi-hauteur entre les basses mers de vives-eaux et les basses mers de mortes-eaux (couche 100-110cm du collecteur témoin où la survie relative est de 78,2% - tableau I). D'août à octobre les collecteurs doivent être placés à cette dernière hauteur et laissés en place jusqu'au détroquage.

- A Djivent la période de captage est plus courte. Les collecteurs doivent être placés, dès que la salinité est inférieure à 30%, directement au-dessus des basses mers de vives-eaux, ce qui correspond à la hauteur de captage maximal (fig.5). Deux à trois mois plus tard ces collecteurs doivent être transférés en zone d'immersion permanente et laissés en place durant toute la durée du prégrossissement qui précède le détroquage. Cela reste à vérifier, mais nous pensons, que les huîtres qui grossissent en immersion permanente sur le support d'origine ont beaucoup moins de chances d'être sujettes aux chambrage.

Le détroquage devrait donc intervenir en novembre de l'année suivante soit quatorze mois après le captage.

En ce qui concerne le grossissement en pochon des huîtres détroquées :

- A Carabane, afin d'éviter un recaptage sur les huîtres collectées l'année précédente, il est préférable de placer les pochons sur des tables dont le niveau se situe à mi-distance, entre les hautes mers de mortes-eaux et les basses mers de mortes-eaux (fig.4). En novembre, à la fin de la période de captage, ces pochons pourront être redescendus de 40cm entre les basses mers de vives-eaux et les basses mers de mortes-eaux. La vente des plus grosses huîtres, alors âgées de 19 mois interviendrait à ce moment là, au début de la saison touristique.

- A Djivent, les huîtres élevées en immersion permanente durant le prégrossissement et détroquées à partir de novembre, devront être mises en pochons et placées dans la zone intertidale suffisamment de temps pour leur apprendre à résister à l'émersion en conservant leur eau intervalvaire.

L'infestation des coquilles d'huîtres par *Polydora* à Djivent reste un problème dont il faudra trouver une ou plusieurs solutions en s'appuyant sur les travaux réalisés en Europe sur ce sujet, notamment au laboratoire IFREMER de La Trinité, en France. Le transfert des collecteursensemencés et des stocks d'huîtres d'un site à l'autre peut être envisagé pour palier à certaines contraintes environnementales.

- BLANC A., 1962 - Etude de l'huître de palétuvier (*Gryphea gasar* Adanson). *Rapport dactylographié à Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes, Sénégal* : 1-78.
- BLANC A., 1970 - Rapport sur la situation de l'ostréiculture au seuil du IIIème plan et sur l'huître des palétuviers. *Ministère du Développement Rural, République du Sénégal* : 1-31.
- CHABOUD C., CORMIER-SALEM M.C., DIAW M.C., KEBE M., 1987 - Approche socio-économique de l'exploitation du milieu casamçais. *Rev.Hydrobiol.Trop.* 20 (3-4) : 311-323.
- CORMIER M.C., 1987 - La cueillette des huîtres en Casamance, place de cette pratique dans le système d'exploitation diola. *Document scientifique numéro 106*. Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye. Institut Sénégalais de Recherches Agricoles. Rép. du Sénégal.
- DIOH B.C., 1976 - L'ostréiculture au Sénégal. *Thèse de Doctorat vétérinaire, Ecole Inter-Etat des Sciences et Médecine Vétérinaires, Dakar* : 1-107.
- DIOUF P.S., DIALLO A., 1987 - Variations spatio-temporelles du zooplancton d'un estuaire hyperhalin : la Casamance. *Rev.Hydrobiol.Trop.*, 20 (3-4) : 233-257.
- GILLES S., 1988 - Potentialités et problèmes en aquaculture dans la région de la Casamance au Sénégal. *AQUA REVUE*, 21 : 35-37.
- HUNTER J.B., 1967 - A survey of the Oyster populations of the Freetown Estuary, Sierra Leone, with notes on the ecology, cultivation and possible utilisation of Mangrove oysters. *Tropical Sciences*, vol.XI, n°4 : 276-285.
- KAMARA A.B., 1982 - Preliminary studies to culture mangrove oysters, *Crassostrea tulipa*, in Sierra Leone. *Aquaculture*, 27 : 285-294.
- LEUNG-TACK K.D., VINCKE P.P., 1984 - Une étude de la population de l'huître de palétuvier *Crassostrea gasar*, dans le Saloum, de Djiffer à Foundiougne. *Rapport de l'Equipe Pluridisciplinaire d'Etude des Ecosystèmes Côtiers pour l'UNESCO, Division des Sciences de la Mer*: 31-46.
- LEUNG-TACK K.D., PAGES J., 1984 - La croissance de l'huître de palétuvier *Crassostrea gasar* dans la lagune de Joal-Fadiouth. *Rapport de EPEEC pour l'UNESCO, Division des Sciences de la Mer* : 115-127.
- LEUNG-TACK K.D., PAGES J., 1987 - A prospective study of the oysters-farming in Sénégal, West Africa. *Coastal Zone 87, WW Div. ASCE, Seattle WA* (26-29) : 3164-3177.
- PAGES J., DEBENAY J.P., LE BRUSQ J.Y., 1987 - L'environnement estuarien de la Casamance. *Rev. Hydrobiol. Trop.* 20 (3-4): 189-191.

PAGES J., BADIANE S., DEBENAY J.P., DIOUF P.S., LE BOUTEILLER C., 1986 -  
Les mécanismes de production dans l'estuaire de la Casamance.  
"L'estuaire de la Casamance, environnement, pêche, socio-  
économie". *Actes du Séminaire, Ziguinchor, Ministère du  
Développement Rural, Rép. du Sénégal* : 39-69.

QUAYLE D.B., 1990 - Les huîtres sous les tropiques, culture et méthodes.  
*IDRC, TS f* : 1-80.