

# L'OSTREICULTURE AU SÉNÉGAL

THESE

présentée et soutenue publiquement le 4 Juin 1976  
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar  
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE  
(DIPLOME D'ÉTAT)

par

**Bernard Codou DIOH**

Né le 27 Novembre 1948 à FADIOUTH (Sénégal)

**PRÉSIDENT DE THÈSE : Professeur Hervé DE LAUTURE**

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES DE DAKAR

ANNEE UNIVERSITAIRE 1975-1976

DIRECTEUR JEAN FERNEY

I -Personnel à plein temps -

Professeurs

FERNEY Jean. . . . . Pathologie Médicale du Bétail  
Pathologie de la Reproduction

CUQ Pierre. . . . . Anatomie-Histologie-Embryologie

ROZIER Jacques . . . . . Anatomie Pathologique -  
Hygiène et industries des Den-  
rées Alimentaires d'origine  
Animale

Maîtres de Conférences

CHANTAL Jean . . . . . Microbiologie - Pathologie Gé-  
nérale - Maladies contagieuses-  
Législation Sanitaire

NDIAYE Ahmadou Lamine. . . . . Zootechnie - Alimentation

Maître-Assistant

SERE Alassane . . . . . Physiologie - Thérapeutique

Assistants

AGBA Kondi Charles . . . . . Anatomie-Histologie -Embryologie

KOMBATE Ignace Labil . . . . . Anatomie Pathologique - HIDA OA

FACHO Balaam . . . . . Zootechnie - Alimentation

BORNAREL Pierre (Recherches). . . . . Microbiologie

RENNER Yves . . . . . Anatomie

AFFRE Gérard (V.S.N.) . . . . . Clinique

RICHER François (V.S.N.) . . . . . Clinique

II Personnel Vacataire -

Professeurs

SYLLA Oumar (Fac.Pharmacie).....Pharmacie

GRAS Georges ( " ).....Toxicologie

JOSSELIN Jacques ( " ).....Biochimie

GIONO-BARBER Humbert ( " ).... Pharmacodynamie-Théra-  
peutique

Maître de conférence

PAULIN Raymond (Fac.de Médecine)....Biophysique

Maîtres-Assistants

BA Cheickh (Fac.de Lettres)..... Climatologie

MAYNART Guy (Fac.de Pharmacie).... Botanique

Assistants

NIANG Mouhamadou Moustapha  
(Chercheur à l'I.F.A.N.) . . . . . Droit et Economie Rurale

FALL Yelli (Fac.de Droit et Sc.Eco)..Economie générale

Maître de Recherches

LEPRUN Jean-Claude (O.R.S.T.O.M)... Agronomie

III-Personnel en Mission (prévu pour 1975-1976) -

Professeurs

MORAILLON Robert (E.N.V. Alfort).. Pathologie Médicale - 1

EUZEBY Jacques (E.N.V. Lyon)..... Parasitologie

Maîtres de Conférences

BOIVIN Robert (E.N.V. Lyon).. Physiologie

LE NIHOUANEN Jean( -id - )... Pathologie Chirurgicale-2

Je dédie

ce Travail

A LA MEMOIRE DE MON PERE

Puisse ton souvenir nous inciter à mieux faire.

A MA MERE

Faible témoignage de mon affection et de ma reconnaissance.

A MA FEMME

En gage de notre profond amour et pour te dire :  
jusqu'à la fin des temps.

A MES FRERES ET SOEURS ET A LEUR FAMILLE

En témoignage de la profonde affection qui nous unit.

A FRANCOIS SEKOU SARR

Pour toute la sollicitude dont vous avez fait preuve  
envers nous :

Nos sincères remerciements.

A MA BELLE FAMILLE

Tout mon attachement.

A LOUIS SARR ET A SA FAMILLE

Pour le foyer que vous m'avez donné :  
Sincères remerciements.

A MES AMIS

Mon indéfectible attachement.

A MES ONCLES, MES TANTES, MES COUSINS ET MES COUSINES

Tout mon attachement.

A TOUS MES CAMARADES

Meilleurs souvenirs.

A MES MAITRES ET PROFESSEURS

Très sincères remerciements.

AU DOCTEUR MBAYE BA ET AU PERSONNEL DE LA DIRECTION DES PECHEES

Très sincères remerciements pour leur collaboration.

A TOUS CEUX QUI DE PRES OU DE LOIN ONT CONTRIBUE SOIT A MA  
FORMATION SOIT A LA REALISATION DE CE TRAVAIL :

Sincères remerciements.

A. NOTRE PAYS

AU F.E. D.

Notre gratitude.

AUX MEMBRES DE NOTRE JURY

- Monsieur H. De LAUTURE, Professeur à la Faculté de Médecine et de pharmacie de Dakar  
Vous avez bien voulu accepter la présidence de cette Thèse.  
Veuillez trouver ici, l'expression de nos sincères remerciements.
  
- Mon Maître, Monsieur J. ROZIER, Professeur à l'E.I.S.M.V.  
Pour votre aide précieuse, vos conseils et votre constante disponibilité.  
Veuillez trouver ici, l'expression de ma profonde gratitude et de mes sincères remerciements.
  
- Monsieur J. FERNEY, Directeur de l'E.I.S.M.V.  
Vous avez bien voulu faire partie de notre jury de Thèse; pour tout ce que vous avez fait pour nous :  
Sincères remerciements et hommages respectueux.
  
- Monsieur A.L. NDIAYE, Professeur à l'E.I.S.M.V.  
Pour vos encouragements et pour avoir aimablement accepté de faire partie de notre jury de Thèse :  
Sincères remerciements et hommages respectueux.

" Par délibération, la Faculté et l'Ecole ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation ".

- E R R A T U M -

Page	6	-	Ligne	14	-	, Lire	Salinités	et non	sobriétés
"	6	-	"	23	-	"	mortalité	et non	natalité
"	12	-	"	1	-	"	Irrégulière	et non	Irrégulières
"	14	-	"	19	-	"	78	et non	77
"	15	-	"	21	-	"	78	et non	77
"	18	-	"	4	-	"	bouche	et non	boouche
"	21	-	"	32	-	"	1951	et non	1961
"	22	-	"	28	-	"	1951	et non	1961
"	32	-	"	20	-	"	159	et non	178
"	39	-	"	28	-	"	193	et non	199
"	43	-	"	23	-	"	69	et non	9
"	55	-	"	4	-	"	n'empêche	et non	empêche
"	64	-	"	26	-	"	deux ans	ou plus	et non 2 ans au plus
"	65	-	"	19	-	"	Suspendus	et non	Suspendues
"	72	-	"	9	-	"	Le lavage	et non	le avage
"	72	-	"	10	-	"	à mesure	qu'elles	dégorgent et non me- sure degorge.
"	81	-	"	24	-	"	C	et non	d
"	82	-	"	34	-	"	à 175 Frs	et non	de 175 Frs
"	84	-	"	29	-	"	Intérêts	et non	Interpets
"	87	-	"	18	-	"	Pluies	et non	puies
"	104	-	"	17	-	"	Raimbault	et non	Rambault
"	105	-	"	39	-	"	Foulon	et non	oulon
"	100	-	"	16	-	"	Impr.de l'université	et non	de l'univer- sité.

TABLE DES MATIERES

	Page
- Introduction . . . . .	7
- Chapitre I : L'huître des palétuviers du Sénégal C.gasar Adanson	
I - Taxonomie . . . . .	9
II - Rappels anatomiques et biologie	
A - Rappels Anatomiques	
a - la coquille . . . . .	13
b -- Les organes reposant sous la coquille . . . . .	16
B -- Biologie	
a - Répartition géographique . . . . .	23
b -- Condition de l'habitat . . . . .	25
c- Alimentation et croissance . . . . .	31
d - Reproduction . . . . .	35
e -- Les ennemis et les maladies . . . . .	42
- Chapitre II : La culture de Crassostrea gasar Adanson	
I - Historique . . . . .	56
II -- Les gisements naturels . . . . .	57
III-- Les différentes phases de la culture. . . . .	60
A -- Récolte du naissain . . . . .	61
B - L'élevage . . . . .	65
C - L'affinage ou engraissement et le verdissement . . . . .	67
D - Le dégorgement . . . . .	69
-- Chapitre III - L'exploitation des huîtres	
I - Utilisation des huîtres . . . . .	73
II -- Exploitation traditionnelle . . . . .	75
III -- Exploitation Moderne . . . . .	77
A - Exploitation et mesures de protection	77
B -- Contrôle de salubrité . . . . .	78
C - Commercialisation . . . . .	81

	Page
IV - Perspectives . . . . .	84
- Conclusions . . . . .	87
- Bibliographie . . . . .	90

Table des illustrations

Tableau N° 1 - Eléments de classification des trois genres d'huîtres . . . . .	10
Schema n° 1 - Les organes en place chez une huître du genre <i>Crassostrea</i> . . . . .	17
<u>Carte</u> : Carte d'ensemble des principaux gisements gisements ostréicoles du Sénégal. . . . .	24
Schema n° 2 - Huîtres fixées sur les racines des palétuviers . . . . .	26
Tableau n°2 - Variations des températures et des sobriétés mensuelles moyennes dans les bras de mer de Joal-Fadiouth .. . . .	30
Tableau n°3 - Evolution de la taille et du poids de <i>Crassostrea gasar</i> Adanson à par- tir de 8 mois . . . . .	34
Tableau n°4 - Répartitions des sexes chez <i>Crassos- trea gasar</i> . . . . .	42
Tableau n° 5 - Mortalité de <i>Crassostrea gasar</i> en bassin insubmersible . . . . .	54
Tableau n°6 - Taux de natalité en bassin submersible	54
Tableau n°7 - Bilan des campagnes à partir de 1963	83

I N T R O D U C T I O N

Comme dans d'autres pays, les huîtres peuvent constituer une ressource nationale importante. Malheureusement ce n'est pas le cas au Sénégal : les sénégalais sont souvent mal informés sur les possibilités de consommer les huîtres et sur leur valeur nutritive et commerciale ce qui entraîne un manque de débouchés dans le pays. L'exportation qui se fait par quelques particuliers est très faible. Beaucoup d'étrangers qui ont constitué jusqu'à maintenant la majorité de la clientèle n'ont plus confiance en la salubrité de nos produits, sans doute parce qu'ils sont mal informés des soins dont ils sont l'objet.

Pourtant beaucoup de travaux ont été effectués en vue d'améliorer notre huître qui, actuellement, n'a plus rien à envier aux autres huîtres. De même rien ne s'oppose du point de vue religieux et social à la consommation des huîtres par les sénégalais. Ils peuvent se les procurer chez les ostréiculteurs qui n'exploitent qu'une très faible partie de cette immense richesse. Une extension pour répondre à une augmentation éventuelle de la clientèle est possible à partir de Joal-Fadiouth où l'ostréiculture est bien implantée.

Originaire de ce milieu, nous avons grandi au contact des pêcheurs qui nous ont communiqué le goût de tout ce qui touche à la mer. C'est en plus dans l'espoir de résoudre les difficultés actuelles de notre ostréiculture et pour que les progrès réalisés jusqu'à maintenant ne soient pas vains que nous avons entrepris ce travail qui, nous l'espérons, permettra au Sénégal de profiter pleinement de ses huîtres.

Notre travail consistera à montrer la place de notre huître dans la zoologie, à rappeler quelques aspects de son anatomie ce qui nous amènera à l'étude de sa biologie. Dans un

deuxième chapitre, après un bref aperçu sur la situation des gisements naturels, nous parlerons de la culture depuis le captage du naissain jusqu'au dégorgement précédant la commercialisation. Le dernier chapitre sera consacré à l'étude de la valeur alimentaire et thérapeutique de l'huître, à son exploitation traditionnelle et moderne soulignant ainsi ses difficultés et analysant ses perspectives./-

C H A P I T R E I

L'HUITRE DES PALETUVIERS DU SENEGAL :  
( CRASSOSTREA GASAR ADANSON )

I - TAXONOMIE

A)- LA TAXONOMIE DES OSTREIDES :

Les huîtres ont été classées suivant leur morphologie, leur écologie puis la forme de leur coquille larvaire (prodissoconque)-Galtsoff 1964 (69).

Cependant, du point de vue écologique et géographique, on peut rencontrer des huîtres de la même espèce en des lieux différents et des huîtres d'espèces différentes au même endroit. Ranson 1951 (171).

La classe des Bivalves de l'embranchement des Mollusques du règne Animal comprend quatre ordres définis par la morphologie de leurs branchies.

Les huîtres sont dans l'ordre des Filibranchia, le sous-ordre de Anisomyaria et la famille des Ostréides (76-151-171).

B)- L'IDENTIFICATION DES GENRES :

La morphologie de la coquille adulte bien que très variable permet, avec les caractères anatomiques, les caractères sexuels, les notions écologiques et les caractères de la coquille larvaire dont la connaissance est récente, de grouper les espèces vivant actuellement en trois genres (Pycnodonta - Ostrea et Crassostrea) (69) (151) (voir tableau n° 1 Page 10 ).

Chez certaines huîtres le lobe droit du manteau n'est fusionné avec la masse viscérale que sur un très court espace

TABLEAU N° 1  
LES ELEMENTS DE CLASSIFICATION DES TROIS GENRES D'HUITRES

GENRES	GENRE PYCNODONTA Fisher de Waldheim 1835	GENRE CRASSOSTREA Sacco 1897	GENRE OSTREA Linné 1758
<u>Chez l'adulte</u> Chambre promyaire	présente	présente	absente
Caractère sexuel	non incubatrice (rejette ses oeufs non fécondés dans l'eau)	non incubatrice	Incubatrice (la femelle con- serve ses larves quelques jours entre ses valves puis les rejette dans la mer)
Structure de la chambre crayeuse	vacuolaire (aspect de mie de pain)	feuilletée	feuilletée
L'intestin termi- nal traverse le coeur	oui	non	non
coquille	Grande et solide valve inférieure avec une légè- re cavité sous la charnière - charnière large - intérieur des valves blanc ou verdâtre - impression musculaire blanche sur une petite protubérance	très variable, le plus souvent allongée valve inférieure sous forme de coupe, cavité profonde sous la charnière valve supérieure plate opercu- laire Impression musculaire déplacée en direction dorso-latérale normalement pigmentée	bicirculaire valve inférieure peu profonde sans cavité sous la charnière - valve supérieure plate operculaire parfois en dôme  Impression musculaire subcentrale non colorée
<u>Chez la larve</u> Prodissoconque (coquille)	équivalve	inéquivalve	inéquivalve
Provinculum ou (charnière em- bryonnaire) mu- ni de :	- cinq crenelures sur toute sa longueur - antérieurement au ligament, dix petites crenelures sur le bord de chaque valve	deux crenelures à chacune de ses extrémités	deux crenelures à chacune de ses extrémités - les crenelures antérieures sont souvent réduites

près du capuchon céphalique. Entre cette zone et le muscle adducteur, le bord droit du manteau est libre formant une chambre promyaire qui communique avec l'extérieur.

Certains caractères ne sont pas constants pour un genre donné. Moré (151).

C)- L'IDENTIFICATION DES ESPECES :

Les caractères sur lesquels on pourrait se baser varient considérablement avec le milieu. Par l'examen d'un très grand nombre d'individus de toutes formes et par l'association de caractères variés embryonnaires et adultes, on arrive plus ou moins à préciser l'espèce.

Ainsi, *Crassostrea angulata* d'Europe, *Crassostrea virginica* d'Amérique et *Crassostrea gasar* d'Afrique diffèrent si peu l'une de l'autre qu'on serait tenté de les considérer comme de simples variétés d'une même espèce. Cependant, leurs coquilles larvaires sont bien distinctes et sans aucun doute il s'agit de trois vraies espèces. Ranson 1951 (171). La forme générale de la prodissoconque définitive est constante pour une espèce donnée même lorsque la taille varie ( 69-151 )

Les espèces du genre *Crassostrea* les plus connues sont :

- *Crassostrea angulata* Lamarck (huître portugaise)
- *Crassostrea virginica* Gmelin (huître américaine) et
- *Crassostrea gigas* Thunberg du Japon.

Le nom "*Crassostrea*" Sacco a été adopté par la commission internationale de nomenclature zoologique en 1955. Il remplace celui de "*Grypheae*" Galtsoff 1964 (69).

*Crassostrea gasar* Adanson 1757 (1) est l'huître des palétuviers de l'Afrique de l'Ouest. Au Sénégal on l'appelle " Yoros " Cadenet 1947 (37). A l'état naturel, sa forme est

extrêmement irrégulières.

D'autres huîtres qui à l'état naturel sont fixées sur les racines des palétuviers portent aussi le nom "d'huîtres des palétuviers" ce sont entre autres :

- *Crassostrea madrasensis* de l'Inde et de l'Indochine.
- *Crassostrea guilding* des Antilles et du Brésil.
- *Crassostrea cuculata* ou *forscali* d'Australie (171)

D)- LES VARIETES :

Une espèce d'huître comprend un certain nombre de variétés ( 1, 54, 59) mais les variations individuelles prennent une très grande ampleur. On peut signaler que telle forme de la coquille correspond à tel type de terrain ou de milieu marin mais il serait exagéré de donner un nom à chacune de ces formes. Ranson 1951 (171).

Quelques huîtres décrites comme espèces à part ont été rattachées à *Crassostrea gasar*. C'est le cas d'*Ostrea parasitica* Gmelin. Dautzenberg 1910 (54) et d'*Ostrea bicolor* Hanley. Dautzenberg 1921 (55).

Ranson 1967 (172) signale la présence au Sénégal d'autres espèces d'huîtres alors que Marche Marchad 1969 (131) affirme que *Crassostrea gasar* est l'espèce exclusive de la mangrove.

Ce qui montre la complexité d'une bonne classification des huîtres.

## II - RAPPELS ANATOMIQUES ET BIOLOGIE

### A - RAPPELS ANATOMIQUES :

#### a) - LA COQUILLE :

##### 1 - Description

##### 1 - 1 - Les valves.

##### 1 - 1 - 1 - La forme :

La coquille de l'huître est externe, bivalve, très inéquivalve.

La valve concave loge l'animal, l'autre <sup>qui</sup> est plus ou moins plate le recouvre. L'extrémité antérieure de la valve gauche est plus ou moins redressée en forme de crochet d'où le nom de Gryphea qui désignait ce genre. Au sommet de la coquille se trouve le plateau antérieur des valves plus développé à la valve gauche qu'à la valve droite. Sa surface porte les traces des ligaments successifs; on l'appelle; "aire ligamentaire". L'ensemble du crochet et du plateau antérieur est appelé talon de la coquille.

La valve gauche porte souvent l'empreinte du support de l'huître (171).

##### 1 - 1 - 2 - L'Orientation :

La bouche étant en avant et l'anus en arrière, les branchies sont ventrales et le cœur dorsal. La valve concave est à gauche, la valve plate à droite. On parle de valve inférieure et de valve supérieure parce que dans la nature, la première repose sur le sol.

L'extrémité antérieure de la coquille est donc la portion où les valves sont réunies par le ligament, l'extrémité postérieure est la bordure opposée des valves. A droite est la bordure ventrale et à gauche la bordure dorsale. La longueur de la coquille est sa grande dimension dans le sens an-

téro-postérieur, La hauteur, sa plus grande dimension dans le sens vertical et l'épaisseur sa plus grande dimension transversale (171).

1 - 1 - 3 - La couleur :

La couleur de la coquille varie d'une espèce à l'autre et au sein de la même espèce. Elle dépend du milieu.

Nous pouvons constater comme Adanson (1) que celle de *Crassostrea gasar* est généralement grise à l'extérieur. L'intérieur peut être teinté par le chambrage surtout. L'empreinte du muscle adducteur de couleur bleuâtre, tranche nettement sur le blanc nacré de l'ensemble.

1 - 2 - Le ligament :

Il est situé le long d'une charnière sans dents entre les deux valves; mais ne s'étend pas en profondeur dans la coquille et n'est pas visible de l'extérieur; il est dit interne. Il laisse un petit vide vers l'avant afin que les valves puissent s'ouvrir librement (1).

Sa sécrétion est assurée par le manteau au niveau du capuchon cephalique-Grassé 1961 (77). Il se compose de conchyoline, substance analogue à la chitine. Son renouvellement s'effectue aux différents stades de la croissance de l'huître et laisse des empreintes sur l'aire ligamentaire. Le ligament comprend deux portions latérales minces et une centrale plus épaisse appelée cartilage. Cette partie centrale assure l'ouverture de la coquille sans que l'huître fasse un effort. Etant élastique, elle se trouve comprimée lors de la fermeture des valves par le muscle adducteur. Par son jeu naturel, elle tend toujours à les ouvrir. (131).

2 - Structure :

En coupe transversale, la coquille montre de l'extérieur vers l'intérieur :

- Le périostracum : mince membrane protectrice de

conchyoline (substance protéiforme). Elle est toujours la même; les couches s'additionnent par l'intérieur.

- L'œstracum ou couche prismatique dans laquelle, le calcaire cristallise au sein d'une matrice protéique.

- L'hypostracum, couche interne au contact du manteau, fréquemment feuilletée (nacre), elle porte la trace de l'insertion musculaire d'après Creac'h (50) et Grasse (76 et 78) ;

Plus une huître reste longtemps hors de l'eau, plus l'hypostracum est important : on dit que la coquille se corse. C'est le cas de *Crassostrea gasar* dans le marigot de Joal-Fadiouth. Ce qui est recherché et provoqué là où les huîtres restent longtemps dans l'eau et ont une coquille fragile - Creac'h 1957 (50).

### 3 - Formation :

La larve libre de l'huître est une trochophore. Elle porte dorsalement une coquille impaire, membrane cuticulaire de nature chitineuse secrétée par la glande préconchylienne. Par défaut de calcification le long de sa ligne médio-dorsale, elle se fend et devient bivalve : valve droite et valve gauche. Elle tend à envelopper tout le corps. Entre les valves apparaît la charnière provisoire (provinculum) la coquille est alors devenue la prodissoconque - Grasse 1961 (77).

Sur le provinculum figurent des crenelures embryonnaires :

Après la fixation, une nouvelle coquille est secrétée, elle élargit l'ancienne. Le naissain tire directement de l'eau les éléments constitutifs de sa coquille. L'élément principal est la carbonate de chaux qui entre pour 95 à 98 % (pour 100) dans sa composition - Borde et Borde 1938 (23).

Pour l'édification de sa coquille, l'huître dispose de son mucus, de sa conchyoline : matière organique qu'il secrète et du calcaire en suspension dans l'eau. Parcouru d'un minuscule réseau de filaments, le manteau excrète les particules de calcium qui s'agglutinent les unes aux autres formant des couches successives extrêmement fines dont la superposition donne à la coquille sa dureté et son épaisseur. Grasse 1961 (78).

#### 4 - Croissance :

La croissance de la coquille de l'huître se fait en épaisseur et en longueur (174). Chaque couche secrétée par le manteau dépassera le bord de la coquille déjà formée et cette partie débordante ou "dentelle" très mince au début, s'épaissit progressivement. Cet accroissement constitue la pousse de l'huître. A la surface externe des deux valves on observe des stries concentriques autour d'une zone située près de la charnière, correspondant aux couches successives de calcaire déposées par l'animal : ce sont les stries d'accroissement (131).

