

TD 8948

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
(E.I.S.M.V.)

ANNEE 1989



N° 46

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA QUALITE
COMMERCIALE ET BACTERIOLOGIQUE
DES HUITRES PRODUITES AU SENEGAL

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDICINE
VETERINAIRES DE DAKAR

THESE

présentée et soutenue publiquement le 27 Juillet 1989
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE

(DIPLOME D'ETAT)

par

GOUDIABY Mamadou
né en 1960 à Elana (SENEGAL)

- Président du Jury : M. François DIENG
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Rapporteur
Directeur de Thèse : M. Malang SEYDI
Maître de Conférences agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Membres : M. Abibou SAMB
Maître de Conférences agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie
: M. Mamadou BADIANE
Maître de Conférences agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie
: M. Kodjo Pierre ABASSA, Ph.D
Chargé d'Enseignement à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Co-Directeur : M. Serge LAPLANCHE
Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar

- LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT -

1- / PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1- ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kondi M.	AGBA	Maître de Conférences Agrégé.
Jean-Marie Vianney	AKAYEZU	Assistant
Pathé	DIOP	Moniteur

2- CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassan	DIOP	Maître de Conférence Agrégé
Franck	ALLAIRE	Assistant
Moumouni	OUATTARA	Moniteur

3- ECONOMIE-GESTION

Cheikh	LY	Assistant
--------	----	-----------

4- HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES

ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDA OA)

Malang	SEYDI	Maître de Conférence Agrégé
Serge	LAPLANCHE	Assistant
Safdou	DJIMRAO	Moniteur

5- MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi	AKAKPO	Professeur
Mme Rianatou	ALAMBEDI	Assistante
Pierre	BORNAREL	Assistant de Recherche
Julien	KOULDIATI	Moniteur

.../....

6- PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE

Louis Joseph	PANGUI	Maître de Conférences Agrégé
Jean	BELOT	Maître-Assistant
Salifou	SAHIDOU	Moniteur

7- PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE ET CLINIQUE
AMBULANTE

Théodore	ALOGNINOUWA	Maître de Conférences Agrégé
Roger	PARENT	Maître-Assistant
Jean	PARENT	Maître-Assistant
Jacques	GODFROID	Assistant
Yalacé Y.	KABORET	Assistant
Ayao	MISSOHO	Moniteur

8- PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François A.	ABIOLA	Maître de Conférences Agrégé
Lassina	OUATTARA	Moniteur

9- PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE PHARMACODYNAMIE

Alassane	SERE	Professeur
Moussa	ASSANE	Maître-Assistant
Mohamadou M.	LAWANI	Moniteur

10- PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme	SAWADOGO	Maître de Conférences Agrégé
Samuel	MINOUNGOU	Moniteur

11- ZOOTECHE-ALIMENTATION

Kodjo Pierre	ABASSA	Chargé d'enseignement
Moussa	FALL	Moniteur

CERTIFICAT PREPARATOIRE AUX ETUDES VETERINAIRES (CPEV)

Lucien	BALMA	Moniteur
--------	-------	----------

.../...

2- /

PERSONNEL VACATAIRE

- BIOPHYSIQUE

René NDOYE

Professeur
Faculté de Médecine et
de Pharmacie Université
Cheikh Anta DIOP.

Mme Jacqueline PIQUET

Chargée d'enseignement
Faculté de Médecine et de
Pharmacie Université
Cheikh Anta DIOP.

Alain LECOMTE

Maître-Assistant
Faculté de Médecine et de
Pharmacie Université
Cheikh Anta DIOP.

Mme Sylvie GASSAMA

Maître-Assistante
Faculté de Médecine et
de Pharmacie Université
Cheikh Anta DIOP.

- BOTANIQUE-AGRO-PEDOLOGIE

Antoine NONGONIERMA

Professeur IFAN-Institut
Cheikh Anta DIOP Univer-
sité Cheikh Anta DIOP.

- ECONOMIE GENERALE

Oumar BERTE

Maître-Assistant
Faculté des Sciences Juri-
diques et Economiques
Université Cheikh Anta
DIOP.

...../.....

III - PERSONNEL EN MISSION (prévu pour 1988-1989)

- PARASITOLOGIE

L. KILANI

Professeur
ENV Sidi THABET (TUNISIE)

S. GEERTS

Professeur Institut Médecine Vétérinaire Tropicale
ANVERS (BELGIQUE)

- PATHOLOGIE PORCINE ANATOMIE
PATHOLOGIQUE

A. DEWAELE

Professeur
Faculté Vétérinaire de
CURGHEM Université de LIEGE
(BELGIQUE)

- PHARMACODYNAMIE GENERALE ET
SPECIALE

P.L. TOUTAIN

Professeur
Ecole Nationale Vétérinaire
TOULOUSE (FRANCE)

- MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE

Melle Nadia HADDAD

Maître de Conférences Agrégé
ENV Sidi THABET (TUNISIE)

- PHARMACIE-TOXICOLOGIE

L. EL BAHRI

Maître de Conférences Agrégé
ENV Sidi THABET (TUNISIE)

Michel Adelin J. ANSAY

Professeur Faculté de Médecine Vétérinaire
Université de LIEGE (BELGIQUE)

- ZOOTECNIE-ALIMENTATION

R. WOLTER

Professeur
ENV ALFORT (FRANCE)

R. PARIGI BINI

Professeur Faculté des
Sciences AGRAIRES
Université de PADOUE (ITALIE)

R. GUZZINATI

Technicien de laboratoire
Faculté des Sciences Agraires
Université de PADOUE (ITALIE)

.../...

- INFORMATIQUE_STATISTICIENNE

Dr. G. GUIDETTE

Téchnicien de la Faculté
des Sciences Agraires
Université de PADOUE
(ITALIE)

- BIOCHIMIE

A. RICO

Professeur
ENV Toulouse (France)

Je

Dédie

Ce

Travail.....

A la mémoire de mon père Alassane et de ma mère Fatou, très tôt arrachés à notre affection. Le souvenir de vos qualités de disponibilité, de reconnaissance et de discrétion nous incite à la perfection.

A la mémoire de mon oncle Médard et à ma tante Thérèse, vous vous êtes engagés corps et âme pour nous éduquer à votre image. Vos caractères de générosité, tendresse, bonté, courage et vos paroles pleines de sens, marquent, en nous une cicatrice indélébile. Que le Tout puissant vous réserve une place méritée.

A ma tante Bintou GOUDIABY, in memorium

Tu as oeuvré jusqu'à tes derniers jours pour que nous soyons un ~~neveux~~ respectueux, et reconnaissant à l'égard de ses parents. Eternels regrets.

A ma soeur Ninné GOUDIABY, brutalement arrachée à notre affection. Paix auprès de notre créateur.

A mes oncles Khaoussou et Bourama in memorium

Aux familles de mes oncles Emmanuel, Gilbert, Gaspard, Malang, Landing, Kéba et à celles de mes tantes Fatoumata, Moundaw, Hélène. Reconnaissances filiales.

A Auguste et Christine, Mathias et Clara, Hyacinthe et Banna, David et Zita, Edouard, Sébastiana, Malang. Ce travail est le fruit de votre soutien inestimable tout au long de mes études. Eternelles reconnaissances et fraternelles considérations.

A Léon et Christine, Augustin et Jeanne-d'Arc, Guéna et Jean-Pierre, Benjamin et Rama, René et Anna, Marie-Thérèse et Maxime, Anna, Florence, Angélique et Nazaire, Victoria et Jean-Marie, Fidèle, Jean-Gabriel, Odette et Joseph, Marie-Louise et Apollinaire, Noël, Jean-Christophe, Paul, Dominique, Michel, Monique, Clarisse, Léon-Paul, Kéba, Moctar, Ibrahima, Khady, vous nous avez témoigné de la plus grande affection - Attachements indéfectibles.

A soeur Marie-Joseph et à la congrégation des soeurs de la Présentation de Marie pour les efforts consentis pour notre éducation. Sincère témoignage de gratitude.

A l'Abbé Célestin, ami et frère, à l'Abbé Olympio et à Soeur Clémentine - Considérations fraternelles.

A Laurent et Pascaline/ Plus que de simples tuteurs, vous êtes des parents. Que ce modeste travail puisse vous apporter satisfaction.

A Alexis et Reine-Marie, très sincères attachements.

Aux Docteurs Vacque NDIAYE, Ibrahima NIAMADIO, Bernard C. DIOH, Moussa BAKHAYOKHO - Sincères remerciements pour vos conseils d'ainés.

A LEUNG TACK K.D., profonde reconnaissance pour tous vos conseils, sincère admiration pour vos qualités scientifiques.

A tous mes amis et camarades que je ne saurais citer - Attachement amical.

A tous mes amis et camarades de la 16° promotion de l'E.I.S.M.V.

A tous ceux qui de loin ou de près ont contribué à la réalisation de ce travail.

A tout le personnel de l'E.I.S.M.V. pour sa sincère collaboration.

A mes neveux et nièces - Seuls l'effort, la persévérance et le courage permettent d'atteindre l'objectif fixé - Que cette oeuvre vous incite à la perfection et à l'honneur.

A mon village natal Elana.

A mon Pays le SENEGAL

...../.....

A NOS MAITRES ET JUGES.

A NOS MAITRES ET JUGES

A Monsieur François DIENG, Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie.

Vous nous faites honneur en acceptant de présider mon jury de thèse - Hommage respectueux.

A Monsieur Malang SEYDI, Professeur agrégé à l'E.I.S.M.V.

Vous avez inspiré et dirigé ce modeste travail.

Rapporteur de cette thèse, vous me faites honneur et plaisir d'apprécier ce travail devant mes juges - Très hautes considérations.

A Monsieur Abibou SAMB, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie.

Vous avez accepté avec plaisir de siéger dans notre jury de thèse - Sincères remerciements.

A Monsieur Mamadou BADIANE, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie.

Vous avez accepté spontanément de faire partie de mon jury de thèse - Vive reconnaissance.

A Monsieur Pierre KODJO **ABASSA**, chargé d'Enseignement à l'E.I.S.M.V.

En participant à notre jury de thèse, vous nous exprimer une grande fierté - Chaleureuses considérations.

A Monsieur Serge LAPLANCHE, Assistant à l'E.I.S.M.V.

Votre disponibilité, compétence et rigueur au cours de l'élaboration de cette thèse, méritent mes sincères remerciements.

" 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."

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

La qualité commerciale des huîtres est constituée par l'ensemble des caractères organoleptiques qui déterminent la valeur marchande ou vénale de ce produit.

Leur qualité bactériologique est représentée par la nature et le nombre des bactéries qu'elles contiennent.

L'étude de ces deux aspects de la qualité permet d'apprécier la valeur des huîtres produites, avant leur livraison à la consommation publique.

Trois types de production d'huîtres sont mis en oeuvre au Sénégal : la production artisanale, la production artisanale améliorée et l'ostréiculture.

En ce qui concerne ce dernier type, les quantités d'huîtres produites par les ostéiculteurs de Joal-Fadiouth étaient d'environ 47.000 douzaines en 1977-78 contre 25.000 douzaines en 1987-88. Cette décroissance importante est liée à l'influence de l'environnement, aux techniques de production et à la baisse de la demande consécutive au départ du Sénégal de nombreux Européens. Ce dernier facteur semble être la principale limite aux efforts d'amélioration de la production ostréicole.

[L'étude de la qualité commerciale et bactériologique des huîtres s'inscrit donc dans le cadre de la promotion des ventes de cette denrée au Sénégal. Elle permettra de développer le marché sénégalais de l'huître, en garantissant aux consommateurs des produits de bonne qualité. Ceci doit conduire à la mise en oeuvre d'une production intensive rationnelle, et à la prospection du marché africain voire international, pour l'exportation des huîtres sénégalaises.

Cette étude est divisée en quatre parties :

- la première partie traite de la production et de la commercialisation des huîtres au Sénégal;

...../.....

- la deuxième partie étudie leur qualité commerciale;
- la troisième partie est consacrée à l' étude de la qualité bactériologique;
- la quatrième partie propose un certain nombre d'améliorations souhaitables.

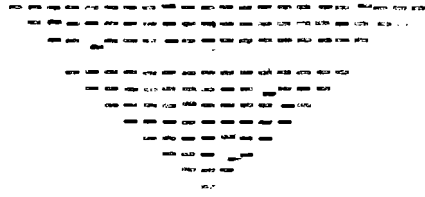
.. / ..

PREMIERE PARTIE

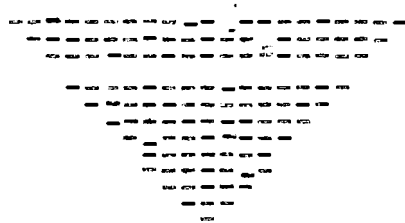
PRODUCTION ET COMMERCIALISATION DES HUITRES AU

S E N E G A L

CHAPITRE - I -



RAPPELS TAXONOMIQUES, ANATOMIQUES ET BIOLOGIQUES
DES HUITRES



Les huîtres constituent une source alimentaire de haute qualité. Les besoins de consommation croissants en Asie, en Océanie, en Amérique, en Europe et en Afrique, incitent les chercheurs à des investigations portant notamment sur la taxonomie, l'anatomie et la biologie.

1- / RAPPELS TAXONOMIQUES

Les huîtres sont des êtres vivants dont la classification et la répartition géographiques sont variables.

1-1- / Classification

Les huîtres appartiennent :

- au Règne animal;
- à l'Embranchement des Mollusques;
- à la Classe des Bivalves;
- à l'Ordre des Filibranchia;
- au Sous-Ordre des Anisomyaria;
- à la Famille des Ostréidae;
- aux Genres Ostrea, Crassostrea et Pycnodonta.

Une centaine d'espèces sont actuellement connues dans le monde dont deux espèces au Sénégal.

- Crassostrea gasar appelé huître des palétuviers;
- Crassostrea gigas appelé huître du pacifique;

1-2- / Répartition géographique des espèces

Plusieurs espèces sont classées selon les caractéristiques de la coquille. Les espèces les plus fréquentes appartiennent aux genres Crassostrea et Ostrea.

1-2-1- / Espèces du genre Crassostrea

Les espèces les plus courantes en ostréiculture sont indiquées dans le tableau I.

.../...

TABLEAU I : REPARTITION DES ESPECES DU GENRE CRASSOSTREA

ESPECES	REPARTITION
<u>Crassostrea virginica</u>	Côte Est de l'Amérique
<u>Crassostrea gigas</u>	Japon, Corée, Côte Ouest des Etats Unis et du Canada, France, Angleterre.
<u>Crassostrea commercialis</u>	Australie
<u>Crassostrea glomerata et C. lutaria</u>	Nouvelle Zélande
<u>Crassostrea iredalei</u>	Philippines
<u>Crassostrea angulata</u>	Europe
<u>Crassostrea cucullata et C. echinata</u>	Océan Indien, Asie du Sud-Est.
<u>Crassostrea rhizophorae</u>	Antilles
<u>Crassostrea brasiliana</u>	Côte Est de l'Amérique du Sud méridionale
<u>Crassostrea gasar</u>	Côte Ouest de l'Afrique Centrale
<u>Crassostrea margaritacea</u>	Afrique du Sud.

Source (48)

Les espèces les plus connues sont Crassostrea angulata (huître portugaise), C.virginica (huître américaine), et C.gigas (huître japonaise).

MARCHE MARCHAD, cité par B.C. DIOH (25) affirme que Crassostrea gasar, huître des palétuviers de l'Afrique de l'Ouest, est exclusive de la mangrove, remettant ainsi en cause la thèse de RANSON selon laquelle il existe au Sénégal d'autres espèces d'huîtres.

.../...

Au Sénégal, l'huître des palétuviers est exploitée traditionnellement par les populations des zones littorales à la mangrove.

Par ailleurs, à Joal-Fadiouth, C.gasar fait l'objet d'un élevage (38), tandis que C.gigas est soumise à des expériences d'acclimatation dans les eaux lagunaires sénégalaises (37). Le naissain importé de France auprès de la Société SATMAR arrive au Sénégal fin Novembre, à la taille de quelques millimètres, puis il est immergé dans la lagune de Fasma; 50 à 70 p.100 des huîtres mesurant au moins 6cm au bout de 5 mois. Les observations sur la qualité des coquilles et celle de la chair sont des preuves supplémentaires sur la richesse des eaux et sur la voracité de cette espèce qui atteint la taille commerciale entre 8 et 12 mois. Malheureusement le taux de mortalité élevé en saison chaude (25 à 31°C) rend aléatoire son élevage au Sénégal (37), (45).

1-2-2- / Espèces du genre Ostrea

Les espèces les plus courantes en ostréiculture sont :

- Ostrea edulis en Europe;
- Ostrea chilensis sur la Côte Ouest de l'Amérique du Sud.

2- / RAPPELS ANATOMIQUES

Les caractères anatomiques des huîtres représentent un des éléments importants de l'identification des espèces.

2-1- / Structure anatomique

La structure macroscopique des huîtres concerne d'une part la coquille et d'autre part le corps.

2-1-1- / Coquille

La coquille est formée de deux valves. La gauche, ou coquille inférieure est plus grande et généralement creuse; tandis que la droite, ou coquille supérieure, située au-dessus de la première est plus petite et presque plate. Elles sont réunies à l'extrémité antérieure ou talon par une charnière. Cette dernière est un ligament élastique qui permet l'ouverture des valves.

La coquille est constituée par trois valves:

- la couche interne de nacre, l'hypostracum, au contact du manteau, fréquemment feuilletée, cristalline;
- la couche intermédiaire, l'ostracum, partie principale de la coquille, composée de calcaire cristallisé au sein d'une matrice protéique;
- la couche externe, le périostracum, membrane mince, rugueuse de nature protéiforme (conchyoline) qui s'effrite rapidement (25).

2-1-2-/ Corps

Après ouverture de la coquille et enlèvement de la valve supérieure, le corps apparaît dans la valve inférieure. Il présente plusieurs organes (figure 1).

2-1-2-1-/ Manteau

Le manteau recouvre tout le corps de l'animal. Il est formé de deux lobes (droit et gauche) qui délimitent la cavité palléale et qui sont réunis à la partie postérieure pour donner le capuchon céphalique.

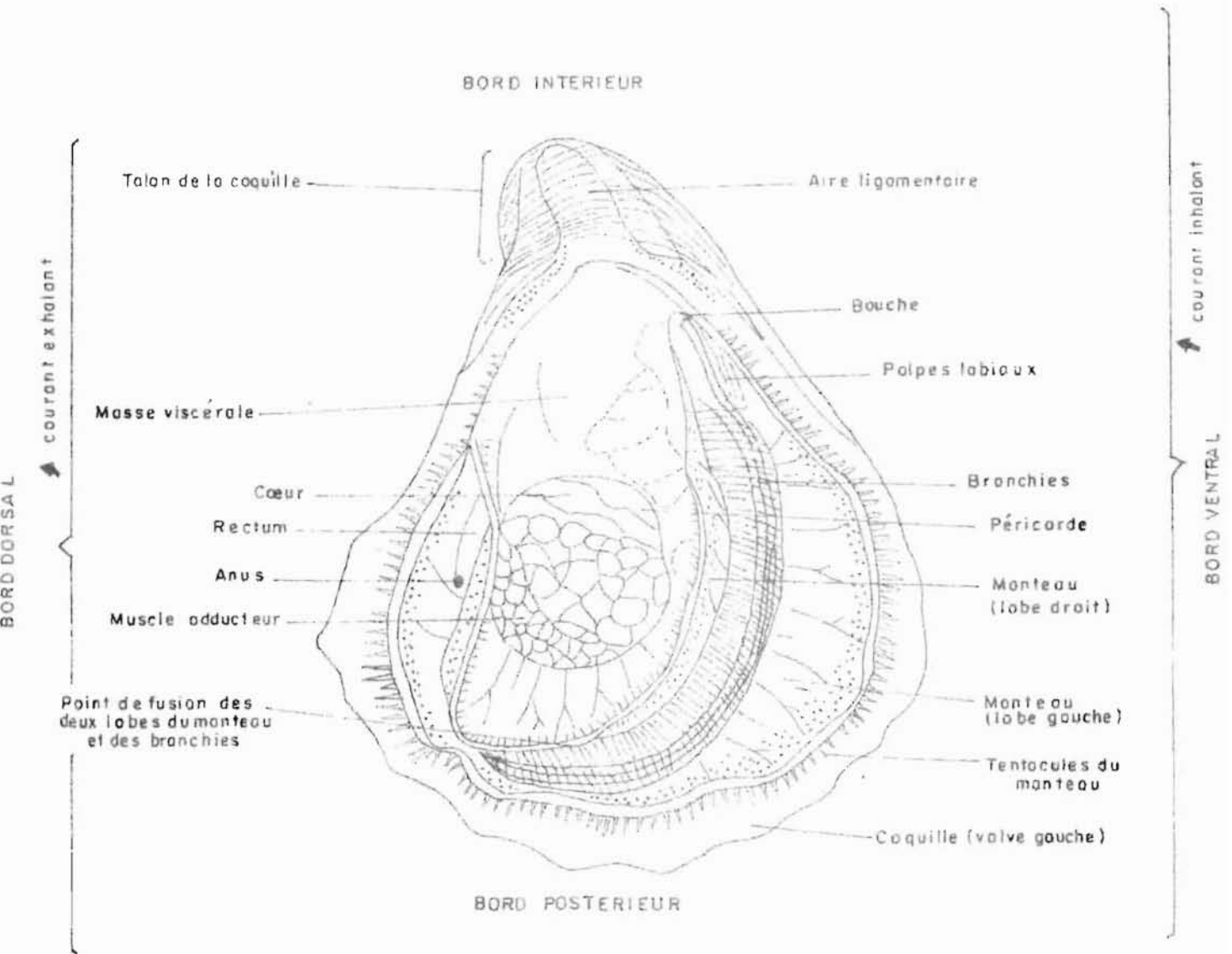
Les fonctions principales du manteau sont la régulation du débit d'eau pour la respiration et la nutrition, la réception et la transmission des stimulations sensibles.

2-1-2-2-/ Cavité palléale

La cavité palléale forme un entonnoir par lequel les aliments arrivent vers la bouche, et un lieu d'expulsion des déchets digestifs et des oeufs pondus. Grâce à l'eau qu'elle contient, la cavité palléale permet la survie à l'air libre et aux conditions défavorables du milieu.

.../...

FIG 1- HUITRE DU GENRE CRASSOSTREA (Valve et manteau supérieurs enlevés)



2-1-2-3-/ Branchies

Les branchies sont deux organes foliacés comprenant chacun deux doubles feuillets. Elles sont recouvertes d'un épithélium plissé, cilié à des glandes à mucus.

L'activité des cils vibratiles assure le ravitaillement en oxygène et en nourriture. La circulation de l'eau créée par l'action des cils vibratiles est désignée sous le nom de filtration.

2-1-2-4-/ Muscle adducteur

Le muscle adducteur est un organe contractile destiné à assurer l'ouverture et la fermeture des valves de la coquille. IL permet la défense de l'huître en présence de conditions défavorables grâce à une contraction durable (plusieurs heures et même plusieurs jours).

Il présente une partie antérieure transparente, sombre dite hyaline et une partie postérieure dure, nacrée, blanche dénommée opaline.

2-1-2-5-/ Appareil digestif

L'appareil digestif comprend les éléments suivants :

- la bouche est située à l'extrémité antérieure sous le capuchon céphalique; deux paires de palpes labiaux l'entourent et y conduisent les aliments;

- l'estomac fait suite à l'oesophage. C'est une poche piriforme, dont la portion antérieure constitue l'estomac utriculaire (débouchés des canaux du foie, et dont la portion postérieure l'estomac tubulaire) se situe vers le bord ventral du muscle adducteur;

- l'intestin qui débute à la partie sub-terminale de l'estomac tubulaire; il contourne le foie et se termine par l'anus au niveau de la base postérieure du muscle adducteur.

2-1-2-6-/ Appareil circulatoire

L'appareil circulatoire comprend :

- le coeur, suspendu dans la cavité péricardique à la partie antérieure du muscle adducteur; il présente deux oreillettes latérales et un ventricule.

.../...

- le sang ou hémolymphe chassé dans les deux aortes (antérieure et postérieure), est distribué aux différentes parties du corps par les artères et les artérioles. Fabriqué par tous les tissus de l'organisme, c'est 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, qui transportent l'oxygène et les produits de la digestion dans tout l'organisme; chargé de gaz carbonique (CO²) et de déchets protéiques dans les sinus, il traverse les reins, entre dans les veines, arrive dans les branchies et rejoint le ventricule qui assure sa mise en mouvement.

2-1-2-7- / Système nerveux

Le système nerveux est constitué essentiellement par le ganglion viscéral, localisé sur la face antérieure du muscle adducteur et par le nerf circum-palléal des bords du manteau, qui fait de cette partie un véritable organe sensoriel.

2-1-2-8- / Appareil reproducteur

Les huîtres du genre Ostrea se caractérisent par un changement de sexe qui a généralement lieu au cours d'une même saison de frai. L'huître peut donc porter successivement des gonades mâles qui produisent des spermatozoïdes et des gonades femelles qui produisent des oeufs. Chez les espèces du genre Crassostrea le même phénomène est observé, sauf qu'un changement de sexe peut survenir avant la saison de frai de l'année suivante (48).

D'une manière générale l'appareil reproducteur comprend :

- la glande génitale proprement dite, composée de deux parties qui fusionnent dorsalement et enveloppent la masse viscérale.

Développée avant le frai, elle devient visible et donne l'huître laiteuse;

- les gonadustes débouchant dans deux cloaques génito-urinaires de chaque côté de la partie auriculaire du péricarde (25).

2-2- / Caractères différentiels des genres des Ostréidés

Les genres Crassostrea, Ostrea et Pycnodonto peuvent être différenciés par des éléments anatomiques de la larve et de l'adulte.

Le tableau 2 présente quelques paramètres retenus comme essentiels pour l'identification de chacun des genres des Ostréidés.

Tableau 2 / : Eléments de diagnose différentielle
des genres Crassostrea, Ostrea et Pycnodonta

Eléments de diagnose	<u>Crassostrea</u>	<u>Ostrea</u>	<u>Pycnodonta</u>
E L L U A D	Valve gauche	concave	plate
	Coquille	allongée	circulaire
	Impression du muscle adducteur	pigmentée ou incolore	inclore
	Muscle adducteur	bord dorso-latéral	central
	Cavité promyale	présente	absente
	Intestin terminal	ne passe pas par le coeur	ne passe pas par le coeur
	Chambre crayeuse	feuilletée	feuilletée
REPRODUCTION	Taille et incubation des oeufs	-petits oeufs non fécondés. -pas d'incubation (oeufs rejetés dans l'eau).	-gros oeufs - incubation (larves conservées quelques jours entre les valves puis rejetées dans l'eau). -pas d'incubation (oeufs rejetés dans l'eau).
L A R V E	Prodissoconque (coquille)	équivalve	équivalve
	Provinculum ou charnière embryonnaire.	deux crânelures à chacune de ses extrémités	-deux crânelures à chacune de ses extrémités. -crânelures antérieures souvent réduites
			-cinq crânelures sur toute sa longueur. -antérieurement au ligament, dix petites crânelures sur le bord de chaque valve.

Les caractères anatomiques de la coquille adulte et larvaire sont des paramètres importants pour la diagnose des trois genres (Crassostrea, Ostrea et Pycnodonta). Cependant, la forme de la coquille peut être influencée par le type de terrain ou le milieu marin. Il serait donc aléatoire de donner un nom à chacune de ces formes selon RANSON cité par B-C- DIOH (25).

3 - RAPPELS BIOLOGIQUES

La biologie des huîtres intéresse l'écologie et la reproduction.

3-1/ Ecologie :

L'eau douce est sauf exception dépourvue d'huîtres. Le genre Ostrea habite de préférence les eaux claires à faible sédimentation et à haute salinité; le genre Crassostrea vit dans les estuaires à sol vaseux, à salinité variable, en général faible; le genre Pycnodonta vit dans les eaux chaudes à haute salinité.

3-1-1/ Rapports avec le milieu aquatique :

Les huîtres subissent dans le milieu aquatique les influences de la salinité, de la température, des mouvements de l'eau et de l'abondance des aliments.

3-1-1-1/ Salinité

La salinité représente la concentration d'ions chlore plutôt que de chlorure de sodium. Elle s'exprime en grammes par kilogramme d'eau de mer (soit en parties pour mille).

Des variations importantes de longue durée de la salinité peuvent gêner la reproduction et la croissance des huîtres (48)-

3-1-1-2/ Température

En ostréiculture, la température est un facteur primordial dans la biologie marine. Cette importance s'explique surtout dans les eaux tempérées ayant de fortes fluctuations saisonnière qui affectent profondément la croissance et la reproduction des huîtres. Ce facteur est moins important sous les tropiques où la température des eaux est relativement constante et stable.

.../...

La température est exprimée en degrés fahrenheit ou celcius. L'échelle celcius surtout indiquée pour les recherches scientifiques, va de 0 à 100°C, ce qui correspond respectivement à 32°F et 212°F sur l'échelle fahrenheit (48).

3-1-1-3/ Mouvements de l'eau

Les courants sont des mouvements de l'eau engendrés par les différences de marée ou de la force du vent. Leur connaissance demeure nécessaire pour le choix du lieu d'élevage, du moment de la pose des collecteurs, de l'identification des zones de distribution des larves et des organismes dont se nourrissent les huîtres.

La turbidité ou transparence de l'eau peut être causée par la vase, une quantité de détritits organiques en suspension, l'abondance du plancton, ou la combinaison des trois. Elle se traduit par des dépôts pouvant étouffer les huîtres, ou affecter leur alimentation du fait que ces huîtres doivent dépenser beaucoup d'énergie pour séparer les organismes nutritifs et rejeter les autres. (48)

Les marées résultent de l'effet gravitationnel du soleil et surtout de l'attraction de la lune. Leur étude est importante pour le choix du type d'élevage dans une région donnée.

3-1-1-4/ Alimentation

L'alimentation des huîtres est relativement peu connue. Les huîtres sont des animaux filtreurs, qui ne peuvent pas se déplacer et qui se nourrissent des micro-organismes contenus dans le milieu aquatique. Les particules ingérées par tri, ne sont pas toutes digérées. Ainsi la croissance et l'engraissement des huîtres sont en général liés à l'abondance du plancton.

Le plancton constitué d'organismes végétaux et animaux vivant en pleine eau, est important d'une part pour l'alimentation de l'huître adulte et d'autre part parce qu'il renferme les larves d'huîtres au début de leur existence.

..../...

3-1-2/ Rapports avec les êtres vivants

Les êtres vivants ayant une interaction avec la production ostréicole sont nombreux. Les principaux sont : les salissures, les prédateurs, les vulnérants, les parasites et les maladies

3-1-2-1/ Salissures

Le terme salissure s'applique aux animaux et aux plantes (algues) qui se fixent sur les collecteurs et les jeunes huîtres. Les principaux organismes qui menacent les élevages sont les balanes, les moules, les tuniciers, les polychètes tubicoles et les hydroïdes. Une attaque sévère des huîtres par les salissures peut diminuer le taux de croissance, envahir les collecteurs et même étouffer les huîtres, surtout le naissain (48).

3-1-2-2/ Prédateurs

Les prédateurs des larves d'huîtres sont les huîtres adultes, les balanes et les poissons (harengs).

Les prédateurs des huîtres adultes sont nombreux et variés, comme par exemple, les crabes, les bigorneaux, les étoiles de mer et les vers plats (25).

3-1-2-3/ Vulnérants

Les vulnérants constituent les organismes qui, sans tuer les huîtres, peuvent compromettre le succès de l'exploitation parce qu'ils sont soit des concurrents alimentaires, soit une source d'ennui. Ces vulnérants sont les éponges perforantes, les vers marins perforants, les mollusques perforants, les crépidulas, les crabes commensaux, les tuniciers, les balanes et autres parasites.

3-1-2-4/ Parasites

Les vers plats sont des parasites des huîtres pouvant parfois entraîner la mort de leur hôte, bien qu'ils n'en soient pas toujours la cause principale. Ils réduisent les performances de la croissance et de la reproduction des huîtres (48).

.../...

3-1-2-5/ Maladies

Les maladies des huîtres sont souvent dues à des bactéries, des champignons ou des protozoaires. Ces maladies ont déjà décimé des populations entières d'huîtres dans plusieurs régions du monde.

Les dinoflagellés, dont la pullulation donne lieu au phénomène "d'eaux rouges", peuvent provoquer une mortalité considérable des huîtres.

La littérature cite en dehors des maladies précédentes certaines pathologies dont le chambrage, l'insolation, les huîtres glaireuses, la maladie du pain d'épice, la maladie du sable, la maladie des branchies, la maladie du pied, les huîtres boudeuses, le typhus des huîtres, la peste des huîtres, le douçain, etc.

3-1-3- / Mangroves

La plupart des estuaires et littoraux situés entre le 25° de latitude Nord et le 25° de latitude Sud sont bordés de forêts de palétuviers croissants dans les bas-fonds marécageux.

Les principales espèces d'arbres qui prospèrent dans les mangroves sont le palétuvier rouge (Rhizophora), le palétuvier noir (Avicennia) et le palétuvier blanc (Laguneularia).

Rhizophora se caractérise par de nombreuses racines aériennes formant des arceaux qui soutiennent le tronc d'arbre. Les huîtres se fixent sur ces racines à l'état naturel.

Avicennia est pourvu de pneumatophores qui partent des racines souterraines pour s'élever jusqu'à l'air libre. Avicennia est dépourvu d'huîtres.

La mangrove contribue indirectement à fournir de la nourriture pour les huîtres, par la formation de débris organiques de feuilles et de petites branches favorables au développement des champignons, des bactéries et des protozoaires.

3-2 Reproduction :

La reproduction des huîtres s'effectue selon deux modes, la larviparité et l'oviparité.

.../....

3-2-1/ Fécondation :

La fécondation varie en fonction du mode de reproduction des huîtres.

3-2-1-1/ Huîtres larvipares :

Les huîtres larvipares appartiennent au genre Ostrea. Les oeufs sont libérés par la gonade dans la cavité palléale où ils sont fécondés par le sperme émis dans l'eau. Ainsi les embryons ou les larves de quelques jours passent une partie de leur vie dans la coquille des huîtres femelles avant d'être expulsés au dehors, d'où leur qualification de larvipares ou embryophores.

3-2-1-2/ Huîtres ovipares

Les huîtres ovipares sont rencontrées dans les genres Crassostrea et Pycnodonta. Les oeufs des huîtres femelles matures et les spermatozoïdes des huîtres mâles adultes sont libérés directement dans l'eau, se rencontrent pour la fécondation qui donnera la trocophore ciliée. Celle-ci évolue en larve puis en jeune naissain et finalement en huîtres adultes après développement. (figure).

3-2-2/ Etapas larvaires

Les étapes larvaires vont de la formation à la fixation larvaire.

3-2-2-1/ Trocophore ciliée

L'oeuf fécondé se transforme en larve à l'issue des stades morula et gastrula dans les conditions favorables. Cette larve est proche de la trocophore des annélides selon RAIMBAULT cité par B.C.DIOH (25).

Le vélum est une prolifération particulière du manteau qui forme le disque cilié. Ce dernier est à la fois un organe nourricier et moteur du fait des mouvements ciliaires.

3-2-2-2/ Larves à charnière droite et à sommet

Ces larves sont dites du deuxième stade par opposition à la trocophore ciliée qui est la larve du premier stade.

La larve du genre Ostrea présente un bourrelet au niveau de la charnière d'où le nom de larve à charnière droite.

.../...

La larve du genre Crassostrea présente une taille double ou quadruple de la trocophore ciliée.

Le développement de la larve débute par l'apparition de deux coquilles minuscules qui au fur et à mesure de leur croissance donnent un premier sommet discret, un sommet moyen assez net et un sommet avancé. Cette évolution du sommet des coquilles explique le nom de "LARVE A SOMMET".

3-2-2-3/ Fixation larvaire

La fixation larvaire est le moment où la larve tombe sur le fond et entre en contact avec un support. Sur ce dernier, elle choisit une petite crevasse puis expulse une sorte de ciment secrété par une glande logée dans le pied sur lequel elle pose sa coquille gauche. Cette substance durcit rapidement et l'huître est implantée définitivement.

La fixation larvaire est suivie de l'extension du manteau qui secrète la coquille définitive. (la dissoconque)

3-2-3' Naissain

Le naissain constitue la population de jeunes huîtres ayant une implantation définitive sur les rizophores, les coquilles vides, les cailloux, les roches ou les collecteurs.

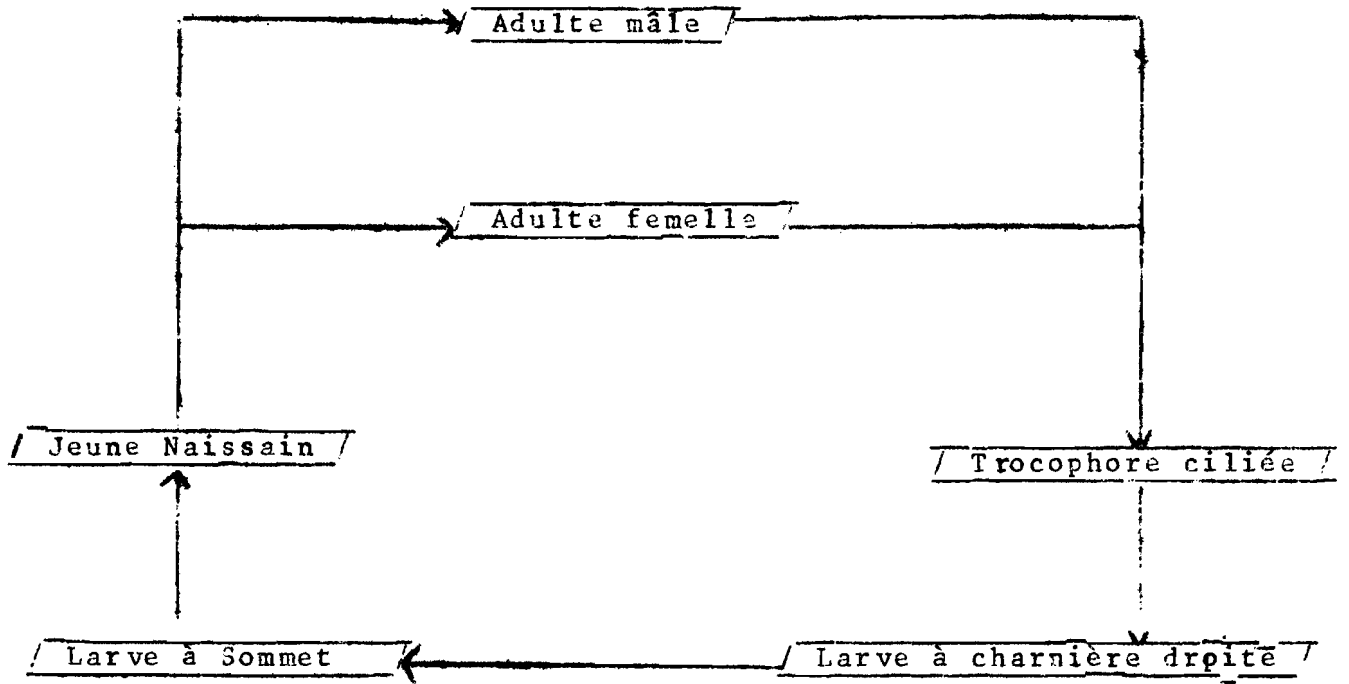
Cette fixation du naissain sur les supports naturels ou artificiels peut être perturbée par divers facteurs notamment la lumière, la profondeur, la propreté, la rugosité de la surface, etc.

La connaissance de l'abondance maximale de naissain est un repère capital pour la pose des collecteurs nécessaires au captage du naissain.

Le naissain permet le renouvellement des stocks huîtriers en donnant des populations d'adultes aptes à la reproduction.

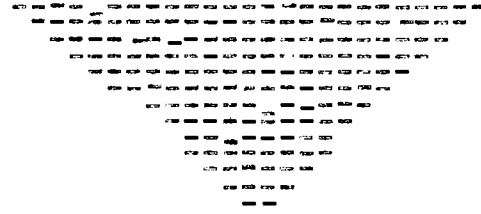
.../...

FIGURE 2 : CYCLE BIOLOGIQUE DE L'HUITRE



Source (48).

CHAPITRE - II -



PRODUCTION DES HUITRES

A

1 -/ ZONES DE PRODUCTION :

Actuellement, trois régions du Sénégal, toutes situées au Sud de Dakar, sont productrices d'huîtres :

- la région de Ziguinchor, autour de Ziguinchor, du Blouf, du Karone et du Cassa ;
- la région de Fatick, autour de Sokone et des îles ;
- la région de Thiès, autour de Joal-Fadiouth.

Cette production des huîtres est concentrée dans les estuaires des fleuves Saloum et Casamance, dans le réseau des rivières et dans la lagune de Joal-Fadiouth.

1-1/ Région de Ziguinchor

Le fleuve Casamance est caractérisé par :

- une longueur de 350 Km, dont l'estuaire mesure 220 Km ;
- une salinité variable et élevée, de 55p.1000 en fin de saison des pluies vers Diattacounda, de 120p.1000 environ en fin de saison sèche vers Diana-Malari ;
- des températures moyennes, minimales vers Février-Mars (22°C) et maximales en Octobre (32°C) avec une chute brutale vers Décembre.

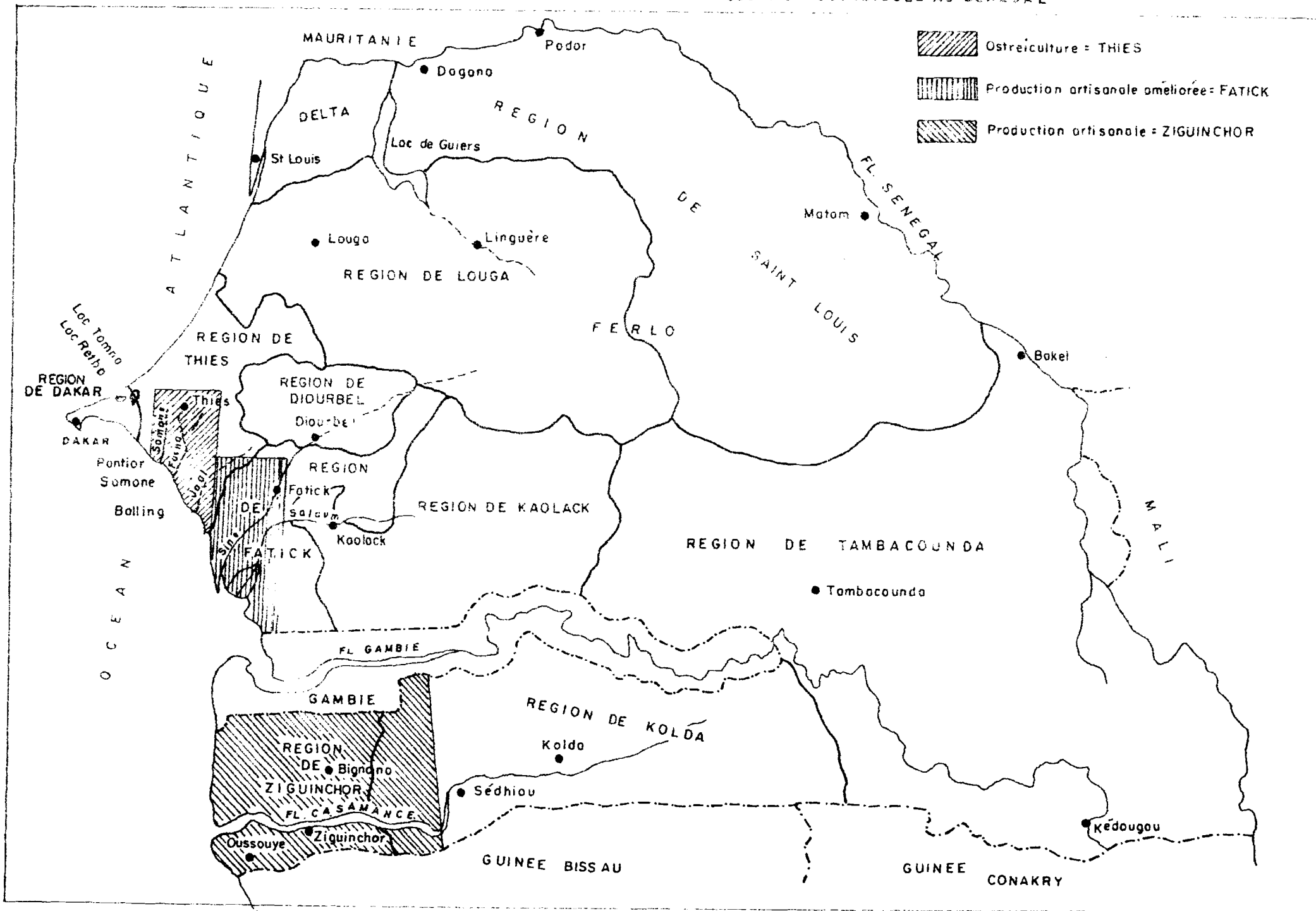
Dans l'estuaire de la Casamance, la zone maritime présente une raréfaction constante des huîtres avec une diminution de leur taille, tandis que dans les îles, les stocks sont préservés. Toute la zone est soumise à une exploitation artisanale (cueillette).

