

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ANIMALE



ANNEE : 2014

N° d'ordre : 19

THESE DE DOCTORAT D'ETAT ES SCIENCES

Présentée par

Mme Absa NDIAYE épouse GUEYE

LES PRODUITS HALIEUTIQUES TRANSFORMES ARTISANALEMENT SUR LE LITTORAL SENEGAMBIEN ; ESPECES EXPLOITEES, TECHNIQUES ET CONTRAINTES BIOLOGIQUES

Soutenue le 30 Avril 2014 devant la commission d'examen :

Président du jury : M. Ousmane FAYE : Professeur FST/UCAD

Rapporteurs : M. Alassane SAMBA : Directeur de Recherches CRODT/ISRA

M. Mbacké SEMBENE : Professeur FST/UCAD

M. Ousmane FAYE : Professeur FST/UCAD

Examineurs : M. Malang SEYDI : Professeur EISMV

M. Amadou T. GUIRO : Professeur FST/UCAD

Directeur de thèse : M. Bhen Sikina TOGUEBAYE : Professeur FST/UCAD

DEDICACES

Je dédie ce travail à

- Mes chers disparus, plus particulièrement : Yaye Ami Ndiaye ; Mame Diop ; Yaye Beukeu Diop (Mbour) ; Yaye Ndoumbé Seck (Kayar) ; Ambaye ; Mame Boubacar ; Fanta ; Marie ; Pape Moustaph ; Pape Serigne Ba ; Ndèye Wathie ; Bernard ; Dr M. Diouf, ex Directeur du Centre de Pêche de Missirah, et mon regretté collègue, le Pr D. Mounport.
Que Dieu les accueille en son Paradis, amen.

- A mon époux, à mes enfants et leurs familles respectives pour leur amour, leur affection et leur soutien sans faille
- A mes parents, mes frères et sœurs, en particulier Cheikh et sa famille
- A ma chère cousine, Kiné et sa famille pour leur gentillesse et leur convivialité
- A ma belle famille avec mention spéciale à Tante Issa, Ndèye Amy et Vieux

- A mes plus que sœurs : Astou et Marième ; Seynabou ; Dieynaba ; Thioro ; Thérèse ; Fama ; BB ; Ndèye Rama ; Awa ; Moussou pour leur amitié sincère.

- A mes oncles et tantes et à leurs enfants
- A tonton Diom, pour son amitié
- A tonton Talla, Birahim, pour leur amitié
- A tous ceux qui me sont chers.

REMERCIEMENTS

Ce travail a pu être mené grâce au concours de certains organismes ou Institutions qu'il me plait de remercier ici :

- La Fondation Internationale pour la Science (FIS) basée à Stockholm en Suède, par son soutien financier avec une allocation de Recherche E/1469, accordée en puis renouvelée deux fois de suite
- L'Institut de Technologie Alimentaire (ITA) pour son soutien logistique et la mise à disposition de son centre sur le site de Mbour
- La Direction des Parcs Nationaux, qui m'a permis de me rendre à Djifère et sur l'île de Bettenty
- Le WWF Sénégal avec à sa tête pour son soutien logistique et financier sur le site de Kayar après 2005.
- Toute ma gratitude au **Professeur C. Capape** de l'Université de Montpellier pour son appui inestimable en Ichtyologie et ses conseils pour l'élaboration de ce document.

Professeur Bhen S. Toguebaye, merci d'avoir accepté de diriger cette thèse et de m'avoir permis de la finaliser, par vos encouragements constants et vos conseils avisés.

Je voudrais exprimer toute ma reconnaissance et mon profond respect à ces membres du Jury qui ont accepté de juger ce travail, malgré leurs multiples charges :

Professeur Ousmane Faye, Président du jury et rapporteur de cette thèse.

Professeur Agrégé Malang Seydi, ex Chef du Département HIDAOA de l'EISMV.

Professeur Amadou T. Guiro, Recteur de l'Université du Sine-Saloum

Professeur Pape Mbacké Sembène FST/UCAD

Dr Alassane Samba, Ph.D, ex Directeur de Recherches au CRODT/ISRA

Les Autorités de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar, aussi bien au niveau du Département de Biologie Animale, de la Faculté des Sciences et Techniques que du Rectorat, m'ont toujours soutenue et encouragée, qu'elles trouvent ici, l'expression de notre profonde gratitude.

A tous mes collègues du Département, PER comme PATS, encore en fonction, ou jouissant d'une retraite méritée, j'adresse mes vifs remerciements et mes meilleurs souhaits et m'incline pieusement devant la mémoire des disparus.

Une pensée particulière est adressée à mes amies :

Francelyse BA, Nadina LEITE, Pr Marième cissé THIAM et Pr Salimata WADE

Merci à tout le personnel de la Faculté des Sciences et Techniques, et aux étudiants en Master et Doctorat de Biologie Animale.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : configuration de la cote senegalaise	5
Figure 2 : sites de peche et de transformation artisanale sur le littoral senegambien (NDIAYE, 2014).....	9
Figure 3 : grande cote & presqu'ile du cap-vert (NDIAYE, 2014).....	10
Figure 4 : Site de GUET-NDAR.....	11
Figure 5 : Site de KAYAR.....	12
Figure 6 : extremite ouest de la presqu'ile du cap-vert montrant les sites de yoff, ngor, ouakam, soumbedioune et hann	13
Figure 7 : Site de YOFF.....	14
Figure 8 : vues du site de BARGNY-DOMINE	15
Figure 9 : Petite- Cote et Estuaire du SALOUM (NDIAYE, 2014)	15
Figure 10 : site de mbour	16
Figure 11 : site de Missirah.....	18
Figure 12- casamance & zone Gambienne (NDIAYE, 2014)	18
Figure 13 : site de kafountine.....	19
Figure 14 : site de diogue.....	19
Figure 15 : site de Tanji.....	21
Figure 16 : Fumage de metora	21
Figure 17 : quantités en tonnes par specialites transformees de 1990 à 2011 (source : Dir.pêches maritimes. senegal)	28
Figure 18 : charonia nodifera,	48
Figure 19 : Especes de gasteropodes utilises pour fabriquer du touffa: (1) <i>P.morio</i> ; (2) <i>M. cornutus</i> ; (3) <i>Conus</i> sp.; (4) <i>m. duplex</i>	49
Figure 20 : quatre spécimen De <i>A. senilis</i>	53
Figure 21 : Fabrication du pagne sur l'île de bettenty	54
Figure 22 : <i>crassostera gasar</i> sur rhizophores (DIADHIOU, 1995)	55
Figure 24 : Morphologie générale de <i>penaeus notialis</i> .(DIATTA, 1996).....	57
Figure 25 : <i>penaeus (farfentepenaeus) notialis</i> Perez-farfante, 1967.....	57
Figure 26 : Requins.termes techniques et principales mensurations utilisees (BELLEMANS, et al., 1988)	62

Figure 27 : POISSONS BATOÏDES. Termes techniques et principales mensurations utilisées (BELLEMANS, et al., 1988).....	63
Figure 28 : <i>carcharinus limbatus</i> (valenciennes, 1839). morphologie generale, face ventrale de la tÊte d'apres compagno 1984b.....	69
Figure 29 : <i>sphyrna mokarran</i> (Rüppel1835).....	72
Figure 30 : <i>Rhinobatos cemiculus</i> d'apres E. geoffroy saint-HILAIRE, 1817.....	75
Figure 31 : <i>Rhinobatos rhinobatos</i> (Linnaeus, 1758).....	76
Figure 32 : <i>Rhinoptera bonasus</i> . Morphologie generale et detail des plaques dentaires (diop, 1997).....	78
Figure 33 : <i>mobula mobular</i> (bonnaterre, 1815).....	79
Figure 34 : Diverses longueurs exprimées en millimètres sur les poissons Teleosteens	81
Figure 35 : <i>ethmalosa fimbriata</i> (BOWDICH, 1845)	83
Figure 36 : <i>Ilisha africana</i> (BLOCH, 1795).....	84
Figure 37 : <i>sardinella aurita</i> (VALENCIENNES, 1847).....	85
Figure 38 : <i>sardinella maderensis</i> (LOWE, 1839).....	86
Figure 39 : <i>Engraulis encrasicolus</i> (LINNAEUS, 1758)	87
Figure 40 : <i>cynoponticus ferox</i> (costa, 1846).....	88
Figure 41 : <i>muraena helena</i> (LINNAEUS, 1758).....	88
Figure 42 : <i>arius heudelotii</i> (valenciennes, 1840).....	89
Figure 43 : <i>arius latiscutatus</i> (GÜNTHER, 1864).....	90
Figure 44 : <i>brotula barbata</i> (bloch & sneider, 1801).....	91
Figure 45 : <i>chloroscombrus chrysurus</i> (linnaeus, 1776).....	93
Figure 46 : <i>brachydeuterus auritus</i> (valenciennes, 1931)	96
Figure 47 : <i>plectorhynchus mediterraneus</i> (guichenot, 1850).....	97
Figure 48 : <i>boops boops</i> (linnaeus, 1758).....	98
Figure 49 : <i>pseudolithus brachygnatus</i> , bleeker 1863	99
Figure 50 : <i>pseudolithus elongatus</i> (bowdich, 1825)	100
Figure 51 - <i>pseudolithus senegalensis</i> (VALENCIENNES, 1833).....	101
Figure 52 : <i>Liza falcipinnis</i> (valenciennes, 1836)	102
Figure 53 : <i>liza grandisquamis</i> (valenciennes)	103
Figure 54 : <i>mugil curema</i> (valenciennes, 1836).....	104
Figure 55 - <i>bodianus speciosus</i> (bodwich, 1825).....	105
Figure 56 : <i>scarus hoefler</i> (steindachner, 1882).....	106
Figure 57 : <i>trachinus radiatus</i> (CUVIER, 1829)	107

Figure 58 : <i>uranoscopus polli</i> (cadenat, 1953).....	108
Figure 59 : <i>acanthurus monroviae</i> steindachner, 1876	109
Figure 60 : <i>branchiostegus semifasciatus</i> (norman, 1931).....	110
Figure 61 - <i>lagocephalus laevigatus</i> (linnaeus 1766).....	111
Figure 62 : <i>Suidasia pontifica</i> adulte, vue dorsale (microscope à balayage X 275)	119
Figure 63 : <i>Lardoglyphus konoï</i> , adultes femelles et hypopes.....	120
Figure 64 : <i>dermestes frischii</i> . (a) larve; (b) nymphe et exuvie; (c) adulte en vue dorsale et ventrale	128
Figure 65 : <i>dermestes maculatus</i> . (a) larve; (b) nymphe et exuvie; (c) adulte, vue dorsale; (d) adulte, vue ventrale.....	128
Figure 66 : <i>necrobia rufipes</i> . ADULTE (a) et larves (b).....	130
Figure 67 : <i>Piophilha casei</i> . adulte en vue dorsale	132
Figure 68 : Guedj envahi par les mouches.....	137
Figure 69 : Paquets d'oeufs de mouche	137
Figure 70 ; Tambadiang envahi par les asticots.....	138
Figure 71 : Proliferation des asticots.....	138
Figure 72 : Pupes de mouches.....	139
Figure 73 : Dernier stade de depredation par les mouches (AMES, et al., 1991).....	139
Figure 74 : Galeries de larves de dermestes sur guedj (fleches).....	140
Figure 75 : Lot de tambadiang entierement detruit par les dermestes.....	140
Figure 76 : Dejections (frass) et exuvies de <i>Dermestes</i> spp.	141
Figure 77 : Guedj de <i>Plectorhincus mediterraneus ouvert</i> en porte-feuille (Yoff).....	142
Figure 78 : Guedj d'otolithes ouvert par le dos (Elinkine).....	143
Figure 79 : Tambadiang d'ethmalose (Kafountine).....	143
Figure 80 : Tambadiang de <i>Scomberomorus tritor</i> dans un bac trempage (Djiffer).....	144
Figure 81 : Ketiakh.....	144
Figure 82 : Sali tranche, au premier plan. (Par les guet-ndariennes a Kayar)	145
Figure 83 : Sali empile. Khelcom (Joal).....	145
Figure 84 : Metora en fumage a chaud. (Tanji).	145
Figure 85 : Metora en fumage a sec. (Tanji).....	146
Figure 86 : Moyennes mensuelles des degres d'infestation specifiques des echantillons de poissons seches. (A) ketiakh, (B) tambadiang, (C) guedj.....	151
Figure 87 : Moyennes mensuelles des degres d'infestation totale des echantillons de poissons seches.....	152

Figure 88 : Evolution du poids corporel des larves de dermestes spp.....	163
Figure 89 : Evolution du taux de mortalite larvaire	165
Figure 90 : Evolution du poids moyen de larves de <i>d. Maculatus</i> (a) et <i>d. Frischii</i> (b) sur 3 lots de poissons seches	170
Figure 91 : Comparaison de l'evolution du poids corporel moyen de 10 larves elevees en groupe de 40 sur chacun des 3 lots.....	171
Figure 92 : Sacs de pesticides prohibes avec. bac de trempage a l'arriere-plan.....	177
Figure 93 : Nombre de larves vivantes de dermestes sur les echantillons traites par pulverisation.....	184
Figure 94 : Nombre de larves vivantes de dermestes trouvees sur les echantillons traites par trempage.....	185

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I- techniques de transformations utilisees	26
Tableau II- Caracteristiques des quatre produits transformes en debut d'experience.....	37
Tableau III-Especies de poissons et specialites utilisees pour l'etude de l'infestation par Dermestes sur cinq sites.....	39
Tableau IV- Teneur en sel et en eau des produits finis obtenus sur les cinq sites	40
Tableau V- materiel & methodes utilisees sur les sites lors de l'etude experimentale de l'efficacitedes produits insecticides.....	44
Tableau VI- rendement moyen, teneur en eau et en sels des trois principales specialites de produits transformes	115
Tableau VII- Liste des especes rencontrees sur les produits transformes et degre d'infestation des principaux produits transformes.....	141
Tableau VIII- Resultats de l'experience A.....	146
Tableau IX- pourcentage de mortalite dans les elevages individuels (experience b)	147
Tableau X-Etat d'infestation des specialites avec pourcentage d'infestation totale (IT) et pourcentage d'infestation specifique (IS). D: <i>dermestes</i> spp.; n: <i>necrobia rufipes</i> ; Lm:larves de mouches.	149
Tableau XI-Infestation moyenne par type et par site	156
Tableau XII- comparaison des pertes en poids sec et de l'infestation par <i>dermestes</i> spp. sur differents produits transformes au niveau de 5 sites.	157
Tableau XIII-comparaison des pertes et de l'infestation par <i>dermestes</i> spp. du tambadiang et du guedj entre les sites.....	159
Tableau XIV-comparaison des pertes en poids et de l'infestation par <i>dermestes</i> spp.du kетиakh sur les sites de kayar et mbour.	160
Tableau XV-pertes de poids du poisson en fonction de la teneur initiale en eau	162
Tableau XVI- mortalite des larves de dermestes sp. eleves en groupe	163
Tableau XVII- mortalite larvaire totale et a differents stades des dermestes.	164
Tableau XVIII - duree moyenne de developpement et nombre de mues de <i>dermestes</i> spp. en elevage individuel.....	165
Tableau XIX- % de mortalite totale de dermestes spp. eleves en groupes et % de pertes en poids sec sur les lots	169

Tableau XX- mortalite et caracteristiques du developpement de dermestes spp.en elevage individuel	172
Tableau XXI- Nombre moyen de <i>dermestes</i> spp. (D) et <i>necrobia rufipes</i> (n) de tous stades trouvés vivants par lot de poissons selon la durée du stockage (mbour).....	180
Tableau XXII -residus d'insecticides en mg/kg dans les lots traites a la deltamethrine ce 25 apres 4 mois de stockage.	181
Tableau XXIII-nombre moyen de <i>dermestes</i> SPP.adultes vivants ou morts trouvés dans les lots de poissons (yoff).....	183
Tableau XXIV - Impact de la duree de stockage sur l'efficacité des traitements	186
Tableau XXV - Residus d'insecticides en mg/kg dans les lots de poissons durant le stockage (yoff).....	187
Tableau XXVI - residus d'insecticides en mg/kg dans les lots traites au pirimiphos-methyl ou actellic à Diogue en 1992.....	189
Tableau XXVII- Captures des pêches industrielles de gambie.....	220
Tableau XXVIII- Captures des pêches artisanales de Gambie.....	220

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE - GENERALITES	4
Chapitre I. CADRE GÉOGRAPHIQUE	5
Chapitre II. LES SITES DE PRODUCTION.....	9
II-1-Introduction	9
II-2- Les Sites et leurs zones d'implantation.....	10
Chapitre III- EQUIPEMENTS ET ENGINES DE PECHE.....	22
III-1-Les embarcations	22
III-2-Les engins de pêche.....	22
Chapitre IV. LES ACTIVITES DE TRANSFORMATION ARTISANALE DES PRODUITS HALIEUTIQUES.....	24
IV-1. Les acteurs de la transformation artisanale	24
IV-2. Les techniques de transformation et les produits	25
DEUXIEME PARTIE - MATÉRIEL ET MÉTHODES	29
Chapitre I-ESPECES HALIEUTIQUES EXPLOITEES.....	30
I-1-Détermination des espèces	30
I-2-Présentation des espèces.....	30
Chapitre II-CARACTÉRISATION DES TROIS PRINCIPAUX PRODUITS TRANSFORMÉS.....	32
Chapitre III - ETUDE DE L'INFESTATION PAR LES ARTHROPODES.....	34
III-1-Détermination des espèces de déprédateurs.....	34
III-2-Observations des déprédations des produits transformés	35
III- 3-Suivi de la variation du degré d'infestation d'échantillons de produits transformés achetés sur des marchés	35
III-4-Essai d'évaluation expérimentale des pertes en fonction de différentes techniques de transformation.....	36
III-5-Effet des techniques de production et de l'environnement des sites sur l'infestation des poissons transformés stockés.....	38
III-6-Observation sur autres produits halieutiques	41
Chapitre IV-METHODES DE LUTTE CONTRE L'INFESTATION PAR LES INSECTES	42

IV-1-Inventaire des méthodes traditionnelles et évaluation expérimentale du séchage et du salage.....	42
IV-2-Pesticides employés dans la transformation artisanale.....	43
IV-3-Utilisation expérimentale des insecticides.....	43
TROISIEME PARTIE – RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	45
Chapitre I-ESPECES TRANSFORMEES	46
I-1. Les Invertébrés	46
I-1-1. Les Mollusques	46
I-1-2. Les Arthropodes.....	56
I-1-3-Discussion	59
I-2- Les Vertébrés	61
I-2-1-Les Elasmobranches.....	61
I-2-2-Les Téléostéens.....	80
I-2-3- Discussion	112
I-3-CARACTERISTIQUES DES TROIS PRINCIPAUX PRODUITS TRANSFORMES	115
Chapitre II-INFESTATION PAR LES ARTHROPODES.....	116
II-1-Introduction	116
II-2-Espèces rencontrées	117
II-2-1 Les Arachnides	117
II-2-2 Les Insectes	121
II-2-3 Discussion	134
II-3- LES PROCESSUS D'ALTERATION DES PRODUITS AU NIVEAU DES SITES DE PRODUCTION (déprédations)	136
II-3-1 Chronologie de l'infestation par les Mouches	137
II-3-2 Chronologie de l'infestation par les <i>Dermestes</i> spp.....	139
II-3-3 Degré d'infestation des produits transformés.....	141
Les principaux arthropodes trouvés ainsi que leur abondance sur cinq spécialités sont indiqués sur le Tableau VII.	141
II-3-4 Les pertes en fonction de différentes techniques de transformation.....	146
II-3-5 Facteurs de variations de l'infestation	148
II-3-5-1 Variation du degré d'infestation d'échantillons de produits achetés sur deux marchés de Dakar	149

II-3-5-2 Effets des techniques de production et de l'environnement des sites sur l'infestation des produits stockés.....	153
I-3-6 Discussion.....	161
Chapitre III- LUTTE CONTRE LES INFESTATIONS.....	162
III-1-Techniques traditionnelles	162
III-1-1-Evaluation de l'effet de séchage sur le niveau des pertes.....	162
III-1-2-Evaluation de la teneur en sel sur le niveau des pertes	168
III-1-3-Utilisations traditionnelles de plantes.....	175
III-2-Emplois de pesticides non autorisés	177
III-3-Résultats expérimentaux d'utilisation d'insecticides de synthèse.....	179
III-3-1-Site de Mbour : Résultats et discussion.....	179
III-3-2- Site de Yoff : Résultats et discussion	182
III-3-3- Site de Diogué : Résultats et discussion	188
CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	192
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :	197
ANNEXES	212
ANNEXE 1 – STATISTIQUES DES PECHES DU SENEGAL (Source : DPM, ex DOPM).	212
ANNEXE 2- STATISTIQUES DES PECHES DE GAMBIE (Source : Département des pêches de Gambie).	220
ANNEXE 3 – LISTE DES ESPECES HALIEUTIQUES	221
ANNEXE 4- LISTE DES PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES :	230

INTRODUCTION

Les produits halieutiques occupent une place importante dans l'économie du Sénégal de par leur contribution à la croissance économique. Avec 301 milliards FCFA de chiffre d'affaires en 2011, la pêche maritime contribue pour 1,3% au PIB réel et 12,3% aux recettes d'exportation (ANDS, 2013) ; Le Sénégal figure dans la liste des principaux producteurs, au 5^{ème} rang africain et au 37^{ème} mondial (FAO¹, 2013). Ces produits constituent, en outre, une source importante de protéines pour les populations locales (TOURY, et al., 1970); (DIAHAM, et al., 1991), contribuant ainsi à la sécurité alimentaire du pays. Pilier du secteur, la pêche artisanale assure environ 90% des mises à terre et contribue pour près de 60% aux quantités de produits exportés (ANDS, 2013)².

Il en est de même en Gambie où la contribution du secteur de la pêche au PIB est estimée à 2,5% ((CSRP)), avec une activité plus importante du secteur artisanal et du secteur maritime, dominé par les pêcheurs sénégalais et ghanéens ((CSRP)) ; (Anonyme, 2006) ; (CHAM, 2010).

Malheureusement, les produits de la pêche se détériorent très rapidement à la température ambiante dans les régions tropicales, d'où la nécessité d'un traitement qui permet d'étaler leur consommation dans le temps.

Les espèces dites nobles, consommées fraîches ou vouées à l'exportation, ont fait l'objet d'améliorations techniques tant au niveau de la manutention que des conditions de traitement et de conservation.

En revanche, le traitement artisanal constitue la principale méthode de conservation des espèces de moindre intérêt économique dans les pays africains et plus particulièrement au Sénégal (GUEYE-NDIAYE, 1993); (GUEYE-NDIAYE, et al., 1995) ; (NDIAYE, 1997), (DIOP, 2002)) et en Gambie (NJAI, 2002). Sous cette nouvelle forme de conservation, et sans perdre beaucoup de leur qualité nutritive, ces produits halieutiques peuvent être distribués dans les zones rurales, parfois éloignées de la côte et qui, généralement, ne disposent pas d'infrastructures de conservation par le froid.

Ainsi, la transformation artisanale est un débouché pour les produits halieutiques en absorbant 30 à 40% des débarquements du sous-secteur, ainsi que les méventes de la production industrielle.

¹ Situation mondiale des pêches et de l'aquaculture en 2011

² Situation économique du Sénégal 2012

Au Sénégal, on ne compte pas moins d'une dizaine de spécialités produites; elles sont destinées en grande partie à la consommation locale, mais aussi à l'exportation vers les pays de la sous-région, d'Afrique centrale, ainsi que vers l'Europe et l'Asie ((GUEYE-NDIAYE, 1993); (NDIAYE, 1997); (SCHAAN, 1994)).

La pêche artisanale: fournit presque exclusivement toute la matière première nécessaire à cet important secteur de la transformation des produits halieutiques.

Au Sénégal, la pratique de la pêche fluviale dans le nord du pays, remonte à 3300 ans avant J.C. (RAVISE, 1977). La pêche maritime est apparue plus tard sur la côte ouest-africaine. Elle fut rapportée par les premiers navigateurs portugais à partir du 15^{ème} siècle selon (NDIAYE, 1997). L'auteur estime cette activité plus ancienne, avant le 10^{ème} siècle, période à partir de laquelle se sont établis successivement sur le littoral sénégalais, les communautés de pêcheurs Lébois de la presqu'île du cap Vert, les Wolofs de Guet-Ndar, et les pêcheurs Niominka des îles du Saloum.

La pêche artisanale maritime connaît un développement important au niveau national à partir des années 50, grâce à la motorisation des pirogues, l'extension du réseau routier et l'introduction d'engins de pêche plus performants, comme les filets maillants encerclant et les sennes tournantes ((EBO, 1994); (FONTANA, 2013)). Ces engins de pêche privilégient la capture d'espèces pélagiques comme les sardinelles. C'est à partir de cette date que la technique du braisage pratiquée depuis le 15^{ème} siècle par les Lébois de la presqu'île du cap Vert, a pris son essor.

Dès cette période, la transformation à partir des produits des débarquements maritimes est pratiquée sur tout le littoral par les populations locales, avec la prééminence des transformateurs de Guet-Ndar par leur habileté et leur professionnalisme (BORNARDEL, 1985)).

Activité essentiellement familiale et féminine, destinée à l'autoconsommation, la transformation artisanale des produits halieutiques est devenue un secteur très actif. Avec une production d'environ 30 000 tonnes par an, le Sénégal occupe le 5^{ème} rang africain et le 21^{ème} rang mondial.

Le tonnage des débarquements de 1990 à 2011 varie de 350 000 tonnes à 425 000 tonnes, avec des pics pouvant atteindre 450 000 tonnes (DPM, 2000-2011).

Le poids économique très important de la transformation artisanale dans la conservation et la revalorisation des produits halieutiques en Afrique et dans le monde nous a amenée à étudier de manière plus précise les espèces exploitées ainsi que les techniques et contraintes biologiques (infestations par des déprédateurs) de cette activité au niveau des côtes sénégalaises.

Ainsi, nous avons présenté ce travail en trois parties :

- Dans la première partie nous présentons des généralités sur le milieu où sont installés les sites de transformation de même que les acteurs et les différentes techniques de transformation utilisées.
- La deuxième partie est consacrée aux matériels et aux méthodes utilisées.
- Enfin, la dernière partie porte sur les résultats et discussions.

PREMIERE PARTIE :
GENERALITES

Chapitre I. CADRE GÉOGRAPHIQUE

Le Sénégal est un état de l'Afrique occidentale intertropicale couvrant une superficie de 196 722 km². Sa latitude est comprise entre les parallèles 12° 08' N et 16° 41' N et sa longitude entre les méridiens 11° 21' W et 17° 32' W.

La frontière septentrionale du Sénégal avec la République Islamique de Mauritanie est définie par le fleuve Sénégal, la frontière orientale avec le Mali est délimitée par le fleuve Falémé. La Guinée-Bissau et la République de Guinée sont les pays limitrophes au sud. La République de Gambie forme une enclave de 11 295 km² le long du fleuve du même nom.

Le Sénégal est largement ouvert sur l'océan Atlantique par un littoral long de 706 km. Le plateau continental sénégambien, limité par l'isobathe -100 m, occupe une superficie de 30 000 km² mais sa largeur par rapport au continent est variable.

De manière générale, le littoral sénégalais est présenté selon un découpage en 4 grands secteurs géographiques fondé sur des caractéristiques morphologiques (Diaw, 1997), mais aussi et surtout sur des activités humaines présentes (Chauveau, 1984 ; Diaw et al., 1999). Du nord au sud on distingue la grande Côte, la presqu'île du cap Vert, la petite Côte et la côte des rivières du Sud (Fig. 1).

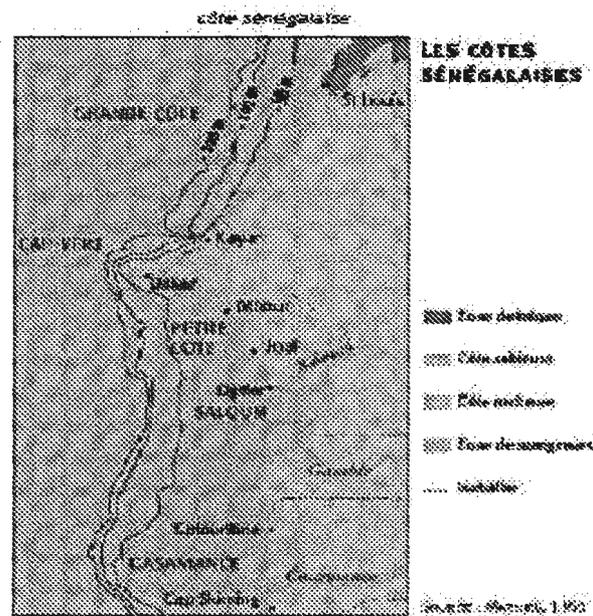


Figure 1 : configuration de la cote senegalaise

La grande côte s'étend de l'embouchure du fleuve Sénégal à la limite septentrionale de la presqu'île du cap Vert, de la ville de Saint-Louis à Yoff (Fig. 2). Elle est sableuse, basse et rectiligne, très exposée aux vents et présente un cordon dunaire. Les conditions de navigation sont particulièrement difficiles à cause de la barre sableuse parallèle à la côte. Les espaces interdunaires avec une nappe phréatique subaffleurante constituent le lieu des nombreuses activités maraîchères de la région des Niayes.

A la hauteur de Saint-Louis, la largeur du plateau est de 50 km, pour se rétrécir plus au sud au niveau de la presqu'île du cap Vert, et atteindre 5 km en face de Yoff. Entre Saint-Louis et la presqu'île du cap Vert, il existe des vallées sous-marines dont la plus remarquable est la fosse de Kayar qui rapproche la courbe des 100 m à moins de 1 km du rivage, avec des fonds généralement détritiques et/ou rocailloux ((SOURIE, 1954) ; (DIALLO, 1989)).

La presqu'île du cap Vert s'étend de Yoff à Bargny, et entoure l'agglomération dakaroise qui abrite 50% de la population urbaine du pays.

Des Almadies au cap Manuel, la courbe des 10 mètres passe à quelques centaines de mètres du littoral, parfois plus près, et la présence de hauts fonds rend dans cette zone le chalutage pratiquement impossible. A partir de la pointe des Almadies, le plateau continental s'élargit de nouveau (SOURIE, 1954) .

Comprise entre Bargny et Joal, la petite Côte est plus abritée que la grande Côte, et n'a pas de barre sableuse qui rend difficile voire périlleuse la navigation. Le plateau continental commence à s'éloigner du littoral. La petite côte est le premier espace maritime du Sénégal. Elle concentre 60 % environ du volume national des débarquements. Ce caractère est essentiellement lié à la richesse du milieu en Téléostéens pélagiques, en particulier les sardinelles, et consécutivement, à la forte présence des sennes tournantes adaptées à leur capture. Les trois-quarts des produits halieutiques transformés au Sénégal proviennent de la région. Peuplée à l'origine de populations Sérère et Lébou, la petite Côte fait l'objet d'une immigration interne et externe s'investissant dans les activités halieutiques ou le commerce.

Le tourisme balnéaire y est très développé. Il absorbe une part importante des espèces nobles de poissons débarquées qui sont vendues aux nombreux réceptifs hôteliers de la place.

La côte des rivières du Sud s'étend de Joal à la frontière avec la Guinée-Bissau et comprend deux sous-régions autrefois individualisées, le Saloum et la Casamance. Le Saloum se termine à la frontière gambienne. C'est un espace estuarien colonisé par la mangrove. Les eaux marines remontent les vallées mortes jusqu'au delà de Kaolack, à plus de 80 km dans l'arrière-

pays. Ce caractère expliquerait probablement que la Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes (DOPM) retienne dans ses statistiques la production halieutique de la région de Kaolack bien qu'elle n'ait pas de façade maritime.

Les eaux territoriales gambiennes s'étendent sur 12 miles, avec une Zone économique exclusive (ZEE) de 200 miles nautiques. Le plateau continental de la Gambie représente environ 4000 kilomètres carrés et une ZEE de presque 10 500 kilomètres carrés. Les zones d'estuaire possèdent une forêt de mangrove très dense de 67 000 kilomètres carrés. Elles fournissent des zones de reproduction et de grossissement pour les espèces de poissons nobles, les crevettes et autres ressources halieutiques de valeur.

Les pêches ont une grande importance sociale et économique, car elles fournissent des emplois durables, une source de protéine pour les communautés de pêcheurs et le pays tout entier. La consommation brute de poisson est estimée à environ 25 à 26 kg par personne et par année, comparativement à 8,7 kg par habitant en Afrique et 18,4 kg au niveau mondial (FAO, 2011 ; 2012). Toutefois, la consommation de poisson est beaucoup plus élevée dans la région côtière qu'à l'intérieur du pays.

La pêche artisanale est caractérisée par l'utilisation de petites embarcations de pêche, principalement qui constituent une flotte d'environ 2000 pirogues opérant dans les zones de pêche maritime et fluviale. La moyenne estimée des captures artisanales entre 1997 et 2003 est de 29 000 tonnes par an. Près de 70% des débarquements artisanaux sont constitués d'espèces de poissons pélagiques. La pêche artisanale fournit des emplois directs et indirects. Elle compte entre 25 000 et 30 000 personnes. La production de la pêche artisanale est faite à 80% sur la côte Atlantique et 20% sur les rives du fleuve Gambie.

La Casamance est l'ancienne dénomination de la région située au sud-ouest de l'enclave gambienne autour de la basse et de la moyenne vallée du fleuve de même nom. La Casamance est actuellement scindée en trois régions administratives : la région de Ziguinchor correspondant à la Casamance maritime ou basse Casamance, celle de Sédhiou correspondant à la moyenne et celle de Kolda, à la haute Casamance.

Globalement, et tout comme le Saloum, la Casamance est un estuaire largement ouvert sur la mer, avec une partie continentale et un chapelet d'îlots. Son réseau hydrographique est très étendu dans la zone ouest. Il est ramifié par de nombreux chenaux de marée ou bolongs. Le fleuve se déroule sur 350 km mais les influences marines se font sentir très loin à l'intérieur des terres (CORMIER-SALEM, 1989) . Comme au Saloum, le peuplement ichtyologique est d'origine marine et estuarienne (PANDARE, et al., 1997) . La présence de la mangrove

permet l'exploitation des huîtres. La production de crevettes est beaucoup plus importante qu'au Saloum (DIOUF, et al., 1993). La crevetticulture a été tentée dans les bolongs mais sans trop de succès (BOUSSO, et al., 1993).

A la frontière sénégal-guinéenne, le plateau continental s'éloigne du littoral de près de 80 km. Sables fins et vases recouvrent le plateau continental au large des mangroves et des estuaires du sud (SOURIE, 1954) ; (DIALLO, 1989).

Le pays est soumis au climat tropical caractérisé par deux saisons, une saison des pluies ou hivernage et une saison sèche. La durée de la saison humide diminue progressivement vers le nord et s'étend de 3 à 4 mois, globalement de juin à octobre. La saison sèche est influencée par l'harmattan, vent d'est qui maintient pendant 4 à 8 mois la sécheresse. Toutefois près de la mer, les alizés font bénéficier la bande côtière de conditions particulièrement adoucies avec une diminution des écarts thermiques et un degré hygrométrique très élevé (SOURIE, 1954) ; (DIALLO, 1989).

Les eaux littorales sont influencées de novembre à mai par l'action du Grand courant marin des Canaries, courant froid d'origine septentrionale puisqu'il prolonge vers le sud celui du Portugal. En outre, il reçoit, le long des côtes du Maroc et de la Mauritanie, les remontées d'eaux profondes dont la température reste inférieure à 20°C presque toute l'année. Ces remontées d'eaux froides de profondeur ou upwellings sont attribuées à l'action des alizés qui chassent vers le large les eaux chaudes de surface. Les upwellings amènent des éléments nutritifs, ce qui permet la prolifération rapide du plancton et le développement des produits halieutiques. Le cadre géographique et les facteurs climatiques et hydrobiologiques qui régissent le domaine maritime de la sénégal offrent les conditions idéales à l'existence d'une faune riche et diversifiée. Ils expliquent l'importance des productions halieutiques et leur rôle fondamental dans l'économie des pays.

Chapitre II. LES SITES DE PRODUCTION

II-1-Introduction

Plus de cent sites de transformation (Figure 2) ont été recensés le long de la côte du Sénégal (NDIAYE, 1997), la majorité d'entre eux jouxte un site de débarquement. Ces sites sont inégalement répartis et leur importance peut varier par la diversité et l'abondance des produits fabriqués. Cette importance est liée au site de débarquement qui fournit la matière première. Néanmoins, pour certains sites particulièrement développés, des apports de produits halieutiques peuvent être fournis de l'extérieur. Tous les sites n'ont pas pu être visités, aussi nous ne décrivons que ceux où nous nous sommes déplacée.

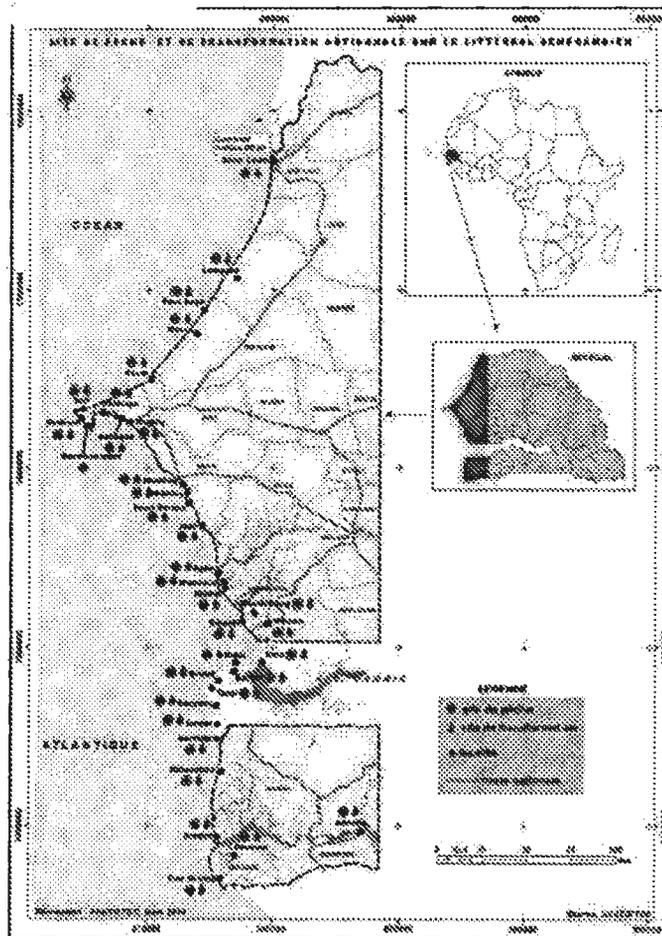


Figure 2 : sites de pêche et de transformation artisanale sur le littoral senegambien (NDIAYE, 2014)

De 1988 à 1999, nous nous sommes souvent rendue sur les différents sites de transformation, mais sans périodicité fixe. Nous avons pu ainsi nous rendre compte que les invertébrés utilisés par les artisans ne concernent qu'un petit nombre d'espèces assez facilement identifiables. En revanche, les espèces de poissons soumises à la transformation sont plus nombreuses et certaines posent quelques problèmes de diagnose. Il nous a donc paru intéressant de procéder à une détermination aussi serrée que possible des espèces rencontrées sur ces sites. Notre propos ne vise pas uniquement le domaine cognitif et la culture personnelle. En effet, nous nous sommes attachée à voir s'il pouvait exister un lien entre l'espèce transformée et l'effort de pêche. On peut admettre que la transformation du poisson soit purement conjoncturelle. Dans cette hypothèse, les artisans se limitent aux spécimens disponibles en quantité et en qualité et adoptent la technique adéquate. A l'opposé, certaines espèces peuvent être particulièrement recherchées pour la transformation. Les pêcheurs se mobilisent donc, en permanence ou à certaines périodes de l'année, pour capturer et rapporter ces poissons, d'où l'éventualité d'une surpêche et les risques de destruction des stocks, chez certaines espèces vulnérables.

II-2- Les Sites et leurs zones d'implantation

Elles se présentent comme suit :

LA GRANDE COTE

Huit sites y sont implantés (NDIAYE, 1997). Guet-Ndar et Kayar sont les plus importants et les plus connus, ce sont aussi de grands sites de débarquements des produits halieutiques.

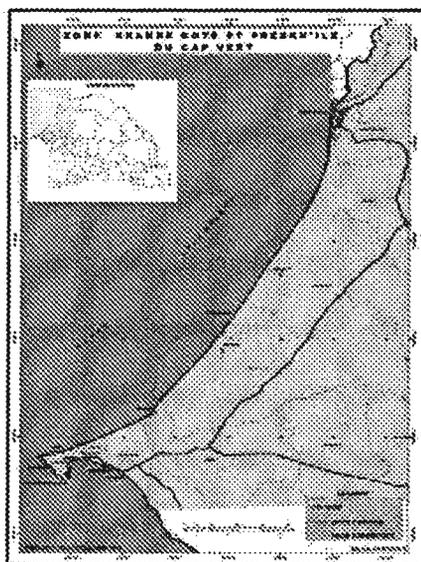


Figure 3 : grande cote & presqu'île du cap-vert (NDIAYE, 2014)

Guet-Ndar abrite l'une des plus anciennes communautés du Sénégal s'adonnant exclusivement à la pêche (Figure 4). Les pêcheurs ne pratiquent pas en alternance l'agriculture comme les autres populations du littoral. Ils se déplacent sur la côte ouest-africaine en dehors de la campagne de pêche de leur site, d'avril à juin (BORNARDEL, 1985). Ils ont ainsi contribué à l'essor de la pêche artisanale et de la transformation des produits halieutiques en apportant leur expérience aux localités où ils s'implantent, en particulier en Casamance (CORMIER-SALEM, 1992).

Le site de transformation de Guet-Ndar est situé vers l'extrémité sud du village du même nom, entre l'océan atlantique et le petit bras du fleuve Sénégal. Il comporte une aire cimentée avec des claies améliorées, des magasins de stockage et un hangar de pesage.

Les opérations de transformation sont effectuées sur la plage sableuse, côté océan avec un équipement simple. Celui-ci comprend des bacs de salage en ciment, des barriques métalliques posées sur trois pierres délimitant un foyer, des claies traditionnelles faites de branchages et recouvertes de paille séchée ou de "krinting" (lattes de bambou tressé). Le bois de chauffe est utilisé comme combustible.

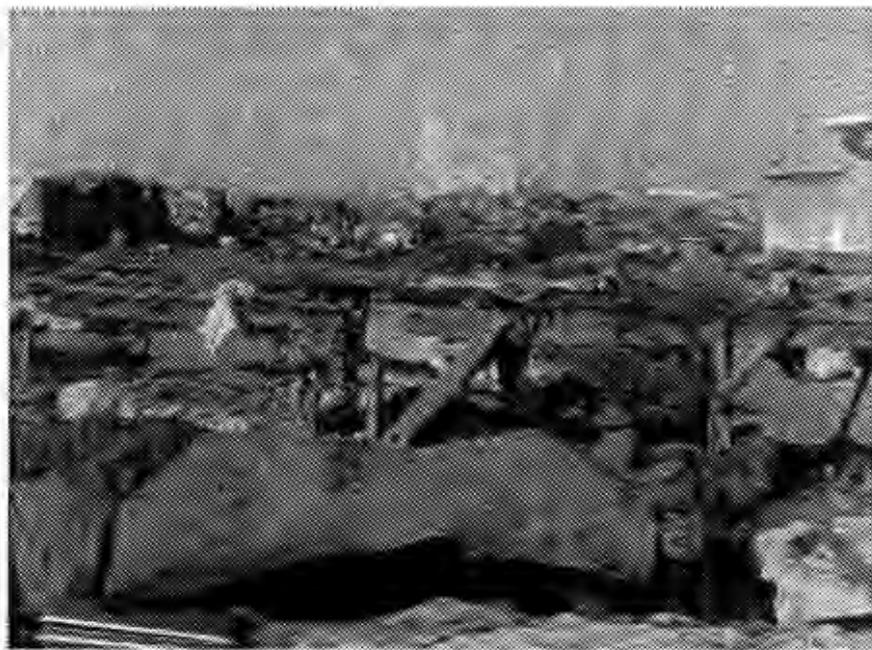


Figure 4 : Site de GUET-NDAR

Kayar (Figure 5) fournit 20 % des débarquements de la région de Thiès, et 12 % de la production artisanale nationale (Fall & Fall, 1993). La pêche et la transformation des produits halieutiques constituent les activités fondamentales, et la principale source de revenus des populations, mais celles-ci pratiquent aussi les cultures maraîchères et l'élevage.

La campagne de pêche dure de décembre à mai. Elle intéresse de nombreux pêcheurs de Guet-Ndar et de la presqu'île du cap Vert. Elle occupe également une main d'oeuvre saisonnière. Le site de transformation aménagé en bordure de plage est étendu et ne comporte pas d'aire cimentée. Il jouxte un périmètre forestier composé de *Casuarina sp.*, dont les aiguilles séchées servent parfois de combustible. On note la présence de claies traditionnelles en branchage, et d'autres plus modernes, en bois d'oeuvre, ainsi que des cuves de trempage en ciment. A l'arrière plan se trouve une aire de braisage avec des fours parpaing et un magasin de stockage avec des étagères en bois. Le braisage au sol continue d'être pratiqué. Certains déchets de production, têtes et peaux, amassés près de l'aire de braisage sont vendus comme complément alimentaire pour les volailles ou engrais organique pour les cultures maraîchères.



Figure 5 : Site de KAYAR

LA PRESQU'ÎLE DU CAP-VERT (FIGURE 6)

C'est le domaine des pêcheurs Lébous. Il comprend une dizaine de sites, dont plusieurs de petite taille, les plus importants sont **Yoff, Thiaroye et Bargny-Domine**.

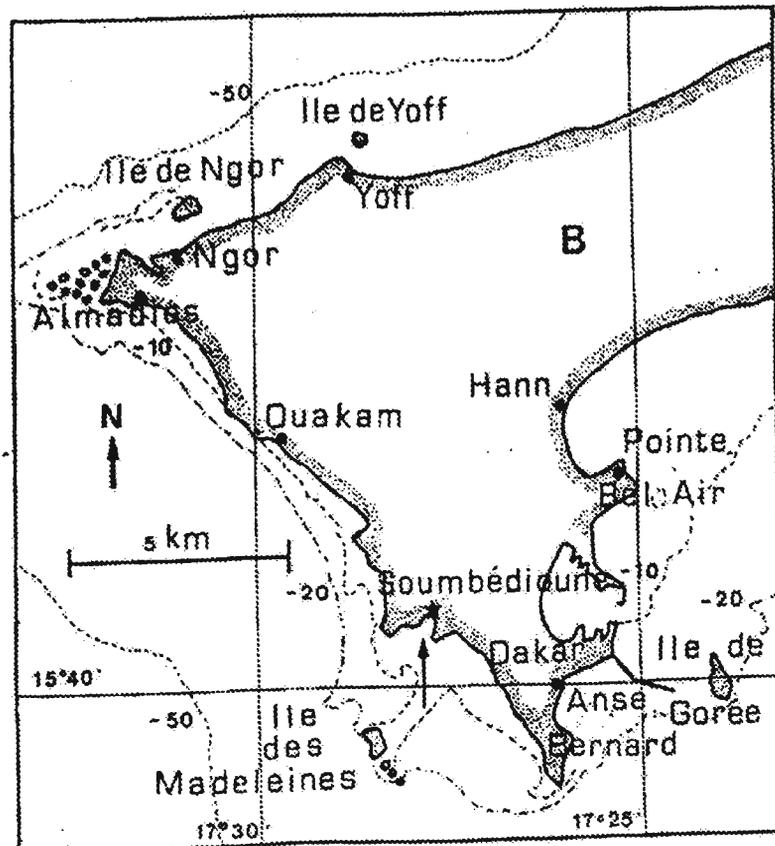


Figure 6 : extrémité ouest de la presqu'île du cap-vert montrant les sites de yoff, ngor, ouakam, soumbédioune et hann

Yoff (Figure 7) est un important point de débarquement de la pêche artisanale. Le site de transformation comprend une aire de séchage cimentée et clôturée, dotée de claies modernes et un bâtiment abritant trois salles de stockage et un hangar. Ces équipements sont souvent sous-loués à des opérateurs économiques qui emploient de la main d'oeuvre locale et dont la production est exportée. Le reste de la production est mené sur un espace sablonneux en utilisant des claies rudimentaires.

Le site de **Soumbédioune** est localisé dans le quartier de la Gueule-Tapée faisant partie du plateau de Dakar. Ce plateau s'abaisse progressivement vers le nord et c'est probablement à des mouvements récents qu'il faut attribuer la zone déprimée envahie par des sables mobiles

(SOURIE, 1954). Ce site est aménagé dans l'anse de Soumbédioune, elle-même faisant partie d'un grand ensemble qui constitue l'anse des Madeleines. Il occupe une plage de sable formant une crique limitée au nord et au sud par des falaises de quelques mètres de hauteur environ. La plage occupe une superficie d'environ 1 km². Pirogues et baraques de pêcheurs sont disposées comme à Ouakam.

Soumbédioune constitue un site de débarquement important de la pêche maritime artisanale de la grande Côte, le quatrième sur le plan de la biomasse débarquée au Sénégal après Saint-Louis, Kayar et Hann.

Il faut néanmoins ajouter qu'à Soumbédioune sont débarquées les captures réalisées en différents sites du littoral sénégalais que nous avons évoqués plus haut.

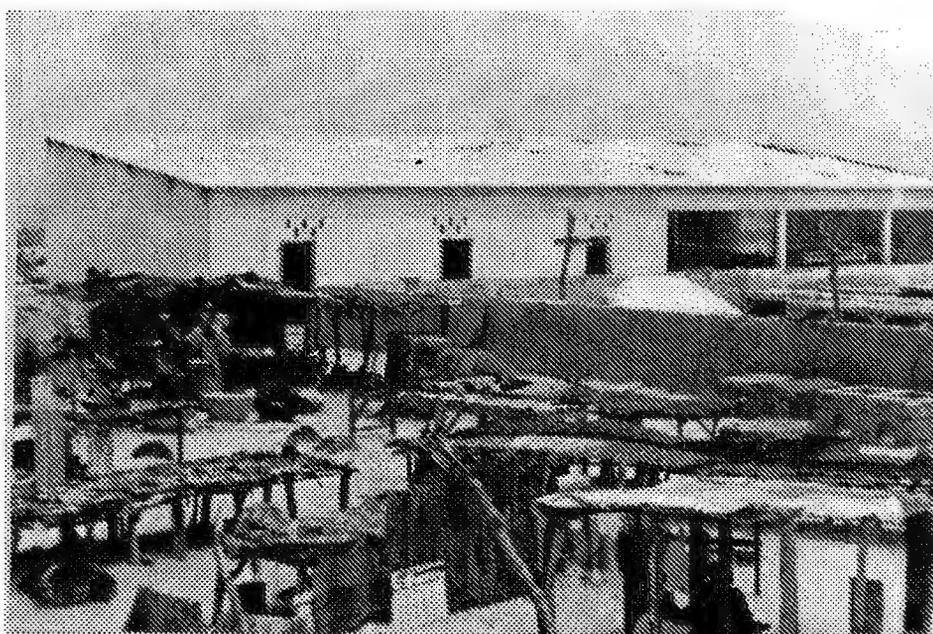


Figure 7 : Site de YOFF

Thiaroye possède un site appelé plus exactement "Penthium Sénégal", implanté près du rivage, non loin du Centre de Recherche Océanographique de Dakar-Thiaroye (CRODT). Un peu éloigné du site de débarquement, il est souvent ravitaillé par les mareyeurs avec les rebuts d'usines : poisson altérés, restes de filetage de poissons frais et tranches de Gastéropodes.