#### 5 - Fonction :

Lorsque des changements surviennent dans le milieu : température trop basse ou trop élevée, salinité anormale, pollutions importantes, l'huître ferme les valves de sa coquille de même qu'en présence de prédateurs. Elle reste ainsi jusqu'à ce que tout danger soit écarté si l'agression ne dure pas trop longtemps. Cette réaction de défense devant une pollution est d'autant plus prolongée que les conditions sont plus défavorables (45)

### B - LES ORGANES REPOSANT SOUS LA COQUILLE :

#### 1 - Le manteau :

Le manteau comme son nom l'indique (voir schéma n° 1 page 17) recouvre tout le corps de l'huître. Il est formé de deux lobes très élargis qui délimitent la cavité palléale.

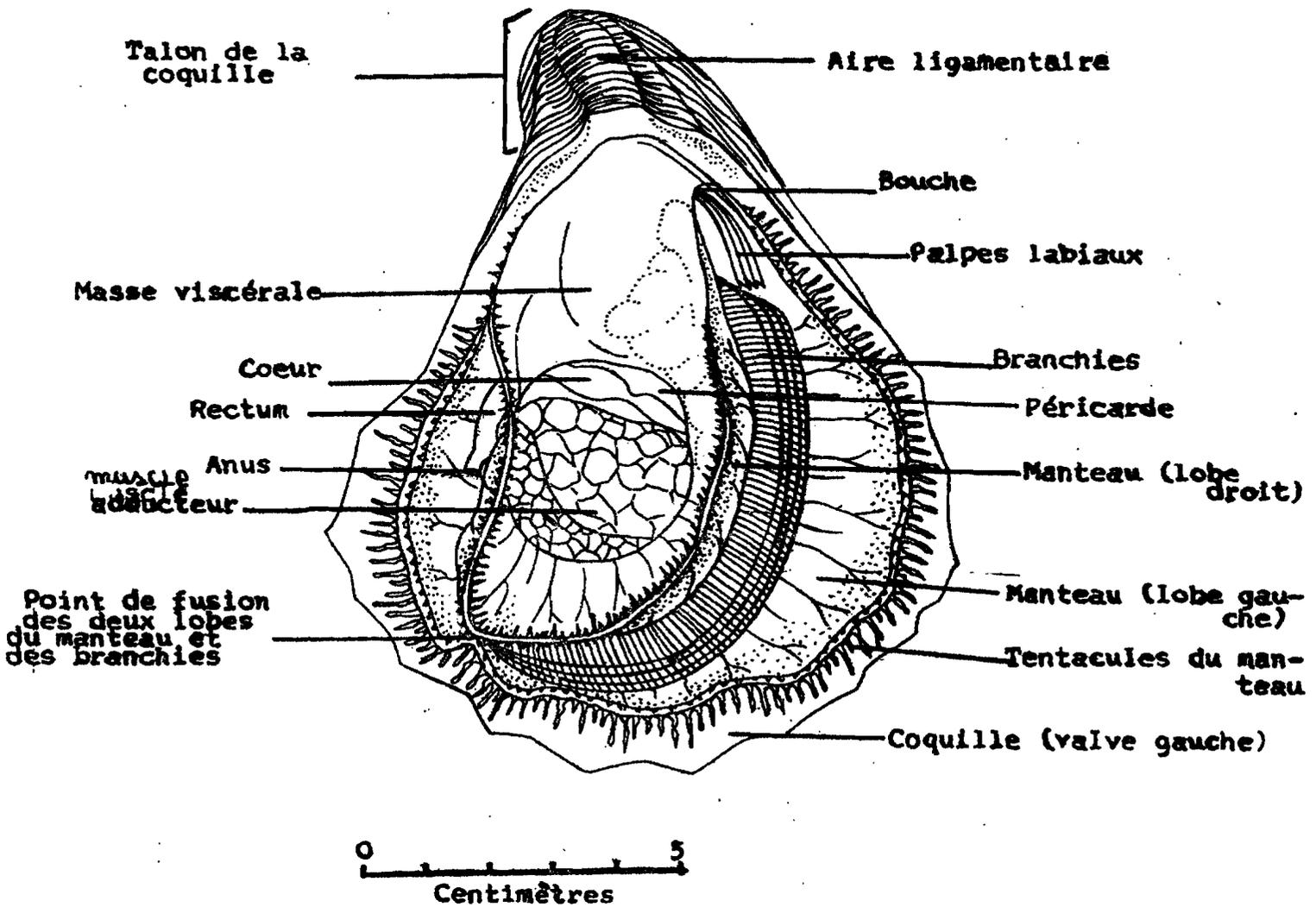


Schéma N° 1. Les organes en place chez une huître du genre *Crassostrea*. La valve droite de la coquille a été enlevée de même que la partie du lobe droit du manteau au dessus du coeur - Galtsoff 1964 (69)

### 1 - 1 - Les lobes :

Ils sont appliqués contre la face interne des valves. A l'avant les deux lobes sont réunis formant le capuchon céphalique qui couvre la bouche. Le reste des bords du manteau est libre sauf à un point de l'extrémité ventrale où les deux lobes opposés ont fusionné. Le bord des lobes du manteau consiste en trois franges cernées de tentacules hautement sensibles.

Le manteau contrôle le débit d'eau pour la respiration et la nutrition, joue un grand rôle dans le frai des huîtres femelles, reçoit et transmet les stimulations sensibles.

### 1 - 2 - La cavité palléale :

Elle tient le rôle de vestibule en avant d'organes fragiles (68 - 77). C'est par elle que l'huître expulse les déchets de sa nutrition et sa ponte. Elle constitue un entonnoir par lequel les aliments arrivent vers la bouche. Toujours remplie d'eau chez une huître vivante, elle permet à l'animal de survivre plusieurs jours aux conditions défavorables du milieu ou à l'air libre. Elle contient une réserve d'oxygène qui assure la respiration lors des périodes de rétraction. Galtsoff 1964 (69).

### 2 - Les branchies :

Ce sont des organes folliacés en arcs de cercle qui flottent dans la cavité palléale. Il y a deux branchies comprenant chacune deux doubles feuillets. Leurs bords externes sont soudés au manteau, leurs bords internes soudés entre eux et à la masse viscérale. Les branchies sont recouvertes d'un épithélium plissé, cilié et de glandes à mucus. ( 171 ).

L'activité de leurs cils vibratiles permet à l'huître immobile de satisfaire ses besoins fondamentaux : ravitaillement en oxygène et en nourriture (159). Les cils agissent

comme une pompe aspirante et sous leur action, un courant d'eau est créé. Cette circulation de l'eau à travers l'huître est généralement désignée sous le nom de filtration (23).

L'hématose se fait par toute la surface de la peau et en particulier par les organes respiratoires : les branchies. ( 68 - 122 - 162 ).

### 3 - Le muscle adducteur :

C'est un organe contractile destiné à produire le rapprochement plus ou moins durable des valves de l'huître (151).

Chez la larve d'huître il existe deux muscles adducteurs : l'un antérieur, l'autre postérieur. Dès qu'elle se fixe, le premier s'atrophie et disparaît. Le muscle postérieur subsiste seul. A la face interne des valves, il laisse une marque particulière : l'impression musculaire qui occupe une position de plus en plus éloignée du ligament au fur et à mesure que l'huître se développe.

Il est formé de deux parties distinctes. Une partie antérieure d'aspect transparent, encore appelée hyaline ou sombre. Excitée, elle entraîne une fermeture des valves rapide mais fugace. C'est un muscle de type phasique. Elle permet l'évacuation des pseudofèces, des sédiments et du frai.

La partie postérieure, dure, ~~est~~ nacrée dite blanche ou opaline. Elle répond à une excitation par une contraction lente mais durable, des heures et même des jours. Elle joue un grand rôle dans la défense de l'huître en présence de conditions défavorables. (76 - 151).

#### 4 - L'appareil digestif :

Situé dans la masse viscérale, il commence par la bouche, simple ouverture à l'extrémité antérieure, sous le capuchon céphalique. Elle est dépourvue d'organes masticateurs. Deux paires de palpes labiaux l'entourent et y conduisent les aliments (124). Elle est suivie d'un oesophage qui débouche directement dans l'estomac et dont le revêtement sécrète un mucus qui enrobe les aliments.

L'estomac est une poche piriforme, sa portion antérieure est appelée estomac utriculaire. C'est l'estomac digestif : il renferme des culs de sac courts (diverticules digestifs) où débouchent les canaux de la glande digestive ou foie. Il se prolonge jusqu'au bord ventral du muscle adducteur par une portion appelée estomac tubulaire.

La cavité utriculaire présente un coecum pylorique contenant une production cuticulaire de forme cylindrique : le stylet cristallin dont l'extrémité fait saillie dans l'estomac.

Animé d'un mouvement de rotation, le stylet sert à la trituration des aliments, à leur malaxage et aussi grâce aux diastases que libère sa dissolution, à leur digestion. Il est aidé dans son action de trituration par les grains de sable qui se trouvent mêlés aux parcelles alimentaires.

L'intestin débute à la partie sub-terminale de l'estomac tubulaire, il contourne le foie et vient se terminer par l'anus au niveau de la base postérieure du muscle adducteur. Il est cylindrique. Les cellules épithéliales y jouent un rôle d'absorption et de conduction des aliments (76 - 124 - 171).

#### 5 - L'appareil circulatoire et la circulation :

A la partie antérieure du muscle adducteur, le coeur est suspendu dans la cavité péricardique, elle-même

couverte d'une membrane semi-transparente. Il comprend deux oreillettes latérales et un ventricule.

Le sang est chassé dans les deux aortes : l'une antérieure, l'autre postérieure. Par des artères et des artérioles, elles le distribuent aux différentes parties du corps. Ce système artériel aboutit à des lacunes : espaces libres qui existent dans le tissu conjonctif de sorte que le sang n'est plus endigué dans un système de vaisseaux individualisés mais circule assez librement avant de gagner quelques grands espaces ou sinus.

L'huître possède des vaisseaux pulsatiles : une paire de coeurs accessoires et de très nombreux vaisseaux radiaires. Grasse 1960 (76).

Le sang ou hémolymphe est fabriqué par tous les tissus de l'organisme et versé dans les cavités du corps (68) : il est relativement abondant. C'est d'après Bierry et Gouzon 1939 (10) un liquide bleuâtre renfermant de l'hémocyanine : pigment respiratoire où le cuivre joue le rôle du fer dans l'hémoglobine. Il est riche en leucocytes. Ceux-ci transportent dans tout l'organisme l'oxygène et les produits de la digestion.

Dans les sinus, le sang se charge de produits à rejeter (CO<sub>2</sub>, déchets protéiques) puis il traverse le rein, entre dans les veines, traverse les branchies où il acquiert de l'oxygène et par d'autres veines qui se renflent en oreillettes contractiles, rejoint le ventricule qui assure (68) sa mise en mouvement.

L'ensemble de l'appareil circulatoire rappelle le système lymphatique des vertèbres. Roule 1886 (177).

#### 6 - L'appareil reproducteur :

Il comprend la glande génitale proprement dite et le canal excréteur. Ranson 1961 (171).

La glande génitale se compose de deux parties qui fusionnent dorsalement et enveloppent la masse viscérale comme une selle. La gonade n'est pas visible à l'oeil nu après le frai (69) mais bien développée elle occupe toute la place du tissu conjonctif : on dit que l'huître est laiteuse. Le canal génital principal donne naissance à d'innombrables branches latérales se terminant en cul de sac qui se subdivisent en petites poches secondaires. Dans l'épithélium de ces dernières se développent les produits génitaux oeufs ou spermatozoïdes.

Leur décharge se fait par les gonoductes qui débouchent dans deux cloaques génito-urinaires. Les caractères sexuels secondaires sont absents His 1970 (91).

#### 7 - L'appareil excréteur :

Toujours dans le tissu conjonctif, les glandes excrétrices ou "organes de Bojanus" sont situées de chaque côté du corps entre les glandes génitales et la peau. L'urine est collectée dans un large réservoir de la partie ventrale du rein avant d'être déchargée à travers le vestibule urogénital de chaque côté de la partie auriculaire du péricarde, dans un cloaque commun avec l'appareil génital. (69-171).

#### 8 - Le système nerveux :

Les deux éléments essentiels du système nerveux de l'huître sont le ganglion viscéral et le nerf circum palléal. Le ganglion viscéral est localisé dans une petite dépression sur la face antérieure du muscle adducteur. Il donne naissance à beaucoup de nerfs dont le nerf circum palléal des bords du manteau qui fait de cette partie un véritable organe sensoriel. Ranson 1961 (171).

B - BIOLOGIE :

a)- La répartition géographique :

Les diverses espèces de la famille des ostréidés vivent dans les eaux littorales entre les latitudes 64° Nord et 44° Sud. Galtsoff 1964 (69).

Crassostrea gasar n'existe qu'en milieu salé-saumâtre il n'y a pas de vraies huîtres en eau douce (44).

1 - Dans le monde -

Elle se rencontre uniquement à l'ouest de l'Afrique. Sa limite nord est constituée par le Sénégal au niveau du marigot de la Somone; 14° 30 de latitude Nord et 17° 05 de longitude Ouest. Vers le sud, elle se rencontre jusqu'en Angola (9- 14- 168).

Entre le Sénégal et l'Angola s'étend une côte longue de plusieurs milliers de kilomètres, coupée de lagunes, de bras de mer et de fleuves pénétrant plus ou moins profondément à l'intérieur des terres dans lesquels on trouve des amas considérables d'huîtres agglutinées aux racines des palétuviers qui les bordent (14).

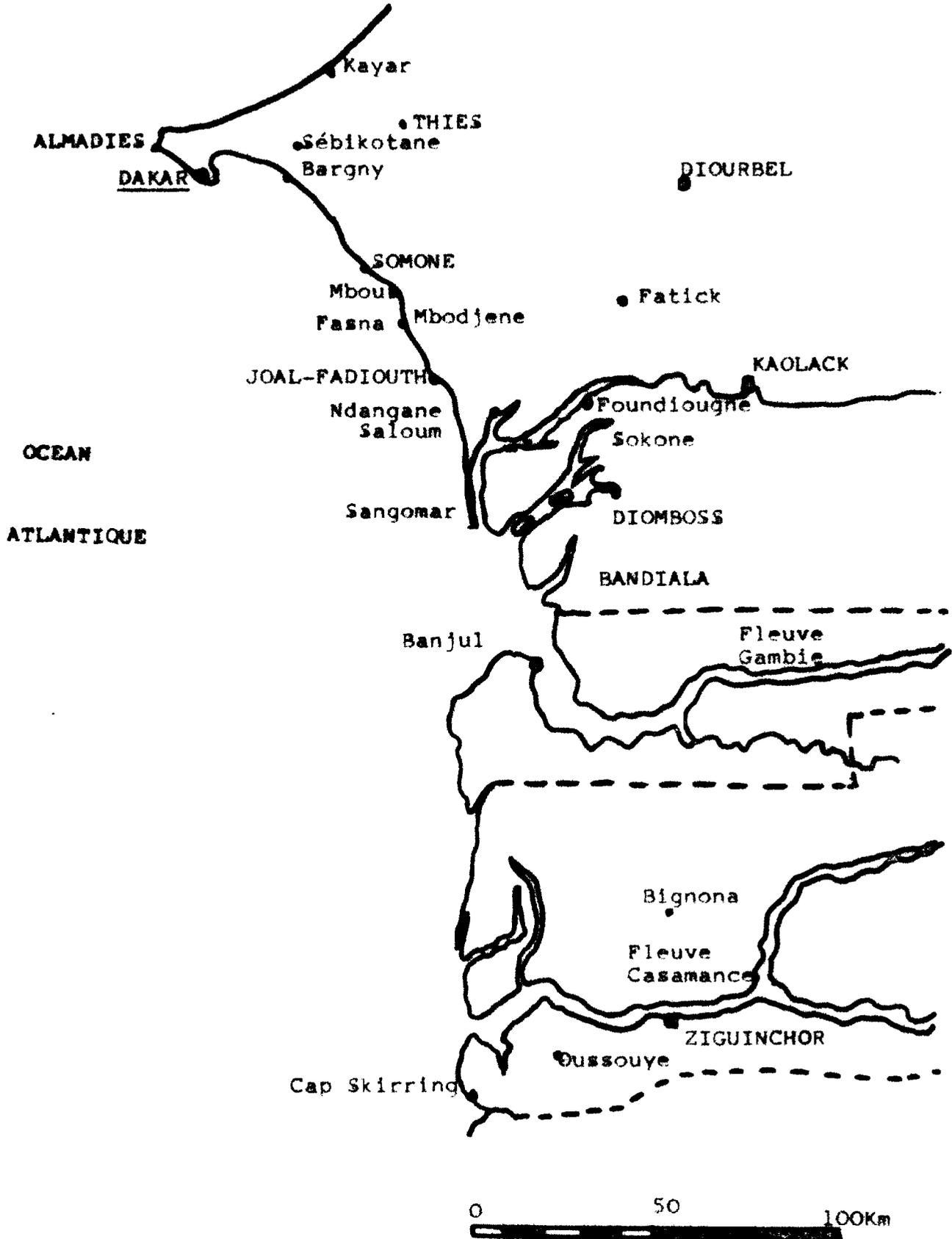
2 - Au Sénégal :

Jusqu'en 1740 Crassostrea gasar existait au niveau du fleuve Sénégal d'où elle a disparu à la suite de modifications dans le cours de ce dernier (99) (157).

On peut rencontrer Crassostrea gasar au Sud de la Somone. Les localisations les plus importantes sont : les marigots de la Somone et de la Fasna, les bras de mer de Joal-Fadiouth, le delta du Saloum et le delta de la Casamance.

La limite nord de Crassostrea gasar risque de descendre au niveau de Joal-Fadiouth où la communication avec

CARTE D'ENSEMBLE DES PRINCIPAUX GISEMENTS  
OSTREICOLES DU SENEGAL



la mer est permanente, contrairement à la Somone et à la Fasma qui perdent leur faune d'une année à l'autre (14).

b)- Les conditions de l'habitat :

1 - Le mode de vie .

Crassostrea gasar vit à l'état naturel en colonies sur les racines adventives des mangroves littorales. Cette vie grégaire ne lui permet pas de bien grandir quand le naissain est fixé en abondance. Les huîtres forment des couches correspondant aux différentes époques du frai. Celles des couches supérieures grandissent plus vite et gênent le développement de celles des couches profondes. Quand la fixation est plus claire, là où les courants sont plus faibles, les huîtres peuvent grandir.

Elle est fixée par la valve gauche, la valve droite peut s'ouvrir et se refermer librement. (voir schéma N°2 page 26)

On trouve aussi des huîtres libres sur le sol. Un examen attentif de la partie antérieure permet de découvrir la petite pierre ou la coquille qui leur avait servi de point d'appui. Elle peut avoir disparu chez les vieux exemplaires. Les huîtres se développent sur un bon terrain si elles ne sont pas trop serrées elles acquièrent une forme plus régulière.

2 - L'Etude du milieu :

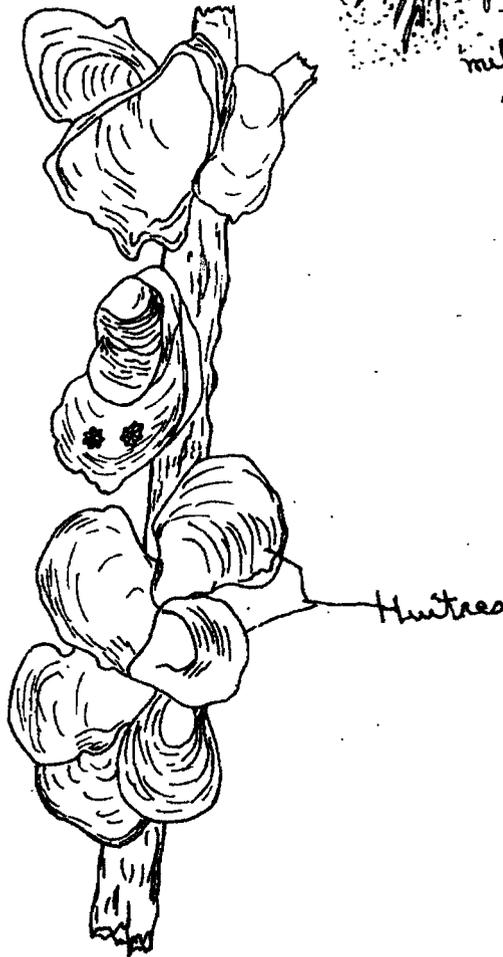
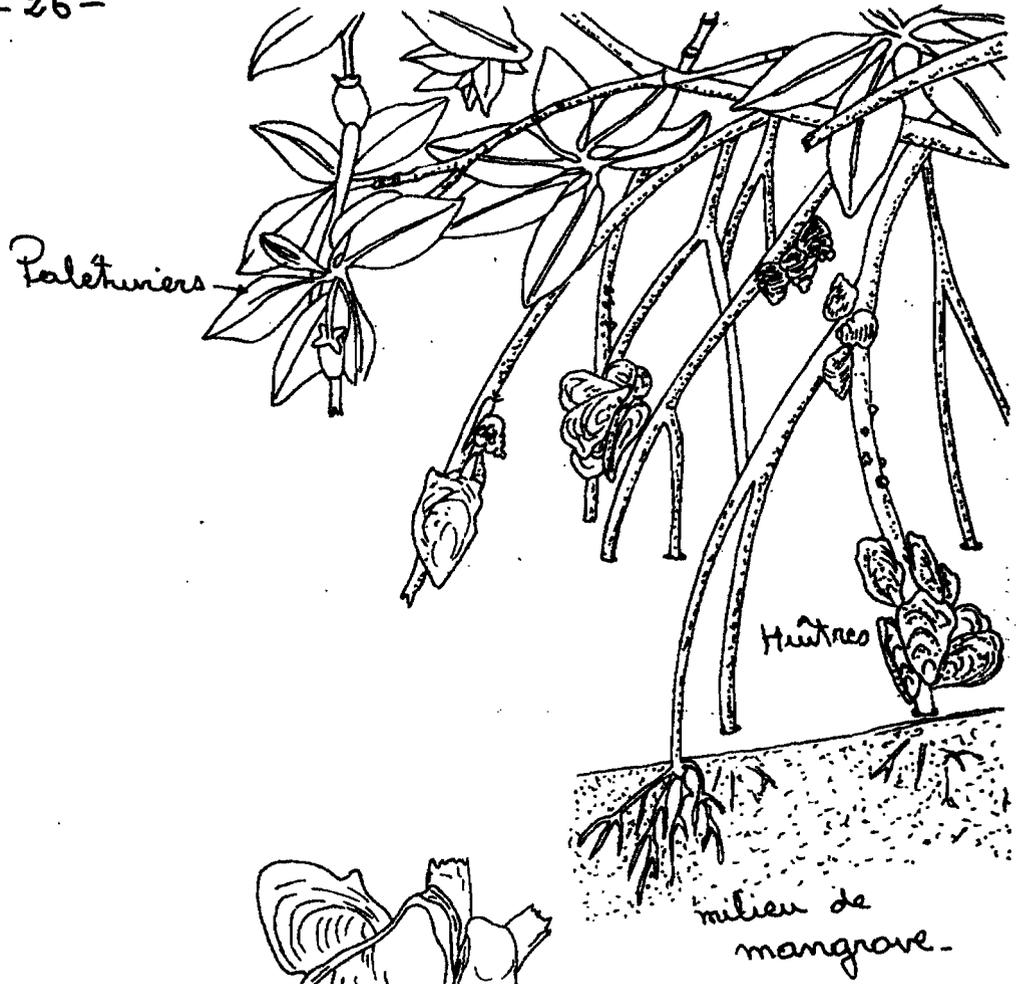
2 - 1 - La faune et la flore

2 - 1 - 1 - La faune

Elle est répartie en paliers au niveau de la mangrove.