...../.....

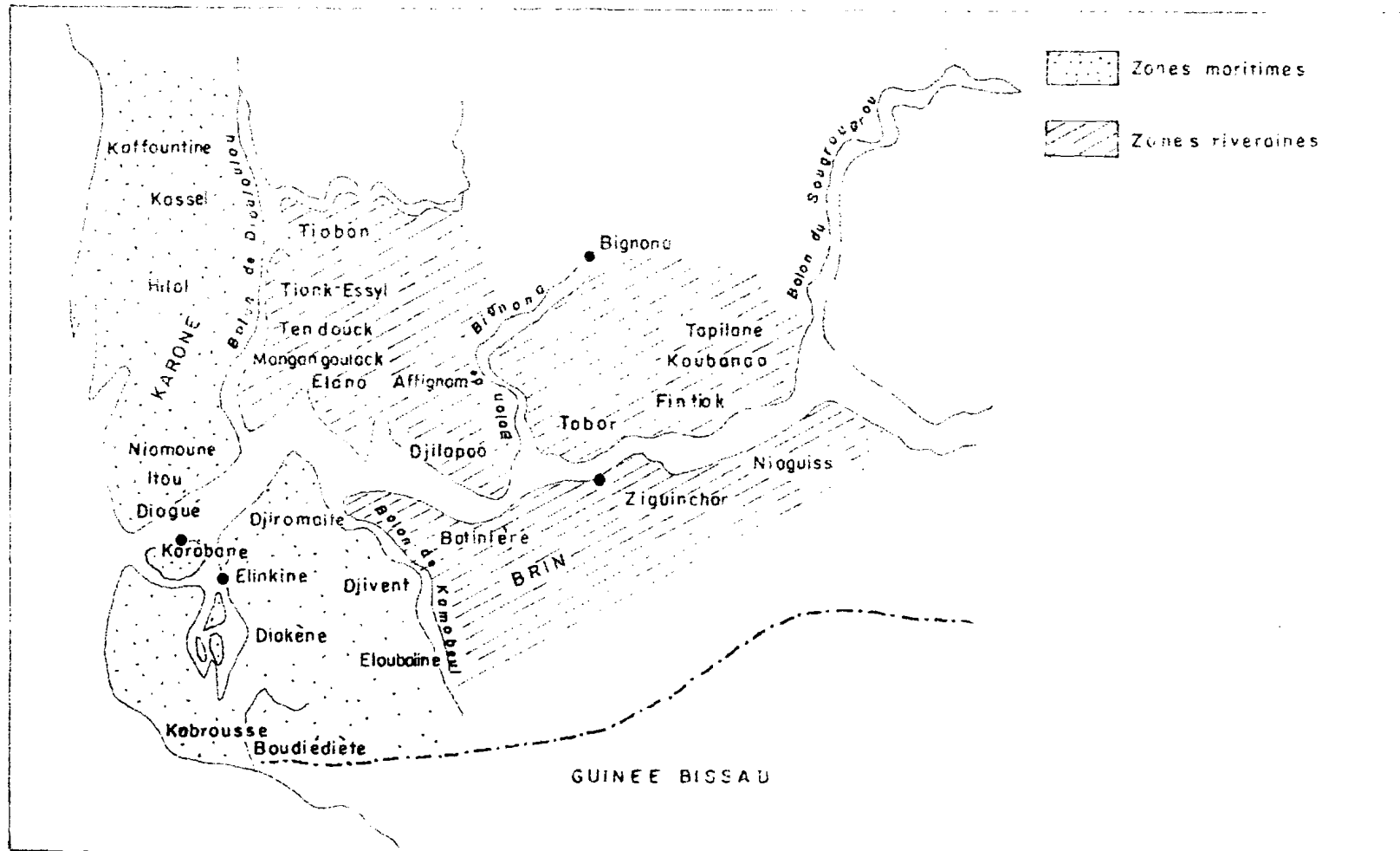
CARTE I- LE SENEGAL DANS LE CONTINENT AFRICAIN



CARTE 2 - ZONES DE PRODUCTION OSTREICOLE AU SENEGAL



CARTE 3 - ZONES DE PRODUCTION DES HUITRES A ZIGUINCHOR



1-1-1/ Zones maritimes

Le fleuve Casamance présente de nombreux bolons, qui sont de petits bras de marigots. Ces derniers alimentent de petits cours d'eau, dont l'ensemble constitue le réseau des rivières du fleuve.

Les zones maritimes (carte 3) s'étendent de l'Océan Atlantique aux bolons suivants :

- de Diouloulou au Nord de l'estuaire Casamance;
- de Kamobeul au Sud de l'estuaire Casamance.

Au Nord de l'estuaire, la production Ostréicole est principalement localisée à Diogué, à Itou, à Hilol, à Niomoune et à Kassel. Le stock d'huîtres, bien qu'il soit exploité très tôt par les autochtones, demeure encore en état acceptable du fait du manque de prélèvement intensif destiné à la commercialisation, et surtout du fait de son enclavement et son éloignement par rapport au Blouf au Cassa et à Ziguinchor.

Au sud du fleuve Casamance, la cueillette des huîtres est surtout observée à Karabane, à Elinkine, à Djiromaïte, à Elou-baline, à Djivent, à Ourong et à Kabrousse. Dans cette partie, l'état des gisements est menacé d'épuisement suite aux conditions hydro-climatiques défavorables, ainsi qu'à une technique de production inadaptée.

1-1-2/ Zones riveraines

Le fleuve Casamance (carte 3) présente au Nord un réseau important de rivières, allant du bolon de Diouloulou à celui du Soungrougrou. Cette zone comprend plusieurs villages producteurs d'huîtres de cueillette, notamment Tiobon, Thionck-Essyl, Tendeuck, Mangangoulack, Elana, Affignam, Fintiock et Tapilane. Ces deux derniers villages font partie de la contrée du Calounaye, où le stock est très affaibli. Cependant, le Blouf renfermant les premiers villages sus-énumérés, devient de plus en plus une zone de surexploitation.

.../...

Les zones au Sud de l'estuaire, allant du bolon Kamobeul à Niaguiss, ont une mangrove peu riche en huîtres de grande taille à Bandial, Batinière et Naguiss. En revanche, la mangrove des zones de cueillette de Tobor et Ziguinchor est assez riche en huîtres adultes qui font l'objet d'un prélèvement intensif de la part des femmes Aramé (Diolas originaires de la Guinée Bissau).

1-2/ Région de Fatick

Le fleuve Saloum est caractérisé par :

- une longueur de 135 km, avec un estuaire de 110 Km;
- une salinité croissante de Djiffère (40p.1000) à Foun-diougne (50p.1000);
- des températures très élevées en saison des pluies, puis une chute en saison sèche froide.

Dans cette localité, l'exploitation des huîtres est de type artisanal amélioré, centré autour du village de Sokone.

.../...

1-2_1/ Zones_Maritimes :

Les zones maritimes du fleuve Saloum (carte 4) englobent les villages de Djiffère, Ndangane, Falmarin, Falia, Dionewar, Moundé, Niodior, etc.

Le stock naturel des huîtres est très exploité par les autochtones pour leur consommation familiale, et par les exploitants de Joal-Fadiouth pour le renouvellement des stocks des parcs d'élevage de Joal-Fadiouth.

1-2-2/ Zones_riveraines

Les villages de Djirnda, Fambine, Diamniadio, Baout sont drainés par un réseau important de marigots (cartes 4). Ces derniers présentent une mangrove assez riche en huîtres.

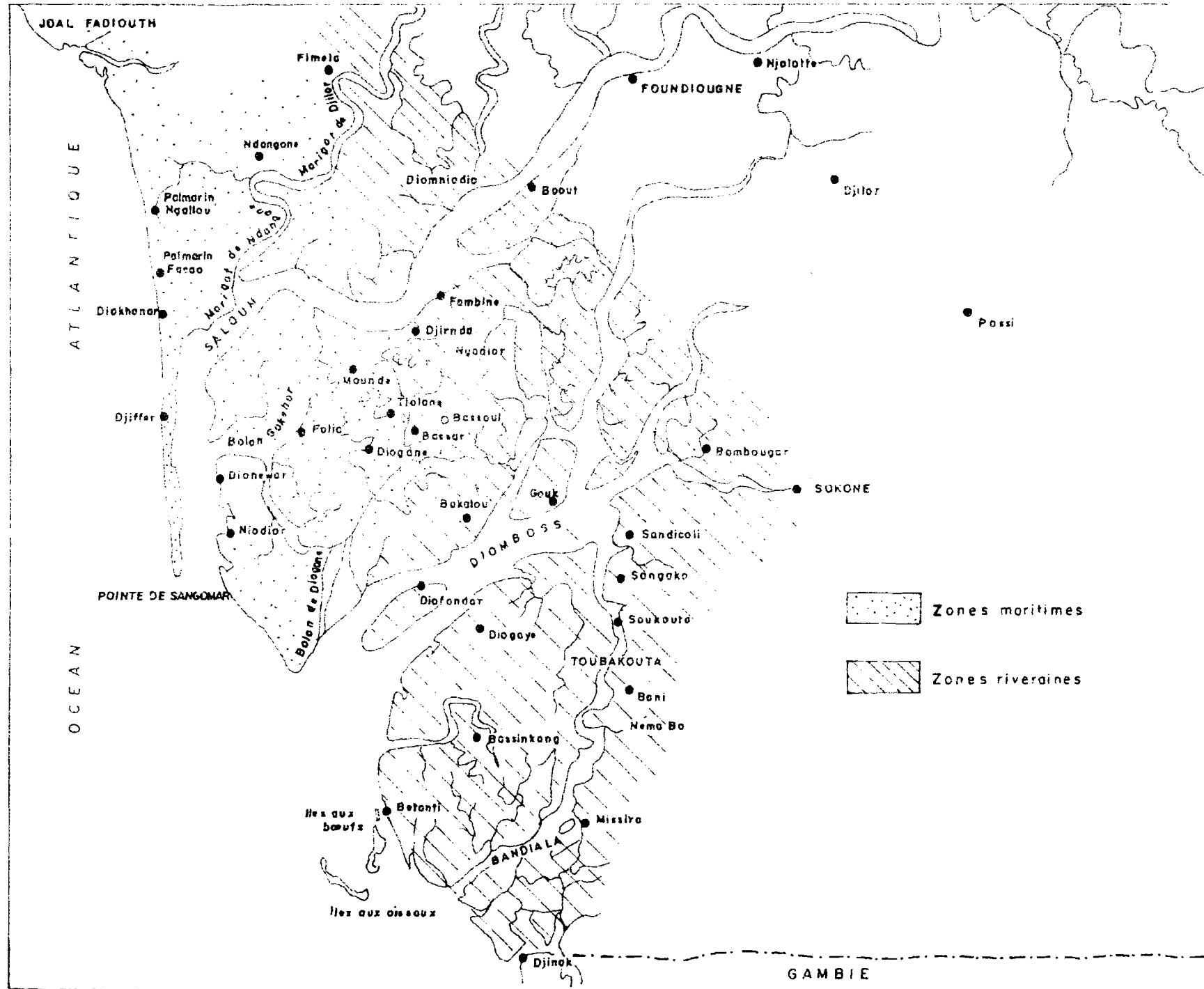
Le long de la rivière du Diomboss, seuls les villages de Bambougar (de la sous-préfecture de Sokone) Sandicoli Médina-Sangako et Toubacouta-Soukouta (de la sous-préfecture de Toubacouta et du poste de contrôle des pêches maritimes de Toubacouta) pratiquent une production artisanale améliorée. Le reste des villages riverains du Diomboss se livrent à une exploitation traditionnelle. Le stock huître naturel est surexploité dans les zones de cueillette des villages de Bambougar, Sandicoli, Médina-Sangoko et Toubacouta-Soukouta. Ces quatre villages constituent le Groupement d'Intérêt Economique (G.I.E.) de Sokone dont l'épuisement progressif du stock huître dans ses zones a conduit les exploitants à partir très loin pour la recherche des huîtres dans les zones de cueillette des villages voisins (Diogane, Siwo, Ngadior, Bassoul, Bassar, Tialane) où le stock est sous-exploité (consommation familiale).

Cependant le gisement naturel des huîtres le long de la rivière de Bandiala est très réduit du fait de l'exploitation traditionnelle des villages de Bassikang, Djinak, Bétanti associée à une cueillette;

- de petites huîtres pour le repeuplement des parcs de Joal;
- des huîtres adultes pour la commercialisation par les exploitants de Bambougar.

.../...

CARTE 4- CARTE DE PRODUCTION DES HUITRES A FATICK



1-3/ Région de Thiès

Les populations anciennement installées le long de la façade Atlantique se livrent à une cueillette des huîtres des palétuviers. Cette dernière s'est améliorée par des techniques ostréicoles localisées dans la lagune de Joal-Fadiouth, puis dans les marigots de la Fasna et de la Somone. Actuellement, le gisement naturel des huîtres est presque épuisé dans l'estuaire de la Somone et dans le marigot de Fasna.

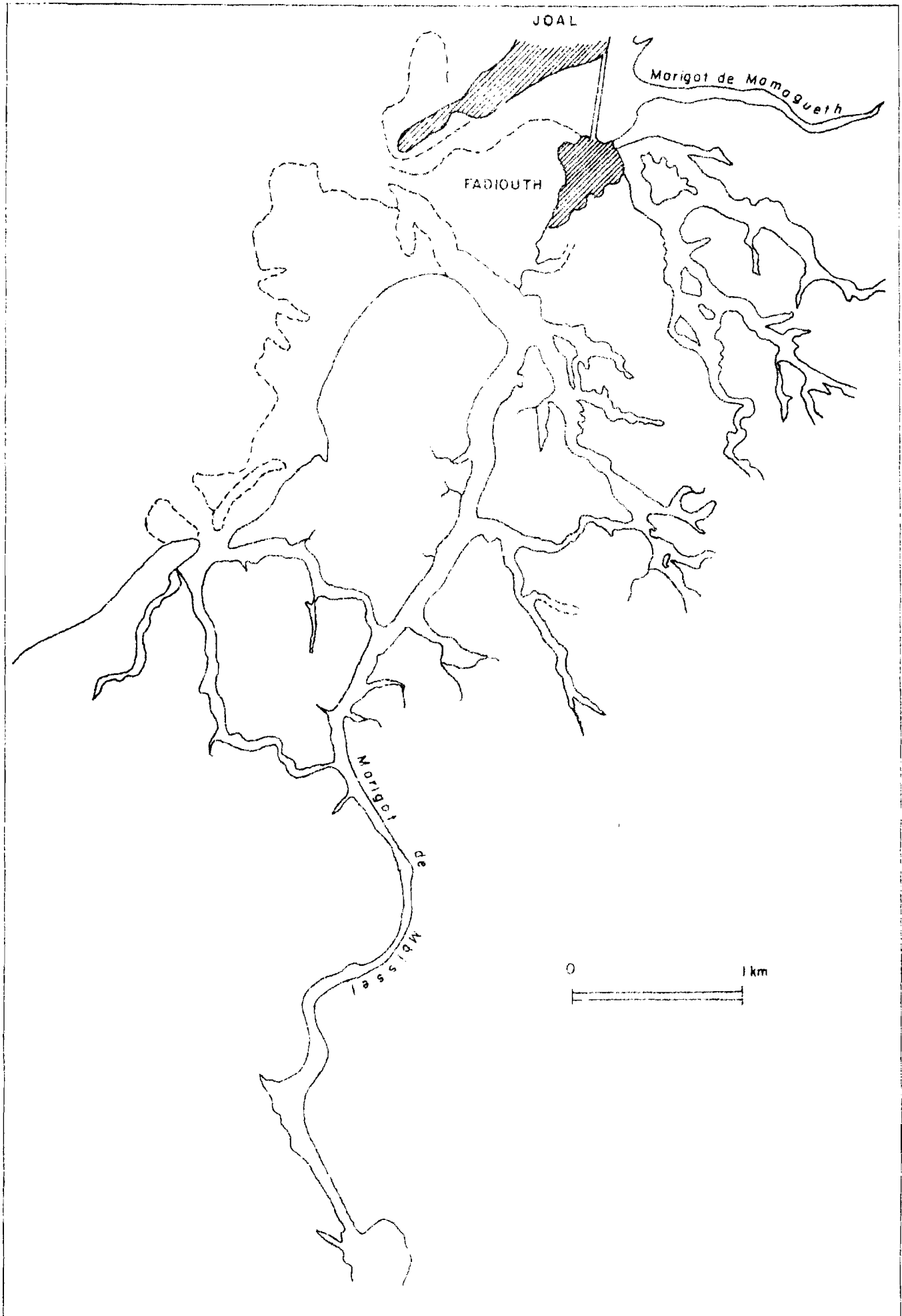
La lagune de Joal-Fadiouth (carte 5) est caractérisée par une température moyenne de 25°C, une salinité variable, voisine de celle de la mer en saison sèche (35g/l).

Les parcs d'élevage d'huîtres à même le sable sont situés le long de la lagune de Joal-Fadiouth, au niveau du marigot Mamagueth. C'est dans ce marigot et ses bolons, ainsi que dans le marigot de Mbissel, que les petites huîtres sont cueillies pour leur grossissement sur les estrans (zones découvertes à marée basse réservés à l'ostréiculture.

Ainsi, la réduction progressive du stock huîtrier a conduit les autochtones à effectuer des prospections et des prélèvements d'huîtres dans les zones de cueillette de la région de Fatick.

.....

CARTE 5- ZONES DE PRODUCTION DES HUITRES A THIES



2- / TECHNIQUES DE PRODUCTION

Au Sénégal, l'exploitation des huîtres s'effectue selon trois techniques : la production artisanale, la production artisanale améliorée et l'Ostréiculture.

2-1/ Production artisanale

La production artisanale est surtout localisée dans la région de Ziguinchor et dans certains villages de la région de Fatick.

2-1-1/ Historique

La production artisanale est la cueillette des huîtres. Elle est essentiellement pratiquée par les femmes de la fin des récoltes (Janvier) au début de la saison des pluies (Juin)/.

Cette activité ostréicole remonte à des temps ancestraux. Les amas de coquilles observés le long des marigots et des débarcadères des villages riverains, témoignent aussi de l'ancienneté de la cueillette des huîtres.

Cette technique de production, bien qu'elle persiste jusqu'à nos jours, a connu des tentatives d'amélioration dans la région de Ziguinchor:

- en 1955, les premiers parcs ostréicoles sont créés à Kassel (dans les îles Elis-Karone) sur l'initiative du Service de l'Elevage;
- en 1963, les huîtres détachées (séparées de leur support) sont mises dans des casiers à même la vase; à proximité des rives des rivières de Kabrousse et de Djivent. Cette opération est suivie d'une reprise des parcs de Kabrousse en vue de l'expédition des huîtres sur Dakar, mais cette opération n'a pas eu de suite;
- Vers 1963, l'usine AMERGER se lance dans la mise en conserve des huîtres au naturel ou à la persillade à partir des huîtres achetées auprès des femmes du Blouf;
- En 1979-80, les huîtres de cueillette sont à nouveau commercialisées à Dakar. Vers la même époque, une tentative d'ostréiculture à Karabane fut bloquée par des procédures administratives. Puis un autre projet d'ostréiculture à Kabrousse échoue par faute de financement;

- en 1988, un projet d'ostréiculture démarre en Basse-Casamance; il regroupe les villages de Djivent, Karabane et Ourong;

Toutes ces initiatives d'amélioration des techniques de production des huîtres dans la région de Ziguinchor ont eu une courte durée, à l'exception du projet initié en 1988, qui se perpétue.

De nos jours, prédomine donc encore la cueillette des huîtres de palétuviers, avec des instruments et des techniques très diverses.

2-1-2 / Instruments de cueillette

Les huîtres accrochées aux racines échasses des palétuviers sont exploitées à marée basse, quand ces dernières sont découvertes. Pour cela, les femmes partent à la cueillette quand la marée commence à descendre et elles ne reviennent au débarcadère ou au chantier de transformation des huîtres qu'à la marée haute.

Le matériel et les instruments sont représentés par :

- une pirogue pour se rendre sur les lieux de cueillette;
- un coupe-coupe (généralement usagé) pour la coupe des rizophores portant des grappes d'huîtres;
- une hache pour la coupe du bois et des rizophores;
- un bâton fourchu (appelé "EWUYUM" dans le Blouf);
- un panier pour la collecte des huîtres détachées;
- des gants pour la protection des mains.

2-1-3/ Techniques de cueillette

A marée basse, les femmes sillonnent les différents bolons et rivières à la recherche des sites d'huîtres de grande taille. Les femmes procèdent alors à la cueillette des huîtres adultes, soit depuis la pirogue, soit après avoir quitté celle-ci pour se tenir sur les estrans.

Dans les deux cas, deux techniques existent :

- le détachage des huîtres de grande taille à partir des racines échasses avec le bâton fourchu, le coupe-coupe ou la hache;
- la coupe des rizophores garnis d'huîtres suivie d'un détachage de celles-ci.

Après cette phase, les grosses huîtres sont conservées alors que les petites, ainsi que celles dont les coquilles sont cassées, sont rejetées dans la mangrove, où elles vont mourrir par envasement et par putréfaction.

2-2 / Production artisanale améliorée

La production artisanale améliorée représente la cueillette des huîtres suivie d'un dégorgement de celles-ci avant leur commercialisation. Elle est surtout localisée dans la région de Fatick, autour des villages qui constituent le Groupement d'Intérêt Economique (G.I.E.) de Sokone. Dans le reste de la région, l'exploitation traditionnelle est similaire à celle observée à Ziguinchor.

2-2-1/ Historique

Depuis des temps très anciens, des autochtones des villages riverains du fleuve Saloum et des rivières du Diomboss et du Bandiala pratiquaient la cueillette des huîtres pour la consommation familiale, en produit fumé ou séché. Cette production donnant lieu à une faible exploitation, a connu des tentatives d'élevage rationnel :

- en 1945, création de concessions dans le marigot de Ndangane, puis installation de parcs d'élevage;
- de 1942 à 1947, la Société Indigène de Prévoyance de Thiès (S.I.P.T.) entreposait dans le port de Sokone les huîtres sur des claies en crinting (treillage en fibres des feuilles de palmier) où l'eau ne présentait pas toujours les conditions requises de salubrité;
- en 1948, création de dix concessions à Bambougar;
- en 1983, le chef de poste de Sokone (DOPM) et un volontaire japonais avaient élaboré un programme d'encadrement rapproché, basé essentiellement sur l'organisation des ostréiculteurs, les techniques ostréicoles et la mise en place d'un circuit de commercialisation performant;
- de Juin à Novembre 1984, démarrage du captage du naissain et de l'élevage des huîtres d'une année.

Actuellement, Sokone ne produit plus que des huîtres de cueillette qui subissent un stockage dans les rivières de Soucoute, Médina, Sandicoli et de Bambougar avant leur expédition vers Kaolack ou le bassin de dégorgement de la pointe des Almadies à Dakar.

2-2-2/ Instruments de production

Les membres du G.I.E. de Sokone disposent d'instruments et de matériel de production, qui peuvent ne pas exister dans les villages non membres du G.I.E. Ce sont :

- une pirogue à rame ou une pirogue motorisée pour chaque village, et une grande pirogue motorisée pour l'ensemble des quatre villages du G.I.E.;
- des couteaux non tranchants pour le détrocage des huîtres des racines échasses;
- des gants pour la protection des mains;
- un panier pour la collecte des huîtres détrocées.

2-2-3 / Techniques de production

A marée basse, les cueilleurs d'huîtres (hommes et femmes) se dirigent vers la mer à bord de leur pirogue, en utilisant les nombreuses ramifications des rivières et des bolons. Au cours de leur déplacement, ils cherchent les sites d'huîtres de grande taille, qu'ils détrocquent avec précaution des rizophores sans les couper. Ce qui leur permet d'éviter :

- la dévastation de la mangrove qui est le support des huîtres;
- les pertes des petites huîtres qui tombent dans l'eau;
- les pertes par blessure des huîtres adultes.

Parfois, la pirogue est accrochée au bord de la rive puis les cueilleurs en descendent pour ramasser les huîtres se développant sur les estrans et détrocquer celles qui se trouvent sur les palétuviers situés au-delà des estrans.

Les huîtres ramenées sont stockées pendant deux ou trois jours sur les estrans situés non loin des points de débarquement de chaque village, en attendant leur expédition.

Toutefois, le ramassage des huîtres est très réduit au Sénégal ainsi qu'à l'extérieur du pays, où une prospection de gisements d'huîtres sur les estrans de la côte gambienne a permis l'extension de cette méthode de production.

2-3 / Ostréiculture

L'ostréiculture est l'élevage des huîtres. Cette technique de production se pratiquait dans la région de Thiès, autour de Joal-Fadiouth, avant l'indépendance.

2-3-1-/ Historique

Vers 1900, GRUVEL posait le principe d'une ostréiculture rationnelle au Sénégal à partir d'huîtres importées de France et de celles du pays. SCORDEL conclut à partir des essais de GRUVEL, que l'huître du pays peut être élevée comme celle de France, en adoptant les mêmes procédés d'élevage (captage du naissain, détrocage et élevage en parc).

En 1935, CREMOUX reprend les essais prometteurs de GRUVEL et SCORDEL à Joal.

En 1940 la station ostréicole de Joal fut créée,

De 1945 à 1946, l'exécution des travaux fut ralentie suite au départ de CREMOUX pour la France;

Fin 1946, A. BLANC arrive à Joal; après 1949, des huîtres belles, saines, agréables et plus fraîches que celles d'importation, sont fournies au marché sénégalais.

2-3-2-/ Techniques ostréicoles

Les phases classiques de la culture des huîtres sont le captage du naissain, l'élevage dans les parcs, l'engraissement (ou affinage) et la préparation des huîtres.

Depuis 1933, les parcs d'élevage sont plus approvisionnés par les petites huîtres cueillies dans le Saloum que par le captage du naissain qui ne se fait presque plus. Ce captage se faisait à l'aide de collecteurs en tuiles chaulées ou non, de guirlandes de coquilles d'huîtres vides. Ces collecteurs une fois constitués, sont posés entre le 15 Juillet si les pluies sont précoces et la première semaine d'Août, si elles sont tardives. Le naissain capté est détrocqué huit mois après (si le naissain est très abondant et les collecteurs chaulés) ou à 18 mois voire deux ans au plus (si le collecteur est constitué par des coquilles ou des branchages).

En dehors de la récolte de naissain à l'aide de collecteurs en guirlandes de coquilles d'huîtres suspendues aux palétuviers, les ostréiculteurs ou les femmes pratiquent la cueillette des petites huîtres pour l'approvisionnement des parcs d'élevage. Cette dernière demeure la plus pratiquée à Joal-Fadiouth.

Le détrocage des petites huîtres des collecteurs naturels (racines des palétuviers) ou des collecteurs artificiels (guirlandes de coquilles d'huîtres) est suivi d'un élevage des huîtres sur un sol mi-sableux mi-vaseux, en bordure des bras du marigot de Mamagueth.

L'engraissement des huîtres ayant la taille marchande (6 à 7 cm) permet à celles-ci d'acquérir leur finesse par accumulation de graisse et de glycogène.

Le verdissement des huîtres (couleur verte et saveur spéciale suite à l'absorption de divers diatomés et de leurs pigments) ne s'effectue pas à Joal-Fadiouth de même que l'affinage ou engraissement des huîtres.

Les huîtres en fin d'élevage, sont placées dans des caisses grillagées en polyéthylène pour leur prédégorgement à Sassao. Ensuite, ces huîtres subissent leur dégorgement final à Tine-Dine (vers l'embouchure de la lagune) ou aux bassins de la Pointe des Almadies à Dakar.

3-/ QUANTITES PRODUITES

Les relevés statistiques des productions ostréicoles donnent un aperçu de l'importance de l'activité en fonction des régions. Toutefois, la production nationale est difficile à évaluer dans la mesure où non seulement l'unité utilisée varie en fonction des zones de production (Kilogramme ou douzaine) mais le poids des huîtres produites varie en fonction des techniques de production.

3-1-/ Production artisanale

Dans la région de Ziguinchor, l'importance quantitative de la production ostréicole est difficile à estimer, compte tenu du fait que dans certaines zones, cette activité ne préoccupe pas les services de la pêche (pour des raisons de faible rentabilité économique et des techniques de production rudimentaires). Les statistiques obtenues résultent donc de relevés sporadiques de production ostréicole dans les départements de Bignona, d'Oussouye et de relevés plus réguliers dans la ville de Ziguinchor. Dans le tableau 3, les valeurs indiquées représentent donc un tonnage partiel de la production.

Tableau 3 : DEBARQUEMENTS D'HUITRES DANS LA REGION DE ZIGUINCHOR (en kilogrammes)

Campagne	Quantités annuelles	P.100
1979 - 80	137.600	24,46
1980 - 81	56.500	10,05
1981 - 82	25.500	4,53
1982 - 83	45.350	8,06
1983 - 84	55.510	9,87
1984 - 85	122.680	21,81
1985 - 86	36.470	6,48
1986 - 87	67.600	12,02
1987 - 88	15.300	2,72
<u>TOTAL</u>	562.510	100

Source (Enquêtes 1988)

La variation interannuelle de la production peut résulter des facteurs climatiques et de l'intérêt relatif des cueilleuses d'huîtres pour cette activité. Quant aux variations intra-annuelles de la production, elles peuvent résulter du moment de l'ouverture de la campagne (fin des révoltes) et de celui de la fin de la campagne (début des travaux de saison des pluies), de l'abondance des sites d'huîtres plus proches ou plus éloignés des points de débarquement ou de chantiers de transformation, de l'abondance du parc piroquier et des activités des femmes en saison sèche (recherche du bois et du sel, vannerie, tannerie, etc

Le tonnage de la production ostréicole présente une évolution en dents de scie (figure).

.../...

FIGURE 3 : Evolution de la production des Huîtres dans la région de ZIGUINCHOR (en Kg)

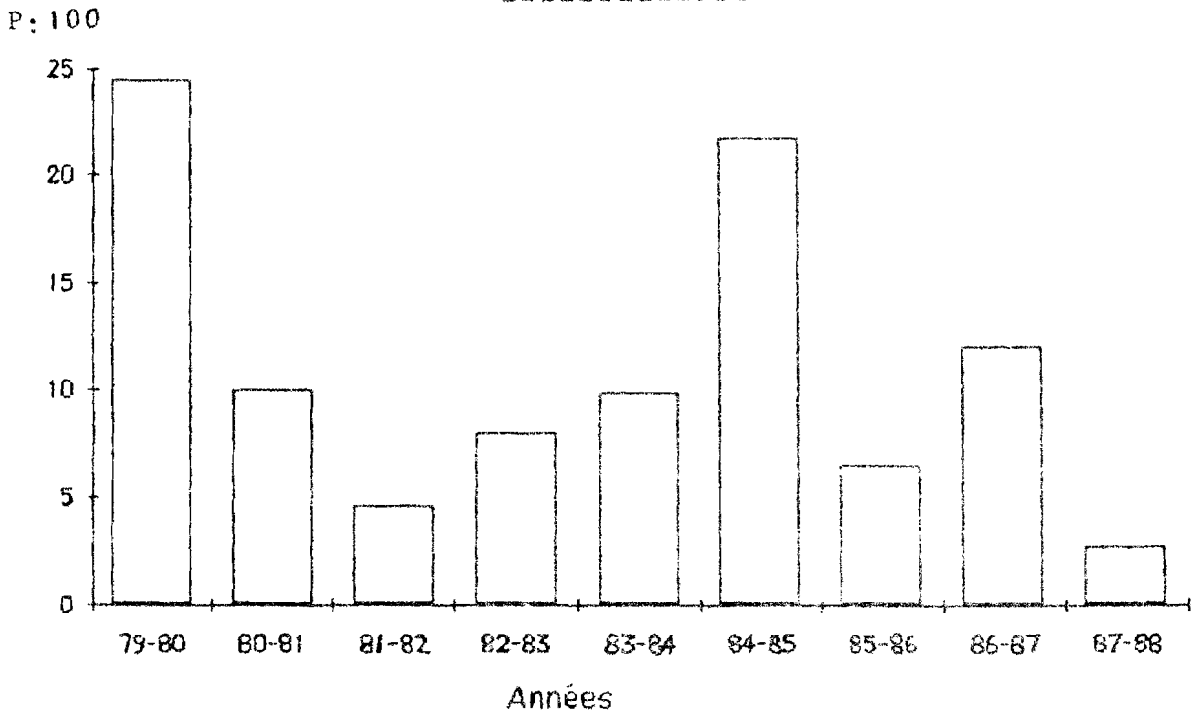
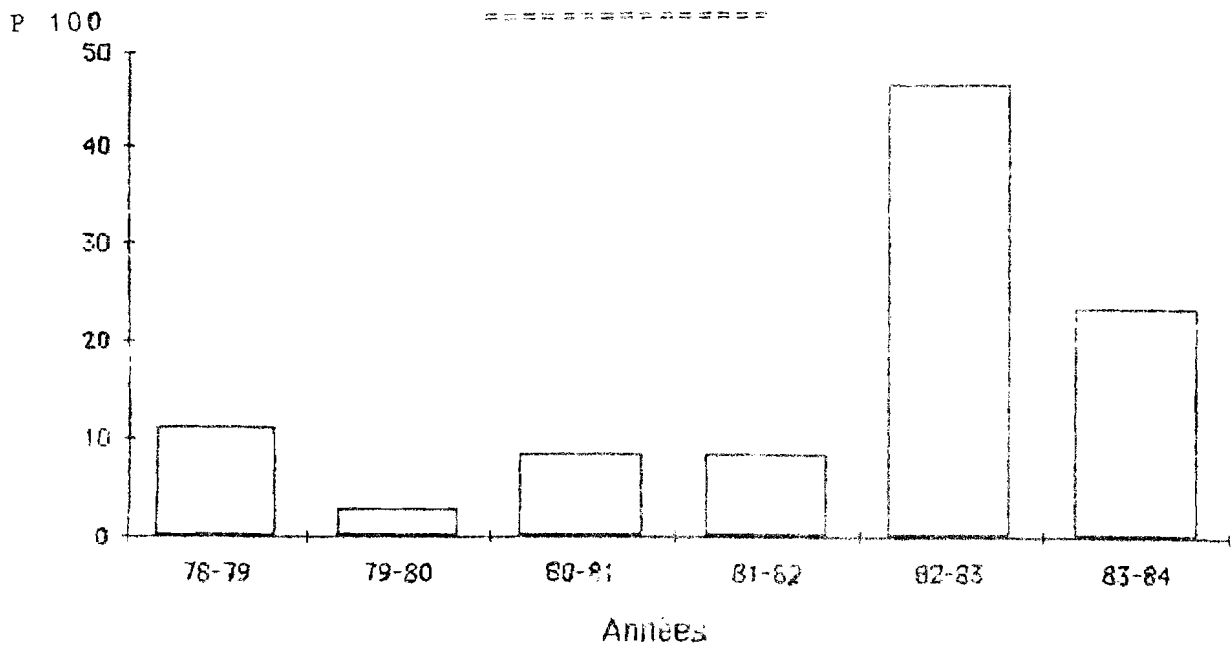


FIGURE 4 : Evolution de la production des Huîtres dans la région de FATICK (en Kg)



3-2/ Production artisanale améliorée

Les quantités d'huîtres enregistrées ne tiennent pas compte de la production artisanale des villages voisins du G.I.E de Sokone. De même, les quantités de petites huîtres produites pour l'approvisionnement des parcs d'élevage de Joal-Fadiouth ne sont pas considérées par le Service Régional de l'Océanographie et des Pêches Maritimes de Fatick.

Tableau 4 : DEBARQUEMENTS D'HUITRES DANS LA REGION DE FATICK (Kilogrammes)

Campagne	Quantités annuelles	P.100
1978 - 79	4.000	10,96
1979 - 80	1.000	2,74
1980 - 81	3.000	8,22
1981 - 82	3.000	8,22
1982 - 83	17.000	46,57
1983 - 84	8.500	23,29
<u>TOTAL</u>	36.500	100

Source (Enquête 1988)

L'expression du tonnage était faite en kilogrammes jusqu'en 1984 (tableau 4) puis en douzaines à partir de cette date (tableau 5) , ce qui correspond au démarrage de l'assistance japonaise aux ostréiculteurs des villages de Bambougar, Sandicoli, Médina-Sangako et Soucoute-Toubacoute. Depuis cette date, la production ostréicole n'a cessé de croître (figure),

.../...

FIGURE 5 : Evolution de la production des Huîtres dans la région de FATICK (en douzaine)

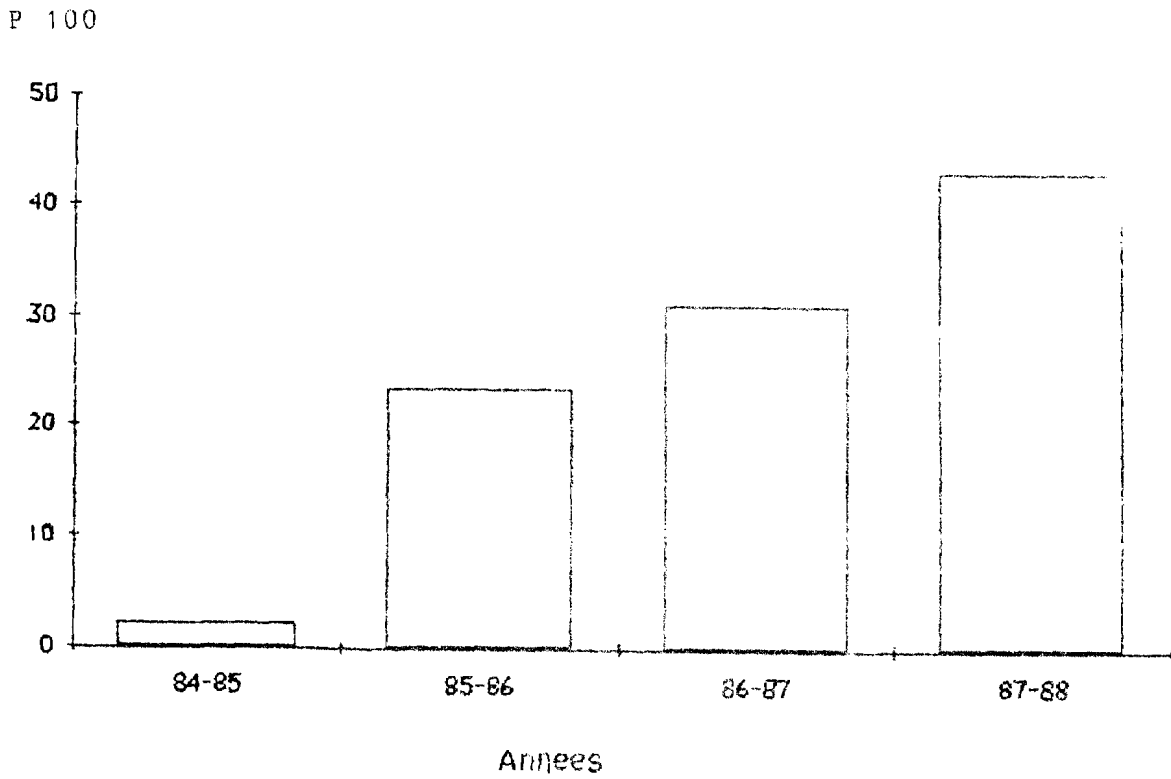


FIGURE 6 : Evolution de la production des Huîtres dans la région de THIES (en douzaine)

=====

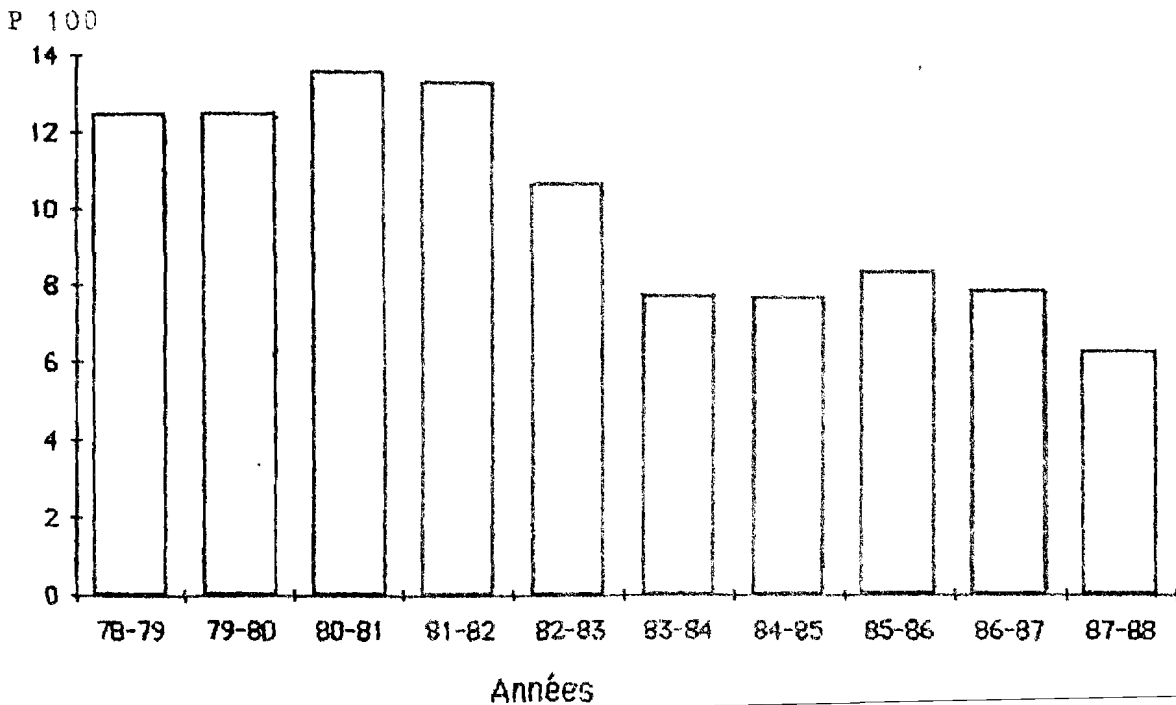


Tableau 5 - DEBARQUEMENTS D'HUITRES DANS LA REGION DE FATICK (en douzaines)

Campagne	Quantités annuelles	P.100
1984 - 85	1.351	2,11
1985 - 86	15.010	23,47
1986 - 87	19.070	31,22
1987 - 88	27.685	43,20
<u>TOTAL</u>	63.966	100

Source (Enquête 1989)

3-3/ Ostréiculture

La production ostréicole de Joal-Fadiouth présente une tendance à la baisse allant de 50.000 douzaines (dz) en 1978-79 à 25.000 dz en 1987 (tableau 6 et figure).

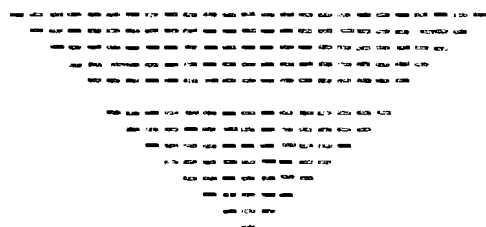
Tableau 6 : DEBARQUEMENTS D'HUITRES DANS LA REGION DE THIES (en douzaine)

Campagne	Quantités annuelles	P.100
1978 - 79	51.082	12,45
1979 - 80	51.174	12,46
1980 - 81	55.612	13,54
1981 - 82	54.514	13,27
1982 - 83	43.444	10,58
1983 - 84	31.556	7,68
1984 - 85	31.397	7,65
1985 - 86	34.022	8,28
1986 - 87	32.162	7,83
1987 - 88	25.721	6,26
<u>TOTAL</u>	410.684	100

Source (Enquête 1988)

Cette décroissance des quantités d'expédition résulte de plusieurs causes, notamment les facteurs climatiques, les techniques ostréicoles, l'épuisement du stock huître naturel, la pauvreté en plancton en matières organiques ou minérales de la lagune de Joal-Fadiouth.

CHAPITRE - III -



COMMERCIALISATION DES HUITRES

Au Sénégal, la commercialisation des huîtres est variable en fonction de la nature des produits commercialisés, de leur période de vente, de leurs circuits de commercialisation, de leurs aspects économiques et de leur inspection de salubrité.

1- / NATURE DES PRODUITS COMMERCIALISES

Les huîtres exploitées au Sénégal, sont vendues soit à l'état frais, soit à l'état transformé.