Le site a bénéficié du programme Pro-pêche par sa composante Atepas, qui l'a doté d'aires de séchage cimentées avec claies modernes, magasin de stockage, sanitaires, eau courante, éclairage, dans le but d'améliorer la qualité des produits finis.

Bargny-Domine est un site moderne, avec un grand hangar de stockage, mais les techniques de production sont toujours restées très artisanales. Les sous-produits sont stockés et vendus aux maraîchers et éleveurs de volaille.

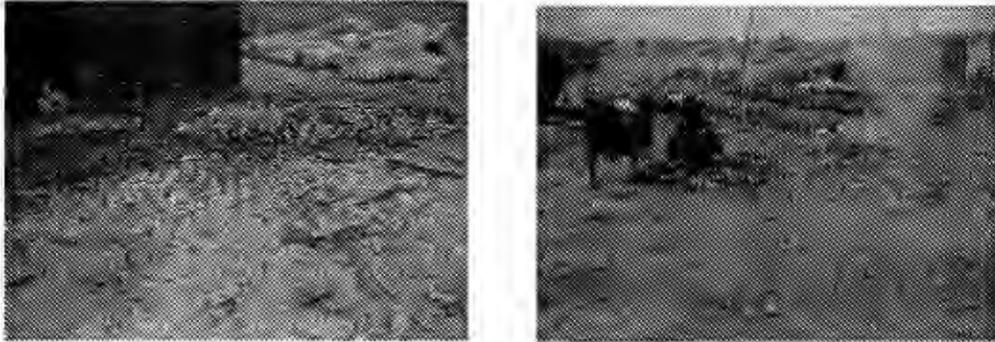


Figure 8 : vues du site de BARGNY-DOMINE

D'autres sites traditionnels ont été également visités comme Ngor, Ouakam, Hann, Rufisque et Bargny-Goudiolankar, etc...

LA PETITE COTE (FIGURE 9)

On compte environ une dizaine de sites dont Joal et Mbour sont les plus grands. Ils représentent même, au niveau national, les deux plus grands sites de débarquement et de transformation du pays. Cependant, les nuisances entraînées par les activités maritimes de débarquement, mais surtout de transformation artisanale, ne manquent pas de générer des conflits et des tentatives de délocalisation pas toujours acceptées par les populations (GUEYE-NDIAYE, 1993).

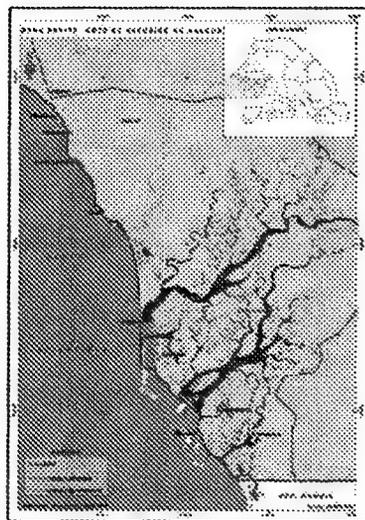


Figure 9 : Petite- Cote et Estuaire du SALOUM (NDIAYE, 2014)

Mbour possède un site de transformation (Figure 10) situé non loin de l'aire de débarquement. Ce site comprend une aire de braisage avec ses claies et ses monceaux de pailles ou d'écorces, servant de combustible et une aire où sont réalisés la fermentation et le séchage des produits halieutiques.



Figure 10 : SITE DE MBOUR

L'Institut de technologie alimentaire (ITA) y avait installé un atelier équipé d'une tente solaire, d'un four parpaing, de claies et de cuves améliorées ainsi qu'un magasin de stockage (Diouf, 1984); une grande partie de ce matériel est tombée en désuétude, notamment la tente solaire.

La promiscuité est très grande sur ce site, du fait du nombre élevé de transformatrices et de leurs équipements : claies, cuves de trempage, abris...

D'autres locaux sont occupés par les mareyeurs ainsi que les points de collecte des usines, avec aires de stationnement des camions frigorifiques. Un marché jouxte le site.

L'eau de mer est utilisée pour laver, tremper ou rincer le poisson pendant la transformation, alors que les déchets et les eaux usées sont rejetés à la mer.

Les nuisances consécutives au volume considérable des déchets rejetés en période de débarquements intensifs et à la fumée âcre du braisage ont amené les autorités à transférer le site de transformation à Mballing, à 3 km de Mbour.

Ce site moderne a été installé en 1977, mais les transformatrices n'ont pas accepté de se déplacer. Elles ont avancé comme prétexte les difficultés d'approvisionnement, les pirogues ne débarquant pas à Mballing, et l'éloignement de leur domicile et du marché.

Malgré son importance nationale, le site de Mbour a peu d'installations modernes, et l'insalubrité est particulièrement développée pendant l'hivernage.

Joal comptait jusqu'en 1995 quatre sites de transformation séparés. Depuis cette date, de nouvelles infrastructures ont été construites à **Khelcom**, lieu-dit à 1 km environ de Joal. Elles comprennent un grand hangar en bord de mer, pour le poisson frais, et un site de transformation à l'intérieur des terres, pour remplacer les anciens. Ce nouveau site comprend une aire cimentée clôturée par un mur d'enceinte, avec des claies en dur et des magasins de stockage. Des aires de braisage et des claies de séchage traditionnelles sont installées tout autour au delà de la clôture. Malheureusement, les claies en dur ne sont pas exploitables du fait de leur hauteur et de leur faible superficie. Elles sont donc délaissées pour des claies plus rudimentaires confectionnées avec des matériaux locaux.

On pallie le manque d'eau par des apports extérieurs au moyen de véhicules traditionnels. Cette défaillance et l'éloignement du site de l'aire de débarquement et de la route, entraînent des frais supplémentaires qui se répercutent sur les prix de vente. Enfin, bien que bénéficiant d'infrastructures récentes et de larges espaces, l'insalubrité est loin d'être totalement résorbée dans le site.

LE SALOUM

Le Saloum est peuplé de Sérères Niominka (Bonnardel, 1977). Ils pratiquent l'agriculture et la pêche, la transformation artisanale des poissons, mais aussi des huîtres et autres coquillages.

On dénombre 18 sites continentaux et 22 sites insulaires dont la plupart sont enclavés.

Parmi les sites continentaux, les plus importants sont **Djifère**, **Niodior** et secondairement **Missirah** (Figure 11). Ce dernier bénéficie d'un important projet japonais d'assistance à la pêche et à la transformation artisanale. Un quai et un site de transformation ont été construits. Les pêcheurs, équipés par le projet, vendent leur capture au centre qui dispose de tout l'équipement nécessaire pour la conservation. Le poisson est vendu frais à la clientèle, ou transformé selon des techniques modernes japonaises, (BALDE, 1992) . Un site de transformation moderne, malheureusement inondé à marée haute, est installé à proximité du quai, mais il coexiste avec un autre site de type traditionnel. Les îles de Dionewar, Bettenty et Bossinkang sont réputées pour la qualité de leurs produits transformés.



Figure 11 : SITE DE MISSIRAH

LA COTE DE LA CASAMANCE (FIGURE 12)

La pêche maritime et la transformation des produits aquatiques ont été récemment introduites en Casamance (CORMIER-SALEM, 1989). Les populations autochtones s'adonnaient davantage à la culture du riz, à la pêche estuarienne et continentale et à la récolte des huîtres. Les techniques de séchage et de fumage étaient utilisées dans le contexte d'une autoconsommation ou de troc.

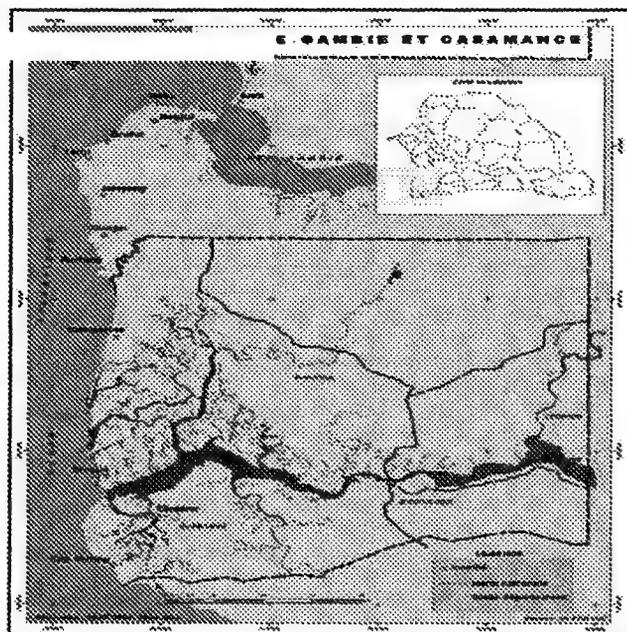


Figure 12- CASAMANCE & ZONE GAMBIENNE (NDIAYE, 2014)

Les migrants saisonniers, Wolofs de Guet-Ndar, Lébous du cap Vert et Sérères Niominka de la petite Côte, initièrent les populations autochtones à la pêche maritime et à la transformation artisanale ((GRUVEL, 1908);(CORMIER-SALEM, 1993)). Les activités halieutiques connurent alors un développement remarquable de 1950 à 1980 (CORMIER-SALEM, 1989) . La transformation artisanale concerne désormais plus de 70 % des débarquements. Elle est effectuée dans une quinzaine de sites environ dont les plus importants sont Kafountine (Figure 13) et Cap Skiring. La production est très diversifiée.



Figure 13 : SITE DE KAFOUNTINE

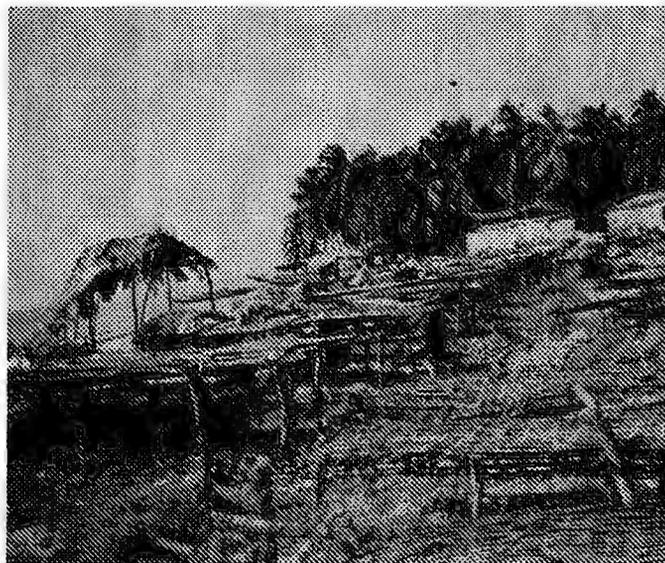


Figure 14 : SITE DE DIOGUE

Il existe plusieurs sites insulaires dont l'un des plus importants est celui de **Diogué** (Figure 14), également village de pêcheurs implanté dans l'estuaire de la Casamance, en amont de Ziguinchor. L'aire de transformation est en bordure du fleuve. Les claies sont dressées directement sur le sol. Il n'y a pas de magasin de stockage en dur.

Les transformatrices et mareyeurs sont regroupés dans des groupements d'intérêt économique (G.I.E), placés, pour la plupart, sous la tutelle d'une fédération dénommée Union Régionale Santa-Yalla. Cette fédération est dynamique, entreprenante et ouverte aux innovations. Elle a pu bénéficier d'actions importantes : prospection de nouveaux marchés dans la sous-région, acquisition de techniques modernes de transformation, session de formation pour utiliser l'actellic™ afin de combattre l'infestation par les insectes, construction d'un siège et d'un hangar de stockage à Ziguinchor. L'U.R Santa Yalla a été la première association de transformatrices à recevoir le prix du Président de la République en 1996 pour récompenser le meilleur groupement de promotion féminine.

LA COTE DE LA REPUBLIQUE DE GAMBIE (FIGURE 12)

La Gambie présente un plateau continental relativement petit d'environ 4000 K m², avec une côte atlantique longue de 70 Km. Le plateau gambien ne couvre que 14% de l'ensemble du plateau continental sénégalais (Photius, 1998 cité par (NJAI, 2000) qu'elle partage avec le Sénégal.

Le sous-secteur de la pêche artisanale a ici aussi évolué passant de simples méthodes de capture à des techniques plus efficaces et efficientes avec l'utilisation d'embarcations de pêche énormément plus mobiles.

Bien que la capacité opératoire du pêcheur artisanal pris individuellement soit généralement considérée comme faible, le secteur artisanal continue de dominer le secteur des pêches en Gambie (Mendy, 1996, cité par (NJAI, 2000), et les pêcheurs étrangers, Sénégalais et Ghanéens en particulier, sont plus nombreux que les autochtones

Les espèces halieutiques exploitées sont pour une grande partie, les mêmes que celles que l'on retrouve au Sénégal, et beaucoup de transformatrices sont des sénégalaises ayant migré en Gambie, femmes de Guet Ndar en particulier. Les produits frais sont plus prisés. Cependant, l'accès au produit frais peut s'avérer très problématique pour les populations rurales du fait de la non disponibilité de la glace et de l'inexistence de système de réfrigération fiable. En conséquence, les populations de l'intérieur du pays n'ont accès

essentiellement aux produits séchés, alors que les citadins, beaucoup plus nantis, n'utilisent les produits transformés qu'en petites quantités pour aromatiser leurs sauces. Il existe quelques sites dont ceux de **Tanji** (Figure 15) et **Brufut** (Figure 16)



Figure 15 : SITE DE TANJI



Figure 16 : FUMAGE DE METORA

Chapitre III- EQUIPEMENTS ET ENGINES DE PECHE

III-1-Les embarcations

La capture du matériel débarqué au niveau des différents sites se fait exclusivement par les méthodes traditionnelles de la pêche artisanale, utilisant la pirogue dite sénégalaise. Le parc piroguier de Ouakam est constitué de 108 embarcations, celui de Soumbédioune de 300 embarcations dont la puissance varie entre 12 et 75 CV.

Le schéma de construction de la pirogue traditionnelle est presque toujours le même: le fond monoxyle est constitué le plus souvent d'un tronc d'arbre creusé ou de deux troncs évidés assemblés de bout en bout, ceux-ci étant munis de bords en planches et de deux éperons lui assurant une grande stabilité en mer. La longueur d'une pirogue est comprise entre 6 et 20 m, le plus souvent entre 12 et 16 m (GUEYE, 1979). La capacité de charge peut atteindre 2,5 tonnes.

III-2-Les engins de pêche

Les produits halieutiques, et ichtyiques en particulier, sont capturés avec différents engins de pêche : filets maillants de fond et de surface, filets maillants encerclants, sennes de plage, lignes ou palangres selon les saisons (Seck, 1982)

Ces engins de pêche sont brièvement décrits ci-dessous :

- filets dormants de fond ou de surface : ce sont des engins passifs dans lesquels les poissons, crustacés ou gros coquillages viennent se mailler. Ils sont constitués de nappes de 15 à 40 m entre elles et forment selon leur nombre un piège de 30 m à plusieurs dizaines de mètres de long.
- filet maillant encerclant: c'est un filet actif sans coulisse, la longueur varie de 250 à 450 m et son maillage est fonction de l'espèce recherchée (60 mm pour les sardinelles, 80 mm pour les ethmaloses). Sa chute est de 10 à 20 m.
- senne de plage: c'est un filet actif d'une longueur variant entre 300 à 1000 m. Elle est mise en place par une pirogue et halée sur le rivage par les pêcheurs depuis la plage.
- ligne à main: elle est constituée d'un fil en nylon de diamètre et de longueur variables selon les espèces recherchées. Les lignes sont munies de 1 à 6 avançons portant des hameçons, et peuvent mesurer entre 100 et 250 m.

- palangre: elle comporte une ligne maîtresse faite de cordage ou de tresses bitumées, et lestée à chaque extrémité. Entre les extrémités, la palangre porte des avançons munis d'hameçons. La distance entre les avançons ainsi que la taille des hameçons dépendent des espèces ciblées.

On pourrait ajouter à cette liste tous les pièges, les casiers à seiches et autres techniques traditionnelles qui représentent d'autres formes de pêches ayant leur importance et leurs adeptes.

Chapitre IV. LES ACTIVITES DE TRANSFORMATION ARTISANALE DES PRODUITS HALIEUTIQUES

Nous présentons ici essentiellement les acteurs de la transformation artisanale, les techniques traditionnellement utilisées en Sénégal ainsi que leur impact économique dans cet espace géographique.

IV-1. Les acteurs de la transformation artisanale

En général, au niveau des sites, et c'est le cas dans ceux de Mbour, les femmes sont pour la plupart intégrées dans une relation familiale avec les pêcheurs (Ndiaye, 1997 cité par (MOITY-MAIZI). L'approvisionnement en poissons frais pour la transformation s'effectuait directement sur l'aire de débarquement : les épouses attendaient les pêcheurs et se dirigeaient vers «leurs» pirogues avant même qu'elles aient accosté.

Les changements rapides intervenus dans le secteur de la pêche, les nouveaux enjeux qui apparaissent autour de la valorisation des captures, en frais et transformées, ont notablement modifié l'organisation des approvisionnements en poisson, la répartition des tâches dans les groupes de pêcheurs et plus largement l'organisation de la transformation artisanale.

Le nombre de transformatrices et d'intermédiaires masculins présents dans le mareyage ayant considérablement augmenté ces dix dernières années, les femmes n'ont plus systématiquement de liens privilégiés avec des pirogues de pêcheurs. Elles luttent avec d'autres concurrent(e)s pour accéder le plus vite possible aux poissons qu'elles recherchent, payant alors au comptant leur approvisionnement (MOITY-MAIZI). Pour mieux se positionner dans cette lutte, comme l'illustre l'exemple des femmes de Kayar au Sénégal, les femmes s'organisent généralement en associations ou groupements (GIE) qui utilisent des employés, hommes et femmes, qui les aident dans leurs activités.

Les hommes sont généralement de jeunes ruraux qui s'occupent des tâches de manutention, de parage et d'emballage des produits finis. Ils s'activent aussi dans les opérations de nettoyage et de désinfection des infrastructures. Ils sont payés à la tâche et sont souvent des permanents liés à une transformatrice qui leurs sert en même temps de tutrice.

Les femmes se sont organisées en « Mbaar » ; il s'agit de groupes de travail qui partagent une même aire de repos, matérialisée par une construction en dur, couverte d'un toit en fibrociment. Ces entités sociales et économiques sont créées sur la base de critères de voisinage, de parenté et d'amitié. Chaque Mbaar est coordonnée par « une tête de mbaar ».

Ces organisations assurent des fonctions très importantes de représentation au sein d'organisations faitières, de redistribution des commandes collectives ou de crédits, etc.

IV-2. Les techniques de transformation et les produits

Les premières méthodes traditionnelles de transformation et de conservation des produits de la pêche dans le monde datent du paléolithique (SAINCLIVIER, 1985) Le séchage au soleil est le plus anciennement connu, suivi du salage utilisé en Mésopotamie au Néolithique. La fermentation et le fumage sont pratiqués depuis le Moyen âge.

Les techniques de transformation traditionnelles se sont considérablement diversifiées par la suite. Cette diversification a été fonction de la qualité et de la quantité des espèces, de la latitude, enfin de l'ingéniosité et de l'habileté des populations autochtones. A partir de la seconde moitié du 20ème siècle, elles sont progressivement délaissées dans la plupart des pays industrialisés, au profit de techniques plus performantes comme la surgélation, la congélation et les conserves. Elles subsistent, néanmoins, en Afrique et en Asie du Sud-Est. En Amérique latine, la production et la consommation de produits halieutiques transformés perdurent encore, mais elles sont relativement limitées (SCHAAN, 1994)).

Au Sénégal, la pratique du séchage remonte à la préhistoire et Le salage était pratiqué au Moyen âge (NDIAYE, 1997), contrairement à ce qu'affirme Blanc (1955) in Ndiaye, 1997. Selon ce dernier, cette méthode serait beaucoup plus récente et daterait seulement de l'installation des premières sécheries européennes sur la côte vers les années 40. En 1957, une sécherie commune est installée à Saint-Louis par les artisans transformateurs, et à cette période sur la côte nord, les 3/4 du poisson salé-séché (sali) exporté, étaient produits artisanalement. La technique de fabrication du sali est propagée dans les autres centres de transformation. Le braisage est utilisé par les pêcheurs lébous de la presqu'île du cap-Vert dès les 15 ème et 16 ème siècles (CHAUVEAU, 1984). En revanche, on ne connaît pas exactement la date d'apparition de la technique du fumage, mais elle est déjà décrite au début du 20 ème siècle selon (GRUVEL, 1908) et Ndiaye (1997). Dès 1944, la technique du fumage est réalisée sur des poissons salés (DURAND, 1982). Le Métora obtenu par fumage sans salage, est fabriqué de longue date dans les pays du golfe de Guinée. Sa technique de production fut ultérieurement introduite en Casamance et en Gambie, par des artisans guinéens. Les premiers fours à Métora ont commencé à fonctionner à Mbour en 1957.

Le

Tableau I ci-dessous resume les techniques de transformation utilisees au senegal et en gambie.

Tableau I : Techniques de transformations utilisees

Spécialité	Groupes zoologiques et/ou espèces	Description de la technique	Sites et/ou régions d'origine
Pagne	Lamellibranches	Cuits à la vapeur ou à l'eau puis séparés de leurs coquilles avant séchage pendant 2 à 3 jours.	Joal; côte des Rivières du sud.
Yokhoss	Huîtres des palétuviers	Cueillies sur racines échasses des palétuviers, braisées ou cuites à l'eau, débarrassées des coquilles et séchées.	Joal; côte des Rivières du sud.
Yète	<i>Cymbium</i> spp.	Fendu en 2 ou en 4, après enlèvement de la coquille, puis fermentation en anaérobiose souvent par enfouissement (1 à 2 jours), puis séchage 3 à 4 jours; lavages fréquents pour oter le mucus.	Mbour; Joal; côte des Rivières du sud.
Touffa	<i>Murex</i> spp. <i>Pugilina morio</i>	Séparé de sa coquille, lavé et séché directement, garde son opercule; séchage 3 à 4 jours.	Côte des Rivières du sud
Sipakh	Crevettes (s. l.)	Cuites et séchées ou réduites en poudre.	Saint-Louis; côte des Rivières du sud
Laaf	Requins (s. l.) Rhinobatidae	Séchage simple des ailerons détachés de l'animal frais	Tous les sites
Féré-Féré ou yauss	Engraulidae; Téléostéens juvéniles	Séché-entier; étalé directement au soleil sans saumurage préalable.	Petite Côte; Saloum

Guedj	Elasmobranches et Téléostéens	Fermenté-séché; fermentation à l'air libre ou en saumure, 1 nuit avant éviscération, ouverture en 2, rinçage et séchage. Pour espèces de grande taille, fermentation en anaérobiose par enfouissement, après étêtage pendant 24 à 48 h, ensuite écaillage, éviscération et ouverture en 2, suivi de salage et de séchage.	Saint-Louis; Mbour, Joal; cap Vert; Joal; côte des Rivières du sud.
Kétiakh	<i>Sardinella</i> spp.; <i>Ethmalosa</i> <i>fimbriata</i>	Braisé-séché; frais; braisé entier; ensuite épluché et étêté avant saupoudrage de sel fin et séchage en 2 ou 3 jours.	Grande Côte; cap Vert; petite Côte.
Métora	Requins (s.l.); <i>Sardinella</i> spp.; <i>Ethmalosa</i> <i>fimbriata</i> ; Ariidae	Fumé-séché; frais; éviscéré fendu ou débité en gros morceaux fumés à chaud 48 à 72 h dans fours à parpaing.	Mbour; Joal; côte des Rivières du sud
Sali	Grands requins; grands batoïdes; grands téléostéens	Salé-séché; poisson frais fendu; salage très important.	Saint-Louis; Mbour, Joal; cap Vert; Joal; côte des Rivières du sud.
Tambadia ng	Petits téléostéens; Mugilidae; Clupeidae; <i>Tilapia</i> spp.	Séché-salé-entier; poisson frais mis en saumure légère quelques heures avant séchage.	Tous les sites.
Toumbou -lane	Batoïdes	Pectorales découpées en lanières avec une extrémité libre et séchées.	Tous les sites.

Les espèces et les techniques de transformations utilisées forment ensemble un formidable outil de production, qui permet de mettre à la disposition des populations d'importantes quantités de spécialités, qui, autrement, seraient perdues pour tout le monde (

Figure 17).

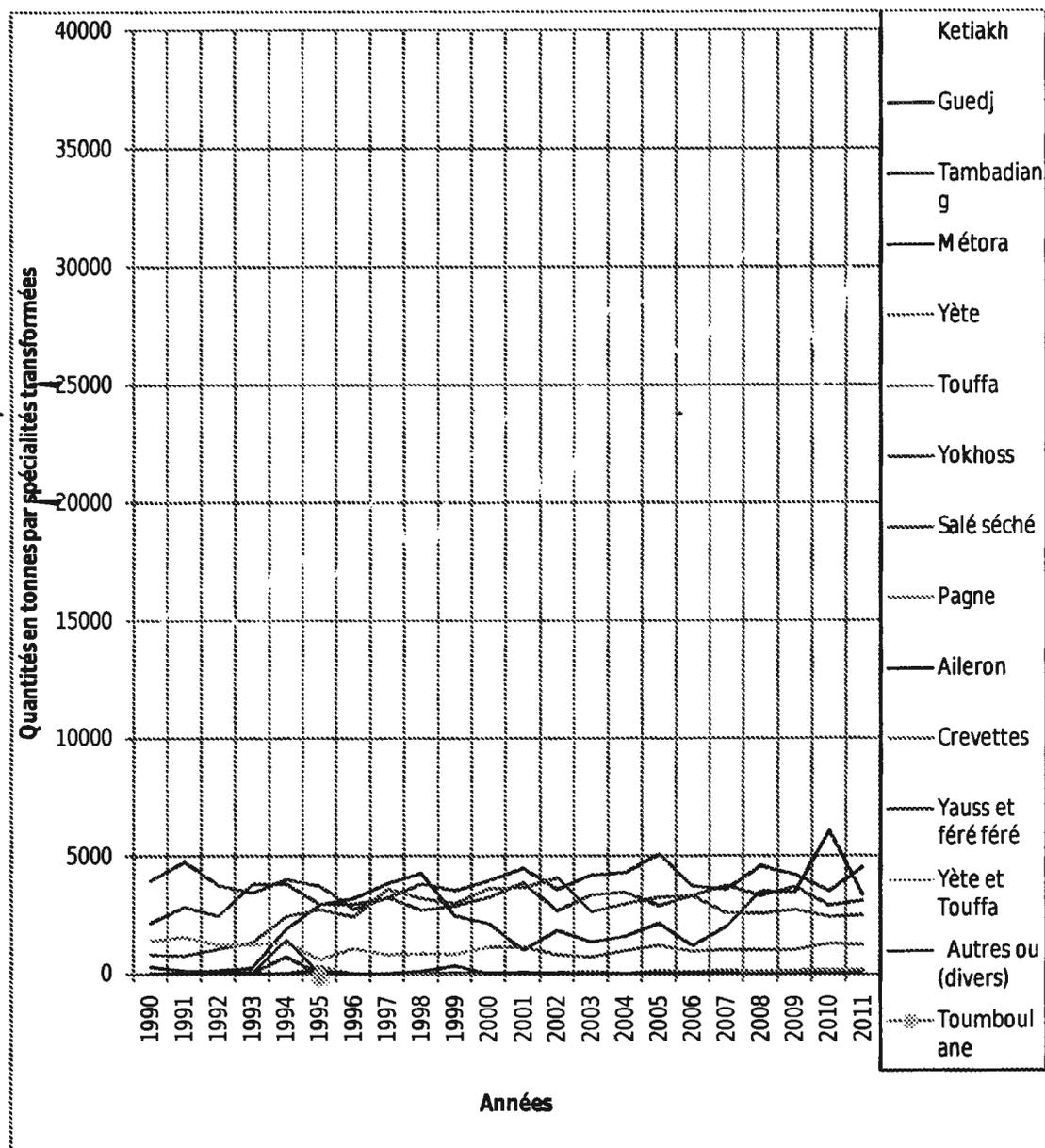


Figure 17 : QUANTITES EN TONNES PAR SPECIALITES TRANSFORMEES DE 1990 A 2011 (SOURCE : DIR.PECHES MARITIMES. SENEGAL)

DEUXIEME PARTIE :
MATÉRIEL ET MÉTHODES

Chapitre I-ESPECES HALIEUTIQUES EXPLOITEES

I-1-Détermination des espèces

Cette détermination a été faite directement sur le terrain à l'aide des fiches FAO réunies par (FISCHER, et al., 1981), du guide des ressources halieutiques du Sénégal et de la Gambie (BELLEMANS, et al., 1988) et de l'ouvrage de (SERET, et al., 1990). Quelques spécimens ont été ramenés au laboratoire à des fins d'identification décisive. Dans ce cas, d'autres ouvrages ont été également consultés. Nous avons eu souvent recours à des traités d'ichtyologie générale concernant le Sénégal et la Sous région tels ceux de (CADENAT, 1950),(BLACHE, et al., 1970), (QUERO, et al., 1990), (SANCHEZ, 1991), l'Afrique australe (BASS, et al., 1975 a)et b) , l'Atlantique septentrionale et la Méditerranée (TORTONESE, 1956); (HUREAU, et al., 1973); (LEVEQUE, et al., 1992);(TORTONESE, et al., 1979); (WITHEHEAD, et al., 1984-1986)). Des ouvrages concernant exclusivement les Elasmobranches ont été préférentiellement utilisés. Certains ont pour objet les espèces de nos régions ou de la Méditerranée (CADENAT, 1960) ; (CAPAPE, 1986) ; (CADENAT, et al., 1981) ; d'autres concernent les espèces de toutes les mers et tous les océans du globe (COMPAGNO, 1984a)et (COMPAGNO, 1984 b).

Pour les Mollusques, les mensurations réalisées sur les Gastéropodes et les Lamellibranches sont effectuées selon les indications préconisées par (BELLEMANS, et al., 1988).

En ce qui concerne les requins, les Squatinidae, les Rhinobatidae, les Torpedinidae, on a pris en considération la longueur totale (LT) et pour les raies et les pastenagues, la largeur ou envergure discale (ID) conformément aux critères définis par(BELLEMANS, et al., 1988) .

Quant aux Téléostéens, les mesures et les caractères de diagnose majeurs sont présentés dans le mémoire de (NDAO, 1997).

I-2-Présentation des espèces

La présentation des espèces est faite dans l'ordre systématique des groupes zoologiques Pour chaque espèce, nous donnons le binôme reconnu par le Code International de Nomenclature Zoologique, les synonymes encore utilisés quand ils existent, les noms vernaculaires en langue française, en langue anglaise et en langue nationale wolof. Un second paragraphe concerne les caractères généraux de l'espèce et les techniques de transformation auxquelles

elle est soumise. Ce paragraphe résume nos propres données et des résultats citées dans la littérature.

Dans le cas des espèces rares ou peu connues, et de celles typiquement utilisées pour la transformation sur les côtes du Sénégal, nous avons consacré un paragraphe relatif aux caractères de diagnose majeurs qui permettent leur détermination précise. Il y est fait la synthèse d'observations personnelles et de descriptions trouvées dans la littérature scientifique. Il est précédé d'une illustration de l'espèce empruntée à diverses publications de référence.

Chapitre II-CARACTÉRISATION DES TROIS PRINCIPAUX PRODUITS TRANSFORMÉS

Parmi les différentes spécialités de produits halieutiques transformés artisanalement sur le littoral, trois se détachent de par leur volume de production, et leur présence sur la majeure partie des sites de transformation. Il s'agit des sardinelles braisées séchées ou Kétiakh, des poissons fermentés séchés ouverts ou Guedj et les fermentés séchés entiers ou en portions, appelés Tambadiang.

Le travail expérimental a été réalisé à Mbour. Pour chacune des trois spécialités, deux à trois espèces de poissons ont été utilisées. Pour chaque espèce, trois lots de poissons frais de 10 kg chacun ont été traités séparément par un groupe de 2 transformatrices selon la méthode traditionnelle. *Sardinella aurita* et *S. maderensis* sont utilisés pour le Kétiakh; *Eucinostomus melanopterus*; *Liza* spp. et *Ethmalosa fimbriata* pour le tambadiang; et *Arius* spp., *Plectorhinchus mediterraneus* et *Pseudotolithus* spp. pour le guedj. Dans chaque cas, les différentes étapes de la transformation sont suivies et notées.

A la fin du séchage, chaque lot est repesé pour calculer le rendement exprimé en pourcentage de la masse du produit fini rapporté aux 10 kg de poisson frais initial. Des échantillons sont prélevés pour le dosage de la teneur en eau et de la concentration en sel à l'Institut de Technologie Alimentaire, par les méthodes AOAC (in FAO, 1985).

Ces modes de préparation qui ont été observés à Mbour sont pris comme référence pour les 3 produits cités plus haut, et toutes les variantes observées dans les autres sites fréquentés sont rapportées.

- Kétiakh : *Sardinella aurita* et *S. maderensis* ont été utilisés.

Le poisson frais, entier est étalé à même le sol puis recouvert d'écorce sèche de baobab, *Adansonia digitata*, à laquelle on met le feu; la cuisson se fait alors sous la braise pendant 2 à 3 heures. Après refroidissement, les sardinelles sont retirées des cendres pour être épluchées, éviscérés et étêtés avant d'être saupoudrés de sel fin (environ 1,7 kg pour 10 kg de poissons frais). Elles sont mises à sécher sur des claies pendant 2 à 3 jours.

Tambadiang : *Liza* sp., *Eucinostomus melanopterus* et *Ethmalosa fimbriata* sont les espèces qui ont été traitées.

Pour les deux premières espèces, les poissons sont écaillés, mais non éviscérés, puis mis par couches successives chacune saupoudrée de gros sel (environ 2, 5 kg pour 10 kg de poisson frais) dans de grands canaris en ciment servant de bac de trempage, sans adjonction d'eau et pendant une nuit. *Ethmalosa fimbriata* débarquée en fin de journée est salé directement et placé dans les canaris. Le lendemain, les poissons sont sortis des récipients puis étalés sur les claies, après écaillage pour *Ethmalosa fimbriata*.

Guedj

Les espèces *Arius* sp., *Plectorhinchus mediterraneus* et *Pseudolithus* sp. ont été utilisées. Les poissons sont d'abord écaillés, puis éviscérés et ouverts en portefeuille puis lavés à l'eau de mer. Ils sont ensuite mis à tremper dans des canaris en ciment ou des bassines en plastique contenant de l'eau de mer additionnée d'un peu de sel pendant une nuit. Le lendemain les poissons sont lavés et rincés à l'eau de mer avant d'être mis à sécher sur les claies.

A la fin du séchage, chaque lot est repesé pour calculer le rendement exprimé en pourcentage de la masse du produit fini rapporté aux dix Kg de poisson frais initial. Des échantillons sont prélevés pour le dosage de la teneur en eau et de la concentration en sel par les méthodes AOAC (*In* FAO, 1985).

Chapitre III - ETUDE DE L'INFESTATION PAR LES ARTHROPODES

Concomitamment aux observations réalisées sur les espèces halieutiques, nous nous sommes intéressée à la faune d'arthropodes déprédateurs qui infestent les produits transformés. Ces observations ont été uniquement faites sur les sites de transformation évoqués plus haut. Elles n'ont pas fait l'objet d'une périodicité fixe sauf sur certains sites de la presqu'île du Cap Vert, plus proches. En effet, la production artisanale subit un certain nombre de fluctuations conditionnées par l'approvisionnement en matière première par la pêche artisanale en volume et en nature, auquel se juxtapose la concurrence du mareyage. Ainsi à certaines périodes de l'année, on note au niveau d'un même site une production abondante et diversifiée. alors qu'à d'autres moments les stocks sont épuisés et les claies sont vides. Enfin, les producteurs cherchent à vendre le plus rapidement possible, souvent à crédit, les produits finis pour éviter qu'ils ne se déprécient entre leurs mains.

Pour pallier cette difficulté, nous avons mené notre étude à la fois sur le terrain et au laboratoire. Les échantillons sont soit achetés sur place aux marchés de Tilène et de Castors à Dakar, ou bien confectionnés à notre demande à partir de poissons frais achetés auprès des pêcheurs ou des mareyeurs pour des études expérimentales.

III-1-Détermination des espèces de déprédateurs

Des prélèvements mensuels d'échantillons de produits halieutiques infestés sont effectués dans différents sites. Les insectes volants sont capturés à l'aide d'un petit aspirateur à bouche et placés dans des boîtes en plastique dont le couvercle possède une fenêtre grillagée. Les échantillons sont ensuite ramenés au laboratoire. Ils sont observés à la loupe binoculaire. Les plus détériorés d'entre eux sont passés à l'appareil de Berlese pour vérifier la présence éventuelle de microarthropodes, Acariens en particulier. Ceux-ci sont recueillis dans de l'alcool à 70°.

Les larves d'Insectes sont également recueillies dans de l'alcool à 70°, tandis que les adultes, volants ou non, sont anesthésiés à l'éther, piqués, étalés, enfin séchés à l'étuve à 50° C.

Nous avons identifié le plus souvent possible les Arthropodes recueillis à l'aide de l'ouvrage de(HAINES, et al., 1989) et d'un traité anonyme édité en 1989 par le British Museum. Certains spécimens ont été d'ailleurs adressés à cet établissement à des fins de détermination

ou de confirmation. Les Acariens ont été identifiés par M. Alex Fain, professeur à l'Institut de Médecine Tropicale d'Anvers en Belgique.

III-2-Observations des déprédations des produits transformés

L'infestation est un phénomène relativement complexe et qui évolue différemment selon l'espèce incriminée. Après avoir dégagé parmi les Insectes, les espèces les plus actives sur le plan de la déprédation, nous avons décrit les différentes étapes de leurs métamorphoses et indiqué la chronologie de leur succession pendant le processus de dégradation du produit infesté ainsi que l'évolution du produit transformé lui-même.

Comme nous l'avons déjà signalé en introduction, les techniques de transformation artisanale constituent le principal moyen de conservation des produits halieutiques dans nos régions, mais elles s'accompagnent de lourdes pertes, 30 à 50 %, consécutivement à l'émiettement, aux modifications chimiques, microbiologiques, mais aussi et surtout à l'infestation par les Insectes déprédateurs, mouches et dermestes.

Nous nous proposons dans un premier temps de faire état de l'infestation des produits transformés et un bilan des dépradations observées sur ces mêmes produits dans certains marchés de la capitale.

Par la suite, notre démarche consiste à déterminer et à reproduire les différentes étapes des processus de l'infestation, à partir de lots spécialement préparés selon les méthodes traditionnelles. Ces étapes réalisées sur le terrain ou en laboratoire se rapprochent le plus possible des conditions naturelles de l'infestation. Nous avons donc été amenée à les suivre et à les décrire.

Ainsi des essais d'évaluation expérimentale des pertes dues aux *Dermestes* spp. ont été effectués. Nous avons suivi la variation du degré d'infestation d'échantillons de produits transformés achetés sur le marché. Nous avons aussi analysé les effets des techniques de production et de l'environnement des sites sur le degré d'infestation des produits stockés.

III- 3-Suivi de la variation du degré d'infestation d'échantillons de produits transformés achetés sur des marchés

De janvier 1991 à juillet 1992, plusieurs échantillons de kétiakh, tambadiang et de guedj sont achetés tous les 15 jours dans les marchés de Castors et de Tilène à Dakar.

Ces échantillons sont ramenés au laboratoire et pesés individuellement. Leur masse est comprise entre 250 et 500 g. Ils sont disséqués et inspectés minutieusement pour recueillir les insectes vivants présents.

Chaque lot est ensuite placé pendant 24 h dans un appareil du type Berlèse avec pilulier contenant de l'alcool à 70°. Le pilulier est surmonté d'un entonnoir en plastique dans lequel repose un tamis à mailles fines. L'ensemble est installé sous une lampe de 220 volts allumée pendant une nuit pour recueillir les jeunes stades larvaires et les acariens. Les principaux Insectes et leurs différents stades de développement sont dénombrés. Pour les acariens, seule la présence ou l'absence de *Lardoglyphus konoï* est recherchée.

Neuf cent quatre-vingt-quatorze échantillons de poissons transformés, concernant 23 genres de poissons téléostéens, ont été examinés:

- kétiakh : 161 échantillons préparés à partir de deux espèces du genre *Sardinella*, *S. aurita* et *S. maderensis*.
- tambadiang : 177 échantillons appartenant à 6 genres : *Albula*, *Sardinella*, *Ethmalosa*, *Chloroscombrus*, *Eucinostomus* et *Liza* sp.
- guedj : 656 échantillons concernant 15 genres : *Muraena*, *Plectorhinchus*, *Epinephelus*, *Hypacanthus*, *Trachinotus*, *Lutjanus*, *Pomadasys*, *Dentex*, *Pseudotolithus*, *Argyrosomus*, *Ephippus*, *Sphyræna*, *Polydactylus* et *Galeoides*.

Pour évaluer l'infestation des produits, on définit un degré d'infestation (d. i.) :

$$d.i = \frac{\text{nombre d'insectes vivants par échantillon} \times 100}{\text{masse de l'échantillon en grammes}}$$

A chaque période de prélèvement, ce degré d'infestation est évalué par rapport à chaque espèce infestante présente, c'est le degré d'infestation spécifique (IS) ; ensuite par rapport à l'ensemble des espèces, c'est le degré d'infestation totale (IT). Ces 2 degrés d'infestation sont alors exprimés en moyennes mensuelles. En considérant l'infestation totale, les échantillons se répartissent en 4 classes ainsi définies : infestation nulle : IT= 0; infestation faible : IT de 1 à 5; infestation modérée : IT de 6 à 12; infestation forte : IT > 12. Le pourcentage d'échantillons dans chaque classe est calculé. Les effectifs des principales espèces, sont exprimés en pourcentage du nombre total d'insectes recueillis dans chaque cas.

III-4-Essai d'évaluation expérimentale des pertes en fonction de différentes techniques de transformation

Ce travail a porté sur les pertes dues aux larves de *D. maculatus*. Quatre lots de 10 kg chacun de *S. aurita* frais sont transformés artisanalement à Kayar, en guedj, kétiakh, tambadiang et sali. Après séchage, les produits finis ramenés au laboratoire sont placés à -25° C pendant 24

h au moins, afin d'enrayer l'infestation primaire puis ramenés à la température ambiante. Pour une meilleure exploitation des résultats, nous avons fait doser les teneurs moyennes en eau et en sel des produits finis ainsi que le taux de matières grasses du guédj qui était particulièrement huileux. Les résultats de ces dosages sont indiqués dans le Tableau II.

TABLEAU II : Caracteristiques des quatre produits transformés en debut d'expérience.

	Sali	Kétiakh	Guédj	Tambadiang
% humidité	31,54	23,41	26,61	42,34
% de sel	27,35	9,91	10,16	15,13
% de matières grasses	-	-	23,04	-

Pour chaque spécialité, deux types d'expérience sont alors menés :

EXPERIENCE A (ELEVAGE EN GROUPE)

Un échantillon d'une masse donnée est placé dans une boîte en matière plastique de 285 x 275 mm et de 80 mm de profondeur. Toutes les boîtes sont fermées par un couvercle en matière plastique, avec un grillage doublé de fine mousseline. On y ajoute 40 larves de premier stade (L1) de *D. maculatus* prélevées après éclosion d'oeufs pondus par des adultes ramassés sur des claies de séchage. Il y a trois répétitions.

Au bout de 47 jours, l'échantillon est de nouveau pesé après l'avoir débarassé des insectes et des déchets et le pourcentage de perte en masse sèche est calculé. Le nombre de larves, nymphes et adultes de *D. maculatus* obtenus à partir de chaque boîte est déterminé ainsi que le pourcentage de mortalité. Les résultats sont exprimés par la moyenne des trois répétitions suivis de l'écart-type.

EXPERIENCE B (ELEVAGE INDIVIDUEL)

Vingt-cinq larves de *D. maculatus* sont élevées individuellement dans des boîtes rondes en matière plastique, ayant 80 mm de diamètre et 50 mm de hauteur. Toutes les boîtes, comme pour l'expérience A, sont fermées par un couvercle en matière plastique, avec un grillage doublé de fine mousseline. Ces larves sont nourries de poisson transformé en présence de coton imbibé d'eau, et observées quotidiennement. Les mues et les mortalités sont notées pendant 33 jours consécutifs.

Elles sont placées dans une enceinte fermée, recouverte de fibro-ciment mais aérée, comparable aux magasins de stockage observés sur certains sites. La température et l'humidité

relatives sont enregistrées continuellement à l'aide d'un thermohygrographe. Les valeurs du premier paramètre ont oscillé entre 24 ° C et 31 ° C et celle du second entre 70 % et 100 %.

III-5-Effet des techniques de production et de l'environnement des sites sur l'infestation des poissons transformés stockés

L'expérimentation a été menée de mai à juin 1997 sur 5 sites : Guet-Ndar, Kayar, Bargny-Domine, Mbour et Missirah. Du poisson frais est acheté sur place et transformé en guedj, tambadiang et kétiakh suivant les techniques utilisées localement.

Après séchage, des échantillons sont prélevés pour doser les teneurs initiales en sel et en eau de même que la teneur en eau finale des différents produits obtenus.

Chaque produit est divisé en 6 lots de 1 kg placé chacun dans un panier en nervures de feuilles de ronier de 300 mm de diamètre et de 250 mm de hauteur. Chaque panier est fermé par un morceau de polyéthylène tressé, tendu et cousu tout autour du bord supérieur. L'un des lots est utilisé pour prélever des échantillons à doser, tandis que les 5 autres constituent des répétitions.

Les paniers étiquetés sont placés au hasard sous une claie pendant 5 semaines avant d'être ouverts et examinés (Tableau III). Les données suivantes sont alors collectées pour chacun d'eux:

- pourcentage de poissons attaqués (cette donnée est recueillie pour les échantillons de tambadiang et de guedj seulement et non pour ceux de kétiakh)
- pourcentage de perte en masse sèche
- nombre de larves vivantes de *Dermestes* spp.
- nombre d'adultes vivants de *Dermestes* spp., toutes espèces confondues
- nombre d'adultes vivants de *Dermestes* spp., selon l'espèce

TABLEAU III : Espèces de poissons et spécialités utilisées pour l'étude de l'infestation par dermestes sur cinq sites

Sites	Périodes de stockage	Spécialités	Espèces de poissons	Désignation des lots
Guet-Ndar (1)	17/5-22/6	guedj tambadiang kétiakh kétikh	<i>Arius spp.</i> <i>Chloroscombrus chrysurus</i> <i>Sardinella aurita</i> <i>S. maderensis</i>	G1a T1c K1sa K1se
Kayar (2)	31/5-6/7	guedj tambadiang kétiakh kétiakh kétiakh kétiakh	<i>Decapterus rhoncus</i> <i>Brachydeuterus auritus</i> <i>Sardinella aurita</i> <i>S. aurita</i> <i>S. maderensis</i> <i>S. maderensis</i>	G2d T2b K2sas K2saf K2sms K2smf
Bargny (3)	7/5-12/6	guedj tambadiang kétiakh	<i>Plectorhinchus mediterraneus</i> <i>Chloroscombrus chrysurus</i> <i>S. aurita</i>	G3p T3c K3sas
Mbour (4)	20/5-11/6	guedj tambadiang tambadiang kétiakh kétiakh kétiakh kétiakh	<i>Arius spp.</i> <i>Ethmalosa fimbriata</i> <i>B. auritus</i> <i>S. aurita</i> <i>S. aurita</i> <i>S. maderensis</i> <i>S. maderensis</i>	G4a T4e T4b K4sas ** K4 saf ** K4sms K4smf
Missirah (5)	6/5-11/6	guedj tambadiang tambadiang	<i>Arius sp.</i> <i>Ethmalosa fimbriata</i> <i>Liza sp.</i>	G5a T5e T5f

* La première lettre en majuscule indique la spécialité; le premier chiffre, le site de production; les première et deuxième lettres en minuscule concernent respectivement le nom de genre et le nom de l'espèce utilisée.

** La dernière lettre, s, est utilisée lorsqu'il s'agit d'un kétiakh braisé au sol et f, lorsqu'il s'agit d'un kétiakh braisé au four.

TABLEAU IV : Teneur en sel et en eau des produits finis obtenus sur les cinq sites

Sites	Désignation des lots	Teneur en sel (%)	Teneur en eau initiale (%)	Teneur en eau finale (%)
Guet-Ndar	G1a	38	38,8	45,6
	T1cc	29	41	39,9
	K1sa	30	28,7	32
	K1sm	25	25,4	32,3
Kayar	G2dr	14	41,4	35,7
	T2ba	11	24,6	38
	K2sas	10	39,6	40,6
	K2saf	12	44,6	35
	K2sms	15	42,2	38,9
	K2smf	11	39,6	41,6
Bargny	G3pm	18,1	30,9	16,2
	T3cc	8,7	52,6	28,3
	K3sas	12,8	35,8	13,8
Mbour	G4a	16	17,6	19,2
	T4ef	10	32,8	37,1
	T4ba	15	35,5	32
	K4sas	8	13,9	27,8
	K4saf	10	18,4	25,1
	K4sms	14	31,9	27,6
	K4smf	12	30,7	31,2
Missirah	G5a	15,2	33,3	13,9
	T5ef	14	23,2	30
	T51	14	26,2	23,8

Ces données sont ensuite traitées par 3 analyses de variance, après transformation angulaire de Bliss (*in* Dagnelie, 1975) pour les pourcentages :

- analyse unifactorielle comparant entre eux les différents types d'espèces transformées au niveau de chaque site.
- analyse bifactorielle comparant le type tambadiang et le type guedj à travers les 5 sites.
- analyse trifactorielle comparant le type kétiakh, entre Kayar et Mbour, les trois facteurs étant le site, l'espèce de sardinelle utilisée et les conditions de braisage, au sol ou au four parpaing.

Les moyennes sont comparées par le test de Newmann avec intervalle de confiance de 95 %.

III-6-Observation sur autres produits halieutiques

Sur tous les sites où nous nous sommes rendue, nous avons observé les produits finis, qu'ils soient à base de poissons, de mollusques ou de crustacés. Et nous avons vérifié si les deux derniers groupes zoologiques étaient aussi infestés par des prédateurs. La sévérité de l'attaque a été également appréciée selon un critère d'abondance.

Chapitre IV-METHODES DE LUTTE CONTRE L'INFESTATION PAR LES INSECTES

Des techniques de lutte contre ces infestations sont couramment utilisées dans le milieu de la transformation. Dans le cadre de ce travail, un inventaire des méthodes et des différents produits de contrôle de l'infestation est réalisée. Des expérimentations sont aussi conduites pour étudier d'une part, l'effet du degré de salage et du niveau de séchage des produits finis sur leur sensibilité à l'infestation, d'autre part sur l'efficacité de certains insecticides plus indiqués.

IV-1-Inventaire des méthodes traditionnelles et évaluation expérimentale du séchage et du salage

Il s'agit de répertorier les méthodes traditionnelles de lutte contre les Insectes avant l'avènement des insecticides. Ce travail est réalisé en se basant sur des observations et des enquêtes systématiques auprès des transformatrices sur différents sites du Cap-Vert, à Mbour et Kayar, plus spécialement pendant la période de « Thiorone » précédent l'hivernage.

Parmi ces méthodes anciennes, l'efficacité des techniques du séchage et du salage a été étudiée.