Au niveau de la zone littorale, on trouve :

- Les Littorina angulifera une sorte de bigorneau, le plus souvent au-dessus du niveau de la mer.



Schema N°2. Huîtres fixées sur les racines des palétuniers

- Les balanes (*Chthamalus rhizophorae*) caractéristiques du niveau moyen supérieur des marées.
  
- Les huîtres (*Crassostrea gasar*) couvrent la base des palétuviers. Elles sont très abondantes constituant une réserve d'aliments pour les populations locales.

Dans la zone infralittorale, vivent beaucoup d'organismes. A marée basse, les bancs d'*Arca senilis* (ou pagne) sont en partie découverts. Ils sont très exploités.

La mangrove est riche en animaux de toutes sortes (131).

#### 2 - 1 - 2 - La flore :

Elle est principalement constituée de Rhizophoreae mangle Linné et d'*Avicennia nitida*. Le premier est très abondant dans les bras de mer, il croît dans l'eau saumâtre. Ses racines adventives servent de support aux colonies de *Crassostrea gasar*. Les *Avicennia nitida* sont très nombreux, aussi denses que les Rhizophores mais ne possèdent pas de racines aériennes; ils ne portent pas d'huîtres. Les palétuviers de taille moyenne dans les marigots de la Somone à Joal-Fadiouth deviennent de véritables arbres au fur et à mesure de la progression vers le Sud. Berhaut 1954 (8).

#### 2 - 2 - Le milieu aquatique :

Aucun être n'échappe à l'influence du milieu dans lequel il vit. (155).

Les huîtres vue leur abondance, ont donc trouvé un milieu favorable au Sénégal. Dans ce travail, nous nous cantonnons à l'étude du fond, de la marée dans ses caractéristiques normales : mouvements de l'eau, salinité et température, dans les bras de mer de Joal-Fadiouth.

2 - 2 - 1 - Les caractères du fond :

A Joal-Fadiouth le terrain est solide, sablo-coquiller. La vase l'envahit peu à peu du fait de la présence des huîtres qui y accumulent des sédiments organiques déchargés avec leurs fèces. Il faudra l'enlever chaque fois qu'elle menacera la vie des huîtres.

A certains endroits surtout le long des palétuviers, la vase est molle et les huîtres qui y tombent meurent envasées. Les endroits toujours immergés sont constitués d'un sol ferme mais vide d'huîtres.

La matière organique décomposée libère les éléments nutritifs dans le sédiment. Le sol ne doit pas être considéré comme un substrat inerte mais susceptible d'influencer par ses propriétés la productivité des parcs. Deltreil 1969 (58).

2 - 2 - 2 - Les mouvements de l'eau :

Le libre changement d'eau est essentiel pour la vie des huîtres

A Joal-Fadiouth le courant d'eau est constant. Il draine la nourriture et éloigne les déchets éliminés par les huîtres. Il est plus fort au milieu des bras de mer.

Ce mouvement de l'eau dans les bras de mer suit celui de l'océan dont ils sont protégés par des bancs de sable. La présence d'eaux douces en saison des pluies entraîne des variations de la salinité.

2 - 2 - 3 - La salinité :

Chaque espèce d'huître réclame une proportion donnée du mélange eau de mer, eau douce. Le développement de son oeuf et de sa larve a lieu entre des limites assez étroites de salinité. Ranson 1951 (171).

Les variations mensuelles moyennes de la salinité dans les bras de mer de Joal-Fadiouth au cours d'une année et suivant l'état de la marée sont résumées dans le tableau n°2 de la page 30 -Blanc 1970 (17).

Crassostrea gasar prospère selon Marche-Marchad 1969 (131) dans des eaux où la salinité est tempérée par l'apport d'eau douce mais peut vivre dans les eaux très saumâtres. La présence de l'huître des palétuviers -Crassostrea rhizophorea Guilding - dans un milieu à caractères marins prononcés et stables est bénéfique à son développement et donc favorable à sa culture, il peut en être de même pour Crassostrea gasar.

La salinité varie avec l'insolation, les vents dominants et les précipitations. D'après Blanc 1970 (17), au cours d'une même journée en saison des pluies, elle peut passer de 0,93‰ à marée basse à 25,65 ‰ à mi-marée et à 32,04 ‰ à marée haute.

Avec la marée haute, la salinité et la température se rapprochent de celles de l'Océan-Cremoux et Diarra (52).

#### 2 - 2 - 4 - La température :

La température est un facteur de première importance dans la biologie marine. Elle agit directement sur le métabolisme des animaux, sur la reproduction et le développement embryonnaire -Joubin et Prévost 1951 (101).

Les variations mensuelles moyennes de la température de l'eau au niveau des bras de mer de Joal-Fadiouth sont rapportées dans le tableau n°2 de la page 30 -Blanc (14).

Selon Galtsoff 1964 (69), les huîtres peuvent vivre entre des températures de 1° C à 36° C. Chez nous elle est toujours supérieure à 19° C. Ce qui fait qu'en dehors des périodes d'exondation, l'huître peut mener une vie active qui requiert une température supérieure à 8° c.

TABLEAU N° 2

- VARIATIONS DES TEMPERATURES ET DES SALINITES MENSUELLES MOYENNES  
DU MILIEU EMBIANT AVEC LA MAREE ET AU COURS D'UNE ANNEE

-- PLUVIOMETRIE TOTALE

MOIS	MAREE--BASSE		DEMI--MAREE		MAREE--HAUTE		PLUVIOMETRIE HAUTEUR EN MILLIMETRES
	TEMPERATURE	SALINITE	TEMPERATURE	SALINITE	TEMPERATURE	SALINITE	
JANVIER	24°7	38,12 ‰	23°7	36,67 ‰	20°5	36,37 ‰	-
FEVRIER	24°	39,05 ‰	22°2	38,24 ‰	27°4	36,69 ‰	-
MARS	26°2	39,03 ‰	26°5	37,23 ‰	26°5	36,49 ‰	-
AVRIL	26°6	40,17 ‰	25°	39,01 ‰	27°5	36,18 ‰	-
MAI	27°3	40,25 ‰	26°8	38,34 ‰	25°	36,22 ‰	-
JUIN	27°5	39,01 ‰	27°2	38,16 ‰	28°2	36,13 ‰	95,7 mm
JUILLET	27°5	33,24 ‰	27°	36,95 ‰	26°8	35,78 ‰	116,7 "
AOUT	33°5	2,20 ‰	25°5	25,65 ‰	20°8	30,59 ‰	538,7 "
SEPTEMBRE	28°	8,08 ‰	28°5	25,35 ‰	30°5	28,35 ‰	224,1 "
OCTOBRE	26°5	15,09 ‰	27°5	31,65 ‰	28°	27,70 ‰	64,3 "
NOVEMBRE	25°6	32,90 ‰	26°3	30,45 ‰	28°7	34,40 ‰	-
DECEMBRE	19°1	38,85 ‰	24°	36,65 ‰	20°2	35,29 ‰	-

Les écarts extrêmes s'observent à marée basse quand les huîtres sont découvertes.

L'étude du milieu sera complétée plus loin par celle des ennemis et des maladies. D'autre part la sédimentation des matières en suspensions dans l'eau si elle est abondante constitue avec les pollutions les principaux facteurs défavorables à la production des huîtres.

### C - L'ALIMENTATION ET LA CROISSANCE :

#### 1 - L'alimentation :

L'étude du contenu de son estomac prouve que l'huître se nourrit de tout ce qui est en suspension ou dissous dans l'eau (Diatomées pélagiques, microalgues, détritits, larves, bactéries). (31 - 174).

Cependant, elle n'absorbe pas tout ce qu'elle filtre, un premier triage des particules suivant leurs dimensions et leur nature a lieu au niveau des branchies.

Les particules destinées à être ingérées sont acheminées vers les palpes où s'effectue un second triage. Les particules indésirables soit en raison de leurs ornements épineux soit en raison de leur taille sont éliminées. Grasse' 1960 (76).

Les matériaux éliminés, enrobés de mucus, sont rejetés par les palpes labiaux et forment de petites accumulations : les pseudofèces, que les contractions brusques de l'animal expulsent périodiquement.

Dans les conditions normales, la surface des branchies est le siège de la sécrétion d'une fine lame de mucus qui extrait les bactéries et autres menues parcelles alimentaires de l'eau et les déplace vers les palpes sous l'action des cils frontaux.

L'huître ingère à l'occasion ses propres larves et les rejette vivantes dans une certaine proportion. Cependant, à l'état actuel des connaissances, on ne peut pas faire la part des éléments animaux et végétaux dans l'alimentation des huîtres.

La quantité d'aliments ingérés dépend de la richesse de l'eau en plancton et de la quantité d'eau filtrée qui, elle, varie surtout avec la salinité, la température et la turbidité.

- Une très faible salinité peut entraîner un arrêt de la nutrition par exemple à l'embouchure des fleuves.

- Le pompage est insignifiant à 3°, il croît rapidement de 8° à 16° et atteint un maximum à 28° - 32°.

- Pour la turbidité, des substances en suspension même en faible quantité réduisent la vitesse de pompage. Reverdý 1973 (174) Grasse' 1960 (76).

L'huître des palétuviers vivant dans des endroits qui découvrent à marée basse, la quantité d'eau qu'elle filtre est plus faible que si elle était constamment immergée. Raimbault (178).

Les matériaux alimentaires parcourent le tube digestif en un temps relativement court de 80 à 150 minutes. Grasse' 1960 (76)

Les huîtres absorbent directement par la surface extérieure de leur corps (manteau, branchies et palpes) autant que par voie intestinale, les matières organiques en solution dans l'eau. Ces substances passent dans le sang où elles sont transformées et utilisées par l'animal. D'autres substances : métaux (fer, cuivre) et colorants vitaux, sont absorbées de la même manière d'après Ranson (163-164).

La larve se nourrit aussi pendant son évolution, au dépend de ses réserves vitellines et à partir du moment où le tube digestif est entièrement constitué, de l'ultrananoplancton (68-159).

## 2 - La Croissance

L'étude de la croissance de *Crassostrea gasar* Adanson a été faite sur les huîtres d'élevage. A l'état naturel, la grégarité de l'huître gêne son développement normal.

Cette étude a commencé par la récolte du naissain d'huître sur tuiles chaulées en août-septembre, le détroquage à huit mois puis l'élevage en casiers grillagés jusqu'à un an ensuite au sol en saison chaude et des pluies puis en casier en saison fraîche. Les chiffres du tableau n°3 page 34 représentent la valeur moyenne des mensurations et pesées mensuelles sur trente huîtres prélevées chaque mois d'un lot témoin suivi par Blanc 1962 (14) pendant quatre ans.

A sept mois, *Crassostrea gasar* a déjà atteint la moitié de la taille qu'elle aura à quatre ans (environ dix centimètres). Cependant, au-delà d'un an, elle est encore plate et fragile.

Entre un et deux ans, la croissance ralentit, l'huître se transforme, la valve inférieure se creuse en même temps que la coquille commence à s'épaissir, à s'élargir. La largeur est de 3,6 centimètres à un an et de 6,3 centimètres à quatre ans.

La pousse est continue toute l'année dans les eaux chaudes du Sénégal car l'huître y trouve à s'alimenter en toute saison. Quand la pousse est discontinue, on peut connaître approximativement l'âge de l'huître en comptant le nombre de stries d'accroissement de la coquille divisé par le nombre de pousses par an.

Quant au poids, il est de 28,70 grammes à un an, il double à deux ans, triple à trois ans et a plus que quadruplé à quatre ans.

-34-

TABLEAU N° 3

L'EVOLUTION DE LA TAILLE ET DU POIDS DE CRASSOSTREA GASAR ADANSON  
A PARTIR DE HUIT MOIS

A G E	Longueur Totale moyen- ne en millimètres	Poids Total moyen en grammes	Poids moyen des co- quilles vides en grammes	Poids moyen du mollusque nu en grammes
8 mois	52,23	13,13	9,95	1,22
11 "	57,36	24,10	16,13	3,25
12 "	64,46	28,70	20,60	3,69
13 "	67,73	32,63	22,73	3,86
15 "	69,36	36,05	25,70	3,88
16 "	69,50	40,26	29,70	3,88
17 "	70,43	41,10	29,86	3,90
18 "	71,47	41,76	30,46	4,10
22 "	75,70	54,07	40,60	4,62
24 "	78,41	57,36	41,65	4,91
36 "	92,70	83,18	60,00	7,40
48 "	99,50	103,50	79,09	9,90

La croissance de *Crassostrea gasar* des eaux du Sénégal est plus rapide que celle de *Crassostrea angulata* des eaux européennes qui, elle, est plus robuste et croît plus vite qu'*Ostrea edulis* (huître française). Ceci serait dû à la différence de leur pouvoir filtrant. Blanc 1948 (13) - Lambert 1932 (109).

A l'âge de deux ans, l'huître du pays a déjà atteint sa valeur marchande. Le poids du poisson est environ le dixième du poids total de l'huître - Blanc 1962 (14).

#### 2 - 1 - Les facteurs de croissance :

Plus l'huître se nourrit et plus sa croissance est active.

L'alimentation peut être influencée par la température, la salinité, la richesse des eaux en sels nutritifs, l'abondance des organismes planctoniques, la densité des huîtres et la durée d'immersion - Marin 1971 (133).

#### d) La Reproduction :

Actuellement dans le monde, il y a deux groupes d'huîtres quant à leur mode de reproduction. Celles du genre *Ostrea* chez lesquelles la fécondation a lieu dans les canaux des glandes génitales. Elles retiennent leurs embryons ou larves quelques jours dans la cavité palléale avant de les expulser au dehors. On les qualifie de larvipares, d'embryophores.

Les autres (genres *Crassostrea* et *Pycnodonta*), rejettent dans l'eau leurs produits génitaux arrivés à maturité. L'oeuf y est fécondé et la vie larvaire s'y déroule entièrement. Elles sont dites ovipares - Ranson 1951 (171).

De 1948 à 1955, Blanc 1962 (14) a étudié à Joal, l'action du milieu sur la reproduction et il est arrivé à la

conclusion que les conditions hydrologiques favorisant la ponte, l'éjaculation, le développement des larves et la fixation du naissain avoisinent une température d'environ 27°C, une densité de 1016 à 1019 et une salinité de 24 à 29 ‰ .

1 - La Gamétogénèse et l'émission des gamètes :

1 - 1 - La Gamétogénèse :

Le développement des ovocytes et des spermatozoïdes débute en **avril** - mai et peut se poursuivre jusqu'en août - septembre. Les gonades sont bien gonflées en mai. En juin elles sont pleines seulement il semble qu'elles n'arrivent à maturité qu'en juillet - Blanc 1962 (14).

Marteil 1957 (137) a établi une échelle de classification de l'évolution des produits génitaux :

Stade I :

Gonade peu développée et recouvrant au plus la moitié de la masse viscérale. Il est difficile d'obtenir des éléments même par forte pression de cette gonade.

Stade II :

La glande est bien développée et recouvre entièrement la masse viscérale. De nombreux gamètes peuvent être obtenus par pression modérée mais ils se dissocient encore mal.

Stade III :

La gonade est très développée souvent hypertrophiée, entourant la masse viscérale d'une épaisse couche blanc-crème. Les gamètes sont abondants et se dissocient aisément. Les ovocytes mesurent de 70 à 140 microns et parfois plus.

Stade IV :

Le volume de la gonade est inférieur à celui qu'elle avait au stade III. Elle est moins ferme, sa couleur est Jaune

et non plus blanc-crème. La glande digestive est visible notamment dans la partie antérieure. Les gamètes sont moins abondants et se dissocient toujours très aisément.

Stade V :

La gonade est presque entièrement vide. Il peut y avoir des éléments résiduels : l'huître paraît maigre.

La maturité sexuelle serait atteinte au stade III, la ponte aurait lieu entre III et IV elle serait terminée au stade V.

La motilité des spermatozoïdes est généralement retenue comme signe de maturité. Elle peut se manifester après quelques minutes ou un réchauffement.

Toujours, selon Marteil 1957 (137), une salinité égale ou inférieure à 34 ‰ a favorisé partout le développement des gonades, la ponte et l'évolution des larves tandis qu'une salinité trop élevée pourrait soit contrarier le développement des oeufs, soit provoquer une déficience de l'alimentation préjudiciable à la formation des produits génitaux ou à la survie des larves.

Crassostrea gasar a déjà des produits génitaux à un an - Blanc (14 et 17), Marchis (132). Selon Grasse 1960 (76), les huîtres peuvent être sexuellement mûres à un âge très précoce dans les eaux chaudes.

Les huîtres ovipares ont des ovocytes de mêmes dimensions : 0,05 mm de large et 0,1 à 0,2 mm de long (171). Ils sont très souvent piriformes chez Crassostrea gasar quelques fois ovales. Le spermatozoïde quant à lui présente une tête globuleuse prolongée par un mince flagellum (14).

1 - 2 - L'Emission des gamètes :

La date du frai est fonction de la précocité et de l'abondance des pluies - Blanc (14 et 17). Bien que la repro-

duction soit annuelle, l'émission des gamètes s'échelonne sur toute une saison. *Crassostrea gasar* n'émet ses gamètes que pendant la saison des pluies à partir de la deuxième quinzaine de Juillet jusqu'en Septembre.

Les premières vagues du flot, surchauffées par le soleil et par le lavage des fonds exposés à ce dernier, peuvent provoquer l'émission des produits génitaux dès qu'elles arrivent au contact des huîtres dont les gonades sont mûres. Un temps orageux avec basse pression atmosphérique favorise également cette expulsion (171).

Les oeufs, sous l'action d'une hormone, peuvent stimuler l'éjaculation des mâles. La diantline extraite des spermatozoïdes peut favoriser l'évacuation des oeufs. (23 - 69 - 78 - 108 - 122). Une bonne température et une alimentation suffisante persistant, les glandes génitales poursuivent leur activité et de nouveaux produits génitaux se forment rapidement. De nouvelles émissions ont lieu et ainsi de suite soit deux, trois ou quatre au total (14-169).

L'émission des ovules qui peut avoir lieu à n'importe quel moment du cycle de la marée est accompagnée de contractions rythmiques des valves qui favorisent la dissémination des oeufs augmentant ainsi les chances de fécondation tandis que les individus mâles baillent au passage et laissent échapper un courant continu de sperme - Grassé 1960 (76) His 1970 (91).

L'évaluation du nombre d'oeufs libérés est difficile et les appréciations varient suivant les auteurs et les espèces d'huîtres concernées. Les oeufs se comptent par milliers ou par millions et les spermatozoïdes sont dix fois plus nombreux (69- 74 - 171). Les gamètes non libérés dégènerent peu à peu dans la glande (137).

## 2 - La Fécondation et le développement larvaire :

### 2 - 1 - La Fécondation :

Blanc 1962 (14) a suivi la fécondation de *Crassostrea gasar* au microscope. Il mélange des ovocytes et des spermatozoïdes à quelques gouttes d'eau remplissant les conditions optimales pour le frai et il observe le processus habituel de la fécondation : mouvements frénétiques des spermatozoïdes qui viennent ensuite s'agglutiner autour des ovocytes ; pénétration d'un spermatozoïde par le micropyle de l'ovocyte ; contraction de l'ovocyte qui devient sphérique ; expulsion des globules polaires et début de la segmentation.

### 2 - 2 - Le développement larvaire :

L'oeuf fécondé atteint les stades morula puis gastrula (131) et au bout de quelques heures, forme une larve proche de la trochophore des annélides-Raimbault 1966 (160). Durant quinze à vingt jours, dans des conditions favorables, la larve va se développer et subir de nombreuses transformations (10- 109).

Au bout de quelques jours, le manteau a produit une prolifération particulière, un disque cilié : le Vélum. Il est à la fois nourricier et moteur. Le mouvement de ses cils détermine un courant qui fournit l'alimentation tout en permettant à la larve de se tenir en suspension et de nager (23).

A un moment donné, la larve est dite du deuxième stade. Pour le genre *Ostrea*, elle présente un bourrelet au niveau de la charnière mais pour le genre *Crassostrea*, elle a simplement grandi: elle peut doubler ou même quadrupler sa taille. Voisin 1931 (199).

Quand elle atteint une certaine taille, 2 à 3/10 de mm (22), l'appareil ciliaire n'ayant pas suivi l'évolution générale, n'est plus suffisant, elle tombe facilement sur le fond (10). C'est à ce moment qu'elle a tendance à entrer en contact

avec un support. Cole et Knight Jones ont fait de cette fixation une description rapportée par Raimbault 1966 (160).

" Ayant retracté son vélum et s'étant posée, la larve explore le terrain comme si elle cherchait le point qui lui convienne. Très souvent, elle ne le trouve pas du premier coup; elle déploie alors à nouveau son vélum et se remet à nager. Si elle se pose sur un corps dur et non recouvert de vase, elle vide sa glande byssogène et applique sa valve gauche sur la gouttelette émise ; elle fait de légers mouvements comme pour bien adhérer; la prise se fait en une à deux minutes ". Si elle ne trouve pas un support convenable, elle est perdue. C'est le bon moment pour la pose des collecteurs (10-23).

La proportion des larves capables d'achever normalement leur vie pélagique augmenterait avec l'échauffement de l'eau- Boury 1928 (25). Elle est toujours inférieure à 50 % .

La fixation est suivie par de profondes métamorphoses. Extension du manteau dès le deuxième jour : il secrète la coquille définitive (la dissoconque). (10-160).

Les branchies se développent rapidement. De nombreux organes larvaires se résorbent : le vélum en deux jours, le pied et le muscle adducteur antérieur en trois jours. En même temps, la larve a subi une rotation qui aligne la bouche et l'anus.

L'ensemble de ces mollusques trop petits et encore trop fragiles pour être détachés forme ce qu'on appelle le "naissain" ou la "graine".

### 3 - Les Cycles sexuels :

Un examen macroscopique des gonades d'un certain nombre de sujets peut suffire pour indiquer où en est l'activité sexuelle de la population : phase de repos (gonades vides de gamètes), phase de gamétogénèse (stades I et II), phase de maturité (stade III).

Une deuxième méthode consiste à contrôler l'apparition, l'augmentation de nombre puis la disparition des larves dans l'eau. La troisième méthode repose sur la surveillance de façon suivie de l'apparition des plus petites formes identifiables. Ces deux dernières méthodes sont moins précises que la première.

### 3 - 1 - La détermination du sexe :

Il est possible macroscopiquement de savoir si on a affaire à une huître mâle ou femelle (23). Le flux des spermatozoïdes s'écoule homogène et visqueux tandis que le flux des oeufs paraît plus granuleux et plus fluide quand on exerce une faible pression sur la gonade mûre (3). La liqueur obtenue peut être portée sous le microscope ce qui permet de voir nettement les ovocytes ou les spermatozoïdes (137).

### 3 - 2 - Le changement de sexe :

Chez les huîtres du genre *Crassostrea*, chaque individu fonctionne au cours d'une saison comme mâle ou comme femelle mais peut changer de sexe l'année suivante. Les huîtres du genre *Ostrea* sont mâles et femelles à la fois (171).

Les causes de l'instabilité du sexe et des facteurs qui peuvent influencer le changement de la gonade dans un sens ou dans l'autre restent inconnues (122). Les oeufs se formeraient en présence d'une nourriture abondante et les produits mâles dans de mauvaises conditions de nutrition.