1-1/ Produits frais

A Ziguinchor, les huîtres fraîches sont commercialisées sans dégorgement préalable. C'est la raison pour laquelle les professionnels de la restauration sont favorables à l'établissement d'une station d'épuration des huîtres à Ziguinchor. Dans cette région, les huîtres crues, bien que présentes dans les menus de la moitié environ des hôtels (34, ne sont servies qu'avec beaucoup de prudence.

A Fatick, la production écoulée à Kaolack ne subit pas de dégorgement. En revanche les stocks expédiés à Dakar sont vendus après une épuration de deux semaines dans les bassins de la Pointe des Almadies. Cette épuration est suivie d'une analyse bactériologique. Il en est de même pour ceux du G.I.E. de Joal-Fadiouth.

A Thiès, les huîtres produites à Joal-Fadiouth subissent sur place un pré-dégorgement à Sassao, puis un dégorgement final à Tine-Dine non suivi d'analyse bactériologique.

1-2/ Produits transformés

Les huîtres crues suivent une filière de transformation variable en fonction des zones de production.

1-2-1/ Filière de transformation

La filière de transformation se compose de celle de la production artisanale puis de celles de la production artisanale améliorée et de l'ostréiculture.

1-2-1-1/ Production artisanale

Les huîtres de cueillette, une fois débarquées, sont acheminées vers les lieux de traitement (quantité équivalente à deux ou trois jours de cueillette).

.../...

Les chantiers de transformation sont situés soit à proximité des débarcadères, soit au niveau des campements (généralement sur des collines de coquilles d'huîtres, où les femmes et les hommes se rendent en période de campagne ostréicole).

Les huîtres déchargées des pirogues, sont conservées dans un endroit frais et ombragé, puis couvertes de feuilles de roniers, sur lesquelles sont déposés des branches de palétuviers ou des troncs de bois de palétuviers. C'est à partir de ce stock que les femmes prennent une petite quantité d'huîtres qu'elles font griller sur un foyer (figure 3).

Plus rarement, les huîtres sont cuites à l'eau chaude dans des petits fûts. Une fois le grillage ou la cuisson terminé (après ouverture de la coquille) les huîtres sont écaillées.

L'écaillage (enlèvement de l'huître de ses valves) est effectué après refroidissement. Les huîtres écaillées sont placées dans un panier, puis lavées dans l'eau salée du marigot pour éliminer les esquilles de coquilles, les petits crabes et autres parasites, ainsi que toutes les impuretés. Les huîtres lavées sont ensuite séchées au soleil sur une natte en feuilles de ronier.

De retour à la maison, les huîtres écaillées en fin d'après-midi et ainsi que celles qui sont incomplètement séchées, sont fumées au-dessus d'un feu.

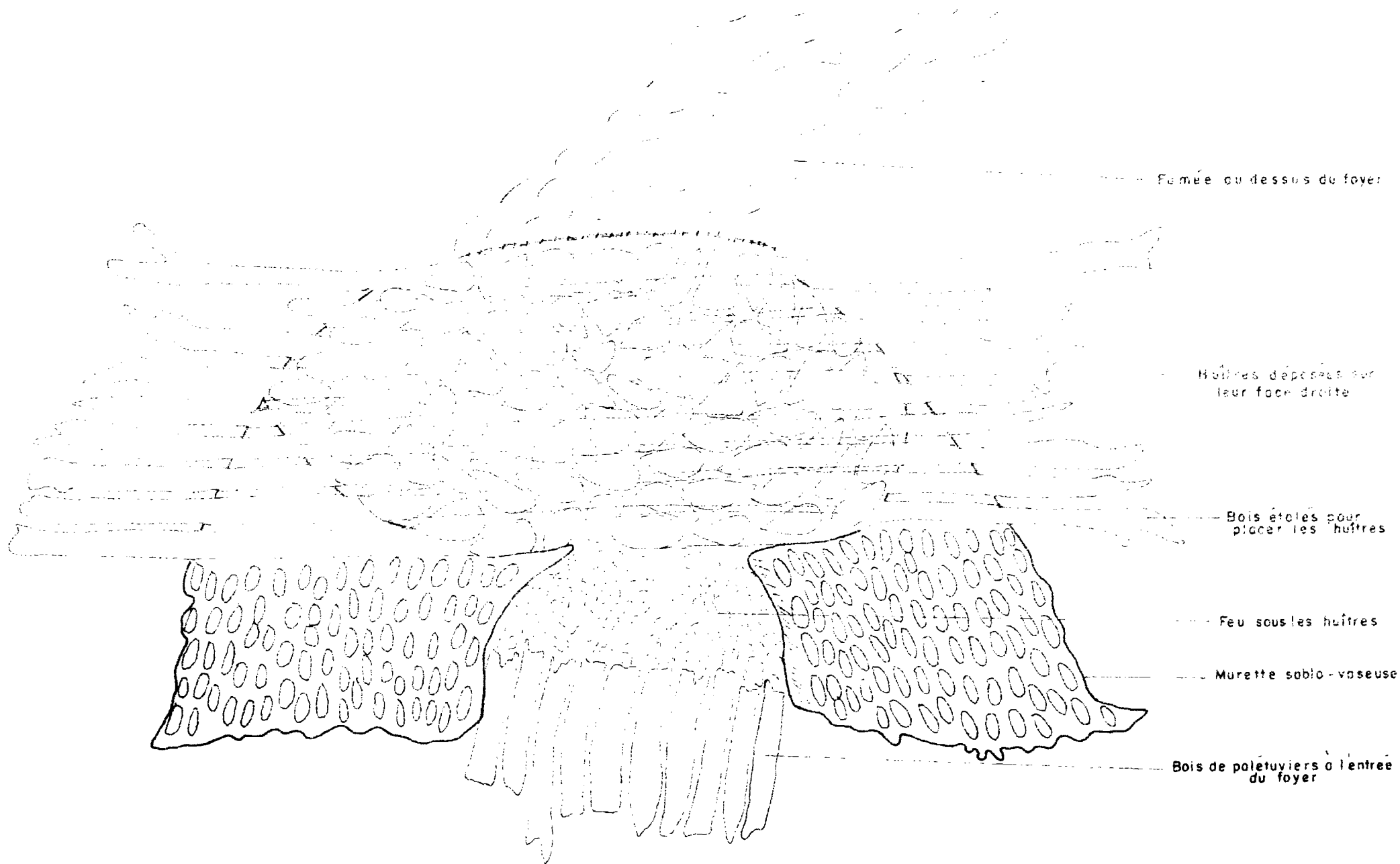
Une fois séchées, fumées ou séchées-fumées, les huîtres sont stockées dans des canaris fermés avec un petit morceau de tissu, ou dans un petit fût muni d'un couvercle, voire dans un sac de 50 de 100 kg utilisé pour la vente du riz.

Ce stock sera progressivement vendu aux consommateurs locaux, dans les zones de consommation comme le Fogy (contrée éloignée des zones de production du département de Bignona, Ziguinchor, Dakar, Thiès, Kaolack etc. Ces huîtres peuvent être conservées jusqu'à la fin de la saison de cueillette (hivernage) pour être vendues avec plus de facilité, mais ce produit est généralement attaqué par les moisissures.

1-2-1-2. / Production artisanale améliorée et Ostréiculture

Les huîtres de la production artisanale améliorée et celles de l'ostréiculture subissent une transformation de faible importance.

FIG. 3- FOYER DE GRILLAGE DES HUITRES CEUILLETTE



Ainsi, les huîtres fraîches sont amenées à la maison où les femmes les font bouillir dans des marmites ou de petits fûts.

Après cuisson (ouverture des valves) et refroidissement, les huîtres sont écaillées. Le produit obtenu est ensuite séché au soleil sur des plateaux, sur des films de polyéthylène, voire même sur des foulards.

Les huîtres écaillées sans séchage peuvent être consommées directement par les familles ostréicoles ou vendues tout comme les huîtres séchées.

La transformation des huîtres est secondaire par rapport à celle des coques (Arca ou Anadara). Celle-ci est une pratique courante et lucrative des populations des régions de Thiès et de Fatick.

La production artisanale permet donc de satisfaire les besoins de la consommation familiale des pêcheurs, la demande en huîtres transformées des villages proches des zones de production ainsi que celle des grandes villes du Sénégal. La production artisanale améliorée et celle de l'ostréiculture sont quant à elles, destinées à la couverture des besoins en huîtres fraîches des villes, en particulier de Kaolack et de Dakar.

2-/ PERIODES DE COMMERCIALISATION ET QUANTITES COMMERCIALISEES

Contrairement à la période de production qui s'étend de Novembre à Juin, la vente des huîtres peut s'effectuer durant toute l'année en fonction de la nature du produit (frais ou transformé).

2-1-/ Produits frais

La commercialisation des produits frais varie en fonction des zones de production (Ziguinchor, Fatick et Thiès) et de celles de consommation.

2-1-1-/ Région de Ziguinchor

La vente des huîtres fraîches dans la région de Ziguinchor est surtout concentrée dans la ville de Ziguinchor et dans la zone de Kabrousse, pour le ravitaillement des hôtels, campements et restaurants de la place. La demande potentielle en huîtres de l'ensemble de ces établissements de la région est d'environ 48 000 kg par saison touristique (34).

.../...

Tableau 7 : PRODUCTION MENSUELLE DANS LA REGION DE ZIGUINCHOR (en Kilogrammes)

Année/Mois	1979-80	1980-81	1985-86	1986-87	1987-88
Novembre	-	1 150	-	-	-
Décembre	-	2 700	470	-	-
Janvier	11 600	1 300	1 000	10 000	
Février	35 750	10 300	8 000	17 000	6 200
Mars	49 400	5 350	6 000	9 000	3 100
Avril	30 400	10 300	7 000	12 500	3 500
Mai	10 450	9 000	8 000	14 000	500
Juin	-	9 850	6 000	4 300	200
Juillet	-	4 150	-	800	1 500
Août	-	2 000	-	-	300
<u>TOTAL</u>	137 600	56 100	36.470	67 600	15 300

Source (Enquête 1989)

Le tableau 7 montre que la production ostréicole est concentrée entre Janvier et Juin, avec un maximum en Février, et quelques productions sporadiques en Novembre et Décembre ainsi qu'en Juillet et Août.

La période de commercialisation des huîtres fraîches se superpose à leur période de production.

.../...

2-1-2/ Région de Fatick

La vente des huîtres fraîches dans la région de Fatick, date de la création des parcs ostréicoles à Bambougar. A cette époque, le marché de l'huître produite dans cette localité était constitué par les Européens installés à Sokone, à Kaolack et à Fatick. Le marché de Dakar était également exploité en collaboration avec le G.I.E. de Joal-Fadiouth. Mais en 1971, le marché de Dakar (Bassin d'épuration de la Pointe des Almadies) fut fermé aux producteurs de Bambougar à la suite des divergences entre les exploitants de Joal-Fadiouth et ceux de Sokone. Ces derniers ont alors écoulé leurs produits exclusivement au niveau régional, sans épuration, la vente à Dakar leur était interdite sans dégorgement préalable.

En 1984, sous l'égide d'un volontaire Japonais, les résultats satisfaisants des analyses bactériologiques des eaux des différents gisements naturels de la zone, ont permis de conquérir à nouveau le marché de Kaolack et surtout celui de Dakar. Cette victoire du G.I.E. de Sokone, résulte surtout du comportement des consommateurs qui n'avaient plus d'inquiétude sur la salubrité des zones de production de Sokone.

.../...

De la campagne 1984-85 à celle de 1988-89, l'évolution des quantités expédiées est croissante; par contre celle des quantités commercialisées, bien qu'elle soit également croissante, mérite beaucoup d'attention du fait de la différence parfois énorme entre le tonnage expédié et celui commercialisé (tableau 8 figure).

Tableau 8 : EXPEDITIONS DES HUITRES DE SOKONE ET LEUR COMMERCIALISATION A DAKAR (en douzaines)

Campagne	Expéditions	Quantités vendues	P.100
1984-85	1 351	1 026	2,57
1985-86	15 010	10 215	25,54
1986-87	19 970	10 530	26,33
1987-88	27 635	13 210	45,56
<u>TOTAL</u>	63 966	39 989	100

Source (Enquête 1989)

2-1-3/ Région de Thiès

Le tonnage des expéditions vers les bassins de dégorge-
ment de la Pointe des Almadies à Dakar est maximal de Novembre
à Janvier et minimal de Février à Avril (Tableau 9).

Depuis 1985, la vente des huîtres de Sokone s'effectue réguliè-
rement à Kaolack et à Dakar durant la campagne de production. Cependant, les sta-
tistiques ne mettent pas en évidence la production mensuelle. Il est donc diffici-
le de déterminer la période de l'année où la campagne se révèle la plus floris-
sante. Cependant les enquêtes faites auprès des producteurs montrent que la pro-
duction est maximale durant le mois des fetes de fin d'année (Décembre), pour
faire face à une demande très élevée. Ceci se confirme par le fait que pendant
la même période de la campagne de l'année 1988-89, une rupture du stock dispo-
nible dans les bassins de la Pointe des Almadies a été observée le 1er Janvier
1989.

.../...

FIGURE 8 : Evolution des quantités vendues des Huîtres du GIE de SOKONE

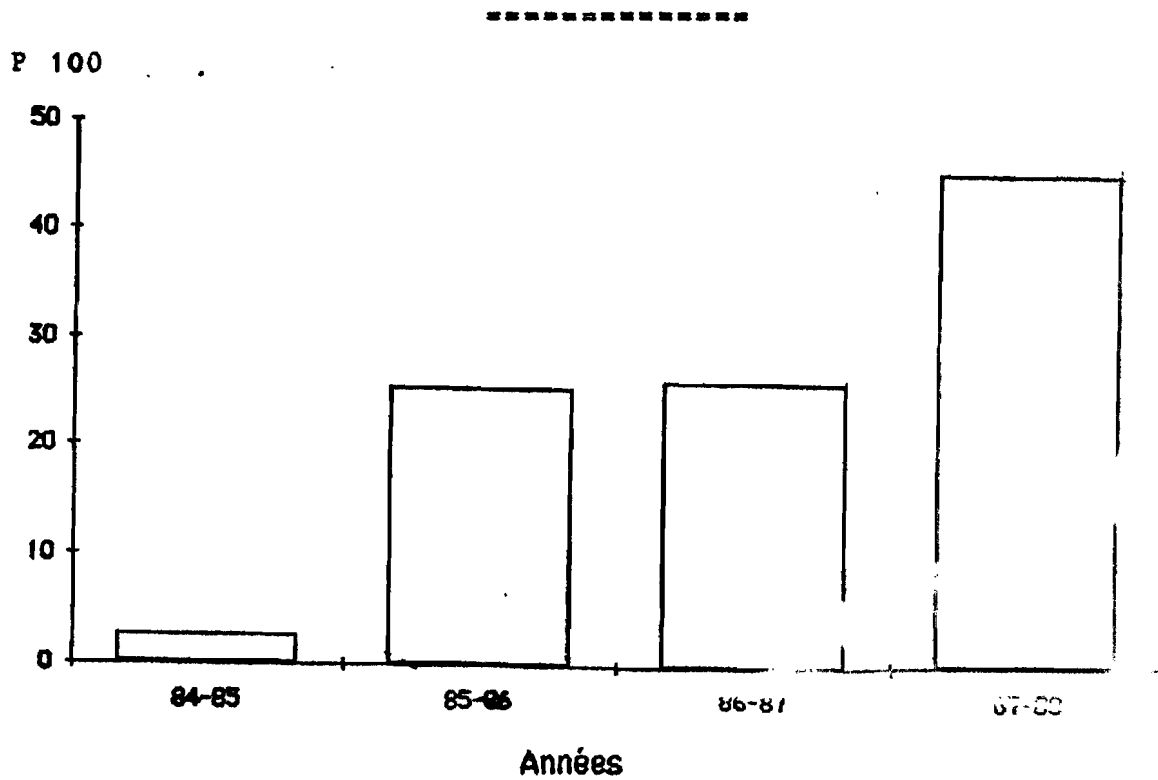


FIGURE 9 : Evolution des quantités vendues des huîtres du GIE de JOAL-FADIOUTH.

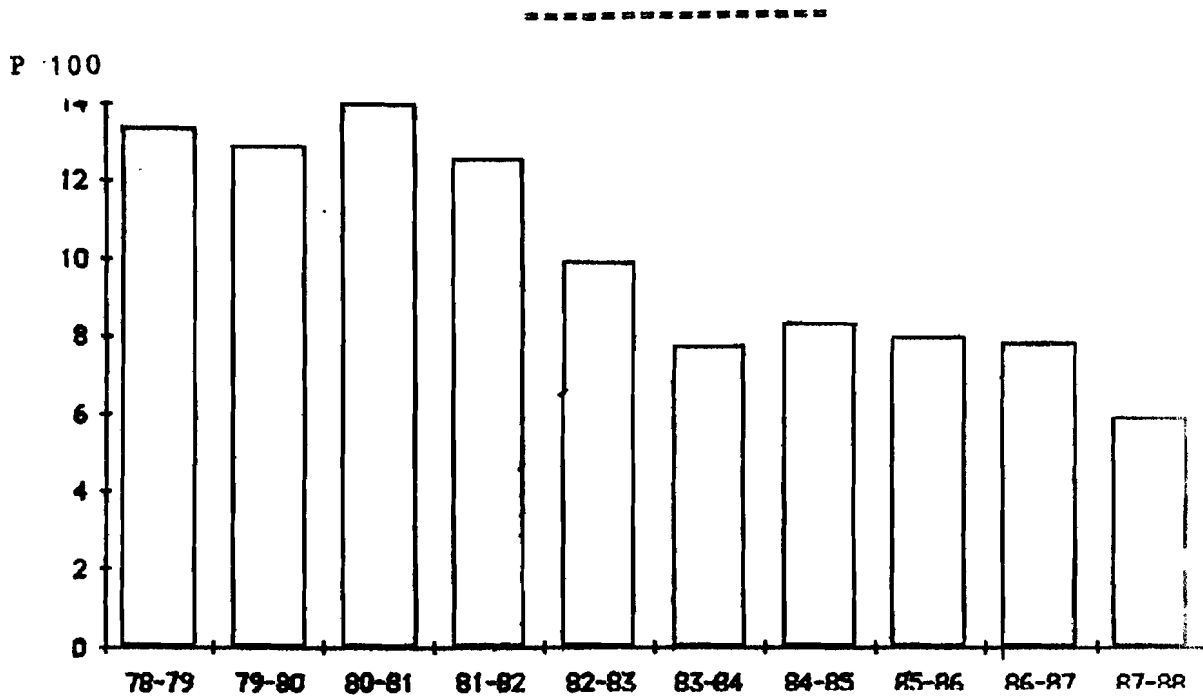


Tableau 9 : EXPEDITIONS MENSUELLES VERS DAKAR DES HUITRES DU G.I.E. DE JOAL-FADIOUTH (en douzaines)

Année/ Mois	1979-80	1980 -81	1985-86	1986-87	1987-88
Novembre	15 560	6 640	6 729	6 360	5 960
Décembre	7 014	14 560	6 960	6 720	5 901
Janvier	10 960	10 280	6 800	4 646	-
Février	5 580	5 480	-	-	4 000
Mars	5 360	5 600	1 640	3 660	-
Avril	-	-	2 183	1 900	1 860
Mai	-	-	-	-	-
<u>TOTAL</u>	44.474	42.560	24.312	23.286	17.721

Source (Enquête 1988)

Toutefois, le tonnage expédié n'est pas totalement vendu du fait :

- de la mortalité parfois importante dans les bassins d'épuration, en fonction de la durée du stockage et de la température dans les bassins de dégorgeement;
- des invendus constitués par les petites huîtres non admises à la commercialisation ;
- des promotions de vente en début de campagne pour les anciens clients et durant toute la période de vente pour les nouveaux clients;
- des échantillons envoyés pour les analyses bactériologiques (deux douzaines pour chaque expédition).

Le tableau 10 donne l'évolution annuelle des expéditions et des ventes des huîtres du G.I.E. de Joal-Fadiouth (figure).

.../...

Tableau 10 : EVOLUTION ANNUELLE DES EXPEDITIONS ET VENTES DES HUITRES DE JOAL-FADIOUTH (en douzaines)

Campagne	Expéditions	Quantités vendues	P.100
1978-79	51 082	45 449	13,31
1979-80	51 174	43 769	12,81
1980-81	55 612	47 707	13,97
1981-82	54 514	42 349	12,54
1982-83	43 444	33 917	9,93
1983-84	31 556	26 287	7,70
1984-85	31 397	28 233	8,27
1985-86	34 022	26 996	7,90
1986-87	32 162	26 465,5	7,75
1987-88	25 721	19 630	5,82
<u>TOTAL</u>	410 684	341 552,5	100

Les quantités commercialisées présentent une évolution décroissante de 51 000 douzaines en 1978-79 à 25 000 douzaines en 1987-88.

2-2/ Produits transformés

L'estimation de la quantité des huîtres transformées est difficile, car l'essentiel de la production est vendue sur place aux acheteurs venus des zones éloignées des lieux de production. Les stocks d'huîtres séchées, fumées ou séchées-fumées sont parfois expédiés vers les capitales régionales sans relevés statistiques.

.../...

Bien que les données précises fassent défaut, la commercialisation des huîtres transformées est observée :

- sous forme écaillée dans les marchés des zones de production pendant les campagnes ostréicoles;
- sous forme séchée, fumée ou séchée-fumée pendant toute l'année.

Cependant, bien que la commercialisation soit très intéressante en période d'hivernage (demande supérieure à l'offre), les quantités vendues demeurent faibles à cette époque de l'année.

Les huîtres transformées et écoulées sur les marchés des principales villes du pays, proviennent surtout de la région de Ziguinchor.

3- / CIRCUITS DE COMMERCIALISATION

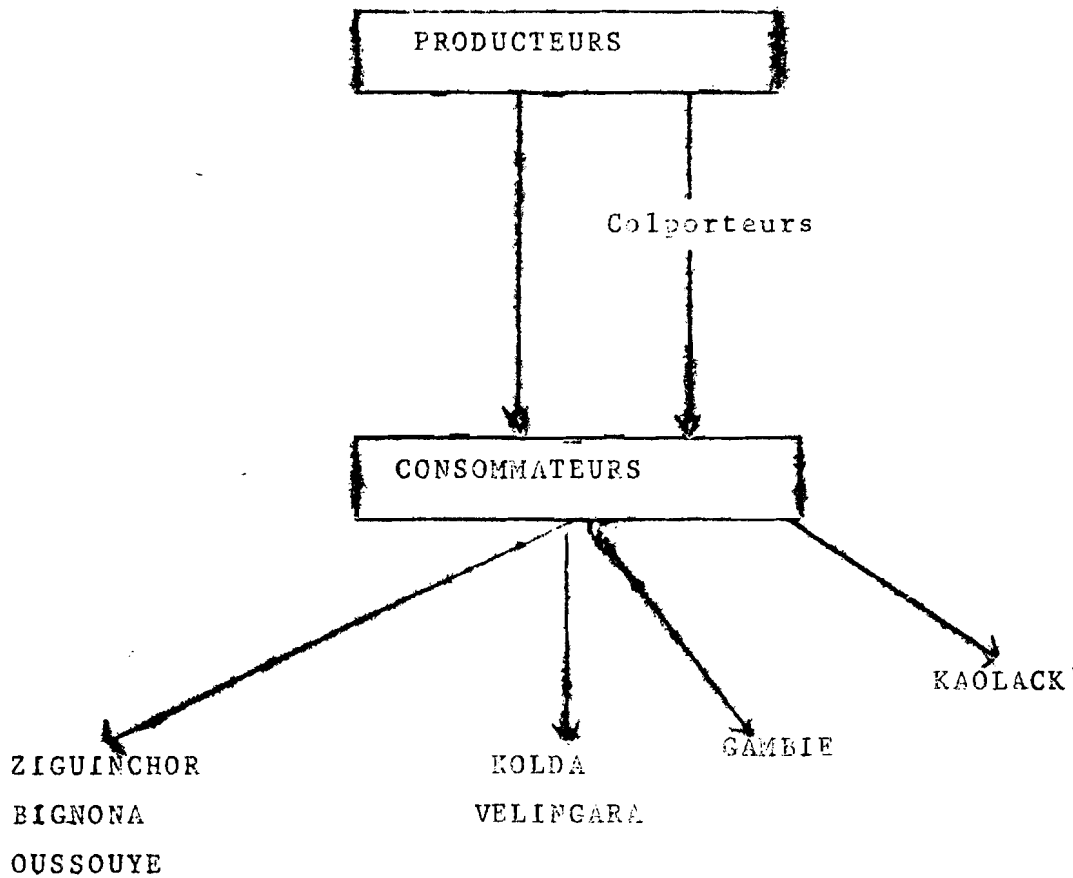
Les circuits de commercialisation des huîtres au Sénégal présentent plusieurs physionomies en rapport avec le type de production ostréicole.

3-1 / Production artisanale

Les produits de la production artisanale des huîtres suivent différents circuits de distribution :

- les circuits commerciaux courts;
- les circuits commerciaux longs.

3-1-1- / Circuits commerciaux courts :

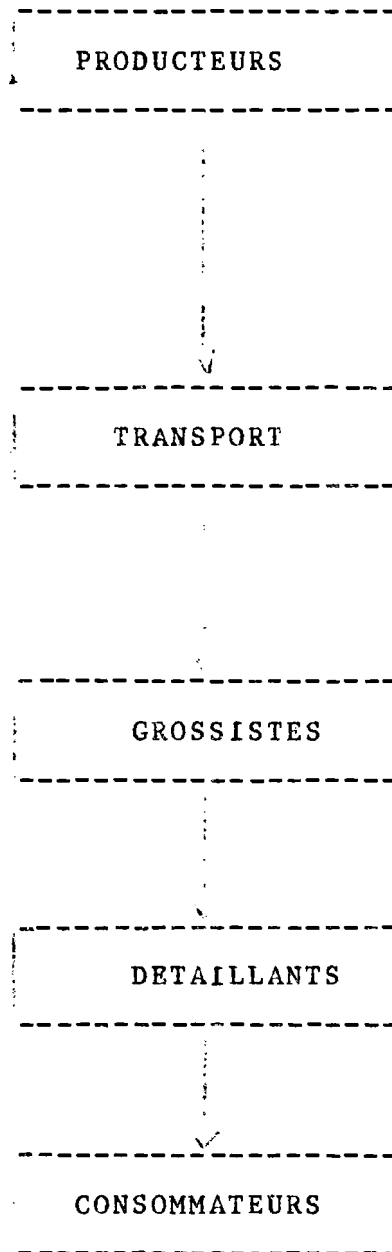


Les colporteurs sont des personnes qui achètent des huîtres généralement transformées auprès des producteurs pour les revendre.

Les producteurs ou les colporteurs écoulent les huîtres soit sur les marchés municipaux soit selon le système du porte-à-porte.

.../...

3-1-2/ Circuits Commerciaux longs



Les huîtres sont expédiées à Dakar soit par le bateau Casamance-Express (non fonctionnel depuis 1987-88), soit par les voitures de transport en commun des voyageurs.

Une fois à Dakar, les huîtres produites dans la région de Ziguinchor sont confiées à un grossiste (en général un membre de la famille du producteur) qui est chargé de l'écoulement du stock par des détaillants. Ces derniers exercent soit sur les marchés, soit selon le système du porte-à-porte.

.../...

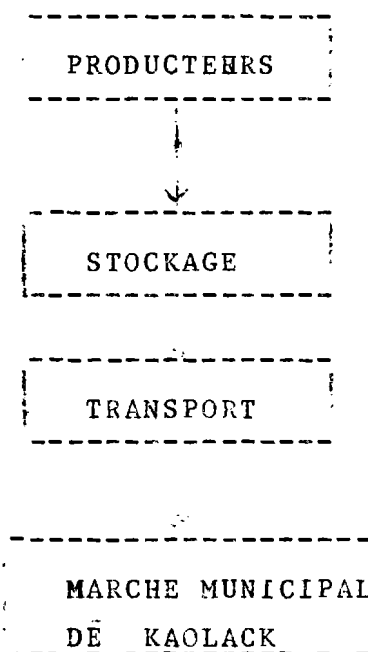
3-2- / Production artisanale améliorée et ostréiculture

Les circuits de commercialisation de la production artisanale améliorée et de l'ostréiculture présentent une physionomie voisine dans les régions de Fatick et de Thiès.

3-2-1 / Région de Fatick

Dans la région de Fatick, la filière commerciale des huîtres est beaucoup plus simple que celle de la région de Ziguinchor. Cette distribution se confond avec celle des huîtres de la région de Thiès à partir des bassins de dégorgeement de la pointe des Almadies à Dakar.

3-2-1-1 / Circuit commerciaux courts



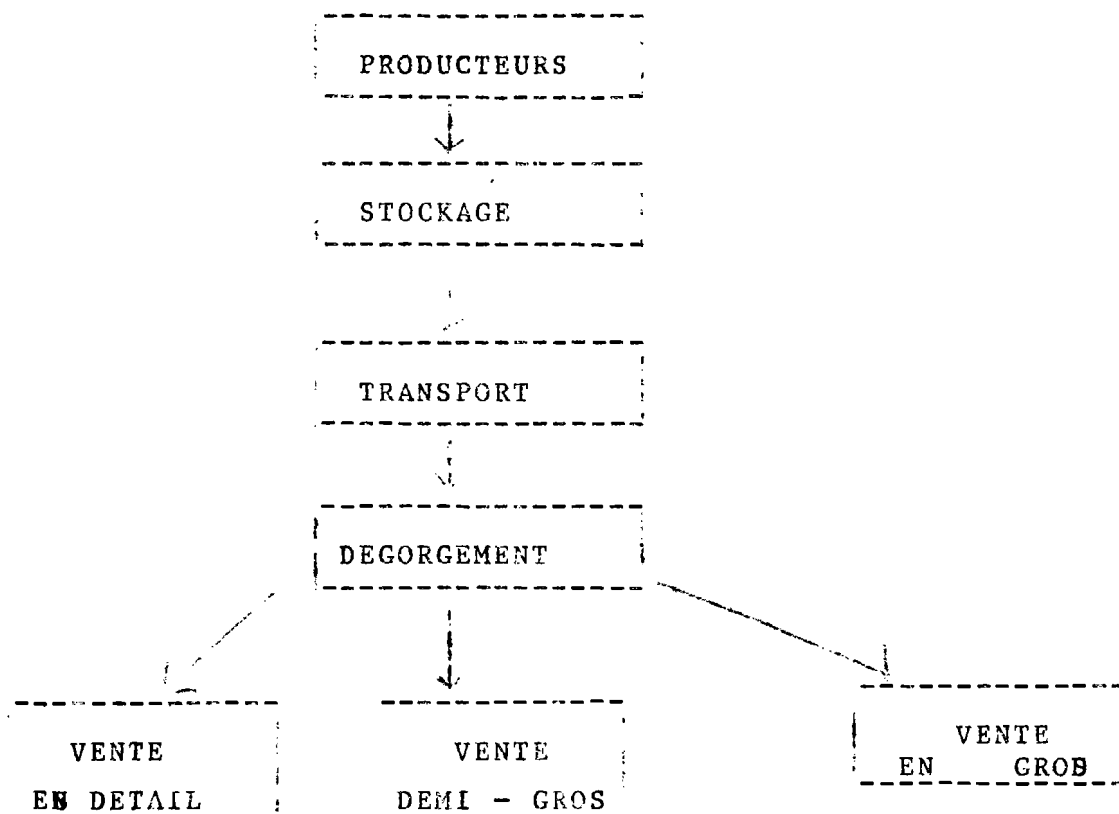
Les producteurs du G.I.E. de Sokone débarquent leur production dans les eaux de marigots des villages constitutifs du G.I.E. de Sokone. Dans ces eaux situées à proximité des villages, les huîtres sont stockées ou entreposées pendant 3 à 5 jours.

.../...

Après ce stockage une partie de la production de Bambougar est expédiée vers Kaolack. Cette expédition s'effectue à l'aide des véhicules de transport en commun.

Au marché municipal de Kaolack, les huîtres fraîches sont écoulées en demi-gros ou en détail. Ce circuit commercial court ne concerne que les producteurs de Bambougar, qui exercent un monopole sur le marché de Kaolack.

3-2-1-2/ Circuits commerciaux longs



Les producteurs du G.I.E. de Sokone entreposent leurs produits dans les eaux des points de débarquement des villages de Bambougar, Sandicoli, Médina et Toubacouta pendant trois à cinq jours. Entre temps ils se procurent de l'autorisation d'expédition des huîtres vers Dakar et un véhicule pour leur transport.

Le transport des huîtres du C.I.E. de Sokone à Dakar s'effectue généralement avec un camion frigorifique de la coopération japonaise.

Une fois à Dakar, les huîtres sont immergées dans les bassins l'épuration de la Pointe des Almadies pendant deux semaines.

À l'issue de cette durée requise, deux douzaines sont envoyées dans les laboratoires de microbiologie alimentaire (ITA, contrôle économique) pour les analyses bactériologiques.

Lorsqu'elles s'avèrent

- non satisfaisantes l'épuration doit être prolongée jusqu'à l'obtention de résultats favorables;
- satisfaisantes le légèrgerent est alors suivi de la vente des huîtres en détail, en demi-gros ou en gros.

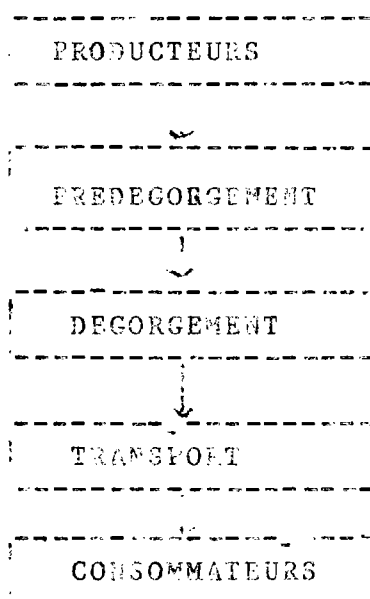
La vente des huîtres fraîches en détail s'effectue au comptoir de la Pointe des Almadies et au stand du marché Kermel.

La commercialisation des huîtres fraîches en demi-gros se fait auprès des professionnels de la restauration traditionnelle ou moderne ainsi que les rayons de poissonnerie des grandes surfaces.

3-2-2/ Région de Thiès

Les produits de l'ostréiculture sont distribués au niveau de la Petite Côte et de Dakar.

3-2-2-1 Circuit commercial au niveau de la Petite-Côte



Le transport des huîtres du G.I.E. de Sokone à Dakar s'effectue généralement avec un camion frigorifique de la coopération japonaise.

Une fois à Dakar, les huîtres sont immergées dans les bassins d'épuration de la Pointe des Almadies pendant deux semaines.

A l'issue de cette durée requise, deux douzaines sont envoyées dans les laboratoires de microbiologie alimentaire (ITA, contrôle économique) pour les analyses bactériologiques.

Lorsqu'elles s'avèrent :

- non satisfaisantes : l'épuration doit être prolongée jusqu'à l'obtention de résultats favorables;
- satisfaisantes : le dégorgeur est alors suivi de la vente des huîtres en détail, en demi-gros ou en gros.

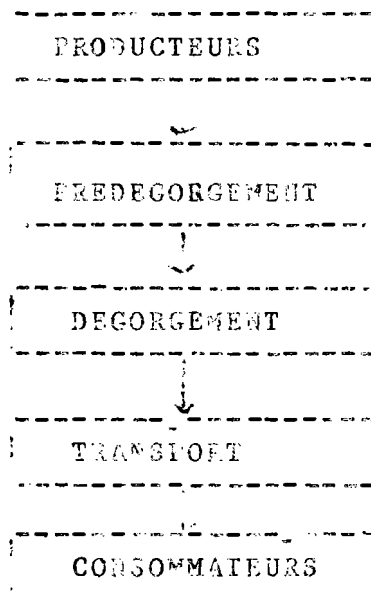
La vente des huîtres fraîches en détail s'effectue au comptoir de la Pointe des Almadies et au stand du marché Kermel.

La commercialisation des huîtres fraîches en demi-gros se fait auprès des professionnels de la restauration traditionnelle ou moderne ainsi que les rayons de poissonnerie des grandes surfaces.

3-2-2/ Région de Thiès

Les produits de l'aquaculture sont distribués au niveau de la Petite Côte et de Dakar.

3-2-2-1 Circuit commercial au niveau de la Petite-Côte



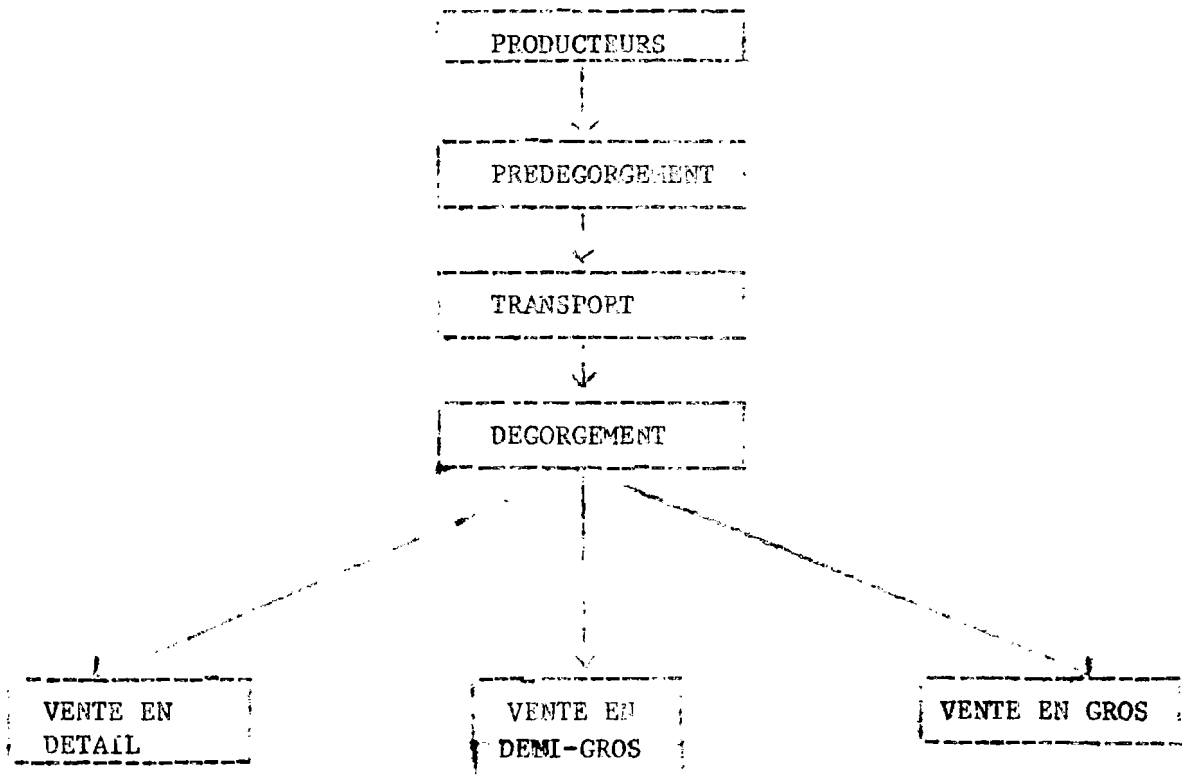
Pendant la campagne ostricole, les producteurs du G.I.E. de Joal-Fadiouth sélectionnent les grosses huîtres des parcs de stabulation ou d'élevage pour les transférer à Sissao, où elles subissent un pré-dégorgement pendant cinq à six jours.

Les huîtres pré-dégorgées sont ensuite envoyées à FINE- D'IS, lieu d'épuration finale des produits récoltés sur la Petite-Côte.

Une semaine après, les huîtres sont débarquées à l'Inspection Régionale des Pêches Maritimes de Joal - Fadiouth pour un contrôle macroscopique de la taille et de la présentation.

A l'issue de ce contrôle organoleptique, les huîtres sont conditionnées dans des bourriches en vue de leur expédition à bord d'un véhicule du G.I.E. vers les consommateurs ayant formulé une demande d'huîtres en demi-gros. La livraison des stocks est toujours accompagnée d'un bordereau d'expédition. Les hôtels des centres touristiques de la Petite-Côte sont les consommateurs les plus réguliers.

3-2-2-2 Circuit commercial au niveau de la Pointe des Almadies à Dakar.



.....

Les opérations allant de la production des huîtres à leur transport sont les mêmes que celles évoquées au niveau de la Petite-Côte. Cependant il convient de préciser que les huîtres sont cette fois expédiées non pas vers les hôtels de la Petite-Côte mais vers les bassins de la Pointe des Almadies à Dakar, qui sont le lieu de dégorgeement final des huîtres du G.I.E. de Joal-Fadiouth vendues à Dakar.

Ces huîtres suivent la même filière commerciale que celles du G.I.E. de Sokone après leur épuration dans les bassins de la Pointe des Almadies à Dakar.

3-2-3 . Bassins d'épuration des Almadies :

A Dakar, les bassins de la pointe des Almadies sont le lieu d'épuration finale du tube digestif et de l'eau intervalvaire des huîtres. Ces bassins sont soumis à divers facteurs de l'environnement et les opérations qui y sont effectuées peuvent influencer la qualité commerciale et bactériologique des huîtres des G.I.E. de Joal-Fadiouth et de Sokone.

3-2-3-1/ Environnement des bassins d'épuration :

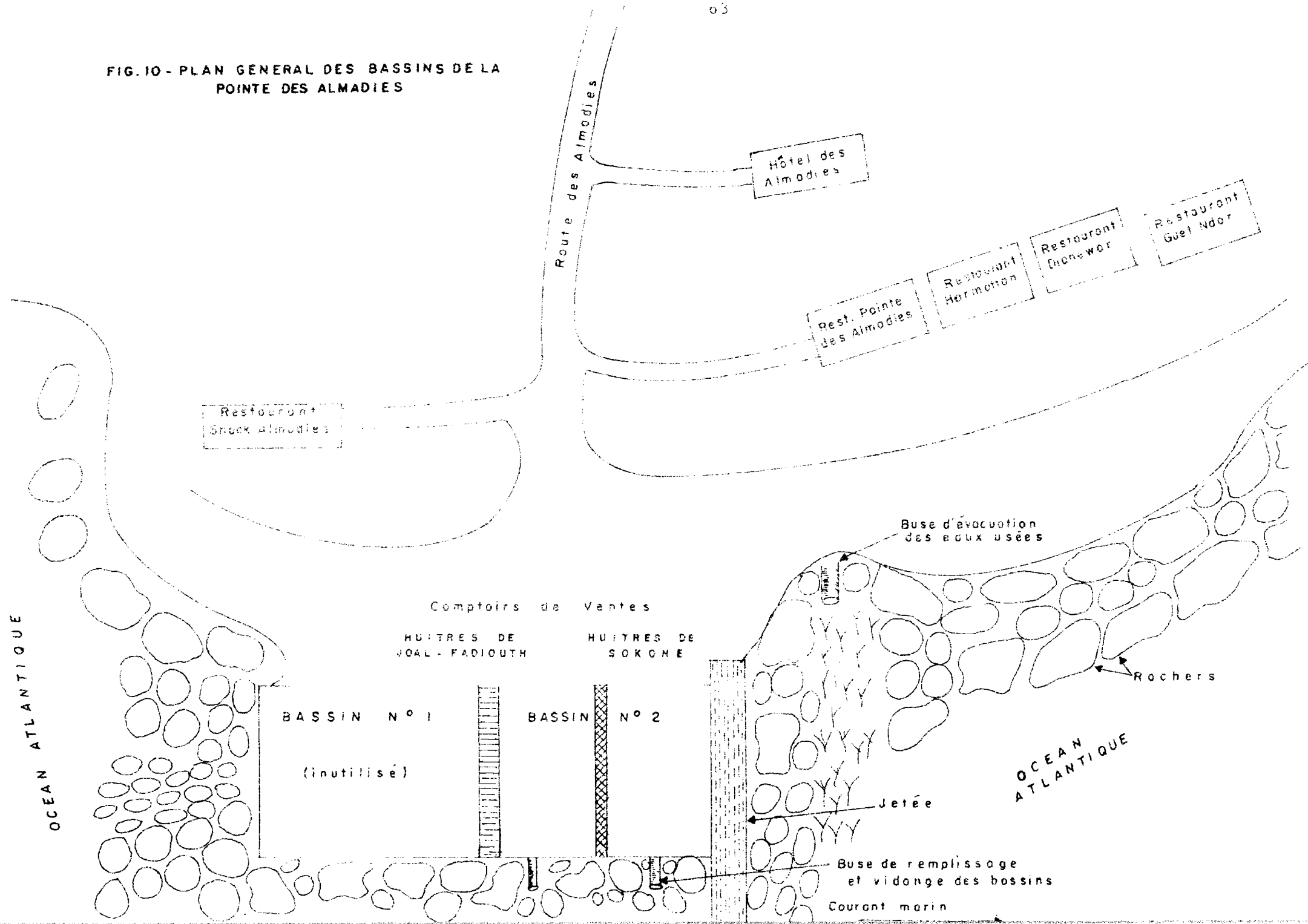
Le choix de la pointe des Almadies comme lieu de dégorgeement des huîtres tient au fait que cette pointe de terre très avancée dans l'océan est située dans une zone peu habitée et non industrialisée, et de plus balayée par un courant marin venu du large.