EVALUATION DE L'EFFET DU DEGRE DE SECHAGE ET DE LA TENEUR EN SEL SUR LE NIVEAU DES PERTES

Cette évaluation et l'étude du niveau des pertes ont été faites sur du poisson fermenté-séché siège du développement de dermestes. Deux groupes de trois lots de 20 kg de mâchoiron, *Arius gambiensis*, frais chacun, de taille homogène, (170 mm de long) sont transformés artisanalement en guedj, sur le site de Yoff. Après écaillage et parage, ils sont trempés pendant 24 h dans des solutions de 10 litres d'eau de mer selon les modalités ci-après :

***premier groupe** : une quantité de 1450 g de sel fin est dissoute dans chaque solution de trempage et les trois lots dénommés lot 1, lot 2 et lot 3 sont séchés à l'air libre sur les claies pendant respectivement, quatre, six et huit jours. Les poissons sont mis à l'abri de l'humidité nocturne en les recouvrant de toile cirée.

***deuxième groupe** : les 3 lots dénommés respectivement lots A, B et C ont eu la même durée de séchage de 5 jours, mais ont été trempés dans des solutions à teneur en sel différente, à savoir :

lot A : eau de mer sans adjonction de sel ; *lot B* : eau de mer + 1450 g de sel et *lot C* : eau de mer + 2100 g de sel.

Après séchage, tous les lots sont ramenés au laboratoire et placés à -25 ° C pendant 72 heures pour enrayer l'infestation primaire, avant d'être ramenés à la température ambiante. Après stabilisation du poids, cinq poissons sont prélevés de chaque lot pour doser la teneur en eau et la teneur en sel au Laboratoire d'Analyse et Essai de l'Ecole Supérieure Polytechnique (E.S.P). A partir de chacun de ces six lots, deux expériences sont mises en place selon la même méthodologie que celle adoptée dans l'essai d'évaluation expérimentale des pertes dues aux larves de *D. maculatus*.

Dans les lots A, B et C, les larves L1 de *D. frischi* et *D. maculatus* ont été utilisées séparément, tandis que pour les lots 1, 2 et 3, elles sont mélangées. Tous les 5 jours, la pesée de plusieurs groupes de dix larves prélevées à partir des élevages de groupe a permis de suivre leur évolution pondérale sur les différents lots.

INVENTAIRE DE PLANTES UTILISEES DANS LA LUTTE

Une enquête est menée auprès des transformatrices sur l'utilisation de plantes dans la lutte contre les déprédateurs. Des informations sont recueillies sur les modes de traitement et l'efficacité des produits.

IV-2-Pesticides employés dans la transformation artisanale

Pendant les enquêtes sur les méthodes traditionnelles, nous avons remarqué qu'en dehors de l'utilisation du sel et du séchage, les autres n'étaient plus usitées sur la majorité des sites où nous avons travaillé. Nous avons, par ailleurs remarqué l'utilisation de certaines poudres, seules ou mélangées à du sel par saupoudrage à la surface des bacs de trempage, sur les produits en séchage au niveau des claies et dans les magasins de stockage. Ces observations ont été suivies d'enquêtes systématiques auprès des transformatrices en particulier à Mbour et Guet-ndar, Kayar, Mbour et Joal. Ces pratiques sont très fréquentes pendant L'hivernage et la période de « Thiorone » qui la précède. Ces poudres se sont révélées être des insecticides généralement non autorisés sur les produits alimentaires.\$

IV-3-Utilisation expérimentale des insecticides

Trois études sont réalisées sur le terrain. Les sites et dates d'expérimentation ainsi que le matériel et les méthodes utilisés sont indiqués dans le Tableau V.

Tous les insecticides testés sont en formulation concentré émulsionnable (C.E.)

TABLEAU V : Matériel & méthodes utilisées sur les sites lors de l'étude expérimentale de l'efficacité des produits insecticides

Sites et périodes d'expérimentation	Espèces de poissons et techniques de transformation	Produits insecticides, doses et méthodes de traitement	Suivi après traitement
Mbour (mai-octobre 1991)	Guedj: <i>Plectorhinchus mediterraneus</i> ; <i>Arius gambiensis</i> ; <i>Pseudotolithus</i> sp. Tambadiang: <i>Ethmalosa fimbriata</i> ; <i>Eucinostomus melanopterus</i> ; <i>Liza</i> sp. Kétiakh: <i>Sardinella maderensis</i> ; <i>S. aurita</i>	Delthamétrine 2,5 % ; 0,001; 0,002; 0,003 et 0,004 % Pirimiphos-méthyl 50 % ; 0,02; 0,03; 0,05 % Dilutions avec l'eau avec l'eau de mer Traitements par trempage pour guedj et tambadiang Traitements par pulvérisations pour kétiakh Trois répétitions pour témoins et traités	Stockage 4 mois en magasin sur le site. Lots de kétiakh emballés dans paniers recouverts de toile de jute, lots de guedj et tambadiang placés dans sacs de jute. Tous les lots sont fermés et étiquetés. Pesée des lots au début et toutes les 4 semaines et comptage des insectes (*); dosages à la fin du stockage.
Yoff (mars-septembre 1992; en collaboration avec NRI)	Guedj : <i>P. mediterraneus</i> non salé, seulement trempé dans eau de mer sans adjonction de sel.	Delthamétrine 2,5 % : 0,25 ; 0,5 ; 1 ppm Perméthrine 25 % : 0,5 ; 5 ; 10 ppm Pirimiphos-méthyl 22,5 % : 10 ppm Etrimphos 50 % : 10 ppm Deltaméthrine + pirimiphos méthyl : 1,0 + 5 ; 0,5 + 2,5 Dilution dans eau douce. Traitement par trempage et pulvérisations ; 4 répétitions pour témoins et traités	Lots de 18 poissons attachés avec une ficelle ; traités et témoins placés au hasard sur les supports grillagés à 80 mm du sol. Infestation expérimentale des lots avec larves et adultes de <i>Dermestes</i> spp. Stockage 6 mois dans magasin sur le site. Toutes les 4 semaines repesage des lots, comptage des insectes et de nombre de poissons attaqués. Dosage des résidus à 4, 8 et 12 semaines. Evaluation de l'importance des dégâts.
Diogué (août 1992 ; Pour le groupement Sant Yalla de Ziguinchor)	Guedj: <i>Arius gambiensis</i> étêté	Pirimiphos méthyl 50 %: solution à 0,03 % diluée dans l'eau de mer. Trempage avant ou après salage, 1 lot de 5 poissons pour le témoin et pour chacun des 3 traitements	Observation pendant le séchage des pontes de mouches. Stockage 2 mois sur le site pour observation des attaques de <i>Dermestes</i> spp. Dosage des résidus de pesticides juste après le traitement.

(*) Infestation naturelle.

TROISIEME PARTIE :
RESULTATS ET DISCUSSIONS

Chapitre I-ESPECES TRANSFORMEES

Tous les produits de la mer sont concernés par la transformation artisanale. En effet, les invendus et les espèces nobles plus ou moins détériorées sont revalorisés par l'une ou l'autre des méthodes décrites plus haut et replacés dans les circuits de vente. Néanmoins, certaines espèces sont plus particulièrement recherchées par les artisans, probablement parce qu'à l'état frais leur intérêt économique est négligeable ou bien parce qu'elles s'adaptent plus facilement aux techniques traditionnelles de la transformation artisanale pratiquée dans notre pays. Elles sont alors recherchées par le consommateur et le gastronome non seulement pour leur goût mais aussi pour leurs qualités nutritives. Elles permettent de pallier, à des prix abordables, certaines carences qui risquent d'affecter les populations éloignées des régions marines et qui n'ont pas généralement les facilités, pour des raisons diverses, d'y accéder.

Dans ce contexte, il nous a paru nécessaire de nous intéresser à chacune de ces espèces et de présenter sous une forme condensée les caractères les plus significatifs à notre disposition.

Dans ce qui suit, nous nous sommes intéressée d'abord aux invertébrés, mollusques gastéropodes et lamelibranches ainsi qu'aux crustacés, puis aux vertébrés téléostéens et élasmobranches utilisés comme matières premières dans la transformation artisanale des produits halieutiques au Sénégal.

I-1. Les Invertébrés

I-1-1. Les Mollusques

Les mollusques sont des métazoaires triploblastiques à symétrie fondamentalement bilatérale. Ils forment un Embranchement très hétérogène par la dissemblance de leur morphologie, par leur organisation interne, leur habitat, leur mode de vie et même leurs dimensions qui varient de quelques millimètres à plusieurs mètres comme certains calmars géants. Le nombre d'espèces recensées à l'heure actuelle est de 80 000 environ. Leur existence est très ancienne; elle remonte probablement au Cambrien inférieur. Ils ont connu des périodes d'intense diversification (Ammonites du Jurassique), mais leur origine reste énigmatique.

Certains auteurs les rapprochent des vers plats, les Turbellariés. On décèle aussi des ressemblances ou des analogies avec les Annélides Polychètes ou même avec les Arthropodes. Ainsi on établit difficilement un plan d'organisation général d'un archétype qui correspondrait exactement aux caractéristiques des différents groupes de Mollusques. Néanmoins, en faisant référence aux Gastéropodes actuels, on peut concevoir un modèle hypothétique dont les transformations évolutives conduisent au plan d'organisation des différentes classes.

Par définition, le corps du Mollusque est mou et non segmenté. Il comprend trois parties fondamentales : une tête, un pied et une masse viscérale enveloppée dans un manteau ou pallium qui sécrète la coquille. La tête porte la bouche et les organes sensoriels, tentacules et yeux. La masse viscérale est située au-dessus du pied et le manteau qui l'enveloppe ménage vers l'arrière un repli palléal assez vaste où se situent les branchies: c'est la cavité palléale.

La cavité palléale contient les branchies, les osphradies et les cavités hypobranchiales. On y trouve également anus et orifices excréteurs.

L'appareil digestif se complique surtout dans sa portion antérieure par la différenciation de mâchoires et surtout d'un appareil radulaire servant à la collecte des aliments. Le coelome se réduit à une cavité génitale et une cavité péricardique.

Le manteau sécrète la coquille qui suit l'enroulement de la masse viscérale chez les Gastéropodes et devient valve gauche et valve droite chez les Lamellibranches. La coquille est inexistante chez les limaces.

D'une extrême variété, excellent critère de systématique, la coquille peut être considérée comme un squelette externe. Elle a une origine ectodermique. Son activité relève de la marge du manteau qui dessine une gouttière périphérique. Les sels de calcium se déposent selon les espèces sous forme de calcite, aragonite, etc.

L'Embranchement des Mollusques comprend 5 classes dont celle des Gastéropodes et des Lamellibranches qui nous intéressent plus particulièrement puisque quelques espèces sont utilisées dans la transformation artisanale.

Cette description sommaire de l'Embranchement des Mollusques ainsi que celle de la Classe des Gastéropodes et de la Classe des Lamellibranches résultent d'une synthèse faite à partir d'ouvrages généraux que nous avons consultés (BEAUMONT, 1972); (FISCHER, et al., 1981); (MAISSIAT, et al., 1996)).

LES GASTÉROPODES

Les Gastéropodes sont organisés selon le plan général de l'archétype mais ils subissent au cours de leur organogenèse des modifications anatomiques très profondes qui bouleversent les rapports anatomiques de leurs organes. Il s'agit, pour l'essentiel, de mouvements de flexion et de torsion auxquels s'ajoutent un enroulement à droite (coquille dextre) ou à gauche (coquille senestre). Les mouvements de flexion et de torsion prennent place au cours de la métamorphose de la larve véligère.

Les Gastéropodes ne présentent pas de symétrie bilatérale, mais possèdent une coquille d'une seule pièce enroulée en hélice autour d'un axe ou columelle. L'ensemble de la coquille forme la spire qui présente un nombre de tours variable. L'extrémité du cône forme le sommet. La base est constituée par le dernier tour, très large, qui délimite une ouverture circulaire ou ovale.

L'animal a une tête bien distincte portant deux tentacules oculaires et un pied ventral, aplati et bien développé permettant la reptation. La masse viscérale, dorsale, est enroulée en hélice. Un repli dorsal des téguments forme le manteau délimitant une cavité palléale, en communication avec le milieu extérieur, renfermant en général les organes respiratoires et dans laquelle débouche l'anus.

Il existe environ 20 000 espèces de Mollusques Gastéropodes marins, dont beaucoup vivent en eau profonde. Quelques centaines d'entre elles sont suffisamment grandes et abondantes pour être consommées et présenter un intérêt économique.

D'après (FISCHER, et al., 1981), il y aurait environ 1270 espèces dans les eaux marines qui s'étendent du Maroc à l'Afrique du Sud nord-occidentale. On en dénombre plus d'une trentaine au long de la côte du Sénégal, dont une dizaine sont utilisées pour la transformation par fermentation suivi de séchage.

Présentation des espèces

Charonia nodifera Lamarck, 1816 Figure 18

Noms vernaculaires. - Triton noueux ; knobby triton ; touffa.



Figure 18 : *Charonia nodifera*,

Caractères généraux et mode de transformation. - *C. nodifera* est connue de toutes les côtes du bassin méditerranéen et possède une vaste répartition en Atlantique depuis le détroit de Gibraltar jusqu'en Angola. Cependant elle n'est pas abondante sur les côtes Sénégalaises. L'espèce habite les zones voisines de la côte à la profondeur de 50 m environ, sur des fonds de natures variées, souvent détritiques ou coralligènes. On la capture avec les filets calants, mais aussi avec des engins travaillant sur le fond comme le chalut. La LT est de 300 mm d'après (FISCHER, et al., 1981), la largeur peut atteindre 130 mm. Des exemplaires de tailles diverses ont été observés au long de la côte du Sénégal et notamment de la côte des rivières du Sud. L'animal débarrassé de sa coquille est fermenté-séché pour la production du touffa sur les sites de la presqu'île du cap Vert, de la petite Côte, dans les régions du Saloum et de Casamance.

Pugilina morio Linnaeus, 1758 Figure 19.

Noms vernaculaires. - Mélongène noire; giant hairy melongena; touffa.

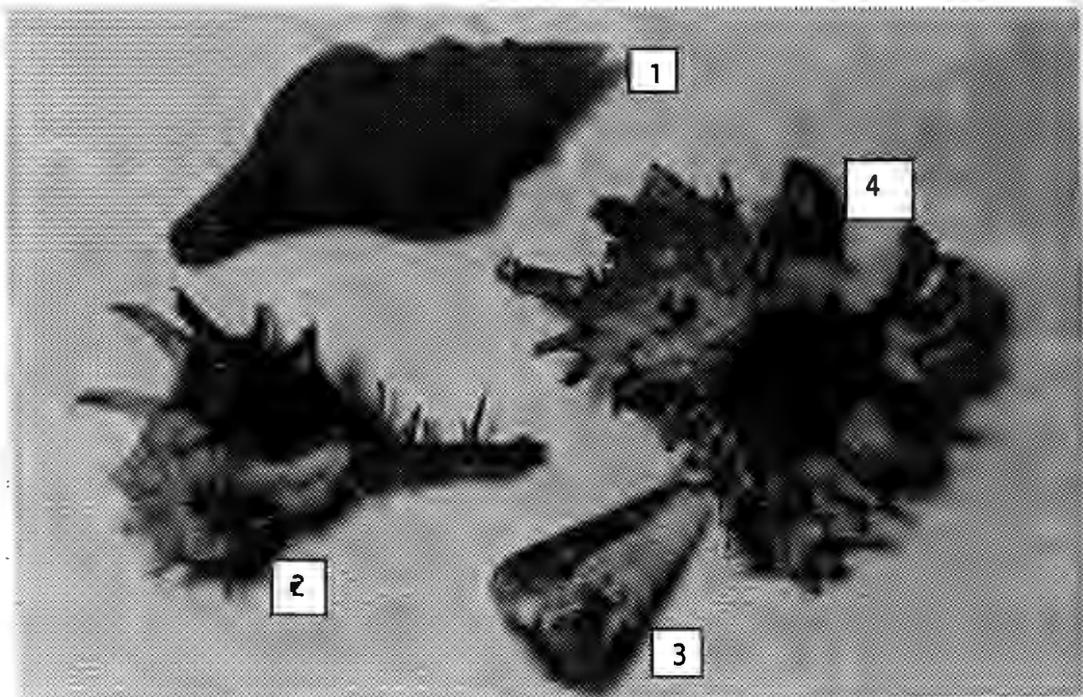


Figure 19 : ESPECES DE GASTEROPODES UTILISES POUR FABRIQUER DU TOUFFA: (1) *P.morio*; (2) *M. cornutus*; (3) *Conus* sp.; (4) *M. duplex*

Caractères généraux et mode de transformation. -

P. morio (fig 18- 1) a une répartition amphiatlantique. Au long de la côte ouest de l'Afrique, l'espèce est signalée de la Mauritanie à l'Angola. En Atlantique occidental, on la retrouve de Trinidad au Brésil (FISCHER, et al., 1981). Au Sénégal, l'espèce habite les zones côtières et elle est commune dans les eaux des mangroves du Sine-Saloum. On la capture avec les filets calants et les plongeurs en apnée en ramenant souvent de nombreux spécimens. La LT est de 150 mm (FISCHER, et al., 1981). Les spécimens que nous avons observés sont sensiblement plus petits. *P. morio* est utilisé pour la production du touffa dans les régions du littoral sénégalais où on les récolte.

Murex duplex Röding, 1789 (Figure 19-4)

Synonyme. - *Murex hoplites* Fischer,

Noms vernaculaires. - Rocher duplex; duplex murex; touffa.

Caractères généraux et mode de transformation. - *M. duplex* semble exclusivement rencontrée sur la côte de l'Atlantique oriental tropical depuis le détroit de Gibraltar jusqu'en Angola. L'espèce habite les zones côtières du large jusqu'à une profondeur de 100 m environ, sur des fonds durs en général, le plus souvent rocheux mais parfois détritiques ou coralligènes. Elle est capturée avec les filets calants et par les plongeurs. La LT est de 200 mm (FISCHER, et al., 1981). Les exemplaires ramenés par les pêcheurs de Ouakam étaient en majorité de grande taille. Comme l'espèce précédente, *M. duplex* est utilisée pour la production du touffa dans les mêmes régions du littoral sénégalais.

Murex cornutus (Fig.18-2)

Nom vernaculaire: Touffa

La LT peut atteindre 210 mm

Les *Cymbium* spp.

Le genre *Cymbium* a fait l'objet d'une étude importante par (Marche-Marchad, et al., 1978)

Cymbium cymbium (Linnaeus, 1758)

Noms vernaculaires. - Volute trompe de cochon; Pig's volute snout; yète

Caractères généraux et mode de transformation. -

C. cymbium semble exclusivement rencontrée sur la côte de l'Atlantique oriental tropical. L'espèce habite les zones côtières du large jusqu'à plus de 100 m environ, sur des fonds sableux à sablo-rocheux. On la prend avec les filets calants et des arts traînants comme le

chalut ou les sennes. Les plongeurs en apnée rapportent peu d'exemplaires. La LT est de 150 mm (FISCHER, et al., 1981) mais les exemplaires que nous avons observés sur le littoral sénégalais sont en général de taille sensiblement inférieure. La reproduction de *C. cymbium* et de toutes les espèces congénères comporte, comme l'écrit (AYESSOU, 1996) "une particularité rare chez les Mollusques, et les Invertébrés en général: la gestation. Les femelles possèdent une poche intrapédieuse dans lesquelles se développent des larves qui, à terme, seront libérées dans le milieu lors d'une mise bas". La fécondation est interne malgré l'absence chez les femelles d'une bourse copulatrice et d'un canal non fonctionnel. Le pénis des mâles est en position latérale facilitant l'accouplement qui dure longtemps, sans interrompre pour cela les fonctions de la cavité palléale (AYESSOU, 1996). *C. cymbium* est utilisé pour la fabrication du yète. Le pied est débarrassé de la coquille. Il est ensuite fendu, puis fermenté et séché. L'espèce est exploitée sur tous les sites du littoral où elle est débarquée, mais c'est au niveau de la petite Côte, Mbour et Joal, que cette exploitation est maximum (GUEYE-NDIAYE, 1993).

Cymbium glans (Gmelin, 1791)

Noms vernaculaires. - Volute trompe d'éléphant; Elephant's volute snout; yète

Caractères généraux et mode de transformation. -

C. glans est exclusivement signalée sur la côte est de l'Atlantique du Sénégal en Angola. L'espèce habite les zones côtières du large jusqu'à plus de 100 m environ, sur des fonds exclusivement sableux. On la capture avec les filets calants et des arts traînants comme le chalut ou les sennes et par les plongeurs en apnée, mais elle est plutôt rare. La LT est de 350 m (FISCHER, et al., 1981) et ce serait la plus grande des *Cymbium* spp., mais aussi la moins fréquemment capturée, dans les eaux qui bordent la presqu'île du cap Vert d'après (AYESSOU, 1996). Peut-être aurait-elle fait l'objet d'une surpêche ? *C. glans* subit, dans les mêmes sites, les mêmes traitements que l'espèce précédente.

Cymbium marmoratum Link, 1807

Noms vernaculaires. - Volute marbrée; marmorate volute; yète.

Caractères généraux et mode de transformation. -

C. marmoratum n'est signalée qu'au large des côtes marocaine et sénégalaise. Dans nos régions, l'espèce habite les zones côtières du large jusqu'à plus de 50 m environ, sur des fonds sableux et sablo-rocheux. On la pêche à l'aide des filets calants et des arts traînants comme le

chalut ou même les sennes, mais elle ne semble pas recherchée par les plongeurs en apnée, probablement du fait de sa petite taille relativement. En effet, elle ne dépasse guère 200 mm LT (FISCHER, et al., 1981). Les exemplaires ramenés sur la plage de Ouakam atteignaient au maximum 100 mm LT. *C. marmorata* est exploitée de la même manière que ses congénères, tout en restant peu abondante sur les sites de transformation.

Cymbium pepo (Lightfoot, 1786)

Noms vernaculaires. - Volute neptune; Neptune's volute; yète

Caractères généraux et mode de transformation. –

C. pepo est signalée au large de la côte occidentale de l'Afrique du Sénégal au golfe Guinée. Dans nos régions, l'espèce habite les zones côtières du large jusqu'à plus de 50 m environ, elle semblerait préférer les fonds sableux et sablo-vaseux, mais sa présence dans les fonds rocheux n'est pas exclue comme en témoigne la présence de vermetes et de patelles sur leurs coquilles. *C. pepo* est la Volute la plus abondante au Sénégal, où elle constitue 90 % des prisés de *Cymbium* spp. au large de Joal (AYESSOU, 1996). On la pêche à l'aide des filets calants et des arts traînants comme le chalut ou même les sennes, elle est très recherchée par les plongeurs en apnée. Elle atteint voire dépasse 270 mm LT (FISCHER, et al., 1981), et son aspect globuleux lui permet de produire une masse importante de chair. Nous avons observé de très nombreux exemplaires sur tout le littoral sénégalais. La période de reproduction se situe de janvier à mars. Nous avons décrit l'amoncellement de débris de coquille de *Cymbium* spp. qui encombre les sites de transformation (GUEYE-NDIAYE, 1993). *C. pepo*, du fait de son abondance, est très exploitée. L'espèce intervient, comme les espèces congénères, dans la fabrication du yète, mais elle est également exportée dans le continent asiatique et la pression anthropique de pêche semble obérer sa survie.

LES LAMELLIBRANCHES

Les Lamellibranches ont un corps symétrique enfermé dans une coquille bivalve. Leurs branchies sont disposées en lamelles et sont situées de chaque côté de la masse viscérale. La région céphalique est réduite et c'est pour cela qu'ils sont appelés Acéphales et leur pied aplati qui a l'apparence d'une hache les fait encore dénommer Pélécy-podes.

Les Lamellibranches n'ont pas de radula et filtrent l'eau de mer dont ils extraient leur nourriture. Ce sont des microphages. Les palpes labiaux exercent un rôle de tri du boudin alimentaire muqueux qui se forme à l'aisselle des branchies.

La charnière qui unit les valves droite et gauche renferme un ligament élastique dont l'effet est de maintenir les valves entrouvertes et c'est la contraction des muscles adducteurs qui assure leur fermeture.

Les Lamellibranches mènent une vie fouisseuse ou fixée. La fixation est assurée par les filaments de byssus pour les Moules ou par application serrée d'une valve pour les Huîtres. Le pied joue un rôle essentiel pour les fouisseurs et corrélativement les siphons inhalants et exhalants se développent, c'est le cas des Cardiidae et des Terediidae. La nage est possible chez les Pectinidae par fermeture brusque des valves. Certaines espèces peuvent vivre dans des galeries de bois, *Teredo* sp., ou de pierre, *Pholas* sp.

La classe des Lamellibranches comprend 20 000 espèces, 60 seraient comestibles dans nos régions d'après (FISCHER, et al., 1981), mais deux espèces, selon nos observations, sont principalement transformées artisanalement. Plus récemment, on peut ajouter, l'exploitation des moules (*Mytilus perna*) par le GIE NATANGUE de femmes transformatrices de Thiaroye et des cébêtes (*Donax rugosus*) au site de Gokhoumbadj à ST Louis.

Présentation des espèces

Anadara senilis (Linnaeus, 1758) Figure 20

Synonyme. - *Senilia senilis* (Linnaeus, 1758)

Noms vernaculaires. - Arche épaisse d'Afrique; heavy African ark; pagne.



Figure 20 : QUATRE SPECIMEN DE *A. senilis*

Caractères généraux et mode de transformation. –

A. senilis possède une répartition géographique limitée à l'Afrique occidentale, de la Mauritanie à l'Angola. Elle est particulièrement abondante dans la zone intercotidale, dans les fonds sableux et sablo-vaseux. L'espèce est fréquente et abondante au Sénégal et plus particulièrement sur la petite Côte et la côte des rivières du Sud, où il existe d'importants

gisements. La longueur de la coquille est d'environ 100 mm. D'après (SECK, 1986), *A. senilis* est hermaphrodite protandre. Sa vie sexuelle serait constituée de périodes actives alternant avec des périodes de repos. L'émission du sperme se ferait début juin, celle des ovules fin juin-début juillet, probablement sous le contrôle de facteurs hydrobiologiques, chaleur et chute de la salinité. L'espèce fait l'objet d'une exploitation intensive dans les régions du Sénégal où on la trouve, "depuis des millénaires" d'après (SECK, 1986), ". Le nom wolof de pagne désigne aussi bien l'animal frais que transformé. Le ramassage peut se faire à la main mais aussi et surtout à l'aide d'une brosse à pointes qui sert à râcler le sédiment. Des plongeurs en apnée vont rechercher l'espèce jusqu'à 6 m de fond, notamment sur la petite Côte. Les spécimens sont de tailles variables, pouvant aller de 30 à 80 mm, mais et parfois plus. Au cours de nos déplacements sur le terrain, nous avons fréquemment observé *A. senilis*, tant au niveau de la récolte que de l'élaboration du produit fini plus particulièrement dans la région de Joal-Fadiouth et sur l'île de Bettenty (Figure 21). Les coquillages rincés, sont cuits dans de l'eau de mer pendant 30 à 45 minutes puis débarrassés de leur coquille en les jetant d'un mouvement sec sur une planche tenue verticalement dans un récipient. Les parties molles recueillies sont mises à sécher au soleil. La coquille de l'espèce peut servir aussi bien à la fabrication de la chaux ainsi que dans le revêtement des chemins traditionnels de communication. Elles donnent des amas coquilliers qui sont aussi utilisés par les historiens (paléontologues) pour localiser les anciens sites de peuplement.

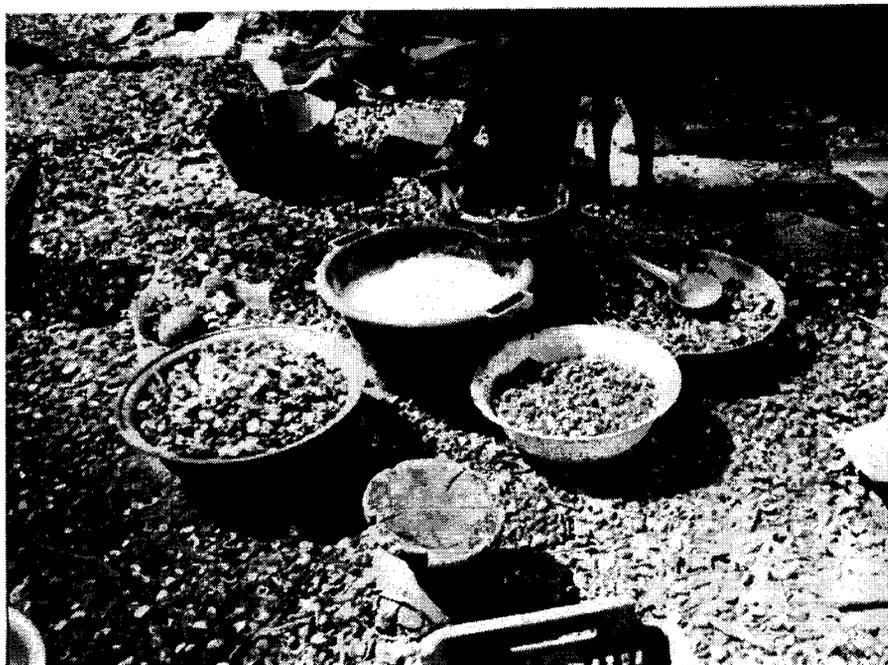


Figure 21 : FABRICATION DU PAGNE SUR L'ILE DE BETTENTY

Crassostrea gasar (Dautzenberg, 1891) Figure 22

Synonyme. - *Ostrea tulipa* Lamarck, 1819

Noms vernaculaires. - Huître de palétuvier ou huître de mangrove, yokhoss

Caractères généraux et mode de transformation. - *C. gasar* est présente à l'état naturel, dans la zone intertropicale africaine, du Sénégal à l'Angola et sur l'île Principe. On la rencontre dans la plupart des zones estuariennes du Sénégal, dans le Sine-Saloum et la Casamance ainsi que dans l'estuaire de la Gambie. L'espèce vit fixée sur les racines échasses des palétuviers (*Rizophora* sp.) Comme pour l'espèce précédente, le nom wolof concerne aussi bien l'animal frais que transformé. *C. gasar* est récolté manuellement, à l'aide d'un bâton ou par section d'un rhizophore. D'après (DIADHIOU, 1995), la reproduction de l'animal se fait en septembre (saison chaude), la salinité étant alors de 35 ‰ et la température de 30° C, et lors de la transition, saison-chaude, saison froide. La croissance de l'espèce semble conditionnée par la température et la salinité. Nous avons lors de nos déplacements fréquemment observé *C. gasar*, dans ses différents états. La coquille de *C. gasar* a pratiquement la même destinée que celle de *A. senilis*.

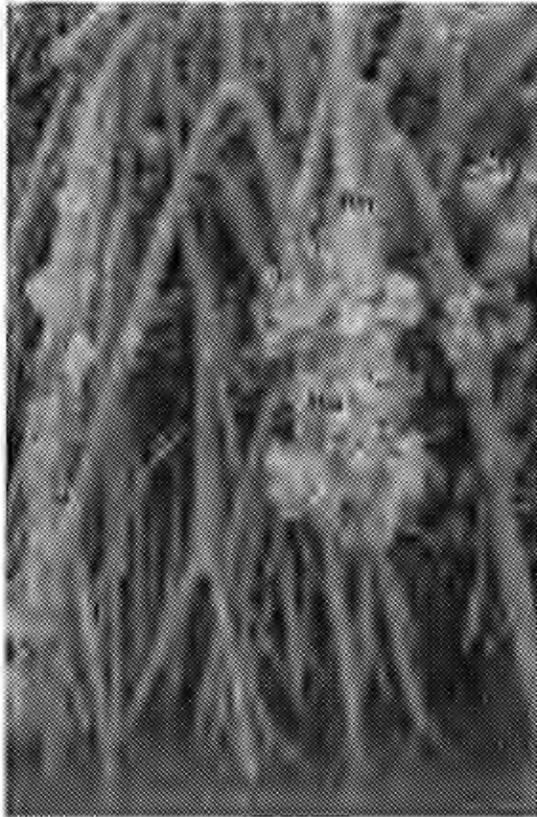


Figure 22 : *Crassostrea gasar* sur rhizophores (DIADHIOU, 1995)

I-1-2. Les Arthropodes

L'Embranchement des Arthropodes est de loin le plus important du règne animal car il représente pratiquement 80 % des espèces décrites à ce jour. Il se caractérise par sa diversité biologique, écologique ainsi que par sa forte implication dans la vie des êtres humains.

Les Arthropodes sont des Métazoaires triblastiques, coelomates et Prostomiens. Leur corps métamérisé est recouvert d'un exosquelette rigide et porte des appendices articulés. La croissance est discontinue et se fait par mues successives.

La forme et la disposition des appendices permettent de séparer les Arthropodes actuels en deux sous-embranchements:

- Les Antennates ou Mandibulates possèdent des antennes, organes sensoriels portés par la tête. Il y en a une paire chez les Insectes et les Myriapodes dont la respiration est aérienne, tandis que les Crustacés dont la respiration est branchiale en ont deux paires.
- Les Chélicérates n'ont pas d'antennes mais une paire d'appendices pré-buccaux à fonction préhensile ou chélicères. Selon le mode respiratoire, on distingue les Mérostomes aquatiques et à respiration branchiale et les Arachnides, terrestres, et à respiration aérienne, trachéenne.

LES CRUSTACÉS

La classe des Crustacés forme un groupe extrêmement important et absolument ubiquiste dans le milieu marin. On en rencontre un grand nombre dans le plancton soit comme espèces holoplanctoniques, soit sous forme de stades larvaires, méroplancton, appartenant à presque tous les groupes des espèces benthiques.

On considère deux grands groupes: la sous-classe des Entomostracés et la sous-classe des Malacostracés. Ces derniers comprennent toutes les formes dites supérieures. Ils englobent plusieurs sous-ordres et ordres, parmi ces derniers figure l'ordre des Décapodes. Pour (GRASSE, et al., 1965), les Décapodes groupent les plus différenciés des Vertébrés dont les représentants montrent une grande diversité dans la morphologie du corps et des appendices et dans le comportement.

Les Décapodes groupent les Crustacés nageurs, Natantia, et marcheurs, Reptantia.

Le premier groupe comprendrait dans la région 2500 espèces dont 300 auraient un intérêt commercial (FISCHER, et al., 1981). Deux espèces, au moins, d'après nos observations, font l'objet d'une transformation.

Présentation des espèces

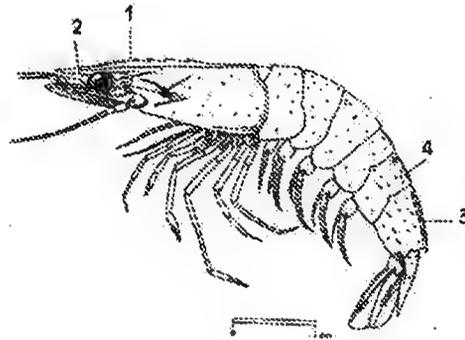


Figure 23 : MORPHOLOGIE GENERALE DE *Penaeus notialis*. (DIATTA, 1996)

L'espèce possède un rostre dont le bord dorsal est muni de 9 dents (1) en général; ce nombre pouvant aller de 8 à 11. Le bord ventral n'a que deux dents (2). Le sixième et dernier segment abdominal porte un sillon dorsolatéral de chaque côté de la carène dorsale (3). La coloration est blonde uniforme avec de petits points brunâtres répartis sur tout le corps (4).

Penaeus (Farfantepenaeus) notialis Pérez-Farfante, 1967

Synonymes. - *Penaeus (Melicertus) duorarum* Burkenroad, 1939

Noms vernaculaires. - Crevette rose du Sud; pink shrimp; sipah.

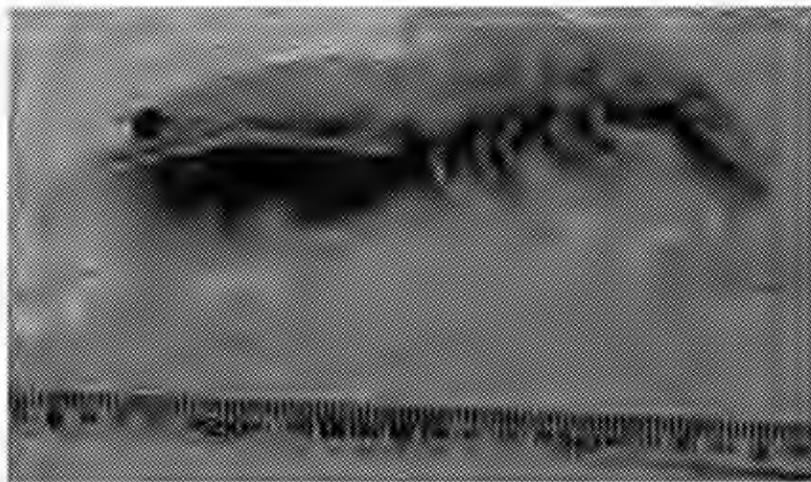


Figure 24 : *Penaeus (Farfantepenaeus) notialis* PEREZ-FARFANTE, 1967.

Caractères généraux et mode de transformation. - D'après (CLOTILDE-BA, 1999), *P. (Farfantepenaeus) notialis* est l'espèce la plus abondamment capturée dans les eaux sénégalaises, en particulier de février à avril. La LT varie entre 77 et 160 mm; les femelles étant dans l'ensemble plus lourdes que les mâles. Les auteurs ne trouvent pas au niveau de ces paramètres de différences fondamentales entre les spécimens de nos régions et ceux des côtes occidentales de l'Afrique (CROSNIER, 1996); (FISCHER, et al., 1981); (BELLEMANS, et al., 1988). L'espèce a fait l'objet d'un élevage dans les bolongs de la région casamançaise (NDIAYE, et al., 1992), mais les facteurs hydrobiologiques défavorables (BOUSSO, et al., 1993) et l'action d'une microsporidie parasite (Clotilde-Ba & Toguebaye, 1994) ont considérablement perturbé le développement et la reproduction de l'espèce. Nous avons observé de nombreuses crevettes roses sur les marchés de Dakar et d'autres villes du Sénégal. Elle est fréquemment capturée par les pêcheurs opérant au large de la côte de Casamance. En différents sites de cette région, elle est utilisée pour la transformation. Les crevettes sont séchées après cuisson à l'eau ou à la vapeur. Cette technique porte le nom de sipah, mais elle n'est pas uniquement réservée à *P. (Farfantepenaeus) notialis*, elle concerne aussi l'espèce sympatrique, *P. (Melicertus) kerathurus* et occasionnellement certaines espèces de crevettes observées dans nos régions (CLOTILDE-BA, 1999).

***Penaeus (Melicertus) kerathurus* Forsskäl, 1775**

Synonyme. - *Penaeus trisulcatus* (Leach, 1814)

Noms vernaculaires. - Caramote; caramote prawn ; sipah.

Caractères généraux et mode de transformation. -

P. (Melicertus) kerathurus est plus grande que l'espèce précédente d'après les données de (CLOTILDE-BA, 1999). Selon ces auteurs, les LT mesurées variaient entre 105 et 138 mm, corroborant globalement les données de la littérature (FISCHER, et al., 1981). Elle est relativement moins abondante au large de la côte du Sénégal comme, par ailleurs, dans tout le reste de l'Afrique occidentale ainsi qu'en Méditerranée. Capturée dans les mêmes biotopes que *P. (Farfantepenaeus) notialis* avec laquelle elle est mélangée dans les étals, elle subit les mêmes traitements lors de la transformation. Il est pratiquement impossible de les distinguer morphologiquement au niveau du produit fini.

I-1-3-Discussion

Certaines techniques de préparation ne concernent qu'une ou deux espèces. Dans la plupart des cas, on constate même une confusion entre le nom vernaculaire local de l'espèce et la préparation elle-même. Il s'agit de préparations de type ancestral, dont le mode de préparation simple mais ingénieux n'a probablement pas varié depuis la première élaboration. La récolte de ces espèces est d'une relative facilité. Ces animaux possèdent une qualité nutritive certaine et ils constituent pour les populations autochtones une source importante de protéines. Ils peuvent même être consommés hors de leurs zones de production où ils sont souvent appréciés.

Les lamellibranches

L'exemple le plus caractéristique de ce type d'exploitation est constitué par le pagne, *A. senilis*, l'Arche épaisse d'Afrique, dont la récolte est, encore de nos jours, demeurée de type traditionnel. L'espèce est encore abondante en de nombreuses régions de la côte du Sénégal et de la Gambie. Il n'existerait pas encore de culture, voire de semi-culture de cette espèce, même si un tel projet est loin d'être exclu dans notre pays (Seck, comm. pers.). Le pagne est plus accessible que le yokhoss qui se vend très cher, jusqu'à 6 000 F Cfa le Kilogramme.

Le yokhoss, *C. gasar*, l'Huître des palétuviers, constitue un exemple analogue au précédent, mais son mode de vie implique des techniques de récolte sensiblement différentes. L'espèce accrochée aux racines des palétuviers en est dégagée à l'aide de bâtons et parfois même les rhizophores sont coupés. Cette technique rudimentaire a selon (SECK, 1986) porté un préjudice considérable à la mangrove, se trouvant, à la base de la destruction de celle-ci. Pour (DIADHIOU, 1995), si ce phénomène doit être pris en compte; il demeure accessoire. Ce sont surtout les paramètres climatiques, et la sécheresse en particulier, qui constituent la cause fondamentale de la destabilisation de la mangrove et a posteriori, de la déperdition progressive du yokhoss.

Il faut noter que les transformatrices ont actuellement suivi des formations leur permettant de diversifier leurs techniques. C'est ainsi qu'en plus des produits séchés, on trouve sur le marché des pickles à base d'*Anadara senilis* cuits et marinés avec quelques épices et légumes. Notre propos n'est pas de rapporter ici l'historique de la culture de l'huître des palétuviers, mais celle-ci a longtemps retenu l'attention des spécialistes et des profanes (SECK, et al., 1997)). Le captage du naissain constitue une difficulté majeure comme l'ont montré de nombreuses expériences.(SECK, 1986) et (DIADHIOU, 1995) ont fait des propositions

intéressantes, leur efficacité reste à démontrer, même si les premiers essais réalisés dans la région du Saloum sont encourageants.(THIAM, 2000)

L'avenir des produits transformés dérivés des Lamellibranches n'est pas encore sous l'effet d'une menace.

LES GASTEROPODES

Les gastéropodes sont transformés en produit fermenté séché, après enlèvement de leur coquille. Leur odeur et leur goût fort font qu'ils sont utilisés, en petites quantités, juste comme condiments.

Le terme touffa en wolof désigne le produit transformé et les 4 à 6 espèces que sont *C. nodifera*, *M. durex* et *M. cornutus*, *P. morio*, et accessoirement *Conus* sp. et *Thais haemastoma*. Le touffa est un condiment qui intervient dans la préparation de mets locaux..

Le problème du yète est, en revanche, d'une autre acuité. Ce produit transformé concerne également les espèces à partir desquelles il est élaboré, les *Cymbium* spp. et de manière conjoncturelle, *C. pepo*, Volute la plus abondante au long de la côte du Sénégal. Le produit entre dans la composition du plat national, le riz au poisson ou thiéboudienne, et de ce fait il est particulièrement apprécié et recherché. La récolte des Volutes, dans ce contexte culinaire voire gastronomique, est loin d'entraîner la destruction des stocks. Il y a adéquation entre la demande et l'offre. Toutefois, la pression anthropique de pêche qui se manifeste sur les *Cymbium* est la résultante de sollicitations externes, en provenance des pays du sud-est asiatique, grands consommateurs de ces produits auxquels ils accordent, de surcroît, des vertus aussi multiples que diverses. Le mode de reproduction de l'espèce, exceptionnel chez les Mollusques et plus encore chez les Gastéropodes, confine à une forme de viviparité où le rôle de la femelle est loin d'être négligeable, comme le montre le développement des villosités et la sécrétion de suc nutritif dans la cavité où se déroule la gestation (AYESSOU, 1996). La capture d'une femelle gravide entraîne concomitamment la destruction d'une vingtaine d'embryons et à plus ou moins long terme, la possibilité pour l'espèce de se reproduire et de se pérenniser. Des campagnes de sensibilisation ont été menées pour récupérer les juvéniles et contribuer non seulement à la sauvegarde de ces espèces mais aussi à celle d'un patrimoine naturel et économique. Les résultats de ces démarches sont souvent rapportés et parfois commentés dans la presse locale. Le repos biologique est actuellement institué pour le genre *Cymbium*

La fabrication du yète et du touffa est en grande partie la spécialité des sites de la Petite Côte et des Côtes des Rivières du sud, mais on les rencontre presque sur tous les sites ; ce sont des

spécialités typiquement sénégalaises. Depuis plus d'une dizaine d'années, les opercules séchées des coquilles de touffa, du genre *Murex* en particulier font l'objet d'un commerce avec le Moyen Orient, de même que la chaire de *Cymbium* spp. avec les pays d'Extrême Orient, en particulier la République populaire de Chine ; cela a entraîné des captures plus fréquentes de ces espèces sur le littoral, et l'exploitation de ces ressources devraient être mieux surveillée pour éviter une surexploitation.

Le sipah est le nom vernaculaire en wolof des crevettes pénéides, et du produit transformé que l'on retrouve sur les marchés du pays. Le sipah est élaboré à partir de spécimens non retenus par les mareyeurs pour l'exportation, mais la crevette est par définition au Sénégal un produit de luxe. Le prix d'achat de la matière première est élevé, on imagine donc que ce produit soit sensiblement plus onéreux que la plupart des autres préparations. Cette manière première n'est pas à proprement parler menacée d'extinction, même si la gestion de la pêche crevetterière s'est révélée extrêmement difficile, notamment en Casamance comme l'a souligné (LE RESTE, 1993).

I-2- Les Vertébrés

I-2-1- Les Elasmobranches

Il existerait 100 espèces d'Elasmobranches au large de la côte du Sénégal si on se réfère aux auteurs (CADENAT, 1960) (CADENAT, 1950); (BLACHE, et al., 1970); (CADENAT, et al., 1981); Capapé et al., 1994 (CAPAPE C. & ZAOUALI, 1994), parmi lesquelles 30 ont été identifiées sur les sites de pêche et certaines d'entre elles font (ou pourraient faire) l'objet d'une transformation.

La sous-classe des Elasmobranches fait partie de la classe des Chondrichthyens ou Poissons cartilagineux, elle-même comprise dans la super-classe des Poissons.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES

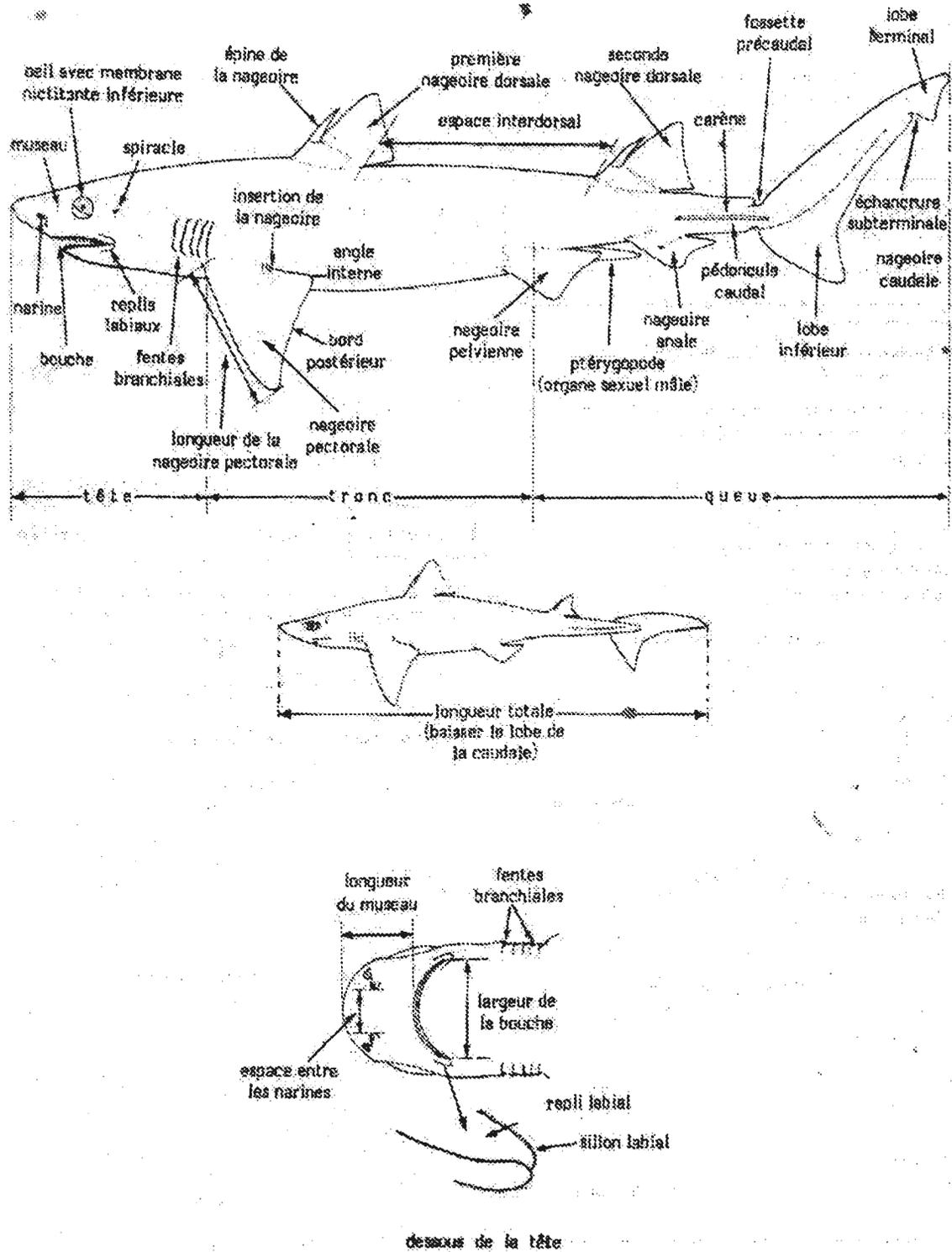


FIGURE 25 : REQUINS. termes techniques et principales mensurations utilisées (BELLEMANS, ET AL., 1988)

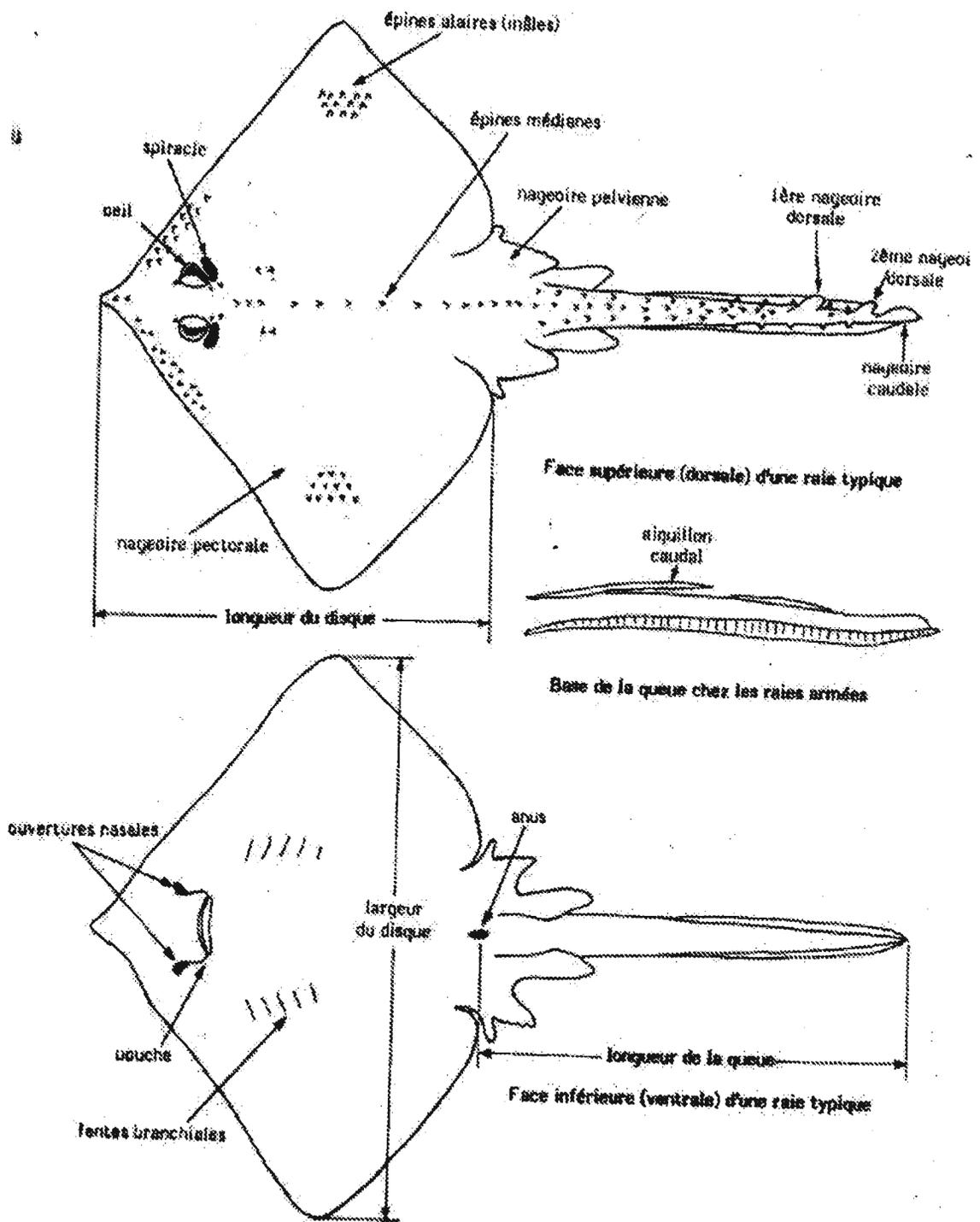


Figure 26 : POISSONS BATOÏDES. Termes techniques et principales mensurations utilisés (BELLEMANS, et al., 1988)

L'endosquelette est entièrement cartilagineux, parfois calcifié, très rarement ossifié au niveau des vertèbres ou de certaines ornementsations, tubercules, épines etc... Le crâne est d'une seule pièce sans suture apparente. La mâchoire supérieure est formée d'un seul os, le palato-carré non soudé à la base du crâne, d'où une suspension soit amphistylique, soit hyostylique. La mâchoire inférieure ou mandibule ne comprend qu'un seul os: le cartilage de Meckel. La bouche est infère ou terminale en arrière du museau, occupant une position transversale surmontée par un rostre. Les dents sont lyodontes, seulement portées par les mâchoires soumises au remplacement; elles sont disposées sur plusieurs rangées. Elles servent à la prédation et au broyage des proies. Leur nombre et leur forme varient avec l'espèce; elles constituent un excellent critère de systématique. L'exosquelette est formé d'écailles d'un type particulier, encore appelées écailles placoïdes ou denticules cutanés conférant à l'animal qui en possède un toucher rugueux, en peau de chagrin. Ces écailles constituent également un excellent critère de systématique. Les nageoires rigides ne sont pas érectiles. La nageoire caudale est diphycerque ou hétérocerque. Elle est formée de deux lobes distincts, le supérieur étant plus développé que l'inférieur.