3 - 3 - La répartition des sexes :

Le pourcentage des deux sexes dans une population d'huîtres varie avec l'âge des sujets, les régions et les années. Chez *Crassostrea gasar* on compte plus de femelles que de mâles contrairement aux huîtres des eaux froides (171). Blanc (17) donne les chiffres suivants :

TABLEAU N° 4  
REPARTITION DES SEXES CHEZ CRASSOSTREA GASAR

CLASSES	I (un an)	II (deux ans)	III (trois ans)	IV (quatre ans)	V (cinq ans)
MALES	15 %	14 %	12 %	12,25%	18 %
FEMELLES	67 %	86 %	82 %	75,25%	82 %
INDETERMINEES	18 %	0 %	6 %	12,50%	0 %

L'indétermination concerne les huîtres immatures pour la classe I et les huîtres qui ont frayé pour les autres classes.

E - LES ENNEMIS ET LES MALADIES

1 - Les ennemis :

A l'état larvaire, l'huître fait partie du plancton. Celles qui arrivent à l'âge adulte **doivent** faire face à divers ennemis.

1 - 1 - Les parasites :

Blanc (14) a signalé la présence chez *Crassostrea gasar* de deux copépodes qui se fixent sur les branchies mais il ne les a pas déterminés.

1 - 2 - Les prédateurs :

Ils sont nombreux et variés. On peut avoir :

1 - 2 - 1 - des crustacés :

Il semble que dans certaines conditions, callinectes et certains autres crabes de la mangrove arrivent à broyer la coquille des jeunes huîtres ou à râper le bord des valves pour atteindre la chair de l'huître (131). La crevette là où elle se trouve pourrait percer la coquille des huîtres sur collecteurs à l'aide de son rostre (120).

1 - 2 - 2 - des mollusques :

Nous rencontrons des *Thais forbesi* dans les parcs à huîtres. D'après Marche-Marchad 1969 (131), ils auraient été observés perçant les coquilles d'huîtres. Leur action doit être très faible parce que les femmes les utilisent dans l'alimentation.

1 - 2 - 3 - des poissons :

Les données concernant les poissons ne sont pas précises. Les mulets, les daurades, les teres, les pagres et surtout les raies peuvent détruire les huîtres (119 - 156 - 174). Cependant à Joal - Fadiouth, nous pouvons supposer leur action qui sera quand même négligeable.

1 - 2 - 4 - L'homme :

Selon Galtsoff 1964 (49), c'est le plus grand prédateur du moins quand on considère le pillard, le maraudeur (156). Les amas de coquilles qu'on rencontre presque partout en font foi.

Cependant, la surexploitation a commencé avec la possibilité de vendre des huîtres en coquille : l'homme ne laissant plus aux huîtres des bancs le temps de se renouveler. Elle est avec la pollution et la destruction du milieu naturel une des principales actions néfastes de l'homme sur les huîtres.

D'autres ennemis absents de chez nous causent de gros dommages à l'ostréiculture : ce sont entre autres : les astéries ou étoiles de mer, les bigorneaux perceurs (132 - 174) et d'autres et par concurrence vitale : l'arénicole (32) qui envase les huîtres dans les parcs et les moules qui en filtrant plus que les huîtres peuvent les affamer dans un milieu appauvri et les faire disparaître (109).

1 - 3 - Les ennemis par concurrence vitale :

Le Gall 1953 (126) fait la distinction entre : ceux qui empêchent la fixation du naissain d'huîtres en prenant sa place sur les collecteurs ou qui l'envasent dans les parcs et ceux qui ont une croissance telle qu'ils étouffent le naissain d'huîtres avec lequel ils sont fixés.

Les balanes qui se reproduisent quelques jours avant les huîtres, se fixent au niveau moyen supérieur des marées, elles ne peuvent pas gêner la fixation du naissain d'huîtres.

Le *Thais forbesi*, l'*Arca senilis* ou pagne et l'*Uca tangueri* ou crabe violoniste peuvent enfouir les huîtres des parcs. Ces deux derniers épars au niveau des parcs sont très nombreux dès qu'on s'éloigne un peu.

Nous pouvons constater que *Crassostrea gasar* a peu d'ennemis comparativement aux autres huîtres; il en est de même des maladies.

2 - Les maladies :

2 - 1 - Les maladies de *Crassostrea gasar* :

2 - 1 - 1 - Le chambrage :

C'est la formation de cloisons dans la coquille.

a)- Etiologie :

Le chambrage des huîtres est rapporté à des causes multiples. Certains pensent qu'il résulte du mode d'élevage (14-70-174). L'huître enfoncée dans la boue n'est plus protégée contre la pénétration de celle-ci dans ses valves ouvertes. Cette boue va jouer le rôle d'un corps étranger que l'huître isole par une couche de nacre. Si elle est trop importante, l'huître peut en mourir.

Pour d'autres, le chambrage est dû à un annelide polychete (*Polydora ciliata*) qui perfore la coquille par l'intérieur entre le manteau et la nacre (69 - 70 - 119 - 157). Il accumule de la boue autour de lui et se faisant irrite l'huître qui se défend en l'isolant.

L'insolation (température prolongée de 28 à 30°C) peut provoquer divers troubles dont l'affaiblissement du muscle adducteur qui ne peut plus rapprocher violemment les valves pour expulser la vase (10 - 171). Une température trop basse aurait aussi le même effet.

D'autres enfin trouvent que la maladie est due à une rupture de l'équilibre qui doit exister entre la croissance de la coquille et celle de la chair ou poisson. Dans un milieu appauvri en nourriture, surpeuplé ou après l'émission des produits génitaux (94 - 95 - 171), la masse viscérale devenant moins volumineuse, le manteau se décolle sur une certaine étendue, une mince cloison de nacre est alors secrétée: elle isole la chambre et ramène l'intérieur aux dimensions convenables pour l'huître. A l'appui de cette thèse, on remarque que les huîtres vagabondes sont rarement chambrées et en plus certaines chambres sont vides ou contiennent un liquide inodore.

L'anémie peut provoquer des troubles du ganglion nerveux viscéral ce qui entraîne une gêne dans le fonctionnement du muscle adducteur et une accumulation de vase dans la coquille (157).

b)- Les différentes formes :

D'après Ranson (171) rapportant Dolffus, "une huître est chambrée lorsque l'intérieur de sa coquille présente une ou plusieurs poches ou chambres isolées chacune par une cloison de la cavité de la coquille où se tient l'animal". Il distingue cinq formes de chambrage.

- Première forme : La chambre ne renferme ni vase ni détrit<sup>us</sup>. Elle est parfaitement close, vide ou contenant un liquide limpide peu différent de l'eau de mer. En perçant la coquille on ne perçoit pas d'odeur désagréable.

- Deuxième forme : Elle ne diffère de la première que par la présence dans la chambre d'un liquide nauséabond.

- Troisième forme : La chambre renferme de la vase ou des détrit<sup>us</sup>.

- Quatrième forme : La chambre contient de la vase et un ver dans un tube mais il n'y a pas d'odeur.

- Cinquième forme : La vase de la chambre dégage une odeur nauséabonde d'oeuf pourri. Le ver est absent mais il persiste une communication avec l'extérieur par un fin canal.

c)- Les conséquences :

- d'ordre biologique : Le plus souvent, l'huître vit normalement (70). Pour le Dantec (119), Polydora ciliata ne saurait être tenu pour responsable d'une mortalité ou d'un manque de pousse générale. Houlbert et Galaine (94) par contre soutiennent qu'une huître chambrée est un animal amaigri ayant perdu 25 % au moins de sa valeur nutritive. Galtsoff est aussi de cet avis puisqu'il rapporte que l'intérieur de la coquille est bosselé, ce qui perturbe la filtration. Cependant si on ne brise pas les chambres infectées en ouvrant l'huître, la consommation sera hygiéniquement sans inconvénient.

↳ d'ordre économique :

Une huître chambrée serait sans saveur d'après certains auteurs; de plus si en l'ouvrant on crève la chambre, elle peut dégager une odeur nauséabonde ce qui sûrement va restreindre la consommation des huîtres (95 - 157) d'où la nécessité de trouver un remède à cette maladie.

d)- Les remèdes :

Dans le cas où le chambrage serait dû à *Polydora ciliata*, on peut plonger l'huître dans une eau douce pendant quelques 16 heures. Le ver est tué aussi dans un bain de dinitro-ortho-crésol en trois heures.

Si le chambrage est dû à l'anémie des huîtres, on peut diminuer périodiquement la population des bancs et des parcs par une exploitation rationnelle. On peut en plus draguer le sol et du fait des vases remuées, l'eau de mer apporte aux huîtres un supplément d'alimentation azotée.

Pour le cas où la cause serait l'impossibilité pour le muscle adducteur d'expulser la vase, on pourrait éviter l'anémie en ne surpeuplant pas les parcs et en laissant les huîtres en casiers à l'ombre afin d'éviter l'action directe du soleil.

Pour la cause que nous pensons être la plus fréquente au niveau de Joal-Fadiouth à savoir l'envasement, on peut nettoyer les fonds (70-132) ou mettre les huîtres en stabulation dans une eau profonde et claire pendant environ trois semaines (14).

Cette maladie est la seule connue jusqu'à maintenant pour l'huître des palétuviers et elle tient au mode d'élevage dans la vase. Les autres maladies ne s'y rencontrent pas à cause du site défavorable. La profondeur n'est pas suffisante pour le développement de certaines algues (*Cliona celata* par exemple) et la température toujours supérieure à 20°C ne permet

pas celui de certains parasites tel celui qu'on suppose être l'agent de la maladie des branchies - Galtsoff 1964 (69).

Cependant, nous pensons que la chaleur et les algues pourraient avoir une certaine action.

#### 2 - 1 - 2 - L'insolation :

Sur les casiers situés haut, au moment où les huîtres sont hors de l'eau, l'action directe du soleil pourrait se faire sentir. Les huîtres longtemps exposées présentent une dégénérescence du muscle adducteur suivie d'une forte mortalité (14). La cause de cette mortalité se manifeste comme une véritable hémorragie (10 - 23) : dans une atmosphère chaude, des multitudes de leucocytes sortent du corps de l'huître et se réunissent dans la cavité palléale. Lorsque l'huître est remise dans l'eau, tous ces leucocytes sont expulsés.

Pour éviter l'insolation des huîtres dans les casiers, il suffira de les laisser à l'ombre. Dans les parcs, les huîtres sont protégées du soleil par la vase et sur collecteur, elles sont le plus souvent à l'ombre si bien que dans l'ensemble, l'incidence de l'insolation est faible.

#### 2 - 1 - 3 - Les huîtres glaireuses :

Elles sont maigres, transparentes et laissent échapper un mucus blanchâtre. Blanc (14) en avait trouvé à la Fasna à la suite d'un dépôt d'algues qui ont pourri sur les parcs.

Reparquées à Joal-Fadiouth, les huîtres ont repris leur aspect normal en un mois : c'est dire qu'au niveau de Joal-Fadiouth même on ne rencontre pas d'huîtres glaireuses ; même s'il y a <sup>un</sup> dépôt d'algues ces dernières n'y restent pas le temps de pourrir.

Nos enquêtes ainsi que nos recherches bibliographiques ont montré l'absence des maladies suivantes :

2 - 2 - Les autres maladies des huîtres :

2 - 2 - 1 - La maladie du pain d'épice :

Elle se manifeste sur la coquille par la présence de canaux et de tâches vertes sur la nacre. La coquille devient fragile : elle casse pendant le transport ou sous le couteau de l'ouvreur. L'huître réagit aux perforations de la coquille par une hypersécrétion de nacre. Il en résulte un **dépérissement** (157 - 174). Pour lutter contre la maladie, on peut immerger les huîtres dans une eau douce pendant environ 16 heures, dans de la saumure pendant cinq minutes, dans du permanganate ou dans une eau à une profondeur inférieure à quatre mètres.

2 - 2 - 2 - La maladie du sable

Elle consiste en la pénétration accidentelle de grains de sable entre l'huître et sa coquille. Ces grains sont isolés dans la coquille par une couche de nacre (132). L'huître perd plus facilement son eau intervalvaire et peut mourir (174).

2 - 2 - 3 - La maladie des branchies :

Son origine est inconnue (38 - 72 - 74). Elle se traduit par des boursoufflures puis une nécrose des tissus, un délabrement et enfin une rupture des filaments des branchies (47 - 117). Simultanément les huîtres dépérissent à cause de la réduction de l'appareil ciliaire (90-139). La maladie est sans gravité chez les huîtres du genre *Crassostrea*.

Les branchies peuvent cicatriser et les huîtres guérissent si on les met dans de bonnes conditions d'élevage après avoir éliminé celles qui sont très malades autrement les pertes peuvent aller de 13 à 38 pour 100 (57). La maladie ne peut pas se propager si la température dépasse 25°C (70).

2 - 2 - 4 - La maladie du pied : . .

Prudhomme (157) rapporte qu'elle est due à un champignon (*Myotomus ostrearum*) mais d'après Ranson (171) elle surviendrait chez les sujets anémiés, ayant un trouble du métabolisme du cuivre qui finit par s'accumuler.

Le muscle adducteur subit une désorganisation scléreuse. Il se forme des aspérités à la surface intérieure de la valve. Celles-ci compriment le muscle adducteur qui s'atrophie et peut même se détacher de la coquille, entraînant la mort de l'huître. Les bords de la coquille sont tordus par un développement dysharmonieux qui empêche la fermeture des valves.

Il faut éviter de contaminer les secteurs sains (70 - 174).

2 - 2 - 5 - Les huîtres boudeuses :

A la suite d'une température trop basse des eaux ou de la déficience en matières nutritives, les huîtres ne croissent plus . on dit qu'elles sont boudeuses. On a pensé qu'un élevage en casiers surélevés pourrait permettre la reprise de la croissance quand aucun terrain ne convient plus. Les huîtres sont dépréciées quoique leur consommation soit sans danger (157 - 174 - 187).

Les huîtres atteintes de la maladie de la glande digestive sont boudeuse aussi; elles finissent par mourir parce que ne pouvant plus assimiler les aliments (70).

2 - 2 - 6 - Le typhus des huîtres :

Il est dû à la vase dans les parcs trop chargés. La coquille devient molle, des compartiments s'y forment (175), Les huîtres maigrissent et ont un goût fétide (157).

2 - 2 - 7 - La peste des huîtres :

Elle a pour origine la souillure des huîtres par des produits en putréfaction. Les huîtres atteintes rejettent beaucoup de mucus et se putréfient. (174 - 175).

2 - 2 - 8 - Le Douçain :

Dans une eau dont la densité varie de 1000 à 1005, la masse viscérale de l'huître gonfle exagérément, la vase se colle aux branchies qui finissent par présenter une dégénérescence glaireuse. Il semble que l'huître meurt asphyxiée (157 - 171). Pour l'éviter il convient de régulariser les apports d'eau douce (119).

2 - 2 - 9 - Les maladies à étiologie inconnue :

On peut remarquer que l'huître meurt plus facilement, que le muscle adducteur peut se détacher des valves (191). D'autres maladies ont des manifestations différentes (20 - 48 - 82).

Nous ne pouvons passer en revue toutes les maladies de l'huître. Elles ont pour origine : des bactéries, des algues, des éponges, des protozoaires, des helminthes, des crustacés, des inclusions, des facteurs physiques ou chimiques et même une étiologie inconnue.

F - LA MORTALITE DE CRASSOSTREA GASAR :

La mortalité du naissain ainsi que celle des huîtres adultes est surtout le fait des facteurs physico-chimiques du milieu.

1 - Le naissain :

Il peut être une proie facile pour les crabes. L'envasement des collecteurs et l'action directe du soleil en août - septembre peuvent entraîner sa perte mais les collec-

teurs, que se soient les racines des palétuviers ou les chapelets de coquilles d'huîtres sont souvent à l'ombre. La mortalité du naissain n'a pas été chiffrée à Joal-Fadiouth.

## 2 - Les huîtres adultes :

### 2 - 1 - En parcs et en casiers :

Dans les parcs, les huîtres peuvent subir une certaine mortalité mais elle n'a pas été évaluée quantitativement à cause de sa faiblesse.

Dans les casiers qui ne sont pas à l'abri, l'insolexion pourrait provoquer une certaine perte et les prédateurs aussi. C'était le cas de la Somone en août 1963 où cinq casiers contenant chacun 15 douzaines d'huîtres ont subi dans l'ensemble des mortalités de 34 à 61 huîtres en un mois soit un total de 23 % . Dans les huîtres mortes on avait trouvé des crabes et dans les casiers des Thais forbesi (15). Le manque d'alimentation et le changement des facteurs physico-chimiques du milieu peuvent entraîner une mortalité des huîtres. C'est ce qui arrive de temps à autre à la Somone ou à la Fasna quand la communication avec la mer est coupée; dans ce cas, toutes les huîtres meurent (26 - 68). Dans certains pays, les grands froids sont aussi une cause de mortalité (119).

La mortalité des huîtres est surtout due aux manipulations. Le détroquage qui consiste à séparer les huîtres du collecteur et les unes des autres, entraîne beaucoup de pertes. Des huîtres blessées peuvent ne pas survivre. Le nettoyage des huîtres avant l'expédition se fait dans des paniers où elles sont vigoureusement remuées. Les détériorations qui en résultent peuvent conduire à la mort qui sera détectée plus ou moins rapidement suivant les lésions.

### 2 - 2 - En bassin de dégorgeement :

C'est là que le taux de mortalité des huîtres a été apprécié quantitativement. Les ostréiculteurs ont remarqué

que les huîtres qui ont eu des lésions au cours des manipulations constituent près de 80 pour 100 des pertes. La mortalité augmente quand les huîtres ont été expédiées au bassin de dégorgeage sans rester quelques jours dans les parcs après le détroquage et surtout si l'expédition s'est faite dans une atmosphère sèche : les huîtres blessées devant perdre ainsi leur eau intervalvaire et mourir plus rapidement. Pour le mois de novembre 1969 par exemple, une première expédition de 8.380 douzaines d'huîtres le 4 du mois a subi une mortalité de 4,20 pour 100 aux Almadies alors que celle du 24 du même mois de 8.620 douzaines a subi une mortalité de 12,76 pour 100 : les huîtres du premier envoi ont été préparées bien avant la date de l'expédition et celles du 24 qui ont été blessées n'ont pu être détectées sur place.

En 1970, pour le même mois, nous avons enregistré une mortalité de 5,79 pour 100 pour l'envoi du 16 (6.900 douzaines) et <sup>11,27</sup> 11,27 pour 100 pour celui du 26 (8.870 douzaines).

D'autres causes peuvent intervenir pour la mortalité en bassin insubmersible : le douçain, la sursalure, la désoxygénation qui provoque l'asphyxie des huîtres et la production de substances toxiques, la chaleur qui favorise la pullulation des microorganismes, et le froid : au dessous de 5°C l'huître ne s'alimente plus et peut mourir par dégénérescence organique (143).

Cependant le bassin des Almadies est submersible ce qui présente quand même des inconvénients.

Blanc 1962 (14) a étudié la mortalité en bassins insubmersibles à Joal. Un des bassins est couvert avec des claies (crintings); il a un volume de 90 mètres cubes. L'autre, découvert, a un volume de 120 m<sup>3</sup>. Dans chaque bassin il immerge deux casiers de 20 douzaines d'huîtres et deux casiers de 40 douzaines. Il note le taux de mortalité en 8 jours puis en 20 jours dans le tableau N° 5 page 54.

TABLEAU N° 5

MORTALITE DE CRASSOSTREA GASAR EN BASSIN INSUBMERSIBLE

BASSIN	DATE D'IMMERSION	CASIER	TAUX DE MORTALITE	
			au 18/12/52	au 2/1/53
Bassin couvert	11/12/52	casiers de 40 douzaines	0,41 %	17,41 %
		casiers de 20 douzaines	1,25 %	23,54 %
Bassin découvert	11/12/52	casiers de 40 douzaines	2,28 %	28,64 %
		casiers de 20 douzaines	1,45 %	39,37 %

TABLEAU N° 6

TAUX DE MORTALITE EN BASSIN SUBMERSIBLE

ANNEE 1969	NOVEMBRE	DECEMBRE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL
Taux de mortalité	8,33 %	7,16 %	9,24 %	8,88 %	10,38 %	9,06 %
Nbre de douzaines	17.000	39.070	17.850	13.500	11.560	8.000
ANNEE 1970	N	D	J	F	M	A
Taux de mortalité	8,83 %	8,17 %	5,71 %	8,18 %	8,26 %	8,59 %
Nombre de douzaines	15.770	34.845	12.240	11.590	12.100	5.820

La mortalité est fonction de la durée du séjour en bassin. Le rayonnement solaire entraînant une désoxygénation plus rapide, l'eau se serait plus sentir si les deux bassins avaient la même capacité. N'empêche qu'on voit une nette différence du taux de mortalité entre les deux bassins, soit: 156 huîtres mortes sur 1.440 en bassin couvert et 464 sur 1.440 en bassin découvert. Les écarts de température entre 8 heures et 15 heures sont de 1°C en bassin couvert et de 3 à 5°C en bassin découvert. Les huîtres survivantes ont accusé un amaigrissement considérable.

Au bassin submersible des Almadies les taux mensuels de mortalité pour 1969 et 1970 sont résumés dans le tableau n° 6. page 54.

Les expéditions peuvent présenter des écarts de 4 à plus de 27 jours ainsi les huîtres resteront plus ou moins longtemps au bassin.

Il est difficile d'évaluer le taux normal de mortalité d'une espèce d'huître. Il varie pour différentes raisons d'un mois à l'autre et d'une année à l'autre (140 - 173). Nous avons noté qu'il varie surtout suivant que les expéditions sont rapprochées ou non.

La connaissance de la biologie de l'huître a permis son élevage rationnel appelé : ostréiculture (131).

## CHAPITRE II : LA CULTURE DE CRASSOSTREA GASAR ADANSON

A Joal-Fadiouth, les populations ont dépassé le stade de la cueillette dans l'exploitation des huîtres. Ils pratiquent la culture qui permet de présenter aux consommateurs de meilleurs produits et en quantité suffisante tout en préservant une de nos richesses nationales que sont les gisements naturels d'huîtres.

### I . HISTORIQUE

C'est avec les premiers européens que s'est posé le problème de la consommation d'huîtres fraîches au Sénégal. Les huîtres importées périssaient dans une forte proportion à cause de la durée du voyage, les survivantes étaient à peine consommables. C'est alors que les amateurs ont fait appel aux huîtres autochtones.

De 1909 à 1911, Scordel (179) réalisait des essais d'élevage à la Fasna puis <sup>dans la</sup> baie de Hann (Dakar). Les résultats furent concluants, mais il aura fallu attendre Crémoux en 1935 pour les poursuivre dans les bras de mer de Joal-Fadiouth. C'est à la même époque que Crémoux a suggéré aux vendeurs d'huîtres de cueillette chez les européens de ne plus jeter les jeunes huîtres mais de les semer sur des terrains appropriés.

La station ostréicole de Joal fut créée en 1940. Elle était placée sous la direction de l'Inspection Générale de l'Élevage et confiée au service vétérinaire et au directeur du service ostréicole (Crémoux). Son programme consistait : à l'étude de la biologie de *Crassostrea gasar*, à la prospection des gisements naturels et à la réglementation du commerce.