Cependant, si les sources de pollution étaient maîtrisables dans le passé, la proximité actuelle de nombreux hôtels et restaurants inquiète de plus en plus les producteurs et les consommateurs.

Les comptoirs de vente des huîtres sont situés à l'extrémité de la route de la Pointe des Almadies. Derrière ces comptoirs sont implantés deux bassins d'épuration des huîtres. Ces installations, d'une longueur de 22 mètres sur une largeur de 20 mètres et une hauteur d'environ 1 mètre sont délabrées depuis plus de cinq ans. Cet état de ruine, de vétusté a conduit à l'abandon du bassin n°1 et à la division du bassin n°2 moins dégradé en deux compartiments de 20 mètres x 11 mètres x 1 mètre chacun. Le sol, les murs et les passerelles intérieures du bassin n°2 ont été réfectionnés fin Avril début Mai 1989; cette amélioration était indispensable, mais la pose d'une toiture n'a malheureusement pas été effectuée.

.../...

FIG. 10 - PLAN GENERAL DES BASSINS DE LA
POINTE DES ALMADIES



A cela s'ajoute la pollution des bassins lors des grandes marées, au cours desquelles l'eau de mer déborde les bassins puis y entraîne toutes les saletés des environs lorsque la mer se retire.

L'effet du vent n'est pas à négliger, car les poussières se déposent dans des bassins à ciel ouvert. De plus, à marée basse, le soleil chauffe le sol cimenté des compartiments, provoquant ainsi une mortalité des huîtres. Ces dernières constituent alors des sources de souillure importante, bien que les compartiments soient lavés régulièrement avec le jeu des marées (pleins à marée haute et vides à marée basse, et le nettoyage général effectué par le personnel après les grandes marées.

Mais les buses d'entrée et de sortie d'eau de mer sont étroites et en nombre insuffisant. De plus, les eaux usées des hôtels et restaurants voisins sont rejetées dans la mer par une buse s'ouvrant à proximité des bassins; mais le sens du courant dominant les entraîne en majorité vers le large.

3-2-3-2- Opérations de traitement

A leur arrivée au bassin, les huîtres sont enlevées des bourriches (cas de Joal-Fadiouth) ou des casiers en polyéthylène (cas de Sokone), et sont déposées dans des casiers à fond grillagé placés sur le sol des bassins. La capacité de chaque compartiment est d'environ 250 à 300 casiers non superposés.

Les huîtres sont ensuite sélectionnées en vue de trier les petites non commercialisables et de retirer les mortes pouvant souiller le bassin. Elles sont de plus débarassées des mollusques associés (petits bivalves) et séparées les unes et les autres lorsqu'elles sont collées entre elles. Celles qui ont été sélectionnées, sont alors brossées, lavées, puis placées dans des casiers propres. C'est à partir de ces huîtres, que deux douzaines sont prélevées pour des analyses bactériologiques après deux semaines de dégorgement.

.../...

Après obtention de résultats satisfaisants, les huîtres sont mises en vente et à partir de ce moment, les bassins deviennent un lieu d'entreposage d'huîtres épurées.

Ce traitement n'est toutefois pas toujours respecté compte-tenu de nombreuses contraintes dont l'absence de bassins séparés pour le dégorgeant et l'entreposage, ces deux opérations étant effectuées dans le même compartiment. Parfois les huîtres sont également vendues sans analyses bactériologiques réalisables, du fait de ruptures de stock consécutives à une mauvaise planification des approvisionnements.

Ainsi le fonctionnement normal de ces infrastructures est entravé par des difficultés techniques et financières aux nombreuses conséquences. Parmi celles-ci on peut citer :

- la recontamination des stocks épurés par les huîtres nouvellement arrivées pour leur dégorgeant,

- la vente des huîtres avant le délai réglementaire de l'épuration et avant réception des bulletins d'analyses bactériologiques qui dans ce cas précis n'ont plus de valeur pour la protection de la Santé Publique.

- l'orientation de la clientèle vers les huîtres d'importation malgré leur prix élevé et leur état de fraîcheur moindre. Cette situation est surtout observée lors de ruptures de stocks imprévisibles en particulier pendant les fêtes de fin d'année (Noël et Nouvel an).

4- / ASPECTS ECONOMIQUES

Au Sénégal, les huîtres produites sont destinées au don, au troc (en voie de disparition) à la consommation familiale et surtout à la vente.

4-1- / Mercuriales

L'écoulement de la production ostréicole s'effectue soit

- par panier dans la région de Ziguinchor;

- par tas de 10 douzaines à Kaolack;

- à la douzaine à Joal-Fadiouth et à la Pointe des Almadies à Dakar.

.../...

4-1-1- / Produits frais

Les aspects économiques varient en fonction des lieux de vente.

4-1-1-1- / Région de Ziguinchor

La distribution des huîtres fraîches est surtout observée dans la ville de Ziguinchor. Ces produits sont présentés dans différentes unités de mesure parmi lesquelles les petits paniers, les paniers moyens et les grands paniers sont les plus courants. Elles peuvent également être vendues par tas ou par sac de 100 kg.

Le prix des huîtres, en fonction des unités de mesure, est indiqué dans le tableau 11.

Tableau 11 : UNITES DE MESURE ET PRIX DES HUITRES FRAICHES DANS LA REGION DE ZIGUINCHOR

Unités de mesure	Capacité Moyenne	Poids moyen (Kg)	PRIX (F. CFA)
Petit panier	30 huîtres	1,5	50
Panier moyen	60 huîtres	3,5	100
Grand panier	250 huîtres	16,5	500

Le troc des huîtres séchées contre certaines denrées, notamment le riz, les légumes, le vin de palme ou des pagnes, est de plus en plus limité aux zones de production enclavées (Bandial, Niomoune, Kassel, Diogué, Hilol.

4-1-1-2 / Région de Fatick

Les huîtres produites par le G.I.E. de Sokone sont vendues à Bambougar à 150 Frs CFA la douzaine et au marché municipal de Kaolack à 1500 Frs CFA les 10 douzaines.

....

4-1-1-3- / Région de Thiès

A Joal-Fadiouth , les huîtres sont écoulées par douzaines au niveau des hôtels de la Petite-Côte. Le prix de la douzaine s'élève à 500 F.CFA.

4-1-1-4- / Pointe des Almadies à Dakar

A la Pointe des Almadies à Dakar, ainsi qu'au marché Kermel, le prix des huîtres est le même qu'à Joal-Fadiouth 500 Frs CFA la douzaine.

A la Pointe des Almadies, le prix de celles qui sont dégustées sur place est majoré de 100 Frs CFA par douzaine (ouverture, couvert et fourniture d'un citron).

Tableau 12 : EVOLUTION DU PRIX DU KILOGRAMME D'HUITRES FRAICHES DANS LA REGION DE ZIGUINCHOR (en F.CFA)

ANNEE	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRIX	50	75	100	125	150	175	200	225	250

Tableau 13 : EVOLUTION DU PRIX DE LA DOUZAINNE D'HUITRES DANS LES REGIONS DE THIES ET DE DAKAR (en F.CFA)

CAMPAGNE	PRIX EN GROS	PRIX EN DEMI-GROS	PRIX EN DETAIL
1978-79	125	150	200
1979-80	150	175	225
1980-81	175	200	250
1981-82	275	300	325
1982-83	325	350	500
1983-84	325	350	500
1984-85	450	475	500
1985-86	450	475	500
1986-87	450	475	500
1987-88	450	475	500
1988-89	450	475	500

Source (Enquête 1988)

De la campagne 1934-85 à nos jours les prix des huîtres sont constants pour toutes les catégories.

4-1-2- Produits transformés

Les huîtres écaillées, ainsi que celles séchées ou fumées constituent les produits transformés les plus vendus.

4-1-2-1- Région de Ziguinchor

La région de Ziguinchor est à la fois une zone de production et de consommation d'huîtres.

Les huîtres écaillées sont vendues par tas de 6 à 8 huîtres avec du citron, de l'oignon, voire du piment. Les marchés de la ville de Ziguinchor, les places publiques et surtout les restaurants et les hôtels sont les lieux de vente. Le prix de cette denrée varie de 10 à 50 Frs.CFA.

Quant aux huîtres séchées, fumées ou séchées-fumées, leur prix est très variable en fonction des unités de mesure et des zones de production.

Tableau 14 : EVOLUTION DU PRIX DES HUITRES SECHES OU FUMES EN FONCTION DES UNITES DE MESURE (en F.CFA)

Unités de mesure	Capacité	Poids net	P R I X	
			Local	Extérieur
Boîte de 100 g Nescafé	300 huîtres	246 g	200	450
Boîte de 397 g lait concentré	175 huîtres	140 g	100	200
Boîte de 170 g lait concentré	100 huîtres	54 g	70	140
1 Kilogramme	1 250 huîtres	1000 g	300	2000

Ces différentes unités de mesure sont fréquemment utilisées dans les villages producteurs et les lieux de vente des huîtres.

4-1-2-2- / Région de Fatick

Les huîtres écaillées sont parfois vendues en tas de 8 Huîtres sur les marchés hebdomadaires au prix de 25 à 50 F.CFA. La présentation est identique à celle évoquée à Ziguinchor.

Les huîtres séchées ou fumées vendues dans cette région et celle de Kaolack proviennent de la région de la production artisanale (Ziguinchor). Le prix de ces huîtres est peu différent de celui des huîtres vendues à Dakar et dans les autres capitales régionales.

4-1-2-3- / Région de Dakar

Les huîtres séchées ou fumées sont les plus consommées des produits transformés. Les prix de cette denrée sont doublés par rapport à ceux des zones de production (Tableau 15). Cette majoration s'explique par une demande très élevée, supérieure à l'offre.

4-2- / Revenus de l'exploitation des huîtres

Les revenus de l'exploitation ostréicole varie en fonction du type de production.

La recette nette de l'exploitation est établie par la différence entre les recettes brutes et les dépenses de production.

4-2-1- / Production artisanale

Les revenus de la production artisanale des huîtres sont perçus à travers les recettes brutes, les dépenses de production et le bénéfice.

4-2-1-1- / Recettes brutes

Les huîtres de cueillette transformées sont vendues :
- soit par petites quantités, les recettes étant dépensées au fur et à mesure, pour satisfaire les besoins familiaux (habillement, alimentation, scolarité, impôt etc.). Dans ces conditions, il est impossible d'estimer la recette brute mensuelle ou annuelle;

... ..

- soit à la fin de la campagne ostréicole. C'est dans ce cas seulement qu'il est possible d'avoir une idée sur la recette globale. Celle-ci était d'environ 140.000 F.CFA pour deux sacs d'huîtres séchées en 1972; et de 109 000 F.CFA par campagne pour les huîtres fraîches (19). Les recettes brutes les plus fréquentes des femmes qui font des campagnes s'étalent de 70.000 par campagne (20).

4-2-1-2- / Dépenses d'exploitation

Les dépenses d'exploitation sont presque inexistantes dans la mesure où les instruments de production rudimentaires proviennent de la récupération. Cependant, les dépenses de commercialisation et de location de la pirogue ne sont pas négligeables .

- les femmes utilisent rarement leur propre pirogue pour la cueillette des huîtres. C'est ainsi qu'en général la pirogue leur est prêtée ou louée en nature (un panier d'huîtres séchées par campagne, ou en espèces (2 500 Frs par saison).

- les femmes qui écoulent leur production ostréicole au meilleur prix en dehors des zones de production, supportent les frais d'expédition vers Dakar. Ces derniers sont estimés à 6.000F. CFA pour le voyage aller et retour (20).

Les frais de location de la pirogue associés à ceux d'expédition des huîtres s'élèvent dont à 3 500 F.CFA par saison.

4-2-1-3- / Recettes nettes

Les productrices qui vendent leurs huîtres en fin de campagne, peuvent obtenir comme recette nette 6.500F.CFA (15.000- 8 500) à 61 500F.CFA (70 000 - 8 500).

4-2-2- / Production artisanale améliorée

Depuis la campagne 1984-85, les données des recettes brutes et des dépenses sont disponibles. Le tableau 16 présente ainsi l'évolution des bénéfiques du G.I.E. de Sokone.

.../...

Tableau 15 : EVOLUTION DES RECETTES BRUTES,
DES DEPENSES ET DES BENEFCES DU G.I.E. DE SOKONE (en F.
CFA).

Campagne	Recettes brutes	Dépenses	Bénéfices
1984- 85	967 570	293 400	674 170
1985-86	5 390 325	1 697 425	3 693 400
1986-87	5 049 175	2 022 900	3 026 275
1987-88	6 526 125	2 469 515	4 056 610
TOTAL	17 933 695	6 483 240	11 450 455

Source : (Enquête 1988)

Durant ces différentes campagnes, les bénéfices demeurent croissants, sauf durant l'année 1986-87 où les recettes brutes ont légèrement baissé par rapport à la campagne antérieure.

4-2-2-1- Recettes brutes

Les recettes brutes résultent des quantités d'huîtres commercialisées par campagne. Elles constituent une des entrées du G.I.E. avec celle des cotisations annuelles de chaque village membre. Ces dernières étaient de 75.000 F.CFA pour l'année 1986-87.

4-2-2-2- Dépenses d'exploitation

La nature des dépenses est très diversifiée en fonction des programmes annuels d'équipement en matériel de production et d'amélioration des conditions de commercialisation des huîtres. Ces dépenses représentent les frais de production et de commercialisation

Les frais de production observés sont ceux :

- des analyses bactériologiques des eaux des zones de production;

- des achats de pirogues et des moteurs;

.../...

- de l'épargne en vue du renouvellement du matériel usagé;
- des dépenses en début de chaque campagne pour la réfection du matériel;
- du carburant sous douane des pêcheurs (170F.CFA/litre)

Les frais de commercialisation sont surtout ceux du transport des stocks des zones de production aux bassins d'épuration de la Pointe des Almadies, ainsi que l'achat de deux motocyclettes pour le suivi de la commercialisation à Dakar (livraison des commandes, vente au marché Kermel . Heureusement pour le G.I.E., ces frais d'équipement ont été supportés par la coopération japonaise. Cependant les frais de carburant, de logement et de nourriture des gérants du comptoir de vente des Almadies sont à la charge du G.I.E.

4-2-2-3- / Bénéfices

Les bénéfices sont partagés en fonction du nombre d' "ostréiculteurs" de chaque village (Bambougar 7, Sandicoli 11, Médina 11 et Toubacouta 10; soit environ 100.000F.CFA pour chacun en 1987-88.

Il convient de souligner que chaque village a un quota d'expédition déterminé en fonction de ses capacités de production et surtout du nombre de cueilleurs. Une partie du bénéfice est réservée à l'épargne-équipement.

4-2-3- / Ostréiculture

Le G.I.E. de Joal-Fadiouth produit ces huîtres avec du matériel peu coûteux, comme les guirlandes de coquilles, les tuiles chaulées.

Le bilan est établi à partir des recettes brutes et des dépenses d'exploitation.

4-2-3-1- . Recettes brutes

Les recettes brutes de la production ostréicole proviennent surtout de la vente des huîtres au niveau de la Petite-Côte et de Dakar. Le tableau 16 donne ainsi l'évolution annuelle des recettes brutes de 1979 à 1988.

.../...

Tableau 16 : EVOLUTION ANNUELLE DES RECETTES BRUTES
DES DEPENSES ET DES BENEFICES DE LA PRODUCTION OSTREI-
COLE DU G.I.E. DE JOAL-FADIOUTH (en F.CFA)

Campagne	Recettes brutes	Dépenses	Bénéfices
1978-79	7 940 850	-	-
1979-80	8 690 220	1 915 137	6 775 083
1980-81	9 683 250	1 807 980	7.875.270
1981-82	11 783 450	-	-
1982-83	11 314 375	-	-
1983-84	11 003 420	-	-
1984-85	13 058.750	-	-
1985-86	12 003.000	2 992 320	
1986-87	12 006 675	3 890 345	8 116 330
1987-88	8 915 450	3 172 100	5.743 350

Source (Enquête 1988)

Les recettes brutes présentent une évolution croissante de 1978-79 à 1984-85. Celle-ci est suivie d'une tendance à la baisse jusqu'en 1987-88.

.../...

4-2-3-2- / Dépenses d'exploitation

Les dépenses d'exploitation regroupent les dépenses de production et de commercialisation.

Les dépenses de production comportent l'achat du fil en nylon ou du fil de fer pour la constitution des guirlandes de coquilles et l'achat des tuiles chaulées pour la captage du naissain.

Les frais de commercialisation sont constitués par l'achat des bourriches pour le conditionnement des huîtres, l'entretien du véhicule du G.I.E., l'achat du carburant pour la livraison au niveau des hôtels de la Petite-Côte et l'expédition vers la Pointe des Almadies à Dakar. Rentrent également dans cette rubrique l'achat de casiers pour le dégorgement et l'entreposage des huîtres, de couteaux spéciaux pour l'écaillage des huîtres à déguster, la nourriture du personnel chargé de la vente des huîtres et de leurs frais de séjour à Dakar, enfin les coûts des analyses bactériologiques, surtout au niveau de l'Institut de Technologie Alimentaire (I.T.A.).

Bien que certaines dépenses fassent défaut, le tableau 16 montre néanmoins une évolution croissante des dépenses annuelles de 1978-79 à 1986-87. Cependant une légère baisse est constatée au cours de la campagne 1987-88.

4-2-3-3- / Bénéfices

Le tableau 16 présente une tendance similaire à celle des dépenses d'exploitation.

Ces recettes nettes sont destinées d'une part à l'épargne-équipement et l'entretien du matériel, d'autre part à la répartition des bénéfices au sein des ostréiculteurs, au nombre de 72 (soit environ 80.000F.CFA pour chacun en 1987-88).

5- / INSPECTION DE SALUBRITE

L'inspection de salubrité des huîtres repose sur des bases légales qui conditionnent la mise en oeuvre.

5-1- / Bases légales

L'inspection de salubrité des huîtres est incluse dans le contrôle des normes de l'exploitation des mollusques bivalves. Au Sénégal, le Décret 69.132 du 2 Février 1969 constitue la base réglementaire qui régit l'activité ostréicole, de la production à la commercialisation. Ce Décret n'ayant pas fait l'objet d'amendements, il demeure le seul texte en vigueur au niveau national (en remplacement de celui de 1947) depuis l'Indépendance.

.../...

5-2-1/ Mise en oeuvre

La mise en oeuvre du Décret 69.132 s'applique à la production, l'exploitation et la commercialisation.

5-2-1-1/ Production

La production ostréicole doit s'effectuer dans les parcs de stabulation, bancs ou gisements naturels reconnus salubres.

Les entreprises, collectivités, groupements et particuliers désireux de se livrer à la production des huîtres, doivent faire l'objet d'un enregistrement sur déclaration préalable.

5-2-2-1/ Expédition

L'expédition des huîtres de consommation nécessite l'aposition d'une étiquette de salubrité mentionnant le visa de l'Inspection Régionale des Pêches Maritimes de la région d'origine, la quantité expédiée, la date de l'expédition, le moyen de transport, l'origine et la destination.

Pour le transport des huîtres de reparcage, il est demandé de se munir d'une autorisation d'expédition des huîtres issues des zones de production insalubres. Cette autorisation comporte le visa de l'Inspecteur Régional des Pêches Maritimes de la région d'origine, la quantité expédiée, la date d'expédition, le mode de transport, l'origine et la destination.

5-2-3-1/ Commercialisation

La commercialisation des huîtres pour la consommation publique est autorisée pour les huîtres d'élevage et de cueillette ayant une taille marchande supérieure à 5cm et ayant subi une épuration pendant 8 jours dans des dégorgeoires installés en zone salubre.

La vente des huîtres est interdite en dehors des marchés publics réguliers ou des établissements commerciaux autorisés/.

Sont obligatoires aux lieux de vente, sous peine de saisie et de destruction :

.../...

- le maintien des huîtres jusqu'à la vente dans des emballages munis de l'étiquette réglementaire;

- la sortie des huîtres de leurs emballages devant l'acheteur;

- l'ouverture des emballages un par un au fur et à mesure de leur écoulement. En aucun cas les huîtres ne devront être étalées sur les tables et les comptoirs des magasins.

Sont interdites toutes manipulations susceptibles de rendre les huîtres insalubres, notamment :

- le rafraîchissement ou la conservation des huîtres avec de la glace impropre à l'alimentation;

- l'entreposage des huîtres dans des caisses, sacs ou paniers immergés le long des quais ou sur des emplacements exposés à la souillure ou au soleil;

- en aucun cas les huîtres ne devront être entreposées par immersion en vue d'améliorer la présentation au consommateur ou d'en parfaire l'épuration.

5-3- Sanctions

Les infractions aux dispositions prises dans le Décret 69-132, peuvent conduire à des sanctions diverses, notamment :

- la radiation de la liste des établissements ostréicoles salubres pour ceux dont les conditions de salubrité se trouvent comprises pour quelque raison que ce soit;

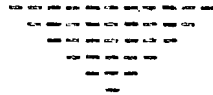
- la saisie ou la destruction aux lieux de vente des emballages sans étiquette réglementaire, des huîtres sorties sans la présence de l'acheteur, des huîtres étalées sur les tables ou les comptoirs des magasins, et des huîtres entreposées par immersion en vue d'améliorer la présentation au consommateur ou d'en parfaire l'épuration.-

DEUXIEME PARTIE

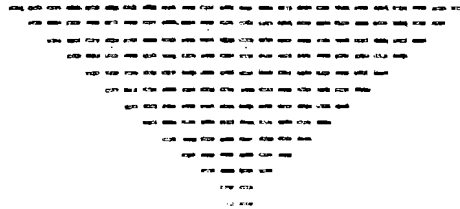
QUALITE COMMERCIALE DES HUITRES PRODUITES AU

S E N E G A L

CHAPITRE I



DEFAUTS DE LA QUALITE COMMERCIALE DES HUITRES



Les huîtres présentées à la commercialisation ne sont pas toujours saines. Elles peuvent être insalubres pour diverses raisons pouvant entraîner des défauts, des altérations ou des intoxications.

1-/MALADIES DES HUITRES

Les Maladies représentent l'ensemble des anomalies observées sur les huîtres commercialisées.

1-1-/Typhus des huîtres

Le typhus des huîtres résulte de leur envasement dans les parcs trop chargés. C'est une maladie caractérisée par une coquille molle et compartimentée, une chair maigre et un goût fétide, d'après ROBIN et PRUDHOMME, cités par B.C DIOH. (25)

L'étiologie est due aux fermentations sulfureuses de la vase, mais RAMON l'attribue au surpeuplement excessif des bassins d'élevage qui crée un état de moindre résistance.

1-2-/Huîtres boudeuses

Les huîtres boudeuses sont des huîtres dures et coriaces, qui ne croissent plus du fait d'une température trop basse des eaux ou de la déficience en nutriments.

Bien que leur consommation soit tolérée, ces huîtres sont dépréciées sur les marchés (53

1-3-/Douçain

Le douçain est une affection des huîtres due à des déversements accidentels d'eau douce (débordements, pluies torrentielles). IL est caractérisé par un gonflement exagéré de la masse viscérale, une dégénérescence glaireuse des branchies, une dégénérescence hypertrophique du foie, de l'anémie et une mort rapide (25).

Ces huîtres sont fades et se conservent mal (53).

.../...

1-4- / Chambrage

Le chambrage est une affection des huîtres. Il résulte de la pénétration accidentelle de vase ou de matière organique à l'intérieur de la coquille. L'animal réagit par sécrétion d'une légère cloison de nacre qui emprisonne ou qui chambre ces substances nuisibles dans l'épaisseur de la valve inférieure (25). La perforation de cette poche lors de l'écaillage rend l'huître non consommable du fait d'un goût désagréable et de la répugnance (72-74).

L'étiologie du chambrage est très variable :

- affaiblissement du muscle adducteur par suite d'une insolation prolongée de 28 à 30°C ou d'une température trop basse. Le muscle adducteur ne peut plus rapprocher violemment les valves pour expulser la vase. Le même effet observé dans l'anémie, provoque des troubles du ganglion viscéral conduisant à une gêne du muscle adducteur;

- l'appauvrissement et le surpeuplement des parcs, tout comme l'émission des gamètes, conduisent au décollement du manteau suivi de la sécrétion d'une mince cloison de nacre qui isole la chambre;

- la perforation des coquilles d'huîtres par les annélides polychètes notamment Polydora ciliata, P.hoplura.

2- / ALTERATIONS DES HUITRES

Les caractères normaux des bivalves, en particulier des huîtres, sont représentés par :

- une coquille fermée, lourde, rendant un son mat à la percussion;

- un battement cardiaque toutes les dix à vingt secondes environ;

- une réaction du manteau à la piqûre.

Ces différents paramètres peuvent subir une détérioration profonde d'origine traumatique ou parasitaire.

2-1- / Traumatiques

Les altérations traumatiques résultent de l'écrasement partiel au total des valves. Elles exposent la chair aux souillures et entraînent la perte du liquide intervalvaire.

.../...

Lorsque le nombre de coquillages brisés est important, le lot n'est plus commercialisable et le triage, onéreux, est contre-indiqué (53).

2-2-/ Parasitaires

Les champignons, les mollusques, les crustacés et les plathelminthes peuvent entraîner des altérations diverses chez les huîtres.

2-2-1-/ Champignons

Les champignons parasites des huîtres sont responsables de la maladie du pied. Celle-ci signalée à Arcachon par GIARD d'après SAIFEDDINE (. 53), est caractérisée par:

- une altération profonde avec désorganisation scléreuse du muscle adducteur;
- une disjonction des valves;
- un dépérissement de l'animal.

L'agent pathogène peut être un champignon Schizomycète, Myotomus ostrearum, un Micrococcus, une forme bacillaire. Cette étiologie est démentie par RANSON d'après GLOAGUEN (32), qui donne à la maladie une origine anémique. L'anémie provoquerait un trouble dans le métabolisme du cuivre, dont l'excès s'accumulerait en imprégnations colloïdo-cuivreuses dans les leucocytes. Celles-ci formeraient dans le muscle adducteur les petites stalactites vert-noirâtres. Enfin ALDERMAN et JONES élucident l'énigme par réussite de la culture du mycélium d'un lichen Verrucaria consequens ou d'un autre lichen Arthopyrenia sublitoralis, mais la nature de ces lichens est mal définie d'après JOHNSON et SPARROW cités par GLOAGUEN (. 32).

2-2-2-/ Mollusques

Les mollusques Odostomia eulimoïdes et Crepidula fornicata peuvent entraîner des altérations chez les huîtres.

2-2-2-1-/ Odostomia eulimoïdes

Odostomia eulimoïdes et Chrysallida obtusa sont des gastéropodes découverts sur les coquilles d'huîtres. Les trompes de ces gastéropodes parasites s'appliquent sur le manteau et s'y adhèrent par leur ventouse terminale.

.../...

Les stylets protractés perforent les tissus, puis se retirent, permettant ainsi une aspiration des liquides organiques des huîtres facilitée par l'injection intermittente d'une salive anticoagulante ou protéolytique, d'après FRANC cité par GLOAGUEN (32).

2-2-2-2- / Crepidula fornica

Crepidula fornica est un mollusque ectoparasite très nuisible ayant l'aspect d'un chapeau chinois. Il adhère fortement à la coquille des huîtres. C'est un parasite envahisseur, compétiteur de place, et de nourriture dans les élevages. Son poids et son volume constituent des défauts lors de la vente. Ceux-ci nécessitent un détachage manuel ou un abattement de prix (53).

2-2-3- / Crustacés

Parmi les crustacés responsables d'altération parasitaires des huîtres, Pinnothores ostreum, Myticola intestinalis et Myticola orientalis sont les plus courants.

2-2-3-1- / Pinnothores ostreum

Pinnothores ostreum est un petit crabe parasite qui vit dans la cavité palléale et se nourrit du plancton apporté par le flux (32). Les huîtres ne sont pas impropres à la consommation, mais il faut retirer le parasite. MARTEIL, cité par GLOAGUEN (32), suggère que les lésions branchiales observées chez certaines huîtres, pourraient être attribuées à des pinnothères.

2-2-3-2- / Myticola intestinalis

Myticola intestinalis est un crustacé de la sous classe des copépodes, bien connu en Méditerranée. C'est un parasite dont la larve s'introduit dans le tube digestif de l'huître et se fixe à la paroi intestinale, où il se transforme en adulte coloré en rouge.

2-2-3-3- / Myticola orientalis

Myticola orientalis est un crustacé copépode habituel de l'huître japonaise Crassostrea gigas (32). Ce parasite devenu très fréquent sur la côte Ouest de l'Amérique du Nord, est introduit en France (32).

.../...

2-2-4- / Plathelminthes

Les plathelminthes trématodes et annélides polychètes peuvent provoquer des altérations chez les huîtres.

2-2-4-1- / Polydora ciliata

Polydora ciliata est un annélide polychète rencontré fréquemment en Hollande. Il creuse souvent ses galeries sur les roches calcaires et les coquilles des mollusques. Ce ver préfère abriter son tube de vase entre les plis de la valve supérieure de l'huître et peut attaquer la couche prismatique. Les galeries creusées à la surface de la valve plate desquamant les couches calcaires. Le bord de la valve droite, très friable, se dégrade de plus en plus. Ces dégâts, sans cesse renouvelés, conduisent à un arrêt de croissance de cette valve. Cette situation favorise un accroissement de la valve gauche, laquelle devient bombée et recourbée vers le haut. Les conséquences sont la pénétration de vase à l'intérieur de la coquille, ce qui intoxique l'huître. Cette dernière devient en outre exposée aux prédateurs du fait que les bords des valves ne sont plus jointifs (32)

2-2-4-2- / Polydora hoplura

Polydora hoplura est un annélide polychète, bien connu en France, en Australie et au Canada. Ce parasite pénètre dans la coquille et se loge sous le manteau. Il accumule de la boue autour de lui et irrite l'huître, laquelle réagit par sécrétion de conchyoline et dépôts d'une couche de calcite. Ceci conduit au chambrage, qui convient au ver polydore, puisque celui-ci a gagné un abri sûr sans creuser de tunnel (32). Ce parasite est plus dangereux que le précédent. Associé à P.ciliata, il peut rendre l'huître friable et le préjudice commercial est considérable du fait de l'odeur désagréable de la vase et de la vue d'un ver rougeâtre.

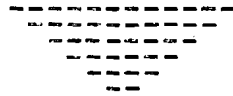
2-3- / Etiologie mixte

La maladie du pain d'épice est un cas d'altération parasitaire des huîtres à étiologie mixte. Elle est due à une éponge perforante, Cliona celata, à des champignons, dont Plectonema terebrans voire des algues perforantes de coquilles.

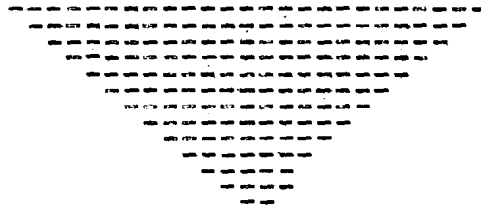
Cliona celata creuse la coquille et l'huître réagit par sécrétion de nacre colorée de tâches vertes par plectonema terebrans.

Ces huîtres parasitées, bien que consommables, présentent une qualité qui laisse à désirer du fait du dépérissement (32) (25) , (53).

CHAPITRE II



ETUDE DE LA QUALITE COMMERCIALE



3-/ DEFAUTS DIVERS

Les huîtres peuvent présenter des défauts divers, notamment les perles et les embryons.

3-1-/ Perles

Les perles sont des grains de nacre qui résultent de la pénétration de particules de sable entre la coquille et le manteau provoquant ainsi une hypertrophie de celui-ci et l'isolement des grains de sable s'est arrêté dans les branchies ou sur le manteau, il se forme un grain libre entièrement recouvert de nacre, une perle libre, qui pourra être dangereuse pour les dents du consommateur (53).

3-2-/ Embryons d'huîtres

Les embryons d'huîtres forment des amas dont la consommation entraîne un empoisonnement. Celui-ci survient pendant la période de frai qui s'étend de Mai à Août; raison pour laquelle la consommation des huîtres chute durant les mois dont le nom ne renferme pas la lettre "r". Cet empoisonnement est désagréable (53).

3-2-2-/ Règles générales d'inspection

Les huîtres fraîches sont fermées ou se referment brusquement au moindre attouchement. Elles peuvent perdre une partie de leur liquide intervalvaire. A leur ouverture, le manteau est étalé, régulièrement frangé, son excitation provoque des mouvements vermiculaires. Les coquillages de ce type sont toujours bons si bien que les exemplaires brisés sont autorisés pour la confection des plats préparés et des conserves (53).

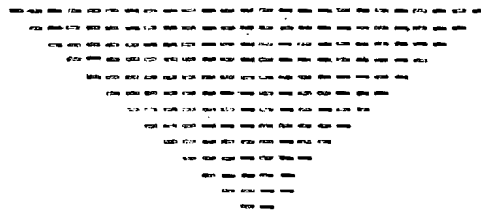
Les huîtres mortes sont fermées avec un manteau plissé, sans odeur désagréable et le muscle résiste aux tentatives d'ouverture des valves. Ces coquillages bien que de moindre qualité, sont encore consommables.

Les coquilles avariés sont ouverts, morts, malodorants, l'animal n'adhère plus à la coquille pouvant s'ouvrir sans peine. Ces huîtres sont à rejeter de la consommation. la présence des mouches vertes sur ces colis, l'odeur à la fois putride et ammoniacale, l'ouverture des coquilles, le poids léger, le son grelot, sont autant de caractères qui attirent l'attention de l'agent d'inspection.

CHAPITRE II



ETUDE DE LA QUALITE COMMERCIALE



L'étude de la qualité commerciale des huîtres concerne d'une part le matériel et les méthodes , et d'autre part les résultats et la **discussion**.

1-/ MATERIEL ET METHODES

L'étude a porté seulement sur les huîtres produites par les G.I.E. de Joal-Fadiouth et de Sokone, et commercialisées à Dakar. Elle a été réalisée à l'aide d'un matériel simple et selon une méthodologie précise.

1-1-/ Matériel

Le matériel d'étude est constitué par les huîtres et le matériel technique.

1-1-1-/ Huîtres

Les huîtres, proviennent de la production artisanale améliorée et de l'ostréiculture. Toutes ces huîtres ont été prélevées auprès des comptoirs de vente de la Pointe des Almadies à Dakar entre le 15 Décembre 1988 et le 15 Avril 1989.

Les prélèvements ont été effectués par échantillonnage au hasard par lots de 50 huîtres. Ces dernières, une fois conditionnées dans des sachets en polyéthylène puis placées dans une glacière contenant une source de froid étanche, ont été acheminées au laboratoire du Département d'Hygiène et Inspection des Denrées Alimentaires d'Origine Animale (H.I.D.A.O.A.) de l'E.I.S.M.V. de Dakar, afin d'y subir individuellement les différents tests d'appréciation de la qualité commerciale.

1-1-1-1-/ Production artisanale améliorée

Les huîtres de production artisanale améliorée proviennent de la région de Fatick, plus particulièrement du G.I.E. de Sokone.

.../...

Leur étude a porté sur 300 individus répartis en 6 lots de 50.

1-1-1-2-/ Ostréiculture

Les huîtres d'ostréiculture sont produites dans la région de Thiès, plus précisément dans la lagune de Joal-Fadiouth, par un G.I.E.

Le nombre d'huîtres soumises à l'étude est de 300 individus répartis en 6 lots de 50.

1-1-2-/ Matériel technique

Le matériel technique est constitué du matériel de pesée et de mensuration.

1-1-2-1-/ Matériel de pesée

Le matériel de pesée comprend :

- deux cupules en verre pour placer le corps et l'eau intervalvaire de l'huître;
- une balance de type pèse-lettre graduée en grammes de 0 à 350 grammes.

1-1-2-2-/ Matériel de mensuration

Le matériel de mensuration est composé d'une réglotte graduée en millimètres de 0 à 20 centimètres.

1-2-/ Méthodes

Les méthodes de pesée, de mensuration et d'observation visent à définir les différentes caractéristiques des huîtres commercialisées à Dakar.

1-2-1-/ Pesée

Les huîtres ont été pesées soit en entier, soit après écaillage.

Les pesées en entier ont été réalisées en plaçant l'huître fermée sur le plateau de la balance.

.../...

Les pesées après écaillage permettent de définir respectivement les poids de la coquille vide, de l'eau intervalvaire et du corps de l'huître; la pesée de la coquille a été effectuée de la même façon que celle du coquillage entier; celle de l'eau intervalvaire ou du corps de l'huître ont été réalisées en plaçant le liquide intervalvaire ou la chair de l'huître dans la cupule en verre. Seules 80 huîtres (40 de Sokone et 40 de Joal-Fadiouth) d'une certaine catégorie de poids total, ont subi ces pesées après écaillage.

1-2-2-/ Mensurations

Les mensurations des huîtres intéressent la longueur, la largeur et la hauteur.

La longueur correspond à l'axe principal allant du bout antérieur au bout postérieur.

La largeur est la distance comprise entre le bord ventral et le bord dorsale.

La hauteur est déterminée par la distance allant du centre de la valve gauche creuse à celui de la valve droite plate.

1-2-3-/ Observations

Les observations faites sur les huîtres concernent d'une part la coquille et d'autre part l'intérieur de la coquille.

1-2-3-1-/ Coquille

La coquille des huîtres commercialisées présente plusieurs paramètres importants, dont la forme générale, la stabilité de la base, le nombre de coquilles accolées, la trace de la racine de palétuvier, la facilité d'ouverture à l'aide d'un couteau à huître, la présence d'un double-fond boueux (chambrage).

L'appréciation des différents caractères a été réalisée par la vue ou par la résistance des valves lors de l'écaillage.

.../...

1-2-3-2- / Intérieur de la coquille

L'intérieur de la coquille contient l'eau intervalvaire et le corps de l'huître.

Les appréciations du liquide intervalvaire ont porté sur son abondance et son aspect.

L'étude du corps de l'huître concerne le taux de mortalité, l'état d'engraissement, le parasitisme commensal.

L'odeur et la saveur ont été testées d'une manière globale pour l'eau intervalvaire et le corps de l'huître.

Les moyens d'étude sont les organes des sens dont la vue, le goût et l'odorat.

2- / RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats obtenus, une fois présentés, seront discutés en fonction des publications exploitées.

2-1- / Résultats

Les résultats obtenus sont présentés de manière comparative pour les huîtres de Sokone et de Joal-Fadiouth. Ils sont relatifs au poids, aux mensurations et aux observations des huîtres.

2-1-1- / Poids

Les tableaux 17, 18 et 19, ainsi que la figure 11, montrent que les huîtres de Sokone sont relativement plus lourdes que celles de Joal-Fadiouth.

Tableau 17 : POIDS COMPARES DES HUITRES DE SOKONE ET DE JOAL-FADIOUTH (en grammes).

Origine	Minimum	Maximum	Moyenne
SOKONE	35	130	65
JOAL-FADIOUTH	35	110	55

Le poids moyen des huîtres de Sokone est d'environ 65g, tandis que celui de Joal-Fadiouth s'élève à 55g.

Tableau n° 18 : POIDS COMPARES PAR CATEGORIES DE 10 GRAMMES DES HUITRES
DE SOKONE ET DE JOAL-FADIOUTH

Origine	Poids	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120-130	130-140	TOTAL
SOKONE	Nombre sur 300	1	30	78	72	53	32	18	7	5	1	3	300
	p.100	0,33	10	26	24	17,67	10,67	6	2,33	1,67	0,33	1	100
JOAL- FADIOUTH	Nombre sur 300	9	59	108	72	23	20	7	0	2	0	0	300
	p.100	3	19,67	36	24	7,67	6,67	2,33	0	0,66	0	0	100

La classe 50-60g présente les pourcentages les plus importants.

Les fréquences de cette classe sont de 0,26 pour les huîtres de Sokone et 0,36 pour les huîtres de Joal-Fadiouth.

Les médianes de cette classe sont respectivement pour Sokone et Joal-Fadiouth de 65,26 et de 57,59.

FIGURE 11 : Comparaison par catégories de 10 g des Huîtres de SOKONE et de JOAL-PADIOUTH

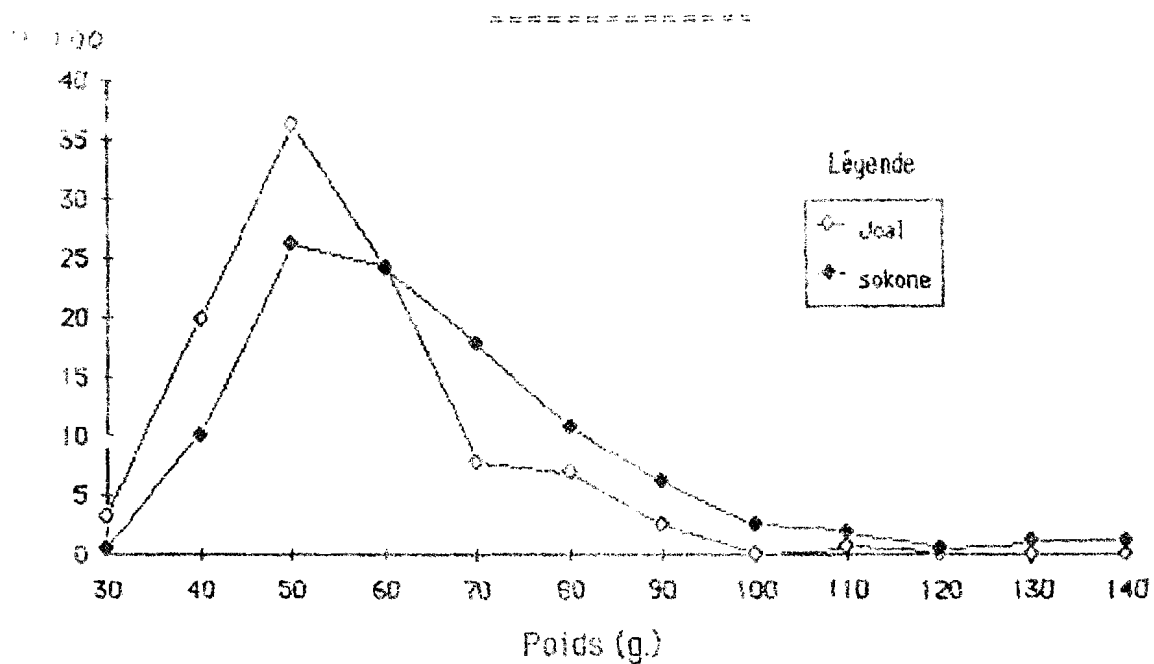


Tableau 19 : POURCENTAGE PAR CATEGORIES CALIBREES DES HUITRES DE SOKONE ET DE JOAL-FADIOUTH (en P.100)

Calibre	Sokone	Joal - Fadiouth
Petites huîtres (P) < 50g	10	20
Huîtres Moyennes (M) 50 à 80g	70	70
Huîtres grosses (G) > 80g	20	10

Le pourcentage des petites huîtres (< 50g) de Sokone représente environ la moitié de celui de Joal-Fadiouth tandis que le pourcentage des grosses huîtres (> 80g) est le double de celui de Joal-Fadiouth.

Les huîtres présentées à la vente peuvent être classées en fonction de leur poids en 3 calibres :

- les petites huîtres (P) de poids inférieur à 50g.
- les huîtres moyennes (M) de poids comprise entre 50g et 80g;
- les grosses huîtres (G) de poids supérieur à 80g.

2-1-2-7 Mensurations

Les tableaux 20, 21 et 22 indiquent respectivement les valeurs moyennes de la longueur, de la largeur et de la hauteur des huîtres de Sokone et de Joal-Fadiouth vendues à Dakar.

Tableau 20 : LONGUEUR COMPAREE DES HUITRES DE SOKONE ET DE JOAL-FADIOUTH (en centimètres).

ORIGINE	MINIMUM	MAXIMUM	MOYENNE
Sokone	5	12,5	8
Joal-Fadiouth	5	11	7

.../...

La longueur maximale des huîtres de Sokone est légèrement supérieure à celle des huîtres de Joal-Fadiouth. Il en est de même de la longueur moyenne qui ^{est} de 3 cm pour les huîtres du G.I.E de Sokone et de 7 cm pour les huîtres du G.I.E. de Joal-Fadiouth.

Tableau 21 : LARGEUR COMPAREE DES HUITRES DE SOKONE ET DE JOAL-FADIOUTH (en centimètres)

ORIGINE	MINIMUM	MAXIMUM	MOYENNE
Sokone	2,5	6,5	4
Joal-Fadiouth	2	6	3,5

Les largeurs minimale et maximale des huîtres de Sokone, tout comme leur largeur moyenne sont légèrement supérieures à celles des huîtres de Joal-Fadiouth.