Les branchies sont logées de part et d'autre du pharynx, entre les arcs branchiaux, dans des fentes branchiales. Il existe un évent, probablement une branchie atrophiée. On dénombre cinq paires de branchies, parfois six ou sept. Le cœur est un cône artériel à plusieurs valvules. Les reins sont restés au stade mésonéphros. Il n'y a pas de vessie gazeuse. Il y a présence d'une valvule spirale intestinale.

Les mâles sont pourvus d'organes d'accouplement: ptérygopodes ou myxoptérogies, dépendance des nageoires pelviennes, dont la morphologie du squelette peut constituer un critère de systématique.

Les Elasmobranches sont classiquement divisés en deux super-ordres : le super-ordre des Pleurotremata ou Requins et le super-ordre des Hypotremata ou Batoïdes. Il existe une cinquantaine d'espèces par sous-classe dans nos régions.

PRESENTATION DES ESPECES

Squalus blainvillei (Risso, 1801)

Noms vernaculaires.- Aiguillat coq; longnose spurdog; nguindagne.

Caractères généraux et mode de transformation. –

La répartition géographique de *S. blainvillei* semble relativement limitée à la Méditerranée et à l'Atlantique oriental. En Méditerranée, l'espèce est surtout capturée au large des côtes méridionales et orientales. Le long de l'Atlantique oriental, on la retrouve depuis le golfe de Gascogne jusqu'en Angola. C'est un requin d'eaux relativement profondes, depuis 50 m jusqu'à plus de 400 m, qui vit sur des fonds sableux et sablo-vaseux. En Tunisie, Quignard (1971) note que la maturité sexuelle de *S. blainvillei* est définitivement acquise à partir de 650 mm LT. Il ajoute que le foetus à terme mesure de 210 à 240 mm LT; le plus grand mâle mesurant 760 mm LT et la plus grande femelle 890 mm LT. Quelques individus ont été observés à Ouakam et en provenance de la fosse de Kayar. Il s'agissait d'individus femelles adultes mesurant entre 900 et 1025 mm LT. Elles contenaient des foetus à divers stades de développement et des foetus à terme. Les nageoires ne sont pas utilisées; la carcasse est récupérée pour être transformée en guedj ou en sali. Le foie riche en huile est utilisée à des fins diverses, le plus souvent thérapeutiques.

Squatina aculeata Duméril, 1829

Noms vernaculaires.- Ange de mer épineux; sawback angelshark; m'bengue.

Caractères généraux et mode de transformation. –

S. aculeata est signalée dans le bassin occidental de la Méditerranée et dans l'Atlantique oriental depuis les côtes marocaines, le Sénégal, le golfe de Guinée jusqu'en Angola. Dans ces zones, l'espèce benthique vit dans les herbiers, les fonds sableux et sablo-vaseux jusqu'à 100 m environ où elle est capturée à l'aide de chaluts de fond ou même pélagiques, de filets fixes de fond et de lignes. Selon (COMPAGNO, 1984a), la taille maximale de l'espèce est de 1880 mm et elle devient adulte vers 1280 mm LT. De nombreux exemplaires ont été observés à Ouakam. La taille de première maturité sexuelle des mâles et des femelles serait respectivement de 1280 mm et 1520 mm LT. La taille à la naissance varie entre 320 et 340 mm LT. La taille maximale observée est de 1980 mm LT pour une femelle. Les nageoires ne sont pas découpées, mais la carcasse est récupérée. Cette dernière est vendue aux mareyeurs pour la consommation locale ou destinée à l'exportation. Elle est accessoirement transformée en guedj ou en sali.

Squatina oculata Bonaparte, 1829

Noms vernaculaires.- Ange de mer ocellée; smoothback angelshark; m'bengue.

Caractères généraux et mode de reproduction. –

S. oculata semble être une espèce strictement atlanto-méditerranéenne. Au long des côtes orientales de l'Atlantique, on retrouve sans discontinuité *S. oculata* depuis le détroit de Gibraltar jusqu'en Angola. Dans ces zones, l'espèce benthique vit dans les herbiers, les fonds sableux et sablo-vaseux jusqu'à 100 m, voire au-delà, où elle est capturée à l'aide de chaluts de fond ou même pélagiques, de filets fixes de fond et de lignes. Les mâles sont adultes à une taille inférieure à celle des femelles, respectivement 710 mm et 1000 mm LT. La taille à la naissance est de 260 à 290 mm LT (CAPAPE C., 2002). De nombreux exemplaires mâles et femelles ont été observés à Ouakam. Leurs LT variaient entre 740 et 1100 mm LT. Les nageoires ne sont pas découpées. La carcasse est récupérée et est vendue aux mareyeurs pour la consommation locale ou l'exportation: Elle est accessoirement transformée en guedj ou en sali.

Isurus oxyrinchus Rafinesque, 1810

Noms vernaculaires.- Taupe bleue; shortfin mako; gayndé.

Caractères généraux et mode de transformation. –

I. oxyrinchus est un requin amphiatlantique. Il se déplace fréquemment en Méditerranée pour atteindre les côtes libanaises (GEORGE, et al., 1964). L'espèce est capturée du Maroc au Ghana, mais les captures au large de la côte du Sénégal sont plutôt rares. L'espèce est pélagique. On la capture à la ligne, à la palangre, aux filets maillants et dérivants. L'espèce attaque les bancs de poissons, maquereaux, carangues, harengs, des organismes benthiques. Espèce vivipare aplacentaire, elle porte de 1 à 10 embryons. Un seul exemplaire a été observé à Ouakam où il n'a pas pu être mesuré, ayant été rapidement découpé par les pêcheurs. Les nageoires servent à la fabrication du laâf et la carcasse est récupérée pour être transformée en guedj ou en sali.

Leptocharias smithii (Müller & Henlé, 1841)

Noms vernaculaires.- Chien de mer roux; barbelled hound shark; gayndé bou ndao.

Caractères généraux et mode de transformation. –

La répartition géographique de *L. smithii* s'étend de la Mauritanie à l'Angola (FISCHER, et al., 1981). Abondante dans nos régions, *L. smithii* se capture aux chaluts de fond, aux filets de fond et à la ligne. *L. smithii* est vivipare placentaire; le nombre de spécimens par portée serait de 7. Au Sénégal, les mâles et les femelles sont adultes à partir de 550 mm et 600 mm LT. Les plus grands exemplaires observés ont été mesurés à Ouakam, un mâle et une femelle avaient 1150 et 1350 mm LT. La taille à la naissance se situe entre 360 et 500 mm LT. Des spécimens sont capturés sur la côte du Sénégal, de mars à juin. Les nageoires sont trop petites pour la fabrication du laâf, mais la carcasse est récupérée. Cette dernière est transformée en guedj ou en sali sur les sites de captures.

Mustelus mediterraneus Quignard & Capapé, 1972

Noms vernaculaires.- Emissole de Méditerranée; Mediterranean smouthhound; gayndé.

Caractères généraux et mode de transformation. –

M. mediterraneus se trouve sur tout le pourtour du bassin méditerranéen. Au large de l'Atlantique oriental, on la retrouve du détroit de Gibraltar aux côtes du Sénégal (CADENAT, et al., 1981). *M. mediterraneus* est vivipare placentaire. Le nombre de spécimens par portée serait d'au moins de 10 individus. Au Sénégal, les mâles et les femelles sont respectivement adultes à partir de 710 mm et 830 mm LT et les LT maximales de 1400 et 1700 mm LT. La taille à la naissance se situe entre 390 et 430 mm LT. Des spécimens sont capturés au Sénégal, surtout de mai à juillet. Les nageoires sont utilisées pour la fabrication du laâf, alors que la carcasse est récupérée pour la consommation locale ou l'exportation. Cette dernière est accessoirement transformée en guedj ou en sali sur les sites de capture.

***Paragaleus pectoralis* (Garman, 1906)**

Noms vernaculaires.- Milandre jaune; Atlantic weasel shark; coukh.

Caractères généraux et mode de transformation. –

La répartition géographique de *P. pectoralis* s'étend de la Mauritanie à l'Angola. (FOURMANOIR, 1961) cite l'espèce au sud de l'océan Indien occidental, au large de l'île de Nosy-Bé. Elle est abondante dans nos régions où on la capture aux chaluts de fond, aux filets calants et à la ligne. *P. pectoralis* est vivipare placentaire; le nombre de spécimens par portée varie de 2 à 7. Au Sénégal, les mâles et les femelles sont respectivement adultes à partir de 760 mm et 830 mm LT avec 1380 mm de LT maximum (CADENAT, et al., 1981). La taille à la naissance va de 360 à 500 mm LT. Des spécimens sont capturés sur toute la côte du Sénégal, de mai à juillet. Les nageoires sont découpées pour la fabrication du laâf et la carcasse récupérée. Cette dernière est vendue aux mareyeurs pour la consommation locale ou destinée à l'exportation. Elle est parfois transformée en guedj ou en sali.

***Carcharhinus altimus* (Springer, 1950)**

Noms vernaculaires.- Requin babosse; bignose shark; rô.

Caractères généraux et mode de transformation. –

C. altimus est cosmopolite mais fréquenterait plutôt les régions tropicales des océans et mers du globe (CADENAT, et al., 1981), (COMPAGNO, 1984a) note que la taille à la naissance serait comprise entre 700 mm et 900 mm LT. L'espèce est pélagique. On la capture à la ligne, à la palangre, aux filets maillants et dérivants. Quelques exemplaires ont été observés à Ouakam, leur LT atteignait 2000 mm. Les nageoires sont découpées pour la fabrication du laâf et la carcasse récupérée pour être transformée en guedj ou en sali.

Carcharhinus limbatus (Valenciennes, 1839) Figure 27

Noms vernaculaires.- Requin bordé; blacktip shark; rô.

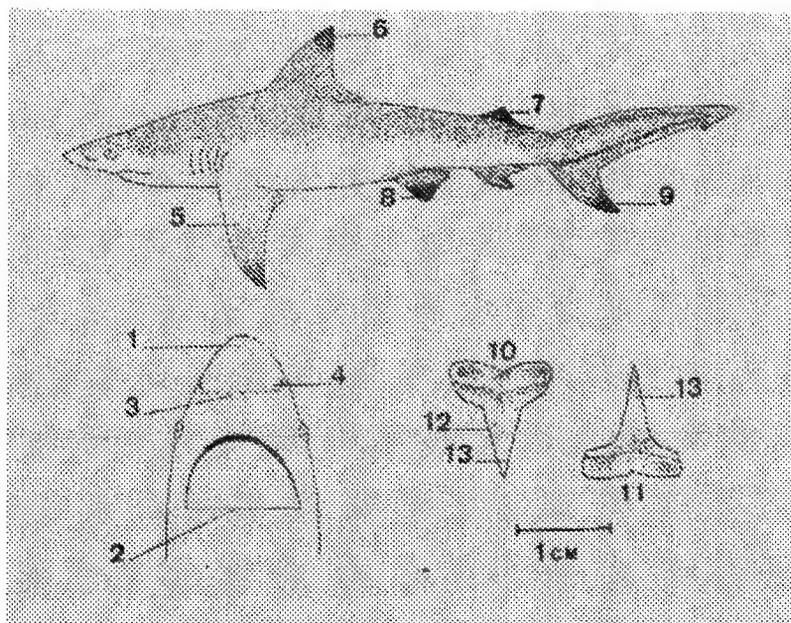


Figure 27 : *Carcharhinus limbatus* (VALENCIENNES, 1839). MORPHOLOGIE GENERALE, FACE VENTRALE DE LA TÊTE D'APRES COMPAGNO 1984B

Le corps est fusiforme, robuste et modérément élancé. Le museau est long (1), plus petit que la largeur de la bouche (2) et plus grand que l'espace internasal (3). Les replis nasaux (4) sont peu développés. Les extrémités libres des pectorales (5), des deux dorsales (6, 7), des pelviennes (8) et du lobe inférieur de la caudale (9) sont teintées de noir. Les dents des mâchoires supérieures (10) et inférieures (11) sont pratiquement homomorphes à bords finement denticulés (12), et présentent, toutes une base large à large cuspidé étroite (13).

Caractères généraux et mode de transformation. –

C. limbatus possède une vaste répartition géographique et peut être considérée comme cosmopolite. L'espèce est pélagique. Elle est capturée aux palangres flottantes, aux filets de fond calés et à la ligne. La maturité sexuelle s'installe à partir de 1500 mm, quelle que soit la région marine où elle vit. La longueur maximum est de 2470 mm. De nombreux exemplaires ont été capturés à Ouakam, dont une femelle gravide de 2220 mm LT, contenant 6 foetus à terme dont les tailles étaient comprises entre 595 et 615 mm LT, confirmant les données antérieures de la littérature. Un seul exemplaire a été observé à Ouakam où il n'a pu être mesuré, ayant été rapidement découpé par les pêcheurs. Les nageoires sont découpées pour la fabrication du laâf et la carcasse récupérée pour être transformée en guedj ou en sali.

Carcharhinus plumbeus (Nardo, 1839)

Noms vernaculaires.- Requin gris; sandbar shark; rô.

Caractères généraux et mode de transformation. –

C. plumbeus présente une vaste répartition géographique car elle est citée en divers régions et océans du globe, probablement parce qu'elle effectue d'importantes migrations. Espèce pélagique, elle est capturée aux palangres flottantes, aux filets de fond calés et à la ligne. La maturité sexuelle s'installe à partir de 1660 mm pour les mâles et de 1700 mm pour les femelles. La LT maximale est de 3000 mm. La taille à la naissance se situe entre 560 et 750 mm. De nombreux exemplaires ont été capturés à Ouakam, leur LT oscillait entre 1500 et 2500 mm. Les nageoires sont découpées pour la fabrication du laaf et la carcasse récupérée pour être transformée en guedj ou en sali.

Prionace glauca (Nardo, 1839)

Noms vernaculaires.- Peau bleue; blue shark; rô.

Caractères généraux et mode de transformation. –

P. glauca est capturée aux palangres flottantes, aux filets de fond calés et à la ligne, dans pratiquement dans tous les océans et mers du globe. Elle est présente dans nos régions mais sa fréquence est relativement faible. D'après (CADENAT, et al., 1981), l'espèce devient de plus en plus rare consécutivement à la pratique intensive de la pêche aux "long lines" par les thoniers étrangers, dans cette zone. Ces auteurs notent que l'espèce est vivipare placentaire et que le nombre de spécimens par portée est de 70. La maturité sexuelle s'installe à partir de 1820 mm LT pour les mâles et de 1750 mm LT pour les femelles. La LT est de 3830 mm. La taille à la naissance se situe entre 350 et 440 mm LT. De rares exemplaires ont été examinés sur la côte du Sénégal. Le spécimen mâle observé à Ouakam mesurait 2570 mm LT. Les nageoires sont découpées pour la fabrication du laaf et la carcasse récupérée pour être transformée en guedj ou en sali.

Rhizoprionodon acutus (Rüppell, 1839)

Noms vernaculaires.- Requin à museau pointu; milk shark; coukh.

Caractères généraux et mode de transformation. –

R. acutus a une vaste répartition géographique et c'est probablement une espèce cosmopolite. Elle est très abondante dans nos régions où on la capture aux chaluts de fond, aux filets calants et à la ligne. *R. acutus* est vivipare placentaire; le nombre de spécimens par portée varie de 1 à 8. Des observations faites sur les spécimens des côtes sénégalaises montrent que les mâles et les femelles sont adultes respectivement dès 700 mm et 790 mm LT. Pour (CADENAT, et al., 1981), le plus grand mâle observé mesurait et pesait 1780 mm LT et 22 kg et la plus grande femelle 1650 mm LT et 17 kg. La taille à la naissance se situe entre 360 et 500 mm LT. Des spécimens sont fréquemment capturés sur toute la côte du Sénégal, d'autant que l'espèce fait malheureusement l'objet d'une pêche intensive d'avril à juillet. Les tailles varient entre 550 et 1200 mm LT. Les nageoires sont découpées pour la fabrication du laâf et la carcasse récupérée. Cette dernière est vendue aux mareyeurs pour la consommation locale et l'exportation. Elle est accessoirement transformée en guedj ou en sali.

Sphyrna lewini (Cuvier, Griffith & Smith, 1834)

Noms vernaculaires.- Requin marteau halicorne; scalloped hammerhead; jarandoye.

Caractères généraux et mode de transformation. –

S. lewini est d'après (COMPAGNO, 1984 b), le requin-marteau le plus abondant de par le monde. Cadenat & Blache (1981) considèrent la présence de l'espèce comme très rare en Méditerranée, voire à confirmer (COMPAGNO, 1984 b). Selon cet auteur, la taille à la naissance est comprise entre 420 et 550 mm LT. La fécondité se situe entre 15 et 31 individus par portée. De nombreux individus ont été mesurés, il s'agissait de jeunes individus allant de 900 mm à 1400 mm, mais également des femelles adultes de grande taille sur le point de mettre bas (CAPAPE, 1986). Les nageoires sont découpées pour la fabrication du laâf. Ces nageoires sont parmi les plus recherchées. La carcasse est récupérée. Cette dernière est vendue aux mareyeurs pour la consommation locale et l'exportation. Elle est parfois transformée en guedj ou en sali.

Sphyrna mokarran (Rüppell, 1835) Figure 28

Noms vernaculaires.- Grand requin marteau halicorne; great hammerhead; jarandoye.

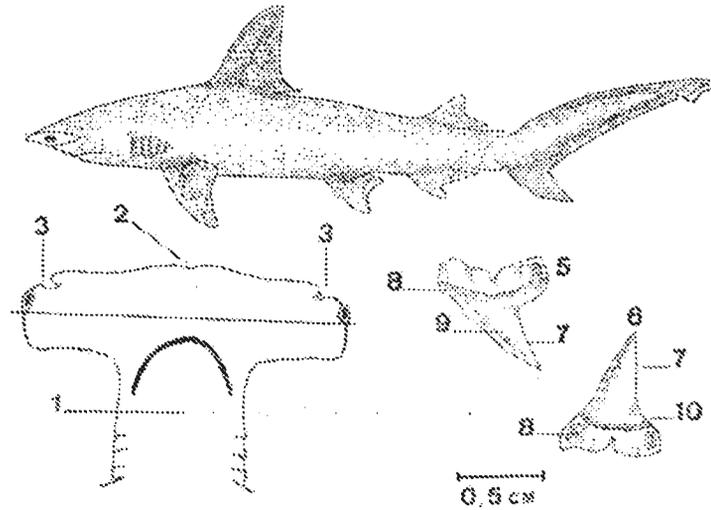


Figure 28 : *Sphyrna mokarran* (RÜPPEL1835)

Morphologie générale, tête face ventrale et dents d'après Cadenat & Blache (1981).

Le corps est élancé, robuste et comprimé latéralement. La tête (1) est en forme de marteau, son contour antérieur est modérément arqué chez les jeunes, presque droit chez les adultes avec une indentation (2) peu profonde, mais distincte, sur la ligne médiane. Les sillons (3) précédant les narines sont peu développés. Une ligne fictive joignant les yeux passe par l'extrémité antérieure de la mâchoire (4). Les dents des mâchoires supérieure (5) et inférieure (6) sont légèrement hétéromorphes, à bords lisses (7). Les bases (8) des dents sont larges avec une cuspidé fortement oblique pour les supérieures (9), droite pour les inférieures (10).

Caractères généraux et mode de transformation. –

S. mokarran est le plus grand des requins marteaux d'où son nom vernaculaire. (CADENAT, et al., 1981) le définissent comme une espèce côtière circumtropicale benthique. Elle atteindrait selon (COMPAGNO, 1984 b), des tailles maximales allant de 5500 mm à 6100 mm LT. Les femelles sont adultes vers 2500 mm, les mâles à une taille sensiblement inférieures. Au niveau du genre, c'est l'espèce la mieux connue. Elle est fréquemment capturée sur le littoral ouest-africain et sur toutes les rives de la Méditerranée (CADENAT, et al., 1981). Les spécimens mesurent dans l'ensemble plus de 2000 mm LT, et les mâles adultes

atteignent une taille de 3040 mm LT. La taille à la naissance varie entre 500 et 700 mm. Les spécimens observés étaient de grands spécimens dont la LT se situait entre 1870 et 2500 mm. Les nageoires sont découpées pour la fabrication du laâf. Ces nageoires sont les plus recherchées. La carcasse est récupérée. Cette dernière est vendue aux mareyeurs pour la consommation locale et l'exportation. Elle est accessoirement transformée en guedj ou en sali.

Sphyrna zygaena (Linnaeus, 1758)

Noms vernaculaires.- Requin marteau commun; smooth hammerhead; jarandoye.

Caractères généraux et mode de transformation. –

On signale *S. zygaena* dans tous les océans et mers du globe. Au niveau du genre, c'est l'espèce la mieux connue. Elle est fréquemment capturée sur le littoral ouest-africain et sur toutes les rives de la Méditerranée (CADENAT, et al., 1981). Les spécimens mesurent dans l'ensemble plus de 2000 mm LT, et les mâles adultes atteignent une taille de 3040 mm LT. La taille à la naissance varie entre 500 et 610 mm. (CADENAT, et al., 1981) écrivent que sur les côtes occidentales d'Afrique, les immatures ne s'observent que pendant la saison hydrologique froide pour le Sénégal. Ils en concluent que c'est une espèce d'eaux plutôt tempérées. Nos observations sont sensiblement identiques. Les spécimens avaient entre 1150 et 1500 mm LT. Les nageoires sont découpées pour la fabrication du laâf. Ces nageoires sont les plus recherchées. La carcasse est récupérée. Cette dernière est vendue aux mareyeurs pour la consommation locale ou destinée à l'exportation. Elle est accessoirement transformée en guedj ou en sali.

Rhinobatos cemiculus E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1817.

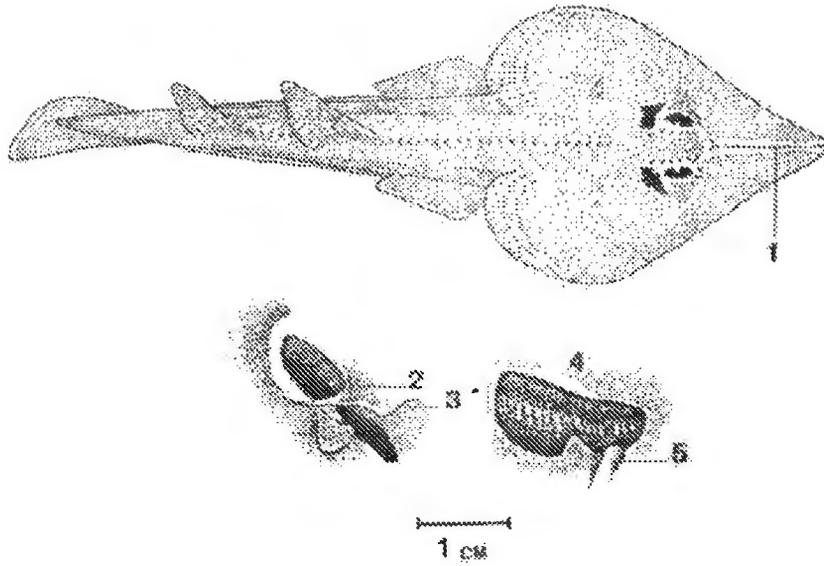


Figure 29

Noms vernaculaires.- Poisson-guitare fousseur; blackchin guitarfish; thioker.

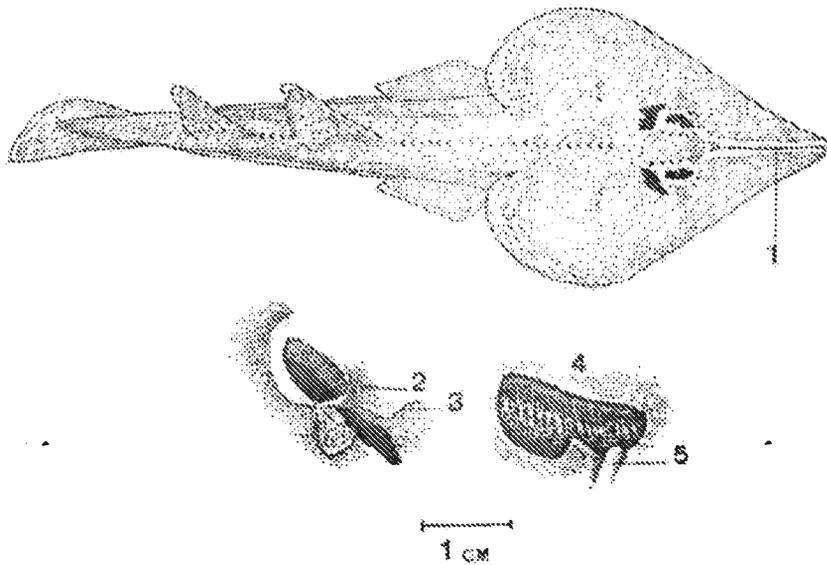


Figure 29 : *Rhinobatos cemiculus* d'après E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1817.

Caractères généraux et mode de transformation. –

R. cemiculus a une répartition strictement limitée à la Méditerranée et à l'Atlantique oriental depuis le détroit de Gibraltar jusqu'en Angola. Benthique, elle vit dans les eaux côtières peu profondes, les fonds sableux et sablo-vaseux, voire au-delà, où elle est capturée à l'aide de chaluts de fond, de tramails, de filets fixes de fond et de lignes jusqu'à 80 m de profondeur. La taille à la naissance est de 400-420 mm environ. La taille maximale de l'espèce est de 2000 mm. De nombreux spécimens ont été observés à Ouakam. Leur taille était comprise entre 670 mm et 1840 mm LT. Les dorsales sont découpées pour la fabrication du laâf et la carcasse est récupérée pour être transformée en guedj ou en sali.

Rhinobatos rhinobatos (Linnaeus, 1758) Figure 30

Noms vernaculaires.- Poisson-guitare commun; common guitarfish; thiauker.

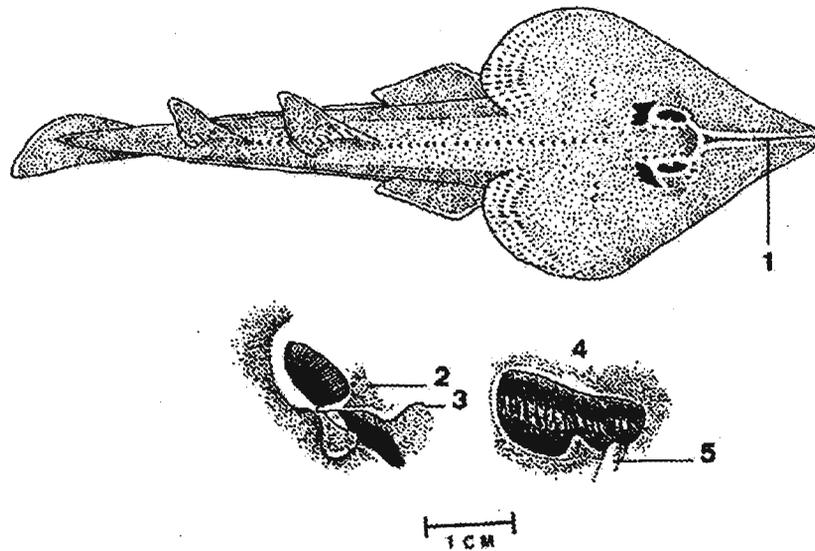


Figure 30 : *Rhinobatos rhinobatos* (LINNAEUS, 1758)

Le corps est de type squaliforme, bien qu'il soit aplati car il est plus long que large. Les crêtes rostrales (1) parallèles se rejoignent à l'extrémité du rostre. Les valvules nasales antérieures (2) s'étendent à l'extérieur de la narine. Elles ne sont pas coalescentes avec le bord externe de celle-ci (3). Les crêtes du bord inférieur des événements (4) sont bien marquées (5).

Caractères généraux et mode de transformation. –

R. rhinobatos sur toutes les côtes de la Méditerranée et au niveau de l'Atlantique oriental depuis le golfe de Gascogne jusqu'en Angola. L'espèce est très fréquente sur le littoral maghrébin, tout comme l'espèce sympatrique (CAPAPE C. & ZAOUALI, 1994). Benthique, elle vit dans les eaux côtières peu profondes, les fonds sableux et sablo-vaseux, voire au-delà, où elle est capturée à l'aide de chaluts de fond, de tramails, de filets fixes de fond et de lignes jusqu'à plus de 100 m de profondeur. (CAPAPE, et al., 1999) notent qu'au Sénégal, les tailles de première maturité sexuelle des mâles et des femelles atteignent 660 mm pour les premiers et 780 mm pour les secondes, les tailles maximales sont de 1180 et de 1530 mm. La taille à la naissance est de 260 mm environ. La taille maximale de l'espèce est de 2000 mm. Les dorsales sont découpées pour la fabrication du laâf et la carcasse est récupérée pour être transformée en guedj ou en sali.

Torpedo (Torpedo) marmorata Risso, 1810

Noms vernaculaires.- Torpille marbrée; marbled torpedo; meudj mbenjann.

Observations et discussion. - La répartition géographique de *T.(Torpedo) marmorata* présente une large répartition géographique au long de l'Atlantique oriental depuis les îles Britanniques pratiquement sans interruption jusqu'en Afrique du Sud. Elle semble peu fréquente au long de la côte du Sénégal. L'espèce vit en général à profondeur moyenne de 70 à 100 m environ, mais parfois au-delà jusqu'à 200 m, sur des fonds sableux à vaseux, où elle est capturée le plus souvent au filet calant et au tramail. La taille de première maturité sexuelle est acquise par les mâles et les femelles à 270 mm et 380 mm LT respectivement. La taille à la naissance est comprise entre 112 et 145 mm LT (CAPAPE C., 2002). L'espèce est parfois utilisée pour la fabrication du guedj dans les sites artisanaux de la péninsule du cap Vert en particulier à Ouakam.

Pteromylaeus bovinus (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)

Synonyme. - *Myliobatis bovina* (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)

Noms vernaculaires.- Mourine évêque; bull ray; njouratt.

Caractères généraux et mode de transformation. -

P. bovinus est une espèce des mers chaudes que l'on retrouve dans l'océan Indien. Dans l'Atlantique oriental, *P. bovinus* est capturée sans discontinuité des côtes portugaises à l'Afrique australe. En Méditerranée, *P. bovinus* est citée sur toute la bordure maghrébine. Au large de la côte du Sénégal, l'espèce vit à faible profondeur jusqu'à 60 m environ, sur des fonds sableux à vaseux, où elle est capturée aux filets calants, au tramail et au palangre. Au Sénégal, d'après (SECK, et al., 2002), la maturité sexuelle est acquise à partir de 1150 mm et de 1480 mm de large respectivement pour les mâles et pour les femelles. Les observations faites le long du littoral sénégalais concernent des mâles et des femelles juvéniles et adultes. La taille à la naissance est comprise entre 250 et 270 mm de large (SECK, et al., 2002). Localement, la chair fraîche de *P. bovinus* est peu appréciée. L'espèce est transformée en guedj, en sali et en toumboulane sur les sites où elle est capturée.

Rhinoptera bonasus (Mitchill, 1815) Figure 31

Noms vernaculaires.- Mourine échanquée; cownose ray; toumboulane.

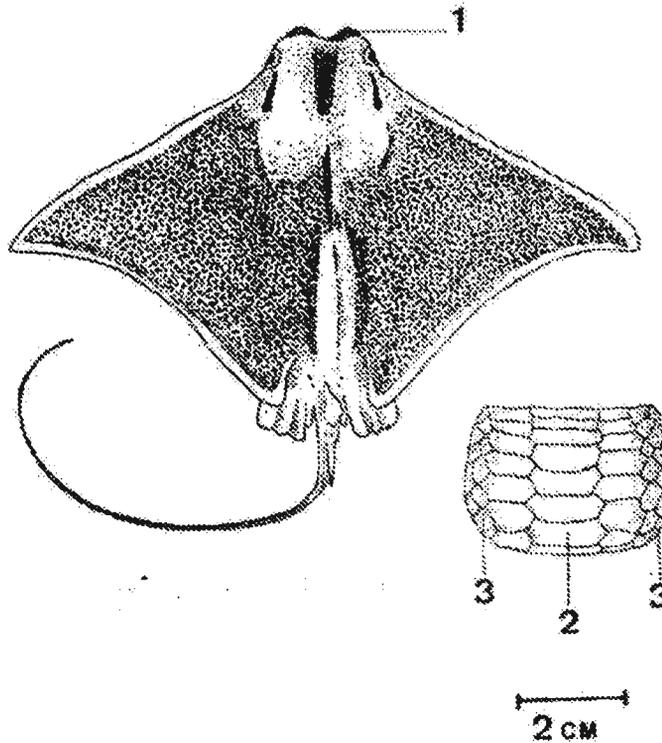


Figure 31 : *Rhinoptera bonasus*. MORPHOLOGIE GENERALE ET DETAIL DES PLAQUES DENTAIRES (DIOP, 1997)

Morphologie générale, détail des plaques dentaires originales (Diop, 1997)

La mourine échancrée présente un disque rhombique à losangique avec deux appendices céphaliques séparés en deux lobes au-dessus du front (1). Chaque mâchoire est pourvue de 7 plaques dentaires, trois rangées médianes longues (2) et de chaque côté deux rangées latérales courtes (3).

Caractères généraux et mode de transformation. –

R. bonasus est une espèce amphiatlantique, et au large des côtes orientales, l'espèce est signalée du détroit de Gibraltar à l'équateur (SERET, et al., 1990). Espèce démersale qui vit à faible profondeur jusqu'à 30 m environ, sur des fonds sableux à vaseux, où elle est capturée aux chaluts, filets calants, au tramail et à la palangre. Il ne semble pas exister d'informations sur la biologie de la reproduction de la mourine échancrée, (SERET, et al., 1990) soulignent

que "la mourine échançrée est ovovivipare et que la femelle peut porter jusqu'à six petits". Quelques spécimens mâles et femelles ont été observés à Ouakam, de $600 < ID < 1000$ mm. La ID maximale serait de 2000 mm (FISCHER, et al., 1981). Localement, la chair de *R. bonasus* est peu appréciée localement. L'espèce est transformée en guedj, en sali et en touboulaane sur les sites où elle est capturée, notamment à kayar, où nous en avons observé de nombreux exemplaires.

Mobula mobular (Bonnaterre, 1815) Figure 32

Synonyme. - *Cephaloptera giorna* (Lacépède, 1788)

Noms vernaculaires.- Mante de mer; devil ray; souki.

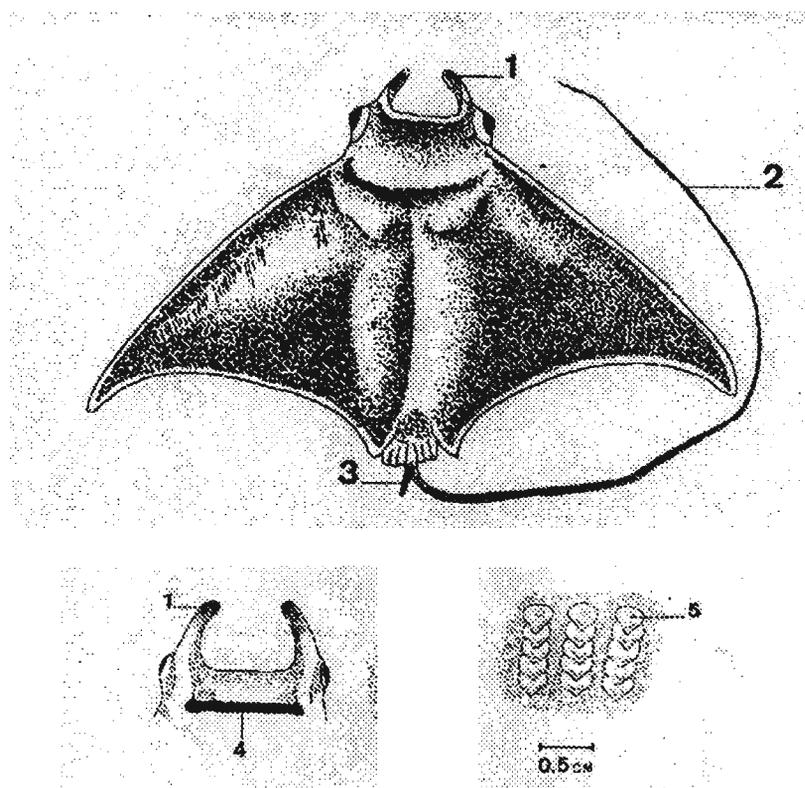


Figure 32 : *Mobula mobular* (BONNATERRE, 1815).

Morphologie générale, détail de la face ventrale de la tête et des dents d'après Capapé & Zaouali (1976) (CAPAPE C. & ZAOUALI, 1994) et capapé et al, (1990)

Caractères généraux et mode de transformation. –

La mante présente un disque rhombique à losangique avec deux appendices céphaliques allongés en forme de cornes au-dessus du front (1). La queue est longue et effilée (2). Elle présente un court aiguillon (3) au niveau son implantation. La bouche est infère (4). La mâchoire est pourvue de petites dents cordiformes et disposées en rangées longitudinales (5).
Observations et discussion. - *M. mobular* est une espèce cosmopolite, et au large des côtes orientales, l'espèce est signalée du détroit de Gibraltar à l'Angola. Espèce démersale qui vit à faible profondeur jusqu'à 50 m environ, sur des fonds sableux à vaseux, où elle est capturée aux chaluts, filets calants, au trémail et à la palangre. L'espèce est peu prolifique puisqu'elle ne semblerait donner qu'un seul petit à la fois (CAPAPE C. & ZAOUALI, 1994). Quelques spécimens mâles et femelles pouvant atteindre jusqu'à 4000 mm ID ont été observés à Ouakam. Localement, la chair de *M.mobular* est peu appréciée. L'espèce est transformée en guedj, en sali et en toumboulane sur les sites où elle est capturée.

Discussion

Les élasmobranches, en particulier les requins, sont utilisés pour leurs ailerons exportés vers les marchés asiatiques, mais aussi pour faire du salé séché pour le maché sous régional, ghanéen plus spécialement. Ce marché sous-régional est aussi approvisionné par les sites de Guet-Ndar, Kayar et de la casamance.

Cependant, quelques espèces sont utilisées localement en fermenté comme pour le guedj dit « arigoni » qui se fait à partir de la chair de requin débarrassée de sa peau, fermentée séchée et enduite d'huile de foie (site de Ouakam), mais aussi et surtout pour du « toumboulane » qui est fabriqué à partir des extrémités discales des gands batoïdes, surtout *Pteromylaeus bovinus*, coupées en lanières incomplètes et fermentées séchées.

Le toumboulane, considéré comme un mets pour palais délicat, n'est pas très abondant sur le marché du fait que les transformatrices préfèrent le garder pour leur consommation personnelle.

En Gambie, pays anglophone où les pêcheurs ghanéens sont établis, beaucoup d'élasmobranches sont transformés en fermenté salé séché pour l'exportation vers leur pays (FAYE, 2002).

I-2-2-Les Téléostéens

Les Téléostéens font partie de l'une des six super-ordres composant la classe des Ostéichthyens ou Poissons osseux ou Téléostomes.

Les Téléostéens apparaissent dès la fin du Jurassique. Ils supplantent rapidement tous les autres Poissons et constituent dès le Tertiaire le groupe dominant. Parfaitement adaptés à tous les milieux aquatiques, ils regroupent à l'heure actuelle plus de 20 000 espèces et de nouvelles espèces sont encore décrites pratiquement chaque année.

Il est difficile de cerner le nombre exact d'espèces présentes dans les eaux marines, estuariennes et lagunaires du Sénégal. L'éventail est large, il s'étend entre 400 et 700 espèces, d'aucuns avanceraient 1000 espèces.

De toute évidence, les Téléostéens constituent au niveau qualitatif comme sur le plan quantitatif le support fondamental des produits transformés au Sénégal comme dans la plupart des pays qui en fabriquent.

Nous avons observé sur les sites 38 espèces qui font l'objet d'une ou plusieurs techniques de transformation.

Certaines espèces feront même l'objet de nos observations sur l'action des Insectes prédateurs. D'autres seront le fondement de notre étude expérimentale et de nos investigations dans la lutte contre ces mêmes Insectes. Nous leur consacrerons donc le plus large intérêt.

Caractères morphologiques

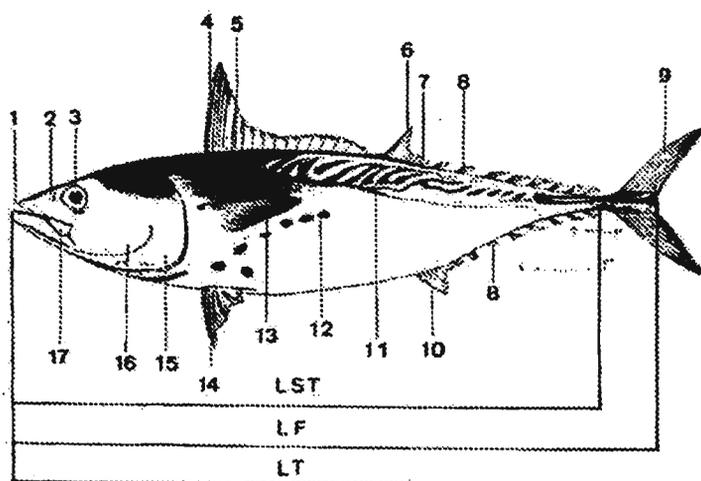


Figure 33 : DIVERSES LONGUEURS EXPRIMEES EN MILLIMETRES SUR LES POISSONS TELEOSTEENS

Longueur totale (LT) : distance horizontale de l'extrémité antérieure du poisson à l'extrémité de la nageoire caudale ou longueur maximale du poisson dans le sens horizontal ; longueur à la fourche (LF) : distance horizontale de l'extrémité antérieure du poisson à la fourche de la nageoire caudale bilobée ; longueur standard (LST) : distance horizontale de l'extrémité antérieure du poisson à la base de la nageoire caudale à l'endroit où le pédoncule caudal peut être replié aisément.

1 : pré-maxillaire. 2 : narines. 3 : œil. 4 : première nageoire dorsale. 5 : rayons durs. 6 : deuxième nageoire dorsale. 7 : rayons mous. 8 : pinnules. 9 : nageoire caudale ou queue. 10 : nageoire anale. 11 : marbrures. 12 : taches. 13 : nageoires pectorales. 14 : nageoires pelviennes. 15 : Opercule. 16 : pré-opercule. 17 : maxillaire.

Le squelette est entièrement ossifié. Le spiracle a disparu. De chaque côté, la tête se prolonge par un opercule mobile, sorte de volet qui cache les fentes branchiales et les branchies. Les opercules sont formés de plaques osseuses dermiques. Le crâne est constitué de nombreux os qui forment un ensemble d'une extrême complexité. Les myotomes antérieurs du tronc s'insèrent sur la portion pariéto-occipitale du crâne (formation de crêtes d'insertion). Le vomer est impair. Les maxillaires sont réduits comparativement aux prémaxillaires. La nageoire caudale est symétrique, la queue est donc homocercue.

Les écailles sont minces et souples, de type élasmoïde. Elles s'accroissent par adjonction de couches concentriques et permettent chez certaines espèces de déterminer l'âge.

Il n'y a pas de valvule spirale intestinale. Le cœur est à cône artériel réduit avec fort bulbe artériel. Les nerfs optiques sont croisés, sans décussation de leurs fibres. Les canaux de Müller ont dégénéré ayant pour vestiges les organes de Stannius.

La forme des dents est variable selon les espèces et détermine le type d'alimentation. Il en est de même de la forme et de la longueur du tube digestif. A ce dernier est rattachée, dans la majorité des espèces, la vessie natatoire qui joue un rôle hydrostatique et probablement dans l'équilibration de l'animal vis à vis du milieu. Les Téléostéens colonisent tous les milieux, marins, dulçaquicoles et d'eaux saumâtres.

Le mode de reproduction des Téléostéens est le plus souvent ovipare, mais il existe de nombreuses espèces d'eau douce chez lesquelles la viviparité est la règle.

PRESENTATION DES ESPECES

Ethmalosa fimbriata (Bowdich, 1825) Figure 34

Synonyme.- *Ethmalosa dorsalis* (Valenciennes, 1845)

Noms vernaculaires.- Ethmalose d'Afrique; bonga shad; cobeu ou obeu.

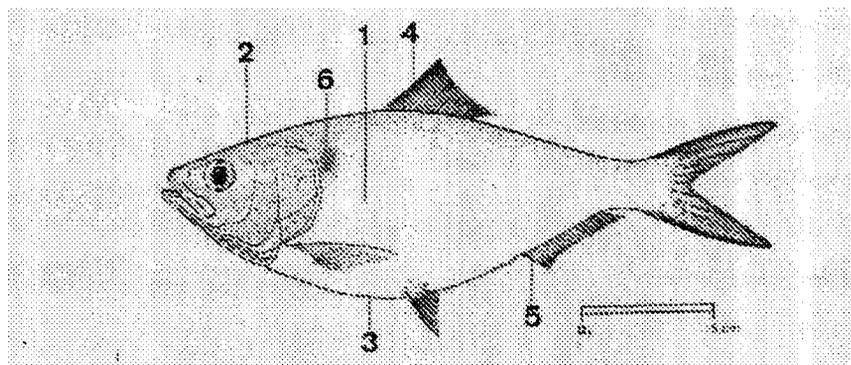


Figure 34 : *Ethmalosa fimbriata* (BOWDICH, 1845)

Le corps est haut et comprimé (1) et la tête est relativement grande (2). Le ventre possède une carène de scutelles partiellement dissimulée dans un sillon d'écailles (3). Les nageoires dorsale (4) et anale sont courtes (5). La coloration est brillante, argentée. Une tache foncée arrondie se trouve en arrière de la partie supérieure de l'opercule (6). Le corps a un aspect satiné dû aux écailles à bord libre et lacinié. Les nageoires sont jaunes.

Caractères généraux et mode de transformation. –

Pour Cadenat (CADENAT, 1950), l'espèce est "de loin le Clupeidé le plus abondant de la côte occidentale d'Afrique". *E. fimbriata* est capturée "dans les eaux côtières peu profondes, les lagunes et les estuaires, parfois dans l'eau douce" d'après (FISCHER, et al., 1981) qui ajoute qu'elle "se reproduit toute l'année dans la région avec des pointes en mars, juin/juillet et octobre/novembre"... "en mer, dans les lagunes et les estuaires..." *E. fimbriata* est planctonophage. Espèce épipelagique, on la capture en pirogue en utilisant des sennes coulissantes, des filets maillants tournants en mer et dans les lagunes. Les spécimens les plus couramment pêchés ont d'après (FISCHER, et al., 1981) entre 250 et 300 mm de long et (CADENAT, 1950) ajoute que "certains très grands spécimens peuvent atteindre 46 cm. de longueur totale et un poids de 1 kilogramme". Les exemplaires mesurés sur place avaient entre 340 et 370 mm de long. Nous ne les avons pas souvent observés, frais, sur les lieux de débarquement, en dépit de leur abondance. En effet, le Sénégal est un important producteur de l'espèce, 30 000 tonnes environ sont récoltées le long du littoral. *E. fimbriata* est très utilisée

en tant que produit transformé sous trois techniques différentes, au moins. De l'embouchure du fleuve Sénégal à la petite Côte incluse, l'espèce est presque exclusivement transformée en tambadiang ou en ketiakh. Le majeure partie de cette production est concentrée à Mbour et à Joal. Plus au sud, à partir de la petite Côte, jusqu'à la frontière avec la Guinée-Bissau, elle constitue l'une des matières premières de la production du tambadiang. Enfin, dans de nombreux sites de la petite Côte, de la presqu'île du cap Vert et de la casamance, et de la Gambie, on fabrique du poisson fumé, à partir de cette espèce.

Ilisha africana Bloch, 1795 Figure 35

Noms vernaculaires.- Alose rasoir; West African ilisha; rimbal.