Très vite la demande d'huîtres sur le marché avait augmenté entraînant une sur-exploitation de certains bancs naturels, leur appauvrissement et par suite, la naissance de l'ostréiculture.

Blanc avait continué le travail de Crémoux. Le Centre d'Etudes des Pêches avec son laboratoire fut construit en 1946. Il intégrait la station Ostréicole et visait la mise en valeur et l'exploitation rationnelle des ressources de la mer dans le secteur de la Petite Côte (de Bargny à la pointe de Sangomar).

Plus tard, une coopérative de vente fut mise sur pied et afin d'avoir des produits toujours frais et sains un bassin de dégorgement fut construit aux Almadies. Le contrôle sanitaire devient obligatoire de la production à la vente. (14).

Depuis, l'ostréiculture a évolué : elle peut faire face aux besoins du pays et même exporter.

## II - LES GISEMENTS NATURELS

Les bancs naturels ou "Crassats" se développent dans des zones où la salinité optimale est assez stable. C'est en ces endroits seulement qu'on trouve des conditions favorables à la pérennité de l'espèce (171).

### A - SITUATION ACTUELLE

#### a - Le gisement de la Somone

Le bras de mer de la Somone a une communication étroite, peu profonde et hérissée de roches affleurantes, avec la mer. Aux périodes de vives eaux, il est à sec à marée basse. Le reste du bassin large et plat, immédiatement après l'embouchure, est bordé de palétuviers. Il se continue à l'Est sur plusieurs kilomètres. C'est la rivière de Somone qui est à sec sauf en saison des pluies. Ses huîtres sont très grasses. A l'heure actuelle, le gisement se reconstitue peu à peu à la suite de disparitions périodiques de la faune.

b - Le gisement de la Fasna.

La Fasna, située entre les pointes Sarène au Nord et Senti au Sud, se réduit en un simple bras de mer d'aspect fili-  
forme : sa largeur moyenne est inférieure à 100 mètres et sa  
longueur supérieure à 10 kilomètres. Son parcours est parallèle à  
la mer dont il n'est séparé que par un mince cordon littoral.  
Peu profond, il est bordé de palétuviers sur chaque rive.

Le gisement de la Fasna comme celui de la Somone était  
très riche mais l'ensablement périodique de son embouchure en-  
traîne la disparition temporaire des huîtres.

La perte de ces deux gisements n'aura pas de repercus-  
sion notable sur l'ostréiculture sénégalaise qui dispose par  
ailleurs de réserves immenses.

c - Les gisements de Joal - Fadiouth

Joal-Fadiouth est le principal centre de production  
d'huîtres pour l'ensemble du Sénégal. Son gisement situé au  
Sud de la pointe Senti est constitué par un réseau compliqué de  
bras de mer bordés de palétuviers dont les rhizophores sont  
riches en huîtres. Son exploitation rationnelle remonte à 1941  
avec la création de la station Ostréicole. Sa pérennité est  
assurée.

d - Les gisements du Sine-Saloum.

Le Saloum, le Diombos et le Bandiala communiquent  
entre eux par de nombreux bras de mer. Leurs eaux sont salées.  
Ils n'ont pas de courant propre et ne reçoivent de l'eau douce  
qu'en saison des pluies.

Les rives de leur cours inférieur sont bordées de  
palétuviers aux rhizophores garnis de grappes d'huîtres telle-  
ment serrées par endroits qu'elles se nuisent réciproquement.  
Elles constituent un gisement naturel d'huîtres extrêmement  
riche et de ce fait une réserve quasi inépuisable pour notre

ostréiculture. Ce gisement est à peine exploité par les autochtones pour leur consommation familiale en produits cuits ou séchés-fumés à proximité de centres habités. Deux de ceux-ci sont assez importants :

NDANGANE / qui fournit des huîtres de cueillette aux européens de passage et quelques fois aux ostréiculteurs de Joal pour leur élevage.

SOKONE qui ravitaille Kaolack et les alentours.

Ces deux centres et la consommation des autochtones sont loin de constituer une menace d'appauvrissement pour l'ensemble du gisement.

#### e - Le gisement de la Casamance maritime.

Le fleuve et ses affluents jusqu'à Ziguinchor et au-delà sont bordés de palétuviers abondamment garnis d'huîtres.

Les possibilités de consommation de la Casamance demeurent très limitées par rapport à sa capacité de production. Cette faiblesse de la demande n'a pas permis l'installation d'un élevage rationnel.

La Casamance maritime forme avec le delta du Saloum une zone immense, un gisement naturel continu d'une très grande richesse et pratiquement inexploité (Blanc; 14-17).

#### B - IMPORTANCE DE BANCS NATURELS :

Elle est double. Ils approvisionnent constamment les ostréiculteurs et assurent la pérennité de l'espèce.

##### a - Pour l'approvisionnement.

Comme partout ailleurs, la cueillette des huîtres des bancs naturels a été à l'origine de l'ostréiculture. Celle-ci s'est développée par suite de l'appauvrissement de certains bancs.

Au niveau de Joal-Fadiouth, ils continuent d'approvisionner les ostréiculteurs pour au moins 50 pour 100 de leur production. Dans les autres parties du Sénégal, la commercialisation ne concerne que les huîtres de cueillette.

b - Pour la reproduction.

Les gisements naturels constituent des réserves importantes d'huîtres adultes susceptibles d'assurer la reproduction et Ranson (171) a raison de les considérer comme "les trésors les plus précieux de l'ostréiculture". Ils peuvent servir pour le captage du naissain. Cependant, là où ils sont à peu près anéantis, les récoltes proviennent des huîtres d'élevage. (53 - 173).

C - RECONSTITUTION DES GISEMENTS.

Elle ne se pose que pour ceux de la Somone et de la Fasna qui périssent d'une année à l'autre, par suite des changements des facteurs du milieu. Si on parvenait à maîtriser la communication avec la mer, il faudrait préparer les fonds avant d'y semer des huîtres reproductrices provenant des gisements prospères. Le milieu à repeupler doit être peu différent de celui d'origine des huîtres, pour éviter les problèmes d'acclimatation. Les huîtres sont semées un peu concentrées (121-135). Il faudra les préserver des ennemis éventuels mais surtout des maraudeurs qui ont déjà fait échouer un essai de repeuplement de la Somone en 1948 - 1949 (14-27-108).

III - LES DIFFERENTES PHASES DE LA CULTURE :

La culture des huîtres comprend quatre phases successives.

- Le captage du naissain pour l'approvisionnement des parcs en huîtres, ce qui se fait aussi par la cueillette à partir des gisements naturels (145).

- L'élevage dans des parcs qui peut être précédé d'un semi-élevage si le détroquage est précoce.

- L'engraissement ou affinage qui donne aux huîtres leur goût caractéristique; le verdissement, s'il est possible, se fait au même moment.

- La préparation des huîtres : dégorgement, inspection sanitaire avant la vente aux consommateurs (31-131-174).

#### A - LA RECOLTE DU NAISSAIN :

Il est nécessaire d'avoir des collecteurs et de connaître le moment de fixation du naissain.

##### a - Choix des collecteurs :

Dans la nature, on trouve des huîtres fixées sur les corps les plus divers (23-111-141). La nature chimique de ceux-ci importe peu. Cependant la très grande majorité des larves se perd faute de support approprié. Seuls 10 à 12 larves sur 1.000.000 sont récupérées (156). Les collecteurs varient suivant les régions ; l'intensité des courants, la nature du terrain et l'exposition au mauvais temps (28-187).

Divers collecteurs ont été expérimentés à Joal-Fadiouth: les tuiles, les coquilles d'huîtres, les plaques d'éverite, les fascines et les piquets de roniers. Seulement avant ceux-ci, les huîtres se fixent sur les collecteurs naturels.

##### 1 - Collecteurs naturels

Ils sont constitués par les racines des palétuviers qui bordent les bras de mer où on rencontre des huîtres. Elles sont nombreuses et augmentent d'année en année, si on prend soin de respecter la flore. Les huîtres s'y fixent en grande quantité mais présentent une gouttière médiane profonde sur leur longueur quand on les détroque ce qui les déprécie.

C'est surtout, en vue d'augmenter la production et d'avoir de plus belles huîtres, qu'on a introduit des collecteurs artificiels.

## 2 - Collecteurs artificiels.

Ils sont placés à la portée du naissain par l'ostréiculteur.

### 2 - 1 - La coquille d'huître.

Elle a été expérimentée sous forme de pochons (poche en grillage remplie de coquilles), de guirlandes (coquilles enfilées par leur centre dans un fil de fer N° 16 galvanisé) et de chapelets différents des guirlandes de 5 mètres environ par leur longueur de un mètre. Les pochons demandent trop de travail et les guirlandes des supports par exemple des banquettes faites de roniers tandis que les chapelets peuvent être suspendus aux palétuviers (28) bien que par ailleurs on puisse leur installer des supports. Ils peuvent se confectionner avec du fil synthétique, réutilisable plusieurs fois. Les ostréiculteurs se procurent gratuitement les coquilles au niveau des parcs après les opérations de détroquage. Les chapelets donnent de très bons résultats; le seul inconvénient est constitué par un détroquage difficile (15-136). La coquille sale ou en état de décomposition ne peut pas servir (27).

### 2 - 2 - La branche de palétuvier :

Un collecteur à préconiser, même dans le contexte actuel, serait la **branche** de palétuvier. Son écorce permettrait le détroquage. Elle pourrait **cap**ter autant de naissain qu'un rhizophore sinon plus et peut-être avec une gouttière médiane moins marquée. On l'emploierait selon la méthode du piquetage (60) : les branches d'environ un mètre seraient enfoncées d'une trentaine de centimètres dans la boue à l'ombre des palétuviers. Pour tout travail, il n'y aura qu'à couper des branches et à les planter au moment voulu jusqu'au détroquage.

2 - 3 - Les autres collecteurs.

La tuile canal a été abandonnée à cause de son maniement difficile; la faïtière en fibrociment aussi. En plus du chaulage (24-28) ils sont chers. Les piquets de roniers à l'origine de trop de blessures au moment du détroquage, n'ont pas été retenus (15).

Les collecteurs en matière synthétique (31), les boîtes à oeufs (84-189), les cartons (127), les tuyaux et les barres (120) et même un collecteur à désintégration superficielle (87) pour la reconstitution des bancs naturels qui peuvent donner de très bons résultats ne sont pas encore introduits au Sénégal. Ils pourront l'être pour la production du naissain à une grande échelle ; dans le cadre d'une exportation par exemple.

b -- Epoque favorable à la pose des collecteurs.

On ne peut prévoir sûrement même à brève échéance, le moment de la fixation du naissain (25-103). Cependant, on fait appel à des indices biologiques et météorologiques pour déterminer le moment de la pose des collecteurs (10):

- L'étude du plancton : lorsque le nombre de larves d'un prélèvement arrive au double de la moyenne des prélèvements ou pour le genre *Ostrea* lorsque les larves du deuxième stade arrivent au tiers du nombre total des larves.

- L'étude de la température et de la salinité pour voir si elles permettent la reproduction.

- La mesure du pH et de l'oxygénation de l'eau.

- L'état des huîtres mères (stades III et IV).

Pour la fixation du naissain il faut :

- un collecteur propre donc posé au moment opportun et au dessus du sol, pour ne pas le salir avant la fixation (56-81-122-160).
- un courant qui permet à la larve de ramper (166).
- et un abri contre le soleil par exemple les palétuviers (178).

La fixation pourrait se faire de nuit comme de jour (169).

A défaut de la mesure des indices biologiques, on se base à Joal-Fadiouth sur un indice climatique : les précipitations. Les collecteurs sont posés environ trois à quatre semaines après le début des pluies : deuxième quinzaine de Juillet si elles sont précoces et première quinzaine d'Août si elles présentent un retard. Les huîtres du genre crassostrea, prolifiques et rustiques demandent peu de soin (156).

Par suite de l'exondation périodique des collecteurs, quelques huîtres meurent mais beaucoup de parasites ne peuvent pas se fixer. Les huîtres qui survivent subissent un durcissement avantageux pour le détroquage.

#### c - Epoque favorable au détroquage.

Deux cas peuvent se présenter aux ostréiculteurs :

- Un détroquage précoce à huit mois environ. Il permet d'éviter les déformations des huîtres (111). Cependant, même avec des précautions, il y a toujours beaucoup de pertes (86-88). Il peut se faire si le naissain est trop abondant et les collecteurs chaulés (43).

- Un détroquage tardif à 18 mois, deux ans au plus si on utilise un collecteur en matériel simple (coquille, branchage). A un an, les huîtres sont encore fragiles, et le terrain peut ne pas se prêter au demi-élevage (187). Il y a quand même des pertes au détroquage (136) mais elles ne sont pas inquié-

tantes tant qu'il n'ya pas de pénurie d'huîtres. Comme à Joal-Fadiouth, on peut semer les huîtres dans les parcs d'élevage avec les coquilles collectrices.

## B - L'ELEVAGE

### a - L'approvisionnement des parcs en huîtres.

#### 1 - La pêche

C'était le mode exclusif au tout début de l'ostréiculture, elle se pratique jusqu'à maintenant. Les gisements fournissent beaucoup d'huîtres. La pêche est effectuée par les ostréiculteurs ou les femmes qui viennent leur revendre les huîtres. A marée basse, les racines des palétuviers sont accessibles à pied, et les cueilleurs qui ont laissé les pirogues dans les bras de mer, les chargent d'huîtres jusqu'au parc. Ils détroquent les huîtres avant de les semer. La pêche n'est pas près de laisser la place à un approvisionnement par la récolte du naissain.

#### 2 - La récolte du naissain. :

Elle se fait sur chapelets de coquilles d'huîtres suspendues aux palétuviers. Les ostréiculteurs en posent de plus en plus chaque année. Cependant, le faible prix d'achat des huîtres de cueillette (500 Frs le sac de cent kilogrammes), n'est pas pour l'encourager.

La récolte est plus ou moins importante à Joal-Fadiouth, mais il ne fait aucun doute qu'elle pourrait satisfaire tous les besoins si la nécessité se faisait vraiment sentir.

#### b - Les méthodes d'élevage.

Le détroquage ne se faisant que vers deux ans, il n'y a pas de semi-élevage qui aurait nécessité des caisses ostréophiles, une haie de branchage ou du grillage autour des parcs

pour protéger les jeunes huîtres contre les prédateurs (88-111).

Blanc (14-16-17) a essayé diverses méthodes d'élevage pour *Crassostrea gasar*, en suspension, en immersion constante et au sol. Beaucoup d'autres méthodes sont employées à travers le monde (31-113-141).

1 - En suspension :

Il se crée une sorte d'étagement.

- Les huîtres de l'étage supérieur subissent rapidement une forte mortalité due à une trop longue période hors de l'eau et à l'action directe du soleil.

- L'étage intermédiaire correspond à la zone de survie de l'huître. C'est comme si on laissait les huîtres sur les collecteurs. Seule l'action directe du soleil serait à éviter.

- L'étage inférieure donne les mêmes résultats que l'élevage en immersion constante.

2 - En immersion constante.

Les huîtres se recouvrent rapidement d'algues qui les étouffent. Elles sont plus à portée des prédateurs et des parasites.

Ces deux méthodes ont été abandonnées. En immersion, on constate la mortalité des huîtres et en suspension, en plus de la fixation des huîtres sur le support, <sup>qui est difficile</sup> la mortalité est élevée. Par ailleurs, la croissance des huîtres est plus faible qu'en élevage au sol.

### 3 - Au sol.

Les terrains utilisés sont mi-sableux mi-vaseux, en bordure des bras de mer, pour éviter le ravinement du sol. Il faut cependant éliminer périodiquement une partie de la vase et durcir le terrain.

Les huîtres sont protégées des ennemis par l'exon-  
dation quotidienne qui ne doit cependant pas être trop longue,  
et du soleil par une <sup>ainsi</sup> mince couche de vase sur la valve supérieu-  
re . l'évaporation créant/une atmosphère fraîche au niveau du  
sol. En dégageant les huîtres de la vase de temps en temps, on  
leur assure une croissance régulière (113). Ceci est à recom-  
mander aux ostréiculteurs qui ne s'occupent plus des huîtres en  
saison des pluies. L'huître prospère mieux dans les eaux sales  
et agitées par le courant que dans celles qui sont absolument  
calmes (111). La pousse est rapide sur un sol meuble ou en-  
graissé par les superphosphates, elle se ralentit au profit du  
poids sur un terrain plus ferme et en présence d'un fort courant.  
(127-137). Les huîtres peuvent être vendues après une année  
d'élevage au sol.

Pour éviter le chambrage, on a préconisé l'élevage  
des huîtres en casiers et essayé des planchers artificiels,  
(grillage en matière synthétique) et des pochons de même ma-  
tière. Il faudra éviter le soleil et le trop long séjour hors  
de l'eau (17). Cependant, le bon marché des huîtres s'oppose à  
l'emploi de méthodes d'élevage coûteuses.

## C - L'AFFINAGE OU ENGRAISSEMENT ET LE VERDISSEMENT.

### 1 - L'engraissement

L'huître qui a atteint la taille marchande peut  
ne pas être assez grasse au goût du consommateur. Pour lui faire  
acquérir sa finesse, on va l'engraisser. (10).

### 1 - 1 - Les substances de réserve.

Les ostréiculteurs ont constaté que l'huître engraisse peu là où elle a poussé, c'est pourquoi on a installé des parcs d'affinage. L'huître y accumule des graisses, son foie se charge d'un aliment de réserve hydrocarboné : le glycogène. Il protège l'huître morte contre une putréfaction rapide (12). Son taux peut passer de deux pour cent chez une huître très maigre à plus de dix pour cent du poids en matière sèche chez une huître très grasse (31). Il varie suivant les saisons, les tissus de l'huître et les individus (11-76).

### 1 - 2 - Les facteurs d'engraissement.

L'huître peut engraisser dans une eau calme ou courante; il suffit qu'elle soit en présence d'une nourriture abondante (156). Cependant, il faudra que ni la température ni la salinité n'entrave son alimentation. Toujours dans le même but, les huîtres ne doivent pas rester longtemps hors de l'eau ou semées trop serrées dans les parcs. (118).

A Joal-Fadiouth, il n'existe pas de parcs d'affinage. Les huîtres provenant de la Somone sont très grasses et on pourrait y faire engraisser les autres huîtres si elles étaient ainsi plus au goût des consommateurs. Nos huîtres pouvant s'alimenter en permanence quand elles sont dans l'eau, sont assez grasses au moment de l'expédition. Mais voyons avant le dégorge-ment si elles peuvent verdier.

### 2 - Le verdissement.

Dans certaines localités : Marennes en France par exemple (171), les huîtres peuvent prendre naturellement une couleur verte et une saveur spéciale.

Le verdissement est le résultat de l'absorption par l'huître de diverses diatomées dont *Navicula ostrearia* et de leurs pigments (4-6). Les facteurs qui président au verdissement sont encore mal connus; cependant, les phosphates et les substances hydro-carbonées y participent (147-148-149) contrairement à ce qu'on a dit.

rement aux pollutions de toutes sortes qui peuvent le compromettre (150). Aussi bien les huîtres du genre *Crassostrea* que celles du genre *Ostrea* peuvent verdir (156). Qu'en est-il de *Crassostrea gasar* Adanson au Sénégal ?

Des huîtres immergées dans une ~~une~~ claire (bassin peu profond dans lequel se fait l'engraissement ou le verdissement des huîtres) à Joal-Fadiouth ont péri à la longue. C'est là qu'aurait pu se produire un verdissement comme il ne s'effectue pas dans les bras de mer. Même là où il est possible, le verdissement est très capricieux d'une année à l'autre d'une claire à une autre. Il n'y a pas recette pour faire verdir (192).

Que les huîtres ne puissent pas verdir jusqu'à maintenant, n'affecte en rien les ostréiculteurs qui pensent comme Hinard et Lambert (88) qu'il vaut mieux améliorer les produits locaux que de s'acharner à donner l'illusion de produits d'une autre région.

#### D - LE DEGORGEMENT

Les huîtres préparées pour l'expédition restent en casier pendant quelques jours de pré-dégorgement. Elles sont placées ensuite dans le bassin de dégorgeement des Almadies pour une mise au point définitive.

##### a - Le bassin de dégorgeement

La pointe des Almadies proche de Dakar : principal marché des huîtres, baignée par une eau très propre et facile d'accès, répond aux conditions d'installation d'un bassin de dégorgeement (13). Deux bassins de mêmes dimensions 20 sur 22 mètres et 1 mètre de profondeur y ont été construits. Un seul est utilisé. Il est divisé en deux compartiments égaux de 20 sur 11 mètres par un mur ce qui permet de ne pas mélanger des lots différents d'huîtres. Une pente de 0,5 pour 100 permet aux compartiments de se vider complètement par une buse. Ils sont ali-

mentés directement par la mer à l'aide de vannes à un demi-mètre environ desquelles se dresse un mur qui arrête les vagues. Cependant les vannes ne fonctionnent plus et d'autre part, en périodes de vives eaux, les vagues de la marée haute passent au dessus du bassin qui est tout à fait du type submersible. Il présente des inconvénients certains : se remplissant avec les eaux de surfaces qui sont les plus souillées. Ce type de bassin était correct du temps où l'eau des Almadies ne risquait aucune pollution mais avec l'implantation d'hôtels et les risques de souillure, il faut aménager les bassins en insubmersibles. Ainsi on pourra les alimenter avec un dispositif de prise d'eau en col de cygne qui évite les eaux de surface (146) ou mieux avec une pompe pour avoir de l'eau propre à volonté, jusqu'à la hauteur voulue dans le bassin et pouvoir travailler sans soucis de la marée. L'eau d'alimentation peut être propre naturellement ou traitée par filtration ou décantation, par stérilisation au moyen du chlore, des hypochlorites, des ultraviolets ou de l'ozone qui en plus fournit de l'oxygène aux huîtres (35). Le tout sera vain si le bassin n'est pas protégé des incursions indésirables, il peut être gardé en permanence (142).

#### b - Ses fonctions

1 - L'entreposage : Une fois aux Almadies, les huîtres sont transférées de leur emballage (bourriche) dans des casiers à fond grillagé, de 80 sur 70 centimètres et de 10 centimètres de profondeur. Chacun d'eux peut contenir de 10 à 20 douzaines, Chaque compartiment du bassin peut en contenir 278 mais ils ne sont pas superposés. On pourrait les placer sur des solives à quelques distances du fond où tomberaient les vases rejetées (111). Les huîtres doivent être maintenues à une profondeur d'eau d'environ 40 centimètres pour les protéger de la chaleur ou du froid. La vidange complète du bassin tout en permettant son nettoyage intégral, entraîne le trompage des huîtres.

2 - Le trompage : Par alternance des immersions et des émergences, la portion vitreuse du muscle adducteur de l'huître se contracte progressivement au maximum et peut maintenir les valves hermétiquement closes pendant plusieurs jours hors de

l'eau; autrement les huîtres qui ont vécu en permanence dans l'eau meurent rapidement en dehors de celle-ci (171). Ce n'est heureusement pas le cas pour *Crassostrea gasar* qui subit un trompage naturel durant toute sa vie.

Le bassin sert à l'entreposage, au trompage mais surtout au dégorgeement des huîtres qui conduit à leur épuration par le biais de la stabulation.