Tableau 22 : HAUTEUR COMPAREE DES HUITRES DE SOKONE ET DE JOAL-FADIOUTH (en centimètres)

ORIGINE	MAXIMUM	MINIMUM	MOYENNE
Sokone	1	4	2
Joal-Fadiouth	1	3,5	1,75

La hauteur moyenne des huîtres de Sokone est légèrement supérieur à celle des huîtres de Joal-Fadiouth (2cm et 1,75cm).

Les différences relevées au cours de l'étude des dimensions des huîtres des deux G.I.E. de Sokone et de Joal-Fadiouth sont significatives bien qu'elles soient minimes.

... ..

2-1-3- / Observations

Les observations faites au cours de l'étude de la qualité commerciale des huîtres portent d'une part sur la coquille et d'autre part sur l'intérieur de celle-ci.

2-1-3-1- / Coquille

Les observations externes correspondent à l'appréciation des paramètres caractéristiques de la coquille des huîtres vendues à Dakar. (Tableau 23 .

Tableau 23 : COMPARAISON DES COQUILLES DES HUITRES DE SOKONE ET DE JOAL-FADIOUTH (en p 100)

OBSERVATIONS		SOKONE	JOAL-FADIOUTH
Forme générale	Normale	42	38
	Large	20	10
	Globuleuse	9	20
	Etroite	12	7
	Irrégulière	17	25
Forme de la base	Stable	53	36
	Instable	47	62
Nombre de Coquilles	Unique	32	90
	Multiple	18	10
Empreinte du Support	Présence	39	82
	Absence	11	18
Facilité d'ouverture	Facile	93	95
	Difficile	7	4
Fracture à l'ouverture	Présence	15	24
	Absence	35	70
Double fond boueux	Présence	1	4
	Absence	99	96

Environ 40 p.100 des huîtres de Sokone et de Joal-Fadiouth ont une forme normale et 60 p.100 présentent une forme soit atypique, soit irrégulière.

Les huîtres de Sokone ont une forme de la base beaucoup plus stable (53 p.100) que celles de Joal-Fadiouth (38 p.100).

Les huîtres de taille identique, voire des petites huîtres, peuvent se coller les unes sur les autres. Le pourcentage des huîtres multiples est plus élevé dans le cas de la production artisanale améliorée (18 p.100 à Sokone, contre 10 p.100 à Joal-Fadiouth).

Le nombre d'huîtres présentant l'empreinte du rizo-phore reste élevé quelque soit l'origine (89 p.100 à Sokone et 82 p.100 à Joal-Fadiouth).

La coquille des huîtres de Joal-Fadiouth est plus friable (24 p.100) que celle des huîtres de Sokone (15 p.100).

2-1-3-2- / Intérieur de la coquille

Les résultats de l'appréciation des paramètres pris en considération au cours de l'étude de l'intérieur de la coquille, sont présentés dans le tableau 24.

.../...

Tableau 24 : COMPARAISON DE L'INTERIEUR DES HUITRES
DE SOKONE ET DE JOAL-FADIOUTH (en p.100)

OBSERVATIONS INTERNES		SOKONE	JOAL-FADIOUTH
Eau Intervalvaire	Très abondante	14	32
	Abondante	84	67
	Peu abondante	2	2
	Transparente	99	95
	Trouble	1	5
Etat d'en- graissement	Important	34	4
	Moyen	57	72
	Faible	9	24
Crabes Commensaux	Présence	10	0
	Absence	90	100
Vers Commensaux	Présence	1	0
	Absence	99	100
Odeur	Bonne	98	98
	Mauvaise	2	2
Vitalité	Vivantes	99	99
	Mortes	1	1

Ce tableau montre :

- le liquide intervalvaire, clair ou transparent dans la très grande majorité des cas, est en général plus abondante chez les huîtres de Joal (32 p. 100) que chez celles de Sokone (14 p.100)

.../...

- le bon état d'engraissement est nettement supérieur pour les huîtres de Sokone (34 p.100) que pour celles de Joal-Fadiouth (4 p.100);

- la présence de petits crabes commensaux est seulement observée à Sokone (10 p.100 des huîtres);

- quelques huîtres (1 p.100) de Sokone contiennent un ver commensal parasite. Ce dernier n'a pas été observé dans les huîtres de Joal-Fadiouth;

- l'odeur agréable de marée (huîtres vivantes) reste élevée et constante chez les huîtres quelque soit leur origine (98 p 100). Cependant l'odeur putride demeure faible (2 p 100) pour les huîtres vivantes (1 p.100) et les huîtres mortes (1 p. 100).

2-1-3-3- / Observations complémentaires

Les observations complémentaires relatives au poids, concernent les huîtres ayant une forme générale normale et un poids de 50,70,90 ou 110 grammes (tableau 25).

Tableau 25 : POIDS COMPARES DE LA COQUILLE, DE L'EAU INTERVALVAIRES ET DU CORPS DES HUITRES DE SOKONE ET DE JOAL-FADIOUTH (en kilogrammes)

POIDS TOTAL	S O K O N E			J O A L - F A D I O U T H		
	Coquille	Eau	Corps	Coquille	Eau	Corps
50	35	5	10	40	4	6
70	47	8	15	55	6	9
90	60	10	20	70	8	12
110	73	12	25	85	10	15

Les résultats consignés dans le tableau 25, montrent que le poids relatif de la coquille est nettement plus important pour les huîtres de Joal-Fadiouth que pour celles de Sokone, tandis que le poids de l'eau intervalvaire et celui du corps de l'huître sont toujours plus élevés à Sokone qu'à Joal-Fadiouth.

2-2-7-/ Empreinte du rizophore

L'empreinte du rizophore est observée aussi bien à Sokone qu'à Joal-Fadiouth, ce qui prouve que les parcs d'élevage de Joal-Fadiouth sont repeuplés avec les huîtres de cueillette et le captage du naissain s'effectue de moins en moins.

En conclusion, les huîtres de Joal-Fadiouth et de Sokone appartiennent à la même espèce, mais leur système de production est à l'origine des différences constatées.

Les principales caractéristiques sont :

- une taille, un poids total et un poids du corps supérieurs pour celles de Sokone;
- une base plus stable pour celles de Sokone;
- une coquille plus solide pour celles de Sokone;
- un meilleur état d'engraissement pour celles de Sokone;
- une absence de crabes commensaux pour celles de Joal-Fadiouth.

Dans les deux cas, les huîtres sont vendues à Dakar dans un très bon état de fraîcheur : elles sont toutes fermées (100 p.100) et pleines d'eau (88 p. 100). Les pourcentages d'huîtres mortes (1 p.100) ou inconsommables (1 p. 100) sont très faibles.

ACQUIS INTERNETATS
DES SCHEMES DE
VETEMENTS
CUMULATIFS

2-2-4- / Etat d'engraissement

Le bon état d'engraissement supérieure pour les huîtres de Sokone témoigne de la plus grande richesse en matières nutritives de ses zones de production.

Cette remarque confirme l'existence chez l'huître d'un cycle annuel de croissance et d'engraissement en liaison en liaison avec un cycle annuel de disponibilité de nourriture dont les facteurs déterminants sont méconnus sous les tropiques ().

2-2-5- / Parasitisme

Le taux de parasites, bien que faible, est seulement observé à Sokone avec un petit crabe et un ver rougeâtre.

Cependant un ver rougeâtre a été observé sur les huîtres de Joal-Fadiouth dans un prélèvement effectué directement dans la lagune.

Le petit crabe est un crustacé commensal appelé Pinnothores ostreum, qui n'est pas spécifique des échantillons issus de la mangrove, car il a été signalé au Maroc et à Joal-Fadiouth dans les parcs d'élevage (), ().

Le ver rougeâtre est un plathelminthe dénommé Polydora hoplura.

Un mollusque ayant l'aspect d'un chapeau chinois noir (Crepidula fornicata) vit accroché sur les huîtres de Sokone. Mais celui-ci est arraché avant la commercialisation afin de conférer une bonne présentation des huîtres.

2-2-6- / Mortalité

La mortalité, bien que très faible (1 p.100) sur les colis présentés à la vente, demeure par contre peu élevée dans les bassins d'épuration et d'entreposage (6 à 11 p 100 des expéditions. à tel point qu'elle entrave la rentabilité de la vente à Dakar, surtout en fin de campagne (mai-juin).

.../...

Ils sont surtout indiqués dans l'étude de la croissance des huîtres, exigeant une grande précision.

Les résultats montrent que la taille minimale autorisée pour la vente des huîtres au Sénégal est respectée. Cette taille minimale, de 5,0 cm est également recommandée pour la vente des huîtres plates au Maroc ()

2-2-1-2- / Poids

Au regard des résultats obtenus, un calibrage des huîtres en trois catégories est réalisable. Cependant, cette possibilité est incomplète devant la classification par taille des huîtres creuses selon la norme française qui distingue des huîtres très grosses (TG), grosses (G), moyennes (M), et petites (P).

2-2-2- / Fragilité des coquilles

Les coquilles des huîtres de Joal-Fadiouth sont plus fragiles que celles de Sokone (24 p 100 contre 15 p 100 de fracture à l'ouverture).

La cause de cette fragilité peut être due à la pauvreté en matière minérale des zones d'élevage ou au surpeuplement des parcs. Ce dernier facteur est évoqué par certains auteurs dans le typhus des huîtres, qui crée un état de moindre résistance des coquilles dans les parcs trop chargés. Cette situation est observée à Joal-Fadiouth, où les parcs sont trop chargés et où l'envasement des huîtres est courant.

2-2-3- / Défectuosités

Les huîtres défectueuses sont peu nombreuses à la commercialisation du fait qu'elles ont fait l'objet d'un triage préalable.

Dans le cas des huîtres à double-fond boueux, l'origine semble être liée au système de production du fait que cette anomalie est exceptionnelle à Sokone.

.../...

Les coquilles des huîtres de Joal-Fadiouth bien que plus lourdes, sont toutefois plus sujettes aux fractures que celles de Sokone (Tableau 23).

L'observation de certains paramètres, dont la couleur du manteau, le goût de l'huître et l'évolution de l'état d'engraissement, nous conduit aux conclusions suivantes :

- la couleur du manteau des huîtres de Sokone est claire, tandis que celle des huîtres de Joal-Fadiouth est brune, en particulier à la périphérie.

- le goût relativement savoureux et bien iodé des huîtres de Sokone est un peu comparable à celui des huîtres creuses "spéciales" et des huîtres plates européennes, alors que celui des huîtres de Joal-Fadiouth est plus salé, comme celui des huîtres creuses "fines de claires" ou "pleines de mer" européennes;

- la présence de perles, bien que signalée à titre exceptionnel par des consommateurs, n'a pas été observée;

- l'état d'engraissement des huîtres de Joal-Fadiouth, très faible en début de campagne ostréicole, augmente progressivement pour devenir satisfaisant en fin de saison ostréicole (les pourcentages indiqués ont été relevés au mois de Février, soit en milieu de saison).

En revanche, les huîtres de Sokone présentent un état d'engraissement satisfaisant dès le début de la campagne et en augmentation constante durant toute la période de vente.

2-2-/ Discussion

La discussion des résultats obtenus concerne la taille marchande, la fragilité des coquilles, l'état d'engraissement, le parasitisme, les défauts, la mortalité et la présence de l'empreinte du rizophore.

2-2-1-/ Taille marchande

Les paramètres de la taille marchande regroupent la longueur et le poids.

2-2-1-1-/ Longueur

Les mesures linéaires sont prises habituellement avec un pied à coulisse ou une planche à mesurer (48).

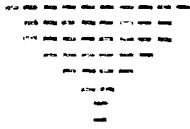
Ces instruments permettent d'obtenir des valeurs plus précises que la réglette simple.

TROISIEME PARTIE

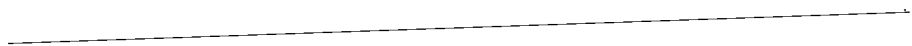
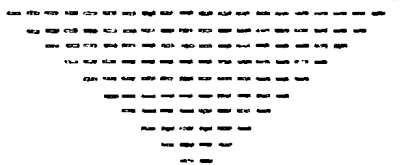
QUALITE BACTERIOLOGIQUE DES HUITRES PRODUITES

AU SENEGAL

CHAPITRE I



SOURCES DE CONTAMINATION



Les sources de contamination correspondent aux origines de la présence dans ou sur les huîtres de microbes nuisibles capables d'altérer ces denrées ou d'engendrer des maladies chez le consommateur.

Elles comportent les agents de contamination et leurs modes de contamination.

1- / NATURE DES AGENTS DE CONTAMINATION

La contamination des coquillages peut être due à plusieurs catégories d'agents pathogènes ou d'altérations, dont les virus et les bactéries.

1-1- / Virus

Les principaux virus isolés des fruits de mer et en particulier des huîtres sont des virus intestinaux qui proviennent des fèces de l'homme. Ce groupe renferme :

- le virus de la poliomyélite qui provoque une infection marquée par des céphalées, des troubles gastro-intestinaux suivis d'une paralysie flasque d'apparition brutale;

- le virus de l'hépatite A, qui est couramment signalé comme transmis par les coquillages. Il engendre chez l'homme une infection caractérisée par deux phases cliniques, dont :

- la phase pré-ictérique avec de la fièvre, de la nausée et de l'anorexie, associées à des douleurs musculaires et articulaires;

- et la phase ictérique, avec une décoloration des fèces, une oligurie, un prurit, une hépatomégalie et une splénomégalie.

En dehors des virus précités, l'Enteric Cytopathic Human Orphan Virus (E.C.H.O.V.) et les virus Coxsackie de types A et B ont été également isolés des fruits de mer; ils sont respectivement à l'origine de gastro-entérites et d'entérites chez l'homme.

.../...

1-2-/ Bactéries

Les bactéries signalées avec les huîtres se répartissent entre la flore saprophyte et la flore pathogène.

1-2-1-/ Flore saprophyte

La flore saprophyte comprend les germes dépourvus de tout pouvoir pathogène vis - à - vis des consommateurs. Ces germes sont des bacilles Gram⁻ et des coques Gram⁺.

1-2-1-1-/ Batonnets Gram-

Les bacilles Gram⁻ appartiennent au groupe des aéro-anaérobies facultatifs, renfermant les germes lactose⁻ ou coliformes, dont Escherichia coli, Klebsiella, Citrobacter, Enterobacter et les bactéries lactose⁻ ou non coliformes, avec le genre Proteus, responsable de la putréfaction des produits halieutiques.

Toutes ces bactéries appartiennent à la famille des Enterobacteriaceae; elles habitent généralement le tube digestif de l'homme et des animaux, mais aussi le milieu extérieur

1-2-1-2-/ Coques Gram⁺

Les coques Gram⁺ saprophytes rencontrés sur les coquillages appartiennent aux genres Micrococcus (aérobie strict) Streptococcus (aérobies ou aéro-anaérobies facultatifs) avec Streptococcus D ou enterocoques. Ces bactéries sont des hôtes normaux du tube digestif et de l'appareil respiratoire de l'homme et des animaux.

1-2-2-/ Flore pathogène

La flore pathogène constitue l'ensemble des germes susceptibles d'engendrer une maladie chez le consommateur. Les maladies transmises à l'homme à la suite de la consommation d'huîtres sont dues à des coques et à des bacilles

1-2-2-1-/ Coques

Les cocci pathogènes signalés chez les mollusques bivalves sont des staphylocoques (Staphylococcus aureus). Ces derniers sont à l'origine d'une intoxication staphylococcique qui survient 2 à 3 heures après la prise d'un repas. Les signes cliniques sont la diarrhée intense, les douleurs abdominales (coliques), les nausées et les vomissements en "fusée".

.../...

Par ailleurs S.aureus est responsable d'infections cutanées ou suppurations diverses (angines, rhumes et furoncles). Ce sont en effet des germes aérobies ou aéro-anaérobies facultatifs, dont l'habitat naturel correspond aux muqueuses de l'homme et des animaux.

1-2-2-2- / Bacilles

Les bacilles rencontrés sur ou dans les coquilles sont des Gram- et des Gram⁺.

1-2-2-2-1- / Gram -

Les huîtres sont parfois polluées par les bacilles Gram- de la famille des Enterobacteriaceae et celle de la famille des Vibrionaceae.

La famille des Entérobactériaceae renferme plusieurs genres, dont seul le genre Salmonella est un polluant des coquillages. Celui-ci provoque :

- des infections (fièvre typhoïde et paratyphoïde) dues à Salmonella typhi et S.paratyphi A, B etc.

La fièvre typhoïde se caractérise par des lésions hémorragiques digestives accompagnées de fièvre et de maux de tête;

- des toxi-infections (salmonelles) dues à de très nombreuses salmonelles dont S.typhimurium, S.entéritidis, S.hadar, S.senftenberg, S.anatum, S.derby, S.hvittinfoss, etc. (5). Les troubles surviennent 24 à 48 heures après le repas, avec de la fièvre accompagnée de frissons, de vomissements, de la diarrhée abondante et fétiles des coliques violentes, des céphalées. Ces troubles peuvent être mortels chez l'enfant et le vieillard, mais regressent généralement vers le quatrième jour.

La famille des Vibrionaceae comporte plusieurs genres, dont le genre :

- Vibrio cholerae (agent du cholera) qui a contaminé en 1980 aux USA 113 lots d'huîtres sur un total de 790 lots de 16 huîtres chacun, soit environ 15 p.100 (5);

- Vibrio parahaemolyticus outre son rôle dans les lésions cutanées des nageurs et des pêcheurs est reconnu comme agent de gastro-entérite (57).

1-2-2-2-2- / Gram*

Les huîtres peuvent être polluées par les bacilles gram* anaérobies stricts sporulés, notamment le genre Clostridium.

Clostridium perfringens est responsable d'une toxi-infection survenant 6 à 12 heures après le repas, avec des vomissements, de la diarrhée parfois sanguinolente et des coliques légères.

Clostridium botulinum est à l'origine du botulisme, survenant 12 à 16 heures après l'ingestion de la toxine neurotrophe contenue dans l'aliment; il se traduit par une paralysie flasque des muscles oculaires, masticateurs, locomoteurs et respiratoires.

De même les bacilles Gram* non sporulés, aéro-anaérobies facultatifs, du groupe des corynébactéries avec Erysipelothrix insidiosa (rhusopathiae) provoquent le rouget. Cette infection, fréquente chez le porc, est caractérisée chez l'homme par une forme cutanée, marquée par un foyer congestif localisé ou envahissant (Erysipeloïde de Rosenback) et par une forme septicémique (endocardite et arthrites).

2- / MODES DE CONTAMINATION DES HUITRES

Les huîtres captent et concentrent les particules mêmes microscopiques contenues dans l'eau, et parmi celles-ci nous retenons les bactéries et les virus.

La contamination peut donc se produire aussi bien dans l'eau que lors des opérations de commercialisation.

2-1- / Contamination endogène

La contamination primaire ou endogène des huîtres correspond à celle qui se produit du vivant des mollusques bivalves. Elle se réalise dans les gisements huîtres naturels et dans les parcs ostréicoles. Celle-ci se confond à la pollution bactérienne du milieu aquatique.

2-1-1- / Flore de contamination du milieu aquatique

Les huîtres sont des denrées exposées aux souillures. Leur mode de contamination et la nature des germes sont variables.

.../...

2-1-1-1- / Pollution des huîtres

La mer est le réceptif naturel des eaux de ruissellement et reçoit, le long des côtes, les eaux usées. De plus, la mer est polluée au large par les matières fécales des oiseaux et des passagers des bateaux.

Les lamellibranches filtrent l'eau qu'ils absorbent et retiennent une quantité substantielle des bactéries présentes dans l'eau. MOSNY et GIARD cités par SAIFEDDINE (53) affirment que "l'huître n'est pas nuisible par elle-même, elle n'est que l'agent passif de transmission des eaux souillées contenues entre les valves de sa coquille. La seule cause de sa nocivité est l'insalubrité des parcs, laquelle provient toujours de leur contamination par des eaux impures".

La contamination des parcs à huîtres est facile étant donné que la plupart se trouvent placés tout près des agglomérations villageoises, pour des raisons de suivi et d'entretien des parcs d'élevage ou d'entreposage des huîtres.

Bien que la réceptivité de l'huître demeure faible et que son pouvoir d'éliminer par phagocytose les microbes envahisseurs, reste considérable, les huîtres ingèrent des entérobactéries pouvant survivre longtemps après leur absorption. D'où l'intérêt de l'épuration des huîtres, qui potentialise les effets de l'auto-épuration de la mer.

2-1-1-2- / Flore de contamination

La flore de contamination du milieu aquatique comporte la flore typiquement aquatique et la flore tellurique.

La flore typiquement aquatique demeure habituellement hébergée par l'eau, dans laquelle son métabolisme reste adapté. Elle comprend 1 genre Vibrio avec V.cholerae exceptionnellement véhiculé par les coquillages et V.parahaemolyticus responsable d'intoxications ou toxi-infections plus bénignes (5).

La flore tellurique vit surtout dans le sol à partir duquel, elle est entraînée dans les rivières, les fleuves et les océans par les eaux de ruissellement. Elle est constituée en général de bactéries sporulées, notamment le genre clostridium; et non sporulées, dont les genres Salmonella, streptococcus, Staphylococcus...

.../...

2-2- / Contamination exogène

La contamination exogène intervient au cours de la vie économique des produits halieutiques. Elle correspond à un transfert de germes d'une source polluée, vers les denrées alimentaires saines, par l'intermédiaire d'un vecteur animé ou d'un vecteur inanimé.

2-2-1- / Vecteurs animés

Les vecteurs animés regroupent l'homme et les animaux.

2-2-1-1- / Homme

L'homme constitue la source de contamination exogène la plus fréquente des D.A.O.A. et en particulier des huîtres. Il peut être :

- un vecteur passif dans le cas de toutes les personnes manipulant les huîtres depuis les opérations d'expédition et de transformation jusqu'à la commercialisation. Ces professionnels peuvent souiller les coquilles par leurs mains ou leurs vêtements, avec des germes issus d'autres denrées contaminées;

- un vecteur actif, dans le cas où l'homme est un porteur sain, malade, chronique ou convalescent. Il devient alors une source abondante et renouvelée de germes. Ainsi les personnes atteintes de Rhume, d'angine, de sinusite, de trachéite, de bronchite, de pneumonie, de plaies suppurées, d'abcès et de furoncles, constituent les principaux vecteurs actifs de la contamination.

2-2-1-2- / Animaux

Les insectes, en particulier les mouches, peuvent constituer des réservoirs de divers germes, notamment les salmonelles, les streptocoques, les staphylocoques etc. Ces mouches, en se posant sur les huîtres surtout décoquillées (écaillées), provoquent une pollution bactérienne.

2-2-2- / Vecteurs inanimés

Les vecteurs inanimés représentent les facteurs de l'environnement et les objets en contact avec les huîtres durant leur vie économique.

2-2-2-1- / Environnement

L'air, surtout chargé de poussière, peut contenir de grandes quantités de germes responsables de maladies ou d'altération. D'où le danger de l'exposition à ciel ouvert des lieux de vente et de transformation.

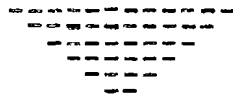
Le sol reçoit par ailleurs des déchets de toute nature, et demeure en contact permanent avec les porteurs malades ou sains, d'où le danger des eaux de ruissellement et du reflux des hautes marées qui entraînent divers déchets dans les zones de production et dans les bassins d'épuration des huîtres. Cette eau souillée est très souvent utilisée pour le lavage des coquillages d'huîtres avant leur expédition et leur commercialisation.

Les bassins d'entreposage et les locaux de stockage des huîtres avant leur expédition ou leur commercialisation peuvent abriter des souillures et constituent alors des sources de contamination.

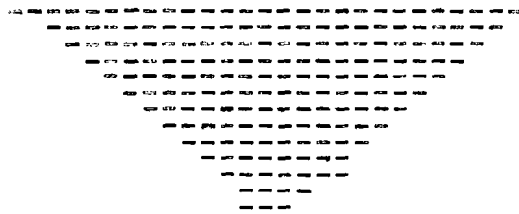
2-2-2-2- / Matériel

Le matériel correspond à l'ensemble des objets et instruments entrant en contact avec les huîtres au cours de leur vie économique. Les principaux agents de souillure sont les bourriches, les casiers en polyéthylène, les sacs en toile de jutes, les sachets en matière plastique, les véhicules de transport, le matériel de nettoyage des huîtres et des bassins et les couteaux d'écaillage.

CHAPITRE II



ETUDE DE LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE



L'étude de la qualité bactériologique a portée sur des huîtres produites dans la région de Thiès par le G.I.E. de Joal Fadiouth et dans celle de Fatick par le G.I.E. de Sokone.

Les prélèvements effectués en fin de production et à différents niveaux de la filière commerciale ont été analysés au laboratoire de microbiologie alimentaire de l'E.I.S.M.V. de Dakar.

1- / MATERIEL ET METHODES

1-1- / Matériel

Le matériel comprend les huîtres et le matériel de laboratoire.

1-1-1- / Les huîtres

Les huîtres soumises aux analyses bactériologiques sont au nombre de 520 soit 320 pour le G.I.E. de Joal-Fadiouth et 200 pour le G.I.E. de Sokone.

1-1-2- / Matériel de laboratoire

Le matériel de laboratoire permet la préparation des échantillons d'huîtres et l'analyse bactériologique.

1-1-2-1- / Matériel de préparation

Le matériel de préparation des échantillons d'huîtres destinés aux analyses bactériologiques comprend :

- une brosse;
- un bec bunsen;
- un couteau d'écaillage;
- des boîtes pétri de grande taille et des sacs en métal inoxydable;
- un scalpel en millilitres;
- une éprouvette graduée en millimètres;
- une eau salée à 10 p. 100 ;
- des flacons de 250 ml.

.../...

- un broyeur-homogénéisateur "Ultra-turrax";
- un matériel d'antiseptie (alcool).

1-1-2-2- Matériel d'analyse

Le matériel d'analyse microbiologique des coquilles correspond aux instruments communément rencontrés dans les laboratoires de microbiologie alimentaire, notamment

- le matériel d'aseptie (alcool, eau de javel....)
- le matériel de stérilisation (four Pasteur, autoclave, cocotte minute, bec bunsen);
- le matériel de dilution et d'ensemencement (pipettes, tubes à essais, boîtes de pétri, cèse, étaleur, milieux de culture et réactifs indiqués en annexe);
- la verrerie diverse (bêcher, flacon, éprouvette, erlenmeyer.....);
- les appareils d'incubation (étuves à 30°C, 37°C, 40 et 45°C) et de distillation de l'eau;
- le matériel de pesée, de broyage;
- le bain-marie, le réfrigérateur.

1-2- / Méthodes

Les méthodes d'analyse microbiologique des huîtres concernent les prélèvements et le protocole expérimental proprement dit.

1-2-1- / Prélèvements

Pour traduire le plus fidèlement possible la qualité bactériologique des huîtres à Joal-Fadiouth et à Dakar, les huîtres ont été prélevées :

- dans la lagune de Joal-Fadiouth,
- dès leur arrivage à la Pointe des Almadies;
- au cours de l'épuration et de leur commercialisation à Dakar.

.../...

1-2-1-1- / Prélèvements à Joal-Fadiouth

Entre **Mai** et **Juin** 1989, deux prélèvements ont été réalisés à différents endroits de la lagune de Joal-Fadiouth :

- dans les parcs d'élevage de Joal-Fadiouth;
- dans les parcs de prédégorgement à Sassao;
- dans les parcs d'épuration finale de Tine-Dine.

Une quantité de 10 douzaines a été répartie en 8 échantillons de 12 à 17 huîtres (tableau 26).

Tableau 26 - NATURE DE PRELEVEMENTS A JOAL-FADIOUTH

Numéro de prélèvements	DATES	lieux de prélèvements	Quantité (en douzaines)	Nombre d'échantillons.
1	25.5.89	Parc de Joal (élevage)	1	1 (12huîtres)
	25.5.89	Parc de Fadiouth (élevage)	1	1 (12huîtres)
	25.5.89	Parc de Sassao (prédégorgement)	1 (3huîtres)	1 (15huîtres)
	25.5.89	Parc de Tine-Dine (épuration)	2	1 (17huîtres)
2	09.6.89	Parc de Joal (élevage)	1 (5huîtres)	1 (" ")
	09.6.89	Parc de Fadiouth (élevage)	1(3huîtres)	1 (15huîtres)
	09.6.89	Parc de Sassao (Prédégorgement)	1(2huîtres)	1 (14huîtres)
	08.6.89	Parc de Tine-Dine (épuration)	1(4huîtres)	1 (16huîtres)

La taille des échantillons varie de 12 à 17 huîtres.

1-2-1-2- / Prélèvements à Dakar

Les prélèvements à Dakar se sont déroulés du mois de Février au mois de Mai 1989. Ils ont porté sur 200 huîtres d'arrivage et sur 200 huîtres en épuration ou en commercialisation. Ils ont été réalisés au hasard, à partir de plusieurs bourriches, casiers ou colis présentés à la vente.

Tableau 27 : NATURE DES PRELEVEMENTS DES HUITRES D'ARRIVAGE A DAKAR.

Numéro de prélèvements	Origine	Date	Lieux de prélèvement	Nombre de jours d'épuration.	Quantités (endouzaines)	Nombre d'échantillon.
1	Sokone	19.2.89	Pointe des Almadies	0	5	7 (5 à 10 huîtres)
2	Joal-Fadiouth	25.2.89	Pointe des Almadies	0	5	6 (10 huîtres)
3	Sokone	11.3.89	Pointe des Almadies	0	4	4 (10 à 11 huîtres)
4	Joal-Fadiouth	21.4.89	Pointe des Almadies	0	5	5 (10 à 12 huîtres)

Les 200 huîtres d'arrivage de Sokone (100) et de Joal-Fadiouth (100) correspondent à 19 douzaines et à 22 échantillons de 5 à 12 individus (Tableau 27).

.../...

Tableau 28 : NATURE DES PRELEVEMENTS DES HUITRES
D'EPURATION OU DE COMMERCIALISATION A DAKAR.

Numéro de prélèvements	Origine	Date	Lieux de prélèvement	Jours d'épuration	Quantité (en douzaines)	Nbre d'échantillons.
1	Joal Fadiouth	10.2.89	Pointe des Almadies	10 jours	3 (4 huîtres)	6 (2 à 7 individus)
2	Sokone	20.3.89	Pointe des Almadies	08 jours	3	3 (10 à 12 huîtres)
3	Sokone	3.5.89	Stand du marché Kermel	27 jours	5 (5 huîtres)	5 (12 à 14 huîtres)
4	Joal Fadiouth	11.5.89	Pointe des Almadies	20 jours	4 (6 huîtres)	4 (11 à 15 huîtres)

La durée d'épuration s'étend d'une semaine à quatre semaines.

La quantité totale est de 15 douzaines réparties en 18 échantillons de 6 à 15 huîtres.

A Dakar 34 douzaines réparties en 40 échantillons de 5 à 15 huîtres ont été analysées.

L'échantillonnage a été réalisé en fonction de la taille des huîtres. Ainsi l'échantillon peut comporter au moins :

- 4 individus pour les gros coquillages;
- 12 huîtres pour les petits individus.

.../...

1-2-1-3- / Transport des échantillons

Les échantillons sont conditionnés dans un double sachet en plastique. Ils sont ensuite placés dans une glacière contenant une source de froid étanche. Les prélèvements sont enfin acheminés vers le laboratoire. La durée du trajet entre les lieux de prélèvement et le laboratoire de l'E.I.S.M.V. à Dakar varie de 1 à 2 heures à Dakar et de 5 à 10 heures à Joal-Fadiouth.

1-2-2- / Protocole d'analyse bactériologique

Les coquilles vivants, ont été traités quelques heures au plus après le prélèvement.

Le protocole d'analyse comporte la préparation des échantillons et la recherche des germes.

1-2-2-1- / Préparation des échantillons

Les huîtres, une fois arrivées au laboratoire, sont lavées et brossées sous un courant d'eau puis séchées rapidement sur la pailleasse. Leur point d'ouverture (bout antérieur entre les deux valves) est aseptisé par exposition brève à la flamme ou à l'aide d'un tampon de coton imbibé d'alcool.

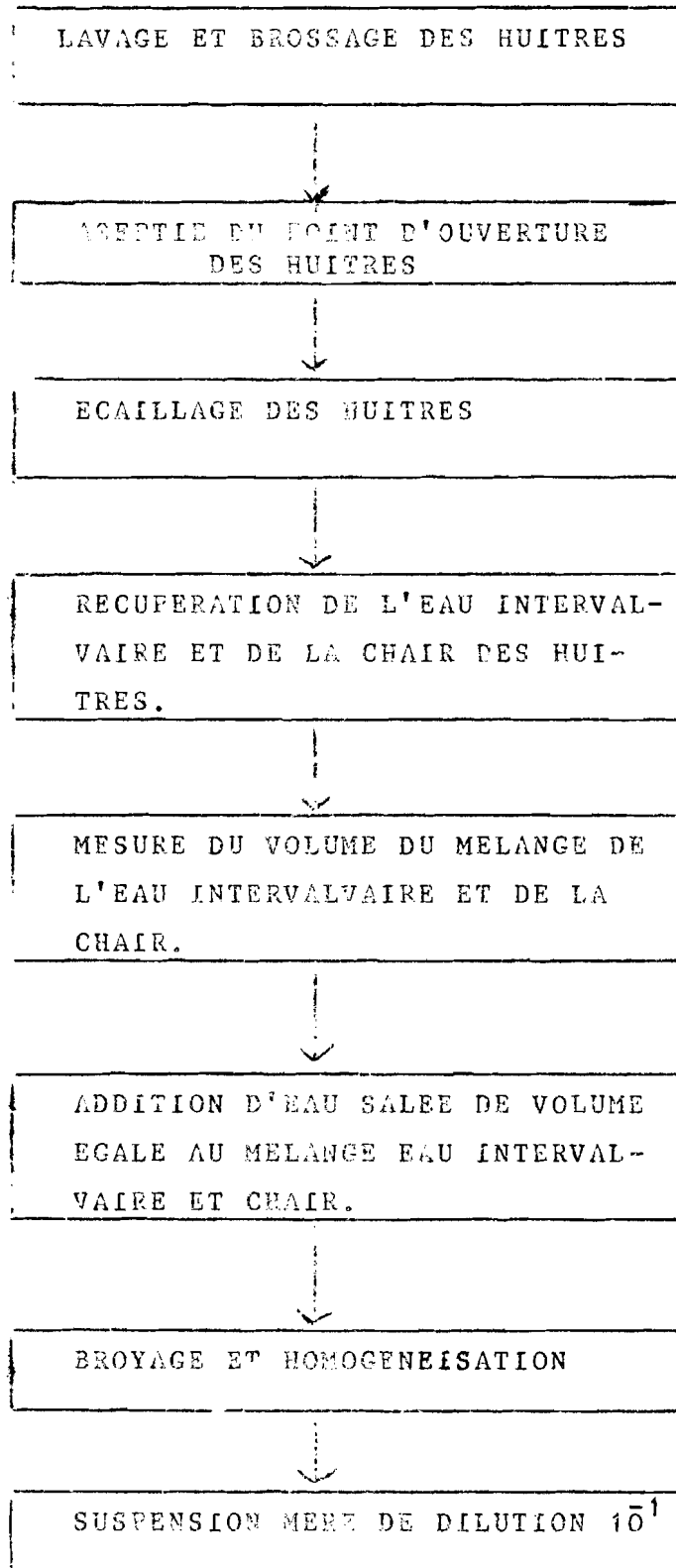
L'écaillage des huîtres s'effectue à l'aide d'un couteau spécial, stérile (flambé à l'alcool) introduit du côté de la charnière et d'un scalpel stérile (flambé à l'alcool) pour la section du muscle adducteur. L'eau intervalvaire et la chair sont recueillies dans une grande boîte de Pétri stérile ou dans un bac en métal inoxydable stérile.

Le volume du mélange eau intervalvaire et chair est mesuré dans une éprouvette stérile. Ce volume doit atteindre au moins 25 ml et il est mélangé à quantité égale avec l'eau salée à 10⁻³ (1000).

Le broyage est effectué pendant 30 secondes à l'aide d'un broyeur-homogénéisateur (Ultra-turras) stérile. Il permet d'obtenir une suspension mère à la dilution 1/10 ou 10¹ (figure 12).

.../...

Figure 12 : ETAPES DE LA PREPARATION DES ECHANTILLONS



.../...

1-2-2-2-/ Recherche des germes

La recherche des germes comprend les dilutions et les analyses qualitatives et quantitatives de dénombrement.

1-2-2-2-1-/ Dilutions

Des dilutions de 10 en 10 ont été effectuées à partir de la solution ou suspension mère à 10^{-1} en prélevant à chaque fois 1 ml ajouté à 9 ml d'eau salée à 10 g/1000 contenue dans un tube à essai. Les dilutions 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , ont été ainsi réalisées (figure 13).

1-2-2-2-2-/ Analyses quantitatives de dénombrement

Les analyses quantitatives de dénombrement constituent la recherche quantitative des germes suivants :

- la flore mésophile aérobie (totale à 30°C);
- les coliformes fécaux;
- les streptocoques fécaux du groupe D;
- les staphylocoques pathogènes;
- les anaérobies sulfite-réducteurs;
- les salmonelles;
- les vibrions.

1-2-2-2-2-1-/ Recherche de la flore mésophile aérobie totale

La flore mésophile aérobie totale, encore dénommée flore totale, représente l'ensemble des germes contenus dans l'échantillon.

Ces germes sont recherchés aux dilutions 10^{-1} et 10^{-2} . Les dilutions 10^{-3} , 10^{-4} , etc., sont généralement évitées pour des raisons économiques, bien que les lectures aux dilutions 10^{-1} parfois impossibles.

L'ensemencement s'effectue à partir d'1ml prélevé dans le flacon de la suspension mère à 10^{-1} et dans le tube à essai 10^{-2} . Ce millilitre est transféré dans des boîtes de Pétri stériles, où est ajoutée une première couche de la gélose plat count Agar (P.C.A.) fondue au bain marie, puis refroidie à 40 ou 50°C. Le mélange contenu dans des boîtes de Pétri est homogénéisé par mouvement rotatif, vertical ou transversal. Il est ensuite mis à solidifier sur la pailleasse à côté du bec bunsen (boîtes fermées).

.../...

FIG.13- ETAPES DE DILUTION DE LA SUSPENSION MERE

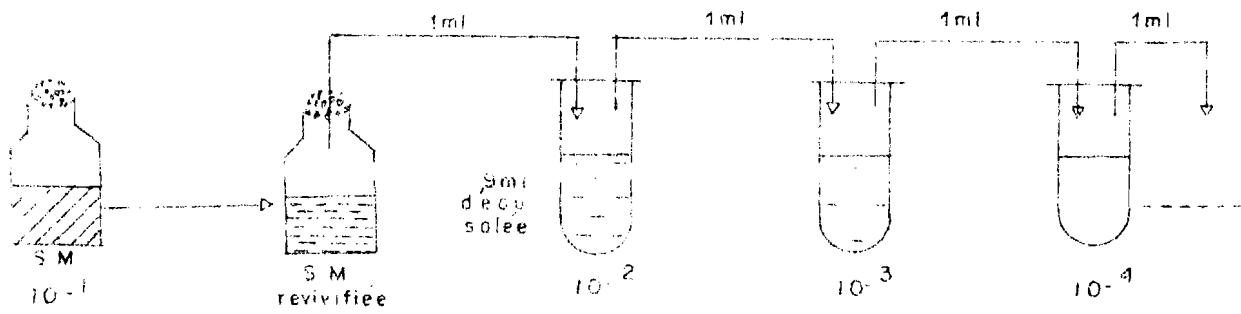
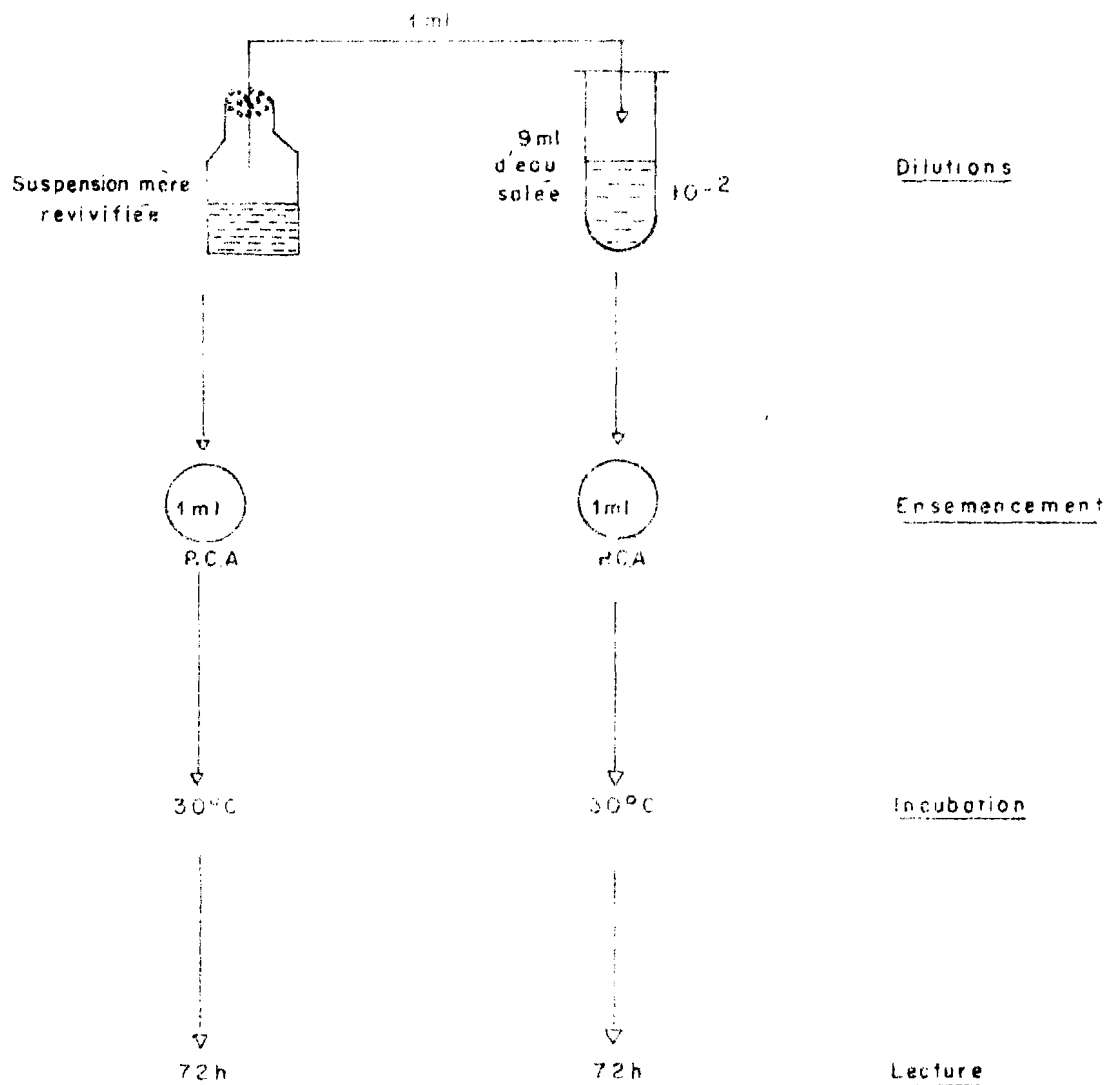


FIG.14- ETAPES DE RECHERCHE DE LA FLORE TOTALE



Après solidification de la première couche de PCA chaque boîte de Pétri reçoit une deuxième couche de PCA ou de la Gélose Nutritive (G.N). L'ensemble est remis en solidification (technique de la double couche) comme précédemment . L'intérêt de la double couche est la sélection des germes aéro-anaérobies.

Les boîtes de Pétri ainsiensemencées sont protégées à l'étuve à 30°C, en position retournée pendant 72 heures. Au bout de cette durée d'incubation, la lecture s'effectue en donnant les résultats en nombre de germes par millilitre. (Figure 14).

1-2-2-2-2-2-/ Recherche des coliformes fécaux

La notion de coliformes fécaux d'ordre sanitaire et non taxomique, désigne l'ensemble des coliformes d'origine fécale, notamment Escherichia coli, Klebsiella, Citrobacter, Enterobacter, capables de cultiver à haute température (44 à 44,5°C selon l'Institut Pasteur de Lille) par opposition aux coliformes totaux aptes à se multiplier à 31°C pendant 24 heures d'incubation.

1ml des dilutions 10^{-1} et 10^{-2} est réparti dans deux boîtes de Pétri (figure 15) et mélangés avec de la gélose au désoxycholate (DL) suivant la technique de la double couche indiquée plus haut.

Le citrate de sodium inhibe les germes Gram , tandis que la deuxième couche de gélose ou DL permet le développement des coliformes aéro-anaérobies dans la zone de séparation des deux couches successives, et inhibe en même temps les bactéries Gram- aérobies strict.