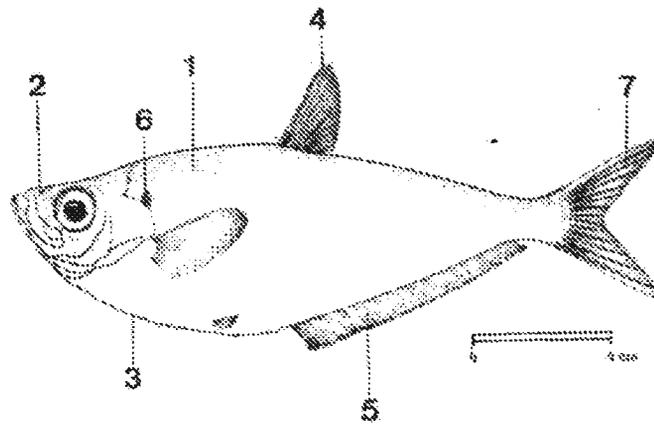


Figure 35 : *Ilisha africana* (BLOCH, 1795)

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981).

Le corps est haut et comprimé (1) et la tête est relativement petite (2). Le ventre possède une carène de scutelles aigües et dentelées allant de l'ouïe à l'anüs (3). La nageoire dorsale (4) est courte tandis que l'anale est très longue avec plus de 40 rayons (5). La coloration du dos est grise, les flancs sont argentés avec une tache foncée en arrière de la partie supérieure de l'opercule (6). La nageoire anale a une bordure jaune (7).

Caractères généraux et mode de transformation. –

On a peu d'informations sur l'espèce depuis (CADENAT, 1950) qui écrit que cette espèce " est assez rarement capturée en pleine mer au Sénégal, mais plus communément dans les eaux saumâtres des embouchures de rivières...Elle n'a pas d'intérêt économique spécial. Les individus habituellement observés mesurent de 12 à 18 cm ; mais l'espèce peut atteindre 25 cm". C'est une espèce épipelagique de surface. On la capture avec *E. fimbriata* et donc par les

mêmes engins. On l'a parfois observée sur les sites de pêche où nous nous sommes rendus. Les exemplaires mesurés avaient entre 150 et 250 mm de longueur totale. *I. africana* est transformée en tambadiang sur les sites de la grande Côte, de la petite Côte et probablement du Saloum ; elle peut aussi servir à préparer du kétiakh, comme l'Ethmalose.

Sardinella aurita Valenciennes, 1847 Figure 36

Noms vernaculaires.- Sardinelle ronde; round sardinella; yaboï meureug.

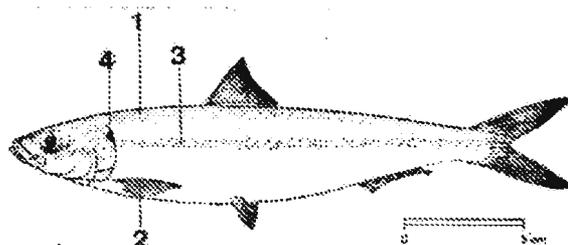


Figure 36 : *Sardinella aurita* (VALENCIENNES, 1847)

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981).

Le corps est allongé de section transversale subcylindrique (1). Les branchiospines sont fines et nombreuses, plus de 80 sur la partie inférieure du premier arc. Les pelviennes possèdent 9 rayons (2). La coloration est brillante, argentée avec une bande dorée sur les flancs (3) et une tache noire sur le bord postérieur de l'opercule (4).

Caractères généraux et mode de transformation. –

D'après (WITHEHEAD, et al., 1984-1986), la Sardinelle ronde a une très vaste répartition géographique puisqu'on la trouve dans tout le bassin méditerranéen et parfois en mer Noire. Elle est signalée en Atlantique oriental au nord du détroit de Gibraltar, mais ne dépasse pas la frange méridionale des côtes portugaises, à hauteur de la baie de Saldanha. Au sud de ce même détroit, elle est signalée pratiquement sans discontinuité jusqu'en Afrique du Sud. On la rencontre également en Atlantique occidental du cap Code à l'Argentine, et dans le Pacifique occidental du Japon aux Philippines. Elle est abondante dans certaines régions et joue un rôle non négligeable dans les productions halieutiques. C'est une espèce grégaire d'eau froide (18-25°) qui s'approche du littoral près de la surface en période d'up-welling, mais qui migre en profondeur en saison chaude (FISCHER, et al., 1981). Elle prédomine en saison hydrologique froide de septembre à mai. Les jeunes restent dans la nourrisserie de la petite Côte jusqu'à leur maturité puis rejoignent les adultes qui migrent au large en suivant les courants d'eaux froides. Au large du Sénégal, *S. aurita* se reproduit de mai à juin et d'octobre à novembre (FISCHER, et al., 1981). *S. aurita* est une espèce pélagique susceptible de migrations verticales et

horizontales importantes, fonction des facteurs hydrobiologiques. Les captures se réalisent par les filets maillants tournants et par les sennes de rivage. Elles atteignent annuellement 80 000 tonnes. La LT commune est de 250 mm avec un maximum de 310 mm ; ce sont les longueurs que nous avons mesurées sur des spécimens frais quelquefois observés. *S.aurita* est transformé en kétiakh, ou en tambadiang.

Sardinella maderensis (Lowe, 1839) Figure 37

Synonymes.- *Sardinella granigera* Valenciennes, 1847,

Sardinella eba Valenciennes, 1847,

Sardinella cameronensis Regan, 1917,

Noms vernaculaires.- Sardinelle plate; Madeiran sardinella; yaboï tass.

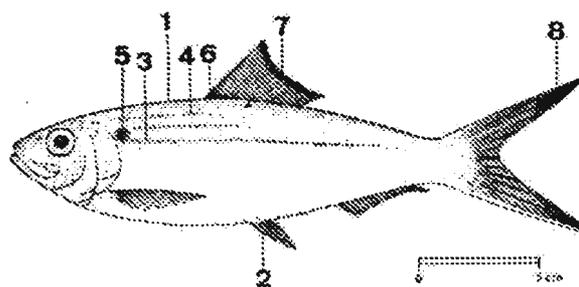


Figure 37 : *Sardinella maderensis* (LOWE, 1839)

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981).

Le corps est allongé, modérément comprimé et de hauteur variable (1). Les branchiospines sont fines et nombreuses, plus de 70 sur la partie inférieure du premier arc. Les pelviennes possèdent 7 rayons (2). Le dos est argenté avec des tons bleu vert avec une ligne dorée pâle (3) au milieu des flancs surmontée de deux autres lignes encore plus pâles (4). Une tache foncée ou dorée se trouve en arrière de l'opercule (5). La nageoire dorsale jaune présente une tache noire à la base des rayons antérieurs (6) et une bordure sombre (7). La caudale est grisâtre avec des extrémités presque noires (8).

Caractères généraux et mode de transformation. –

(WITHEHEAD, et al., 1984-1986) note que la répartition géographique *S. maderensis* est moins vaste que celle de *S. aurita*. Elle est signalée sur les côtes méridionales et orientales de la Méditerranée et pénètre dans le canal de Suez. Elle fréquente la côte orientale de l'Atlantique au sud du détroit de Gibraltar, on la trouve sans discontinuité du Maroc jusqu'en Afrique du sud. Elle abonde par endroits et son intérêt commercial n'est pas négligeable. C'est une espèce grégaire plus côtière et qui effectue des migrations moins importantes que *S.*

aurita. A l'intérieur du cadre maritime sénégalais, les deux sardinelles effectuent des déplacements analogues. Toutefois, il n'existe qu'une seule période de reproduction pour *S. maderensis*, pendant la saison hydrologique chaude de juillet à septembre-octobre. *S. maderensis* est capturée tout comme *S. aurita*. La production est de 50 000 tonnes par an. Elle mesure entre 250 et 300 mm de longueur totale. Les spécimens frais parfois observés étaient sensiblement plus grands, entre 350 et 370 mm. *S. maderensis* subit dans les mêmes régions, les mêmes types de transformation que *S. aurita*.

***Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) Figure 38**

Noms vernaculaires.- Anchois commun; European anchovy; youssou nokoum.

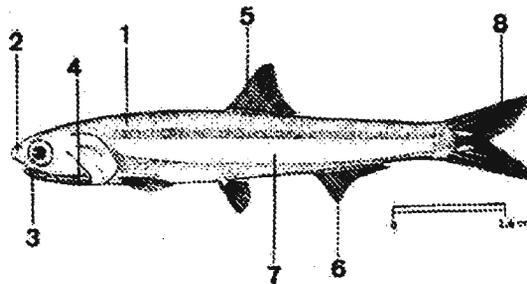


Figure 38 : *Engraulis encrasicolus* (LINNAEUS, 1758)

Caractères généraux et mode de transformation. –

(CADENAT, 1950) écrit que les Anchois sont "des poissons particulièrement intéressants du point de vue économique et qu'ils ne sont pas inconnus sur la côte occidentale de l'Afrique" où d'après (FISCHER, et al., 1981), les captures totales d'Engraulidae dans la région dépasseraient 200 000 tonnes. L'espèce serait plus abondante dans les régions plus septentrionales de l'Atlantique de l'Ouest et en Méditerranée formant des bancs très importants qui pénétreraient même dans les estuaires et les lagunes (WITHEHEAD, et al., 1984-1986). Il existe peu ou pas d'informations sur la période de reproduction d'*E. encrasicolus* dans nos régions mais au long des côtes européennes de l'Atlantique, elle se situerait d'avril à octobre. *E. encrasicolus* est un poisson pélagique capturé dans les eaux peu profondes jusqu'à 400 m environ. La LT commune va de 60 à 120 mm d'après (FISCHER, et al., 1981), elle serait de 140 mm au Sénégal pour (CADENAT, 1950), de 120 à 140 mm pour (WITHEHEAD, et al., 1984-1986) avec une LT maximale de 200 mm. Les spécimens observés dans les sites pêche visités mesuraient entre 50 et 150 mm. Les Anchois sont

transformés en féré-féré ou yauss dans les régions où ils sont surtout capturés comme le Saloum ou la Petite Côte.

Cynoponticus ferox Costa, 1846 Figure 39

Synonyme.- *Muraenesox ferox* (Costa, 1846)

Noms vernaculaires.- Congre; Guinean pike conger; diéye.

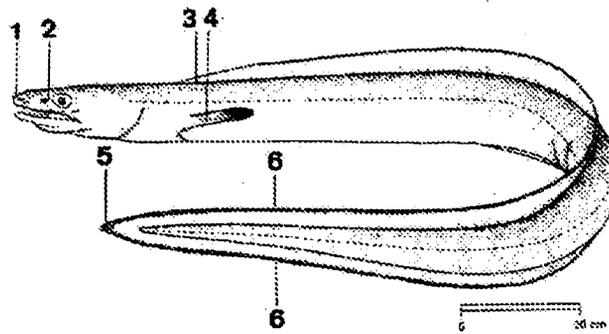


Figure 39 : *Cynoponticus ferox* (COSTA, 1846)

Caractères généraux et mode de transformation. –

(CADENAT, 1950) écrit que l'espèce est abondante à Dakar. Elle est capturée sur toute la côte occidentale de l'Afrique dans les fonds rocheux à quelques mètres de profondeur (FISCHER, et al., 1981). Sa capture se réalise essentiellement à ligne, plus accessoirement aux filets. Nous l'avons très rarement observée sur les sites de pêche. Elle atteindrait une taille de 2000 mm. Les exemplaires mesurés avaient une LT comprise entre 1300 et 1800 mm. L'espèce est transformée en guedj, mais contrairement aux Muraenidae, elle ne semble pas particulièrement recherchée par les artisans.

Muraena helena Linnaeus, 1758 Figure 40

Noms vernaculaires.- Murène à pois; Honeycomb moray; siik.

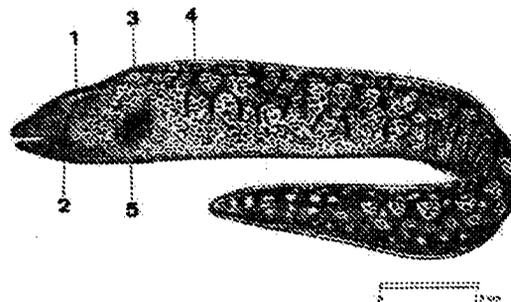


Figure 40 : *Muraena helena* (LINNAEUS, 1758)

Caractères généraux et mode de transformation. –

M. helena est relativement rare le long de la côte du Sénégal (CADENAT, 1950). On la rencontre surtout vers les régions plus septentrionales de l'Atlantique de l'ouest et en Méditerranée. C'est une espèce épibenthique des fonds rocheux et détritiques. On la capture à la ligne plus rarement avec des filtes traditionnels. Elle se reproduit pendant la saison chaude et atteindrait une LT de 1300 mm environ (Bauchot, 1986). Nous l'avons quelquefois observée sur le terrain. Les exemplaires mesurés avaient une LT comprise entre 800 et 1000 mm. Elle est transformée en guedj dans presque tous les sites de la région du cap Vert que nous avons visités où elle semble être particulièrement appréciée et recherchée.

Muraena melanotis (Kaup, 1859)

Noms vernaculaires.- Murène à pois; Honeycomb moray; siik.

Caractères généraux et mode de transformation. –

Cadenat (1950) considère *M. melanotis* comme relativement abondante dans nos régions de la Mauritanie à l'Angola. On la retrouverait en Atlantique occidental tropical. Elle fréquente les mêmes biotopes que *M. helena*. On la capture surtout à la ligne, parfois à l'aide de filets. La LT des exemplaires mesurés sur place ne dépassait pas 800 mm. Nous l'avons souvent observée sur les sites de pêche de la presqu'île du Cap Vert, mais jamais en abondance. Les exemplaires mesurés avaient une LT comprise entre 800 et 1000 mm. Elle subit le même type de transformation que *M. helena*.

Arius heudelotii Valenciennes, 1840 Figure 41

Noms vernaculaires.- Mâchoiron banderille; smooth mouth sea catfish ; kong.

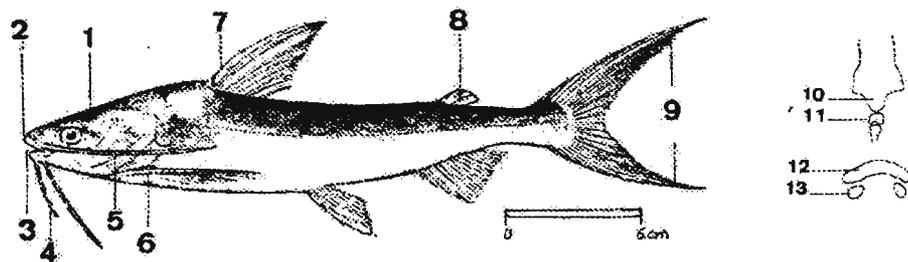


Figure 41 : *Arius heudelotii* (VALENCIENNES, 1840).

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981). Processus occipital et plaque osseuse prédorsale, forme des dents prémaxillaires et palatines d'après Daget (1992).

La tête est arrondie, seulement légèrement aplatie sur le dessus (1). Le museau est arrondi transversalement (2). La bouche est infère (3). Il existe 3 paires de barbillons, deux mentonniers (4) et une maxillaire (5). Les barbillons maxillaires vont bien au-delà de la base des pectorales. Les nageoires pectorales (6) et dorsales (7) sont munies d'une forte épine érectile, barbelée. Une nageoire adipeuse (8) est bien présente. La caudale (9) est très fortement échancrée. Le processus occipital (10) est étroit à la base et diminue vers l'arrière. La plaque osseuse (11) forme un court croissant. Les dents prémaxillaires (12) forment une plaque arrondie. Les dents palatines (13) forment deux plaques arrondies; l'espace médian qui les sépare est supérieur à leur diamètre.

Caractères généraux et mode de transformation. –

La répartition géographique de *A. heudelotii* semble strictement limitée à la côte ouest de l'Afrique, du cap Blanc, en Mauritanie, à l'embouchure du Niger (DAGET, 1992). L'espèce pénètre dans les estuaires et les lagunes où on la capture en abondance à l'aide de filets fixes ou maillants, de palangres et de sennes coulissantes. Il n'existe pas, à notre connaissance, de données précises sur la reproduction de ce Mâchoiron. La LT maximale atteint 760 mm. Les spécimens observés sur les sites avaient une LT comprise entre 200 et 850 mm. *A. heudelotii* est très recherché localement et fait l'objet de produits diversifiés suivant les régions du Sénégal. Il est transformé en guedj sur la grande Côte, la presqu'île du cap Vert, la petite Côte, le Saloum et la Casamance, en sali sur la grande Côte, en Métora sur la presqu'île du cap Vert, la petite Côte et la Casamance. Les individus dont la LT est voisine ou inférieure à 250 mm sont partout transformés en tambadiang.

Arius latiscutatus Günther, 1864 Figure 42

Synonyme. - *Arius gambiensis* Günther, 1864

Noms vernaculaires. - Mâchoiron de Gambie; routhead sea catfish ; Kong (Sénégal), ngoundja (Gambie)

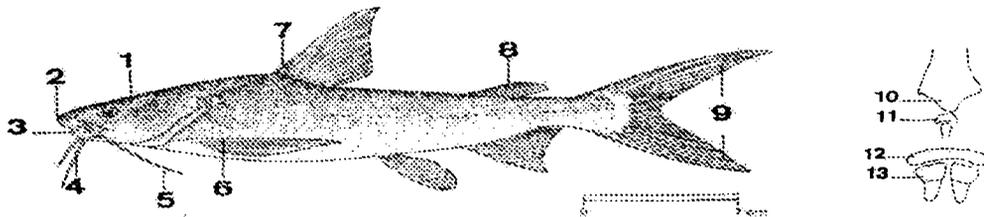


Figure 42 : *Arius latiscutatus* (GÜNTHER, 1864)

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981). Processus occipital et plaque osseuse prédorsale, forme des dents prémaxillaires et palatines d'après Daget (1992).

La tête est arrondie, seulement légèrement aplatie sur le dessus (1). Le museau est arrondi transversalement (2). La bouche est infère (3). Il existe 3 paires de barbillons, deux mentonniers (4) et un maxillaire (5). Le barbillon maxillaire atteint juste la base de la pectorale. Les nageoires pectorales (6) et dorsales (7) sont munies d'une forte épine érectile, barbelée. Une nageoire adipeuse (8) est bien présente. La caudale (9) est très fortement échancrée. Le processus occipital (10) est étroit à la base et diminue vers l'arrière. La plaque osseuse (11) est rugueuse et forme un court croissant. Les dents prémaxillaires (12) forment une plaque étroite et faiblement arrondie. Les dents palatines (13) forment de chaque côté deux plaques contiguës, l'antérieure est subquadrangulaire, la postérieure allongée.

Caractères généraux et mode de transformation. –

A. laticutatus est commune dans les eaux marines côtières du Sénégal à l'Angola. L'espèce pénètre dans les estuaires et les lagunes où on la capture à l'aide de filets fixes ou maillants, de palangres et de sennes coulissantes. Il n'existe pas, à notre connaissance, de données précises sur la reproduction de ce mâchoiron. La LT maximale atteint 700 mm. Les spécimens observés avaient une LT comprise entre 200 et 850 mm. *A. laticutatus* est très recherché localement et fait l'objet de produits diversifiés suivant les régions du Sénégal. Il est transformé en guedj sur la grande Côte, la presqu'île du Cap Vert, la Petite Côte, le Saloum et la Casamance, en sali sur la grande Côte, en Métoira sur la presqu'île du cap Vert, la petite Côte et la Casamance. Les individus dont la LT est voisine ou inférieure à 250 mm sont partout transformés en tambadiang.

Brotula barbata (Bloch, 1801) Figure 43

Noms vernaculaires. - Brotule barbée; bearded brotula; loos

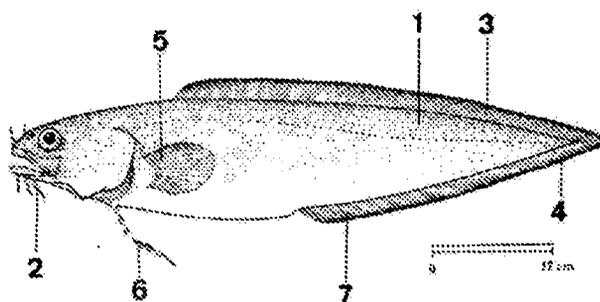


Figure 43 : *Brotula barbata* (BLOCH & SNEIDER, 1801)

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981)

Le corps est allongé avec la partie caudale diminuant régulièrement de hauteur et s'effilant sur la fin (1). Un total de 12 barbillons se trouve sur le museau et le menton (2). Les nageoires sont sans épine, la dorsale (3) et l'anale (4) sont longues et continues avec la caudale. Les pectorales sont courtes et arrondies (5). Les pelviennes possèdent deux rayons unis sur presque toute une partie de leur longueur (6). Le corps est couvert de petites écailles cycloïdes, lisses, se chevauchant. La coloration est rougeâtre à brunâtre, le ventre est blanchâtre. Les nageoires verticales sont parsemées de tâches sombres arrondies et elles possèdent une bordure brunâtre (7).

Caractères généraux et mode de transformation. –

B. barbata est capturé le long de la côte occidentale de l'Afrique, de Dakar à l'Angola. Cadenat (1950) souligne l'avoir observé quelquefois sur les marchés du Sénégal. Les juvéniles seraient pélagiques et évolueraient dans les zones littorales du large. Les adultes sont benthiques et vivent dans les zones vaseuses jusqu'à 650 m de profondeur où ils sont capturés par les chalutiers, occasionnellement par les sennes coulissantes et les lignes d'après Fisher et *al.* qui signalent l'existence d'une pêcherie saisonnière (août-septembre) en Côte d'Ivoire. L'espèce peut dépasser 500 mm LT (CADENAT, 1950) et atteindre 750 mm LT. Nous l'avons parfois observée à Ouakam. La LT des exemplaires mesurés se situait entre 630 et 720 mm. *B. barbata* est transformée en guedj sur tous les sites visités, notamment ceux de la grande Côte et de la presqu'île du cap Vert.

Cephalopholis nigri (Günther, 1859)

Noms vernaculaires. - Mérou du Niger; Niger seabass; Demba Sène.

Caractères généraux et mode de transformation. –

(CADENAT, 1950) cite l'espèce au Sénégal, alors que Fisher et *al.* ne la signalent que du Ghana au Zaïre. *C. nigri* habite les fonds sableux et rocheux à moins de 100 m de profondeur. On le capture au chalut et à l'aide des engins classiques de la pêche artisanale. La LT maximale est de 300 mm. L'espèce est fréquemment observée sur les sites de pêche, les spécimens mesurés avaient une LT comprise entre 200 et 300 mm. *C. nigri* est transformé en guedj sur tous les sites de la presqu'île du cap Vert.

Cephalopholis taeniops (Valenciennes, 1828)

Noms vernaculaires. - Mérrou à points bleus; Bluespotted seabass; Khonkhé ou kéle.

Caractères généraux et mode de transformation. -

C. taeniops a une plus vaste répartition que *C. nigri* car elle est présente du Maroc au Cameroun (FISCHER, et al., 1981). Les captures sont abondantes en Mauritanie et au Sénégal. L'espèce habite les fonds sableux et rocheux entre 20 et 200 m. On la capture au chalut et avec des engins de la pêche artisanale. La LT maximale est de 400 mm (CADENAT, 1950), mais les individus ont en moyenne entre 200 et 300 mm LT, corroborant nos propres observations. L'espèce est débarquée en abondance sur les sites de pêche, de la presqu'île du cap Vert, où elle est transformée en guedj.

Caranx hippos (Linnaeus, 1766)

Noms vernaculaires.- Carangue crevalle; crevalle jack; saâka.

Caractères généraux et mode de transformation. -

C. hippos est capturé en Méditerranée et tout au long de la côte occidentale africaine du Maroc à l'Angola. On le retrouve dans l'Atlantique ouest de la Nouvelle Ecosse à l'Uruguay (FISCHER, et al., 1981). Espèce grégaire et littorale, elle vit jusqu'à 350 m en solitaire. Elle pénètre en eaux saumâtres et peut à l'état juvénile vivre dans les lagunes et remonter le cours des fleuves. Elle est capturée par les chaluts, les sennes, les filets fixes et les lignes. L'espèce peut dépasser 1000 mm LT et peut 25 kg, la LT courante est de 600 mm. Les LT observées se situaient entre 810 et 1010 mm. L'espèce figure parmi les grands Téléostéens utilisés en Casamance pour la fabrication du guedj.

Chloroscombrus chrysurus (Linnaeus, 1758) Figure 44

Noms vernaculaires.- Sapater; Atlantic bumper; lagna lagna.

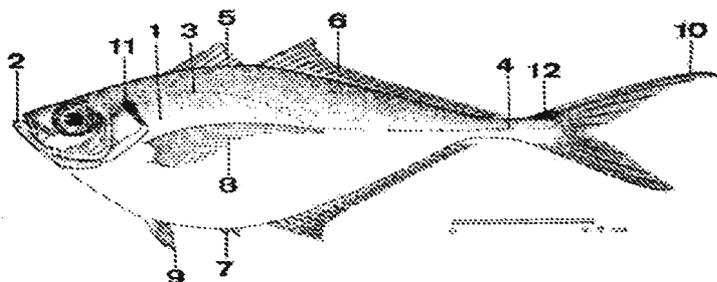


Figure 44 : *Chloroscombrus chrysurus* (LINNAEUS, 1776)

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981).

Le corps est ovale et haut, la hauteur (1) est contenue 2,3 à 2,8 fois dans la longueur à la fourche. Le museau (2) est court et obliquement pointu. La ligne latérale présente un arc antérieur court et fort (3) et une partie postérieure avec 6 à 12 scutelles (4). Les deux nageoires dorsales sont à peine séparées, la première (5) avec 8 épines et la seconde (6) avec 1 épine et 25 à 28 rayons mous au niveau des pectorales et rectiligne ensuite. La nageoire anale (7) possède 2 épines suivies d'une épine précédant 25-28 rayons mous. Cette nageoire et la seconde dorsale présentent un lobe à peine marqué. Les pectorales (8) sont effilées et falciformes et les pelviennes (9) rudimentaires. La caudale échancrée possède un lobe supérieur (10) plus développé que l'inférieur. Les écailles sont petites et cycloïdes mais n'existent pas au niveau de la poitrine. Le dos est gris bleu et les flancs sont argentés. Il existe une tâche noirâtre à l'angle supérieur de l'opercule (11) et une autre en selle sur la partie supérieure du pédoncule caudal (12).

Caractères généraux et mode de transformation. -

C. chrysurus est cosmopolite. D'après Bauchot (1992), l'espèce est communément capturée de la Mauritanie à la Namibie; également dans l'Atlantique ouest du Massachusetts à l'Uruguay, et dans l'est Pacifique de la Californie au Pérou. L'espèce est grégaire, habite les eaux côtières et pénètre dans les lagunes et les zones estuariennes. *C. chrysurus* est capturé par les chaluts, les sennes et les filets fixes. Les LT courantes se situent entre 150 et 250 mm, mais la LT maximum de l'espèce serait de 650 mm. Les spécimens observés sur le terrain avaient une LT comprise entre 210 et 250 mm. *C. chrysurus* est transformé en tambadiang sur la plupart des sites de la côte du Sénégal.

Lichia amia (Linnaeus, 1758)

Noms vernaculaires.- Liche amie; leerfish; yeur bélé.

Observations et discussion. - *L. amia* est commune en Méditerranée et sur la côte orientale de l'Atlantique du golfe de Gascogne à l'Afrique du sud. On la retrouve également dans l'océan Indien, le long des côtes africaines jusqu'à Delagoa Bay (FISCHER, et al., 1981). C'est une espèce côtière pélagique des eaux de surface, jusqu'à 50 m environ, dont les juvéniles remontent parfois les estuaires des fleuves. On la capture au chalut mais aussi à l'aide de sennes coulissantes, de filets fixes et de lignes. C'est un poisson de grande taille dont la LT commune est de 1000 mm, mais pouvant atteindre 1800 mm. Les LT observées se situaient entre 550 et 1140 mm LT. L'espèce de haut intérêt économique est recherchée par les professionnels de la pêche et les mareyeurs pour la consommation locale et l'exportation. Elle figure parmi les grands Téléostéens utilisés en Casamance pour la fabrication du guedj.

Selene dorsalis (Gill, 1862)

Synonymes. - *Vomer setapinnis* (Mitchill, 1815).

Noms vernaculaires.- Musso africain; African lockdown; fanta mbaye.

Caractères généraux et mode de transformation. –

S. dorsalis est bien connu au large des îles du Cap-Vert et des côtes occidentales de l'Afrique tropicale et d'après (SERET, et al., 1990), elle pénétrerait dans les lagunes. Fisher et al. 1981 ajoutent que l'on peut trouver des juvéniles dans les baies et les embouchures. L'espèce est grégaire et se déplace en bancs près des zones côtières jusqu'à moins de 60 m de fond. Elle se nourrit de petits poissons et de crustacés. Elle est en général capturée par les chaluts pélagiques et de fond. On donne 400 mm comme LT maximum de l'espèce. Les spécimens observés sur le terrain avaient une LT comprise entre 250 et 350 mm. *S. dorsalis* est transformé en tambadiang.

Trachinotus goreensis Cuvier, 1832

Synonyme. - *Trachinotus myrius* Cuvier, 1832

Noms vernaculaires.- Pompaneau tacheté; longfin pompano; ndoumbou tar.

Caractères généraux et mode de transformation. –

T. goreensis est très commun au large des côtes du Sénégal (CADENAT, 1950) et sa distribution s'étend plus au sud jusqu'au golfe de Guinée. L'espèce habite les eaux côtières peu profondes jusqu'à 100 m environ. *T. goreensis* est capturé par les chaluts pélagiques et de fond et à l'aide de sennes. La LT habituelle de l'espèce serait de 600 mm, mais atteindrait 1000 mm. Les spécimens observés sur le terrain avaient une LT comprise entre 350 et 450 mm. *T. goreensis* est transformé en guedj sur les sites de la presqu'île du cap Vert.

Gerres melanopterus Bleeker, 1863

Synonyme. - *Eucinostomus melanopterus* Fowler, 1919.

Noms vernaculaires.- Sapater; Atlantic bumper; flagfin mojarra; khour khour .

Caractères généraux et mode de transformation. -

D'après Bauchot et al. (1992) *G. melanopterus* est cité le long des côtes occidentales de l'Afrique, du Sénégal à l'Angola et également dans l'Atlantique de l'ouest. L'espèce est littorale, elle vit sur les fonds de vase ou de sable, généralement à moins de 25 m de

profondeur. Elle pénètre souvent dans les lagunes et les estuaires, remontant même le cours inférieur des fleuves. *G. melanopterus* est capturé par les chaluts, les sennes, les filets fixes et les lignes à main dans toute sa distribution. Les LT courantes se situent entre 150 et 250 mm, corroborant nos propres observations, mais la LT maximum de l'espèce serait de 250 mm. *G. melanopterus* est transformé en tambadiang sur les sites de la grande Côte et de la petite Côte

Brachydeuterus auritus (Valenciennes, 1831) Figure 45

Synonyme. - *Otocerpa aurita* Valenciennes, 1831.

Noms vernaculaires.- Lippu pelon; Atlantic bumper; bigeye grunt; ndiaye kor mbodj.

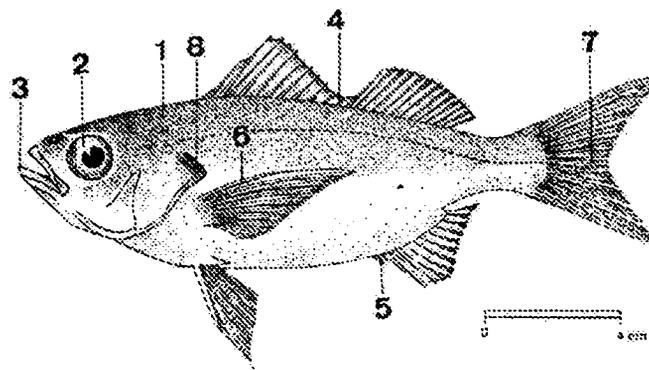


Figure 45 : *Brachydeuterus auritus* (VALENCIENNES, 1931)

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981).

Le corps est oblong, comprimé et haut ; la hauteur (1) est contenue 2,6 à 3 fois dans la longueur standard. Les yeux (2) sont grands, leur diamètre est supérieur à la longueur du museau (3). La nageoire dorsale est continue, profondément échancrée (4), avec 12 épines et 11 à 13 rayons mous. La nageoire anale (5) possède 3 épines et 9 à 10 rayons mous. Les pectorales (6) sont effilées et falciformes. La caudale (7) est fortement échancrée. La coloration du dos est olive, les côtés sont argenté-bleu et les flancs sont argentés. Une tâche sombre (8) se trouve sur le bord supérieur de l'opercule.

Caractères généraux et mode de transformation. –

B. auritus est commun le long des côtes occidentales de l'Afrique, pratiquement du Maroc à l'Angola et également dans l'Atlantique de l'ouest (FISCHER, et al., 1981). L'espèce est littorale, elle vit sur les fonds de vase ou de sable, généralement de 10 à 100 m de profondeur, mais elle est commune entre 50 et 80 m. *B. auritus* est capturé par les chaluts, les sennes, les filets fixes et les lignes à main dans toute sa distribution. Les LT courantes se situent entre 80

et 120 mm, mais la LT maximum de l'espèce serait de 250 mm. Les exemplaires observés avaient une LT comprise entre 150 et 250 mm. *B. auritus* est transformé en tambadiang sur les sites de la grande Côte et la petite Côte.

Plectorhynchus mediterraneus (Guichenot, 1850) Figure 46

Synonymes. - *Diagramma mediterraneum* Guichenot, 1850.

Parapristipoma mediterraneum (Guichenot, 1850)

Noms vernaculaires.- Diagramme gris; rubberlip grunt, banda.

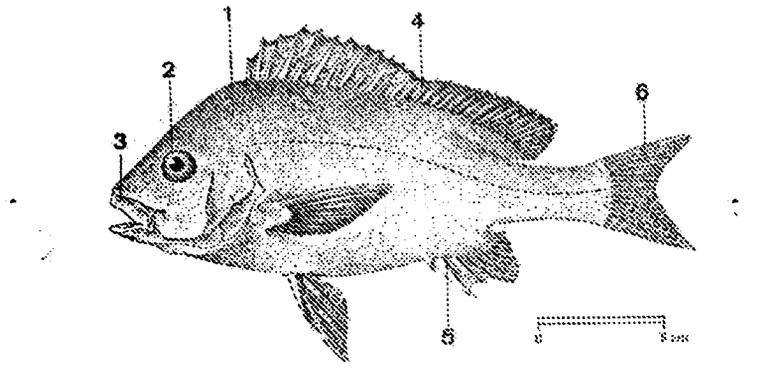


Figure 46 : *Plectorhynchus mediterraneus* (GUICHENOT, 1850)

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981).

Le corps est oblong et comprimé, la hauteur (1) est contenue 2,4 à 2,5 fois dans la longueur standard. Les yeux (2) sont relativement petits, leur diamètre est sensiblement inférieur à la longueur du museau (3). La nageoire dorsale est continue très légèrement échancrée (4), avec 12 épines et 18 ou 19 rayons mous. La nageoire anale (5) possède 3 épines et 8 à 9 rayons mous. La caudale (6) est fortement échancrée. La coloration du dos est brunâtre, avec des reflets violets, plus clair sur le ventre.

Caractères généraux et mode de transformation. –

P. mediterraneus est commun le long des côtes occidentales de l'Afrique du détroit de Gibraltar à l'Angola et en Méditerranée (FISCHER, et al., 1981). L'espèce vit sur les fonds de vase ou de sable, de la ligne côtière à 100 m de profondeur. *P. mediterraneus* est capturé essentiellement par les chaluts où elle peut constituer une forte proportion des prises, les sennes, les filets fixes et les lignes à main. Les LT courantes se situent entre 300 et 400 mm

LT, mais la LT maximum de l'espèce serait de 600 mm. Les exemplaires observés avaient une LT comprise entre 250 et 350 mm. Les petits *P. mediterraneus* sont transformés en tambadiang sur les sites de la grande Côte et la petite Côte et les grands individus, en guedj dans les mêmes régions.

Boops boops (Bowdich, 1825) Figure 47

Noms vernaculaires.- Bogue; bogue; dieunu guéwel; wékhé wekhé.

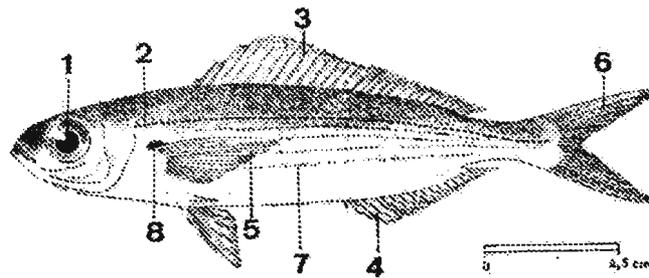


Figure 47 : *Boops boops* (LINNAEUS, 1758)

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981).

Le corps est fusiforme, peu élevé et très peu comprimé dans sa partie antérieure à section subcylindrique. L'oeil est de grande taille (1), de diamètre plus grand que celui du museau. Toutes les dents sont incisiformes, en une seule rangée sur deux mâchoires. La ligne latérale (2) est foncée. La nageoire dorsale (3) a 13-15 épines et 12-16 rayons mous. La nageoire anale (4) a 3 épines et 12-16 rayons mous. Les pectorales (5) sont courtes et n'atteignent pas l'anus. La caudale (6) est fourchue. Le dos est bleuâtre ou verdâtre, les flancs sont à reflets argentés ou dorés, marqués de 3 à 5 lignes longitudinales dorées (7). Une tache brune (8) se trouve à l'aisselle de la pectorale.

Caractères généraux et mode de transformation. –

B. boops a une vaste répartition géographique en Méditerranée, puisqu'on la retrouve dans toute la Méditerranée et sur la côte orientale de l'Atlantique depuis la Norvège jusqu'en Angola. On la retrouve autour des îles Madère, Canaries, Cap-Vert et Sao Tomé et Principe (Fischer et al., 1981). *B. boops* est à la fois une espèce démersale et semi-pélagique au-dessus du plateau continental et sur tous les fonds. Elle se déplace en groupes, peut remonter en surface surtout la nuit. Dans la région nord de reproduction, la répartition se fait de mars à mai. La bogue est capturée au chalut, à la ligne, par tous les engins fixes et accessoirement par les sennes tournantes et de plage. Elle peut atteindre 360 mm LT, mais sa taille commune est

200 mm LT. Elle a été quelquefois observée sur les sites de pêche et sa LT est comprise entre 180 et 250 mm LT. Elle est transformée en guedj sur les sites de la presqu'île du cap Vert.

Pseudotolithus brachygnathus (Valenciennes, 1833) Figure 48

Noms vernaculaires. - Otolithe sénégalais; Cassava croaker; dioto; khäl.

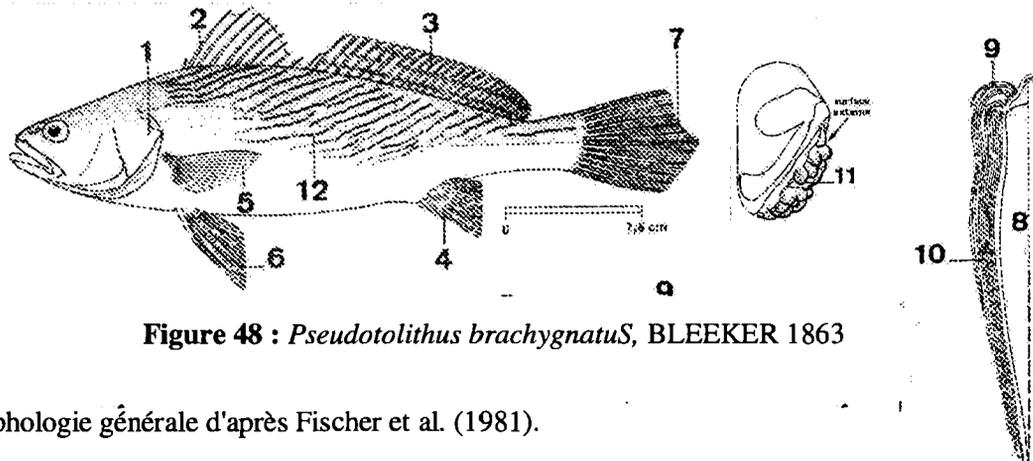


Figure 48 : *Pseudotolithus brachygnathus*, BLEEKER 1863

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981).

Vessie natatoire (moitié)

Le corps est fusiiforme et comprimé. Le bord du préoperculaire possède quelques épines à l'angle (1). La partie antérieure de la nageoire dorsale possède 10 épines (2), la partie postérieure, 1 épine et 25 à 27 rayons mous (3). La nageoire anale possède 2 épines et 7 rayons mous (4). Les pectorales sont courtes (5), leur extrémité postérieure est dépassée par les pelviennes (6) lorsque celles-ci sont rabattues. La caudale (7) est pointue et asymétrique. L'extrémité antérieure de la vessie natatoire (8) se divise en un groupe de courtes branches antérieures (9) et plus de 10 tubes longs et rabattus (10) vers l'arrière. La sagitta (otholithe) est anguleuse, tordue autour de l'axe longitudinal et sa surface externe est couverte de granules (11). Le dos est gris argenté avec des lignes obliques sombres (12).

Caractères généraux et mode de transformation. –

P. brachygnathus est seulement connu le long de la côte de l'ouest africain, du Sénégal à l'Angola. L'espèce habite les fonds vaseux des eaux côtières jusqu'à 75 m environ. Les petits individus sont trouvés dans les eaux peu profondes. L'espèce pénétrerait dans les lagunes légèrement hypersalines. On la capture avec les chaluts de fonds, des filets fixes, des sennes de plage et des lignes. *P. brachygnathus* se nourrit de poissons et accidentellement de crustacés (DIATTA, 2000). La LT maximale peut atteindre 2300 mm, mais la LT commune est de 500 mm. La LT des quelques exemplaires observés atteignaient 1000 mm. *P.*

brachygnathus est transformé en guedj sur les sites de la Casamance, en tambadiang au Saloum et sur la Petite Côte, pour les specimens de taille petite à moyenne.

Pseudolithus elongatus Bodwich, 1825 Figure 49

Noms vernaculaires. - Otolithe bossu; bobo croaker; dioto

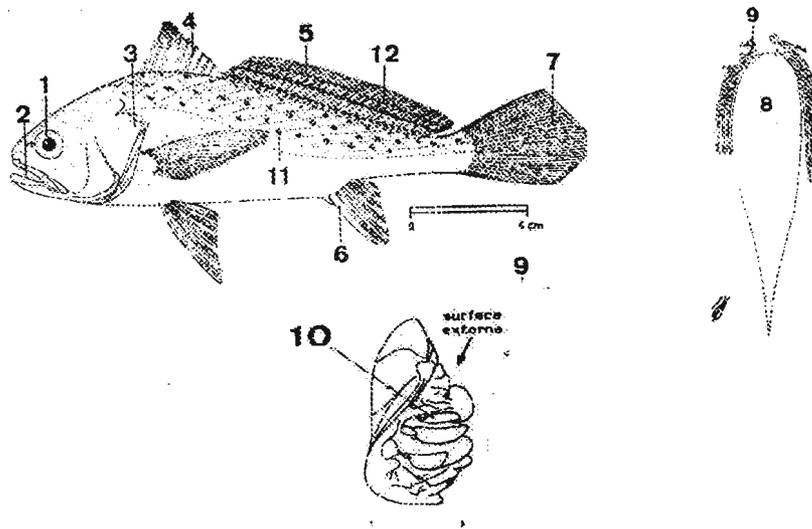


Figure 49 : *Pseudolithus elongatus* (BOWDICH, 1825)

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981).

Le corps est fusiiforme et comprimé. La tête est courte avec des yeux assez grands, leur diamètre est contenu 3,6 à 4,6 fois dans la longueur de la tête (1). La bouche est grande, fortement oblique (2). Le bord du préoperculaire possède quelques épines à l'angle (3). La partie antérieure de la nageoire dorsale possède 10 épines (4), la partie postérieure, 1 épine et 29 à 34 rayons mous (5). La nageoire anale possède 2 épines et 6 rayons mous (6). La caudale (7) est losangique et pointue. L'extrémité antérieure de la vessie natatoire (8) présente une paire d'appendices se divisant en 1 groupe de 5 à 6 longs tubes (9) dirigés vers l'arrière et atteignant la moitié postérieure de cette vessie. La sagitta (otolithé) est épaisse, tordue autour de l'axe longitudinal et sa surface externe est couverte de gros granules (10). Le dos est gris argenté avec de petites taches sombres parsemées sur le dos (11). La dorsale molle est parsemée de punctuations brunâtres (12).

Caractères généraux et mode de transformation. –

P. elongatus est seulement connu le long de la côte de l'ouest africain, du Sénégal à l'Angola. L'espèce habite les fonds vaseux des eaux côtières de 50 à 100m, mais peut pénétrer dans les eaux estuariennes et les fleuves. On la capture avec les chaluts de fonds, des filets fixes, des sennes de plage et des lignes. La LT maximale est de 450 mm, mais la LT commune est de 300 mm. La LT des quelques exemplaires observés à Ouakam se situaient entre 350 et 550 mm. *P. elongatus* est transformé en guedj sur les sites de la petite Côte, du Saloum et de la Casamance.

Pseudotolithus senegalensis (Valenciennes, 1833) Figure 50

Noms vernaculaires. - Otolithe sénégalais; Cassava croaker; dioto

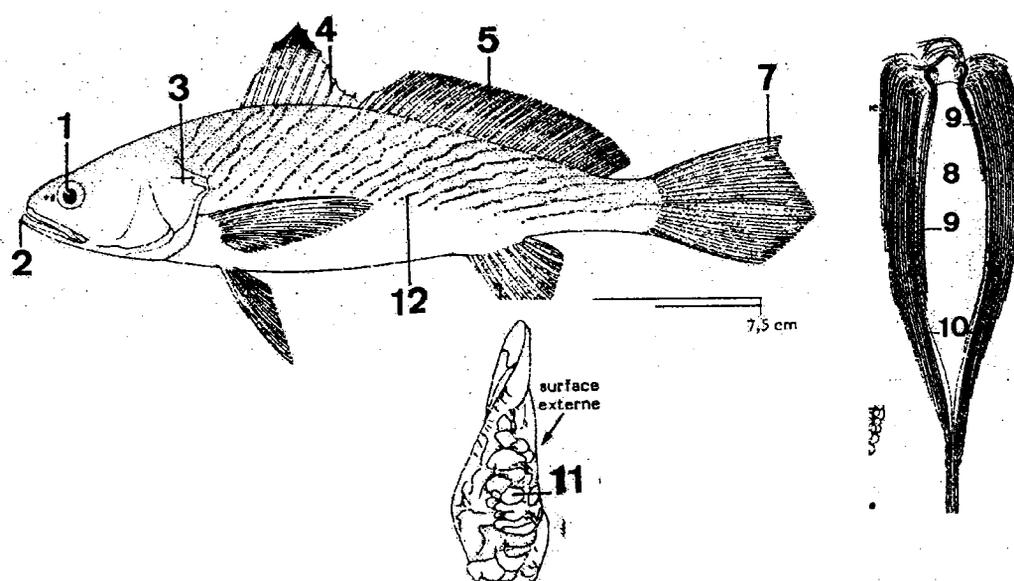


Figure 50 - *Pseudotolithus senegalensis* (VALENCIENNES, 1833)

Caractères généraux et mode de transformation. –

P. senegalensis est seulement connu le long de la côte de l'ouest africain, du Maroc à l'Angola, mais plus rare au nord du Sénégal. L'espèce habite les fonds vaseux des eaux côtières jusqu'à 70 m environ. Les petits individus sont trouvés dans les eaux peu profondes. L'espèce pénètre rarement dans les eaux estuariennes et les fleuves. On la capture avec les chaluts de fonds, des filets fixes, des sennes de plage et des lignes. La LT maximale peut dépasser 1000 mm, mais la LT commune est de 500 mm. La LT des quelques exemplaires

observés se situaient entre 500 et 1000 mm. *P. senegalensis* est transformé en guedj sur les sites de la Casamance.

Pseudotolithus typus Bleeker, 1863

Noms vernaculaires. - Otolithe nanka; low croaker; dioto

Caractères généraux et mode de transformation. –

P. typus est seulement connu le long de la côte de l'ouest africain, du Maroc à l'Angola, mais plus rare au nord du Sénégal. L'espèce habite les fonds vaseux des eaux côtières jusqu'à 150 m environ. L'espèce pénètre rarement dans les eaux estuariennes et les fleuves. On la capture avec les chaluts de fonds, des filets fixes, des sennes de plage et des lignes. La LT maximale peut dépasser 1000 mm, mais la LT commune est de 500 mm. La LT des quelques exemplaires observés se situaient entre 500 et 1000 mm. *P. typus* est transformé en guedj sur les sites de la Casamance.

Liza falcipinnis (Valenciennes, 1836) Figure 51

Noms vernaculaires. - Mullet à grandes nageoires; siklefin mullet; thiarmbekh

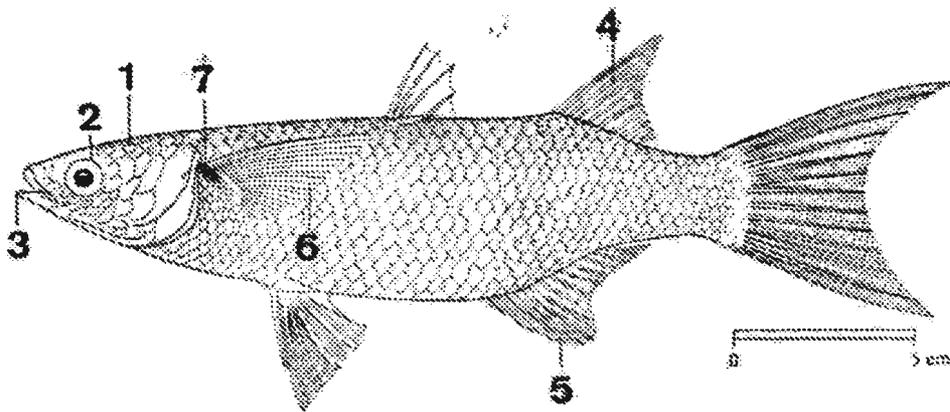


Figure 51 : *Liza falcipinnis* (VALENCIENNES, 1836)

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981).

Le corps est arrondi et robuste. La tête est large (1). Un tissu adipeux forme un rebord autour de l'oeil (2). Les deux lèvres sont minces, l'inférieure est tournée vers le bas (3). La seconde dorsale (4), l'anale (5) et la pectorale (6) sont falciformes. Les écailles sont placées entre 35 et 37 séries latérales. Le dos est gris argenté avec une tache noirâtre à l'aisselle de la pectorale (7).

Caractères généraux et mode de transformation. –

L. falcipennis est très commun dans les lagunes et les estuaires de la côte occidentale de l'Afrique du Sénégal au Zaïre. L'espèce euryhaline est capturée en eaux douces et hyperhalines, jusqu'à 83 p 1000, comme en Casamance (ALBARET, 1992). On la pêche avec les chaluts de fonds, des filets fixes, des sennes de plage et des lignes. La LT maximale atteint 350 mm, mais la LT commune est de 250 mm. La LT des quelques exemplaires observés se situaient entre 250 et 350 mm. *L. grandisquamis* est transformée en tambadiang sur les sites de la petite Côte, du Saloum et de la Casamance.

Liza grandisquamis (Valenciennes, 1836) Figure 52

Noms vernaculaires. - Mullet écailleux; largescaled mullet.

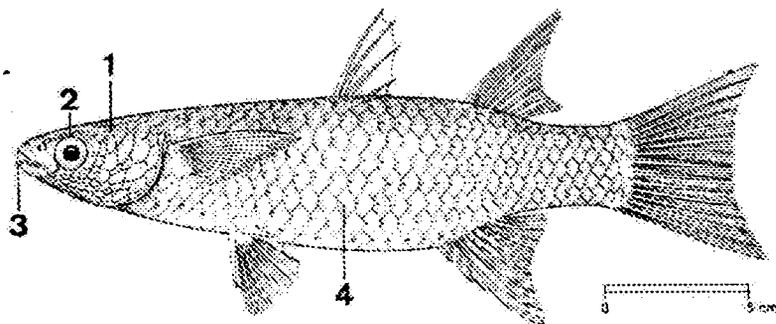


Figure 52 : *Liza grandisquamis* (VALENCIENNES)

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981).