3 - La stabulation : Elle consiste à laisser les huîtres quelques jours dans une eau propre en vue d'obtenir l'épuration bactériologique de leur tube digestif et de leur eau intervalvaire. C'est un moyen sûr, simple et peu coûteux (33). Il met à profit le pouvoir d'auto-épuration des mollusques qui dans une eau propre se débarrassent de la vase et des micro-organismes qu'ils hébergent (35). Mais comme l'eau du bassin est pauvre en nourriture, on ne peut y laisser indéfiniment les huîtres sans les déprécier. Au delà de deux semaines elles maigrissent (61-71-143).

L'épuration est influencée par divers facteurs. Plus l'huître filtre l'eau et plus vite elle s'épure. Par conséquent la température et la salinité doivent permettre une bonne activité ciliaire qui est plus marquée à l'ombre qu'au soleil et plus en eau claire qu'en eau trouble. Cependant, il y a des variations individuelles. L'oxygène, en plus de son pouvoir microbicide puissant (144), favorise l'activité ciliaire de l'huître. L'anoxie peut tuer les huîtres par asphyxie ou par empoisonnement. Il importe donc de renouveler l'oxygène de l'eau tout en évitant de la troubler et d'empêcher ainsi le dépôt des vases rejetées par les huîtres. Il ne faut pas mélanger des huîtres épurées et des huîtres souillées.

La consommation des huîtres avec du vin ou du jus de citron ou bien le lavage des coquilles avant l'ouverture constituent les petits moyens d'épuration (33).

Mais la stabulation a des limites. Les huîtres trop souillées ne peuvent pas s'épurer complètement sans maigrir. Dans une eau sale ou si les huîtres sont exagérément entassées, elles ne s'épurent pas; de même <sup>qu'</sup>si le séjour dans l'eau est trop court (35-64).

4 - Le lavage : Les huîtres sont lavées au fur et à mesure de dégorge~~m~~<sup>ment</sup>, les mortes sont retirées afin de ne pas souiller le bassin. Pour la vente, les huîtres épurées sont lavées une dernière fois. Ce lavage ne devrait pas se faire dans une eau sale ni même dans un bassin où des huîtres sont en stabulation (142). A cet effet on pourrait mettre le deuxième bassin des Almadies en service. Les huîtres ne seront livrées à la consommation qu'après une analyse bactériologique concluant à l'absence de tout germe pathogène. Les clients pourront les consommer sans appréhension ni risque de maladie.

### CHAPITRE III : L'EXPLOITATION DES HUITRES

#### I - Utilisation des huîtres

##### A - Dans l'alimentation humaine

###### a - Composition de la chair de l'huître.

Elle varie suivant les régions, les saisons, les espèces d'huîtres et les individus. D'après différentes analyses (114-171-181), l'huître fraîche est constituée de 80 à 90 pour 100 d'eau, 6 à 18 pour 100 de protéines, 0,5 à 3 pour 100 de lipides, 1 à 8 pour 100 d'hydrates de carbone et 1 à 2 pour 100 de substances minérales. Elle est riche en vitamines A, B, C et D, renferme tous les acides aminés essentiels et concentre beaucoup d'éléments contenus dans l'eau : le sodium, le potassium, le cuivre, le fer, le zinc, l'iode, le fluor, le brome, le magnésium et encore d'autres oligo-éléments dans sa chair. La composition de son eau intervalvaire rappelle celle du plasma sanguin (9-10-85-128).

Malheureusement, l'huître peut héberger des germes pathogènes et ainsi être à l'origine de maladies.

###### b- Les maladies d'origine coquillère

Le rôle des coquillages dans la transmission de certaines maladies est bien connu. Ils peuvent provoquer des accidents primaires : empoisonnements vrais ou toxi-infections et des accidents secondaires d'ordre idiosyncrasique (10-174). Parmi les premiers, les fièvres typhoïdes et paratyphoïdes sont souvent très graves mais les salmonelloses banales sont les plus fréquentes. (19-79). Les huîtres très surveillées sont les moins en cause parmi les coquillages. Une fois qu'elles ont bien dégorgé, elles sont sans danger. Cependant les consommateurs ont des réactions différentes devant ces maladies : peu d'autochtones les contractent du fait d'une résistance acquise ou de la consommation des huîtres sous forme cuites; tandis que

les touristes souvent en état de moindre résistance y sont prédisposés.

Les huîtres souillées ne sont dangereuses que quand elles sont consommées crues ou insuffisamment cuites mais c'est ainsi qu'elles gardent toutes leurs qualités gustatives et alimentaires.

#### c - Valeur alimentaire et thérapeutique de l'huître.

L'huître peut être un aliment important là où elle se trouve en grande quantité. Sa haute teneur en protéines, en vitamines et en substances minérales en fait un bon adjuvant au régime alimentaire (10-125). Ses qualités appétitives sont bien connues par l'action du chlorure de sodium sur les glandes gastriques. C'est un aliment complet et équilibré qui vaut le lait à poids égal. Sa digestibilité vient après celle de l'oeuf frais cru et du lait cru. Sa valeur est fonction de plusieurs facteurs dont son état d'engraissement et la salubrité du milieu où elle vit (9).

En médecine, elle a été préconisée comme topique et comme aphrodisiaque (10-114). Remplacée par des produits pharmaceutiques, elle n'en conserve pas moins ses propriétés. Ses sels minéraux contribuent à l'ossification chez l'enfant et compensent le déficit d'assimilation chez le vieillard. Elle constitue un aliment réparateur et fortifiant dans les états de dénutrition et combat l'anémie par une rénovation sanguine où son action serait supérieure à celle du foie. En plus, elle est efficace contre les maladies par carence, les affections du tube digestif où l'iode et le brome activent la décomposition nutritive (132), l'insuffisance hépatique et chez les tuberculeux (9). Son administration est aisée : c'est un régal pour le malade (96.).

Enfin, l'huître étant consommée vivante apportée à l'organisme ses éléments intacts. Son utilisation ne s'arrête pas là.

B - Dans l'alimentation animale et en agriculture.

La coquille est riche dans sa composition autant que la chair de l'huître. Son carbonate de calcium justifie l'emploi qui en est fait en alimentation animale et en agriculture. La poudre de coquille d'huître était utilisée autrefois en médecine dans le traitement du goître et du rachitisme en particulier (9-10-42).

a - En élevage.

La farine de coquille est couramment utilisée comme source de calcium alimentaire et incluse à ce titre dans les rations composées destinées aux volailles (53). D'après Grce (79), un élevage de volailles pondeuses ne peut être envisagé si la ration journalière ne contient pas une certaine quantité de coquillages moulus. Le Ranch Filfili de Sébikotane fait grand cas de ce principe.

b - En Agriculture.

Elle peut constituer un apport non négligeable de chaux aux terres siliceuses : C'est un bon amendement calcaire. La présence de l'acide phosphorique en fait un bon engrais (42-108-128-156).

II - EXPLOITATION TRADITIONNELLE

A - Consommation de l'huître

A Joal-Fadiouth elle se fait sous forme cuite ou grillée sur un feu de bois. Les racines des palétuviers chargées d'huîtres sont coupées et disposées sur le feu. Les huîtres s'ouvrent et commencent à se dessécher en cuisant. Les rhizophores sont retirés du feu et les huîtres détachées des coquilles après refroidissement finissent de sécher sur des nattes. Le produit ainsi obtenu, le plus souvent dans les îlots proches de Fadiouth, sert à la confection de plusieurs plats du riz au couscous mais il est surtout vendu aux étrangers.

B Utilisation de la coquille.

Les premières maisons en dur de Fadiouth ont été construites avec de la chaux en guise de ciment; elles résistaient peu à l'action du temps. Ce matériau était obtenu par incinération de coquilles d'huîtres et d'autres mollusques avec du bois. Il pourrait servir dans le chaulage des collecteurs.

Sa poudre entre dans la préparation du tabac moulu, très prisé par beaucoup de villageois. A cet effet elle est associée à la coque incinérée du fruit du baobab.

Enfin avec d'autres coquilles, elle sert à combler le rivage de Fadiouth permettant de gagner de nouveaux terrains sur les bras de mer : C'est ainsi que le village s'est agrandi d'année en année.

Cependant l'exploitation traditionnelle des huîtres reste très faible à cause de la présence d'un autre coquillage : l'*Arca senilis* ou Pagne (131). Il est extrêmement abondant à Fadiouth, son cimetière et les îlots voisins sont constitués à plus de 90 pour 100 de ses coquilles. Son ramassage possible à marée basse durant toute l'année, se fait par beaucoup de femmes et d'enfants. L'accès des bancs est facile et il y a peu de risques de blessure contrairement aux huîtres. En plus de la consommation locale qui est importante, il est très commercialisé et rapporte aux villageois autant sinon plus que l'exploitation actuelle des huîtres.

D'autre part, la richesse des bras de mer et de l'océan en poissons de toutes sortes a contribué avant la naissance de l'ostréiculture à réduire l'exploitation traditionnelle des huîtres favorisant ainsi leur exploitation actuelle.

### III - EXPLOITATION MODERNE

#### A - Exploitation et mesures de protection.

La protection des gisements naturels était nécessaire aux débuts de l'ostréiculture. Elle s'est effectuée par l'exploitation alternative, tous les deux ans, de certaines parties des gisements de la Somone, de la Fasna et de Joal-Fadiouth. Une autre mesure de protection limitant le nombre de concessions subsiste encore.

##### a - Les ostréiculteurs

Ils sont de différents villages mais surtout de Joal-Fadiouth. La culture des huîtres ne constitue pour eux qu'une activité secondaire. Ils sont tous cultivateurs, ce qui justifie l'abandon des parcs en hivernage. Ceux de Joal-Fadiouth étaient écailleurs de poisson dans les pêcheries de Joal avant d'être ostréiculteurs. En 1959, ils se sont regroupés dans une coopérative de vente de 72 membres : 49 de Joal-Fadiouth, 10 de Babougar, 9 de Mbodjone, 2 de Somone et 2 de Guéréo. Ces membres pouvant satisfaire amplement la demande en huîtres sur le marché ont rejeté les nombreuses demandes d'adhésion de leurs voisins.

##### b - L'organisation des concessions.

Les autochtones voulant acquérir une concession reconnue salubre adressaient une demande au gouverneur du Sénégal par l'intermédiaire du service des pêches de Joal. Les différentes attributions ont été faites de 1940 à 1950. Cette autorisation entraînait l'immatriculation des ostréiculteurs et la délivrance d'un certificat de salubrité sans lequel les huîtres étaient saisies. Les concessions sont restées de type artisanal, morcelées en petites parcelles enchevêtrées. Jusqu'à ce jour, les autorisations sont restées les mêmes; les bénéficiaires peuvent les transmettre comme ils veulent. Le commerce reste le travail exclusif de quelques ostréiculteurs mais ne peut se faire sans au préalable un contrôle de salubrité.

B - Le contrôle de salubrité des huîtres.

Il est rendu nécessaire par les possibilités de contamination.

a - Les pollutions.

D'origines diverses, elles sont néfastes au consommateur parfois à l'huître même.

1 - Les sources de pollution.

La mer est l'éégout naturel des populations riveraines : égouts, dépôts d'ordures, eaux ménagères. On y déverse souvent des liquides résiduaux industriels cuivre (86), zinc. Parfois les hydrocarbures peuvent s'y répandre. Elle peut renfermer des pesticides et certaines toxines marines notamment celle émise par un dynoflagellé : le gaunylax. Les eaux de ruissellement y drainent toutes sortes d'impuretés. Les bactéries putrides y disparaissent rapidement mais les coliformes y résistent au moins pendant une heure et demie (97-98). Si la salinité s'élève en même temps qu'une diminution de la matière organique, une concentration d'oxygène et une communication importante avec la mer, la pollution diminue (64-145). A Joal-Fadiouth, les eaux ménagères et quelques toilettes au niveau du rivage seraient des causes certaines de pollution pour les parcs sans la présence de courants assez forts au milieu des bras de mer qui séparent les huîtres des habitations. Le rafraîchissement des huîtres avec une eau sale, leur immersion en eau polluée, leur ouverture avec des instruments sales ou par des porteurs de germes constituent les sources de pollution en dehors des lieux de production (33-35-157-185). La pollution des coquillages est fonction de celle des eaux.

2 - Le Mode de contamination

Par filtration de l'eau de mer, l'huître recueille les particules en suspension de toute origine et bien entendu les germes (62) surtout près du rivage. Elle les concentre. Les éclaboussures de la rue sur des huîtres exposées peuvent

les polluer autant que le mélange avec des denrées sales. Le degré de pollution peut être déterminé par l'abondance d'Escherichia coli trouvé dans l'eau ou les huîtres (69). Il importe donc de faire des enquêtes topographiques et d'analyser les eaux avant d'y effectuer la culture ou l'entreposage des huîtres (115-145).

### 3 - Les conséquences de cette pollution.

Elles sont d'ordre biologique et économique.

3 - 1 - Biologiques : Les produits peuvent être toxiques pour les huîtres, rendre le milieu impropre à la vie ou les organismes dangereux pour la consommation. (182). L'huître vivante sédentaire est très exposée. Les hydrocarbures en grande quantité entraînent un colmatage des branchies et la mort des huîtres par asphyxie; même sous une faible concentration ils réduisent le temps d'ouverture des valves et tuent les formes jeunes. Les détergents et pesticides ont la même action néfaste.

### 3 - 2 - Economiques

Il peut en résulter une disparition de la faune. D'autre part, le commerce des huîtres peut subir le contre coup de la méfiance publique. Si les eaux des parcs sont sans germes pathogènes le séjour des huîtres en bassin d'épuration n'est pas nécessaire: ce qui rentabilise l'exploitation. Il sera recommandé de ne point déposer les huîtres destinées à la consommation en des endroits susceptibles de pollution (83). Les conclusions les plus sûres sont obtenues par l'analyse bactériologique.(3).

### b - L'analyse bactériologique

#### 1 - Préparation des huîtres.

Le prélèvement d'une vingtaine d'huîtres est effectué au hasard dès l'arrivée de celles-ci aux Almadies ou dans les casiers au cours du dégorgeement. Après brossage, lavage et

désinfection, les huîtres sont ouvertes aseptiquement. Les corps sont réduits en bouillie par broyage dans un mortier et mélangés au même volume de tryptone-sel, l'eau intervalvaire n'est pas rejetée. **De** cette préparation, on fait des dilutions pour les ensemencements sur différents milieux (59-63-145-186).

## 2 - Résultats

L'analyse bactériologique a pour but la recherche de la population microbienne de pollution, dangereuse pour le consommateur. Elle concerne surtout les coliformes, les salmonelles et les streptocoques du groupe D. Les salmonelles sont les plus redoutables mais en petit nombre et peu résistantes. On peut les rechercher par culture dans du bouillon de sélénite simple ou double et par repiquage dans de la gelose S S. Parmi les coliformes, Escherichia coli est résistant et aisément mis en évidence. Sa recherche, est considérée comme le meilleur test de dépistage d'une contamination fécale (40-64). Son absence rend peu probable la présence d'autres germes plus fragiles. Le milieu au vert brillant donne de bons résultats. Cependant, l'huître se libérant difficilement des streptocoques, il est recommandé de faire leur recherche en même temps que celle d'Escherichia coli. A l'Institut de Technologie Alimentaire de Dakar où s'effectue l'analyse bactériologique des huîtres, le milieu de Rothe est utilisé pour la recherche et celui de Litsky pour le repiquage des streptocoques.

Les huîtres ne sont commercialisées que si toutes les analyses effectuées révèlent l'absence totale de tout germe pathogène. Elles peuvent remplir ces conditions en moins de deux semaines si le dégorgement est bien mené (39). Avec un bassin insubmersible le délai serait plus court. Après inspection les huîtres ne présentent plus aucun danger pour le consommateur. (155).

## c - L'inspection des huîtres.

L'huître fraîche une fois hors de l'eau ferme sa coquille qui rend un son mât à la percussion. Elle résiste à l'ouverture ce qui montre que son muscle adducteur est en bon

état. En l'ouvrant, on voit un liquide intervalvaire limpide et d'autant plus abondant que l'huître est fraîche, les battements cardiaques persistent ainsi que la rétraction du manteau en réponse à une excitation (10-125). Elle est consommable. Contrairement aux huîtres écrasées ou qui n'ont pas dégorgé et surtout celles qui sont mortes: la putréfaction suit presque immédiatement la mort. On reconnaît ces huîtres à leur coquille généralement ouverte, légère rendant un son de grelot. Le liquide intervalvaire est absent ou trouble et la chair dégage une odeur désagréable. Le manteau ne réagit plus à une pique (155-157).

L'inspection de nos huîtres s'effectue avant l'expédition en bassin de dégorgement : celles qui présentent une gouttière médiane très marquée ne sont acceptées qu'en fin de campagne et s'il y a risque de pénurie d'huîtres; celles qui n'ont pas atteint la taille marchande de cinq centimètres et les chambrées sont rejetées s'il y en a beaucoup c'est tout le lot qui est refoulé. Pendant le dégorgement, les ostréiculteurs éliminent les huîtres en mauvais état. Les huîtres commercialisables ne sont sorties du bassin qu'en quantités susceptibles d'être vendues. En cas de mévente on peut les immerger à nouveau dans une eau pure. Tout est mis en oeuvre pour promouvoir la consommation des huîtres avec le moins de risques possibles pour le consommateur (59-142).

#### d - La commercialisation.

Les périodes de vente ou campagnes s'étendent chaque année du mois de novembre au mois d'avril. Les clients, européens pour la plupart, ne consomment pas les huîtres durant les mois sans "R" bien qu'elles soient sans danger particulier à cette période. Ce moment correspond à la saison des pluies pendant laquelle, les ostréiculteurs travaillent aux champs. Chaque membre de la Coopérative participe pour au plus six colis de vingt douzaines d'huîtres aux expéditions qui peuvent atteindre quinze par campagne. Il y a quelques années, celui qui manquait d'huîtres pouvait laisser un autre les envoyer à sa place ce qui n'est plus possible. Quelques fois

plusieurs personnes travaillent dans la même concession et se partagent les revenus. Il est recommandé aux ostréiculteurs d'ajouter une à deux douzaines d'huîtres par colis en prévision des prélèvements pour l'analyse bactériologique et pour compenser la mortalité éventuelle.

Les vendeurs de la coopérative possèdent un stand au Marché Kermel de Dakar et la dégustation des huîtres est possible aux Almadies. Ils vendent leurs huîtres à beaucoup de maisons de la place dont certaines revendent à l'intérieur et quelquefois même exportent. Filfili et Supermarché sont les plus gros clients. Les ventes sont surtout intenses au moment des fêtes de Noël et du nouvel an durant lesquelles la coopérative peut faire la moitié de son chiffre d'affaire annuel.

Avant la construction du bassin des Almadies en 1951, chaque ostréiculteur après dégorgement de ses huîtres dans les bras de mer les plus calmes, les vendait lui même au Marché Kermel. C'est dans ce contexte que la réglementation encore en vigueur a été conçue.

a - La Réglementation.

Elle a été instituée et appliquée à partir de 1957 Blanc (13). Elle concerne la production, le conditionnement, le transport, la vente des huîtres et les pénalités et sanctions encourues par les **contrevenants**. Il n'a pas encore été effectué de retrait d'autorisation à un exploitant membre de la coopérative. Ceux-ci ayant le monopole de l'exploitation des huîtres, le certificat d'origine et de salubrité n'est plus délivré pour l'envoi des colis au bassin de dégorgement et le délai de vente dans les trois jours qui suivent l'expédition n'est plus applicable à Dakar mais dans les villes de l'intérieur du pays.

b - Bilan de quelques campagnes.

Le prix de vente de nos huîtres est passé de un franc CFA la douzaine en 1940 à 25 ou 50 <sup>francs</sup> suivant les endroits en 1950 à 75 francs en 1960 Blanc (13) et de 175 francs CFA en 1976. Il est donc très faible au Sénégal.

Tableau N° 7

/ BILAN DES CAMPAGNES A PARTIR DE 1963 /

Années	Nombre de douzaines expédiées	Prix de la douzaine	Recettes
1963 - 64	108.625	75 F.CFA	6.676.960
1964 - 65	99.500	75 " "	7.207.890
1965 - 66	95.460	90 " "	7.054.310
1966 - 67	86.680	90 " "	7.736.345
1967 - 68	94.320	90 " "	8.096.340
1968 - 69	116.190	90 " "	8.815.000
1969 - 70	101.415	100 " "	9.058.355
1970 - 71	91.370	100 " "	8.128.095
1971 - 72	106.160	125 " "	9.675.425
1972 - 73	103.730	150 " "	11.446.815
1973 - 74	81.035	165 " "	8.437.845

Des particuliers les vendent à 750 <sup>(Francs)</sup> la douzaine en Mauritanie, 2.500 francs en Côte d'Ivoire. Des huîtres de France sont vendues au Sénégal à 1.875 francs la douzaine de la catégorie moyenne et au double pour la catégorie supérieure. Nos ostréiculteurs consentent des prix inférieurs à 25 francs au prix de détail pour tout achat supérieur à 100 douzaines. Pendant les fêtes le prix de la douzaine est porté à 200 francs CFA. Ces prix: voir tableau N° 7 (page 83) ne sont pour encourager ni les ostréiculteurs qui ne sont pas assez payés de leurs peines ni les consommateurs qui pensent avoir à faire à des produits de moindre qualité.

Le produit des ventes est partagé entre les membres de la Coopérative après chaque expédition. Une partie correspondant approximativement au tiers de la recette n'est partagée qu'en fin de campagne. Une certaine retenue est effectuée pour le fonctionnement de la coopérative et l'entretien de son matériel.

#### IV - LES PERSPECTIVES DE L'OSTREICULTURE SENEGALAISE.

Elle s'est affirmée petit à petit depuis plus d'une vingtaine d'années. Cependant, de nos jours, elle connaît de sérieux problèmes.

##### A - Son évolution.

La consommation d'huîtres fraîches au Sénégal s'est accrue jusqu'à un certain moment. Elle connaît actuellement un piétinement voire une régression n'empêche qu'à Joal-Fadiouth nous avons de véritables ostréiculteurs pour qui le travail des huîtres n'a plus de secret. Crémoux mais surtout Blanc ont contribué à leur formation. Ils se sont regroupés en coopérative pour mieux défendre leurs intérêts et promouvoir le commerce des huîtres. Grâce au bassin de dégorgeement que le gouvernement leur a construit, leurs huîtres très appréciées sont toujours fraîches et leur salubrité au moment de la vente est confirmée

par l'analyse bactériologique. De plus ils ont le monopole du marché de Dakar.

Par rapport aux autres branches de la pêche, l'ostréiculture est jusqu'à maintenant de peu d'importance mais elle constitue un apport sensible à l'économie de Joal-Fadiouth particulièrement. Elle occupe plus de soixante dix personnes auxquelles elle rapporte plus de huit millions de francs CFA par an : voir tableau n° 7 page 83 . L'ostréiculture sénégalaise occupe une des premières places en Afrique et la consommation des huîtres ira grandissante dès qu'on aura résolu ses problèmes actuels.

#### B - Ses problèmes.

Ils se situent principalement au niveau de la commercialisation. La production est limitée par les débouchés ; la vente s'effectue surtout à Dakar et pour une clientèle réduite (17).

Cette clientèle même commence à diminuer par manque de confiance en la salubrité de nos huîtres. Pourtant, elles ne sont jamais vendues sans le résultat d'une analyse bactériologique attestant leur inocuité parfaite. Par insuffisance de dégorgement, nos huîtres n'ont pu être vendues quelques jours avant les fêtes de fin d'année de 1975, ce qui a eu pour conséquence la perte de la majorité de la clientèle. C'est uniquement dans ces conditions que les huîtres importées ont pu être vendues autrement elles sont toujours perdues. Les huîtres auraient dégorgé à temps dans un bassin insubmersible et la clientèle maintenue.