La gélose de Mac Conkey est utilisée de la même manière que la gélose au DL?

Les boites prêtes sont incubées à 44°C pendant 24 à 48 heures avant leur lecture, qui donne un résultat exprimé en nombre de germes par millilitre (figure 15).

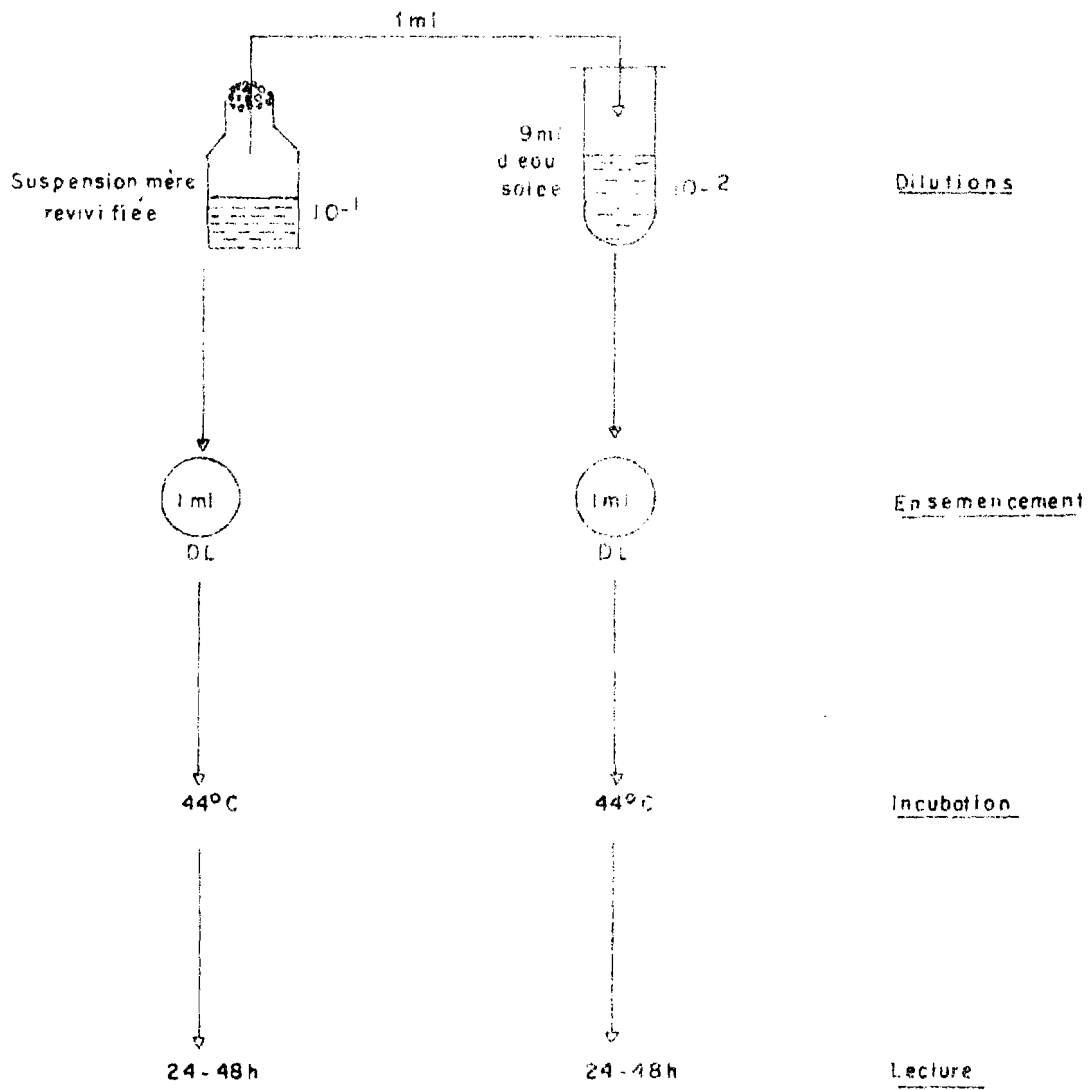
1-2-2-2-2-3-/ Recherche des staphylocoques

Pathogènes

Les staphylocoques pathogènes, ou staphylocoques dorés, (Staphylococcus aureus) sont dénombrés sur le milieu sélectif de Baird Parker additionné de jaune d'oeuf et de tellurite de potassium, l'ensemble du mélange étant solidifié dans une boîte de Pétri (figure 16).

.../...

FIG.15- ETAPES DE RECHERCHE DES COLIFORMES FECAUX



Cette boîte de Pétri ainsi préparée estensemencée avec 0,1ml de la dilution 10^{-1} ; cette dernière est étalée en surface à l'aide d'un râteau en verre stérile (passage à l'alcool, puis à la flamme) (figure 16) . L'incubation est effectuée à 37°C pendant 24 à 48 heures.

La lecture à l'issue de la durée d'incubation conduit à l'observation de deux types de colonies :

- colonies noires (réduction de tellurite en tellure) et laissantes, entourées d'une auréole d'éclaircissement du milieu (production par les staphylocoques pathogènes d'une léci-
thinase qui dégrade les lipoprotéines et la lécithine du jaune d'oeuf;

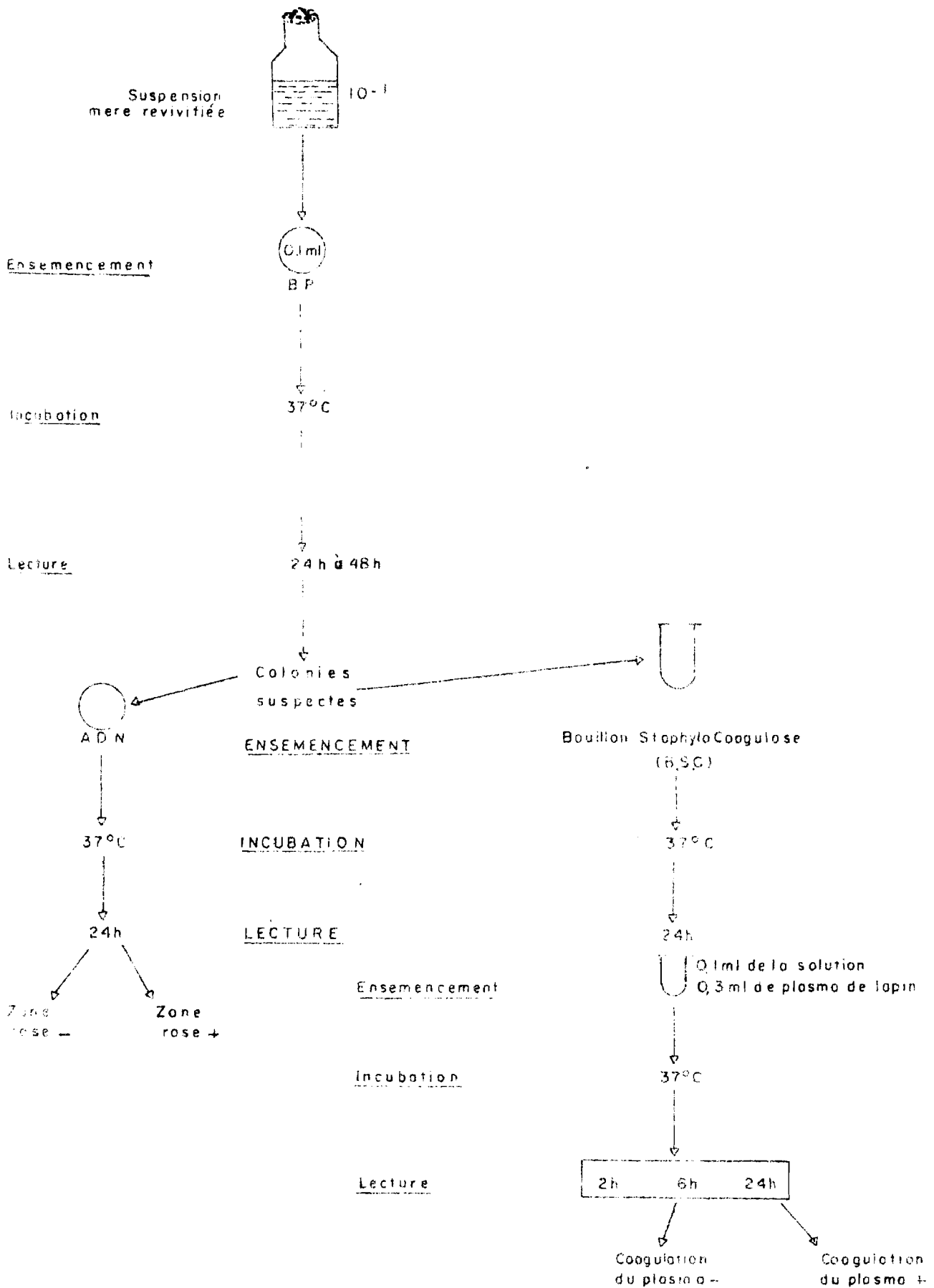
- colonies noires ou grises, sans marge blanche, correspondent à des microcoques, à des staphylocoques non pathogènes ou à des streptocoques.

L'identification se réalise à l'aide de deux tests :

- l'épreuve de la DNase : les colonies suspects sur le Baird Parker (colonies noires, brillantes, bombées, entourées d'un lisière opaque et d'un halo d'éclaircissement) sont prélevées et ensemencées en stries de 1cm de diamètre sur la gélose à l'ADN (Acide Désoxyribo Nucléique), contenue dans une boîte de Pétri. Celle-ci est incubée à 37°C pendant 24 heures, puis la réaction est révélée avec le bleu de toluidine à 0,1 p 100 après 5 minutes de contact. La présence d'une zone rose autour de la strie établit une DNase et confirme l'existence de Staphylococcus aureus. Cependant l'absence de zone rose indique une DNase qui signifie la présence de germes autres que Staphylococcus aureus (microcoques, streptocoques, straphylocoques non pathogènes).

- l'épreuve de la coagulation : des tubes au bouillon staphylocoagulase sont ensemencés avec les colonies suspectes, puis sont étuvés à 37°C pendant 24 heures - 0,1ml de la solution est ajouté à 0,3ml de plasma de lapin lyophilisé puis l'ensemble est homogénéisé en tubes à hémolyse avant d'être porté à l'étuve à 37°C. Les lectures faites après 2 heures, 6 heures et 24 heures peuvent révéler une réaction positive par la coagulation du plasma (coagulase), lorsqu'il s'agit de Staphylococcus aureus.

FIG.16 - ETAPES DE RECHERCHE DES STAPHYLOCOQUES PATHOGENES



1-2-2-2-2-4- / Recherche de streptocoques fécaux
du groupe D

Les streptocoques fécaux ou entérocoques proviennent de l'homme (*Streptococcus faecium* et *Streptococcus faecalis*)

La recherche et le dénombrement des streptocoques fécaux s'effectuent en deux phases successives dont la phase de présomption et celle de confirmation (figure 17):

- phase de présomption. La suspension mère revérifiée de dilution 10^{-1} permet d'obtenir une dilution forte (10^{-2}), une dilution moyenne (10^{-3}) et une dilution faible (10^{-4}). Cependant pour des raisons d'économie de milieux et de rapidité :

- la dilution 10^{-1} est considérée comme la dilution forte;
- la dilution 10^{-2} est adoptée comme la dilution moyenne;
- la dilution 10^{-3} correspond à la dilution faible.

L'enrichissement est effectué en bouillon de Rothe réparti en trois séries de tubes à essais contenant chacun 9ml de milieu de Rothe. Ces milieux sont ensemencés avec (ensemencement 1) :

- 1ml de la dilution moyenne dans chacun des trois tubes à essais de la première série;
- 1ml de la dilution moyenne dans chacun des trois tubes à essais de la deuxième série;
- 1ml de la dilution forte dans chacun des trois tubes à essais de la troisième série;

L'incubation des tubes ensemencés est effectuée à l'étuve 37°C pendant 48 heures (Incubation).

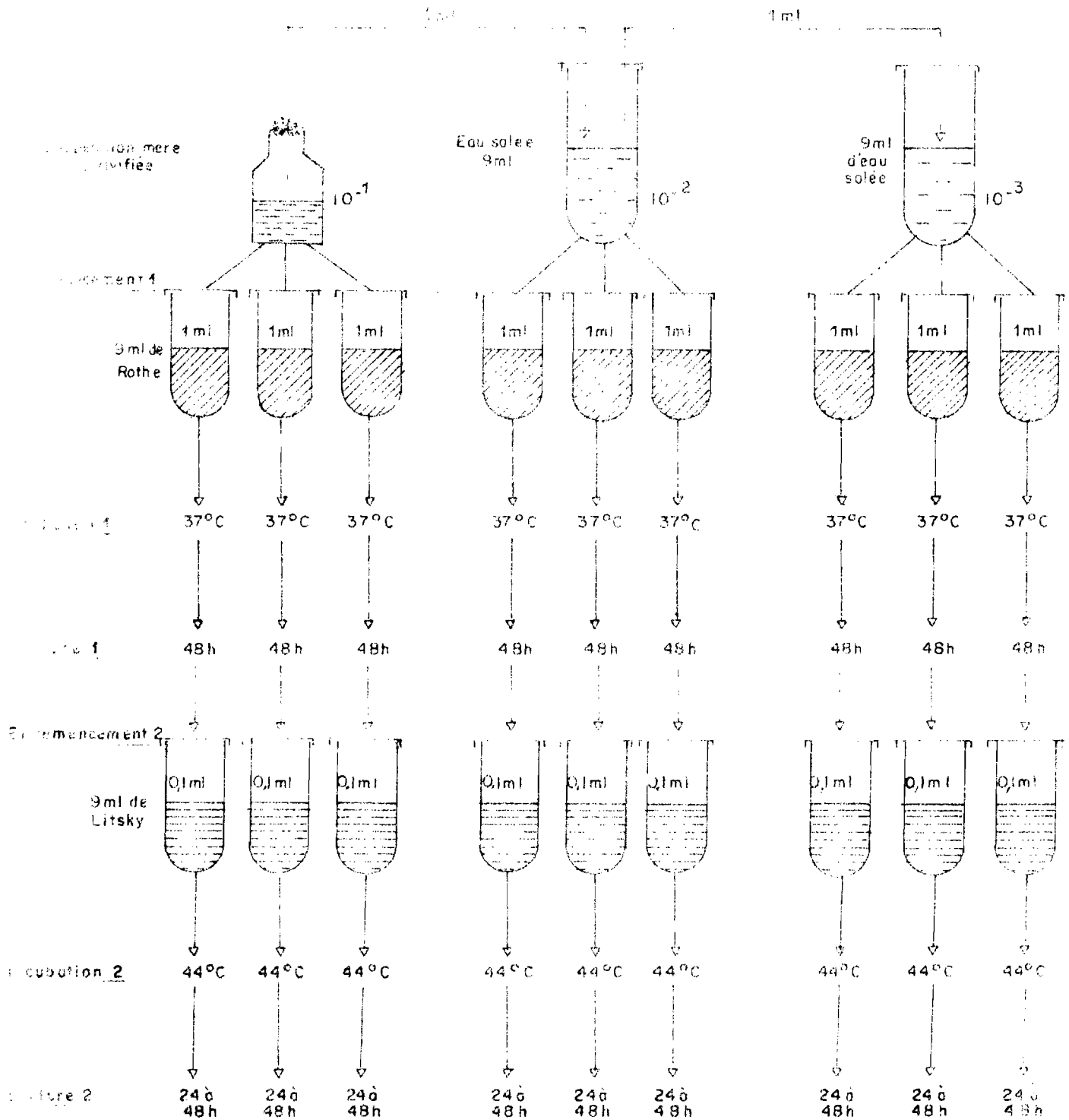
La lecture consiste à l'identification des tubes présentant une croissance microbienne. Phase de confirmation (lecture 1).

Les tubes présentant une réaction positive, sont repiqués en portant successivement une anse bouclée de la culture dans des tubes de bouillon de Sitsky contenant chacun 9ml de ce milieu. (ensemencement 2).

Après incubation à 44°C pendant 24 heures à 48 heures (Incubation 2), les tubes positifs sont caractérisés par une croissance microbienne se traduisant par une opacification et par un précipité violet au fond du tube (lecture 2).

.../...

FIG.17- ETAPES DE RECHERCHE DES STREPTOCOQUES FECaux



Pour exprimer les résultats, le nombre de tubes positifs est relevé pour chaque dilution de l'ensemencement initial, puis le calcul du nombre le plus probable (N.P.P.) au moyen de la table de Mac Barty est effectué.

L'intérêt de la recherche des streptocoques fécaux réside dans le fait que ces germes ont une résistance comparable à celle de certains vivres dont ils sont de bons témoins de contamination, en particulier du virus de l'hépatite A.

1-2-2-2-2-5- / Recherche des Anaérobies Sulfite-Reducteurs

Les milieux trypticase-sulfite-Néomycine (T.S.N.) trypticase-Sulfite-Cyclosérine (T.S.C.) ou le sulfite-Polymixine, Sulfadiazine (S.P.S.) sont préférés aux milieux Wilson-Baisol ou gélose VF, du fait qu'ils sont plus sensibles, plus sélectifs et rendent inutile le chauffage de la suspension mère à 80°C pendant 5mn (nécessaire pour la sélection des formes sporulées) ().

Le milieu T.S.N. est celui utilisé au cours de l'étude bactériologique des coquilles. Il est réparti par 10ml dans des tubes à essais. Ces derniers sont mis à liquéfier au bain-marie, puis refroidis à 40 ou 50°C avant leur ensemencement effectué avec 1ml des dilutions 10^{-1} et 10^{-2} (figure 18).

Après homogénéisation et solidification des mélanges, les tubes sont incubés à 46°C pendant 24 à 48 heures en anaérobiose stricte. Celle-ci est obtenue à l'aide d'une jarre spéciale à anaérobiose ou à l'aide d'une bougie.

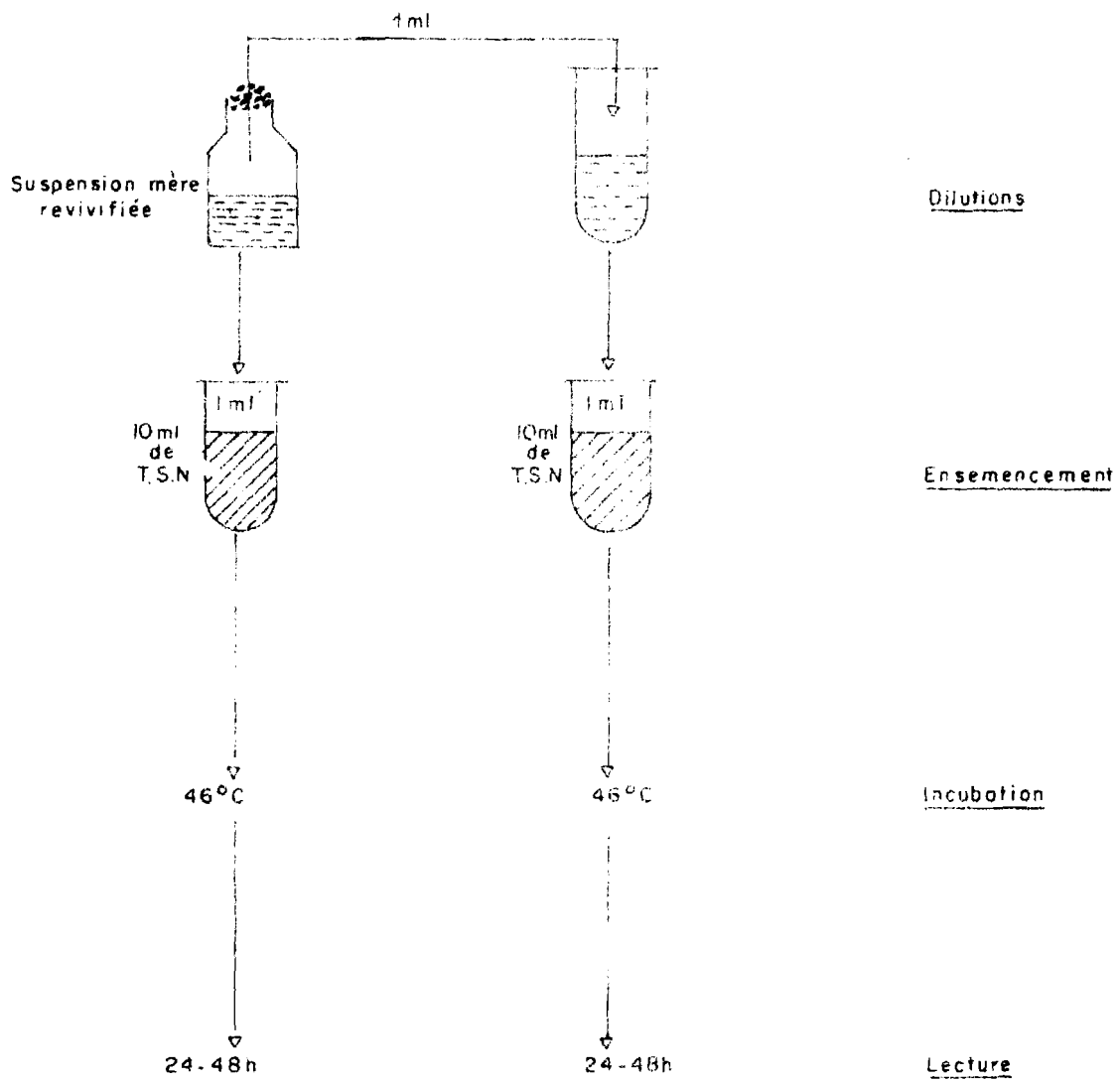
La lecture a été effectuée par dénombrement des grosses colonies noires, cotoneuses, circonscrites. La teinte noire résulte de l'attaque du fer par le SH_2 libéré par la réduction des sulfites du milieu en présence d'un donneur d'hydrogène.

1-2-2-2-2-6- / Recherche de Salmonelles

Le prélèvement de 25g (ou 25ml) de la chair et du liquide intervalvaire se justifie par la recherche de salmonelles du fait que les normes réglementaires recommandant l'absence de salmonelles dans 25 g de chair ou dans 25ml d'eau intervalvaire.

.../...

FIG 18 - ETAPES DE RECHERCHE DES ANAEROBIES SULFITO-REDUCTEURS (A.S.R.)



Cette recherche des salmonelles comporte quatre étapes principales, dont le préenrichissement, l'enrichissement, l'isolement et l'identification (figure 19).

- le préenrichissement : La suspension mère de dilutions 10^{-1} est incubée à 37°C pendant 24 heures, à l'issue desquelles une odeur nauséabonde permet la suspicion;

- l'enrichissement : Les 2ml prélevés dans la suspension mère, sont mélangés à 20ml de bouillon au sélénite de sodium en tube et le tout est incubé à 37°C pendant 24 heures; une coloration rose-rouge renforce la suspicion;

- l'isolement : La gélose au Désoxycholate-Citrate-Lactose-Saccharose (D.C.L.S.) est un milieu sélectif. Celle-ci est écoulee puis solidifiée en boîte de Pétri. L'ensemencement s'effectue en surface par stries à l'aide d'une öse plongée dans le milieu enrichi. La boîte ensemencée est incubée à 37°C pendant 24 heures. L'observation des colonies incolores ou blanchâtres renforce davantage la suspicion.

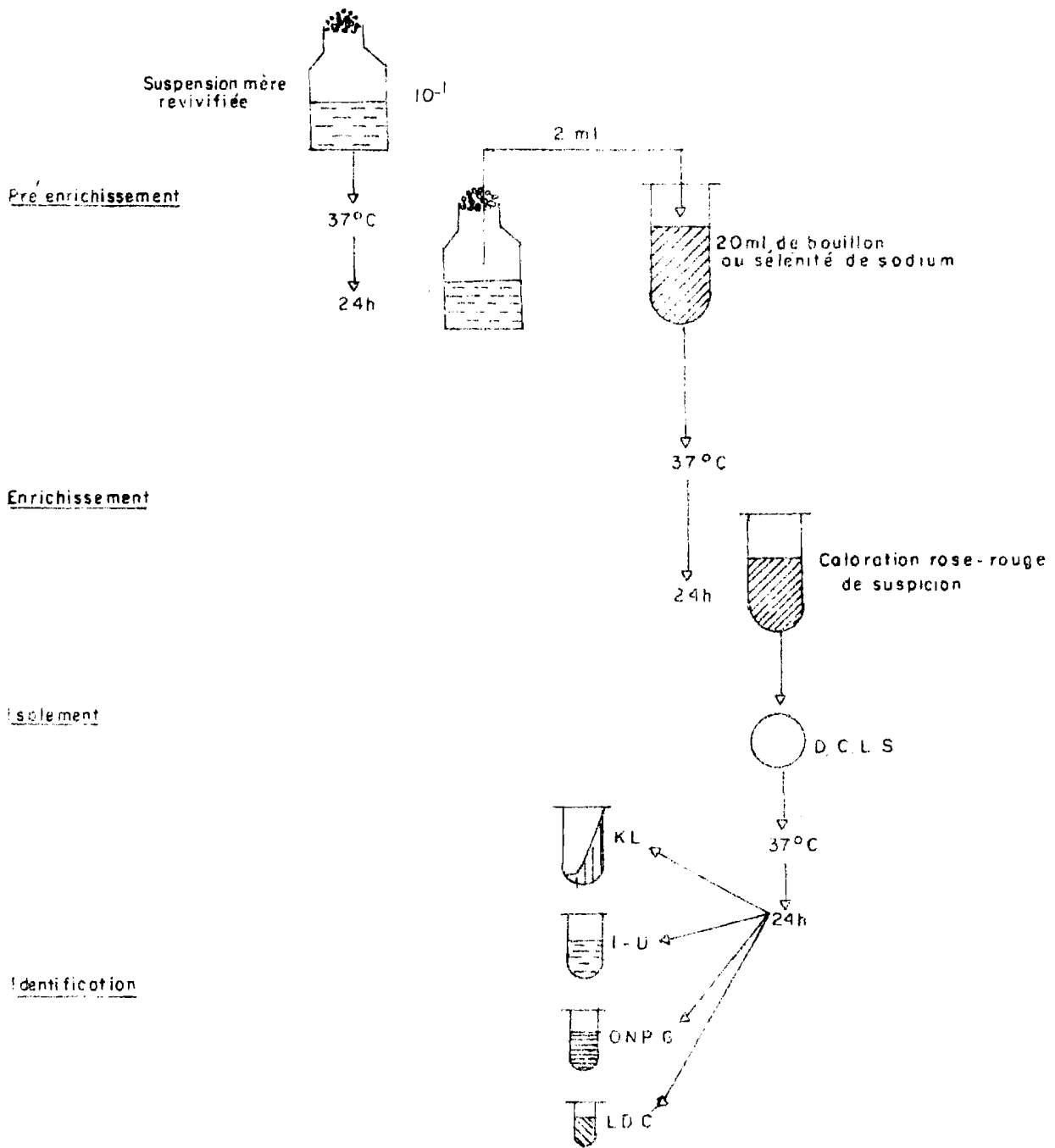
La gélose Salmonelle-Shigelle (S.S) peut être utilisée.

- L-identification : le milieu Kliger Hajna (K) initialement rouge est ensemencé par piqûre au niveau du culot et par une strie médiane au niveau de la pente. Ensuite le milieu ainsi ensemencé est étuvé à 37°C pendant 24 heures. La lecture s'effectue par appréciation des modifications sur la pente et dans le culot.

Parallèlement, des tests sont réalisés pour la poursuite d'identification de salmonelles. Ainsi les tests urée-indole (U.I), orthonitro-phényl BD galactosidase (O.N.P.G.), lysine décarboxylase (L.D.C.) et le système français utilisant la galerie API 20 E, révèlent les principaux caractères biochimiques du genre Salmonella qui sont : indole-, urée-, ONPG- et LDC₁. Cette identification, assez complexe et cependant facilitée par l'usage de la galerie API 20 E.

.../...

FIG.19 ETAPES DE RECHERCHE DES SALMONELLES



1-2-2-2-2-7-/ Recherche des Vibrions

Les Vibrions sont recherchés dans les produits halieutiques, en particulier les huîtres. Cette recherche s'effectue d'abord sur milieu Thiosulfate-Citrate-Bile-Saccharose (T.C.B.S.). Ce milieu est coulé dans des boîtes de Pétri. Après, solidification du contenu, celui-ci est ensemencé avec 0,1ml des dilutions 10^{-1} , 10^{-2} ou 10^{-3} . Seules les dilutions 10^{-3} donnent des colonies bien isolées et bien distinctes. Le volume 0,1ml ensemencé dans chaque boîte de Pétri est étalé en surface à l'aide d'un râteau en verre stérile (après passage à l'alcool, puis à la flamme).

Après 24 heures d'étuve à 37°C, la lecture s'effectue par identification de colonies suspectes caractérisées par une coloration verdâtres.

Les colonies suspectes sont soumises à la coloration de Gram.

Certaines colonies verdâtres sont repiquées sur le milieu de Mueller Hinton coulé en tubes inclinés ou en boîte de Pétri. L'ensemencement à partir d'une dilution de culture purés dans l'eau physiologique s'effectue dans les tubes inclinés par des stries au niveau de la pente pris par piqûre au niveau du culot et les boîtes de Pétri par des stries.

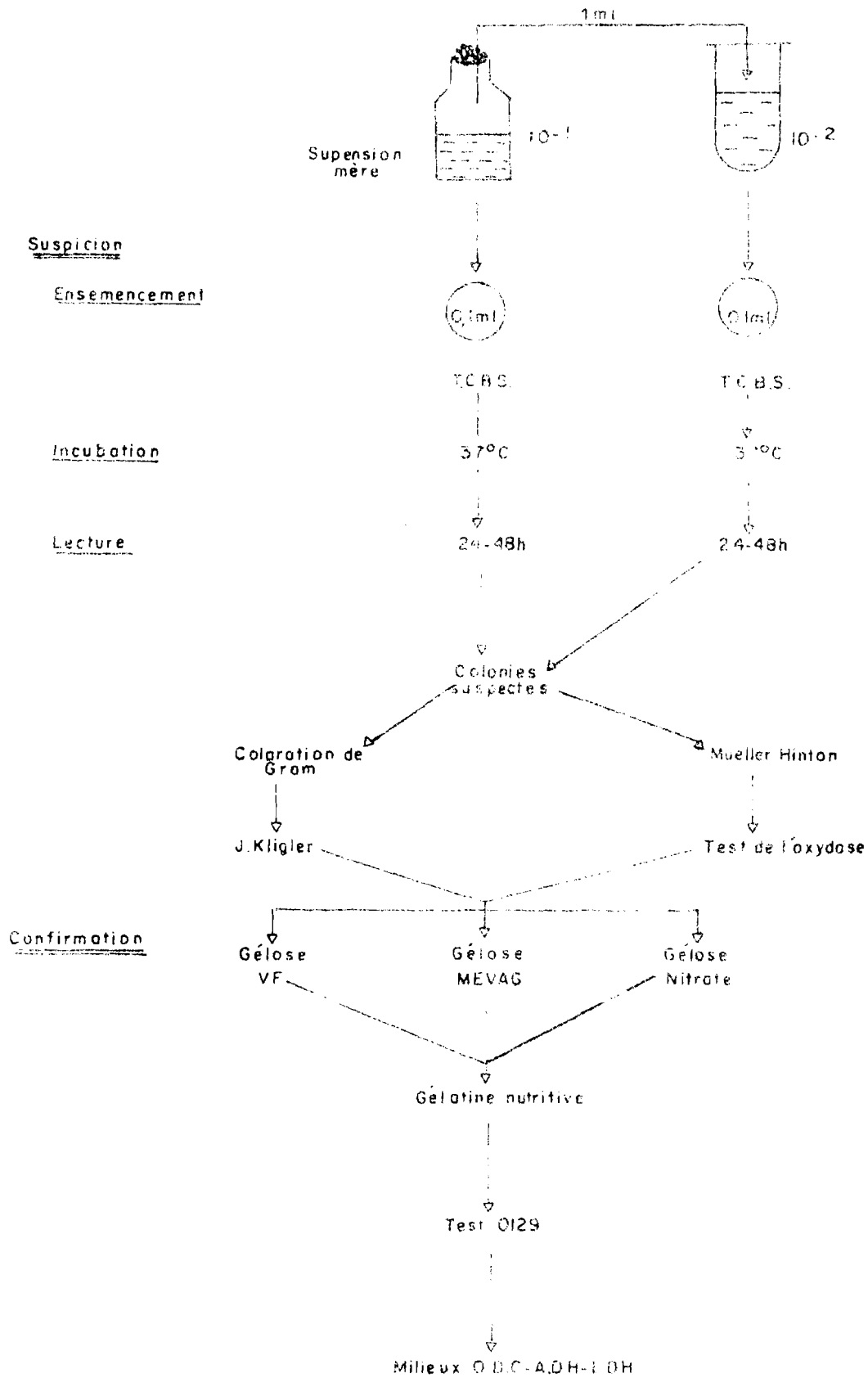
Les colonies isolées au bout de 18 à 24 heures d'incubation à 37°C sont soumises au test de l'oxydase mieux indiqué sur les jeunes cultures en gélose (18 à 24 heures). Ce test permet la différenciation des bacilles Gram-. Un disque pris avec une pince, puis trempé dans de l'eau distillé stérile, est déposé à la surface de la boîte de Pétri tout près d'une colonie suspecte. Les colonies présentant une coloration violette foncée puis noire sont dites OXYDASE⁺. Celles-ci sont utilisées pour le test de confirmation.

Test de confirmation: Les colonies OXYDASE⁺ sont repiquées dans :

- la gélose Viande-Foie, coulée en boîte de Pétri à l'aide d'une goutte étalée en stries parallèles avec un fil droit puis l'incubation à 37°C est réalisée en anaérobiose;
- le milieu M.E.V.A.G., par inoculation puis incubation des tubes à 30°C pendant au moins 15 jours;
- la gélose nitrate coulée en tubes inclinés, puis incubés à 37°C pendant 24 heures.

.../...

FIG. 20 - ETAPES DE RECHERCHE DE VIBRIO SP



Les souches aéro-anaérobies facultatives, MEVAG fermentatif et nitratose* sont soumises au test de la Gélatinase film. L'ensemencement se fait par piqûre centrale dans la gélose nutritive, puis l'incubation est effectuée à 18 ou 20°C maximum. Les germes gélatinase⁺ sont soumises au test O129. Sur le milieu Mueller Hinton coulé en boîte de Pétri, ensemencé par inondation, puis séché à 37°C pendant 15 minutes, le disque O129 est déposé puis appuyé légèrement avec une pince pour en assurer l'adhérence avec le milieu. Les boîtes de Pétri sont ensuite incubées à 30°C pendant 18 heures. La présence d'une zone d'inhibition d'un diamètre supérieur ou égale à 15 millimètres autour du disque, témoigne de la présence d'un Vibrio.

La figure 20 illustre les différentes étapes de l'analyse.

Les milieux O.D.C., A.D.H. et L.D.H. permettent une identification du genre Vibrio.

2- / RESULTATS

Les résultats des analyses microbiologiques effectuées sur les huîtres des G.I.E. de Sokone et de Joal-Fadiouth sont présentés sous forme de tableaux. Ils sont exprimés soit en :

- termes de présence (+) ou d'absence (-) dans le cas de l'analyse qualitative;
- termes de nombre de germes par millilitre de produit dans le cas de l'analyse quantitative.

Ces résultats sont classés en trois catégories :

- résultats des huîtres prélevées à Joal-Fadiouth;
- résultats des huîtres d'arrivage à la Pointe des Almadies à Dakar;
- résultats des huîtres en cours d'épuration dans les bassins de dégorgeement de la Pointe des Almadies ou en cours de commercialisation aux comptoirs de vente de la Pointe des Almadies et au stand du marché Kermel.

Le tableau 29 indique les critères microbiologiques de référence relatifs aux coquillages frais. Ces normes définies par l'Arrêté Ministériel français du 21 Décembre 1979, sont celles que nous avons appliquées pour les huîtres du Sénégal.

TABLEAU 29 - Normes bactériologiques des coquillages frais destinés à la consommation humaine.

GERMES	NOMBRE DE GERMES PAR MILLILITRE DE PRODUIT
Flore totale	5,0 - 10 ⁴
Coliformes fécaux	3,0
Streptocoques D	25,0
Staphylocoques pathogènes	-
Anaérobies Sulfite-Réducteurs (A.S.R.)	-
Salmonelles	Absence dans 25ml
Vibrio SP	-

Source ()

2-1-/ HUITRES PRELEVEES DANS LA LAGUNE DE JOAL-FADIOUTH

Les résultats sont donnés par le tableau 30 ci-après.

Tableau 30 : Résultats des analyses bactériologiques des huîtres prélevées dans les parcs d'élevage, de pré-dégorgement^{et} d'auraux fins, dans la lagune de José Padilla (en nombre de germes par millilitre)

No. Station	No. Hôl.	Flore Totale N 10 ⁴	Coliformes Totaux N 10 ³	Staphylococcus aureus N 10 ³	Serratia faecalis (S) N 10 ³	Enterobacteriaceae - Réduct. Nit.	Sulfure - nég.	Méris- P	Conclu- sion
1	1	0,15	0,10	-	4,8	-	-	+	N.S.
	2	0,10	0,07	-	1,8	-	-	-	N.S.
	3	1,1	0,51	-	0,4	-	-	+	N.S.
	4	3,1	1,77	-	0,16	-	-	+	A.
2	5	0,7	0,7	-	0,07	-	-	-	N.S.
	6	1,0	0,11	-	0,2	-	-	+	N.S.
	7	0,0	0,7	-	0,5	10	-	+	N.S.
	8	2,1	0,10	-	0,10	-	-	+	A.
Moyenne		0,9	1,07		1,30				

- abstric

1. 1. 1. 1. 1.

1. 1. 1. 1. 1.

1. 1. 1. 1. 1.

Le tableau 30 met en évidence une contamination des échantillons analysés par :

- une flore totale importante, des coliformes fécaux et des streptocoques fécaux de type D pour 100p100 des cas;
- Vibrio SP pour 75 p100 des cas ;
- des anaérobies sulfito-réducteurs pour 12,5 p100 des cas.

Cependant, ces huîtres prélevées dans la lagune sont caractérisées par l'absence de staphylocoques pathogènes et de salmonelles.

2-2/- HUITRES PRELEVEES A L'ARRIVAGE DES EXPEDITIONS
A LA POINTE DES ALMADIES A DAKAR

L'analyse bactériologique des huîtres d'arrivage du GIE de Sokone aux bassins de la Pointe des Almadies montre que le taux de contamination est variable (tableau 31) avec :

- 100 p 100 des cas pour la flore totale et les coliformes fécaux;
- 63,64 p 100 des cas pour les staphylocoques pathogènes;
- 45,45 p 100 des cas pour les anaérobies sulfito-réducteurs.

Par contre la présence des streptocoques fécaux, des salmonelles et de Vibrio sp n'a pas été identifiée sur les 11 échantillons analysés.

Le tableau 32 montre que :

- 100 p 100 des échantillons sont contaminés par la flore totale, les coliformes fécaux et staphylocoques pathogènes;
- 35,36 p 100 des échantillons sont souillés par les streptocoques fécaux (D);
- 90,91 p 100 des échantillons sont contaminés par les anaérobies sulfito-réducteurs.

En revanche les salmonelles et Vibrio SP n'ont pas été identifiés

Tableau 14 : Les bactéries fécales et les coliformes totaux dans les eaux de surface de la ville de
Sékou (en nombre de germes par millilitre).

No. Station	No. Echantillon	Fluorescence (x 10 ⁴)	Coliformes totaux (x 10 ²)	Température (°C)	Staphylocoques fécaux (D) x 10 ²	Associations coliformes (x 10 ²)	Salmelles	Vibrios	Conclusions
1	1	11,0	0,05	26,0	-	0,10	-	-	N.S
	2	11,0	0,11	-	-	10	-	-	N.S
	3	10,0	0,04	-	-	-	-	-	N.S
	4	0,00	0,01	-	-	0,10	-	-	N.S
	5	0,0	0,02	73	-	-	-	-	N.S
	6	1,0	0,01	10	-	-	-	-	N.S
	7	7,7	0,00	1	-	-	-	-	N.S
2	8	5,7	0,00	-	-	0,7	-	-	N.S
	9	2,0	0,15	100	-	-	-	-	N.S
	10	0,5	0,01	40	-	-	-	-	N.S
	11	4,0	1,04	300	-	0,0	-	-	N.S
Moyenne		6,00	0,2	79,0	-	3,5	-	-	N.S

Inc. Incubation à 44°C pendant 24 heures
 - : absentes
 + : présentes
 > : en nombre
 N.S : non significatives
 C.T. : Coliformes totaux

2-3- / HUITRES PRELEVEES EN COURS D'EPURATION OU
DE COMMERCIALISATION A DAKAR

Le tableau 33 montre que les huîtres du G.I.E. de Sokone renferment des germes quelque soit la durée d'épuration :

- flore totale et coliformes fécaux dans 100 p 100 des cas;
- streptocoques fécaux dans 50 p 100 des cas;
- anaérobies sulfito-réducteurs dans 37,5 p 100 des cas;
- staphylocoques pathogènes des 25 p 100 des cas.

Cependant les salmonelles et Vibrio-sp n'ont pas été identifiés.

Les résultats consignés dans le tableau 34 dénotent une forte contamination des huîtres de Joal-Fadiouth malgré le traitement d'épuration dans les bassins de la Pointe des Almadies à Dakar. Ils indiquent :

- que 100 p 100 des échantillons contiennent une flore totale importante;
- que 80 p 100 renferment des coliformes fécaux;
- que 60 p 100 présentent des staphylocoques pathogènes;
- que 40 p 100 témoignent la présence des streptocoques fécaux de type D.

En revanche, les anaérobies sulfito-réducteurs et Vibrio sp n'ont pas été isolés ni identifiés sur l'ensemble des échantillons.

3- / DISCUSSION

Les résultats obtenus à la suite de l'analyse bactériologiques des huîtres prélevées à Joal-Fadiouth puis à Dakar sont comparés d'une part avec les critères microbiologiques de référence et d'autre part entre les deux G.I.E. (Sokone, Joal-Fadiouth).

Ces comparaisons portent sur la flore d'altération, la flore de contamination fécale et sur la flore pathogène.

Elles permettent d'apprécier la salubrité des huîtres au niveau des zones de production, ainsi que celle des huîtres livrées à la consommation humaine à Dakar et au niveau de la Petite Côte.

3-1- / APPRECIATION DES ECHANTILLONS

L'appréciation des échantillons est interprétée selon un plan à trois classes :

- les résultats inférieurs ou égaux à la norme microbiologique traduisent un produit satisfaisant;

- les résultats légèrement supérieurs à la norme microbiologique équivalent à une denrée acceptable;

- les résultats largement supérieurs à la norme microbiologique correspondent à des huîtres non satisfaisantes.

Le tableau 30 montre que 75 p 100 des échantillons analysés sont non satisfaisants du fait de la présence des résultats supérieurs aux normes microbiologiques notamment :

- 25 p 100 des échantillons pour la flore totale;
- 62,5 p 100 des échantillons pour les streptocoques fécaux;
- 100 p 100 des échantillons pour les coliformes fécaux.

Le tableau 31 montre que :

- 81,82 p 100 des échantillons sont non satisfaisants;
- la flore totale intervient pour 54,54 p 100 des échantillons non satisfaisants;
- les coliformes fécaux interviennent pour 63,64 p 100 des échantillons non satisfaisants.

Le tableau 32 montre que :

- 100 p 100 des échantillons sont non satisfaisants;
- la flore totale intervient pour 27,27 p 100 des échantillons non satisfaisants;
- les coliformes fécaux interviennent pour 90,91 p 100 des échantillons non satisfaisants;
- les streptocoques fécaux interviennent pour 36,36 p 100 des échantillons non satisfaisants.

Le tableau 33 montre que :

- 62,5 p 100 des échantillons sont non satisfaisants;
- les coliformes fécaux interviennent pour 25 p 100 des échantillons non satisfaisants;
- les streptocoques fécaux interviennent pour 50 p 100 des échantillons non satisfaisants.

Le tableau 34 montre que :

- 72,73 p 100 des échantillons sont non satisfaisants;
- la flore totale intervient pour 36,36 p 100 des échantillons non satisfaisants;

.../...

- les coliformes fécaux interviennent pour 18,2 p 100 des échantillons non satisfaisants;
- les streptocoques fécaux interviennent pour 36,36 p 100 des échantillons non satisfaisants;
- 9,1 p 100 des échantillons sont acceptables.

3-3/- COMPARAISON DES RESULTATS

La comparaison des résultats concerne la flore d'altération, la flore de contamination fécale et la flore pathogène.

Elle est faite successivement au niveau des zones de production, à l'arrivage des expéditions à la Pointe des Almadies et au cours de l'épuration ou de la commercialisation des huîtres à Dakar.