Le corps est arrondi et robuste. La tête est large (1). Un tissu adipeux forme un rebord autour de l'oeil (2). Les deux lèvres sont minces, l'inférieure n'est pas tournée vers le bas (3). Les écailles sont grandes (4), il en existe de 25 à 29 en séries latérales. Le dos est gris argenté avec parfois des bandes longitudinales mal définies suivant les rangées d'écailles de la tête.

Caractères généraux et mode de transformation. - *L. grandisquamis* est très commun dans les lagunes et les estuaires de la côte occidentale de l'Afrique du Sénégal au Congo. On la retrouverait de l'embouchure du Sénégal à celle du Niger (Albaret, 1992). L'espèce euryhaline (0 à 66 p 1000), préfère néanmoins les eaux douces et les régions proches des embouchures (Albaret, 1992) On la capture avec les chaluts de fonds, des filets fixes, des sennes de plage et des lignes. La LT maximale atteint 350 mm, mais la LT commune est de 250 mm. La LT des quelques exemplaires observés se situaient entre 250 et 350 mm. *L. grandisquamis* est transformé en tambadiang sur les sites de la petite Côte, du Saloum et de la Casamance.

Mugil curema Valenciennes, 1836 Figure 53

Noms vernaculaires. - Mullet curème; curema mullet; khir.

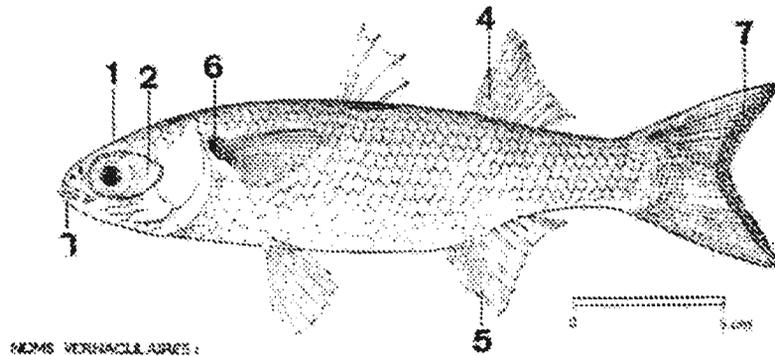


Figure 53 : *Mugil curema* (VALENCIENNES, 1836)

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981).

Le corps est arrondi et robuste. La tête est large (1). Un tissu adipeux couvre la majeure partie de la pupille (2). La lèvre inférieure est relativement épaisse et haute (3). La seconde dorsale (4) et l'anale (5) sont légèrement recouvertes d'écaillés. Il existe de 35 à 40 écaillés en séries latérales. Le dos est gris argenté avec une tache noire à la base des pectorales (6). La caudale est bordée de noir (7)

Caractères généraux et mode de transformation. –

M. curema est une espèce amphiatlantique, très commune dans les lagunes et les estuaires de la côte occidentale de l'Afrique du Sénégal au Zaïre. Elle est retrouvée de l'embouchure du Sénégal à celle du Zaïre, dans les eaux côtières, estuariennes et lagunaires. On la capture avec les chaluts de fonds, des filets fixes, des sennes de plage et des lignes. La LT maximale atteint 350 mm, mais la LT commune est de 250 mm. La LT des quelques exemplaires observés se situaient entre 250 et 350 mm. *M. curema* est transformé en tambadiang sur les sites de la petite Côte, du Saloum et de la Casamance.

Bodianus speciosus (Bowdich, 1825) Figure 54

Noms vernaculaires.- Pourceau dos noir; blackbar hogfish; dieunu guéwel.

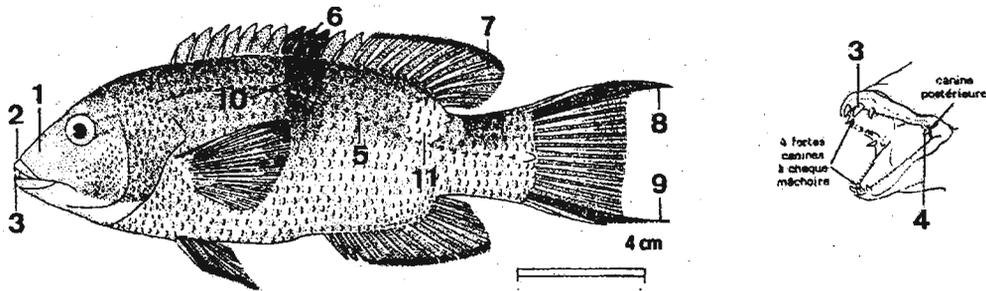


Figure 54 - *Bodianus speciosus* (BODWICH, 1825)

Le corps est de hauteur modérée. Le profil de la tête est plutôt rectiligne (1), plus courbe chez les très grands individus. Le bout du museau forme un angle aigu (2). Les mâchoires sont proéminentes, chacune avec 4 fortes canines à l'avant (3) et une grande canine courbe de chaque côté au fond de la mâchoire supérieure (4). La ligne latérale décrit une courbe régulière (5), ininterrompue avec 33-34 écailles munies de pores. La nageoire dorsale est continue avec 12 épines (6) et 10 rayons mous (7). Les angles supérieur (8) et inférieur (9) de la nageoire anale forment des lobes filamenteux chez les adultes. Les adultes sont rouges avec une barre noire teintée de violet (10) sur le dos. Une tâche blanchâtre (11) est présente au niveau des derniers rayons mous de la dorsale.

Caractères généraux et mode de transformation. –

B. speciosus n'est pas cité au large de la côte du Sénégal dans la littérature ichthyologique mais est capturée autour des îles du Cap-Vert et le long de la côte africaine de la Guinée au Cameroun (FISCHER, et al., 1981). L'espèce préfère les zones associées à une couverture rocheuse, mais elle est aussi capturée dans les herbiers à zoostères. L'espèce est capturée par les chaluts, à la ligne et au harpon par les plongeurs. Elle peut atteindre 500 mm LT. Nous avons fréquemment observé cette espèce sur les sites de pêche et les LT étaient comprises entre 320 et 600 mm. Elle est transformée en guedj sur tous les sites de la presqu'île du cap Vert.

Scarus hoefleri Steindachner, 1758 Figure 55

Noms vernaculaires. - Perroquet de Guinée; Guinean parrotfish

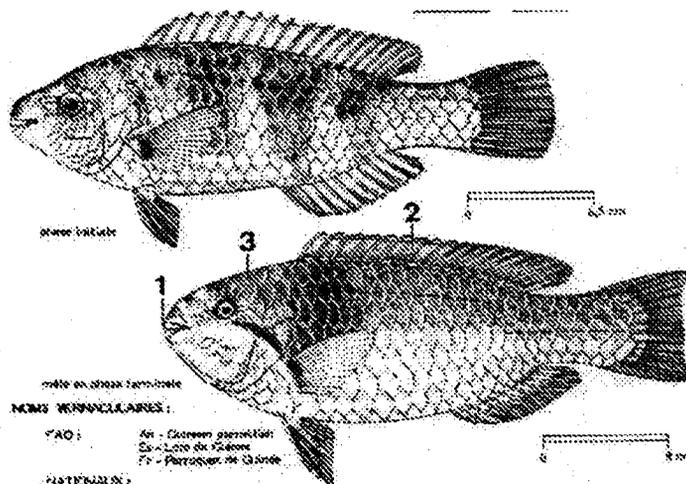


Figure 55 : *Scarus hoefleri* (STEINDACHNER, 1882)

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981).

La hauteur du corps est contenue 2,7 à 3 fois dans la longueur standard. Les dents sont complètement fusionnées pour former une paire de plaques en bec à chaque mâchoire (1). Les plaques supérieures recouvrant les inférieures lorsque la mâchoire est fermée. Les épines de la dorsale sont flexibles (2). Il existe 7 écailles prédorsales médianes (3). D'après Séret & Opic (1990), "les femelles et les jeunes mâles sont jaunâtres; les flancs présentent de larges bandes transversales brunes... Les mâles adultes sont orangés, vert jade, bleu turquoise et jaunes".

Caractères généraux et mode de transformation. –

S. hoefleri est probablement très commun sur les côtes occidentales de l'Afrique du Sénégal au Congo, en dépit de captures relativement rares. Il fréquente les zones rocheuses du littoral. On le capture avec les filets pièges, maillants et dérivants, mais aussi au chalut. La LT maximale atteint 600 mm, mais la LT commune est de 400 mm. Des exemplaires ont été fréquemment observés à Ouakam. Ils avaient entre 400 et 600 mm LT. *S. hoefleri* est transformé en guedj sur les sites de la presqu'île du cap Vert.

Sparisoma cretense (Linnaeus, 1758)

Noms vernaculaires. - Perroquet vieillard; parrotfish; udé.

Caractères généraux et mode de transformation. –

S. cretense est trouvé dans l'Atlantique oriental autour des îles des Açores, de Madère, des Canaries et du Maroc au Sénégal, et au nord du détroit de Gibraltar jusqu'au Portugal et en Méditerranée. L'espèce habite les zones rocheuses du littoral. On la capture avec les filets pièges, maillants et dérivants, mais aussi au chalut. La LT maximale atteint 500 mm, mais la LT commune est de 150 mm. Des exemplaires ont été observés à Ouakam. Ils avaient entre 300 et 450 mm LT. *S. cretense* est transformé en guedj sur les sites de la presqu'île du cap Vert.

Sparisoma rubripinnae Valenciennes, in Cuvier & Valenciennes, 1830

Noms vernaculaires. - Perroquet basto; redfin parrotfish; udé.

Caractères généraux et mode de transformation. –

S. rubripinnae est trouvé dans l'Atlantique oriental autour des îles du Cap-Vert et du Sénégal au golfe de Guinée. L'espèce habite les zones rocheuses du littoral. On la capture avec les filets pièges, maillants et dérivants, mais aussi au chalut. La LT maximale atteint 450 mm, mais la LT commune est de 250 mm. Des exemplaires ont été fréquemment observés à Ouakam. Ils avaient entre 410 et 450 mm LT. *S. rubripinnae* est transformé en guedj sur les sites de la presqu'île du cap Vert.

Trachinus radiatus Cuvier, 1829 Figure 56

Noms vernaculaires.- Vive à tête rayonnée; starry weever; mori.

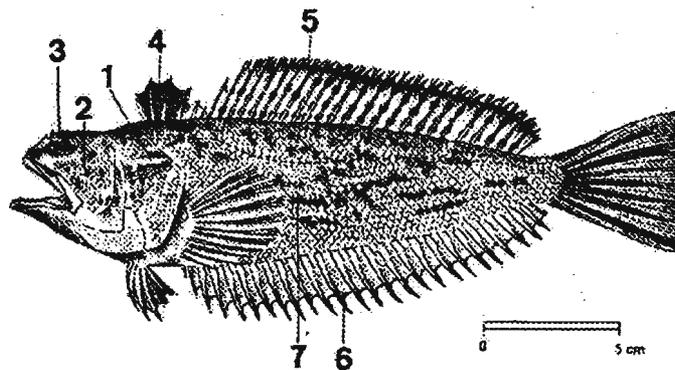


Figure 56 : *Trachinus radiatus* (CUVIER, 1829)

Caractères généraux et mode de transformation. –

T. radiatus a une vaste répartition géographique. On le capture en Méditerranée et sur la côte orientale de l'Atlantique depuis le détroit de Gibraltar jusqu'en Angola, et autour des îles Canaries. Il habite les fonds sableux et sablo-vaseux du bord (5-60 m) jusqu'à 150 m environ. Elle se nourrit de Crustacés et de petits Poissons. *T. radiatus* est capturé au chalut, à la ligne, par tous les engins fixes et accessoirement par les sennes tournantes et de plage. Il peut atteindre 400 mm LT, mais sa taille commune est 250 mm LT. Il a été quelquefois observé sur les sites de pêche et sa LT est comprise entre 200 et 250 mm LT. Il est transformé en guedj sur les sites de la presqu'île du cap Vert.

Uranoscopus polli Cadenat, 1953 Figure 57

Noms vernaculaires.- Uranoscope à points blancs; whitespotted stargazer; moussou guedj.

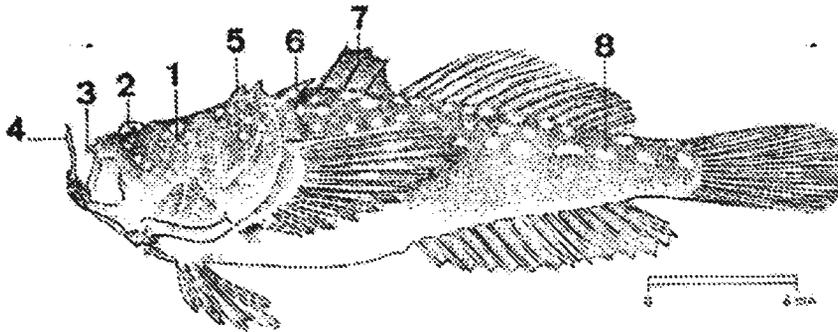


Figure 57 : *Uranoscopus polli* (CADENAT, 1953)

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981).

Le corps est massif à l'avant et quelque peu comprimé postérieurement. La tête est grande et plate (1) dans sa partie antérieure à section subcylindrique. Les yeux (2) sont petits au-dessus de la tête. L'espace interorbitaire est large et fait le 1/5ème de la longueur de la tête. La bouche est verticale, les lèvres sont ornées d'une frange de courts appendices (3). La tentacule de la mâchoire inférieure (4) dans la bouche presque comme un fil, à peu près aussi long que le diamètre de l'oeil; il est bordé de noir. Il existe 4 épines sur le bord inférieur du préopercule (5) et une sur le sous-opercule. L'épine humérale (6) est contenue de 4,8 à 5,1 fois dans la longueur de la tête. La première nageoire dorsale (7) possède 3 épines et la seconde ainsi que l'anale 14 rayons mous. Le dos et les côtés sont brun rougeâtre avec des taches blanches diffuses (8); le ventre est blanchâtre. La première dorsale est noire et son origine est entourée d'une plaque blanche distincte.

Caractères généraux et mode de transformation. –

D'après Fischer et al. (1981), *U. polli* a une répartition géographique limitée à un secteur allant du Congo à l'Angola, mais elle se situe plus au nord car l'espèce est fréquemment capturée au Sénégal. Elle vit sur les fonds rocheux et sablo-vaseux entre 25 et 50 m, voire 200 m de profondeur, d'où elle est capturée à l'aide de chaluts de fonds et d'engins divers de la pêche artisanale. La Lt commune de l'espèce est de 250 mm, mais elle peut atteindre 350 mm. Nous l'avons fréquemment observée à Ouakam, les LT mesurées oscillaient entre 350 et 450 mm. *U. polli* est transformée en guedj sur tous les sites de la presqu'île du cap Vert.

Acanthurus monroviae Steindachner, 1876 Figure 58

Noms vernaculaires. - Poisson chirurgien ; Monrovia doctorfish ; ndiapatère.

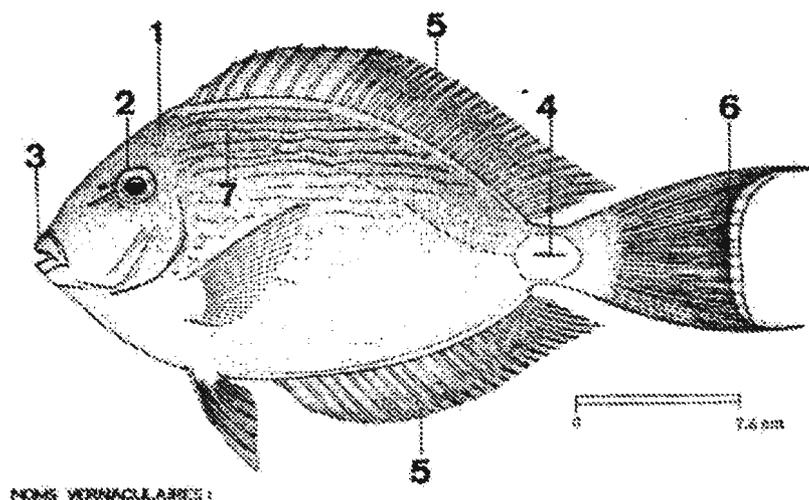


Figure 58 : *Acanthurus monroviae* STEINDACHNER, 1876

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981).

Le corps est haut et comprimé, sa hauteur (1) est contenue 2 à 2,2 fois dans la longueur standard. L'oeil (2) est situé bien au-dessus du niveau de la bouche (3). Il n'existe qu'une seule épine (4) qui se replie dans un sillon horizontal, entouré d'une tache jaune de chaque côté du pédoncule caudal. Les dents sont rapprochées et denticulées sur les bords. La nageoire dorsale (5) est continue, sans échancrure, avec 9 épines et 25 à 27 rayons mous. La nageoire anale a 3 épines et 24 à 26 rayons mous (6). La caudale (7) des adultes est profondément échancrée. La coloration de fond est brune avec des lignes claires ondulées (8).

Caractères généraux et mode de transformation.

A monroviae est trouvé autour des îles du Cap-Vert et le long de la côte tropicale de l'ouest africain du Maroc à l'Angola. L'espèce habite généralement les fonds durs du littoral. On la capture avec les filets pièges, maillants et dérivants, les lignes, mais aussi au chalut. La LT maximale atteint 450 mm, mais la LT commune est de 380 mm. Des exemplaires ont été fréquemment observés à Ouakam. Ils avaient entre 410 et 450 mm LT. *A monroviae* est transformée en guedj sur les sites de la presqu'île du cap Vert.

Branchiostegus semifasciatus Norman, 1931 Figure 59

Noms vernaculaires. - Tile zèbre; Zebra tilefish.

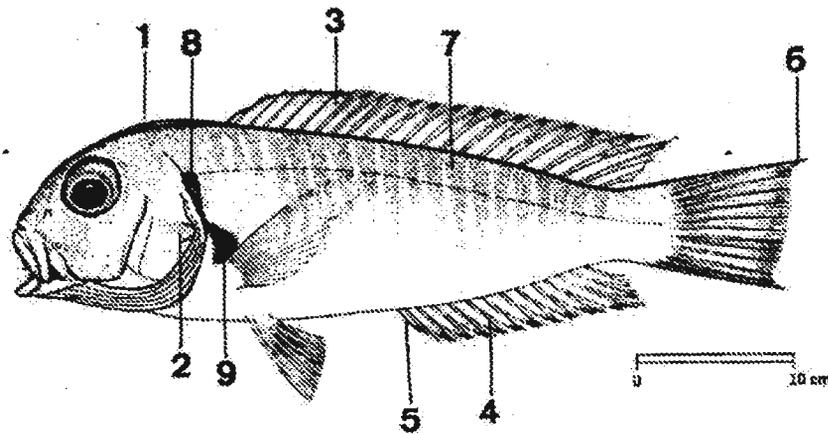


Figure 59 : *Branchiostegus semifasciatus* (NORMAN, 1931)

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981).

Le corps est quadriforme avec une crête occipitale haute (bourrelet surélevé en avant de la dorsale) (1). L'opercule est pourvu d'une épine (2). Les nageoires dorsale (3) et anale (4) sont longues et continues. La nageoire anale possède 1 épine et 13 rayons mous (5). La caudale est tronquée avec les extrémités des rayons latéraux légèrement allongés (6). Les flancs sont dorés jaunâtres avec 16 à 20 barres violet grisâtre (7) s'étendant ventralement jusqu'à une ligne passant par le milieu ou la base des pectorales. La crête occipitale, une tache à l'angle supérieur de l'opercule (8) et une autre légèrement plus grande à l'aisselle de la pectorale (9) sont noires.

Caractères généraux et mode de transformation. -

B. semifasciatus est connu le long de la côte de l'ouest africain, au large du Maroc (34° N), plus au sud à partir de la presqu'île du cap Vert et presque sans discontinuité jusqu'en Angola.

L'espèce habite les fonds sableux et vaseux de 50 à 100m, mais aussi les crevasses dans les fonds rocheux de plus de 200 m. On la capture essentiellement au chalut de fonds et à la palangre. La LT maximale est de 600 mm, mais les LT communes se situent entre 150 et 300 mm. La LT des quelques exemplaires observés à Ouakam se situaient entre 400 et 600 mm. *B. semifasciatus* est transformé en guedj sur les sites de la presqu'île du cap Vert.

***Lagocephalus laevigatus* (Linnaeus, 1766) Figure 60**

Noms vernaculaires. - Compère lisse; Smooth puffer

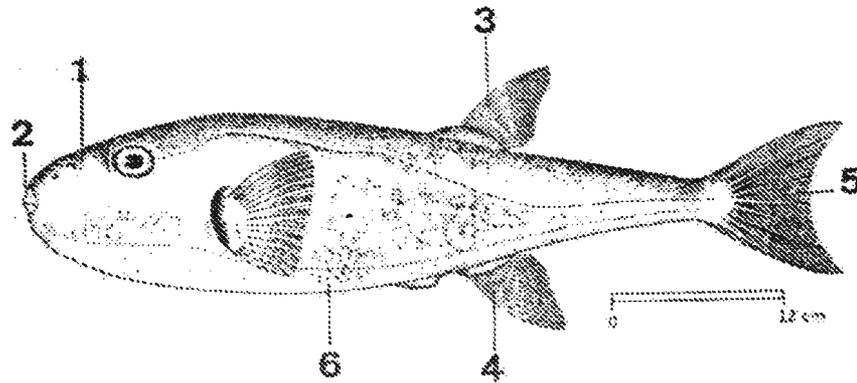


Figure 60 - *Lagocephalus laevigatus* (LINNAEUS 1766)

Morphologie générale d'après Fischer et al. (1981).

La tête (1) est obtuse avec de fortes mâchoires formant un bec de 2 dents (2) à chacune des deux mâchoires. Les nageoires dorsale (3) et anale (4) sont situées loin en arrière près de la caudale (5), nettement concave. Ces nageoires ne sont formées que par des rayons mous. La première en compte 13 à 14, la seconde 12 à 13. Des piquants recouvrent la majeure partie du ventre (6). La coloration de fond est gris foncé ou verdâtre. Le ventre est blanc.

Caractères généraux et mode de transformation. -

L. laevigatus a une répartition amphiatlantique. Au long de la côte orientale de l'Atlantique, l'espèce est citée depuis le détroit de Gibraltar à l'Angola, plus au nord vers le Portugal. L'espèce habite les zones côtières et voisines de la côte jusqu'à la profondeur de 180 m environ, sur des fonds de vase ou de sable. On la capture avec les filets pièges, maillants, à la ligne, à la palangre mais aussi au chalut. La LT maximale atteint 1000 mm, mais la LT commune est de 600 mm. Des exemplaires ont été fréquemment observés à Ouakam.

Ils avaient entre 410 et 560 mm LT. *L. laevigatus* est transformé en guedj sur les sites de la presqu'île du cap Vert, mais la tête et le tronc sont traités séparément.

I-2-3- Discussion

Le **sali** est un produit réalisé à partir de Poissons de grande taille par définition. Nous avons vu que les grands requins étaient recherchés par les artisans. Parmi les Téléostéens, les *Arius* spp. sont tout autant appréciés. Il faut noter que cette préparation est étendue à d'autres espèces de Téléostéens réputées nobles à chair blanche comme les Otolithes, les Capitaines, etc... Cette technique n'est pas systématique, et présente, de ce fait, un aspect plutôt conjoncturel. Elle dépend essentiellement d'une demande externe. Le sali est un produit d'exportation très lucratif.

Le **féré-féré** est une technique simple, adjuvante ou de substitution réservé aux Téléostéens. Cette technique est pratiquée sur des espèces ou des spécimens de petite taille, des juvéniles pour la plupart, qui ne correspondent pas aux critères exigés par les mareyeurs et les consommateurs. Le féré-féré permet de revaloriser les éventuels rejets de la pêche et de les replacer dans les circuits de distribution. Ce poisson séché-entier est prisé même hors des frontières du Sénégal. C'est un produit d'exportation vers le Ghana, le Togo et le Bénin, notamment.

Le **Métora** n'est pas à proprement parler une technique locale. Elle a été apportée par les transformateurs guinéens qui se sont installés dans notre pays. Adoptée au Sénégal, la technique s'est rapidement répandue dans la majorité des sites du littoral. Elle permet de récupérer et de revaloriser de nombreuses espèces d'Elasmobranches, les Téléostéens des eaux saumâtres, comme les *Arius* spp. et les *Clupeidae*. La spécialité est particulièrement recherchée par la nombreuse communauté guinéenne de notre pays. Le produit est évidemment exporté vers la Guinée, mais, il fait de plus en plus l'objet d'une forte demande de la part de nos concitoyens.

Le **kétiakh** est une spécialité typiquement sénégalaise et de surcroît très prisée. Il est utilisé comme condiment en association avec le "niébé", une légumineuse, principale source de protéines dans certains mets locaux. Le kétiakh est uniquement élaboré à partir de *Clupeidae*, les Sardinelles étant les plus prisées. Les sites de transformation s'échelonnent tout au long des côtes du Sénégal, mais les plus importants et les plus performants sont installés sur la

petite Côte, comme ceux de Joal et surtout de Mbour. Environ la moitié de la surface de ce dernier site est réservée à la production du kétiakh (Gueye-Ndiaye, 1993). On imagine son importance lorsque l'on sait qu'en tonnages, le kétiakh est le plus important de tous les produits transformés au Sénégal. A Mbour, le site de transformation est installé à côté de la zone de débarquement. Cette installation n'est donc pas fortuite. Elle est en relation avec l'abondance de la matière première mise à la disposition des artisans. Les *Clupeidae* constituent une ressource halieutique de première importance pour le Sénégal, et son exploitation en tant que produit transformé évite les pertes et revalorise considérablement ces poissons.

Le **tambadiang** est une spécialité tout aussi prisée que le kétiakh dans notre pays. Toutes deux entrent pratiquement dans les mêmes préparations culinaires. Le tambadiang est une technique relativement simple. Les artisans utilisent tous les Téléostéens de petite taille, tout comme nous l'avons évoqué ci-dessus pour le féré-féré. Cependant, pour garantir et améliorer la qualité du produit, on préfère les *Clupeidae* et les espèces des milieux estuariens, les *Tilapia* spp., mais surtout les *Mugilidae*. Les espèces présentées ci-après sont certainement les plus convoitées : *L. falciformis*, *L. grandisquamis* et *M. curema*.

Le **guedj** est la troisième grande spécialité utilisée au Sénégal, mais contrairement au kétiakh et au tambadiang, sa préparation n'est pas limitée à quelques espèces. Les artisans utilisent presque tous les produits halieutiques y compris certains Gastéropodes. Les espèces nobles invendues sont récupérées et transformées en guedj. Ce produit évite donc les déperditions et permet de reprendre et de revaloriser les produits qui, normalement, auraient dû constituer une perte sèche pour les professionnels de la pêche. Le guedj représente un énorme avantage économique au niveau des produits transformés, et c'est pour cela que dans tous les sites, la technique est pratiquée, même si elle doit l'être en dernier ressort, pour sauvegarder la matière première.

Le **yèt** est un produit transformé extrêmement prisé dans notre pays, mais il est élaboré à partir des Gastéropodes du genre *Cymbium*.

Le kétiakh, le tambadiang et le guedj sont tout autant appréciés du consommateur local. Ils entrent dans les traditions culinaires, la gastronomie du Sénégal. Ils se différencient du yèt par le fait qu'ils sont presque exclusivement préparés à partir de Téléostéens

Avec la raréfaction de la ressource et la cherté des poissons nobles qui sont maintenant exportés en grande partie, les espèces jadis presque exclusivement réservées à la

transformation sont maintenant consommées à l'état frais. C'est ainsi que la chair des sardinelles débarrassées de leur peau et de leurs vertèbres est transformée en une sorte de purée à l'aide de petits moulins mécaniques, et emballée dans des sachets plastiques pour faire des boulettes de poissons à frire, et à consommer accompagnées d'une sauce tomate le plus souvent.

Tout au long de ce chapitre, la présentation des Téléostéens montre une grande biodiversité et une relative abondance de la matière première. Certes la liste de ces différentes espèces est loin d'être exhaustive. Certaines d'entre elles ont pu échapper à nos observations. Nous pensons aux espèces estuariennes dont l'inventaire est encore loin d'être terminé. Enfin, dans ce mémoire, nous n'avons pas tenu compte des espèces continentales, dont l'impact sur les produits transformés peut être d'une grande importance avec une éventuelle intensification de la pisciculture.

Cependant, on a pu constater, au niveau qualitatif, une adéquation entre le produit halieutique et le produit transformé. La spécialité ne concerne que quelques espèces, parfois deux, voire qu'une seule. Dans ce contexte, le *guedj* constitue une exception, la méthode ultime pour préserver et valoriser la matière première. La même adéquation se retrouve au niveau quantitatif, l'abondance de la matière première conditionne celle du produit transformé.

En considérant l'extraordinaire potentiel halieutique du cadre maritime sénégalais, on est tenté de conclure à la pérennité des produits transformés, source de revenus non négligeables, mais aussi et surtout source de protéines animales pour nos populations. Cette assertion risque d'être prise en défaut, si on prend davantage en compte l'impact de la pression anthropique de pêche sur ces populations animales. Certaines espèces sont menacées et nous avons évoqué l'exemple de *C. pepo* et des requins pélagiques, fragilisées par leur propre processus de reproduction qui ralentit dans l'espace et dans le temps le renouvellement des stocks.

La menace pèse également sur les espèces nobles et les professionnels de la pêche se rabattent sur les espèces normalement utilisées pour la transformation. Cette démarche risque de priver les artisans de leur matière première et des conflits risquent de surgir à plus ou moins long terme. En dépit de l'intérêt que présente cette situation, l'avenir de la matière première des produits de la transformation n'est pas notre objectif immédiat, même s'il constitue pour nous une source de préoccupation. Celui-ci se porte sur le devenir de ces produits du site de production à leur mise en place dans le circuit de distribution. Dans ce devenir, nous excluons le point de vue économique pour nous attacher à son état de conservation. Le produit transformé élaboré à partir de techniques simples ne perdure pas indéfiniment. Il est soumis à des aléas et à des dégradations d'origines diverses dont la plus importante est

constituée par l'action des espèces déprédatives dont l'invasion se réalise dès les premières étapes de son élaboration.

I-3-CARACTERISTIQUES DES TROIS PRINCIPAUX PRODUITS TRANSFORMES

Les caractéristiques des 3 types de spécialités de poissons transformés les plus consommés au Sénégal sont présentés dans le Tableau VI. En réalité, de par le caractère artisanal de ces pratiques où rien n'est mesuré avec précision, ces valeurs sont assez variables (Guèye-Ndiaye & Gningue, 1995). La mesure de la teneur en eau, en début et en fin d'expérience, a montré une forte réhydratation des produits durant le stockage.

Guedj et *tambadjang* ont un goût fort et sont généralement utilisés comme condiments pour assaisonner de nombreuses préparations culinaires. Le *Kétiakh* présente une belle couleur beige rougeâtre et un arôme de poisson fumé ; il est très prisé et peut même être consommé directement sans préparation complémentaire. Ils constituent une importante source de protéine animale dans les mets à base de légumineuses où ils peuvent valablement remplacer la viande ou le poisson frais.

En ce qui concerne le rendement moyen de la transformation, on constate qu'il est plus élevé pour le *Tambadiang* (39 à 52%), suivi du *Guedj* (27 à 32%) et enfin du *Kétiakh* (26 à 29%). Les teneurs en eaux et en sels sont assez variables. Elles sont plus élevées, quelle que soit l'espèce utilisée pour le *Tambadiang* que pour les deux autres.

Tableau VI : Rendement moyen, teneur en eau et en sels des trois principales spécialités de produits transformés

Espèces de poisson	"Kétiakh"		"Tambadiang"			"Guedj"		
	<i>Sardinella maderensis</i>	<i>Sardinella aurita</i>	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	<i>Ethmalosa fimbriata</i>	<i>Liza</i> sp.	<i>Plectorynchus mediterraneus</i>	<i>Arius gambiensis</i>	<i>Pseudotolithus</i> sp
Rendement en produit fini								
(en %)	28,8±5,9	26,7±1,7	52,9±2,2	39,6±3,3	45,7±4,6	27,5±1,0	31,9±3,1	30,3±1,2
Teneur en eau								
(en %)	33,4	20,7	41,7	33,5	33,9	26,4	25,6	33,6
Teneur en sel								
(en %)	9,6	7,5	10,6	11,3	10,4	8,8	6,2	10,1

Chapite sII-INFESTATION PAR LES ARTHROPODES

II-1-Introduction

L'observation des produits halieutiques transformés, a permis de constater que ceux-ci attiraient une faune importante et variée d'arthropodes.

Au cours de la transformation, et pendant les 2 à 3 premiers jours de séchage, on remarque sur les produits la présence de mouches, dont les femelles déposent des paquets d'œufs qui donneront des larves vermiformes blanchâtres, ou asticots en particulier pendant la saison des pluies.

Les poissons séchés et stockés présentent souvent des orifices et galeries ainsi qu'une certaine quantité de "poussière" désignée sous le terme de "frass" en anglais : elle est constituée de fragments de chair mélangés à beaucoup de déjections et de poils provenant de larves de couleur foncée, et de leurs imagos, les dermestes que l'on peut voir déambuler dessus. Leurs exuvies très nombreuses sont aussi présentes. Ces observations attestent d'une infestation de ces produits par les arthropodes.

Cette infestation a toujours été une contrainte dans la transformation artisanale et le stockage des produits halieutiques séchés. Les espèces infestantes rencontrées appartiennent essentiellement à la classe des Insectes et à celle des Arachnides; elles sont répertoriées dans le Tableau VII. La plupart ont déjà été signalées par plusieurs auteurs *in* (FAO, 1984); (HAINES, et al., 1989).

Dans ce chapitre, nous avons considéré chacune de ces espèces après les avoir déterminées nous-mêmes en nous aidant des guides du British Museum et du Natural Resources Institute ou par des spécialistes.

Elles sont présentées dans l'ordre systématique classique du règne animal et décrites par leurs caractères les plus significatifs.

Comme pour les espèces halieutiques, nous donnons leur binôme reconnu par le Code International de Nomenclature Zoologique, les éventuels synonymes, ainsi que les noms vernaculaires, en français, en anglais, puis en wolof.

Nous indiquons aussi leur mode de vie, en particulier leur régime alimentaire qui permet de savoir si elles constituent ou non des déprédatrices.

II-2-Espèces rencontrées

II-2-1 Les Arachnides

Arthropodes appartenant au sous-Embranchement des Chélicérates, ils n'ont ni ailes ni antennes. Ce sont des animaux terrestres à respiration trachéenne avec quelques groupes secondairement adaptés à la vie aquatique. La classe des Arachnides comprend un nombre important d'espèces aux formes diverses (araignées, scorpions, acariens, etc.). Leur corps comporte deux régions distinctes :

- le prosoma ou cephalothorax portant dorsalement des ocelles, et ventralement quatre paires de pattes ambulatoires. A l'avant, on distingue une paire de chelicères et une de pedipalpes.
- l'opisthosoma ou abdomen est constitué fondamentalement de 13 segments, mais présente le plus souvent une fusion des métamères. Il porte l'anus et l'orifice génital, mais aussi des organes spécialisés tels que les filières productrices de soie chez certaines espèces. Les sexes sont séparés.

Les espèces trouvées dans les produits halieutiques appartiennent à la sous classe des Araneides et à celles des acariens, mais seules ces dernières ont fait l'objet de détermination jusqu'à l'espèce.

- Les Araneides

Les Araneides regroupent les araignées. Leur taille varie de 0,5 à 90 mm. Prosoma et opisthosoma sont reliés par un étroit pédicule.

Les chelicères biarticulés sont souvent vénimeux, et les pedipalpes des mâles sont transformés en organes copulateurs.

Carnivores comme la plupart des Arachnides, elles consomment des insectes qu'elles capturent dans leurs toiles soyeuses.

Les espèces trouvées n'ont pas été déterminées.

- Les Acariens

Arachnides de petite taille (100 μ m à quelques mm), leur corps a généralement perdu toute trace de segmentation.

Le prosoma se différencie en gnathosoma situé à l'avant et comprenant la bouche entourée des chelicères et pédipalpes, et en podosoma portant les pattes. Ce dernier est à son tour subdivisé en propodosoma avec la première et la deuxième paire de pattes et métapodosoma avec les pattes de la troisième et de la quatrième paire. Les pattes sont

généralement constituées de 6 articles : coxa, trochanter, fémur, genou, tibia et tarse, et sont terminées par une griffe.

Le corps porte des soies et épines appelées setae. Elles ont une fonction sensorielle, mais leur forme et leur répartition (chaetotaxie) constituent des critères systématiques importants.

Les sexes sont séparés et le dimorphisme sexuel est souvent marqué. La larve est hétérotypique, tandis que nymphes et adultes sont octopodes. Il y a fondamentalement 3 stades nymphaux successifs : la protonympe, la deutonympe et la tritonympe.

Il existe une très grande diversité dans la morphologie, l'habitat et le mode de vie des acariens. Présents dans tous les milieux. Ils sont libres ou parasites. La systématique très complexe est basée sur plusieurs caractères dont le nombre et la position des stigmates, lorsqu'ils existent, ainsi que la chaetotaxie.

Les deux espèces que nous avons rencontrées dans les produits halieutiques appartiennent à l'ordre des *Astigmata*, encore appelés *Acarida*, et au sous-ordre des *Acaridia* (HUGUES, 1976) ; (FAIN, 1984)).

Les *Astigmata* sont de très petite taille, et leur corps translucide ne possède ni stigmate, ni trachée. La respiration est cutanée. Les coxae des pattes sont soudés à la face ventrale et donnent les épimères.

La deutonympe est spéciale : immobile et ne s'alimentant pas, elle se fixe sur les téguments des insectes par des systèmes de ventouses situées à la partie postérieure de la face ventrale ; elle est ainsi disséminée partout. C'est une forme de résistance et de dispersion appelée hypope.

Les *Acaridia* sont des espèces libres rencontrées habituellement dans les denrées alimentaires.

- Présentation des especes

Suidasia pontifica Oudemans, 1905 Figure 61

Synonymes : *Suidasia medanensis* Oudemans, 1924

Suidasia insectorum Fox, 1950.

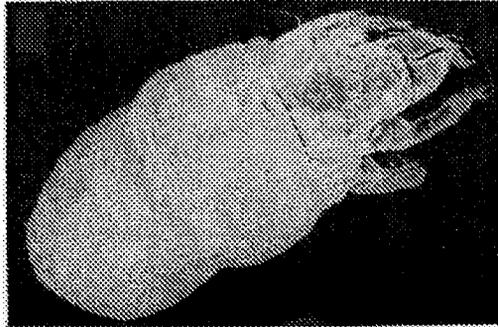


Figure 61 : *Suidasia pontifica* adulte, vue dorsale (MICROSCOPE A BALAYAGE X 275)

La longueur de l'idiosoma, varie entre 290 et 360 μm , chez l'adulte.

Cuticule rugueuse avec un dessin en réseau. Prétarses courts. Apex des tarses avec 3 épines bien développées, l'épine ventrale bien séparée des latérales. Deux fins poils séparent les 2 épines latérales.

Les griffes, petites et simples, sont articulées avec les tarses.

Présence de 2 paires de ventouses chez les mâles : une de grande taille, autour de l'anus et une de petite taille sur les tarses de la quatrième paire de pattes.

S. pontifica est une espèce cosmopolite assez fréquemment rencontrée dans divers habitats : insectes morts, nid de *Xylocopa*, copra, poussière de maison, maïs, racine de manioc, ...etc.

Lardoglyphus konoï (Sasa et Asanuma, 1951) Figure 62

Synonyme : *Hoshikadania konoï* S. & A., 1951



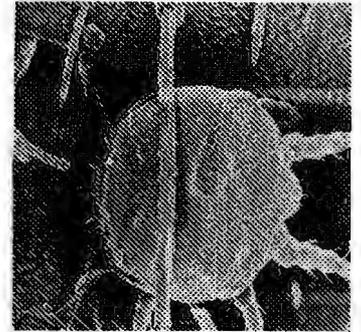
a: femelle adulte (vue dorsale)



b : hypopes de *L. konoï* sur tergites de dermeste adulte



c : larve de *Dermestes* sp. couverte d'hypopes de *L. konoï*



d : Un hypope de *Dermestes* sp. sous un poil de larve de dermestes sp. (Microscope à balayage X 360)

Figure 62 : *Lardoglyphus konoï*, ADULTES FEMELLES ET HYPOPEs.

L'idiosoma a une longueur comprise entre 300 et 550 μm chez l'adulte; la femelle est généralement plus grande que le mâle.

Les poils ve et vi se dressent presque au même niveau (Figure 62a). Sce est plus long que Sci. Le dimorphisme sexuel est marqué : les femelles portent des griffes bifides, tandis que les mâles ont des griffes simples, aux pattes I, II et IV ; leurs pattes III sont modifiées, avec le dernier article bifide et ne portant pas de griffe. Les mâles sont dits hétéromorphes.

Décrite du Japon, rencontrée aussi en Inde et en Europe, cette espèce affectionne les aliments riches en protéines en particulier les produits d'origine animale. Elle s'attaque au poisson séché sous les tropiques.

Dans les conditions de surpeuplement et de manque de nourriture, des hypopes se forment et se fixent sur les larves et adultes de *Dermestes* spp. par une plaque suctoriale complexe

II-2-2 Les Insectes

Arthropodes antennates à respiration trachéenne, ils possèdent, à l'état adulte, 3 paires de pattes (hexapodes) et 2 paires d'ailes (insectes pterygotes), lesquelles peuvent manquer (apterygotes, et pterygotes ayant perdu leurs ailes secondairement). Ils constituent par leur nombre et leur diversité, la classe la plus importante du règne animal dont ils représentent les 4/5 des espèces actuellement connues. Comme tous les Arthropodes, leur corps est segmenté, et les somites sont groupés en ensemble de même fonction appelé tagmes : on distingue la tête, le thorax et l'abdomen.

- La tête ou capsule cephalique, résulte de la fusion des métamères originels. Elle porte les organes sensoriels, la bouche et les pièces buccales, et, est séparée du thorax par un cou membraneux.

Les organes sensoriels comportent les yeux composés et les ocelles ainsi que les antennes. Les pièces buccales sont constituées du labre et du labium, respectivement lèvre supérieure et inférieure, d'une paire de mandibules, d'une paire de maxilles et de l'hypopharynx ou langue. Il y a aussi une paire de palpes maxillaires et une paire de palpes labiaux, organes tactiles portés respectivement par les maxilles et le labium.

Ces pièces buccales servent à la prise de nourriture, et leur forme varie selon le régime alimentaire de l'insecte : on distingue fondamentalement les types broyeur, piqueur et lécheur. Chez le type broyeur qui est le plus primitif, les mandibules sont de puissantes pièces masticatrices. L'alimentation est généralement solide, et le régime herbivore, granivore, carnivore ou omnivore.

Les deux autres types se nourrissent d'aliments liquides, d'origine animale (sang des vertébrés) ou végétale (sève, sucs et nectar), qu'ils aspirent. Les pièces buccales sont donc modifiées par rapport au broyeur primitif pour donner des stylets vulnérants chez les piqueurs, ou une trompe chez les lécheurs, parfois les deux à la fois.

- Le thorax

Il est constitué de 3 métamères portant chacun une paire de pattes : ce sont le pro-, le méso- et le métathorax. Ces deux derniers métamères portent généralement une paire d'ailes et une paire de stigmates chacun. Ils constituent le ptérothorax.

Chaque segment du thorax est composé typiquement d'une partie dorsale, appelée notum, tergum ou tergite, une partie ventrale, sternum ou sternite et de 2 parties latérales ou pleurites.

Ces parties, plus ou moins fortement sclérifiées sont reliées par des zones membraneuses souples.

Le pronotum qui correspond au tergite du prothorax est parfois hypertrophié chez certaines espèces, et recouvre alors le dessus des 2 autres métamères.

La taille relative du méso et du métathorax est directement liée à l'activité et à l'importance des ailes correspondantes.

Les pattes des insectes sont articulées, et se situent au niveau de chacun des 3 segments, entre le sternite et les pleurites. Ce sont des appendices uniramés qui comprennent 6 articles : hanche, trochanter, fémur, tibia, tarse et empodium. Elles présentent de nombreuses modifications adaptatives, en relation avec le mode de vie des insectes.

Les ailes chez les Arthropodes sont caractéristiques des insectes, bien que les formes les plus anciennement connues soient aptères.

L'aile est typiquement composée de 2 lames articulaires appliquées l'une sur l'autre et renforcées par des nervures de diamètres différents : les grosses nervures contiennent des trachées baignant dans des sinus sanguins, tandis que les petites nervures servent à tendre les lames cuticulaires. Celles-ci portent souvent des phanères fixes et des soies à rôle sensoriel ou glandulaire.

La topographie des nervures ou nervation alaire, ainsi que l'articulation des ailes avec le corps sont des critères systématiques de très grande importance.

On distingue 2 groupes :

- les Paléoptères plus primitifs dont les ailes qui ne se replient pas en arrière au repos ne possèdent que 2 champs alaires, le remigium et le champ vannal.
- Les Néoptères dont les ailes se replient en arrière au repos et sont constituées de 3 champs alaires : remigium, champ anal et néala ou jugum. La nervation du jugum permet de subdiviser les néoptères en 3 groupes que sont : les Polynéoptères, dont le jugum porte de nombreuses nervures (caractère primitif), les Paranéoptères, avec une nervure ramifiée au sommet et les Oligonéoptères, avec une nervure simple au niveau du jugum.

Les ailes se développent extérieurement, sous forme de bourgeons ou ptérothèques, visibles généralement dès les premiers stades, chez les insectes à métamorphoses incomplètes appelés encore Hétérométaboles ou Exopterygotes.

Par contre, chez ceux à métamorphoses complètes, les ailes se forment à partir de disques imaginaires et ne sont visibles qu'à partir du stade nymphal, ou plus tard. Ce sont les Holométaboles ou Endopterygotes.

- L'abdomen

L'abdomen des insectes est primitivement constitué d'une série de 11 métamères suivis d'un telson. Mais ce nombre est généralement réduit par fusion ou atrophie à 9,10 ou le plus souvent 8 métamères.

Il est généralement dépourvu d'appendices sauf chez les Apterygotes et chez quelques larves de Pterygotes.

Par contre, il porte plusieurs paires de stigmates (au maximum 8).

Il contient les viscères, les organes reproducteurs, de nombreux muscles ainsi qu'un corps gras abondant.

La présence d'importantes aires membraneuses lui permet de se distendre sous l'effet d'une prise de nourriture substantielle, ou celui du développement des ovaires chez les femelles.

A l'extrémité de l'abdomen, se trouve l'anus, ainsi que l'orifice génital ou gonopore, situé en avant de l'anus et ventralement.

Le segment qui porte le gonopore ou ceux qui l'encadrent sont souvent modifiés. Ils possèdent des pièces sclérifiées composant l'armure génitale ou genitalia externes ; ils permettent la copulation, ainsi que l'oviposition chez les femelles en formant la tarière ou oviscapte. On les utilise comme critères de détermination des espèces.

Souvent, très prolifiques, les insectes sont à majorité terrestres, mais certaines espèces vivent dans l'eau, tandis que d'autres sont parasites.

La plupart d'entre eux sont gonochoriques, avec un dimorphisme sexuel très apparent chez l'adulte, mais quelques espèces sont parthénogénétiques ou hermaphrodites.

En plus des genitalia externes évoqués plus haut, l'appareil reproducteur est constitué par une paire de gonades, des canaux et diverses glandes accessoires, tous situés dans l'abdomen.

Les insectes sont généralement ovipares. Les oeufs du type centrolécithes sont riches en vitellus. Ils peuvent être pondus isolément, ou en groupe, enduits le plus souvent d'une sécrétion des glandes accessoires qui peut constituer une oothèque chez certaines espèces.

Après fécondation, l'embryon se développe, avant d'éclore en sortant du chorion. Il subit ensuite le développement post-embryonnaire.

Celui-ci consiste en des phénomènes de croissance par paliers successifs, séparés par des mues au cours desquelles, l'insecte abandonne sa vieille cuticule (exuvie) et en acquiert une nouvelle de taille supérieure. Ces phénomènes peuvent être accompagnés ou non de transformation notable (métamorphose) du jeune insecte pour aboutir à l'émergence de l'adulte sexuellement mûr ou imago.

La classe des Insectes est subdivisée en plus de quarante ordres, comprenant chacun généralement plusieurs sous-ordres, super-familles, familles, ... etc. Les principaux critères systématiques étant les caractères alaires et ceux du développement post-embryonnaire.

Au Sénégal comme dans tous les pays tropicaux, plusieurs espèces d'insectes sont présentes.

Les plus connues étant :

- les ravageurs des cultures dont les criquets ;
- ceux qui s'attaquent à l'homme et au bétail avec transmission possible de maladies, telles que les moustiques et les glossines ;
- les ennemis de l'hygiène publique : blattes, mouches ;
- les insectes des denrées stockées tels que charançons et bruches.

Dans les produits halieutiques transformés, dix espèces d'insectes appartenant à quatre (4) ordres et sept (7) familles ont été trouvées.

LES DICTYOPTERES

Insectes polynéoptères hétérométaboles à antennes filiformes et tarsi pentamères. Les pièces buccales sont broyeuses et les ocelles toujours présents. L'abdomen est composé de 10 segments et se termine par 2 cerques courts multiarticulés. Les oeufs sont généralement pondus par groupe de 10 à 20 dans une oothèque. Les ailes antérieures sont plus étroites et plus coriaces que les ailes postérieures.

Cet ordre renferme 2 groupes d'insectes différents : les mantes qui sont carnassières et les blattes généralement omnivores ou détritivores. Ces dernières ont le corps aplati et ovalaire. Le pronotum est large et cache la tête. Ils n'ont que 2 ocelles latéraux, le médian étant toujours absent. Leur taille varie entre 1 et 7 cm. La plupart des espèces sont tropicales.

- Présentation des espèces

- *Pycnoscelus surinamensis*

Noms vernaculaires : blattes, cockroach, mboot.

Espèce cosmopolite, en particulier en Afrique.

Adulte de 2 à 3 cm de long ; pronotum à surface ponctuée, large et convexe, son bord postérieur est incurvé. Coloré en marron foncé bordé d'un fin liseré clair à l'avant, il forme un bouclier cachant partiellement la tête. Les ailes de grande taille couvrent entièrement l'abdomen. Leur couleur beige marron est plus claire que le pronotum. Les pattes bien développées portent des épines aux tibias. Elles sont adaptées à la course.

Elle est détritivore.

LES PSOCOPTERES

Insectes paranéoptères hétérométaboles de petite taille (moins de 10 mm). La tête est grosse comparativement au reste du corps, et le thorax proéminent. Deux yeux convexes et 3 ocelles. Antennes longues et filiformes et pièces buccales broyeuses. Pas de cerques à l'extrémité abdominale. Les ailes, si elles sont présentes, sont repliées en toit au repos. Certaines espèces sont aptères.

- Les Psocoptères se déplacent par des mouvements rapides et saccadés. On les trouve sur les écorces, sous les pierres ou dans les maisons. Ils se nourrissent de champignons, de lichens, d'oeufs d'insectes, mais sont attirés aussi par des farines de céréales moisies.

- Ils sont fréquents dans les habitations et les entrepôts.