Le prix de vente de nos huîtres reste bas. Certains pourraient le considérer comme un aveu de faible qualité de nos produits. N'oublions pas que l'huître est un aliment de luxe et devrait être vendu comme tel surtout quand elle atteint l'

la qualité des nôtres après trois années de soins. Il serait bon de revoir nos prix de vente quitte à élever la taille de l'huître marchande.

Tout ce qui précède serait de peu d'effet si les ostréiculteurs se donnaient la peine d'informer et de motiver le public. Leur milieu d'origine a fait d'eux de mauvais commerçants. Ils ont vu la clientèle se désintéresser sans rien faire pour la retenir. Ils prennent toute dépense même rentable par la suite comme étant au dessus de leurs moyens : C'est pourquoi ils sont réticents jusqu'ici à modifier leur bassin et à faire de la publicité pour la vente des huîtres. Ils n'ont pas réalisé que seule une publicité bien menée peut sauver leur entreprise. Il ne servirait à rien, pour l'attraction de la clientèle s'entend, de fournir toutes les garanties nécessaires aux consommateurs comme il est fait, sans lui en faire part. Beaucoup de clients ont manifesté le désir de renouer avec les ostréiculteurs s'ils leur donnent l'assurance que leurs huîtres sont sans danger. La publicité aurait pour effet de rassurer ces consommateurs, de promouvoir les ventes et de corriger certaines idées erronées qu'on ne manque pas de se faire sur nos huîtres. Les clients verraient ainsi que les prix pratiqués jusqu'à maintenant ne correspondent en rien à la valeur des huîtres. C'est elle qui permettrait d'augmenter les débouchés et même d'avoir des représentants hors du Sénégal.

Les huîtres ne sont commercialisées par les ostréiculteurs qu'en coquille. Pour augmenter les possibilités de vente, on pourrait essayer d'autres modes de conditionnement : huîtres décoquillées, huîtres en conserves ou huîtres grillées-séchées en sachets.

C'est avec la résolution de ces problèmes que notre ostréiculture pourra réellement s'aligner au niveau international./-

## C O N C L U S I O N S

Nous avons constaté que l'ostréiculture sénégalaise traverse une crise. C'est par goût personnel mais aussi dans l'espoir de l'améliorer et lui donner assez de dynamisme que nous avons entrepris ce travail.

On sait, grâce à l'étude de sa coquille larvaire, que l'huître des palétuviers de l'Afrique de l'Ouest est *Crassostrea gasar* Adanson. Voisine d'autres espèces du même genre, elle présente quelques caractéristiques propres, tant sur le plan anatomique que physiologique.

*Crassostrea gasar* (huître des palétuviers) vivant du Sénégal à l'Angola est adaptée au milieu de mangrove. A l'état sauvage, elle se fixe par sa valve inférieure sur les racines des palétuviers d'où son nom.

Les eaux chaudes, riches en plancton et autres éléments nutritifs assurent sa croissance rapide. Elle devient adulte en trois ans et dépasse la taille commerciale de cinq centimètres en moins d'une année.

La reproduction a lieu en saison des pluies quand la salinité diminue. Les produits génitaux mâles et femelles sont rejetés dans la mer où se<sup>produisent</sup> la fécondation et les différentes métamorphoses conduisant à l'**huître** adulte.

Au cours d'une saison de reproduction, une huître peut frayer plusieurs fois. Les sexes sont séparés mais peuvent changer suivant les années. Le nombre des femelles est toujours supérieur à celui des mâles.

Notre huître bénéficie d'un milieu biologique extrêmement favorable : ses ennemis sont peu nombreux et les maladies

rares. Le chambrage pourrait la déprécier mais on peut y remédier par des méthodes appropriées de culture. Dans l'ensemble la mortalité reste faible.

C'est sur la base des connaissances acquises concernant sa biologie que s'effectue la culture de *Crassostrea gasar* depuis plus de vingt ans à Joal-Fadiouth. Les gisements de la Fasna et de la Somone sont peu importants, par contre ceux du Sine-Saloum et de la Casamance maritime constituent une très grande réserve sous-exploitée.

Pour améliorer l'ostréiculture, il y aurait lieu d'encourager le captage du naissain à l'aide de collecteurs artificiels, ce qui éviterait la formation de la gouttière médiane rencontrée chez les huîtres fixées sur collecteurs naturels.

Même à Joal-Fadiouth, les gisements naturels approvisionnent les ostréiculteurs en huîtres pour l'élevage qui se pratique sur sol sablo-vaseux. Les huîtres y sont découvertes à marée basse ce qui constitue une protection contre les algues et réduit les ennemis mais ralentit la croissance. Il n'y a pas de parc d'engraissement, le verdissement ne peut pas se faire. Cependant les huîtres subissent un pré-dégorgement avant leur expédition.

Etant consommées crues, elles doivent subir un dégorgement complet. A cet effet, il convient de réaménager le bassin des Almadies pour que l'épuration soit plus rapide et les huîtres encore belles au moment de la vente.

Nos populations cotières ont de tous temps consommé les huîtres à leur portée. Les coquilles ont servi à différents usages mais cette exploitation traditionnelle n'a pas épuisé les gisements.

De nos jours, l'exploitation des huîtres est le travail de quelques personnes regroupées en coopérative de vente.

Le nombre des concessions est limité afin d'éviter une surproduction. La clientèle diminue constamment par manque de confiance en la salubrité de nos huîtres. Pourtant aucun lot n'est vendu sans avoir été contrôlé et soumis à un examen bactériologique.

La commercialisation est régie par une réglementation toujours valable dans ses grandes lignes mais qui doit être réadaptée aux conditions actuelles. La vente des huîtres est caractérisée par la faiblesse des prix cependant elle rapporte chaque année près de 8.000.000 de francs CFA aux ostréiculteurs.

La production diminue actuellement mais nous sommes en droit d'attendre d'elle une augmentation rapide et soutenue dès que les clients seront mis en confiance par une publicité franche. Le manque d'information est responsable de la crise actuelle. L'ouverture de débouchés même en dehors du pays, permettrait aux ostréiculteurs d'augmenter leurs revenus. Ils pourraient ainsi consentir des sacrifices plus grands pour investir dans l'amélioration du captage du naissain, de la culture et du dégorgement. Ils pourraient aussi former d'autres personnes et étendre leurs activités aux régions favorables de la côte. Ce faisant, l'ostréiculture devrait prendre place dans le développement national./-

B I B L I O G R A P H I E

- 1 - ADANSON (M) - Histoire naturelle du Sénégal "coquillages" -  
- Paris, chez Claude Jean-Baptiste BAUCHE, 1757, 275p.
- 2 - ALZIEU (C.) - Toxicité relative de produits antipétoles sur  
deux organismes marins --  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 1972, 36 (1), 103-119.
- 3 - AZOUZ (A) - Etude du peuplement et des possibilités d'ostréi-  
culture du lac de Bizerte.  
Annales N° XV. Institut National Scientifique et  
Technique d'Océanographie et de Pêche de Salammbô  
(Tunisie).  
(AIX-MARSEILLE -Doctorat d'Océanographie 3e Cycle.  
1966, 72 P.).
- 4 - BACHRACH (E.) - Le bleuissement des diatomées et le verdissement  
des huîtres.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1935, 8 (1), 113-123.
- 5 - BACHRACH (E.), JULLIEN (A.), LUCIARDI (N.) et RICHARD (J.G.).  
Actions réciproques des diatomées, des huîtres et  
du milieu.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1936, 9 (4), 437-447.
- 6 - BACHRACH (E) et SIMONET (M.)  
Le phénomène du bleuissement chez les diatomées.-  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1936, 9 (1), 113-116.
- 7 - BARON (G.) - Etude du plancton dans le bassin de Marennes.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1938, 11 (2), 167-170.
- 8 - BERHAUT (J.) - Flore du Sénégal "Brousse et Jardin"  
( Savane de l'Afrique Occidentale )  
clé pratique permettant l'analyse facile et rapide  
des plantes - Dakar, Librairie CLAIRAFRIQUE, 1954, 300p.
- 9 - BESNARD (W.) - Les produits d'origine marine et fluviale (Etude  
des matières premières; origines, applications  
alimentaires et industrielles; leur importance  
dans l'économie mondiale).  
Paris + Payot + 1948, 366 p.
- 10 - BIERRY (H) et GOUZON (B.) - Les huîtres de consommation.  
(A travers les âges: Biologie - Elevage et  
production - valeur alimentaire - salubrité.)  
Paris + J.B. Baillièrre et Fils + 1939, 136 p.
- 11 - BIERRY (H.), GOUZON (B) et MAGNAN (C.) - Les variations de la  
teneur en glycogène des huîtres de consommation -  
C.R.Acad.Sci. (Paris), 1937, 204, 1895-1897.

- 12 -- BIZIO (J) - Sur l'existence du glycogène dans les animaux invertebrés.-  
C.R.Acad.Sci. Paris, 1866,62, 675-678.
- 13 -- BLANC (A.)- L'ostréiculture au Sénégal.  
Conférence de la pêche maritime, Dakar,15-22 Janvier 1948, 216-245.
- 14 BLANC (A.)-Etude de l'huître des palétuviers (Gryphea gasar Adanson)  
- Joal, 30 Mars 1962, 78 P. (dactylographié) .
- 15 - BLANC(A) -Infrastructure ostréicole -- Memorandum des opérations réalisées.  
- Joal, 2 novembre 1964, 38 P. (dactylographié)
- 16 - BLANC(A) - Ostréiculture (Programme de travail prévu au IIIe plan), document de la 3e région des pêches Maritimes- Joal, 1970, 14 P. (dactylographié) .
- 17 - BLANC(A.)- Rapport sur la situation de l'ostréiculture au seuil du IIIe plan et sur l'huître des palétuviers. Complément à l'étude de l'huître des palétuviers parue en mars 1962.  
- Joal, 1970, 31 P. (dactylographié) .
- 18 - BLANC(A.)- Note sur le captage artificiel du naissain dans le bassin naturel de Joal-Fadiouth.  
Réalisation partielle du programme de travail prévu au IIIe plan.  
- Fiche ostréicole n° 1.- Document de la 3e région des Pêches maritimes, 22-10-1970, 6 P. (dactylographié) .
- 19 - BOINET et TEISSONNIERE ( . - Fièvre typhoïde et coquillages.  
Rev Trav. Off. Pêches Marit., 1929, 2 (1), 113-120.
- 20 - BONAMI (J.R.)GRIZEL (H.),VAGO (C.) et DUTHOIT (J.L.)-Recherches sur une maladie epizootique de l'huître plate, Ostrea edulis Linné.  
Rev. Trav. Inst.Pêches Marit. 1971, 35(4),415-418.
- 21 BONNET (M.)-LEMOINE (M.) et ROSE (J.)- Une ouverture nouvelle pour les cultures marines. L'ostréiculture en Guyane. Science et Pêche -Bull. Inform. et docum. de l'I.S.T.P.M., Juillet - Août, 1975, n°249, 1-12.
- 22 - BORDE (F.)\_Observations sur la production du naissain dans le bassin d'Arcachon.  
Rev. Trav.Off.Pêches marit.1929, 2 (1), 106 - 112;  
1930, 3 (2), -177-181; 1931, 4 (3), 297 - 301;  
1932, 5 (3), 381-386; 1935, 8 (1), 102-111;  
1936, 9 (1), 97-100 et 1937, 10 (1), 75 - 79.

- 23 -- BORDE (F.) et BORDE (J.)- Ostrea édulis et Gryphea angulata.  
Caractères communs et caractères différentiels.  
Rev.Trav.Off.Pêches Marit.1938, 11 (4), 503-514.
- 24 - BOURY (M.)--Le chaulage des collecteurs-  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit.1928, 1 (1), 83-88.
- 25' --- BOURY (M.)--Etude sur la reproduction des huîtres.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit.1928, 1 (2), 87-98.
- 26 - BOURY (M.)- Remarques sur la mortalité des huîtres.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1928, 1 (2), 99-101.
- 27 - BOURY (M.)-- Les facteurs de reconstitution de Huîtres  
Arléennes-  
Rev. Trav. Off.Pêches Marit.1929, 2 (3), 305-311...
- 28 -- BOURY (M.)-- Les différents systèmes de collecteurs de naissain.  
Rev.Trav. Off. Pêches Marit. 1929, 2 (3), 313 - 315.
- 29 -- BOURY (M.)- Recherches sur la reproduction des huîtres indigènes  
dans le Morbihan. Rev. Trav.Off.Pêches Marit.  
1929, 2 (1), 97- 102 et 1930, 3 (1), 105 - 112.
- 30 - BOYER (A.)- Les Pêches maritimes.  
Paris, P.U.F., coll. Que sais-je? N° 416, 1968, 125 P.
- 31 - BOYER (A.)-- Les coquillages comestibles.  
Paris, P.U.F. Coll. Que Sais-je? n° 416, 1968, 125 P.
- 32 -- BRIENNE (H) et MARTEIL (L)- L'arénicole (Arenicola marina L.).  
Science et Pêche , Bull. Inst. Pêches Marit.n°173,  
Septembre 1968 , 1 - 7.
- 33 - BRISOU (J-F.)-- Recherches sur l'état de contamination des  
huîtres livrées à la consommation Bretonne  
Thèse doct. méd. Bordeaux, Impu. Librairie de l'uni-  
versité, 1933, 74 P. N° 33.
- 34 - BRULHET (J.)- La pollution des mers par les hydrocarbures.  
Thèse méd. vét. Alfort, 1971, 58 P. N° 27.
- 35 -- BUARD (R.M.)-- De l'épuration des coquillages.  
Thèse méd. Toulouse, 1968, 88 P. n° 11.
- 36 - BUTTIAUX (R.) BEFRENS (H) et TAQUET (A)  
Manuel de techniques bactériologiques 2° ed.  
Paris , Ed. médicales Flammarion, 1966, 572 P.

- 37 - CADENET (J.) - Noms vernaculaires des principales formes d'animaux marins des Côtes de l'Afrique Occidentale Française. IFAN - Catalogue II - Dakar, 1947, 56 P.
- 38 - CATY (X) - Note préliminaire sur la présence de proliférations observées sur les huîtres atteintes de la maladie des branchies.  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit, 38 (2), 1969, 167-170.
- 39 - CHAMBRON (J.) et CREMOUX (R). Résultats de deux années de contrôle de salubrité des huîtres de Joal. Dépistage des germes d'origine fécale.  
Dakar, IVE Journées Médicales, Janvier 1965, 5 P.
- 40 - CHANTAL (J.) - Eléments de bactériologie. Fasc. I. Bactéries Gram positif aérobies strictes ou facultatives. Fasc. II. Bactéries Gram négatif - aérobies strictes ou facultatives. Fasc. III. Bactéries anaérobies strictes, les spirochètes, les Mycoplasmes - Ecole Inter. Etats des Sciences et Médecine vétérinaire, Dakar, 1973, microbiologie. Immunologie Pathologie infectieuse.
- 41 - CHATIN (A.) et MUNTZ (A.) - Etude chimique sur la nature et les causes du verdissement des huîtres.  
C.R. Acad. Sci. Paris, 1894, 118, 17 - 23.
- 42 - CHATIN (A.) et MUNTZ (A.) - Analyse des coquilles d'huîtres.  
C.R. Acad. Sci. Paris, 1895, 120, 531 - 534.
- 43 - CHAUX- THEVENIN (H.) - Note sur le naissain d'huîtres portugaises dans la région de Marennes en 1930.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1931, 4 (3), 291-296.  
en 1931 : 1932, 5 (3) 373 - 379.  
de 1932 à 1934 : 1935, 8 (1), 79-101.  
en 1936 : 1937, 10 (1), 67 - 73.
- 44 - CHEMIN (E.) - Les mollusques d'eau douce.  
Paris, Editions Paul- Chevalier, 1926, 187 P.
- 45 - CHEVALIER (R.)<sup>\*</sup> PAIRAIN (R.) - Mesure de la toxicité des pollutions en milieu aquatique; remarques concernant les herbicides et les coquillages.  
-Science et Pêches, Bull. Inst. Pêches Marit.  
N° 166, Janvier 1968, 1-10.
- 46 - COLIERS (M.) - Observations relatives à l'affection branchiale des huîtres portugaises ( Crassostrea anculata Lmk ) -  
Rev Trav. Int. Pêches Marit. 1969, 33 (2), 151-160

- 47 - ~~COMBS~~ (M) - La maladie des branchies chez les huîtres du genre Crassostrea - Caractéristiques, évolution des altérations, processus de cicatrisation.-  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 1970, 34 (1), 23-44.
- 48 - ~~COMBS~~ (M) - Observations sur les causes d'une mortalité anormale des huîtres plates dans le bassin de Marennes.  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 1970, 34 (3), 317 -326.
- 49 - CORBEIL (M.J.) - Etude de la reproduction des huîtres portugaises en baie et BOURGNEUF de 1964 à 1967.  
Rev. Trav. Int. Pêches Marit. 1968, 32 (4), 387 -396,
- 50 - CREAC(H) (P.V.) - Variations physiologiques du phosphore total de la coquille de Gryphea Angulata Link  
Rev. Int Pêches Marit., 1957, 21 (3), - 415 -430.
- 51 - CREMOUX (A) - Des possibilités ostréicoles au Sénégal, -  
Congrès des Pêches et des Pêcheries dans l'union française d'outre-mer. Organisé par l'Institut colonial de Marseille les 11, 14 Octobre 1950, page 147.
- 52 - CREMOUX (J.L.) et DIARRA (J.) - Observations océanographiques effectuées en 1972.  
Dakar-Thiaroye. Centre de Recherches océanographiques, 1973 7 99 P.
- 53 - DANTAN - La fécondité de l'Ostrea edulis (L). Compte rendu hebdomadaire des séances de l'Académie des sciences 1913 7 157 7 871 - 873.
- 54 - DAUTZENBERG (PH.) - Mollusques marins.  
Ann. Inst. Océanogr., mission Gruvel sur la Côte Occidentale d'Afrique, 1909 7 1910, Page 82.
- 55 - DAUTZENBERG (PH.) - Contribution à la faune malacophagique du Cameroun.  
Revue de zoologie africaine 1921 - vol. IX (1 et 2), Page 165.
- 56 - DAVID (A) - Relations trophiques entre le plancton, les huîtres d'élevage et les ciones, épibiontes (Etang de Thau)- Science et Pêche , Bull. Inst. Pêches Marit n° 201, mars 1971 7 1-13.
- 57 - DELTREIL (J.P.) - Remarques sur la croissance en élevage suspendu de Crassostrea angulata Link affectée par la maladie des branchies dans le bassin d'Arcachon.  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 1969, 33 (2) 7 176 -180.
- 58 - DELTREIL (J.P.) - Observations sur les sols ostréicoles du bassin d'Arcachon.  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 1969, 33 (3), 343-349.

59. - DUBREUIL (G) - Etude pour l'application d'un test de salubrité aux coquillages français.  
Bull. Acad. Méd. 1937, 3° série, 117 , 208 - 212.
- 60 - DUPAIN (J)- La récolte du naissain d'huître à l'embouchure de la Charente.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit., 1932, 5 (3) , 367-372.
- 61 - FABRE - DOMERGUE (P)- Sur la stabulation des huîtres en eau filtrée.  
C.R. Acad. Sci, Paris, 1910, 151, 734 - 736.
- 62 - FABRE-- DOMERGUE (P) - Sur la nourriture de l'huître et le mécanisme de la contamination en eau souillée.  
C.R. Acad. Sci. Paris, 1910, 151, 829 - 831
- 63 - FABRE--DOMERGUE (P.) et LEGENDRE (R)- Recherche du bactérium coli dans l'eau de mer au moyen des méthodes employées pour l'eau douce.  
C.R. Acad. Sci. Paris, 1910 , 151 , 959 -961
- 64 - FAUVEL (Y) - La pollution bactérienne des eaux et des coquillages de l'étang de Thau.-  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 1967, 31 (1), 5-96.
- 65 - FAUVEL (Y) - Capacité de survie des streptocoques fécaux en eau de mer traitée.-  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 1967, 31 (1) , 97-102
- 66 - FEUILLET (M)- Relations entre les eaux interstitielles des fonds sédimentaires ostréicoles et le milieu hydrobiologique du bassin des chasses des Sables d'Olonne.-Rev.Trav. Inst.Pêches Marit. 1971, 35 (4) , 435 - 442.
- 67 - FEUILLET (M)Etude du phosphore dans les sédiments ostréicoles du bassin des chasses des Sables d'Olonne.  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 1971, 35 (4) 443 - 453.-
- 68 - FISCHER (P.H)- Vie et moeurs des mollusques.  
Paris, Payot, 1950, 312 P.
- 69 - GALTSOFF-(P.S.)- The American Oyster "Crassostrea virginica Gmelin".  
Washington, fishery bulletin of the fish and wildlife service, 1964, vol. 64, 480 P.

- 70 - GLOAGUEN (Y) - L'huître en Europe : parasitologie.  
Thèse méd. Vét. Alfort, 1972, 94 P. n° 11.
- 71 - GODARD (V.) - Etude de la contamination des huîtres et action  
épuration de la stabulation.  
Thèse, méd. Paris Impr. OLLIER. Henry J 1913, 78 P.
- 72 - GRAS (P.) - Recherches sur l'organisme responsable de la mala-  
die des branchies.  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 1969, 33 (2), 161-164.
- 73 - GRAS (P.) - Etude microbiologique des mortalités d'huîtres  
plates; *Ostrea edulis* L.) de la rivière Belon.  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 1971, 35 (2) 215-225.
- 74 - GRAS (P.) COMPS (M), DAVID (A) et BARON (G) - Observations pré-  
liminaires sur la reproduction des huîtres dans  
le bassin de Marennes- Oléron. - Science et Pêche,  
Bull. Inst. Pêches Marit., n° 207, Octobre 1971, 1 - 16
- 75 - GRAS (P.) et HERRBACH (B) - Etude sur les affections branchiales  
de l'huître plate *Ostrea edulis* (Linné).  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 1971, 35 (2), 229-234.
- 76 - GRASSE (P.P.) - Traité de zoologie : anatomie, systématique,  
biologie. Paris, Masson et Cie, 1960, V (II) 1164 P.
- 77 - GRASSE (P.P.) - Zoologie I; généralités, protozoaires, métazoaires  
I - Paris Librairie Gallimard, 1963, 1242 P.
- 78 - GRASSE (P.P.), POISSON (R.A.) et TUZET (O.) - Zoologie I; inver-  
tébrés - Paris Masson et Cie, 1961, 919 P.
- 79 - GRCE (Z) - Technologie des produits de la pêche  
1ère partie : Synthèse des cours professés par Z, Grce.  
Dakar - Mai 1973, 216 P.  
2ème partie : Inspection sanitaire des produits de  
la pêche.  
Dakar - Juillet 1973 - 103 P. (dactylographié)
- 80 - GRUVEL (A.) - L'Indochine . Ses richesses marines et fluviales  
(exploitation actuelle, avenir).  
Paris, Société d'éditions, géographique, maritime  
et coloniale, 1925 - 319 P.
- 81 - HERMAN (A.) - Rapport sur la reproduction des huîtres indigènes  
dans le Morbihan et le Finistère en 1934.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1935, 8 (1) 70 - 78  
en 1935: 1936, 9 (1) 77 - 82; en 1936; 1937, 10 (1), 61-66  
en 1937: 1938, 11 (2), 189-195; en 1938; 1938, 11 (4),  
476 - 485.