3-2-1- Flore d'altération

La flore d'altération des huîtres correspond à la flore mésophile aérobie totale 30°C. Sa présence dans les huîtres traduit toute la gamme de germes non spécifiques contenus dans les produits.

3-2-1-1- Huîtres des zones de production

La moyenne générale de la flore totale des échantillons des huîtres de Joal-Fadiouth est de $5,9 \cdot 10^4$. La flore totale supérieure à la normale représente 25 p 100 des échantillons analysés. Ce pourcentage est inférieur à celui obtenu par TOWNSEND COLE et collaborateurs (33,36 p 100) aux USA ().

Les eaux de la lagune de Joal-Fadiouth présentent donc une charge globale acceptable du fait que 75 p 100 des analyses révèlent une flore totale inférieure à la normale. Cette charge globale est toutefois supérieure à celle indiquée dans les zones de production de Sokone ($2,3 \cdot 10^4$) par le laboratoire de l'Institut de Technologie Alimentaire (I.T.A.) en 1984 ().

3-2-1-2- Huîtres d'arrivage à la Pointe des Almadies

La moyenne générale de la flore totale des échantillons des huîtres analysées est de :

- $6,64 \cdot 10^4$ pour les huîtres de Sokone;
- $6,96 \cdot 10^4$ pour celles de Joal-Fadiouth.

Néanmoins la flore totale supérieure à la normale représente :

- 54,55 p 100 pour les huîtres de Sokone;
- 27,27 p 100 pour les huîtres de Joal-Fadiouth.

En comparaison avec les résultats obtenus dans les zones de production, les huîtres d'arrivage ont une flore totale qui correspond environ au triple de celle d'origine dans le cas des huîtres de Sokone et qui est voisine de celle d'origine dans le cas des huîtres de Joal-Fadiouth (Tableaux 30,31,32).

Ces observations traduisent une multiplication de la flore totale au cours du transport, en rapport avec une température vraisemblablement trop élevée.

3-2-1-3- Huîtres d'épuration ou de commercialisation à Dakar

La moyenne générale de la flore totale des échantillons des huîtres analysées est de :

- $1,25.10^4$ quelque soit la durée d'épuration pour les huîtres de Sokone;
- $107,2.10^4$ quelque soit la durée d'épuration pour les huîtres de Joal-Fadiouth.

Les huîtres de Joal-Fadiouth, malgré leur dégorgeement, présentent une flore totale supérieure à celle des huîtres d'arrivage (Tableaux 32,34).

La moyenne de la flore totale en fonction de la durée d'épuration est de :

- $0,46.10^4$ au bout de 8 jours pour les huîtres de Sokone;
- $177,74.10^4$ au bout de 10 jours pour les huîtres de Joal-Fadiouth;
- $1,4.10^4$ au bout de 20 jours pour les huîtres de Joal-Fadiouth;
- $1,71.10^4$ au bout de 27 jours pour les huîtres de Sokone.

Ces résultats mettent en évidence un effet contradictoire de l'influence du dégorgeement sur la qualité bactériologique des huîtres de Sokone (Tableau 33).

3-2-2- Flore de contamination fécale

La flore de contamination fécale recherchée au cours de l'étude, correspond aux coliformes fécaux et aux streptocoques fécaux de type D.

3-2-2-1- Huîtres des zones de production

Les comparaisons sont faites en considérant d'une part les coliformes fécaux et d'autre part les streptocoques fécaux (D).

.../...

3-2-2-1-1- Coliformes fécaux

Les coliformes fécaux, utilisés comme germes tests d'hygiène concernent Escherichia coli, Klebsiella, Citrobacter, et Enterobacter. Leur résistance dans le milieu extérieur a permis à BERRADA-SOUNI () d'affirmer qu'ils peuvent contaminer les aliments indépendamment de la souillure fécale. Leur présence en nombre élevé peut se révéler très dangereux, notamment E.Coli chez les jeunes ().

La moyenne du nombre de coliformes fécaux des huîtres prélevées directement dans la lagune de Joal-Fadiouth est de $1,07.10^2$. Celle-ci est légèrement supérieure à celle trouvée par l'I.T.A. dans les huîtres de Sokone ($0,70.10^2$), mais très supérieure à celle indiquée dans le tableau 29 (3,0). Cette contamination excessive peut s'expliquer par le fait que les ramifications de la lagune de Joal-Fadiout trop proches des agglomérations, sont des lieux d'abandon de matières fécales et déchets ménagers.

3-2-2-1-2- Streptocoques fécaux

Les streptocoques fécaux appartiennent au groupe D des streptocoques encore dénommés entérocoques. Les principales espèces des streptocoques fécaux sont Streptococcus fecalis et S. faecium, provenant respectivement de l'homme et des animaux. Ces germes résistants dans le milieu extérieur sont utilisés comme germes tests d'hygiène d'où leur recherche dans les coquillages pour détecter la suspicion de présence des entérovirus et en particulier celui de l'hépatite A.

La moyenne du nombre de streptocoques fécaux des huîtres de la lagune de Joal-Fadiouth est de $1,30.10^2$, donc supérieure à celle trouvée sur les huîtres des zones de production de Sokone ($0,60.10^2$). Ces deux chiffres sont également supérieurs à la norme bactériologique (25,0). Cette présence de streptocoques fécaux dénote une forte suspicion de présence d'entérovirus, en particulier du virus de l'hépatite A. cependant cette corrélation de la présence des streptocoques fécaux avec celle des entérovirus est remise en cause aux U.S.A. ().

3-2-2-2- Huîtres d'arrivage à la Pointe des Almadies

3-2-2-2-1- Coliformes fécaux

La moyenne du nombre de coliformes fécaux des huîtres d'arrivage à la Pointe des Almadies est de $0,20.10^2$ pour les huîtres de Sokone et de $1,27.10^2$ pour celles de Joal-Fadiouth. Cette dernière est largement supérieure à la norme bactériologique (3,0).

Ces moyennes sont respectivement inférieures à celles des zones de production de Sokone ($0,70.10^2$ et légèrement supérieures à celle des zones de production de Joal-Fadiouth ($1,07.10^2$).

3-2-2-2- Streptocoques fécaux

La moyenne du nombre de streptocoques fécaux est de $0,41.10^3$ pour les huîtres de Joal-Fadiouth tandis que pour celles de Sokone, tous les échantillons d'arrivage sont indemnes de streptocoques fécaux. La moyenne obtenue sur les huîtres de Joal-Fadiouth reste supérieure à celle des zones de production et à la norme bactériologique (25,0). Elle constitue un paramètre important de suspicion possible de la présence du virus de l'hépatite A dans ces huîtres.

3-2-2-3- Huîtres d'épuration ou de commercialisation à Dakar

3-2-2-3-1- Coliformes fécaux

Les huîtres quelque soit la durée d'épuration, contiennent une moyenne variable de coliformes fécaux dont $0,05.10^2$ pour les huîtres de Sokone et de $0,03.10^2$ pour les huîtres de Joal-Fadiouth.

Ces moyennes sont inférieures à celles obtenues au niveau des huîtres d'arrivage, cependant la moyenne du nombre de coliformes fécaux des huîtres de Sokone est supérieure à la norme bactériologique (3,0).

En fonction de la durée d'épuration la moyenne de la flore de contamination est de :

- $0,075.10^2$ au bout de 8 jours pour les huîtres de Sokone;
- $0,036.10^2$ au bout de 10 jours pour les huîtres de Joal-Fadiouth
- $0,032.10^2$ au bout de 20 jours pour celles de Joal-Fadiouth;
- $0,042.10^2$ au bout de 27 jours pour celles de Sokone.

Les coliformes fécaux diminuent progressivement au cours de l'épuration jusqu'à 20 jours. Par contre à 27 jours de dégorge-ment les coliformes fécaux augment.

3-2-2-3-2- Streptocoques fécaux

La moyenne du nombre de streptocoques fécaux quelque soit la durée de dégorge-ment est :

- $0,88.10^3$ pour les huîtres de Sokone;
- $2,77.10^2$ pour celles de Joal-Fadiouth.

.../...

Ces moyennes bien qu'elles soient supérieures à la norme bactériologique (25,0) sont cependant supérieures à celles des huîtres de Sokone d'arrivage (0) et inférieure à celle des huîtres d'arrivage de Joal-Fadiouth ($4,1.10^2$).

L'évolution de la moyenne du nombre de streptocoques fécaux en fonction de la durée d'épuration est la suivante :

- nulle au bout de 8 jours pour les huîtres de Sokone;
- nulle au bout de 10 jours pour celles de Joal-Fadiouth;
- $7,5.10^2$ au bout de 20 jours pour celles de Joal-Fadiouth;
- $14,04.10^2$ au bout de 27 jours pour celles de Sokone.

D'une manière générale les streptocoques fécaux augmentent au cours de l'épuration.

3-2-3- Flore pathogène

La flore pathogène considérée durant l'étude de la qualité bactériologique est composée de staphylocoques pathogènes, d'anérobies sulfito-réducteurs, de la salmonelle et de vibrions.

3-2-3-1- Huîtres des zones de production

3-2-3-1-1- Staphylocoques pathogènes

Aucun des 8 échantillons des huîtres prélevées dans la lagune de Joal-Fadiouth ne présente de staphylocoques pathogènes. Un résultat identique a été obtenu à la suite de l'analyse bactériologique de 4 échantillons d'huîtres issues du parc d'El Jadida au Maroc ().

L'absence de staphylocoques pathogènes peut être liée à l'application précoce et continu du froid dès le prélèvement des échantillons ou à la présence des streptocoques fécaux en nombre élevé pouvant entraîner une inhibition des staphylocoques pathogènes ().

3-2-3-1-2- Anaérobies sulfito-réducteurs

Les huîtres de la lagune de Joal-Fadiouth renferment peu d'anaérobies-sulfito-réducteurs (12,5 p 100) tandis que des travaux analogues réalisés sur les huîtres de Sokone à Dakar () et sur les huîtres des parcs d'El Oualidia et d'El Jadida () ont conduit à l'absence d'anaérobies sulfito-réducteurs.

.../...

3-2-3-1-3- Salmonelles

L'absence des salmonelles sur la totalité des échantillons des huîtres de Joal-Fadiouth n'est pas surprenante, puisque des travaux réalisés à Dakar () sur les huîtres de Sokone ou de Joal-Fadiouth ont abouti aux mêmes résultats. Néanmoins des recherches effectuées aux U.S.A. sur le corps d'une part, l'eau intervalvaire mélangée au corps d'autre part, ont donné respectivement 3,7 p 100 et 1,08 p 100 de salmonelles (). Ce résultat peut s'expliquer par la fragilité de ces germes et par les difficultés inhérentes à leur recherche.

3-2-3-1-4- Vibrions

Les vibrions sont signalés dans 75 p 100 des échantillons des huîtres de Joal-Fadiouth.

Vibrio cholerae, V. Fluvialis et V. alginolyticus ont été respectivement isolés dans 7,4 p 100 des cas dans le corps de l'huître pour les deux premiers et dans 53 p 100 des cas dans l'eau intervalvaire pour le dernier. Par ailleurs TWEDT, MADDEN et collaborateurs ont trouvé 118 lots contaminés par Vibrio cholerae sur un total de 790 lots récoltés entre Juin et Août soit 14,94 p 100 (). Ces résultats montrent que les huîtres issues des zones de production insalubres, constituent des risques potentiels d'épidémies de choléra.

3-2-3-2- Huîtres d'arrivage à la Pointe des Almadies

3-2-3-2-1- Staphylocoques pathogènes

Les staphylocoques pathogènes ont été identifiés dans 100p100 des échantillons des huîtres de Joal-Fadiouth et dans 63,64 p 100 des échantillons des huîtres de Sokone alors que ces germes n'avaient pas été observés sur les échantillons des zones de production.

3-2-3-2-2- Anaérobies sulfito-réducteurs

90,91 p 100 des échantillons des huîtres de Joal-Fadiouth sont contaminés par les anaérobies sulfito-réducteurs, contre 45,45 p 100 pour les huîtres de Sokone. Ces pourcentages traduisent une augmentation de ces germes dans les huîtres d'arrivage.

3-2-3-2-3- Salmonelles

Les salmonelles sont absentes sur l'ensemble des échantillons des huîtres de Sokone et de Joal-Fadiouth. Cette absence des salmonelles au niveau des huîtres d'arrivage est semblable à la situation observée sur les huîtres des zones de production.

.../...

3-2-3-2-4- Vibrions

les vibrions n'ont pas été isolés ou identifiés sur les huîtres d'arrivage de Sokone et de Joal-Fadiouth; bien que des vibrions sont trouvés sur les huîtres prélevées dans la lagune de Joal-Fadiouth.

3-2-3-3- Huîtres d'épuration ou de commercialisation à Dakar

3-2-3-3-1- Staphylocoques pathogènes

60 p 100 des échantillons des huîtres de Joal-Fadiouth présentent des staphylocoques pathogènes contre 25 p 100 des cas pour celles de Sokone. Ces germes comparés à leur nombre moyen dans les échantillons des huîtres d'arrivage quelque soit la durée d'épuration sont en :

- diminution pour les huîtres de Sokone (Tableaux 31,32).
- diminution pour les huîtres de Joal-Fadiouth (Tableaux 32,34).

En fonction de la durée de dégorgeement l'évolution moyenne est de :

- 0 germe au bout de 8 jours pour les huîtres de Sokone;
- $35,5.10^2$ au bout de 10 jours pour celles de JOal-Fadiouth;
- 9.10^2 germes au bout de 20 jours pour celles de Joal-Fadiouth;
- $12,2.10^2$ germes au bout de 27 jours pour celles de Sokone.

Cette évolution traduit une augmentation des staphylocoques pathogènes au cours de l'épuration des huîtres de Sokone (Tableau 33) et une réduction des staphylocoques pathogènes au cours du dégorgeement de celles de Joal-Fadiouth (Tableau 34).

3-2-3-3-2- Anaérobies sulfito-réducteurs

Les anaérobies sulfito-réducteurs absents des échantillons d'huîtres de Joal-Fadiouth, sont dénombrés dans 37,5 p100 de ceux provenant de Sokone.

La comparaison quelque soit la durée d'épuration du nombre moyen des anaérobies sulfito-réducteurs au niveau des échantillons d'huîtres d'arrivage et en cours d'épuration où en cours de commercialisation montre :

- une diminution des germes pour les huîtres de Sokone;
- une diminution des germes pour celles de Joal-Fadiouth.

.../...

Cependant une comparaison des résultats au cours de l'épuration ou de la commercialisation des huîtres traduit davantage la situation au cours de l'épuration avec :

- $0,016.10^2$ germes au bout de 8 jours pour les huîtres de Sokone;
- 0 germe au bout de 10 jours pour les huîtres de Joal-Ladiouth;
- 0 germe au bout de 20 jours pour celles de Joal-Fadiouth;
- $1,6.10^2$ germes au bout de 27 jours pour celles de Sokone.

L'absence des anaérobies sulfito-réducteurs est constante quelque soit le nombre de jours d'épuration pour les huîtres de Joal-Fadiouth (Tableau 34) tandis qu'au niveau des huîtres de Sokone, les anaérobies sulfito-réducteurs augmentent en fonction du nombre de jours d'épuration.

3-2-3-3-3- Salmonelles

Les huîtres en cours d'épuration ou de commercialisation à Dakar, n'ont pas révélé la présence de salmonelles. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus au niveau des huîtres d'arrivage (tableaux 31,32,33,34).

L'absence des salmonelles demeure constante en fonction du nombre de jours d'épuration (Tableaux 33,34).

3-2-3-3-4- Vibrions

Quelque soit la durée d'épuration et quelque soit l'origine les vibrions sont absents sur les échantillons des huîtres prélevées en cours d'épuration ou de commercialisation à Dakar (tableaux 33,34).

Par ailleurs, les échantillons d'huîtres épurées ou commercialisées à Dakar ne présentent pas de vibrions quelque soit le nombre de jours d'épuration et quelque soit leur origine. Cette situation demeure constante aussi bien sur les huîtres d'arrivage que sur celles épurées ou commercialisées à Dakar (tableaux 31,32,33,34).

L'évolution du taux de contamination des germes recherchés au cours de l'étude de la qualité bactériologique est présentée dans le tableau 35

Ce tableau montre que le taux de contamination des huîtres augmente au cours du transport dans:

- 28,57 p 100 des cas pour les huîtres de Sokone;
- 71,43 p 100 des cas pour celles de Joal-Fadiouth.

Toutefois, des cas particuliers de réduction du taux de contamination sont observés dans :

- 28,57 p 100 des cas pour les huîtres de Sokone;
- 14,28 p 100 des cas pour celles de Joal-Fadiouth.

De plus, le taux de contamination des huîtres au cours de l'épuration ou de la commercialisation augmente dans:

- 57,14 p 100 des cas pour les huîtres de Sokone;
- 14,28 p 100 des cas pour celles de Joal-Fadiouth.

Cependant la réduction du taux de contamination des huîtres est observée dans 14,28 p 100 des cas des huîtres de Sokone et dans 42,86 p 100 des cas des huîtres de Joal-Fadiouth.

Par ailleurs, une évolution constante de la flore de contamination au cours de l'épuration est signalée dans:

- 28,57 p 100 des cas pour les huîtres de Sokone;
- 42,86 p 100 des cas pour les huîtres de Joal-Fadiouth.

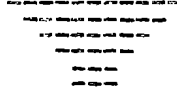
Ces différents résultats, ne permettent pas de tirer des conclusions définitives vu le nombre relativement réduit d'échantillons analysés au cours de l'étude de la qualité bactériologique des huîtres.

Des analyses complémentaires devront être effectuées lors de la prochaine campagne ostréicole pour confirmer ou infirmer ces faits.

QUATRIEME PARTIE

PROPOSITIONS D'AMELIORATIONS SOUHAITABLES

CHAPITRE I



AMELIORATION DE LA PRODUCTION

0
1



Au Sénégal, la production ostréicole mérite des améliorations au niveau :

- de la salubrité des zones de production;
- des techniques de production ;
- des investissements.

'-/ SALUBRITE DES ZONES DE PRODUCTION

Les huîtres du Sénégal sont récoltées dans leur majorité dans les eaux dont le degré de salubrité est inconnu. Ainsi, des relevés sanitaires relatifs à la salubrité des eaux sont indispensables pour une meilleure distinction des zones salubres et insalubres.

1-1-/ Relevés sanitaires

Les relevés sanitaires doivent être établis par la Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes (DOPM). Celle-ci adressera une demande auprès des laboratoires agréés pour les analyses bactériologique, toxicologique et chimique des eaux des zones productrices d'huîtres. Ces laboratoires, notamment celui de l'I.T.A., du contrôle économique, du département d'hygiène et Inspection des Denrées Alimentaires d'Origine Animale (HIDA OA) de l'E.I.S.M.V. et du département de toxicologie et de pharmacie de la faculté de Médecine et de pharmacie de Dakar de l'Université Cheikh Anta DIOP de Dakar doivent effectuer une fois par mois pendant au moins une année, des prélèvements d'eau au hasard au niveau des sites de production. Ces prélèvements une fois effectués sont conservés dans une glacière contenant une source de froid étranche en vue de leur acheminement en moins de 24 heures vers les laboratoires agréés.

Les analyses bactériologiques détermineront la charge des eaux en flore totale, en coliformes fécaux, en streptocoques fécaux, en staphylocoques pathogènes, en anaérobies sulfito-réducteurs, en salmonelles, en vibrions, en Aeromonas, etc.

Les analyses toxicologiques concernent surtout la recherche des métaux lourds, notamment le plomb, le cuivre et éventuellement les toxines bactériennes de Clostridium botulinum, C.Parfringens, Staphylococcus aureus, etc.

.../...

Les analyses chimiques visent surtout à la détermination de l'Azote Basique Volatile Total (A.B.V.T.) et à la demande Biologique en Oxygène (D.B.O.).

Ces différentes analyses doivent être complétées par des analyses des huîtres prélevées dans les mêmes sites et envoyées aux laboratoires dans les mêmes conditions que les prélèvements des eaux.

Les résultats obtenus seront traités puis exploités dans le but d'établir la liste des sites salubres au niveau des régions productrices d'huîtres.

La DOPM chef de fil, de ce travail peut charger ses agents d'effectuer les prélèvements puis de les acheminer vers les laboratoires agréés dans les conditions indiquées plus haut. Les modalités de ce travail seront établies à la suite d'une concertation entre la DOPM et les chefs de laboratoires précités.

1-2-/Hygiène de l'environnement

Des améliorations souhaitables sont également indiquées relativement à l'hygiène de l'environnement des zones productrices. Dans ce but une concertation doit s'établir entre la DOPM, le Ministère de la Protection de la Nature et de l'Environnement, le Ministère de la Santé Publique (Direction de l'Hygiène et de la Protection Sanitaire) et les populations concernées.

Des aménagements hygiéniques (notamment toilettes publiques, collecte des déchets ménagers) permettront de réduire sensiblement la pollution des huîtres en flore de contamination fécale.

Ces autorités administratives locales, en concertation avec les services régionaux de la protection de l'environnement et du service national de l'hygiène doivent élaborer des programmes de lutte contre les déchets ménagers déversés le long ou dans les marigots, lagunes, rivières et estuaires où s'effectue la production des huîtres.

Ces autorités administratives locales et les services régionaux des Ministères de l'Urbanisme et de la Santé Publique doivent aménager des points de collecte des eaux usées ou de ruissellement en vue de leur traitement avant leur élimination dans la nature.

.../...

Par ailleurs la Direction de la Protection de la Nature et de l'Environnement (D.P.N.E.), ainsi que celle de l'Hygiène et de la Protection Sanitaire (D.H.P.S.), doivent être saisies par la D.O.P.M pour une amélioration de la gestion hygiénique de l'environnement à la Pointe des Almadies. Au niveau de celle-ci, l'urbanisation et le développement touristique risquent d'aggraver la dégradation hygiénique de l'environnement des bassins de dégorge- ment, déjà amorcée par la buse d'évacuation des eaux usées des restaurants et de l'hôtel voisins.

La DOPM pour mieux cerner l'évolution de la salubri- té des eaux des bassins d'épuration de la Pointe des Almadies, doit effectuer les prélèvements d'eau en différents points de cette zone et pendant toute l'année. Ces prélèvements d'eau doivent être envoyés auprès de l'I.T.A ou du département d'HIDAOA de l'EISMV pour les analyses bactériologiques.

La D.H.P.S. doit interdire l'évacuation des eaux usées dans la mer et demandé aux responsables des restaurants et de l'hôtel de disposer de bassins de collecte des eaux usées en vue de leur traitement régulier sous la responsabilité de la DHPS.

2-/ TECHNIQUES DE PRODUCTION

Les problèmes qui entravent la production des huîtres au Sénégal sont multiples, mais les plus importants sont :

- les techniques artisanales;
- le manque de personnel qualifié;
- l'insuffisance de la recherche sur la biologie, l'éle- vage et la microbiologie des huîtres.

2-1-/ Techniques artisanales

Les huîtres exploitées au Sénégal proviennent :

- de la cueillette dans la région de Ziguinchor. Cette cueillette par coupure des rizophores garnis d'huîtres ou par blas- sure des rizophores suite au détrocage des huîtres, constitue un élément important qui aggrave la déforestation de la mangrove, déjà éprouvée par l'augmentation excessive de la salinité suite à la sécheresse;

.../...

- de la production artisanale améliorée dans la région de Fatick, où le détrocage avec des couteaux spéciaux est aussi néfaste pour la mangrove et le gisement huître naturel qu'avec les instruments rudimentaires utilisés dans la cueillette;

- de l'ostréiculture dans la région de Thiès, où l'étude sur la qualité commerciale des huîtres a montré que plus de 80 p 100 des huîtres observées quelque soit leur origine présentaient l'empreinte du rizophore. Ceci montre que le détrocage des jeunes huîtres fixées sur les collecteurs naturels, présente les mêmes effets néfastes évoqués plus haut.

Les huîtres des parcs d'élevage, de prédégorgement et d'épuration sont exposées à ciel ouvert, et leur élevage s'effectue à même le sol, ce qui explique le pourcentage relativement élevé du chambrage (4 p 100).

Dans le but de remédier à ces deux situations, des aménagements s'avèrent indispensables; ils consistent en :

- un élevage en suspension sur des banquettes, où les huîtres seront moins exposées au chambrage (45);

- une étude expérimentale des méthodes de captage du naissain et d'élevage des huîtres afin de proposer aux techniciens de l'ostréiculture celles qui sont les mieux adaptées et les plus rentables dans notre pays.

La persistance des techniques artisanales demeure une **préoccupation** quotidienne des producteurs et des encadreurs. La DOPM doit recenser toutes les zones productrices, afin d'y procéder à l'organisation en G.I.E. de tous les producteurs, lesquels subiront une formation sur l'utilisation des techniques d'ostréiculture.

La constitution des G.I.E de producteurs se fera à la suite d'une sensibilisation des adultes et surtout des jeunes sur la facilité d'application des techniques ostréicoles par rapport aux techniques artisanales de cueillette.

La réussite des G.I.E. nécessite leur encadrement par un personnel qualifié.

.../...

2-2-/ Manque de personnel qualifié

Au Sénégal, les techniciens des pêches, sont généralement chargés de l'encadrement des producteurs (GIE). Ce personnel technique est non seulement insuffisant au niveau national, mais encore il est peu spécialisé et peu apte à réaliser les programmes définis sans la collaboration de techniciens supérieurs ou de cadres supérieurs spécialisés en production ostréicole. Ces derniers font défaut au Sénégal; c'est la raison pour laquelle la production est mal orientée.

La DOPM doit estimer un besoin en personnel spécialisé en fonction de la demande des zones productrices en vue de soumettre au Ministre Délégué, Chargé des Ressources Animales. Ce dernier, en collaboration avec le Ministère de l'Enseignement Supérieur, établira un programme de formation de cadres supérieurs en ostréiculture en fonction des besoins et des possibilités.

2-3-/ Insuffisance de la recherche sur la production des huîtres

Au Sénégal, l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) est l'organisme nationale de recherche sur les productions animales et végétales. Au niveau des productions animales, le Centre de Recherches Océanographiques de Dakar Thiaroye (C.R.O.D.T.) se différencie du laboratoire Nationale de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires (L.N.E.R.V.). Le C.R.O.D.T., spécialisé dans la gestion des ressources halieutiques, est l'organisme national chargé de la recherche sur les productions marines, en particulier sur l'ostréiculture. Les publications dans ce domaine sont infimes comparées à celles relatives aux poissons et aux crustacés. Cette discrimination provient certainement des priorités. En effet, les huîtres sont économiquement moins importantes que les poissons, tant sur le plan national qu'international.

L'équipe pluridisciplinaire d'Etude des Ecosystèmes Côtiers (E.P.E.E.C.) est composée de Professeurs des facultés des sciences, des Lettres et Sciences humaines et des chercheurs de l'Office de Recherches Scientifiques et Techniques d'Outre-Mer (ORSTOM). Une collaboration est entretenue avec le C.R.D.I. (Centre de Recherche Développement Intégré), l'ISRA et en particulier avec le C.R.O.D.T.

Les recherches effectuées dans le domaine de l'ostréiculture par le CRODT, l'E.P.E.E.C. et l'O.R.S.T.O.M. doivent être poursuivies et diversifiées dans le but de fournir au consommateur sénégalais et étranger des huîtres de bonne qualité commerciale et bactériologique.

La D.O.P.M., en collaboration avec les organismes nationaux et internationaux de recherche, doit identifier les difficultés liées à la production ostréicole, notamment les méthodes de culture des huîtres, les méthodes de captage du naissain, la période de frai des huîtres, le moment de la pose des collecteurs, l'influence de l'environnement sur la production ostréicole, etc. Ces difficultés seront soumises aux chercheurs qui élaboreront des programmes de recherche.

La microbiologie des huîtres, jusque là non prise en compte par le CRODT et les organismes internationaux de recherche installés au Sénégal, mérite une attention particulière vu les préjugés inquiétants des consommateurs sur la salubrité douteuse des huîtres du pays. Pour cela la D.O.P.M. peut faire appel à l'I.T.A. au département d'H.I.D.A.O.A, de l'E.I.S.M.V. à celui de pharmacie et de toxicologie de la faculté de Médecine et Pharmacie de l'Université Cheikh Anta DIOP.

3- / INVESTISSEMENTS

Les investissements sont nécessaires pour une meilleure production ostréicole. Ainsi, l'amélioration de la salubrité des zones de production, nécessite des capitaux. Ces derniers sont devenus de plus en plus rares avec la crise économique et la nouvelle politique agricole du Sénégal.

La rareté du financement des programmes de recherche nationaux et de l'équipement technique des C.I.E. (producteurs), sont en réalité les vrais facteurs limitants de la production des huîtres.

Le Gouvernement, en particulier les Ministres des Finances, de l'Enseignement Supérieur, de la Protection de la Nature, de la Santé Publique et Délégué, Chargé des Ressources Animales doivent oeuvrer pour rechercher auprès des bailleurs de fonds les capitaux nécessaires pour l'identification des zones ostréicoles salubres, l'acquisition de matériel d'ostréiculture, la formation des cadres supérieurs spécialisés en ostréiculture, l'encadrement des producteurs, le recyclage des agents techniques, etc.

.../...

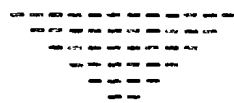
La nécessité des capitaux peut se justifier du fait qu'après le départ du Sénégal de A. BLANC chercheur dévoué pour le développement de l'ostréiculture au Sénégal, l'ostréiculture n'a cessé de regresser jusqu'à nos jours. Celui-ci, avec les moyens financiers mis à sa disposition, a pu réaliser un travail précieux de recherche sur les méthodes de culture des huîtres, de captage de naissain, de la biologie marine. Tous ses programmes de recherche, de vulgarisation et d'encadrement des producteurs à Joal ont pris fin avec son départ.

Le manque de capitaux ou de renouvellement des investissements a inhibé les bonnes volontés des chercheurs sénégalais qui voulaient élargir et diversifier les horizons de l'ostréiculture.

Actuellement les producteurs ne peuvent pas prendre ces investissements à leur charge dans la mesure où les revenus tirés de la production sont encore insignifiants pour chaque membre des G.I.E.

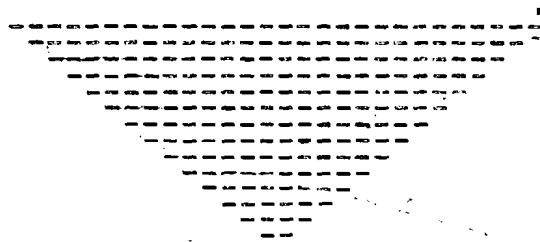
Cependant, les organismes internationaux ayant plus de capacité financière peuvent réserver une petite partie de leur budget à la recherche sur la production ostréicole sous les tropiques, notamment en Amérique du Sud, en Afrique et en Asie. Ainsi la F.A.O., l'UNESCO, et le PNUD peuvent être sollicités pour l'acquisition des fonds nécessaires au développement de l'ostréiculture sous les tropiques et en particulier au Sénégal.

CHAPITRE II



AMELIORATION DU TRANSPORT ET DE L'EPURATION

DES HUITRES



1- / AMELIORATIONS DU TRANSPORT

Les améliorations du transport concernent les huîtres transformées et les huîtres fraîches.

1-2- / Huîtres transformées

Au Sénégal les huîtres de cueillette séchées ou fumées sont transportées des zones de production vers les capitales départementales ou régionales dans des véhicules de transport en commun des voyageurs. Ces huîtres, emballées dans des sacs en toile de jute ou matière plastique, sont placées généralement au niveau du porte-bagages, où elles sont mélangées aux autres colis et exposées au soleil. Dans ces conditions, il est souhaitable que la DOPM n'autorise le transport que des huîtres bien séchées ou fumées. Ceci évitera de dénaturer les produits mal séchés ou mal fumés suite à l'action de la pression des colis et de l'enseulement.

1-2- / Huîtres fraîches

Les huîtres fraîches transportées des lieux de production vers Kaolack, Fatick ou vers les hôtels de la Petite-Cote doivent l'être dans des véhicules frigorifiques ou à défaut dans des contenaires isothermes contenant une source de froid étanche.

Les huîtres des C.I.E de Sokone et de Joal-fadiouth expédiées à Dakar en vue de leur épuration dans les bassins de la Pointe des Almadies, doivent être transportées dans des véhicules frigorifiques à une température comprise entre +12 et + 18°C.

Les containers isothermes, les véhicules frigorifiques sont les moyens de transport idéaux, mais compte tenu de leur coût élevé, l'utilisation de sacs en toile de jute mouillés recouvrant les casiers d'huîtres semble être la proposition la plus réaliste dans le contexte actuel.

.../...

Ces sacs maintiennent les huîtres dans un environnement de fraîcheur par évaporation de l'eau. Il peuvent être remouillés en cas de besoin au cours du transport.

2-/AMELIORATIONS DE L'EPURATION

Seules les huîtres commercialisées au niveau de la Petite-Côte et de Dakar font l'objet d'une épuration.

L'épuration des huîtres vendues au niveau de la Petite-Côte s'effectue à Tine-Dine lequel est un site non éloigné de Joal-Fadiouth. Au cours de l'épuration, les huîtres sont placées dans des casiers suspendus sur des piquets en bois et exposés directement au soleil au niveau de la zone intertidale. Les analyses bactériologiques des échantillons prélevés au bout de 21 jours d'épuration sont satisfaisants à 100 p 100. Cependant une faible mortalité des huîtres est observée sur le stock en dégorgement. Celle-ci peut être réduite par l'amélioration d'une toiture qui protégera les huîtres des rayons solaires durant la marée basse. Cette installation doit être faite aux frais des producteurs, sur proposition des agents techniques chargés de l'encadrement.

Les huîtres expédiées à Dakar sont épurées dans des bassins en ciment non protégés des rayons solaires. Les analyses bactériologiques des échantillons en cours d'épuration ont révélé que la flore de contamination augmente au cours de l'épuration alors qu'elle devrait au contraire diminuer.

Ces résultats nous incitent à proposer les améliorations suivantes :

- le remplacement des buses de vidange et de remplissage des bassins par des canaux d'un diamètre plus important;
- la protection des bassins contre le reflux des eaux de débordement au cours des grandes marées par la surélévation de 1,50m de la hauteur des murs, l'accès ayant lieu par des passerelles et non plus par des portes;
- la protection du sol des bassins contre l'ensoleillement à marée basse par l'édification d'une toiture;

.../...

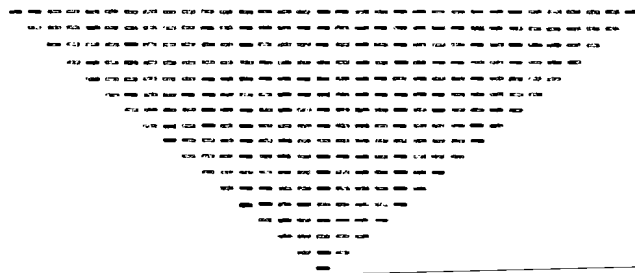
- la poursuite des analyses microbiologiques sous l'égide de la D.O.P.M., en collaboration avec l'I.T.A., le département l'UIDAOA de l'E.I.S.M.S, le département de toxicologie de la faculté de Médecine et la pharmacie de l'Université Cheikh Anta DIOP et du Programme E.P.E.E.C. de l'UNESCO. Des prélèvements d'huîtres, étalés sur une durée d'un an, doivent se faire à tous les stades successifs des zones de production aux zones de consommation. Les huîtres seront prélevées par les agents de la D.O.P.M., puis envoyées aux laboratoires agréés. La poursuite de cette étude dont nous avons posé les bases, s'inscrira dans le cadre de la recherche microbiologique des productions halieutiques et en particulier de la microbiologie alimentaire des huîtres produites au Sénégal. L'objectif de cette étude microbiologique est de proposer des critères microbiologiques des produits halieutiques adaptés à nos zones de production.

Par ailleurs une épuration des huîtres de cueillette vendues dans la ville de Ziguinchor est souhaitable. Elle peut se faire de façon artificielle par la chloration violets du fait de l'absence de site salubre à Ziguinchor indiqué pour une épuration naturelle. Mais le coût élevé de ces moyens de dégorgement ajouté à leur exigence en personnel spécialisé dans leur maintenance et leur entretien montrent que leur application à l'heure actuelle à Ziguinchor semble prématurée d'où la nécessité d'une étude préalable sur le développement de l'ostréiculture dans la région.

CHAPITRE III



AMELIORATION DE LA COMMERCIALISATION



Les améliorations de la commercialisation concernent les huîtres transformées et les huîtres non transformées.

1-/ HUITRES TRANSFORMEES

Les améliorations de la commercialisation des huîtres transformées concernent leur entreposage et leurs mercuriales.

1-1-/ Entreposage

Les huîtres écaillées après cuisson, peuvent être conservées par le séchage, le fumage, la réfrigération ou la congélation.

En milieu rural, où le séchage et le fumage sont plus fréquents, nous proposons que les huîtres destinées à la commercialisation dans les capitales régionales, éloignées ou à une longue conservation soient bien séchées et fumées avant d'être entreposées dans un endroit sec.

En milieu citadin, les huîtres décoquillées doivent être réfrigérées rapidement après leur écaillage, leur nettoyage et leur emballage, afin de minimiser les risques de détérioration par la flore d'alteration et d'insalubrité par les coliformes fécaux, les streptocoques fécaux ou la flore pathogène. Ces huîtres entreposées à +12°C restent bonnes pendant une semaine environ, tant qu'une température voisine de +1°C assure une durée de conservation de deux semaines.

Des méthodes de conservation comme le saumûrage (huîtres placées dans les locaux contenant de l'eau salée), le marinage et la mise en conserve sont signalées dans les pays tropicaux d'Asie (). Leur mise en oeuvre mérite d'être assayée au Sénégal.

1-2-/ Mercuriales

Compte tenu du caractère hautement périssables des huîtres écaillées, leur vente doit être réservée aux hôtels, aux restaurants et aux campements touristiques.

La DOPM doit prendre des mesures d'interdiction de leur commercialisation par les détaillants en attendant que des industriels se lancent dans leur conditionnement ou la mise en conserve de ces huîtres.

La DOPM doit également revoir les multiples unités de mesure utilisées pour la vente. Il serait plus judicieux de vendre ces huîtres par unités de 500g et de 1kilogramme, dans le but de faciliter l'estimation des quantités commercialisées.

2-/ HUITRES FRAICHES

L'entreposage et les mercuriales des huîtres fraîches sont variables en fonction des régions.

2-1-/ Entreposage

Les huîtres peuvent vivre environ 3 jours hors de l'eau ().

A Ziguinchor, les huîtres de cueillette sont entreposées dans un endroit ombragé couvertes de feuilles de ronniers, d'herbes ou de branchages de palétuviers . L'entreposage s'effectue parfois dans la pirogue ayant servi à leur cueillette. Ces stocks sont maintenus hors de l'eau pendant au moins trois jours, durant lesquels les producteurs vendent leurs huîtres aux consommateurs ou aux détaillants. Ces huîtres récoltées dans les zones de salubrité inconnue, non épurées, puis entreposées dans des conditions décrites plus haut, sont susceptibles de donner lieu à une prolifération des germes d'altération ou de germes pathogènes. Ces germes peuvent conduire à la mort des huîtres ou à la contamination des consommateurs. Pour minimiser les risques précrits , l'entreposage des huîtres à sec doit se faire dans des glacières contenant une source de froid étanche ou dans des chambres froides à une température comprise entre 12 et 18°C./d^{cette méthode} l'entreposage à sec permet de prolonger la durée de conservation de plusieurs jours voire plusieurs semaines ().

Les huîtres sénégalaise vivant dans des eaux tropicales chaudes (20 à 30°C) elles doivent être conservées à une température fraîche et non froide. Nous avons observé que des températures trop basses, de l'ordre de 0 à 10°C, entraîneraient très rapidement la mort des huîtres (12 à 24 heures). D'ou notre proposition de les conserver avec des moyens peu couteux mais efficaces notamment en les recouvrant avec des sacs en toile de jute mouillés,

.../...

Après leur cueillette les huîtres de Sokone sont entreposées le long des marigots des villages membres du G.I.E en attendant leur expédition vers Kaolack ou vers Dakar. Ces huîtres placées sur des grillages en polyéthylène au niveau des zones intertidales, sont directement exposées au soleil pendant la marée basse. L'ensoleillement favorable à la multiplication de la flore d'altération, de contamination fécale et pathogène, conduit à une mortalité importante. Compte tenu de cette situation qui limite les efforts de production, nous proposons l'installation de toitures au-dessus des parcs d'entreposage des huîtres. Les huîtres expédiées vers Kaolack doivent être entreposées à sec comme nous l'avons préconisé pour les huîtres vendues à Ziguinchor.

Les huîtres épurées dans les bassins de la Pointe des Almadies sont ensuite entreposées dans ces mêmes bassins, à défaut de bassins séparés pour le dégorgeement et l'entreposage. La conséquence majeure est le risque potentiel de recontamination des huîtres épurées par celles en début de dégorgeement. A cet effet, nous proposons un entreposage des huîtres à sec comme indiqué plus haut pour les huîtres vendues à Ziguinchor et à Kaolack ou mieux la construction de bassins séparés.

2-2- / Mercuriales

A Ziguinchor, les huîtres fraîches sont vendues avec une gamme de prix en fonction des unités de mesure. Cette méthode ne facilite pas l'estimation de la production et de la commercialisation des huîtres au niveau régional. D'où la proposition de vendre les huîtres par unité de 1 kilogramme. La DOPM pourra alors collecter les données de production et de commercialisation pour un meilleur suivi de l'activité ostréicole et surtout pour avoir des éléments de base fiables nécessaires à l'élaboration de tout projet de développement de l'ostréiculture au niveau régional.

La vente des huîtres fraîches de Sokone à Kaolack s'effectue par 10 douzaines au prix global de 1500 Frs CFA. Ce qui revient à dire que le prix d'une douzaine d'huîtres à Kaolack est le même que celui de la douzaine vendue à Sokone (150F.CFA). Compte tenu du fait que les producteurs ont supporté les frais d'expédition de Sokone à Kaolack, ce prix mérite d'être revu par la DOPM.

A Dakar, Centre de consommation le plus important du Sénégal, nous pensons qu'une amélioration de la commercialisation des huîtres après calibrage et de nature à encourager les producteurs. Le prix moyen actuel étant de 500 F. CFA la douzaine, les prix suivants pourraient être appliqués :

- petites huîtres (< 50g) : 400F.CFA la douzaine;
- huîtres moyennes (entre 50 et 80g -) 500F.CFA la douzaine;
- grosses huîtres (> 80g -) 600 F.CFA la douzaine.

Les améliorations de la qualité commerciale devront être suivies d'une politique d'incitation des prix élaborée et appliquée par la DOPM.

Les huîtres, source importante de protéines, pour les populations démunies des zones rurales, représentent une denrée de luxe pour les grands centres urbains de consommation et les régions touristiques. Ce dernier aspect doit inciter la DOPM à augmenter le prix d'achat des huîtres qui à l'heure actuelle est trop faible (500F.CFA par douzaine en 1989) par rapport aux huîtres d'importation vendues sur les grandes surfaces entre 4 000 et 6 000 F.CFA la douzaine ().

En résumé, toutes ces améliorations souhaitables interpellent le législateur sénégalais pour la révision du Décret 69.132 du 12 Février 1969 relatif au contrôle de salubrité des produits halieutiques. La DOPM doit élaborer un certain nombre d'amendements relatifs à la salubrité des zones de production à la détermination des critères microbiologiques des eaux et des huîtres au niveau des zones de production et de commercialisation, au transport des huîtres et à leur commercialisation.

CONCLUSIONS GENERALES

Les huîtres sont des coquillages qui prolifèrent dans les mangroves des régions côtières du Sénégal.

Elles sont riches en protéines, en lipides, en glucides, en substances minérales et en vitamines A,B,C et D. Leur rendement en protéines de haute qualité nutritive par hectare d'eau dépasse largement les protéines que toutes les espèces végétales ou animales terrestres connues pourraient produire sur un hectare de terre.

Elles constituent dans certaines régions du monde la base de la nourriture des populations des zones productrices. C'est le cas des habitants du littoral du Japon.

Au Sénégal, les huîtres de cueillette transformées entrent dans l'alimentation des populations locales , et de plus en plus dans celle des populations des capitales départementales et régionales du pays.

Quant aux huîtres issues de la production artisanale améliorée et de l'ostréiculture, elles sont vendues après épuration dans les grandes surfaces, les hôtels et les points de vente situés sur la Petite-Côte et à Dakar. Elles sont fortement concurrencées pendant les fêtes de fin d'année par les huîtres d'importation qui, malgré leur prix nettement plus élevé, sont préférées par certains consommateurs du fait de leurs qualités commerciales et bactériologiques supérieures.

Actuellement la production ostréicole constitue au Sénégal une source de revenus modestes pour les producteurs et une source d'emplois pour la population sénégalaise, en particulier les jeunes.