- Présentation des espèces

Liposcelis sp. (Badonnel)

Noms vernaculaires : psoques, dustlice

Corps aplati, de petite taille (1 à 3 mm) de couleur beige - marron clair. Antennes filiformes de 15 articles, tarsi triarticulés. Pas d'ailes.

Les fémurs de la troisième paire de pattes sont dilatés et portent chacun une petite proéminence dorsale ressemblant à un tubercule.

LES COLEOPTERES

Insectes holométaboles à pièces buccales broyeuses, ils sont caractérisés par la rigidité de leur première paire d'ailes, transformées en étui protecteur ou élytres ; les bords suturaux de ces élytres se juxtaposent sans se recouvrir.

Le prothorax, libre et généralement de grande taille forme le corselet. Pérothorax et abdomen sont recouverts par les élytres qui protègent aussi les ailes postérieures membraneuses, lesquelles assurent le vol. L'abdomen possède 9 à 10 segments et ne porte pas de cerque à son extrémité. Le métathorax ne porte pas de stigmat.

La morphologie des adultes est assez homogène, leur taille est comprise entre 0,25 et 15 cm. Leurs modes de vie et régimes alimentaires sont variés : carnivores, granivores, détritivores, ... etc.

Leurs larves par contre ont diverses formes en rapport avec leur mode de vie. Les nymphes sont libres ou semi-obtectées, rarement enfermées dans un cocon.

Il y a souvent un stade prénympgal.

Plusieurs critères sont utilisés pour la systématique de ce groupe : le nombre d'articles aux tarsi, la forme des antennes, le nombre de sternites abdominaux visibles, la nervation des ailes postérieures, (ROTH, 1980).

Les Coléoptères constituent l'Ordre d'insectes le plus riche en espèces ; leur nombre est estimé actuellement à 350 000. C'est parmi eux qu'on rencontre la plus grande variété d'insectes des produits emmagasinés (DELOBEL, et al., 1993).

LES HISTERIDAE

Corps généralement convexe ou aplati, bien sclérifié de couleur foncée et brillante.

Le prothorax large cache la tête, et possède à l'avant deux cavités où les antennes peuvent se rétracter. Ce sont des animaux actifs mais qui font le mort quand on les dérange.

Typiquement carnivores, larves et adultes se nourrissent de petits arthropodes, acariens et autres insectes. Cependant beaucoup d'espèces recherchent les matières organiques en décomposition, les fumiers et cadavres.

- Présentation de l'espèce

Pachycaerus Cyanesceus (Erichson, 1834)

Synonymes : *Hister Cyanesceus*

Taille de l'adulte comprise entre 0,3 et 0,5 cm. La hauteur du pronotum représente environ le 1/3 de la longueur totale. La base de la tête et des yeux composés sont cachés par le haut du pronotum. Il n'y a pas d'ocelle.

Les élytres, de couleur bleu de nuit avec un reflet bleu métallique, ne couvrent pas tout l'abdomen. Ils sont ornés de 6 stries longitudinales ponctuées de plusieurs petits points.

Pattes et antennes sont de couleur roux-marron.

LES DERMESTIDAE

Cette famille comprend environ plusieurs espèces (DELOBEL, et al., 1993). Le corps de forme ovale mesure de 1,5 à 12 mm de long chez l'adulte. Il est généralement pubescent, mais

chez certaines espèces, il est couvert de petites écailles de couleur vive. Les antennes sont courtes (10 à 11 articles) et terminées par une massue bien marquée. Au niveau de chaque patte postérieure, la coxa ou hanche est creusée en-dessous d'une gouttière où vient se loger le fémur. Les tarsi sont pentamères. Le dimorphisme sexuel est peu marqué. Le mâle présente une touffe de poils sécrétrices de phéromones sur le quatrième et parfois le troisième sternite abdominal. Les larves très poilues portent des soies complexes, ainsi qu'une paire de protubérances pointues en forme de cornes, appelées urogomphes, sur la face dorsale du dernier segment abdominal.

Le nombre normal de mues, généralement compris entre 5 et 7, augmente, si les conditions sont défavorables. Les exuvies larvaires restent intactes et s'accumulent dans les denrées infestées.

Leur régime alimentaire est généralement nécrophage.

Les représentants du genre *Dermestes* sont de couleur sombre, avec une pubescence blanche ou jaune, et ne possèdent pas d'ocelle médian. Ils se nourrissent de cadavres, et sont nuisibles au poisson séché.

- Présentation des espèces

Dermestes ater Degeer, 1774.

Synonymes : *Dermestes cadaverinus* Fabricius, 1775.

D. piceus Thunberg, 1781.

D. felinus Fabricius, 1787.

D. rufoapicalis Pic, 1951.

Noms vernaculaires : dermeste noir ; black larder beetle ; gounoor.

Adulte : 7 à 10 mm de long. Corps brun rouge à noir, couvert dorsalement d'une fine pubescence dorée, peu dense et répartie de manière égale. La face ventrale de l'abdomen porte principalement une pubescence brun-doré avec des tâches brun-roux de chaque côté de la ligne médiane et sur les deux côtés de chaque sternite.

Le mâle porte une touffe de poils dorés au milieu des sternites abdominaux 3 et 4.

La larve de couleur brun sombre, porte une paire d'urogomphes droits, dirigés vers l'arrière.

D. ater est nécrophage ; on le rencontre sur viandes et poissons séchés, mais il infeste aussi les produits végétaux, en particulier oléagineux et légumineuses tel que la farine de soja (Delobel et Tran 1993).

C'est une espèce cosmopolite.

Dermestes frischii Kugelann, 1792 Figure 63C

Synonymes : *Dermester vulpinus*, 1792.

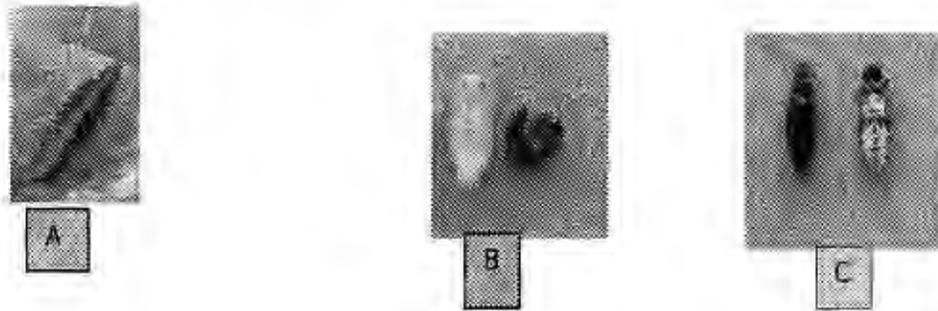


Figure 63 : *Dermestes frischii*. (A) LARVE; (B) NYMPHE ET EXUVIE; (C) ADULTE EN VUE DORSALE ET VENTRALE

Adulte : 6 à 9 mm de long ; corps de couleur brun-noir. Chaque côté du pronotum porte une large bande de soies blanches. La face ventrale de l'abdomen est couverte d'une dense pubescence blanche avec deux taches latérales noires sur chaque segment.

Le dernier sternite porte en plus, une tache noire plus grande, à son extrémité apicale.

Le mâle porte une touffe de poils bruns au milieu du quatrième sternite abdominal.

La larve de couleur brun-noirâtre possède des urogomphes dirigés vers le haut, leur pointe étant tournée vers l'avant.

Elle porte au milieu de la face dorsale, une bande claire longitudinale présentant la même largeur, de la tête au pygidium (Figure 63A).

Dermestes maculatus Degeer, 1774. Figure 64 D et C

Synonymes : *D. vulpinus* Fabricius, 1781.

D. truncatus Casey, 1916.

Noms vernaculaires : dermeste des peaux, hide beetle, gounoor.

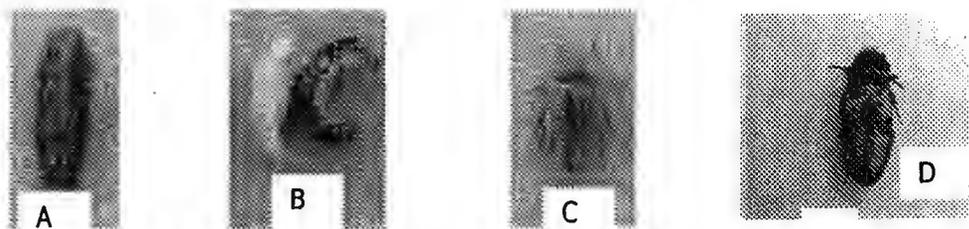


Figure 64 : *Dermestes maculatus*. (A) LARVE; (B) NYMPHE ET EXUVIE; (C) ADULTE, VUE DORSALE; (D) ADULTE, VUE VENTRALE.

Adulte : 7 à 10 mm de long ; corps brun rougeâtre à noir, présentant une pubescence blanche sur les parties latérales du pronotum.

Chaque élytre est terminé au niveau de la suture par une pointe. La face ventrale de l'abdomen est couverte d'une dense pubescence blanche avec 2 taches noires latérales sur les sternites 2, 3 et 4.

Le sternite 5, dernier sternite abdominal, est noir avec un bord postérieur roux. Il porte 2 taches blanches arquées, sublatérales.

Le mâle porte sur le quatrième sternite abdominal, une touffe de poils roux, entourée d'une zone arrondie, glabre. Cette touffe est associée à une glande sécrétrice de phéromone, chez les mâles sexuellement mûrs.

La larve de couleur brun rougeâtre présente une bande longitudinale claire, devenant plus mince vers l'arrière où elle se termine en taches isolées.

Les urogomphes sont dirigés vers le haut et leur pointe est tournée vers l'avant du corps.

D. maculatus est nécrophage, mais on le rencontre aussi dans diverses autres denrées, comme pédateur ou consommateur de cadavres d'insectes. Le poisson séché semble lui convenir le mieux. (Delobel et Tran, 1993).

LES CLERIDAE

Corps couvert d'un duvet dressé et de couleur vive souvent métallique : bleu, vert ou bronze.

Antenne terminée par une massue et insérée près des yeux, lesquels sont échancrés.

Le pronotum est étranglé à la base.

Les tarses de 4 ou 5 articles sont pourvus de lamelles membraneuses en-dessous.

Les larves, généralement allongées, sont de couleur beige rose à brun rouge avec le pronotum et le dernier tergite abdominal fortement sclérifiés.

L'apex de l'abdomen porte 2 urogomphes fixes. Les nymphes sont libres.

Les adultes sont floricoles et carnassiers tandis que les larves sont prédatrices.

- Présentation de l'espèce

Necrobia rufipes (Degeer) Figure 65

Synonymes : *Clerus rufipes* Degeer, 1775.

Necrobia rufipes (Degeer) : Brullé 1838.

Noms vernaculaires : necrobie à pattes rouges ; copra beetle, gounoor.

Adulte : longueur totale 3,5 à 7 mm ; corps uniformément bleu-vert avec un éclat métallique brillant. Pattes et premiers articles des antennes jaune orangé à brun roux, l'extrémité renflée en massue est brun foncé à noire.

Les élytres sont entièrement ponctués avec dix rangs longitudinaux d'interstries aux punctuations plus denses et plus fines. Ils portent des soies raides dirigées vers l'avant chez la femelle, et couchées vers l'arrière chez le mâle.

L'adulte vole bien et se déplace vite.

La larve présente une face ventrale de couleur blanchâtre, homogène, tandis que le dos est rose avec des dessins irréguliers, plus foncés. Les sclérites sur le pronotum et le dernier tergite abdominal sont de couleur ocre à noire. Les urogomphes dirigés obliquement vers l'arrière, ont l'apex recourbé vers l'avant. La tête porte 2 ocelles de chaque côté et le corps est enveloppé d'une fine pilosité rousse.

N. rufipes est nécrophage, mais aussi prédateur et cannibale, se nourrissant de larves d'insectes. Il infeste différentes denrées, telles que fruits secs, oléagineux, fromage, viandes et poissons séchés et fumés. *Necrobium rufipes* est cosmopolite dans toutes les régions tropicales.

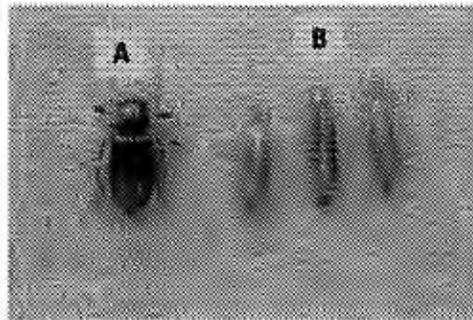


Figure 65 : *Necrobium rufipes*. ADULTE (A) ET LARVES (B)

LES DIPTERES

Insectes holométaboles à tégument peu sclérifié, les Diptères sont caractérisés par la présence d'une seule paire d'ailes, chez les adultes : ce sont les ailes antérieures ; elles sont membraneuses et leur permettent de voler. Les ailes postérieures sont modifiées en deux petits prolongements en forme d'haltères appelés balanciers, servant d'organes d'équilibration.

La tête porte ou non des ocelles, mais les yeux composés sont toujours présents. Ils sont volumineux, de forme circulaire ou reniforme. Les tarsi ont cinq articles. Les pièces buccales sont du type piqueur-suceur, ou lécheur-suceur.

La classification repose sur des critères morphologiques, en particulier la forme et la longueur des antennes, et des critères de développement.

On distingue ainsi 2 sous-ordres :

Les Nématocères : à corps généralement allongé, antennes longues et palpes pendants. Les larves sont eucéphales ou hémicéphales et les nymphes généralement libres.

Les Brachycères : à corps généralement trapu. Leurs antennes sont courtes et aristées, et les palpes dressés. Les larves sont hémicéphales ou acéphales.

La nymphe, dont les appendices sont libres, est emprisonnée dans la dernière exuvie larvaire qui durcit, prend une forme de tonnelet et se colore en brun. C'est la puppe.

À la sortie de l'insecte adulte ou imago, ce tonnelet ou puparium s'ouvre par une fente dorsale en T chez les Diptères Orthoraphes, et par une fente circulaire chez les cycloraphes.

Les larves sont toujours apodes. Chez les adultes, les pattes se terminent par une paire de pelottes hérissées de petites ventouses. Les tarsi ont 5 articles.

L'abdomen porte à son extrémité 2 cerques courts et uniarticulés. Les adultes se nourrissent de sucs végétaux ou du sang des vertébrés. Certains sont prédateurs. Les formes hématophages peuvent transmettre à l'homme et aux animaux domestiques, des maladies parasitaires. D'autres diptères comme les mouches, disséminent sur les aliments, des germes pathogènes.

La larve vermiforme et apode est appelée asticot. Sa tête est plus ou moins bien différenciée.

Nous avons rencontré trois espèces de mouches sur les produits halieutiques transformés : *Piophilidae casei*, *Musca domestica* et *Chrysomya chloropyga* (elles ont été déterminées par le British Museum) Elles appartiennent respectivement aux familles des *Piophilidae*, *Muscidae* et *Calliphoridae*.

Les adultes ont des antennes de trois articles dissemblables, insérées à l'avant du front. Leur corps est hérissé de nombreux macrochètes plus ou moins longs. Les ailes présentent une cellule cubitale fermée et portent à la partie postérieure de leur base, un lobe libre ou alule prolongé par deux écailles membraneuses indépendantes, les cuillerons : on distingue un cuilleron alaire et un thoracique.

Les larves sont apodes, acéphales et lucifuges. Désignées sous le nom d'asticots, elles subissent 3 mues avant de donner la puppe évoquée plus haut.

Le dimorphisme sexuel n'est pas très apparent, mais généralement, les yeux sont plus rapprochés chez les mâles que chez les femelles.

LES PIOPHILIDAE

Le rétrécissement de la base de l'abdomen est peu apparent. Le dessus du thorax comporte une suture transverse incomplète. Les cuillerons sont vestigiaux et laissent les haltères à découvert.

Le deuxième article antennaire ne porte pas d'incision longitudinale.

Les larves se développent dans les matières animales mortes, les graisses, le poisson, les viandes salées ou fumées, le fromage, les substances fermentées, les cadavres, etc.

Chez beaucoup d'espèces de *Piophila* les larves se déplacent en sautant, par un brusque allongement du corps.

- Présentation de l'espèce

Piophila casei (Linné) Figure 66

Nom vernaculaires : mouche du fromage ; cheese maggot

Petite mouche volante dont la longueur totale du corps ne dépasse pas 0,5 cm. Couleur sombre, gris-brun. Ailes aussi longues que le corps.

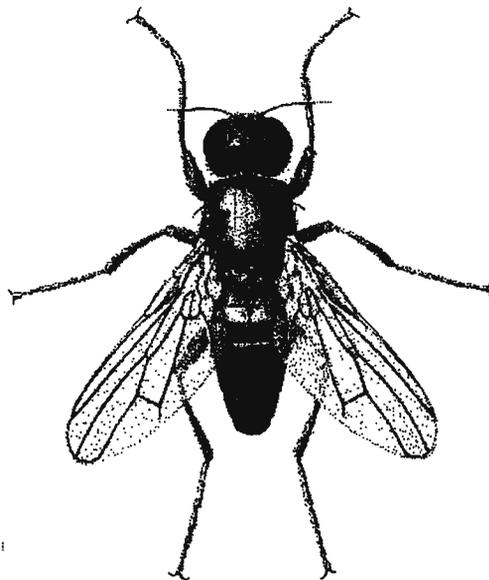


Figure 66 : *Piophila casei*. ADULTE EN VUE DORSALE

LES MUSCIDAE

Les cuillerons sont bien développés et cachent les haltères. La suture transverse du thorax est complète et le deuxième article antennaire incisé longitudinalement.

Le corps est hérissé de macrochètes plus ou moins nombreux. Ils n'ont pas de soies hypopleurales et leur quatrième nervure longitudinale est coudée.

Les muscidae sont saprophages, coprophages ou parasites parfois hématophages.

- Présentation de l'espèce

Musca domestica Linné

Noms vernaculaires : mouche domestique ; house fly.

C'est la mouche commune. Longueur totale de l'adulte, environ 1 cm. Corps de couleur terne gris-marron. Face dorsale du thorax rayée verticalement de bandes noires et grisâtres en alternance.

LES CALLIPHORIDAE

Comme chez les *Muscidae*, les cuillerons sont bien développés et cachent les haltères ; la suture transverse thoracique est complète et le deuxième article antennaire incisé longitudinalement.

Par contre, les *calliphoridae* ne possèdent pas de soies hypopleurales, et leur chète antennaire est pubescente et non lisse.

Ce sont de grosses mouches, vivement colorées (couleurs généralement métalliques), fréquentes sur les détritits.

Leurs larves ressemblent à celles des *Muscidae*. Elles vivent au dépens de cadavres ou de la viande en décomposition (mouches à viande). Certaines espèces parasites donnent des larves myasigènes provoquant des myases diverses chez les vertébrés.

- Présentation de l'espèce

Chrysomya chloropyga putoria Weidmann

Nom vernaculaires : mouche verte de la viande ; Blowflies ou Greenbottles.

La longueur totale du corps de l'adulte est d'environ 1 cm. De couleur vert bronze métallique, il est couvert de fines soies, et aussi de macrochètes sur le dessus du thorax. Les balanciers sont cachés par des cuillerons. Les 2 yeux composés sont de couleur rouge. Le thorax est plus proéminent chez *Musca domestica* et la silhouette générale est plus ramassée, plus trapue.

II-2-3 Discussion

L'infestation par les arthropodes a toujours été une contrainte dans la transformation artisanale et le stockage des produits halieutiques séchés (FAO, 1984). Des Insectes et quelques Arachnides sont effectivement impliqués dans la dégradation des produits.

Les Aranéides (araignées), non déterminés sont trouvés à Mbour dans les lots témoins stockés de l'expérimentation que nous y avons menée en 1991 ; dans ces lots, beaucoup de spécimens d'adultes de dermestes sont retrouvés emmaillottés dans la soie des filières d'araignées, dont ils servent vraisemblablement de proies.

Parmi les deux espèces d'acariens trouvés, seul *Lardoglyphus konoï* est connu comme déprédateur économiquement important des poissons et crevettes séchés, au Japon, en Inde, au Brésil et au Bangladesh ; *S. pontifica* aussi avait déjà été signalé en Inde et au Brésil (in Guèye –Ndiaye, 1989). Sa présence au Sénégal ainsi que celle de *Suidasia pontifica*, avait été indiquée antérieurement (Guèye-Ndiaye et Fain, 1987). En Gambie, nous n'en avons pas observé durant notre séjour, mais Walker et Evans (1984) avaient déjà signalé la présence de *L. konoï*. Paradoxalement, dans tous les sites fréquentés durant ce travail, les producteurs ne le connaissent pas, sa taille étant très petite. Ils ont seulement remarqué que les larves de dermestes en hivernage portaient beaucoup de points blancs sur le corps (fig. 63 c) : ce sont des hypopes de *L. konoï*, stade de dissémination de l'espèce qui apparaît quand les conditions sont défavorables (pullulation de leur population los de périodes d'humidités relatives élevées, enregistrées pendant la saison des pluies).

Les mouches de la famille des *Calliphoridae* et des *Muscidae*, interviennent pendant la transformation et en début de séchage ; leurs larves encore appeles asticots, après éclosion envahissent la chair de poisson humide dont elles se nourrissent, jusqu'à des teneurs en eau de 40 à 50%. Les adultes en plus de pondre des paquets d'œufs (appelés « nar ») sur les produits, les contaminent avec les microbes et agents pathogènes ramassés dans les détritux et excréments où ils se posent souvent ; ils volent bien et se déplacent vite et leur cycle de développement est court, de l'ordre d'une semaine.

Certaines pièces très attaquées sont éliminées des lots par les transformatrices ; les pertes peuvent être importantes en particulier pendant l'hivernage. *Muscidae* et *Calliphoridae* constituent un véritable fléau en Asie (Esser et al., 2003) et dans certaines régions d'Afrique *Piophilidae* (*Piophilidae*) a été observé en grand nombre dans une exploitation de thons salés-séchés pour exportation en Afrique centrale : les adultes volaient en grand nombre autour des produits finis empilés, mais ne sont pas réellement perçus comme déprédateurs.

En Gambie, Walker et Evans (1984), ont trouvés sur les produits halieutiques séchés un nombre d'espèces de *Calliphoridae* plus varié dont *Lucilia serricata*. Au Sénégal, les zones côtières hébergeant des sites de transformation sont connues pour le nombre élevé de mouches qu'on y trouve, en particulier pendant l'hivernage (exemple de Joal sur la Petite Côte).

Les dermestes pondent dans des endroits cachés quand la teneur en eau des produits chute à 50 % ou moins. On peut rencontrer plusieurs espèces dont les genres *Necrobia* et *Dermestes* sont les plus fréquents : ils s'attaquent aux produits halieutiques transformés au cours du séchage et pendant toute la durée du stockage, si aucune mesure de protection n'est prise.

Necrobia rufipes est bien présent au Sénégal et on peut le rencontrer en grand nombre ; l'adulte vole vite et bien, les larves ne sont pas très apparentes comme celles des dermestes avec leurs poils. Elles sont souvent enfouies dans la chair ou les cavités osseuses de la colonne vertébrale et de la tête.

N. rufipes aussi n'est pas perçu par les producteurs comme un déprédateur redoutable au Sénégal, comparé aux dermestes et aux mouches, contrairement aux abords du lac Tchad (Osuji, 1975 a).

Les dermestes par contre sont considérés comme les déprédateurs majeurs des produits halieutiques séchés et stockés, en particulier ceux à base de poisson qu'ils peuvent consommer entièrement, ne laissant que des arêtes accompagnées des déjections et des nombreuses exuvies déposées lors des mues (fig. 75 et 76). Les larves, stade le plus vorace sont désignées localement par un terme « araar », différent des adultes appelés « gounoor ».

D. maculatus et *D. frischii* sont rencontrés régulièrement sur les sites, et dans les magasins de stockage. *D. maculatus* est généralement trouvé en plus grand nombre, excepté sur le site de Kayar où la population de *D. frischii* est très importante.

D. ater par contre nous l'avons très rarement rencontré et le plus souvent dans les déchets de poisson rejetés sur le bord de mer, que sur les produits finis proprement dits.

Dictyoptères, Coléoptères *Histerinae*, et Psocoptères sont des arthropodes cosmopolites et ne sont pas spécifiquement inféodés à ce milieu.

Parmi toutes ces espèces rencontrées, donc, c'est le genre *Dermestes* avec les deux espèces, *D. maculatus* et *D. frischii* qui sont considérés au Sénégal et en Gambie comme le déprédateur le plus redoutable des produits halieutiques transformés, en particulier ceux d'origine ichthyiques, suivis des Diptères.

II-3- LES PROCESSUS D'ALTERATION DES PRODUITS AU NIVEAU DES SITES DE PRODUCTION (déprédations)

Les produits transformés sont élaborés à partir de techniques simples et dans des conditions de salubrité précaires, tant au niveau des manipulations que de l'environnement immédiat. Ils subissent dès les premiers stades de la préparation les aléas du milieu ambiant auprès desquels ils sont extrêmement vulnérables. Les nuisances qui affectent les produits transformés ont été analysées et commentées dans un ouvrage édité par la FAO, 1984. De nombreux facteurs physiques, chimiques et biologiques altèrent le produit transformé. Ces altérations peuvent être superficielles et les artisans parviennent efficacement à les enrayer par procédés empiriques en préservant la qualité nutritionnelle du produit. L'émiettement des produits est plus difficile à arrêter, car le phénomène entraîne l'apparition pour des raisons essentiellement tropicales d'une microfaune représentée par des acariens astigmatés tels *Lardoglyphus konoi* et *Suidasia pontifica* (HAINES, et al., 1989);(GUEYE-NDIAYE, et al., 1989)). Cette infestation plutôt périphérique ne se traduit pas par une dégradation globale du produit. Il faut aussi souligner que pendant le séchage le produit non protégé est exposé aux prédateurs, oiseaux, rongeurs et animaux domestiques, dont l'impact destructeur n'est pas négligeable.

On peut, en prenant certaines précautions, remédier à ces problèmes. En revanche, l'infestation par les insectes est plus insidieuse et plus prononcée car elle affecte le produit dans sa totalité. Les attaques sont plus sévères et entraînent inéluctablement la perte du produit, en l'absence de tout contrôle des insectes nuisibles.

L'action des Insectes déprédateurs a donc particulièrement retenu notre attention. Nous nous proposons de décrire ci-dessous les observations faites concernant l'évolution de cette infestation et les manifestations morphologiques de la dégradation du produit.

Dès les premiers stades du traitement, la matière première est soumise à l'infestation par les mouches et leurs larves, suivie des attaques par les coléoptères, quand la teneur en eau du produit baisse.

L'infestation suit une chronologie régulière, que l'on a scindée en plusieurs phases; chacune d'elles étant caractérisée par l'apparition et le développement d'une ou de plusieurs espèces d'insectes déprédateurs.

II-3-1 Chronologie de l'infestation par les Mouches

Phase 1. Les produits venant d'être étalés sur les claies, et encore très humides, sont rapidement envahis par les mouches: *Musca domestica* et *Chrysomia chloropyga* (Figure 67).



Figure 67 : Guedj envahi par les mouches

Phase 2. Les Mouches déposent, dès le début de l'infestation sur les produits, des pontes constituées d'amas d'oeufs fécondés. Ces pontes sont réparties sur une partie de la surface du produit. La durée de la phase s'étale sur deux à trois jours ; l'oeuf éclot dans les 24 heures (Figure 68).



Figure 68 : Paquets d'oeufs de mouche

Phase 3. Les oeufs éclos donnent naissance à des asticots qui commencent à consommer le produit transformé. (

Figure 69)



Figure 69 ; Tambadiang envahi par les asticots

Phase 4. La prolifération devient intense (Figure 70). Les asticots envahissent le produit et le réduisent en une sorte de magma d'aspect pâteux. Le produit de ce fait devient inconsommable. Les artisans éliminent les petites espèces de poissons ou les spécimens de petite taille du circuit de distribution. Ils redécoupent les gros spécimens pour n'en conserver que les portions les moins infestées.



Figure 70 : Prolifération des asticots

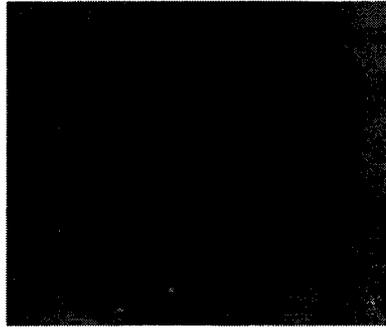


Figure 71 : Pupes de mouches

Ces quatre phases ne se réalisent que lorsque le produit est encore humide. On peut considérer la phase 4 comme une exagération de la phase 3. Elle se déroule le plus souvent en période d'hivernage, pendant laquelle l'air ambiant est saturé d'humidité, et le séchage du produit est difficile à réaliser.

Pendant ces 4 phases, le cycle de reproduction des mouches, d'environ une semaine, se déroule en permanence.



Figure 72 : Dernier stade de depredation par les mouches (AMES, ET AL., 1991)

II-3-2 Chronologie de l'infestation par les *Dermestes* spp.

De même que pour les mouches, cette infestation peut être subdivisée en plusieurs phases. Cette infestation se différencie essentiellement par le fait qu'elle se déroule dans un milieu moins humide.

Phase 1. Les dermestes sont lucifuges et leur ponte n'est pas apparente comme les mouches. Pour pondre, ils se réfugient dans les espaces libres à l'intérieur du produit transformé.

Phase 2. Les larves éclosent. Elles commencent à se nourrir du produit transformé. Elles produisent des déjections, ou "frass" en langue anglaise, qui contribuent à détériorer le produit et en affectent considérablement l'aspect et la qualité.

Phase 3. Les larves se nourrissent et se développent. Le dernier stade larvaire creuse des galeries. Les larves se métamorphosent en pré-nymphes qui donnent successivement une nymphe et un adulte.



Figure 73 : Galeries de larves de dermestes sur guedj (fleches)

Phase 4. La prolifération de dermestes et l'évolution concomittante du cycle entraînent la destruction totale du produit en ne laissant que le squelette (Figure 74), et en terme ultime, il apparaît une proportion importante de frass mélangé à des exuvies (Figure 75).

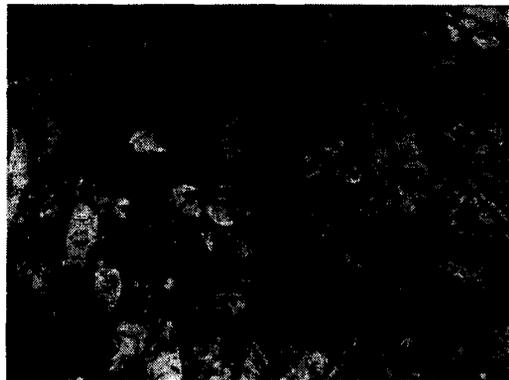


Figure 74 : Lot de tambadiang entierement detruit par les dermestes

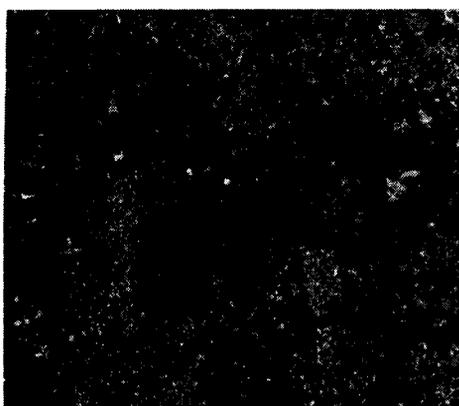


Figure 75 : Dejections (frass) et exuvies de *Dermestes* spp.

La première phase d'infestation par les mouches peut se dérouler sur un produit moyennement humide. Dans ces cas, on peut trouver, sur les mêmes produits, des asticots et de dermestes.

II-3-3 Degré d'infestation des produits transformés

Les principaux arthropodes trouvés ainsi que leur abondance sur cinq spécialités sont indiqués sur le **Tableau VII**.

Tableau VII : Liste des espèces rencontrées sur les produits transformés et degré d'infestation des principaux produits transformés.

Produit	Guedj	Tambadia	Ketiakh	Sali	Metora
Espèces	ng				
Insectes :					
1-Coléoptères					
<i>Dermestidae</i>					
<i>Dermestes maculatus</i>	+++	+++	++		+
<i>D. frischi</i>	+	+	++		+
<i>D. ater</i>	+				
2-Diptères					
<i>Calliphoridae</i>					
<i>C. chloropyga</i>	+++	+++	++	+	+
<i>Muscidae</i>					
<i>M. domestica</i>	++	++	+	+	+
Acariens :					
<i>Acaridae</i>					

<i>S. pontifica</i>			
<i>Largoglyphidae</i>			
<i>L. konoï</i>	++	+++	+

+++: très abondant

++: abondant

+ peu abondant

Guedj Figure 76 et Figure 77

Ce produit est surtout infesté par les dermestes. L'espèce la plus souvent observée est *D. maculatus*. L'infestation par les mouches est aussi importante. On trouve en abondance *C. chloropyga* et à un degré moindre *M. domestica*.

La présence de *N. rufipes* n'est constatée que dans les produits détériorés, dans le squelette et la colonne vertébrale notamment, mais on ne peut considérer cette espèce comme un déprédateur au même titre que les dermestes et les mouches.



Figure 76 : Guedj de *Plectorhincus mediterraneus* ouvert en porte-feuille (Yoff)



Figure 77 : Guedj d'otolithes ouvert par le dos (Elinkine)

Tambadiang Figure 78 et Figure 79

On retrouve qualitativement et quantitativement les mêmes types de déprédateurs que pour le guedj.

Il faut noter une abondance relative de l'acarien, *L. konoï*. Cette présence est confirmée un peu partout dans la littérature sur les produits transformés.



Figure 78 : Tambadiang d'ethmalose (Kafontaine)



Figure 79 : Tambadiang de *Scomberomorus tritor* dans un bac trempage (Djiffer)

Kétiakh

On retrouve les mêmes déprédateurs que dans les autres produits ci-dessus cités, mais à un niveau d'infestation inférieur. En revanche, *L. kanoi* semble le plus abondant.



Figure 80 : Ketiakh

Sali Figure 81 et Figure 82

Ce produit est le moins infesté de tous. On trouve quelques dermestes, en particulier *D. frischi*.



Figure 81 : Sali tranche, au premier plan. (Par les guet-ndariennes a Kayar)

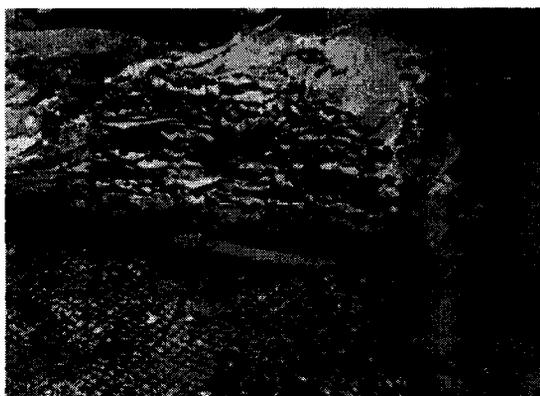


Figure 82 : Sali empile. Khelcom (Joal)

Métora Figure 83 et Figure 84

Ce produit est peu infesté. La mouche, *C. chloropyga*, y est la plus représentée.

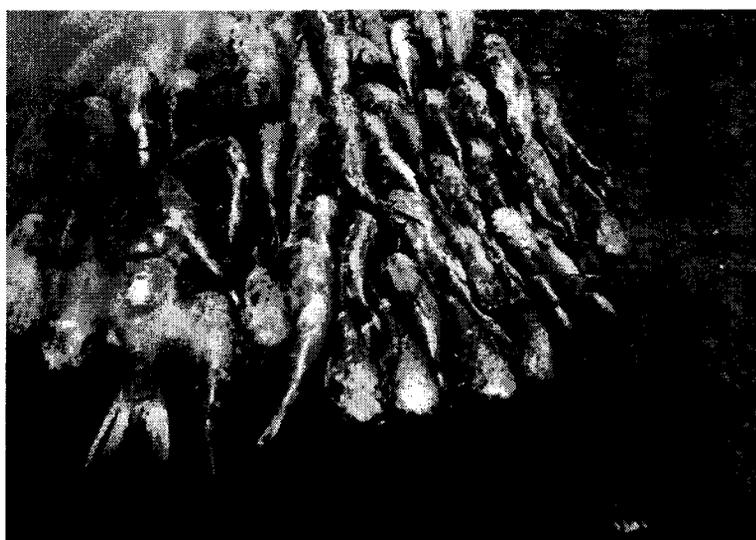


Figure 83 : Metora en fumage a chaud. (Tanji).



Figure 84 : Metora en fumage a sec. (Tanji)

II-3-4 Les pertes en fonction de différentes techniques de transformation

Expérience A (Elevage en groupe)

On ne retrouve pas les 40 individus déposés au début, cela peut s'expliquer par les mortalités intervenues dans les premiers stades. Dans toutes les boîtes, nous avons observé des larves, adultes et hypopes de l'acarien *L. konoï*, en particulier dans les boites K, où ils étaient présents en très forte densité dans les déchets. Les premiers adultes de dermestes ont été obtenus au bout de 42 jours, d'abord dans les boîtes G, puis K, et enfin S.

Les résultats de l'expérience A sont indiqués dans le Tableau VIII

Tableau VIII : Resultats de l'experience A.

Spécialité	% de pertes	% de Mortalité	Nbre Moyen de larves	Nbre moyen de nymphes	Nombre moyen d'adultes

Guedj	8,1±0,72	25	17,6±6,9	7,3±2,5	
Kétiakh	11,2±0,6	17,5	23,7±4,9	6,3±4,9	3,7±0,5
Sali	0,24±0,05	65	13,3±2,5	0	1±0

Expérience B (Elevage individuel)

On note une assez grande variabilité du nombre de mues larvaires (entre 5 et 8).

Les pourcentages de mortalité enregistrés sont notés dans le Tableau IX . Les boîtes S ont enregistré une très forte mortalité. Dès le 7^{ème} jour, toutes les larves étaient mortes.

Les boîtes G ont présenté aussi une très forte mortalité, et aucune nymphe n'est observée au bout des 33 jours qu'a duré l'expérience.

Pour la série K, les pourcentages de mortalité sont beaucoup plus faibles, et à la fin de l'expérimentation, on a obtenu un adulte mâle après 5 mues larvaires et une mue nymphale au bout de 32 jours, ainsi que 5 larves en début de nymphose.

Un des résultats importants qui se dégage de cette étude est l'infestation très faible, mais réel, par *D. maculatus* des échantillons S, qui ont une forte teneur en sel de 27,35 % ; en effet, ceci est en contradiction avec les résultats d'études antérieures de Mushi & Chiang (1974), Osuji (1975 b), Wood et al. (1987), selon lesquelles, *D. maculatus* ne peut se développer à plus de 10 % de teneur en sel. Très probablement, les populations de dermestes utilisées présentent une certaine résistance au sel, avec lequel elles sont régulièrement en contact; cependant, les larves sont beaucoup plus petites que celles du même âge élevées sur K et G, et à la fin de l'expérience, seul un adulte a été obtenu. De plus, le pourcentage de mortalité est très élevé (65 %). Ce pourcentage diminue avec la teneur en sel.

Cela montre que le sel n'inhibe pas totalement le développement de *D. maculatus*, mais le ralentit considérablement, et provoque une forte mortalité dans les premiers stades larvaires, donnant ainsi une bonne protection au produit (moins de 0,5 % de pertes, en 47 jours).

Les pourcentages de perte trouvés ici sont généralement plus faibles que ceux indiqués dans des études antérieures ; cela peut s'expliquer par la durée d'expérimentation relativement courte : 47 jours au lieu des 60 jours qui constituent la durée moyenne de stockage de ces produits au Sénégal (DIOUF, 1980) et par la forte mortalité des larves de premier stade (Tableau IX).

Tableau IX : Pourcentage de mortalité dans les élevages individuels (expérience B)

Spécialités	% de mortalité totale	% de larves mortes sans muer
-------------	-----------------------	------------------------------

Guedj	68	28
Ketiakh	36	12
Sali	100	72

Il apparaît nettement que la spécialité K, avec 9,91 % de teneur en sel et 23,4 % de teneur en eau, est la plus appréciée par *D. maculatus*, et subit les plus grosses pertes. On y observe aussi les pourcentages de mortalité les plus bas.

Cependant, G paraît enregistrer les temps de développement les plus courts, car il compte le plus d'adultes et de nymphes à la fin de l'expérimentation, bien que l'expérience B ne semble pas confirmer cela. La spécialité de guedj a été préparée à partir de sardinelles très grasses, donnant un produit fini à 23 % de matières grasses, ce qui peut expliquer la forte mortalité des larves de premier stade déposées dessus.

Le nombre des mues larvaires est très variable (entre 5 et 8), sur les 4 types de produits utilisés : le plus souvent, il est de 6. Il ressort de cette étude que le kétiakh semble être le type de transformé le plus sensible aux attaques de dermestes, en particulier, *D. maculatus* au Sénégal.

L'utilisation du sel permet une certaine protection mais il faudrait des teneurs élevées (environ 20 %) pour qu'elle soit efficace, ce qui n'est pas forcément au goût du consommateur.

II-3-5 Facteurs de variations de l'infestation

Nous avons établi un inventaire aussi exhaustif que possible des espèces halieutiques utilisées au Sénégal pour l'élaboration des produits transformés, en répertoriant pour chacune d'entre elles les techniques artisanales utilisées.

Ces produits transformés issus de techniques simples ont malgré tout des durées de conservation limitées car ils sont soumis à différents aléas liés au milieu ambiant, à la manutention, au mode de transport, mais surtout à l'infestation par des déprédateurs, qui sont principalement des Arthropodes (insectes et acariens). Nous avons dressé l'inventaire et décrit les espèces rencontrées sur les produits transformés, avant de nous focaliser, pour la suite de l'étude, sur les arthropodes responsables de déprédations qui entraînent à terme la dépréciation et la destruction du produit : ce sont essentiellement les mouches, les dermestes, et dans une moindre mesure, les nécrobie. Cette dégradation suit un processus classique que nous avons décrit en fonction des espèces les plus caractéristiques de l'infestation.

L'importance de ces déprédations se répercute inmanquablement sur la qualité et la quantité du produit transformé. Et les pertes économiques sont relativement importantes avec leur inévitable implication sociale, lorsque l'on connaît le nombre d'artisans concernés par cette activité. La nécessité d'une résorption de ces phénomènes passe par l'amélioration de la préservation des stocks des produits transformés et par la lutte contre les agents de cette déprédation.

Pour en saisir tous les mécanismes, des observations de ces déprédations ont été, dans un premier temps, réalisées sur les sites de transformation et sur les étals des marchés. Ensuite, nous avons reproduit expérimentalement et aussi fidèlement que possible les processus d'infestation. Les résultats de ces observations et de ces expérimentations sont exposés et discutés ci-dessous.

II-3-5-1 Variation du degré d'infestation d'échantillons de produits achetés sur deux marchés de Dakar

Le Tableau X présente l'état d'infestation des trois spécialités, Kétiakh, Tambadiang et Guedj. Les pourcentages d'infestation révèlent que le tambadiang est le plus attaqué. En effet, 89% des échantillons sont infestés contre 50% pour le kétiakh et 45% pour le guedj.

Tableau X : Etat d'infestation des specialites avec pourcentage d'infestation totale (IT) et pourcentage d'infestation specifique (IS).D. *Dermestes* spp.; N: *Necrobia rufipes*; LM: Larves de mouches.

	Etat d'infestation	Infestation faible			Infestation modérée			Infestation forte		
	IT	46			2			2		
"Ketiakh"	IS	D	N	LM	D	N	LM	D	N	LM
		43	52	5	95	2,5	2,5	48	1	51
	Etat d'infestation	Infestation faible			Infestation modérée			Infestation forte		
	IT	67			11			11		
"Tambadiang"	IS	D	N	LM	D	N	LM	D	N	LM
		46	48	6	61	36	3	75,5	24	0,5
	Etat d'infestation	Infestation faible			Infestation modérée			Infestation forte		
	IT	41			3			1		
"Guedj"	IS	D	N	LM	D	N	LM	D	N	LM
		53	34	13	64	26	10	82	18	0

Les graphiques illustrent les moyennes mensuelles des degrés d'infestation, peu élevées sur guedj (0 à 1,6%) et sur kétiakh (0 à 3%) atteignent 10% sur tambadiang. Les insectes sont présents à tout moment de l'année sur ces 3 spécialités de poissons transformés (

Figure 85).

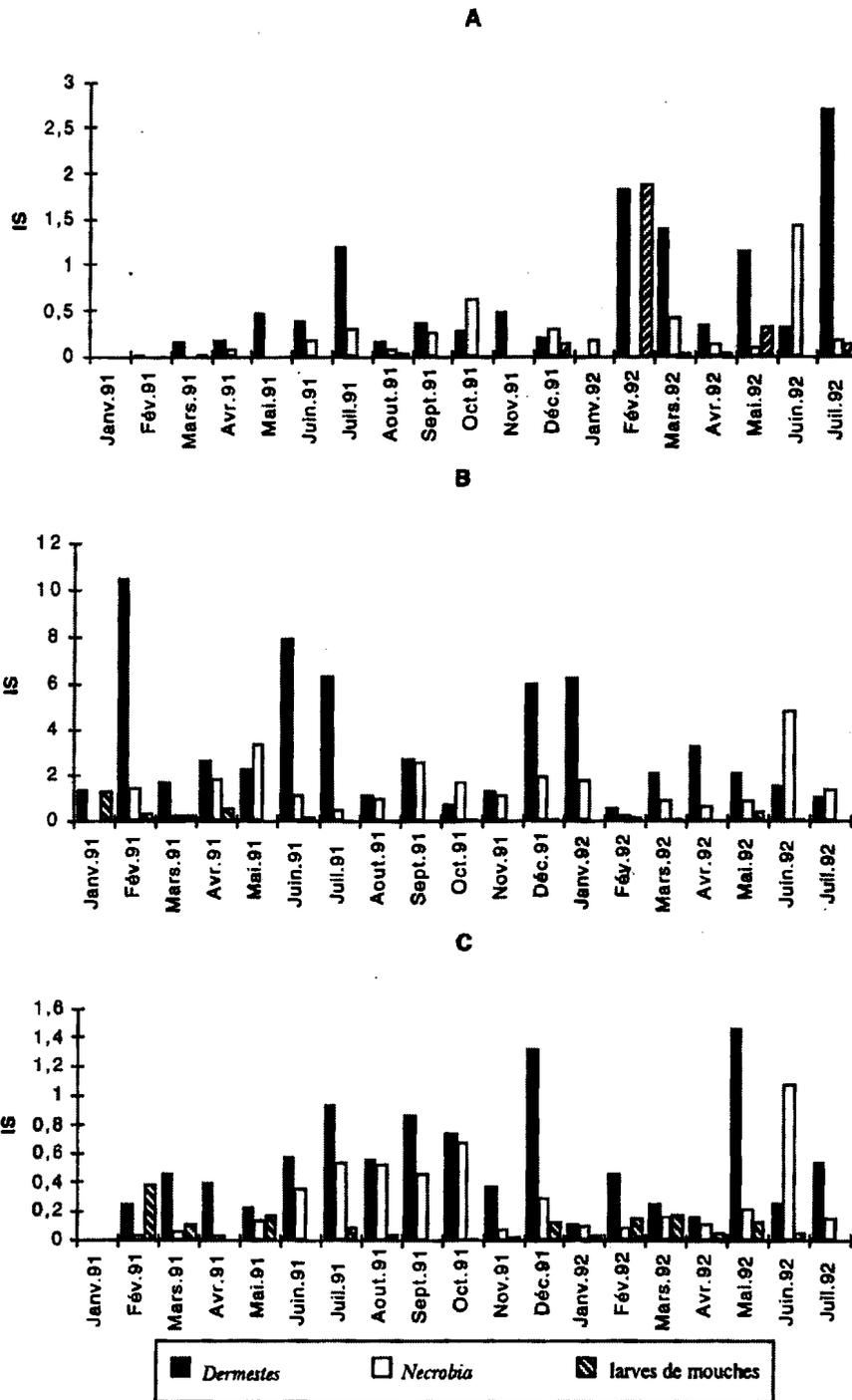


Figure 85 : Moyennes mensuelles des degrés d'infestation spécifiques des échantillons de poissons séchés. (A) ketiakh, (B) tambadiang, (C) guedj.

Les dermestes sont très nombreux, en particulier dans les lots à forte et moyenne infestation. Dans les échantillons peu infestés, *N. rufipes* est aussi abondant que les dermestes.

La présence de larves de mouches, indique généralement un degré de séchage insuffisant du produit ; c'est le cas des lots de kétiakh très infestés où 51% des Insectes recueillis sont des asticots.

L'acarien, *L. konoï*, signalé pour la première fois au Sénégal sur le kétiakh (GUEYE-NDIAYE, et al., 1989) a été rencontré sur de nombreux échantillons de tambadiang (33%) et de guedj (14,5%).

Les moyennes mensuelles des degrés d'infestation totale des échantillons de poissons séchés sont présentées à la Figure 86.

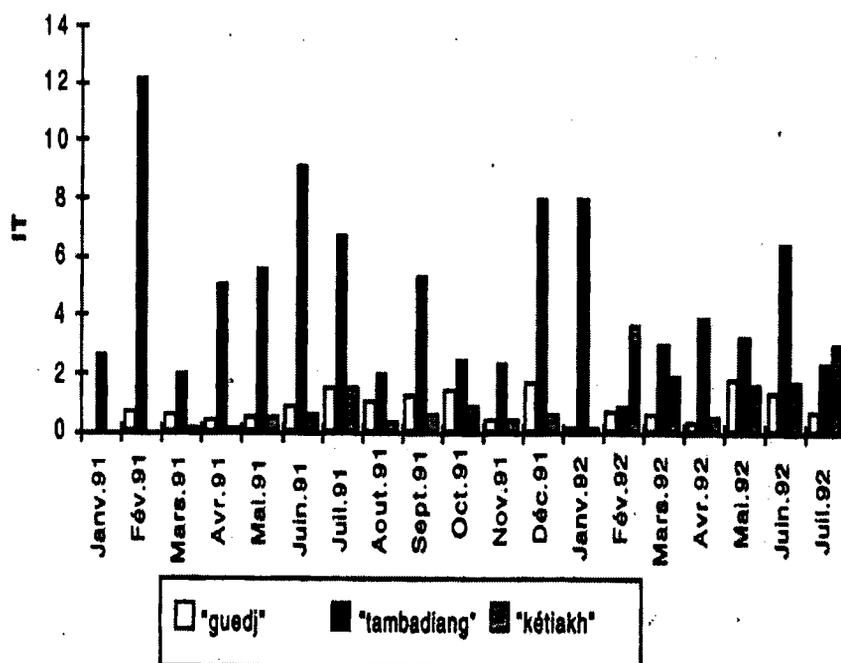


Figure 86 : Moyennes mensuelles des degrés d'infestation totale des échantillons de poissons séchés

DISCUSSION

On sait que la teneur en sel du produit joue un rôle fondamental dans sa conservation. Osuji, F.N.C.(1974) a observé des degrés d'infestation beaucoup plus élevés sur des poissons d'eau douce, lesquels sont plus sensibles aux attaques que les poissons marins. Cependant, une forte proportion des produits examinés sont infestés. En outre, le tambadiang, bien que plus salé, est davantage affecté par les déprédateurs (Figure 86). Ce caractère est probablement dû au fait que les poissons utilisés dans la préparation ne sont ni éviscérés, ni étêtés. La putréfaction de l'abdomen peut attirer plus rapidement et, en terme ultime, davantage de déprédateurs. En outre, ceux-ci trouvent de nombreux abris aussi bien dans la cavité générale que dans la tête.