- 82 - HERRBACH (B) - Examen microscopique des huîtres de l'estuaire du Belon.  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 1971, 35 (2), 213-214.
- 83 - HINARD (G) - Le contrôle sanitaire des établissements Coquillers pendant l'année 1927.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1928, 1 (1), 89-97.
- 84 - HINARD (G) - Ostréiculture et mytiliculture en Hollande et en Angleterre.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1930, 3 (2), 187-208.
- 85 - HINARD (G) - Valeur alimentaire du poisson de mer, des crustacés et mollusques marins comestibles.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1931, 4 (4), 425-431.
- 86 - HINARD (G) - Cuivrage accidentel et décuivrage de l'huître.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1932, 5 (3), 331-342.
- 87 - HINARD (G) - Sur un nouveau collecteur de naissain d'huîtres.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1932, 5 (4), 491-493.
- 88 - HINARD (G) et LAMBERT (L) - Tableau de l'ostréiculture française.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1928, 1 (3), 37-90;  
1 (4) 61-126.
- 89 - HIS (E) - Survie du naissain de *Crassostrea angulata* Lmk et d'*Ostrea edulis* L. à différentes salinités.  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 1968, 32 (4), 409-412.
- 90 - HIS (E) - Recherche d'un test permettant de comparer l'activité respiratoire des huîtres au cours de l'évolution de la maladie des branchies.  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 1969, 33 (2), 171-175.
- 91 - HIS (E) - L'émission des gamètes chez l'huître portugaise (*Crassostrea angulata* Lmk).  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 1970, 34 (1), 17-20.
- 92 - HIS (E) - Un dispositif simple permettant d'étudier le comportement des huîtres sous des conditions naturelles de milieu.  
Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches Marit. n° 196 Octobre 1970, 1-6.

- 93 - HIS (E) - Premiers éléments de comparaison entre l'huître portugaise et l'huître japonaise.  
Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches Marit. n° 219.  
1 - 9 .
- 94 - HOULBERT (C.)- et GALAINE (C.)- Sur le chambrage des huîtres et sur l'infection possible des chambres par le fait d'un annelide tubicole parasite de la coquille.  
C.R. Acad.Sci. Paris, 1916, 162, 54-56.
- 95 - HOULBERT (C) et GALAINE (C) . Sur les causes du chambrage et sur l'entretien raisonné des bancs d'huîtres naturels.  
C.R. Acad Sci. Paris, 1916, 162 π 301 - 304.
- 96 - HYGIE ( ) -La valeur nutritive et thérapeutique de l'huître. La pêche maritime- n° 843, Juin 1948, 189-191.
- 97 - JARDIN (F.) et CHEVALIER (A.)- Recherches sur la pollution des eaux marines par le déversement des égouts urbains ( Ier rapport.)  
Rev. Trav.Off. Pêches Marit.1938, 11 (2), 213-229.
- 98 - JARDIN (F.) et YZAMBART (C.)- Recherches sur la pollution des eaux marines par le déversement des égouts urbains.  
Rev.Trav. Off. Pêches Marit.1938, 11 (2) π231 - 257.
- 99 - JOIRE (J) Sur la disparition des huîtres à l'embouchure du Sénégal.  
Première conférence internationale des Africanistes de l'Ouest. Comptes-rendus. IFAN, Dakar, 1950, I ,  
Page 201.
- 100- JOUBIN (L.) et le DANOIS (Ed.) Catalogue illustré des animaux marins comestibles des côtes de France et des mers limitrophes avec leurs noms communs français et étrangers.  
Seconde partie: Poissons cartilagineux, mollusques, crustacés etc.  
O.S.T.P.M mémoires (série spéciale) n°2, 1925, 196 P.
- 101 - JOUBIN (L.) et PREVOST (G.)- Le fond de la mer -  
Paris, Hachette, 1951, 205 P.
- 102 - LADOUCE (R)- Observations sur la production du naissain dans le bassin d'Arcachon en 1937.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit.1938, 11 (2), 207-211.  
en 1938, 1938, 11 (4), 493 - 502.

- 103 - LADOUCE (R) - Observations sur la reproduction des huîtres.  
Rev.Trav.Off. Pêches Marit.1938, 11 (4), 515-521.
- 104 - LADOUCE (R) Utilisation des engrais en ostréiculture.  
Science et Pêche, Bull.Inform. docum. de l'O.S.T.P.M.  
1953, N° 9, 4 - 6.
- 105 - LADOUCE (R) et Le DANTEC (J) - Importance de l'oxygène dissous  
dans l'eau des bassins ostréicoles.  
Science et Pêche, Bull.infor. docum. de l'I.S.T.P.M.  
1954 - N° 14, P.9.
- 106 - LAFUSTE (J) Le DANTEC (J) MARTEIL (L) et TRONCHOW (P). La  
reproduction de l'huître portugaise (*G.angulata* Lmk.)  
dans les centres de captage de la cote Atlantique.  
Rev. Trav. Inst.Pêches Marit.1957, 21 (3), 401-414.
- 107 - LAMBERT (L) - Les modifications apportées aux établissements  
ostréicoles en application du décret de 1923.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1928, 1 (2), 103 -112
- 108 - LAMBERT (L) - Les gisements huîtreières de la baie du Mont  
Saint Michel.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit., 1931, 4 (3), 303 - 342.
- 109 - LAMBERT (L) - L'acclimatation de la portugaise sur les côtes  
françaises.  
Rev.Trav.Off.Pêches Marit., 1932, 5 (3), 343 - 362.
- 110 - LAMBERT (L) - Etudes sur la biologie des mollusques, sur leur  
reproduction et sur la fixation du naissain.  
Rev.Trav.Off.Pêches Marit.1935, 8 (1), 54-61.
- 111 - LAMBERT (L) - L'ostréiculture, la mytiliculture et la conchy-  
liculture. Leur contrôle sanitaire.  
Manuel des Pêches Maritimes françaises, 1936, (4), 91-170.

- 112 - LAMBERT (L.)- Les gisements d'huîtres indigènes (*Ostrea edulis*) et d'huîtres portugaises (*Gryphea angulata*) sur les côtes françaises.  
Rev.Trav. Off. Pêches Marit. 1938, 11 (4), 465-476,
- 113 - LAMBERT (L.)-L'élevage des huîtres au Japon.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1938, 11 (4), 543-561.
- 114 - LAMBERT (L.)-L'huître, aliment complet, médicament précieux.  
Rev.Trav.Off. Pêche Marit.,1938, 11 (4), 571 -578.
- 115 - LAMBERT (L.) et TEISSONNIERE (M). Les recherches ostréicoles de l'Office des Pêches et le contrôle sanitaire des établissements coquilliers.  
Rev.Trav.Off.Pêches Marit. 1919-1939, 12 (1 à 4),  
153 - 194.
- 116 - LAPORTE (R.E.F.)-Contribution à l'étude de l'étiologie des fièvres typhoïdes et paratyphoïdes (avec des déductions sur la prophylaxie de ces infections)  
Thèse méd. Bordeaux de l'université (Y.CADORET)  
1932, 215 P.
- 117 - LASSERRE (C)- Premiers résultats d'une étude histologique de la maladie des branchies.  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 1969, 33 (2),  
165 -166
- 118 - Le DANTEC (J.)- Observations sur un essai d'élevage d'huîtres portugaises en caisses ostréophiles.  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.1956, 20 (2), 171-182.
- 119 - Le DANTEC (J.)- L'ostréiculture dans le bassin d'Arcachon et ses rapports avec les variations du milieu.  
Rev.Trav. Inst. Pêches Marit.1963- 27 (3), 203-210.
- 120 - Le DANTEC (J.)- Expériences sur l'élevage dans le bassin d'Arcachon de naissain d'huître portugaise capté en Gironde.  
Science et Pêche. Bull. Inform. Docum. Inst.  
Pêches marit. N° 141, Octobre 1965 p 1 - 6.
- 121 - Le DANTEC (J.)- Evolution et situation actuelle des gisements d'huîtres plates du bassin d'Arcachon; programme de travail proposé au comité de gestion réuni le 7 Février 1964.  
Science et Pêche, Bull. Inform.Docum. Inst.Pêches marit. N° 142, Novembre 1965 p 1 - 8.

- 122 - Le DANTEC (J.) - Ecologie et reproduction de l'huître portugaise (*Crassostrea angulata* Lamarck) dans le bassin d'Arcachon et sur la rive gauche de la Gironde. Rev.Trav. Inst.Pêches Marit.1968,32 (3), 237 - 362.
- 123 - Le DANTEC (J) RAIMBAULT (R)- Croissance comparée des huîtres portugaises (bassin d'Arcachon -Etangs méditerranéens)- Science et Pêche, Bull.Inform.Docum. Inst. Pêches marit. N° 140, Septembre 1965, 1-8.
- 124 - LEENHARDT (H)- Quelques études sur "Gryphea angulata" ( huître du Portugal ).  
Ann. Inst. Océanogr. nouvelle série, 1926,III (I)  
1 - 90.
- 125 - Le GALL (J.V.)- Valeur nutritive et valeur thérapeutique de l'huître.  
O.S.T.P.M., notes et rapport (nouvelle série)  
n° 2 / Décembre 1947, 82 P.
- 126 - Le GALL (J) - Ostréiculture.  
Science et Pêche, Bull. Inform. docum. de l'O.S.T.P.M. N° 1, 1953, 1 - 2.
- 127 - Le GALL (J.) - Recherches sur la conchyliculture et sur les coquillages.Rev.Trav. Inst.Pêches Marit., 1954, 18 (2 à 4) 7 89 - 92.
- 128 - LEGENDRE (R)- La vie dans les mers.  
Paris, P.U.F., coll. Que Sais-je:1948, 128 P.
- 129 - Le ROUX (S.) Phytoplancton et contenus stomacaux d'huîtres portugaises (*Gryphea angulata* Lmk.) dans le bassin d'Arcachon.  
Rev.Trav.Inst.Pêches marit. 1950, 20 (2) 7 163-169.
- 130 - MARCHE-MARCHAD (I) Nouveau catalogue de la collection de mollusques testacés marins de l'Ifan.  
Dakar, Ifan catalogue XIV, 1958, 64 P.
- 131 - MARCHE-MARCHAD (J)- Le monde animal en Afrique intertropicale  
Paris, Editions de l'Ecole,1969, 607 P.
- 132 - MARCHIS (E)- Les mollusques marins comestibles.  
Paris, Société d'Editions,1930, 205 P.

- 133 - MARIN (J.) - Croissance et conditions de mortalité des huîtres du Belon.  
Rev. Trav.Inst.Pêches Marit.1971, 35 (2), 201 - 212.
- 134 - MARTEIL (L.) - Note sur l'ostréiculture en Bretagne Sud.  
Science Pêche, Bull.Inform.et docum.de l'O.S.T.P.M.  
N° 16, 1954, 4 - 6.
- 135 - MARTEIL (L.)- La reconstitution des gisements naturels d'huîtres plates (*Ostrea edulis* Linné) en Morbihan (1943 - 1954) Rev.Trav.Inst.Pêches Marit., 1955, 19 (3) , 310-344.
- 136 - MARTEIL (L) - Le captage du naissain d'huîtres portugaises en Vilaine.  
Science et Pêche, Bull. inform.docum. de l'I.S.T.P.M.  
N° 34, 1956 , 2 - 6.
- 137 - MARTEIL (L.)-L'huître portugaise en Bretagne.  
Rev.Trav.Inst.Pêches Marit.1957, 21 (2), 377-400.
- 138 - MARTEIL (L.)-Ecologie des huîtres du Morbihan, *Ostrea edulis* Linné et *Gryphea angulata* Lamarck.  
Rev. Trav. Inst.Pêches Marit.1960, 24 (3) , 335-446.
- 139 - MARTEIL (L.)- La maladie des branchies des huîtres portugaises des côtes françaises de l'Atlantique. Données générales sur la maladie des branchies. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 1969 , 33 (2) , 145-150.
- 140 - MARTEIL (L.)- Environnement et mortalité des huîtres plates de la rivière de Belon (1961 - 1970). Données générales.Rev.Trav.Inst. Pêches Marit., 1971, 35 (2), 103 - 108.
- 141 - MARTEIL (L.) et BARRAU (W.)- L'ostréiculture japonaise.  
Science et Pêche, Bull. Inst.Pêches Marit. N°215, Juin 1972, 20 P.
- 142 - MAZIERES (J.)- Les établissements ostréicoles d'expédition.  
Science et Pêche, Bull.Inform.docum.de l'I.S.T.P.M.  
N° 72 - 73, Juillet - Août 1956, 12 P.
- 143 - MAZIERES (J.)-Mortalité des huîtres en bassin.  
Science et Pêche, Bull. Inform.docum. de l'I.S.T.P.M.  
N° 108, Octobre 1962, - 1 - 5.

- 144 - MAZIERES (J.)- Importance et causes de l'auto-épuration microbienne des eaux et des huîtres d'estuaire. Science et Pêche. Bull. Inform. docum. de l'Inst. Pêches Marit., N° 119, Octobre, 1963, 1-9.
- 145 - MAZIERES (J.)- Les coliformes des eaux marines et les huîtres. Application à l'hygiène ostréicole. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 1963, 27 (1), 111 P.
- 146 - MAZIERES (J.)- L'alimentation des réserves d'eau des établissements ostréicoles exposés au douçain. Sciences et Pêche, Bull. Inst. Pêches Marit. N° 173, Septembre 1968, 9 - 14.
- 147 - MOREAU (J.)- Recherches préliminaires sur le verdissement en claires : l'évolution de leurs pigments liée au complexe pigmentaire de *Navicula Ostrearia* Bory. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 1967, 31 (4), 373 -382.
- 148 - MOREAU (J.)- Les facteurs de verdissement de l'huître en claires : le milieu hydrobiologique et benthique et ses variations. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 1968, 32 (4), 369-386.
- 149 - MOREAU (J.)- Introduction aux recherches sur la présence de substances hydrocarbonnées et lipo-protéiques dans les claires à huîtres et sur leur relation éventuelle avec la pigmentation de *Navicula ostrearia* B. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 1969, 33 (3), 333-342.
- 150 - MOREAU (J.)- Contribution aux recherches écologiques sur les claires à huîtres du bassin de Marennes -Oleron. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 1970, 34 (1), 381-462.
- 151- MORE (P.)- Contribution à l'étude des protéines solubles du muscle adducteur de l'huître. Thèse Pharm. Nantes, 1969, 186 P.
- 152 - MORICE (J.)- Animaux marins comestibles des Antilles françaises. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 1958, 22 (1), P.88
- 153 - PAULMIER (G.)- Cycle des matières organiques dissoutes, du plancton et du microphytoplancton dans : l'estuaire du Belon. Leur importance dans l'alimentation des huîtres. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 1971, 35 (2) 157 - 200.

- 154 - PAULMIER (G.)-- Seston - phytoplancton et microphyto-benthes en rivière d'Aurey. Leur rôle dans le cycle biologique des huîtres (*Ostrea edulis* L.)  
Rev.Trav. Inst.Pêches Marit.,1972,36 (4) 373 - 506.
- 155 - PENSO (G.)- Les produits de la pêche.  
(Valeur alimentaire, inspection sanitaire, réfrigération et congélation, conserves et sous produits, outillage industriel) Traduit par Montera (P)  
Paris, Vigot Frères Ed., 1953 418 P.
- 156- POTTIER (R.)-- Les huîtres comestibles et l'ostréiculture.  
Paris, Société d'Edition scientifique et littéraire,  
1902, 288 P.
- 157 -- PRUDHOMME (M.)-- Inspection sanitaire des poissons, mollusques et crustacés comestibles de l'eau douce et de la mer.  
Paris, Vigot Frères, 1957, 234 P.
- 158 -- RAMBAULT (R.)- Essai d'une nouvelle méthode ostréicole dans l'étang de Thau.  
Science et Pêche, Bull.Inform.Docum.Inst.Pêches Marit. N° 141, Octobre 1965, 7 - 10.
- 159 - RAIMBAULT (R.)- L'alimentation des mollusques planctonophages.  
Rev.Trav.Inst.Pêches Marit.,1966,30 (2 et 3)224-250.
- 160 - RAIMBAULT (R.)- Reproduction et stades planctoniques.  
Rev.Trav. Inst.Pêches Marit.,1966,30 (2 et 3), 251 - 265.
- 161 - RANSON (G) - Le verdissement des huîtres.  
C.R. Acad. Sci. Paris 1925,180 165 -167.
- 162 - RANSON (G.)- La nutrition chez les animaux aquatiques.  
C.R. Acad. Sci. Paris 1926, 182 1102-1104
- 163 - RANSON (G.)- L'absorption de matières organiques dissoutes par la surface extérieure du corps chez les animaux aquatiques.  
Ann. Inst. Océanogr. (Nouvelle série), 1927,  
IV - (III) - 49-- 175.
- 164 - RANSON (G.)- Sur la mortalité exceptionnelle qui frappe les jeunes *Gryphos angulata* Lmk (portugaises) depuis quelques années. Ses conséquences pour l'ostréiculture. Rev.Trav.Off. Pêches Marit.,1929,2 (2), 217 - 219.

- 165 - RANSON (G.)- L'absence de naissain d'huîtres portugaises en 1934 et 1935 dans la région de Marennes. Causes et conséquences.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1936, 9 (1) p. 67 - 82.
- 166 - RANSON (G.)- Sur les conditions de la reproduction de *Gryphæa angulata* Lmk dans la région de Marennes.  
Bull. Museum nat. Hist. nat. Paris, 1940, série 2, 12 p. 70 - 76.
- 167 - RANSON (G.)- Les huîtres et le calcaire.  
Bull. Museum Nat. d'hist. nat. de Paris. 1941, série 2, 13 p. 49 - 66.
- 168 - RANSON (G.)- Ecologie et répartition des Ostréidés vivants. La revue scientifique (Revue hebdomadaire illustrée) N° 3296, (8), Mai, Juin 1948 p. 469-473.
- 169 - RANSON (G.)- Quelques observations sur la biologie de *Gryphæa angulata* Lmk. Bull. museum Nat. d'hist. nat. Paris, 1949 p. série 2, 21 p. 574 - 579.
- 170 - RANSON (G.)- Action de la température sur la reproduction de quelques espèces d'huîtres.  
Bull. Museum Nat. Hist. nat. Paris. 1951 série 2, 23 p. 527 - 531.
- 171 - RANSON (G.)- Les huîtres Biologie, culture.  
Paris, Paul Chevalier, 1951, 260 P.
- 172 - RANSON (G.)- Les espèces d'huîtres vivant actuellement dans le monde, définies par leurs coquilles larvaires ou prodissoconques. Etudes des collections de quelques uns des grands musées d'histoire naturelle.  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 1967, 31 (2) p. 31 (3), 205 - 274. 127-199
- 173 - RAPHENNE (E.)- Note sur la récolte du naissain d'huîtres dans le Morbihan. Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1930, 3 (2), 183 - 185; 1931, 4 (3), 289 - 290
- 174 - REVERDY (J.H.C.)- L'huître et l'ostréiculture sur les côtes normandes. Thèse méd. Toulouse, Impr. du Viguiier, 1973, 102 P. N° 7.
- 175 - ROBIN (L.A.J.)- Contribution à l'étude de l'ostréiculture : L'huître de Belon.  
Thèse Doct. vét. Paris Impr. R.oulon, 1942, 82 P.

- 176 - ROCHE (G.)-La culture des mers en Europe : Piscifaculture, Pisciculture - Ostréiculture. Paris, Félix Alcan., 1898, 328 P.
- 177 - ROULE (L.)- Sur quelques particularités histologiques des mollusques acéphales. C.R. Acad. Sci. Paris 1886, 103, 936 - 938
- 178 - SAINT-FELIX (C.)-Les gisements huitriers de Crassostrea rhizopharæ en Martinique. Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches Marit. n° 214. Mai 1972, 19 P.
- 179 - SCORDEL (M.)- Note sur les résultats d'essais ostréicoles et sur la mytiliculture au Sénégal. Suppl. J.O. A.O.F. Rap. et Doc. 4 Mars 1911 n° 51 8 P.
- 180 - SERENE (R.)- Huitres d'Indochine et ostréiculture dans le Sud-Annam. Congrès des Pêches et des pêcheries de l'union française d'Outre-mer, 1950, Marseille - 241-249.
- 181 - SOUDAN (F.)- La conservation par le froid des poissons, Crustacés et mollusques. Paris, J.B. Baillière et Fils, 1965, 514 P.
- 182 - SOUDAN (F.)- Incidences de la pollution sur la vie marine. Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches Marit. N° 169 Avril 1968 - 1 - 10.
- 183 - TACLET (P.)- Note sur la récolte du naissain d'huitres dans le Morbihan et le Finistère. Rev.Trav. Off. Pêches Marit. 1932 5 (3) 363 - 365.
- 184 - TACLET (P.)- Recherches sur la reproduction des huitres indigènes dans le Morbihan et le Finistère en 1933. Rev.Trav. Off. Pêches Marit. 1935, 8 (1) 63- 69.
- 185 - TANON et NEUVEU - Etude sur l'état sanitaire des huitres vendues à Paris en 1931 - 1932. Bull. Acad. Med. 1932, 3e série, 107 - 435 -438.
- 186 - TEISSONNIERE (M.)- Technique bactériologique pour la colimétrie dans les eaux de mer et dans les coquillages. Rev.Trav. Off. Pêches Marit. 1928 1 (1) 107 - 109.

- 187 - TRONCHON (P.)- L'ostréiculture dans la région de Marennes -  
Oléron.  
Science et Pêche, Bull. Infor. docum. de l'I.S.T.P.M.  
N° 19, 1954 - 4-8.
- 188 - TRONCHON (P.)- Observations sur la répartition en profondeur  
des larves de *Gryphæus angulata* Linné dans les  
eaux de la région de Marennes.  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 1955, 19 (3) 363-378
- 189 - TRONCHON (P.) et BARON (G.)- Un nouveau type de collecteur à  
huîtres.  
Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 1956, 20 (3) 283-292.
- 190 - VIALLANES (H.)- Recherches sur la filtration de l'eau par les  
mollusques et applications à l'ostréiculture et  
à l'océanographie.  
C.R Acad. Sci. Paris, 1892, 114, 1386 - 1388.
- 191 - VOISIN (P.)- La maladie des huîtres de Zélande.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1931, 4 (2) 221 - 222.
- 192 - VOISIN (P.)- Quelques observations sur l'absence de "Vordeur"  
dans la région de Marennes (Décembre 1930).  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1931, 4 (2)- 223 -230.
- 193 - VOISIN (P.)- Recherches sur la reproduction des huîtres indi-  
gènes dans le Morbihan.  
Rev. Trav. Off. Pêches Marit. 1931, 4 (4) 368-378.  
1932, 5 (4) 471 - 490.

VU :

Le DIRECTEUR  
de l'Ecole Inter-Etats des sciences  
et Médecine Vétérinaires

Le PROFESSEUR  
RESPONSABLE  
de l'Ecole Inter-Etats  
des Sciences et Médecine  
Vétérinaires

VU :

Le DOYEN  
de la Faculté de Médecine  
et de Pharmacie

Le PRESIDENT de la THESE

VU et permis d'imprimer

Le RECTEUR, Président du conseil provisoire de l'université,