Les huîtres présentées à la commercialisation sont caractérisées par :

- la présence de l'empreinte du rizophore dans plus de 80 p 100 des cas, quelque soit leur origine;

- une forme irrégulière dans 60 p 100 des cas;

- un état d'engraissement faible (4 p 100 des cas), une friabilité de la coquille élevée (24 p 100 des cas) et un chambrage faible mais significatif (4 p 100 des cas) pour les huîtres de Joal-Fadiouth;

- la présence de petits crabes commensaux dans 10 p 100 des cas des huîtres de Sokone;

- une grande majorité des échantillons analysés n'est pas satisfaisante;

- la flore de contamination augmente au cours du transport dans 28,57 p 100 des cas pour les huîtres de Sokone et 71,43 p 100 des cas pour celles de Joal-Fadiouth;

- la flore de contamination augmente au cours de l'épuration ou de la commercialisation dans 57,14 p 100 des cas pour les huîtres de Sokone et 14,28 p 100 des cas pour celles de Joal-Fadiouth.

Afin d'améliorer les qualités commerciales et bactériologiques de ces huîtres nous proposons les mesures suivantes :

- la formation des cadres supérieurs spécialisés dans l'ostréiculture;

- la recherche de méthodes de collecte du naissain et de culture des huîtres adaptées au contexte local;

- la protection des bassins d'épuration contre l'ensoleillement et la pollution de leur environnement;

- l'adaptation du prix de vente en fonction du calibre;

- la poursuite des analyses microbiologiques des huîtres commercialisées pour compléter les résultats préliminaires obtenus;

- de dresser une liste des sites salubres et insalubres au niveau des zones productrices par la mise en oeuvre d'un programme d'analyse microbiologique des eaux et des huîtres dans ces régions;

- d'améliorer les conditions de transport par l'utilisation d'une source de fraîcheur.

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

1 / ANONYME

République française - hygiène alimentaire - produits de la mer et d'eau douce - journal officiel (J O) N° 1488 - III, 1985

2 / ANONYME

République du Sénégal/Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes (D.O.P.M.) Décret n° 69-132 du 12 février 1969 relatif au contrôle des produits de la pêche - J-O- N° 4016 du 1er Mars 1969.

3 / BADIANE (S)

Contribution à l'étude de l'écosystème mangrove en Basse Casamance - Mémoire de confirmation, Centre National de Recherches Forestières (C.N.R.F.), Dakar, Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), 1984.

4 / BARNQUI (J-R-P)

La faune marine vectrice des pollutions chimiques. Données et Problèmes sanitaires - Thèse Médecine Vétérinaire Toulouse 1973, N° 55

5 / BILLON (J)

Etude bactériologique des coquillages comestibles. Institut Pasteur de Paris, 1982.

6 / BLANC (A)

Etude de l'huître des palétuviers (*Gryphaea gasar* Adanson) Joal, 1962, 78 P.

7 / BLANC (A)

Infrastructure ostréicole - Mémoire des opérations réalisées - Joal, 1964, 38 P

8 / BLANC (A)

Ostréiculture (Programme de travail prévu au III^e plan), document de la 3^e région des pêches maritimes - Joal, 1970, 14 P.

9 / BLANC (A)

Rapport sur la situation de l'ostréiculture au Sénégal au seuil du III^e plan et sur l'huître des palétuviers parue en mars 1962 - Joal, 1970, 31 P

10 / BLANC (A)

Note sur le captage artificiel du naissain dans le bassin naturel de Joal-Fadiouth - Réalisation partielle du programme de travail prévu au III^e plan - Fiche ostréicole n° 1, document de la 3^e région des pêches maritimes, 1970, 6 P.

.../..

11 / BRULHET (J)
La pollution des mers par les hydrocarbures.
Thèse médecine Vétérinaire Alford, 1971, N° 27.

12 / BUARD (R.M.).
De l'épuration des coquillages.
Thèse Médecine Toulouse, 1968, N° 11.

13 / CARLIER (V.).
Souillure et contamination.
R.T.V.A N° 214, 1986.

14 / CARLIER (V.) et Collaborateurs
Guide des aliments d'origine animale.
RTVA. N° spécial, 1982, 33-34.

15 / COLBURN (K.G.) and Collaborators
Microbiological quality of oysters (*Crassostrea gigas*) and water of
live holding tanks in seattle, wa markets - journal of food Protec-
tion 52 (2), 1989, 100 - 104.

16 / COLE (M.T.) and Collaborators
Detection of enteroviruses and bacterial indicators and pathogens in
Louisiana oysters and their over lying waters - journal of food Pro-
tection 49 (8), 1986, 596 - 601.

17 / COMPS (M.).
La maladie des branchies chez les huîtres du genre *Crassostrea* -
Caractéristiques, évolution des altérations, processus de cicatriza-
tion - Rev- Trav- Inst- Pêches Maritimes 34 (1), 1970, 23-44.

18 / CORMIER - SALEM (M.C.)
La gestion de l'espace en Casamance - I.S.R.A., Séminaire Casamance
(Ziguinchor), du 19 au 25 juin 1986, 7 P.

19 / CORMIER - SALEM (MC)
La filière des huîtres en Casamance - I.S.R.A., Séminaire Casamance
(Ziguinchor), du 19 au 25 juin 1986, 11 P.

20 / CORMIER - SALEM (M.C.)
La cueillette des huîtres en Casamance - place de cette pratique dans
le système d'exploitation diola - ISRA, 1987, 101 P.

21 / DAVEY (G.R.) and Collaborators

Détection of Vibrio cholerae in oyster, water and sediment from the Georges river. Food Technology in Australia 34 (7), 1982, 334 - 336.

22 / DAVID (A)

Relations trophiques entre la plancton, les huîtres d'élevage et les épiphytes (Etang de Thau) Rev-Trav. Inst-Pêches Maritimes n° 201, 1971, 1 - 13.

23 / DAVY (F.B.), GRAHAM (M-)

Elevage des bivalves en Asie et dans le Pacifique : compte rendu d'une colloque tenu à Singapour du 16 au 19 février 1982. C.R.D.I., 1983, 88 P.

24 / DIA (A), PAGES (J)

Hydrochimie et phytoplancton du Bandiala.
Atelier d'étude des mangroves au Sud de l'estuaire du Saloum = Diombouss, Bandiala (SENEGAL) - Equipe Pluridisciplinaire d'Etude des Eco-systèmes côtiers (E.P.E.E.C.), 1983, 219 P.

25 / DIOH (B.C.)

L'ostréiculture au Sénégal - Thèse Médecine Vétérinaire Dakar, 1976, NF 3.

26 / FAUVEL (Y-)

La pollution bactérienne des eaux et coquillages de l'étang de thau - Rev-Trav - Inst-Pêches Maritimes (R.I.I.P.M.) 31 (1), 1967, 5-96.

27 / FAUVEL (Y)

Capacité de survie des streptocoques fécaux en eau de mer traitée - R.I.I.P.M. 31 (1), 1967, 97 - 102.

28 / FONTANA (A), DIEME (C)

Côte sur l'ostréiculture au niveau de la Petite côte du Sénégal CRODJ N° 57, 1982, 479 - 485.

29 / GILLES (S)

Projet Ostréiculture Basse Casamance - Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre Mer (ORSTOM), 1982, 18 P.

30 / GILLES (S)

Etude de la réalisation d'une station d'épuration des huîtres - Projet Ostréiculture Basse Casamance, 1983, 13 P.

.../...

31 / GILLES (S)

Potentialités et problèmes en aquaculture dans la Région de la Casamance au Sénégal. ORSTOM, 1988, 3 P.

32 / GLOAGUEN (Y)

L'huître en Europe = Parasitologie.
Thèse Médecine Vétérinaire Alford, 1973, n° 11

33 / GRAS (P)

Etude microbiologique des mortalités d'huîtres plates (*Ostrea edulis*) de la rivière Belon. R.T.I.P.M. 35 (2), 215 - 225.

34 / GUEYE (M.G.)

Etude de marché sur la consommation potentielle de l'huître crue en Casamance. Projet Ostréiculture Basse Casamance - (ORSTOM, 1988, 11 P.

35 / HOOD (M.A.) and collaborators

Applied and environmental microbiology 45 (4), 1983, 1221 - 1228.

36 / KOULIROVSKI (A), MATYAS (Z)

Past, présent and future activities in food hygiene of the world health Organization International - journal of food Microbiology 2 (4), 1985, 201 - 203.

37 / LEUNG TACK (K.D), CORREA (J-B)

Expérience d'acclimatation de l'huître japonaise. *Crassostrea gigas* Ithembes, dans la lagune de Joal-Fadiouth - Etudes des estuaires et lagunes du Sénégal : Casamance et Joal - Fadiouth - EPEEC, 1986, 129 - 134.

.../...

44 / MONTASSIER (C)

Les coquillages produits préemballés.
R.T.V.A., 1985, 33 - 34.

45 / NIAMADIO (I)

L'aquaculture au Sénégal : bilan et perspectives. Thèse Médecine Vétérinaire, Dakar, 1986, N° 24.

46 / OUATTARA (B)

Etude de la qualité bactériologique des filets de poisson congelés. Thèse Médecine Vétérinaire, Dakar, 1986, N° 20.

47 / PAULMIER (G)

Cycle des matières organiques dissoutes, du plancton et du micro-phytoplancton dans l'estuaire du ~~Be~~clon. Leur importance dans l'alimentation des huîtres. T.I.P.M. 35 (2), 1971, 157 - 200.

48 / QUAYLE (D.B)

Les huîtres sous les tropiques : culture et méthodes.
C.R.D.I., 1981, 80 P.

49 / REVERDY (J.H.C)

L'huître et l'ostréiculture sur les côtes normandes. Thèse Médecine Vétérinaire Toulouse, 1973, N° 7.

50 ROWSE (A.J), FLEET (G.E.)

Viability and release of salmonella charity and Escherichia coli from oyster feces. Applied and environmental microbiology 44 (3), 1982, 544 - 548.

.../...

51 / SAINT - FELIX (C)

Les gisements huîtriers de *Crassostrea rhizopharæa* en Martinique - Science et Pêche. B.I.P.M. N° 214, 1972, 19 P.

52 / SOUDAN (F)

La conservation par le froid des poissons, crustacés et mollusques. Paris, J.B. Baillière et Fils, 1965, 514 P.

53 / SAIFEDDINE (M.B.B.)

Contribution à l'étude du contrôle de salubrité des coquillages au Maroc - Thèse Médecine Vétérinaire Toulouse, 1972, N° 74

54 / SAOS (J.L) et Collaborateurs

Introduction à l'étude sédimentologique et bathymétrique de la Casamance. Etude des estuaires et lagunes du Sénégal : Casamance et Joal - Fadiouth. E.P.E.E.C, 1986, 35 - 56.

55 / SAOS (J.L) et Collaborateurs

Caractères hydrodynamiques et hydrologiques. Etude des mangroves et estuaires du Sénégal : Saloum et Somone. E.P.E.E.C, 1984, 88 P.

56 / SECK (A.A)

L'exploitation des mollusques dans le cadre d'un aménagement de la mangrove sénégalaise : le cas des huîtres et des arches
Mémoire de D.E.A, I.S.E, Dakar, 1986, 151 P.

57 / SEYDI (M) et Collaborateurs

Poissons porteurs de *Vibrio parahaemolyticus*. R.T.V.A., N°213, 1985, 19 - 24.

.../...

58 / SOUNESS (R) and Collaborators

Commercial depuration of the sydney rock oyster, *Crassostrea commercialis*. Australia 31 (12), 1979, 531 -532, 534, 536-537.

59 / STANLEY (B.L) et Collaborateurs

Des formes de la mer : description du programme de recherches aquicoles. C.R.D.I., 1986.

60 / TIERNEY (J.T) and Collaborators

Persistence of polioviruses in shellstock and shucked oysters stored at refrigeration temperature - journal of Food protection 45 (2), 1982, 1135 - 1137.

61 / TIGE (G), GRIZEL (H)

Maladie hémocytaire de l'huître plate causée par Bonamia Ostrea. Evolution de la situation épidémiologique en Bretagne au cours de l'année 1981. Science et Pêche, B.I.P.M. 1982, N° 328.

62 / TREVILY (D)

La moule - Parasitologie et inspection sanitaire. Thèse Médecine Vétérinaire Alford, 1971, N° 74.

63 / THIAM (Madame.A.)

Contribution à l'étude de l'utilisation du froid dans la conservation des produits de la Pêche au Sénégal. Thèse Médecine Vétérinaire Dakar, 1983, N° 16.

64 / TOURE (A.M)

Contribution à la connaissance et à l'amélioration du marché des produits de la pêche au Sénégal. Thèse Médecine Vétérinaire Dakar, 1973, N° 3.

A N N E X E S

MILIEUX DE CULTURE ET REACTIFS

Formules indiquées en grammes par titre d'eau distillée.

1- CHLORURE DE SODIUM : Sel commercial

Dilutions de la suspension mère.

Autoclaver à 120°C pendant 20 minutes.

2- MILIEU DE BAIRD-PARKER

Isolement et numération des staphylocoques coagulase positive.

Bio-Tryp Case.....10,0

Extrait de viande de boeuf..... 4,0

Extrait de levure..... 2,0

Pyruvate de sodium.....10,0

Chlorure de lithium..... 5,0

Glycocolle.....12,0

Agar.....14,0

Ph. Final 7,2 (environ)

Autoclaver à 120°C pendant 20 minutes.

Mélange final : 10ml de milieu de base fondu et refroidi à 45 à 50°C
+ (plus) 0,5ml de jaune d'oeuf + (plus) 2,5ml de tellurite de potassium à 0,8% et
2,5 ml de sulfaméthazine à 0,2%.

3- PLATE COUNT AGAR (P.C.A.) : Numération des germes.

Peptone..... 5,0

Extrait de levure..... 2,5

Glucose..... 1,0

Agar.....15,0

PH Final 7 (environ)

Autoclaver à 120°C pendant 20 minutes.

4- GÉLOSE TRYPTICASE - SULFITE - NEOMYCINE (T.S.N.)

Isolement des Anaérobies Sulfite-Réducteurs (clostridium)

Bio-Tryp case.....15,0

Sulfite de sodium..... 1,0

Sulfite de Néomycine..... 0,02

Extrait de levure.....10,0

Sulfite de polymyxine..... 0,05

Citrate de fer..... 0,5

Gélose.....13,5

* Ph. Final 7,2

Autoclaver à 120°C pendant 12 minutes.

5- GÉLOSE AU DESOXYCHOLATE A 1 pour 100 (D.L)

Dénombrement des coliformes (E.Coli, Citrobacter, Klebsiella, Enterobacter).

Peptone bactériologique.....	10,0
Chlorure de sodium.....	5,0
Phosphate dipotassique.....	2,0
Citrate ferrique.....	1,0
Citrate de sodium.....	1,0
Lactose.....	10,0
Désoxycholate de sodium.....	1,0
Rouge neutre.....	0,03
Agar..	13,0

* PH. Final 7,3 (environ)

Ne pas autoclaver..

6- MILIEU DE MAC CONKEY

Isolement et identification des germes pathogènes du tube digestif.

Peptone bactériologique.	20,0
Lactose.....	10,0
Sels biliaires.....	1,5
Chlorure de sodium.....	5,0
Rouge neutre.....	0,03
Cristal violet.....	0,001
Agar..	15,0

* Ph. Final 7,1 (environ)

Autoclaver à 121°C pendant 15 minutes.

7- BOUILLON AU SELENITE

Enrichissement des salmonella

Peptone.....	5,0
Lactose.....	4,0
Phosphate disodique.....	10,0
Sélénite acide de sodium.....	4,0

* Ph. final 7 environ

Stériliser en vapeurs fluextes pendant 10 minutes.

Ne pas autoclaver.

8- GÉLOSE AU DESOXYCHOLATE - CITRATE - LACTOSE - SACCHAROSE (D.C.L.S.)

Isolement des salmonella et shigella.

Mélange spécial de peptone.....	10,0
Thiosulfate de sodium.....	5,0
Désoxycholate de sodium.....	2,5
Citrate de sodium.....	10,5
Lactose.....	5,0
Saccharose.....	5,0
Rouge neutre.....	0,03
Agar.....	12,0
* <u>Ph Final 7,2 (environ)</u>	

Ne pas autoclaver.

9- GELOSE SALMONELLE - SHIGELLE (S.S°

Isolement des Entérobactéries pathogènes.

Extrait de viande de boeuf.....	5,0
Bio-Polytone....	5,0
Lactose..	10,0
Sels biliaires..	8,5
Citrate de sodium.....	8,5
Thiosulfate de sodium.....	8,5
Citrate ferrique.....	1,0
Vert brillant.....	0,0003
Rouge neutre.....	0,025
Gélose.....	13,5
* <u>Ph final 7,0</u>	

Ne pas autoclaver.

10- MILIEU DE KLIGLER HAJNA

Identification des bacilles Gram négatif

Extrait de viande de boeuf.....	3,0
Extrait de levure..	3,0
Bio-Polytone.....	20,0
Chlorure de sodium.....	5,0
Citrate ferrique.....	0,3
Thiosulfate de sodium.....	0,3
Lactose.....	10,0
Glucose.....	1,0
Rouge de phénol.....	0,05
Agar.....	12,0
* <u>Ph. final 7,4 (environ)</u>	

Autoclaver à 121°C pendant 15 minutes

.../...

11- CITRATE DE SIMMONS

Identification des Entérobactéries

Sulfate de magnésium.....	0,2
Citrate de sodium.....	2,0
Chlorure de sodium.....	5,0
PHosphate d'ammonium.....	0,2
Phosphate d'ammonium monosodique.....	0,8
Bleu de bromothymol.....	0,08
Agar.....	13,0

* Ph final 6,8 (environ)

Autoclaver à 121°C pendant 20 minutes.

12- BOUILLON GLUCOSE A L'AZIDE

AZIDE DEXTROSE (MILIEU DE ROTHE)

Mise en évidence des streptocoques fécaux par test présomptif

Bio-Polytone.....	15,0
Extrait de viande de boeuf.....	4,5
Glucose.....	7,5
Chlorure de sodium.....	7,5
Azide de sodium.....	0,2

* Ph final 7,2

Autoclaver à 115°C pendant 20 minutes.

13- MILIEU DE LITSKY

Dénombrement des streptocoques fécaux par test confirmatif

Peptone.....	20,0
Glucose.....	5,0
Chlorure de sodium.....	5,0
Phosphate bipotassique.....	2,7
Phosphate monopotassique.....	2,7
Azohydrate de sodium.....	0,3
Ethyl-Violet.....	0,0005

* Ph final 6,8 à 7,0

Autoclaver à 115°C pendant 20 minutes.

...../.....

14- GELOSE NUTRITIVE

Culture et numération courantes des germes

Bio-gelytone..... 5,0

Extrait de viande de boeuf..... 3,0

Gélose.....15,0

* Ph final 6,8

Autoclaver à 120°C pendant 15 Minutes.

15- MILIEU DE MUELLER HINTON

Isolement du Méningocoque et du gonocoque

Sensibilité des germes aux sulfamides et aux antibiotiques

Infusion de viande de boeuf..... 300,0

Bio-case..... 17,5

Amidon..... 1,5

Gélose..... 17,0

* Ph final 7,4

Autoclaver à 116°C pendant 15 minutes.

16- GELOSE THIOSULFATE - CITRATE - BILE - SACCHAROSE (T.C.B.S.)

Isolement des Vibrions pathogènes (Vibrio parahaemolyticus)

Extrait de poudre de levure (Oxiod L 21).... 5,0

Peptone bactériologique (L.34).....10,0

Thiosulfate de sodium.....10,0

Citrate de sodium.....10,0

Oxbile..... 8,0

Sucrose.....20,0

Chlorure de sodium..... 10,0

Citrate ferrique..... 1,0

Bleu de bromothymol..... 0,04

Bleu de thymol..... 0,04

Agar n°1 (Oxoid L.11)..... 14,0

* Ph final 8,6

Ne pas autoclaver.

17- COLORATION GRAM

Isolement des germes GRAM+ et GRAM-

18- MILIEU MANNITOL - MOBILITE - NITRATE

Différenciation rapide des Entérobactéries.

Peptone.....20,0
Nitrate de potassium..... 2,0
Mannitol..... 2,0
Rouge de phénol à 1%..... 4ml
Agar.....4,0

Ph final 8,1 à 8,2

Autoclaver à 120°C pendant 15 minutes.

19- TEST DE L'OXYDASE : Disques Impregnés de DIMETHYL P-PHENYLENE
DIAMINE

Différenciation des bacilles gram-

Oxydase positive : Aeromonas, vibrio, Pseudomonas,
Flavo-bactérium Alcaligenes, Listeria.

Oxydase négative : Escherichia, Shigella, Salmonella;
Arizona, Citrobacter, Klebsiella; Enterobacter, Proteus
et Providencia.

Disques conserver à 4°C.

20- MILIEU POUR L'ETUDE DE LA VOIE D'ATTAQUE DES GLUCIDES (M.E.V.A.G.)

Différenciation des bactéries fermentatives, oxydatives
ou inactives :

Macération de viande (500g/l)..... 50ml
Chlorure de potassium..... 5,0
Agar..... 3,0
Rouge de phénol (Solution aqueuse à 0,2 p 100..10ml

Ph final 7,6 à 7,8

Ne pas Autoclaver.

21- RECHERCHE DE LA GELATINASE : DISQUES DE GELATINE AU CHARBON

Détection rapide de la gélatinase chez les bactéries
selon la méthode de KOHN.

...../.....

22- / DISQUES DE COMPOSE VIBRIOSTATIQUE O.129

DISQUES IMPREGNES DE LA 2,4 DIAMINO-6,7 DIISOPROPYL
PTERIDINE.

Différenciation des genres Aeromonas et Vibrio.

23- / MILIEUX LYSINE - DECARBOXYLASE (L.D.C.), ORNITHINE.

DECARBOXYLASE (O.D.C) ET ARGININE - DIHYDROLASE (A.D.H.)

Diagnostic différentiel des Vibrionaceae, Pseudomonaceae..

	Milieu O.D.C.	Milieu A.D.H	Milieu L.D.C
L.Ornithine(mono ou di- chlorhydrate)	5	-	-
L.Arginine (monochlorhy- drate)	-	5	-
L.Lysine (monochlorhydrate)	-	-	5
Extrait de levure	3	3	3
Na CL (pour germes halo- philes dont vibrio para- haem)	5	5	5
Glucose	1	1	1
Bromocrésol pourpre 1,6g/ 100m alcool à 95°)	1ml	1ml	1ml

Ph final 6,3 à 6,4

Autoclaver à 120°C pendant 15 minutes.

24- / RECHERCHE DE LA STAPHYLO-COAGULASE

PLASMA DE LAPIN LYOPHILISE.

Identification du caractère pathogène d'un staphylocoque.

.../..

25- / GELOSE A L'ACIDE DESOXYRIBONUCLEIQUE (A.D.N.)

Recherche de la desoxyribonuctéase des ~~staphylocoques~~.

Hydrolysate trypsique de caseine.....20,0

A.D.N.....2,0

Chlorure de Sodium.....5,0

Agar.....12,0

Ph final 7,3 (environ)

Autoclaver à 121°C pendant 15 minutes.

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA QUALITE
COMMERCIALE ET BACTERIOLOGIQUE
DES HUITRES PRODUITES AU SENEGAL

Pages

<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>PREMIERE PARTIE</u> : PRODUCTION ET COMMERCIALISATION DES HUITRES AU SENEGAL	
<u>CHAPITRE 1</u> : RAPPELS TAXONOMIQUES, ANATOMIQUES ET BIOLOGIQUES	
1 -- Rappels taxonomiques.....	6
1.1 - Classification	6
1.2 - Répartition géographique	6
1.2.1 - Espèces du genre crassostrea	6
1.2.2 - Espèces du genre ostrea	6
2 - Rappels anatomiques.....	8
2.1. - Structure anatomique	8
2.1.1. - Coquille	8
2.1.2. - Corps	10
2.1.2.1. Manteau	10
2.1.2.2. Cavité palléale	10
2.1.2.3. Branchies	11
2.1.2.4. Muscle adducteur	11
2.1.2.5. Appareil digestif	11
2.1.2.6. Appareil circulatoire	11
2.1.2.7. Système nerveux	12
2.1.2.8. Appareil reproducteur	12
2.2 - Caractères différentiels des genres des Ostréides	12
3 - Rappels Biologique	14
3.1 - Ecologie	14
3.1.1 - Rapports avec le milieu aquatique	14
3.1.1.1. Salinité	14
3.1.1.2. Température	14
3.1.1.3. Mouvements de l'eau	15
3.1.1.4. Alimentation	15
3.1.2 - Rapports avec les êtres vivants	16
3.1.2.1. Salissures	16
3.1.2.2. Prédateurs	16
3.1.2.3. Vulnérants	16
3.1.2.4. Parasites	16
3.1.2.5. Maladies	17
3.1.3. Mangroves	17

3.2 - REproduction	17
3.2.1 - Fécondation	18
3.2.1.1. Huitres larvipares	18
3.2.1.2. Huitres ovipares	18
3.2.2 - Etapes larvaires	18
3.2.2.1. Trocophone ciliée	18
3.2.2.2. Larve charnière droite et à sommet	18
3.2.2.3. Fixation larvaire.....	19
3.2.3 - Naissain	19

CHAPITRE 2 : PRODUCTION DES HUITRES

1 - Zones de production	22
1.1 - Région de Ziguinchor	22
1.1.1. Zones maritimes	26
1.1.2. Zones riveraines	26
1.2 - Région de Fatick	27
1.2.1. Zones maritimes	28
1.2.2. Zones revraines	28
1.3. -Région de Thiès	30
2 - Technique de production	32
2.1. Production artisanale	32
2.1.1 Historique.....	32
2.1.2 Instruments de cueillèta	33
2.1.3 Technique de cueillèta	33
2.2.- Production artisanale améliorée	34
2.2.1. Historique.....	34
2.2.2. Instruments de production	35
2.2.3. Techniques de production	35
2.3 - Ostréiculture	35
2.3.1 Historique	36
2.3.2. Techniques ostréicoles	36
3 - Quantités produites	37
3.1. Production artisanale	37
3.2. Production artisanale améliorée	40
3.3. Ostréiculture	43

CHAPITRE 3 : COMMERCIALISATION DES HUITRES :

1 - Nature des produits commercialisés	45
--	----

1.1. Produits frais	45
1.2. Produits transformés	45
1.2.3 Filière de transformation	45
1.2.1.1. Production artisanale	45
1.2.1.2. Production artisanale améliorée et Ostréiculture	46
2 - Période de commercialisation et quantités commercialisées	
2.1. Produits frais	48
2.1.1. Région de Ziguinchor	48
2.1.2. Région de Fatick.....	50
2.1.3. Région de Thiès	51
2.2. Produits transformés	54
3 - Circuits de commercialisation	55
3.1 Production artisanale	55
3.1.1. Circuits commerciaux courts	56
3.1.2. Circuits commerciaux longs	57
3.2. Production artisanale améliorée et ostréiculture	58
3.2.1. Région de Fatick	58
3.2.1.1. Circuits commerciaux courts	58
3.2.1.2. Circuits commerciaux long	59
3.2.2. Région de Thiès	60
3.2.2.1. Circuit commercial au niveau de la Petite Côte	60
3.2.2.2. Circuit commercial au niveau de la Pointe des Almadies à Dakar	61
3.2.3. Bassin d'épuration des Almadies	62
3.2.3.1. Environnement des bassins	62
3.2.3.2. Opérations de traitement	64
4 - Aspects économiques	65
4.1. Mercuriales	65
4.1.1. Produits frais	66
4.1.1.1. Région de Ziguinchor	66
4.1.1.2. Région de Fatick	66
4.1.1.3. Région de Thiès	67
4.1.1.4. Pointe des Almadies	67
4.1.2 Produits transformés	68
4.1.2.1. Région de Ziguinchor	68
4.1.2.2. Région de Fatick	69
4.1.2.3. Région de Dakar	69

4.2. Revenus de l'exploitation des huitres	69
4.2.1. Production artisanale	69
4.2.1.1. Recettes brutes	69
4.2.1.2. Dépenses d'exploitation	70
4.2.1.3. Recettes nettes	70
4.2.2. Production artisanale améliorée	70
4.2.2.1. Recettes brutes	71
4.2.2.2. Dépenses d'exploitation	71
4.2.2.3. Bénéfices ou recettes nettes	72
4.2.3. Ostréiculture	72
4.2.3.1. Recettes brutes	72
4.2.3.2. Dépenses d'exploitation	74
4.2.3.3. Bénéfices ou recettes nettes	74
5 - Inspection de salubrité	74
5.1. Bases légales	74
5.2. Mise en oeuvre	75
5.2.1. Production	75
5.2.2. Expédition	75
5.2.3. Commercialisation	75
5.3. Sanctions	76

DEUXIEME PARTIE : QUALITE COMMERCIALE DES HUITRES PRODUITES AU SENEGAL

CHAPITRE 1 : DEFANTS DE LA QUALITE COMMERCIALE

1 - Maladies des huitres	79
1.1. Typhus des huitres	79
1.2. Huitres boudeuses	79
1.3. Douçain	79
1.4. Chambrage	80
2 - Altérations des huitres	80
2.1. Traumatiques	80
2.2. Parasitaires	81
2.2.1. Champignons	81
2.2.2. Mollusques	81
2.2.2.1 Odonstomia eulimoïdes	81
2.2.2.2. Crépidula fornica	82

2.2.3. Crustacés	82
2.2.3.1. Pinnothores ostreum	82
2.2.3.2. Myticola intestinalis	82
2.2.3.3. Myticola orientalis	82
2.2.4. Plathelminthes	83
2.2.4.1. Polydora ciliata	83
2.2.4.2. Polydora Hoplura	83
2.3 Etiologie diverse	83
3 - Défauts divers	85
3.1. Perles	85
3.2. Embryons d'huîtres	85
4 - Règles générales d'inspection	85

CHAPITRES 2 : ETUDE DE LA QUALITE COMMERCIALE

1 - Matériel et méthodes	86
1.1. Matériel	86
1.1.1 Huîtres	86
1.1.1.1. Production artisanale améliorée	86
1.1.1.2. Ostréiculture	87
1.1.2. Matériel technique	87
1.1.2.1. Matériel de pesée	87
1.1.2.2. Matériel de mensuration	87
1.2. Méthodes	87
1.2.1. Pesées	87
1.2.2. Mensurations	88
1.2.3. Observations	88
1.2.3.1. Coquille	88
1.2.3.2. Intérieur de la coquille	89
2 - Résultats et discussion	89
2.1. Résultats	89
2.1.1. Poids	89
2.1.2. Mensurations	92
2.1.3. Observations	94
2.1.3.1. Coquille	94
2.1.3.2. Intérieur de la coquille	95
2.1.3.3. Observations complémentaires	97
2.2. Discussion	98

2.2.1 Taille marchande	98
2.2.1.1. Longueur	98
2.2.1.2. Poids	99
2.2.2. Fragilité des coquilles	99
2.2.3. Défectuosités	99
2.2.4. Etat d'engraissement	100
2.2.5. Parasitisme	100
2.2.6. Mortalité	100
2.2.7. Empreinte du rizophore	101

TROISIEME PARTIE : QUALITE BACTERIOLOGIQUE DES HUITRES PRODUITES
AU SENEGAL

CHAPITRE 1 : SOURCES DE CONTAMINATION

1 - Nature des agents de contamination	104
1.1. Virus	104
1.2. Bactérie	105
1.2.1. Flore pathogène	105
1.2.1.1. Batonnets Gram +	105
1.2.1.2. Coques Gram +	105
1.2.2. Flore pthogène	105
1.2.2.1. Coques	105
1.2.2.2. 1.2.2.2. Bacilles	106
1.2.2.2.1. Gram -	106
1.2.2.2.2. Gram +	107
2 - Modes de contamination des huitres.....	107
2.1. Contamination Endogène	107
2.1.1. Flore de contamination du milieu aquatique	107
2.1.1.1 Prolifération des huitres	108
2.1.1.2. Flore de contamination ;;;;;;;;;;;	108
2.2. Contamination exogène	109
2.2.1. Vecteurs animés	109
2.2.1.1 Homme	109
2.2.1.2. Animaux	109
2.2.2. Vecteurs inanimés	109
2.2.2.1. Environnement	110
2.2.2.2. Matériel	110

CHAPITRE 2 : ETUDE DE LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE

1 - Matériel et méthodes	112
1.1. Matériel	112
1.1.1. Huîtres	112
1.1.2. Matériel de laboratoire	112
1.1.2.1. Matériel de préparation	112
1.1.2.2. Matériel d'analyse	113
1.2. Méthodes	113
1.2.1. Prélèvements	113
1.2.1.1. Prélèvements à Joal-Fadiouth	114
1.2.1.2. Prélèvements à Dakar	115
1.2.1.3. Transposrt. des échantillons	117
1.2.2. Recherche des germes	119
1.2.2.1. Dilutions	119
1.2.2.2. Analyses quantitatives de dénombrement	119
1.2.2.2.1. Recherche de la flore mésophiles aérobie Totale	119
1.2.2.2.2. Recherche des coliformes fécaux	121
1.2.2.2.3. Recherche des staphylocoques pathogènes.....	121
1.2.2.2.4. Recherche des streptocoques fécaux du groupe D	125
1.2.2.2.5. Recherche des anaérobies sulfito-réducteurs (A.S.R.)	127
1.2.2.2.6. Recherche des salmonelles	127
1.2.2.2.7. Recherche des vibrions	131
2 - Résultats	133
2.1. Huîtres prélevées dans la lagune de Joal-fadkouth.....	134
2.2. Huîtres prélevées à l'arrivage des expéditions à la Pointe des Amariés de Dakar	136
2.3. Huîtres prélevées en cours d'épuration ou de commercialisation à Dakar	141
3 - Discussion	141
3.1. Appréciation des échantillons	141
3.2. Comparaison des résultats	143
3.2.1. Flore d'altération	143
3.2.1.1. Huîtres des zones de production	143
3.2.1.2. Huîtres d'arrivage à la Pointe des Amariés	143
3.2.1.3. Huîtres d'épuration ou de commercialisation à Dakar	144

3.2.2. Flore de contamination fécale	144
3.2.2.1. Huîtres des zones de production	144
3.2.2.1.1. Coliformes fécaux	145
3.2.2.1.2. Streptocoques fécaux	145
3.2.2.2. Huîtres d'arrivage à la Pointe des Almadies	145
3.2.2.2.1. Coliformes fécaux	
3.2.2.2.2. Streptocoques fécaux	146
3.2.2.3. Huîtres d'épuration ou de commercialisation à Dakar...	146
3.2.2.3.1. Coliformes fécaux	146
3.2.2.3.2. Streptocoques fécaux	146
3.2.3. Flore pathogène	147
3.2.3.1. Huîtres des zones de production	147
3.2.3.1.1. Staphylocoques pathogènes	147
3.2.3.1.2. Anaérobies sulfito-réducteurs	147
3.2.3.1.3. Salmonelles	148
3.2.3.2. Huîtres d'arrivage à la Pointe des Almadies	148
3.2.3.2.1. Staphylocoques pathogènes	148
3.2.3.2.2. Anaérobies sulfito-réducteurs	148
3.2.3.2.3. Salmonelles	148
3.2.3.2.4. Vibrions	149
3.2.3.3. Huîtres d'épuration ou de commercialisation à Dakar	149
3.2.3.3.1. Staphylocoques pathogènes	149
3.2.3.3.2. Anaérobies sulfito-réducteurs	149
3.2.3.3.3. Salmonelles	150
3.2.3.3.4. Vibrions	150

QUATRIEME PARTIE : PROPOSITIONS D'AMELIORATION SOUHAITABLES

CHAPITRE 1 : AMELIORATION DE LA PRODUCTION

1 - Salubrité des zones de production	155
1.1. Relevés sanitaires	155
1.2. Hygiène de l'environnement	156
2 - Techniques de production	157
2.1. Techniques artisanales	157
2.2. Manque de personnel qualifié	159
2.3. Insuffisance de la recherche sur la production des huîtres....	159
3 - Investissements	160

<u>CHAPITRE 2</u> : AMELIORATION DU TRANSPORT ET DE L'EPURATION DES HUITRES	
1 - Amélioration du transport	163
1.1. Huîtres transformées	163
1.2. Huîtres fraîches	163
2 - Améliorations de l'épuration	164

<u>CHAPITRE 3</u> : AMELIORATIONS DE LA COMMERCIALISATION	
1 - Huîtres transformées	167
1.1. Entreposage	167
1.2. Mercuriales	167
2 - Huîtres fraîches	168
2.1. Entreposage	168
2.2. Mercuriales	169

<u>CONCLUSION</u> :	171
---------------------------	-----

BIBLIOGRAPHIE :

ANNEXE :

// ISTE DES // TABLEAUX

	<u>Pages</u>
<u>TABLEAU 1</u> - Répartition des espèces du genre crassostrea	7
<u>TABLEAU 2</u> - Eléments de diagnose différentielle des genres Crassostrea, Ostrea et Pycnodonta	13
<u>TABLEAU 3</u> - Débarquements d'huîtres dans la région de Ziguinchor (en kilogrammes)	38
<u>TABLEAU 4</u> - Débarquements d'huîtres dans la région de Fatick (en Kilogrammes)	40
<u>TABLEAU 5</u> - Débarquements d'huîtres dans la région de Fatick (en douzaines)	42
<u>TABLEAU 6</u> - Débarquements d'huîtres dans la région de Thiès (en douzaines)	42
<u>TABLEAU 7</u> - Production mensuelle dans la région de Ziguinchor (en kilogrammes)	49
<u>TABLEAU 8</u> - Expéditions des huîtres de Sokone et leur commercialisation à Dakar (en douzaines)	51
<u>TABLEAU 9</u> - Expéditions mensuelles vers Dakar des huîtres du G.I.E de Joal-Fadiouth (en douzaines)	53
<u>TABLEAU 10</u> - Evolution annuelle des expéditions et des ventes des huîtres de Joal-Fadiouth (en douzaines)	54
<u>TABLEAU 11</u> - Unités de mesure et prix des huîtres fraîches dans la région de Ziguinchor	66
<u>TABLEAU 12</u> - Evolution du prix du kilogramme d'huîtres fraîches dans la région de Ziguinchor (en F. CFA)	67
<u>TABLEAU 13</u> - Evolution du prix de la douzaine dans les régions de Thiès et de Dakar (en F. CFA)	67
<u>TABLEAU 14</u> - Evolution du prix des huîtres séchées ou fumées en fonction des unités de mesure (en F. CFA)	68
<u>TABLEAU 15</u> - Evolution des recettes brutes, des dépenses et des bénéfiques du G.I.E de Sokone (EN F. CFA)	71
<u>TABLEAU 17</u> - Poids comparés des huîtres de Sokone et de Joal-Fadiouth (en grammes)	89
<u>TABLEAU 18</u> - Poids comparés par catégories de 10 grammes des huîtres de Sokone et de Joal-Fadiouth (en grammes).....	90
<u>TABLEAU 19</u> - Pourcentage par catégories calibrées des huîtres de Sokone et de Joal-Fadiouth (en P. 100)	91
<u>TABLEAU 20</u> - Longueur comparée des huîtres de Sokone et de Joal-Fadiouth (en centimètres)	91
<u>TABLEAU 21</u> - Largeur comparée des huîtres de Sokone et de Joal-Fadiouth (en centimètres)	93
<u>TABLEAU 16</u> : Evolution des recettes brutes des dépenses et des bénéfiques de la production ostréicole du GIE de Joal-Fadiouth (en F. CFA).....	73

<u>TABLEAU 22</u>	- Hauteur comparée des huîtres de Sokone et de Joal-Fadiouth (en centimètres)	93
<u>TABLEAU 23</u>	- Comparaison des coquilles des huîtres de Sokone et de Joal-Fadiouth (en P. 100)	94
<u>TABLEAU 24</u>	- Comparaison de l'intérieur des huîtres de Sokone et de Joal-Fadiouth	96
<u>TABLEAU 25</u>	- Poids comparés de la coquille, de l'eau intervalvaire et du corps des huîtres de Sokone et de Joal-Fadiouth	97
<u>TABLEAU 26</u>	- Nature des prélèvements des huîtres à Joal-Fadiouth	114
<u>TABLEAU 27</u>	- Nature des prélèvements des huîtres d'arrivage à Dakar	115
<u>TABLEAU 28</u>	- Nature des prélèvements des huîtres d'épuration ou de commercialisation à Dakar	116
<u>TABLEAU 29</u>	- Normes bactériologiques des coquillages frais destinés à la consommation humaine	134
<u>TABLEAU 30</u>	- Résultats des analyses bactériologiques des huîtres prélevées dans les parcs d'élevage de prédégorgement et d'épuration finale dans la lagune de Joal-Fadiouth (en nombre de germes par millilitre).....	135
<u>TABLEAU 31</u>	- Résultats d'analyse bactériologique des huîtres d'arrivage du GIE de Sokone (en nombre de germes par millilitre).....	137
<u>TABLEAU 32</u>	- Résultats d'analyse bactériologique des huîtres d'arrivage du G.I.E de Joal-Fadiouth (nombre de germes par millilitre)	138
<u>TABLEAU 33</u>	- Résultats d'analyse bactériologique des huîtres en épuration ou en commercialisation du G.I.E de Sokone à Dakar (en nombre de germes par millilitre).....	139
<u>TABLEAU 34</u>	- Résultats d'analyse bactériologique des huîtres en épuration ou en commercialisation à Dakar (en nombre de germes par millilitre)	140
<u>TABLEAU 35</u>	- Récapitulation des conclusions des analyses bactériologiques des huîtres	151
<u>TABLEAU 16</u>	Rectettes brutes à Fadiouth (CFA).....	73

	Pages
<u>FIGURE 1</u> : Huître du genre Crassostrea (valve et manteau supérieurs enlevés).....	9
<u>FIGURE 2</u> : Cycle biologique de l'huître	20
<u>CARTE 1</u> : Le Sénégal dans le continent africain	23
<u>CARTE 2</u> : Zones de production ostréicole au Sénégal.....	24
<u>CARTE 3</u> : Zones de production des huîtres à Ziguinchor.....	25
<u>CARTE 4</u> : Zones de production des huîtres à Fatick.....	29
<u>CARTE 5</u> : Zones de production des huîtres à Thiès.....	31
<u>FIGURE 3</u> : Evolution de la production des huîtres dans la région de Ziguinchor. (en.kilogrammes).....	39
<u>FIGURE 4</u> : Evolution de la production des huîtres dans la région de Fatick (en kilogrammes).....	40
<u>FIGURE 5</u> : Evolution de la production des huîtres dans la région de Fatick en (douzaines).....	41
<u>FIGURE 6</u> : Evolution de la production des huîtres dans la région de Thiès (en douzaines).....	41
<u>FIGURE 7</u> : Foyer de grillage des huîtres de cueillette.....	47
<u>FIGURE 8</u> : Evolution des quantités d'huîtres vendues du GIE de Sokone (en douzaines).....	52
<u>FIGURE 9</u> : Evolution des quantités d'huîtres vendues du GIE de Joal-Fadiouth (en douzaines)	52
<u>FIGURE 10</u> : Plan général des bassins de la Pointe des Almadies.....	63
<u>FIGURE 11</u> : Comparaison par catégorie de 10 grammes des huîtres de Sokone et de de Joal-Fadiouth.....	91
<u>FIGURE 12</u> : Etapes de préparation des échantillons	118
<u>FIGURE 13</u> : Etapes de dilutions de la suspension mère.....	120
<u>FIGURE 14</u> : Etapes de recherche de la flore totale.....	120
<u>FIGURE 15</u> : Etapes de recherche des coliformes fécaux.....	122
<u>FIGURE 16</u> : Etapes de recherche des staphylocoques pathogènes.....	124
<u>FIGURE 17</u> : Etapes de recherche des streptocoques fécaux.....	126
<u>FIGURE 18</u> : Etapes de recherche des anaérobies sulfito-réducteurs (A.S.R).....	128
<u>FIGURE 19</u> : Etapes de recherche des salmonelles.....	130
<u>FIGURE 20</u> : Etapes de recherche des vibrions.....	132

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

" Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, fondateur de l'Enseignement vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes maîtres et mes aînés :

- D'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire.
- D'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code déontologique de mon pays.
- De prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a , que dans celui que l'on peut faire.
- De ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIREE
S'IL ADVIENNE QUE JE ME PARJURE "

VU

LE DIRECTEUR DE L'ECOLE
INTER-ETATS DES SCIENCES
ET MEDECINE VETERINAIRES

LE CANDIDAT

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES
ET MEDECINE VETERINAIRES.

VU

LE DOYEN
DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE.

LE PRESIDENT DE JURY

VU ET PERMIS D'IMPRIMER _____

Dakar, le _____

LE RECTEUR PRESIDENT DU CONSEIL PROVISOIRE DE L'UNIVERSITE
CHEIKH ANTA DIOP DAKAR

FIG. 15- ETAPES DE RECHERCHE DES COLIFORMES FECAUX