On constate que les insectes sont présents toute l'année. Cependant, et malgré la grande variabilité des valeurs trouvées, nous n'avons pu mettre en évidence, dans le temps, des pics d'abondance des populations de déprédateurs. En fait, les produits achetés sur les marchés sont emballés dans des paniers en osier, dans des sacs en jute ou en polyéthylène. Ils sont stockés sous les étals des commerçants ou dans des entrepôts, à l'abri des conditions climatiques, qui sont par conséquent sans emprise sur la faune des déprédateurs. De plus, nous n'avons jamais pu connaître la date exacte de leur fabrication. Il aurait été souhaitable de suivre l'évolution des populations de ces déprédateurs, directement, sur les lieux de production.

Comme noté par certains auteurs (Mallamaire, 1957; Diouf, 1980), notre étude montre que les produits sont infestés pendant la transformation, par les mouches, puis en fin de séchage et pendant le stockage, par les coléoptères en particulier les dermestes. L'abondance relative et la voracité des dermestes confirment leur caractère de déprédateur principal. On les observe sur toutes les pièces infestées et leur nombre augmente avec le degré de l'infestation aux dépens même des autres déprédateurs.

N. rufipes est bien représenté dans les pièces faiblement infestées. Il reste toutefois un déprédateur secondaire comparé aux dermestes, comme l'ont déjà noté Ashman (1962) et Walker (1987). L'infestation est liée à la nature du milieu, les larves de mouches sont plus fréquentes en milieu humide, en début de préparation. Le fait qu'elles subsistent dans les produits stockés révèle que ceux-ci ont été mal séchés.

II-3-5-2 Effets des techniques de production et de l'environnement des sites sur l'infestation des produits stockés

Au cours de déplacements effectués sur les sites du littoral, aux mêmes périodes de l'année, nous avons remarqué que l'infestation des produits transformés par les dermestes, apparaissait plus importante dans certains sites que dans d'autres, quelle que soit l'abondance relative des

produits. D'autres sites, cependant, apparaissent beaucoup plus préservés. Des observations plus poussées ont révélé des variations dans les procédés de transformation. Notre attention a été également attirée par l'environnement immédiat de ces sites où les conditions de salubrité ne sont pas toujours scrupuleusement respectées. D'où l'idée d'étudier l'effet possible de ces différents éléments sur l'infestation des poissons transformés et stockés sur place.

Cinq sites ont été choisis, Guet-Ndar, Kayar, Bargny, Mbour et Missirah. Nous ajouterons simplement certaines précisions comparatives. Sur les quatre premiers sites, on produit essentiellement du guedj, du tambadiang et du ketiakh. Cette dernière spécialité est généralement obtenue par braisage, effectué le plus souvent traditionnellement en étalant les Sardinelles au sol (Kayar, Bargny et Mbour). Il existe cependant sur certains sites des infrastructures améliorées telles que des fours rectangulaires pour braiser le ketiakh. C'est la cas à Kayar et à Mbour. Le combustible utilisé peut être de la paille, des écorces séchées, de la coque d'arachide, de la sciure de bois ou du bois de chauffe pour les fours. Il est stocké sur place, non loin des claies.

Kayar, Mbour et Bargny produisent de grandes quantités de ketiakh et l'aire de braisage est généralement séparée de la zone de production du guedj et du tambadiang. La tête et les épluchures de Sardinelles braisées sont conservées en tas sur le site pour être revendues aux producteurs d'aliments de volaille et aux maraîchers.

A Guet-Ndar, en revanche, les poissons entiers sont cuits à l'eau de mer additionnée de sel, dans des demi-fûts métalliques. Le bois de chauffe est utilisé comme combustible. Le sel y est abondant et bon marché, comparativement aux autres sites. A Missirah, on ne produit pas de kétéiakh.

Après l'épluchage et le salage des Sardinelles, les pièces peuvent être mises à sécher. C'est le cas à MBOUR. Elles peuvent aussi être gardées une nuit dans des bassins ou des paniers avant d'être mises à sécher à Guet-Ndar, Kayar et Bargny. Dans cette dernière localité, de même qu'à Guet-Ndar, les bassins et les paniers laissent la saumure s'écouler, tandis qu'à Kayar, celle-ci stagne au fond.

Le guedj est étété à Guet-Ndar. Il ne l'est pas sur les autres sites. La fermentation ne s'effectue pas par trempage, avant ou après passage ou par enfouissement pour les grandes pièces (Gueye-Ndiaye & Gningue, 1995). Elle peut aussi être obtenue par salage à sec et empilement des couches de poissons ouverts et nettoyés, puis légèrement saupoudrés de sel. Le tout est

posé sur des claies et l'eau exsudée s'écoule. Cette technique a été observée à Guet-Ndar et Bargny.

Concernant le tambadiang, la technique de production est pratiquement la même partout (Gueye-Ndiaye & Gningue, 1995). Une couche épaisse de sel recouvre le tout. A Bargny et à Missirah, les récipients utilisés laissent s'échapper doucement l'eau exsudée formant la saumure.

Des dermestes morts ainsi que des larves et adultes de *N. rufipes* vivants ont été trouvés dans les différents lots. Etant peu abondants, ils n'ont pas été pris en compte.

Le Tableau XI donne un aperçu de l'état d'infestation des produits transformés sur les différents sites. Après 5 semaines de stockage, on remarque peu d'adultes dans les lots, excepté à Kayar et Bargny, et dans une moindre mesure à Saint-Louis et à Mbour. A Missirah, le nombre moyen d'Insectes est particulièrement faible; l'infestation y donc est négligeable. Le pourcentage de pièces attaquées dans les échantillons de guedj et de tambadiang est particulièrement élevé à Kayar et à Bargny (91 à 100%), modéré à Mbour et à Missirah. Le pourcentage de perte en poids n'est pas toujours en concordance avec celui des pièces attaquées. Kayar apparaît comme le plus infesté des sites, suivi de Bargny et de celui de Saint-Louis.

Tableau XI : Infestation moyenne par type de produit et par site

		Guét Ndar (1)	Kayar (2)	Bargny (3)	Mbour (4)	Missirah (5)
G	% Poissons attaqués	44,8 ± 10,4	100	97,5 ± 2,5	23,5 ± 6,4	20 ± 8,9
	% Perte en poids sec	9,3 ± 1,3	32 ± 6,6	14,6 ± 2,4	0,002 ± 0,002	0
	Nombre larves <i>Dermestes</i> spp.	25,6 ± 11,4	132,3 ± 18,3	64,8 ± 20,9	3,8 ± 1,7	0,4 ± 0,2
	Nombre adultes <i>Dermestes</i> spp.	3,2 ± 1,4	62,6 ± 5,9	2,6 ± 0,6	3,4 ± 2,2	0,2 ± 0,2
	Nombre adultes <i>Dermestes maculatus</i>	2,2 ± 1,1	4,2 ± 1,2	0,4 ± 0,4	2,8 ± 1,8	0,2 ± 0,2
	Nombre adultes <i>Dermestes frischi</i>	1 ± 0,4	58,4 ± 5,1	2,2 ± 0,3	0,6 ± 0,4	0
T	% Poissons attaqués	93,6 ± 3,9	100	91,7 ± 3,3	79,3 ± 8,3	8,4 ± 5,1
	% Perte en poids sec	0,92 ± 0,3	46,8 ± 3,1	3,4 ± 2,6	7,9 ± 1,7	21,4 ± 0,9
	Nombre larves <i>Dermestes</i> spp.	80 ± 7,16	46,8 ± 7,5	206,8 ± 24,6	60,4 ± 23,6	0
	Nombre adultes <i>Dermestes</i> spp.	4,6 ± 1,3	25,6 ± 3,8	4,4 ± 1,4	3,8 ± 1,8	0,2 ± 0,2
	Nombre adultes <i>Dermestes maculatus</i>	2,2 ± 1,02	2 ± 0,7	0,4 ± 0,2	3 ± 1,05	0,2 ± 0,2
	Nombre adultes <i>Dermestes frischi</i>	2,4 ± 0,6	23,6 ± 12,7	4 ± 1,4	0,8 ± 0,8	0
K	% Perte en poids sec	4,9 ± 1,5	31,3 ± 9,2	43,6 ± 12,6	17,6 ± 2,4	
	Nombre larves <i>Dermestes</i> spp.	72 ± 23,5	61,6 ± 4,8	54,2 ± 19,9	14,2 ± 2,5	
	Nombre adultes <i>Dermestes</i> spp.	2,4 ± 1,03	32 \ 1,8	5,0 ± 1,1	10,8 ± 3,1	
	Nombre adultes <i>Dermestes maculatus</i>	2,2 ± 1,07	5,2 ± 1,6	0,4 ± 0,4	7,6 ± 1,8	
	Nombre adultes <i>Dermestes frischi</i>	0,2 ± 0,2	26,8 ± 1,9	4,6 ± 0,8	3,2 ± 1,6	

G = guedj ; T = tambadiang ; K = ketiakh

Ont été retenus dans ce tableau, les échantillons de Kétiakh fabriqués avec *Sardinella aurita* braisé au sol. A Mbour comme à Missirah, seul le Tambadiang à base de *Ethmalosa fimbriata* a été pris en compte. Les données sont des moyennes de 5 répétitions ± l'erreur standard

Les résultats des analyses statistiques sont présentés dans les Tableau XII, Tableau XIII et Tableau XIV. Les données analysées sont les suivantes : % de perte en poids sec; nombre moyen de larves vivantes de Dermestes; nombre moyen de Dermestes adultes; nombre moyen de *D. maculatus* adultes; nombre moyen de *D. frischii* adultes.

Le Tableau XII ci-dessous permet de comparer la perte en poids sec et le niveau d'infestation des différents types de poissons transformés au niveau des sites. Il en est de même du nombre de larves de Dermestes, excepté à Missirah.

Tableau XII : Comparaison des pertes en poids sec et de l'infestation par *dermestes* spp. Sur différents produits transformés au niveau de 5 sites.

Sites	Pourcentage de perte en poids sec	Nombre de larves de <i>Dermestes</i> spp.	Nombre de <i>Dermestes</i> spp. adultes		
			<i>Dermestes</i> spp.	<i>Dermestes maculatus</i>	<i>Dermestes frischii</i>
Guet-Ndar	P = 0,001 K1sm 12,6a G1a 9,09a K1sa 3,9b T1cc 0,3c	P = 0,034 T1cc 80a K1sa 72a G1a 32,4 K1sm 29,2a	P > 0,05	P > 0,05	P = 0,018 T1cc 2,4a K1sm 1,2ab G1sa 1,0ab K1sa 0,2b
Kayar	P = 0,015 T2ba 46,8a K2smf 39,4a G2dr 32,1a K2sas 30,3ab K2saf 26,4ab K2sms 6,9b	P = 0,000 G2dr 132,6a K2sas 61,6b K2sms 59,8b T2ba 46,8b K2saf 32,8b K2smf 29,6b	P = 0,0021 G2dr 62,6a Ksms 36,6b Ksmf 33,0b Ksas 32,0b T2ba 25,6b K2saf 20,8b	P > 0,05	P = 0,029 G2dr 58,4a T2ba 33,6ab K2sms 32,8ab K2smf 29,4ab K2sas 26,8ab K2saf 18,4b
Bargny	P = 0,0023 K3sas 42,7a G2pm 14,4b T3cc 1,8b	P = 0,0006 T3cc 206,8a G3pm 64,8b K3sas 54,2b	P > 0,05	P > 0,05	P > 0,05
Mbour	P = 0,000 K4sas 17,3a K4saf 10,8a K4smf 10,5a T4cf 7,4a T4ba 0,4b K4sms 0,09b G4a 0,0b	P = 0,0001 T4ba 83,8a T4ef 60,4a K4saf 21,0b K4sms 20,2b K4sas 14,2b K4saf 9,8b G4a 3,8b	P > 0,005	P > 0,05	P > 0,05
Missirah	P = 0,000 T5cf 21,4a T5 14,6b G5a 0,0c		P = 0,0023 T5 12,6a T5ef 0,2b G5a 0,2b		

- K1 sm ; G1a ; etc = désignation des lots (voir Tableau I)

- Les nombres suivis de la même lettre au niveau d'un site, ne sont pas significativement différents au seuil de confiance de 95%.

Au niveau de tous les sites, tous les produits fabriqués subissent des pertes significatives en poids sec. Ce sont les lots de kétiakh qui, à quelques exceptions près, subissent davantage et de manière significative le phénomène.

Les larves de dermestes sont particulièrement abondantes sur les produits fabriqués à Kayar, Bargny et Saint-Louis. Sur le premier site, ce sont les lots de guedj qui hébergent significativement le plus grand nombre de larves. Sur les deux autres, ce sont les lots de tambadiang et de kétiakh.

Les différences concernant le nombre moyen de dermestes adultes trouvés sur les produits transformés ne sont significatives qu'à Kayar. Le guedj est beaucoup plus infesté que le tambadiang et que le kétiakh. *D. maculatus* n'infeste pas de façon significative tous les produits transformés. En revanche, *D. frischi* infeste de manière significative ces mêmes produits, essentiellement à Kayar et à un degré moindre à Saint-Louis.

Dans le Tableau XIII, nous avons comparé l'infestation du guedj et du tambadiang sur les mêmes sites, sans prendre en considération l'espèce de poisson à partir de laquelle ils ont été préparés. Les résultats obtenus confirment une plus forte infestation des produits à Kayar, d'abord et à Bargny, ensuite. Cette infestation concerne aussi bien le facteur site que l'interaction site/type de produit. De plus, en considérant le pourcentage de pièces attaquées et celui de perte en poids sec, ainsi que le nombre de larves au niveau de ces deux sites, on remarque que le tambadiang est plus infesté que le guedj. Cependant, à Kayar, le pourcentage de pièces attaquées n'est pas significativement différent entre les deux spécialités.

Tableau XIII : Comparaison des pertes et de l'infestation par *Dermestes* spp. du tambadiang et du guedj entre les cinq sites.

	Pourcentage de poissons attaqués	Pourcentage de pertes en poids sec	Nombre de larves de <i>Dermestes</i> spp.	Nombre de <i>Dermestes</i> adultes		
				<i>Dermestes</i> spp.	<i>Dermestes maculatus</i>	<i>Dermestes frischii</i>
Sites	P = 0,000 (2) 100a (3) 97,7a (1) 76,6b (4) 53,5c (5) 7,6d	P = 0,000 (2) 39,3a (3) 6,7b (5) 4,8b (1) 3,3bc (4) 1,9c	P = 0,000 (3) 135,8a (2) 89,7b (1) 56,2c (4) 32,1c (5) 0,2d	P = 0,000 (2) 44,1a (1) 3,9b (4) 3,6b (3) 3,3b (5) 0,2b	P = 0,0061 (2) 3,1a (4) 2,9a (1) 2,2ab (3) 0,4b (5) 0,2b	P = 0,000 (2) 41a (3) 3,1b (1) 1,7b (4) 0,7b (5) 0,0b
Types de transformation (T ou G)	P = 0,0024 T 82,02a G 64,1b	P = 0,0023 T 11,1a G 6,6b	P = 0,0015 T 78,8a G 46,8b	P = 0,0002 G 14,3a T 7,7b	P > 0,05	P = 0,000 G 12,4a T 6,16b
Interactions site/types de transformation	P = 0,000 T1 100a G2 100a G3 99,4a T1 99,3a T3 94,9a T4 83,6a G1 44,08b G4 21,9bc G5 12,8c T5 3,6c	P = 0,000 T2 46,8a G2 32,1b T5 21,3c G3 14,3cd G1 9,1d T4 7,3d T3 1,8e T1 0,3e G4 0,0e G5 0,0e	P = 0,000 T3 206,8a G2 132,6b T1 80,0cd G3 64,8cd T4 60,4cd T2 46,8cd G1 32,4cd G4 3,8d G5 0,4d T5 0,0d	P = 0,000 G2 62,6a T2 25,6b T1 4,6c T3 4,4c T4 3,8c G4 3,4c G1 3,2c G3 2,2c T5 0,2c G5 0,2c	P > 0,05	P = 0,000 G2 58,4a T2 23,6b T3 4,0c T1 2,4c G3 2,2c G1 1,0c T4 0,8c G4 0,6c T5 0,0c G5 0,0c

- (1) Guet Ndar
- (2) Kayar
- (3) Bargny
- (4) Mbour
- (5) Missirah

T = Tambadiang ; T1 = Tambadiang de guet Ndar
G = Guedj ; G3 = Guedj de Bargny

Les nombres suivis de la même lettre, pour un facteur donné ou une interaction de facteurs, ne sont pas significativement différents.

Les infestations des lots de kétiakh préparés à Mbour et à Kayar ont été comparés dans le Tableau XIV. Le pourcentage de pièces attaquées n'a pas été pris en considération car le kétiakh est soumis à l'émiettement et ce paramètre n'a pas été correctement évalué.

TABLEAU XIV : Comparaison des pertes en poids et de l'infestation par *Dermestes* spp. du kétiakh sur les sites de Kayar et Mbour.

Facteurs	Pourcentage de perte en poids sec	Nombre de larves de <i>Dermestes</i> spp.	Nombre d'adulte de <i>Dermestes</i> spp.	
			<i>Dermestes</i> spp.	<i>Dermestes frischii</i>
Sites	P = 0,0002 (2) 24,4a (4) 7,7b	P = 0,000 (2) 45,9a (4) 16,3b	P = 0,000 (2) 30,6a (4) 7,9b	P = 0,000 (2) 26,8a (4) 2,3b
Espèce de sardinelle	P = 0,0116 sa 20,6a sm 10,2b	P > 0,05	P > 0,05	P < 0,05
Mode de braisage	P = 0,0124 four 20,6a sol 10,3b	P = 0,0004 sol 38,9a four 23,3b	P > 0,05	P > 0,05
Interaction site/mode de braisage	P > 0,05	P = 0,0014 (2)/sol 60,7a (3)/four 31,2b (4)/sol 17,2c (4)/four 15,4c	P > 0,05	P > 0,05
Interaction Espèce de sardinelle/mode de braisage	P = 0,0006 sa/sol 23,5a sm/four 17,9a sm/sol 2,2b	P > 0,05	P > 0,05	P > 0,05

(2) = Site de Kayar

(4) = Site de Mbour

sa = *Sardinella aurita*

sm = *Sardinella maderensis*

Les nombres suivis de la même lettre pour un facteur donné ou une interaction de facteurs, ne sont pas significativement différents.

Trois paramètres ont donc été considérés: les sites (Kayar et Mbour), les espèces de Sardinelles, *S. aurita* et *S. maderensis*, le mode de braisage, au sol et au four.

L'infestation du kétiakh sur chacun des sites est hautement significative pour tous les paramètres. De plus, le kétiakh préparé à Kayar est significativement plus infesté que celui de Mbour.

Quelque soit le site, le kétiakh élaboré à partir de *S. maderensis* subit moins de pertes en poids sec que celui élaboré à partir de *S. aurita*, même si les dermestes infestent pareillement les deux types de kétiakh.

Le mode de braisage au sol et au four n'influe que sur le pourcentage de perte en poids sec et le nombre de larves de *Dermestes* spp. Le braisage au four entraîne une perte en poids sec significativement plus élevée que les produits braisés au sol, mais ces derniers sont significativement plus infestés par les larves de dermestes.

L'interaction site/mode de braisage confirme ce fait à Kayar, tandis qu'à Mbour, la différence n'est pas significative.

L'interaction espèce de Sardinelle/mode de braisage n'exerce pas d'influence significative sur l'infestation.

I-3-6 Discussion

L'infestation par les Arthropodes en particulier les mouches au niveau des sites est faible pendant la saison froide (de décembre à mai, où les températures oscillent entre 20 et 25° C sur le littoral) et pendant la période basse de la pêche où les transformatrices ne travaillent pas beaucoup par manque d'approvisionnement.

Les dermestes par contre ont des populations résiduelles pouvant se cacher dans les stocks placés sous les claies, ou dans les magasins de stockage si ceux-ci sont mal entretenus et continuent à opérer.

Tous les produits sont attaqués mais les plus vulnérables sont ceux à base de poissons, en particulier s'ils sont non ou peu salés; les gastéropodes sont relativement peu attaqués, ceci a déjà été signalé par Walker et Evans (1984) en Gambie :

Les produits stockés au niveau des marchés ne le sont pas dans de bonnes conditions et sont aussi sujets à infestation, amenant certains commerçants à user de petites quantités de pesticides pour diminuer leurs pertes éventuelles.

De l'étude comparative au niveau des sites il est nettement ressorti que ceux où l'activité était permanente avec une grande capacité de production étaient souvent les plus attaqués : Le site de Kayar s'était particulièrement signalé à l'époque avec la grande promiscuité qui le

caractérisait, et le braisage des sardinelles au sol largement pratiqué. Le stockage des épluchures de kétiakh en attente d'être vendues aux maraichers et aviculteurs se faisait sur place et dedans pullulaient des quantités très importantes de dermestes. Les viscères des poissons transformés jetées à la mer sont ramenées par celle-ci sur la plage où elles pourrissent sous des nuées de mouches : les sources d'infestation étaient donc présentes à tout moment prêt à s'attaquer à tout produit qui venait d'être étalé sur les claies pour sécher au soleil.

Kayar a été aménagé et modernisé en 2005, mais le dessous des claies n'est pas construit en dur et l'infestation sur ce site est encore présente à tout moment même si elle est d'un niveau moindre : le braisage au sol est moins pratiqué, mais persiste en période de grosses captures de sardinelles.

Un aménagement adéquat des sites sur un espace suffisant, accompagné de l'enlèvement continu des déchets de poissons frais et transformés au niveau des claies, des magasins de stockage sur toute la surface du site et de ses alentours s'avère une bonne prévention contre l'infestation par les Arthropodes.

Chapitre III- LUTTE CONTRE LES INFESTATIONS

III-1-Techniques traditionnelles

III-1-1-Evaluation de l'effet de séchage sur le niveau des pertes

RÉSULTATS

Il existe des pratiques empiriques de protection contre les Insectes déprédateurs. Parmi celles-ci, on peut citer le séchage adéquat des produits pour une forte diminution de la teneur en eau. Peu d'études ont porté sur l'évaluation de l'efficacité de cette méthode. On peut citer une publication relativement ancienne de Scoggins et Tauber (1951) et quelques autres plus récentes de Poulter (1970 in FAO, 1984) de Bostock et *al.* (1987) et Zakhia (1992).

Ci-dessous, nous présentons des observations effectuées au Sénégal sur le poisson fermenté-séché ou guedj préparé à partir de *A. latiscutatus*. L'effet de la teneur en eau du produit fini sur son degré d'infestation par *D. maculatus* et *D. frischii* (pendant un stockage de 8 semaines, après infestation expérimentale) est évalué.

Après traitement, les trois lots de mâchoiron ont des teneurs en eau respectives de : 22% (lot 1, séché pendant 4 jours), 19,8% (lot 2, séché pendant 6 jours) et 14,6% (lot 3, séché pendant 8 jours). Voir Tableau XV.

Elevage en groupe

La perte en poids sec du poisson calculée (Tableau XV) est plus faible quand la teneur en eau initiale est basse : elle est de 2,4% pour 14,6% de teneur en eau, contre 9,7% à 22%.

Tableau XV : Pertes de poids du poisson en fonction de la teneur initiale en eau

	Lot 1	Lot 2	Lot 3
Teneur en eau initiale (en %)	22,0 ±0,31 <i>a</i>	19,8±0,28 <i>ab</i>	14,6±0,16 <i>b</i>
Teneur en eau finale (en %)	22,5±0,33 <i>a</i>	23,6±0,26 <i>a</i>	23,18±0,72 <i>c</i>
Poids final (en gramme)	908,3±0,6 <i>a</i>	993,3±0,72 <i>b</i>	1083,3±0,92 <i>c</i>
% de perte en poids	9,17±0,5 <i>a</i>	5,4±0,34 <i>b</i>	2,4±0,08 <i>c</i>

$p > 0,005$. Les valeurs d'une ligne qui ont une lettre différente sont significativement différentes.

L'effet du séchage sur l'évolution du poids corporel des larves de dermestes est illustré sur la Figure 87. Les courbes ont la même allure pour les différents lots : le poids augmente jusqu'au dernier stade larvaire, puis diminue à l'apparition de la nymphe. Les adultes n'ont pas été pesés. On remarque à partir du 5ème jour après l'éclosion, une nette différence de poids entre les larves élevées sur les différents lots de poissons : plus la teneur en eau est élevée, plus les larves sont lourdes.

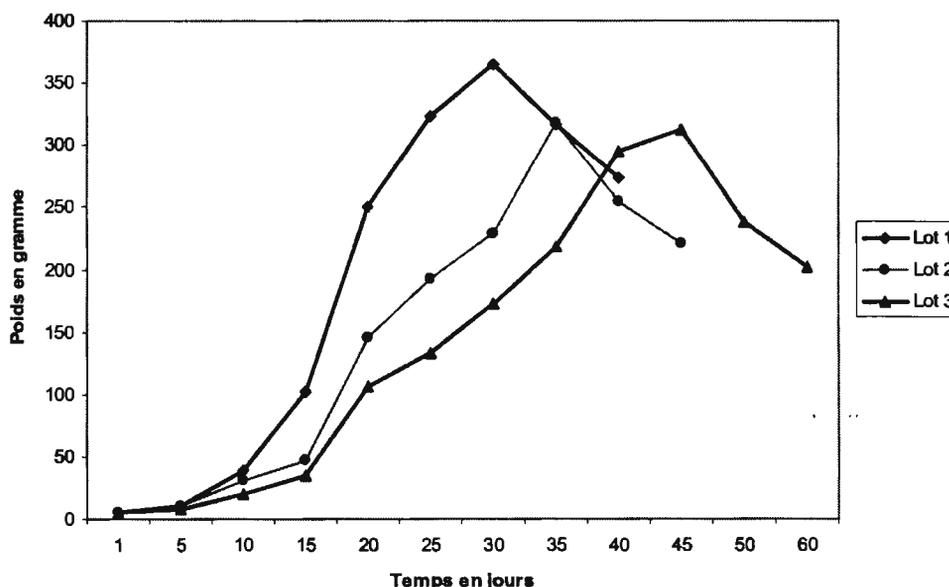


Figure 87 : Evolution du poids corporel des larves de dermestes spp.

La teneur en eau influe aussi sur le pourcentage de mortalité (Tableau XVI). Ce pourcentage est plus élevé dans le lot le plus sec (lot 3), tandis que dans le lot 1 où la teneur en eau est la plus élevée, la mortalité est faible.

Tableau XVI- mortalité des larves de dermestes sp. Elevés en groupe

	Larves		Adultes		% total de mortalité
	Vivantes	Mortes	Vivants	Morts	
Lot 1	3	23	11	3	65
Lot 2	0	29	9	2	77,5
Lot 3	0	34	3	2	92,5

Elevage individuel

Les différents aspects de la mortalité larvaire sont illustrés dans Tableau XVII et la Figure 88.

On enregistre les plus fortes mortalités aux stades 2 et 1 dans les lots 2 et 3. Le pourcentage de mortalité larvaire total est élevé dans les deux cas.

En revanche, pour le lot 1, c'est à partir du 4ème stade, ou au-delà des trente cinq premiers jours que l'on constate les plus fortes mortalités; le pourcentage total reste cependant faible (32%).

Tableau XVII : Mortalité larvaire totale et à différents stades des dermestes.

	% de larves mortes sans muer	% de mortalité des larves de 2ème stade	% de mortalité des larves de 3ème stade	% de mortalité larvaire totale
Lot 1 (22% t.e)	0	0	4	32
Lot 2 (19,8% t.e.)	4	28	12	60
Lot 3 (14,6% t.e)	40	8	12	88

t.e: teneur en eau

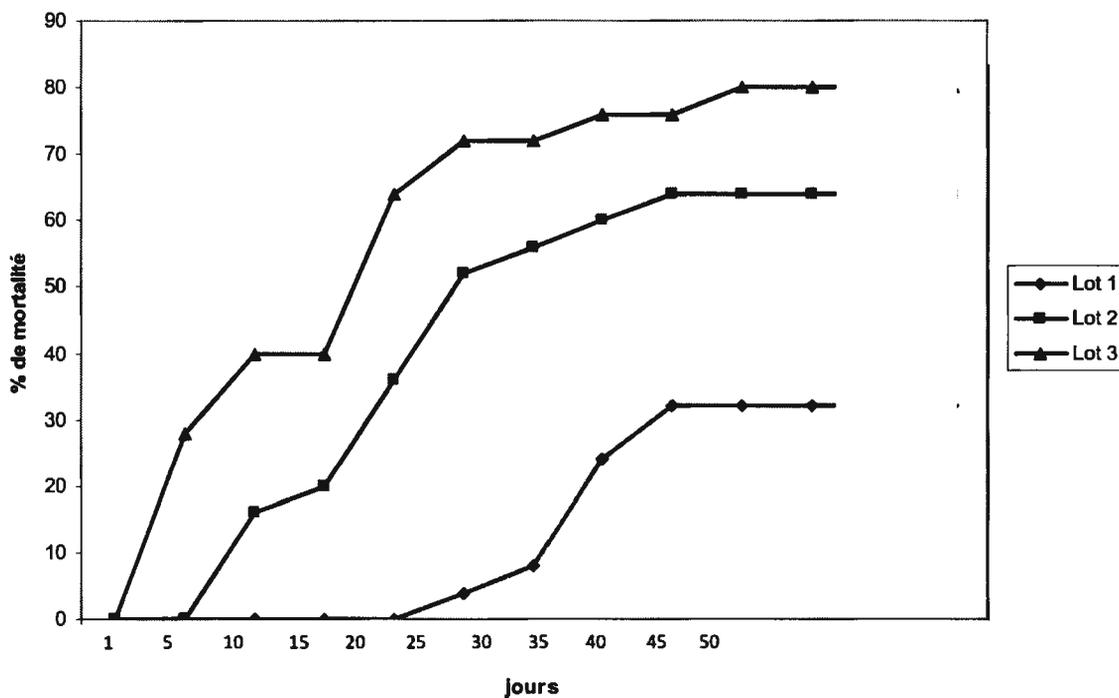


FIGURE 88 : Evolution du taux de mortalité larvaire

L'effet du séchage sur la durée de développement et le nombre moyen de mues (Tableau XVIII) se traduit par un temps de développement plus court et un nombre de mues plus petit des larves élevées sur les poissons séchés du lot 1 à teneur en eau initiale la plus élevée.

Tableau XVIII : Durée moyenne de développement et nombre de mues de *Dermestes* spp. En élevage individuel

	Nombre moyen de mues	Durée de développement larvaire (jours)	Durée totale de développement (jours)
Lot 1	9, 2	30	49
Lot 2	10, 1	45	64
Lot 3	11, 3	55	70

DISCUSSION :

Le salage des trois lots de poisson a été fait exactement dans les mêmes conditions et la teneur en sel est de 11,9% dans le lot 1, 12,9% pour le lot 2 et 13,9% pour le lot 3 : Les légères différences notées entre ces valeurs s'expliquent aisément, car elles sont exprimées par rapport au poids sec du poisson transformé, ainsi, le lot le plus sec (lot 3) présente la teneur en sel la plus importante.

Au bout des 8 semaines d'expérience, la teneur en eau a augmenté dans tous les lots et plus particulièrement dans le lot 3 qui, par sa plus forte teneur en sel est le plus hygroscopique. Cela est dû au fait que la fin de l'expérience a coïncidé avec le milieu de la saison des pluies, quand l'humidité de l'air est à son maximum (90 à 100%). Les plus fortes mortalités (65 à 92,5%) enregistrées dans les élevages de groupe sont probablement dûes à ce phénomène mais peut-être aussi au cannibalisme. Les conditions optimales de développement de ces insectes étant de 32 à 35°C pour la température et environ 75% pour l'humidité relative (Howe, 1965; Amos, 1968 ; Azab et al., 1972a ; Osuji, 1975 b).

Le suivi de la mortalité des larves élevées individuellement permet de voir que dans le lot 3 où le poisson est le plus sec en début d'expérience, 40% des larves sont mortes dès le stade 1 (Tableau XVIII). Les courbes de mortalité larvaire cumulée (Figure 88) permettent de préciser que dès le cinquième jour déjà, le nombre de morts était de 30%. Ce taux de mortalité important peut s'expliquer par le fait que ces jeunes larves aux pièces buccales non encore bien sclérifiées, n'ont probablement pas pu se nourrir de poisson, plus sec donc plus dur et plus résistant, suite à la faible teneur en eau de la carcasse. Cette hypothèse est confirmée par leur poids corporel qui est resté bas.

Les courbes d'enregistrement de l'hygrométrie montrent que jusqu'à la fin de la quatrième semaine (28ème jour), l'humidité ambiante était de 75 % le jour et 90 % la nuit. A partir de la cinquième semaine, ces valeurs sont passées à 80 et 100 %. Or la figure 62, montre une brusque augmentation de la mortalité larvaire vers cette période (25 ème jour)

Toye (1970) in F.A.O. (1984) signale que les adultes de dermestes préfèrent des humidités relatives plus élevées (80 %) que les larves. On peut donc penser que l'augmentation de l'humidité ambiante explique en grande partie, la forte mortalité enregistrée dans les élevages de groupe.

Le cycle biologique des dermestes est de 5 à 7 mues (Howe, 1953 in Haines et Rees, 1989 ; Azab et al. 1972b). Seuls les insectes du lot 1 approchent ces valeurs (Tableau XVIII) avec 49 jours de durée totale de développement, mais après 9 mues en moyenne. Dans les 2 autres lots, la durée du développement est allongée.

La perte en poids sec du poisson dans les élevages de groupe à la fin de l'expérience qui est de 9,7 % dans le lot 1 est tout à fait comparable à celle de 8,1 % enregistrée dans une étude antérieure (Gueye-Ndiaye 1990), et concernant le même type de produit.

Les lots 2 et 3 avec leur teneur en eau plus faible au départ, ont accusé des taux de pertes plus bas, respectivement 5, 4 et 2, 4 %.

Notre étude montre qu'avec une teneur en eau de l'ordre de 15% on obtient une bonne protection du poisson fermenté-salé-séché contre l'infestation par les dermestes pendant au moins 8 semaines. Ces résultats corroborent ceux de Poulter (1980) in FAO (1984) et de Bostock et al (1987). Le premier auteur montre que le poisson séché jusqu'à 15% d'humidité avec une teneur en sel de 5 à 20 % en poids frais, peut être conservé pendant plus d'un an si les conditions de stockage sont correctes. Bostock et al (1987) signalent dans un travail de synthèse que c'est à des teneurs en eau comprises entre 15 et 30%, ou plus, que les coléoptères, en particulier le genre *Dermestes*, infestent le poisson séché. Toutefois, ils ne précisent pas si les produits contenaient du sel.

En revanche, Scoggins et Tauber (1951), donnent des résultats différents. Ces auteurs mettent en évidence que des teneurs en eau de 10,5% à 15,9% sont favorables au développement de *Dermestes maculatus* nourris sur farine de sardines séchées non salées; les mortalités enregistrées sont faibles, de l'ordre de 4%.

Ces résultats contradictoires pourraient s'expliquer par la présence de sel dans nos échantillons et dans ceux de Poulter, et par le mélange des 2 espèces, *Dermestes frischii* et *D. maculatus* ; en effet, le sel n'est pas propice au développement des dermestes, en particulier de *D. maculatus* (FAO, 1984).

Selon Marc (1989) et Moustaid (1989) cités par Zakhia, (1992), une teneur en eau de 14 à 15% inhiberait le développement microbien dans le poisson fermenté séché non salé. Un séchage adéquat jusqu'à 15% du poisson fermenté-salé-séché présente donc le double avantage de le préserver contre l'infestation par les insectes, mais aussi contre la prolifération bactérienne pour une meilleure conservation.

Malheureusement, le séchage traditionnel à l'air libre est très tributaire des conditions climatiques en particulier de l'augmentation de l'hygrométrie ambiante ; des produits bien séchés peuvent alors se réhumidifier surtout quand ils sont salés, comme cela a été le cas dans la présente étude au bout de la 4ème semaine.

Le taux d'humidité usuel du poisson fermenté-salé-séché au Sénégal est généralement supérieur à 20% (Gueye- Ndiaye, 1995 ; Golob et al., 1995) et peut même atteindre 35 à 37 % (DIOUF, 1987).

Les résultats obtenus dans cette étude montrent qu'un séchage plus poussé de ce produit jusqu'à une teneur en eau de 14 à 15 % avant stockage permettrait de diminuer fortement les pertes dues aux insectes *dermestidae*, en gênant considérablement, la prise de nourriture des jeunes larves. Cependant, l'adjonction d'une certaine quantité de sel semble aussi être un facteur déterminant.

III-1-2-Evaluation de la teneur en sel sur le niveau des pertes

RÉSULTATS :

Le salage est très utilisé comme technique de conservation dans le traitement du poisson dans certains pays côtiers de l'Afrique de l'Ouest. Au Sénégal, les producteurs augmentent les quantités de sel utilisées pendant l'hivernage pour réduire l'infestation due aux mouches. Cet effet protecteur du sel contre les Insectes est assez connu, cependant la relation entre le taux de perte et la teneur en sel n'est pas clairement établie.

D. frischii serait plus tolérant au sel que *D. maculatus*. Néanmoins, parmi les lots d'Insectes régulièrement recueillis sur les sites de transformation à Dakar, les deux espèces sont abondantes mais généralement, *D. maculatus* est plus répandu.

Dans cette étude, nous essayons d'établir une relation entre la teneur en sel et le taux de perte du produit d'une part, le comportement des 2 espèces d'autre part.

La teneur en sel est de 7,55 % dans le lot A, 12,98 % dans le lot B et 19,34 % dans le lot C ; En revanche, les teneurs en eau sont comprises entre 19 et 20 % (Tableau XIX) et ne sont pas significativement différentes entre les lots.

Elevage en groupe

Les aspects relatifs à la mortalité des dermestes et la perte en poids sec du poisson sont rapportés dans le Tableau XIX. On note ici un pourcentage de mortalité très faible pour *D. maculatus* et nul pour *D. frischii* dans le lot A. Cette valeur augmente fortement pour les lots B et C.

Tableau XIX : Pourcentage de mortalite totale de *Dermestes* spp. Eleves en groupes et % de pertes en poids sec sur les lots

	Teneur en sel initiale (en %)	Teneur en eau initiale (en %)	Teneur en eau finale (en %)	% total de mortalité		% de perte en poids sec	
				<i>D. maculatus</i>	<i>D. frischii</i>	<i>D. maculatus</i>	<i>D. frischii</i>
Lot A	7,55±0,39	19,28±0,24	19,76±0,52	1,36	0	15,15±0,62	15,79±0,67
Lot B	12,98±0,16	19,66±0,28	20,38±0,71	50	45	3,55±0,10	3,69±0,09
Lot C	19,34±0,16	19,91±0,43	19,98±0,66	75	65	0,36±0,03	0,74±0,04

Le pourcentage de perte en poids sec du poisson est relativement élevé dans le lot A. Pour l'ensemble de ces lots, pris deux à deux, ces pourcentages sont significativement différents. Toutefois pour chaque teneur en sel et quel que soit le lot, on n'observe pas de différence significative entre les deux espèces.

L'action du sel sur l'évolution du poids corporel moyen des larves, en fonction de leurs âge et espèce, est illustrée sur les Figure 89 et Figure 90. On remarque que, dans les lots A et B, la prise de poids des larves est plus rapide (0 à 450 mg ou plus pour 10 larves), avec un pic au dernier stade, avant de chuter à l'apparition de la nymphe. Tandis que dans le lot C, le poids n'arrive pas à dépasser 200 mg et les larves meurent presque toutes au bout des 8 semaines sans atteindre le stade nymphal (pas de pic sur la courbe).

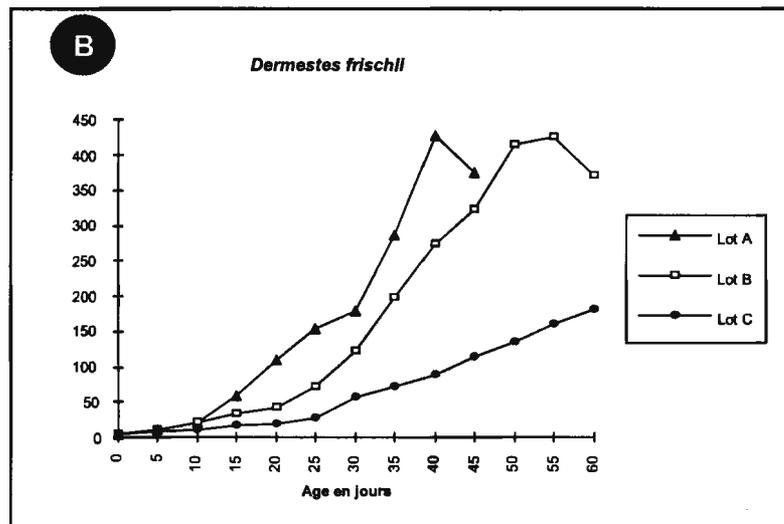
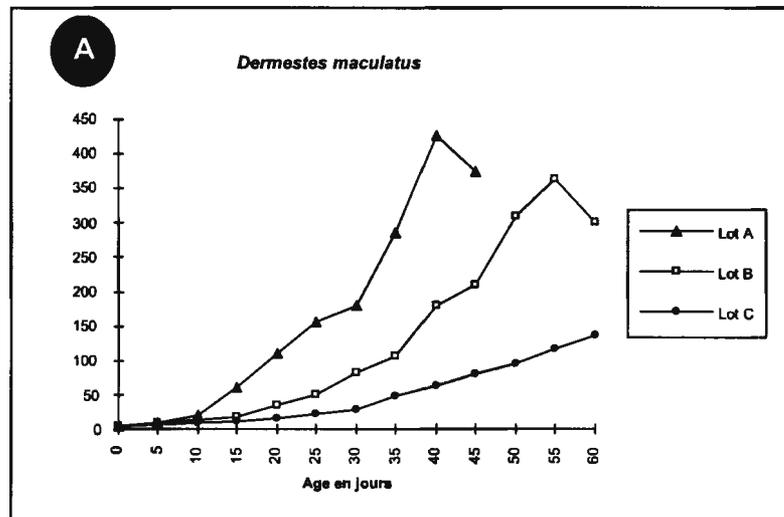


Figure 89 : Evolution du poids moyen de larves de *d. Maculatus* (a) et *d. Frischii* (b) sur 3 lots de poissons seches

Le poids corporel moyen des larves a été étudié à 40 jours. Les différences observées entre les lots sont toutes hautement significatives chez *D. maculatus* comme chez *D. frischii*. La différence entre poids corporel moyen des larves des 2 espèces dans chaque lot n'est pas du tout significative dans le lot A (7,5 % en sel). En revanche, elle est significative dans le lot B (12,98 % de sel) et significative dans le lot C (19,34 % de sel).

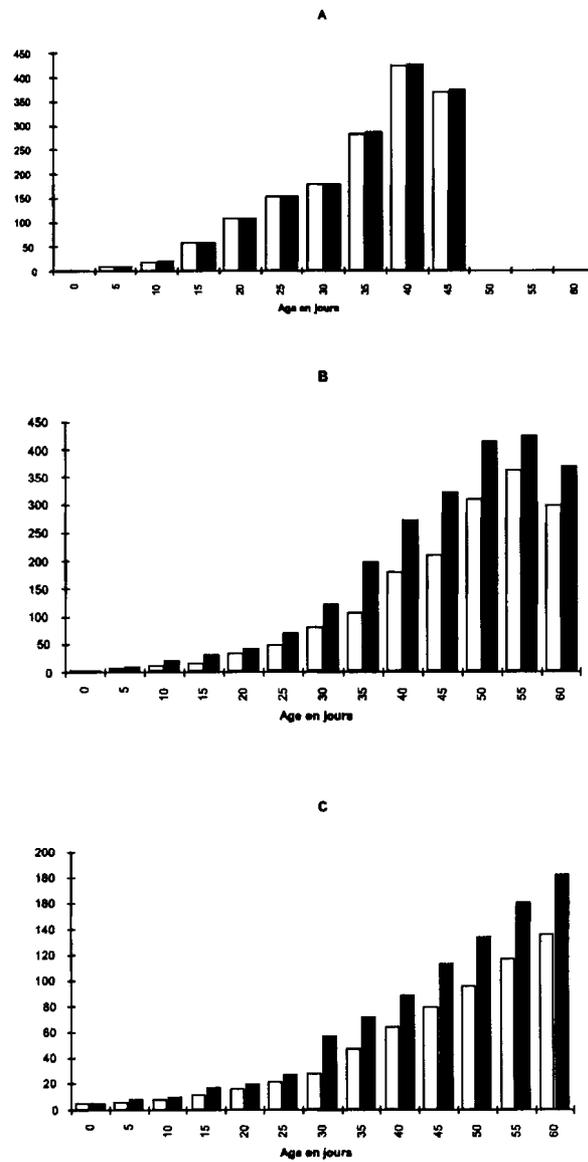


Figure 90 : Comparaison de l'évolution du poids corporel moyen de 10 larves élevées en groupe de 40 sur chacun des 3 lots.

□ *D. maculatus*

■ *D. frischii*

Élevage individuel

Les résultats relatifs aux différents aspects de la mortalité ainsi qu'au nombre de mues et à la durée de développement larvaire sont consignés dans le Tableau XX.

Tableau XX : Mortalité et caractéristiques du développement de *Dermestes* spp. en élevage individuel

	Lot A		Lot B		Lot C	
	<i>D. maculatus</i>	<i>D. frischii</i>	<i>D. maculatus</i>	<i>D. frischii</i>	<i>D. maculatus</i>	<i>D. frischii</i>
% de mortalité des larves L1	0	0	8	8	68	48
% de mortalité des larves L2	0	0	20	16	12	16
% de mortalité des larves L3	0	0	24	28	8	24
% de mortalité totale	4	0	76	64	100	100
Nombre moyen de mues	8,1±0,22	8,0±0,3	9,3±0,28	8,7±0,32	-	-
Durée de dévelop. larvaire	45,2	45,3	58	55	-	-
Durée totale développement (en jours)	51,3	50,6	61	58	-	-

(-) valeurs indéterminées car toutes les larves sont mortes avant la mue imaginale

Jusqu'au stade L3, on ne note aucune mortalité dans le lot A, pour *D. maculatus* comme pour *D. frischii*, et le pourcentage total de mortalité reste faible quoique légèrement plus élevé qu'en élevage de groupe (4 % contre 0 %) chez *D. maculatus*.

Le nombre moyen de mues, la durée du développement larvaire et du développement total, augmentent chez les insectes élevés sur le lot B par rapport au lot A. Avec le lot C, la comparaison n'est pas possible du fait que toutes les larves sont mortes avant la fin de l'expérience sans avoir donné de nymphe, ni d'imago. Donc seuls les lots A et B ont été pris en compte ; il faut noter cependant que dans le lot B, la mortalité juvénile est très forte, (52 % au stade L3).

Jusqu'au stade L3, on ne note aucune mortalité dans le lot A, pour *D. maculatus* comme *D. frischii* et le pourcentage total de mortalité reste faible quoique légèrement plus élevée qu'en élevage de groupe (4 % contre 0 %) chez *D. maculatus*.

Le nombre moyen de mues, la durée du développement larvaire et du développement total, augmentent chez les insectes élevés sur le lot B par rapport au lot A. Avec le lot C, la comparaison n'est pas possible du fait que toutes les larves sont mortes avant la fin de l'expérience sans avoir donné de nymphe, ni d'imago. Donc seuls les lots A et B ont été pris en compte ; il faut noter cependant que dans le lot B, la mortalité juvénile est très forte, (52 % au stade L3).

- Le nombre moyen de mues larvaires n'est pas significativement différent entre A et B pour une même espèce, de même qu'entre les 2 espèces sur le même lot.

- La durée du développement larvaire est différente significativement sur les lots A et B chez *D. maculatus* ($P = 2,97$ %), contrairement à *D. frischii* où $P = 15,73$ %. Cependant, la différence entre les 2 espèces n'est significative sur aucun des lots considérés.

- La durée totale du développement : les tests ne sont significatifs dans aucun des cas de comparaison effectuée : ni entre les lots A et B pour une même espèce, ni entre les espèces *D. maculatus* et *D. frischii* pour un même lot.

Le suivi des élevages de larves de *D. frischii* et *D. maculatus* sur les 3 lots de poisson montre qu'avec des teneurs en sel de 12,98 % (lot B) à 19,34 % (lot C), le pourcentage de mortalité est élevé et la durée du développement allongée ; la prise de poids des larves est faible, comparativement au lot A à 7,55 % de teneur en sel.

Les observations faites dans l'expérience d'élevage individuel confirment celles des élevages en groupe en ce qui concerne les taux de mortalité qui d'ailleurs sont beaucoup plus élevés ici : en effet, il ne reste pas de survivants dans le lot C au bout des 8 semaines.

On remarque cependant que les résultats obtenus dans les expériences où les larves vivent en groupe sont plus significatifs que dans les élevages individuels ; en effet les mortalités dans ces derniers sont très fortes dans les lots B et C dès les 3 premiers stades larvaires. Ainsi, les paramètres calculés (durée de développement et nombre moyen de mues) l'ont été sur un effectif réduit. Les tests de comparaison effectués sont d'ailleurs pour la plupart non significatifs.

On peut penser qu'un effet de groupe ait pu se manifester dans ces 2 types d'expérience, entraînant les disparités que l'on constate entre les valeurs observées.

En effet, dans le genre *Dermestes*, existe une phéromone d'agrégation dans les déjections qui accélérerait le développement, ce qui pourrait en partie expliquer ce phénomène (RAKOWSKI, et al., 1982).

L'augmentation de la teneur en sel a un effet certain sur *Dermestes* spp. En effet, les différences de pourcentage de perte en poids sec, et de poids corporel moyen des larves de 40 jours, sont toutes significatives entre lots.

Toutefois, pour une même teneur en sel, il n'y a pratiquement pas de différence entre les espèces dans le lot A, le test n'étant pas significatif. Dans B et C, on observe le contraire. On remarque donc une meilleure tolérance de *D. frischii* vis à vis du sel par rapport à *D. maculatus*, tel que signalé auparavant (AMOS, 1968). Mais ce phénomène ne semble perceptible ici, qu'au delà d'un certain seuil qui est de 7,55 % de concentration.

Une teneur en sel de 10 % inhiberait totalement le développement de *D. maculatus* [(MUSHI, et al., 1974); (OSUJI, 1975 c) ; (WALKER, et al., 1986 b) ; (WOOD, et al., 1987) or dans la présente étude, on constate qu'à 12,98 % de teneur en sel, la moitié des larves de *D. maculatus* arrivent à survivre dans les élevages de groupe au delà de 8 semaines; et même quelques unes élevées individuellement ont pu donner des imagos au bout de 61 jours.

Mais ces auteurs ont surtout travaillé sur du poisson d'eau douce, avec des populations de *Dermestes* spp. qui n'avaient jamais été en contact avec le sel auparavant. Ce qui pourrait expliquer cette différence de sensibilité.

Ce phénomène est comparable à celui observé chez certaines mouches comme *Chrysomya megacephala* (Diptera : Calliphoridae), qui présente une grande tolérance au sel (40 % en poids sec) dans le sud-est asiatique (MUSHI, et al., 1974)), alors que d'autres espèces de la même famille sont contrôlées par des teneurs de 8 % (en poids sec) au Malawi (WALKER, et al., 1986 a). Malgré la variabilité des valeurs indiquées, le sel peut être considéré comme un moyen naturel de conservation du poisson, dont il ralentit l'activité autolytique de la flore bactérienne. Il peut être aussi efficace que les insecticides pour contrôler les mouches (Walker et Evans cités par (Walker, 1987 a)) et les dermestes à une concentration de 27 % en poids frais, selon (GUEYE-NDIAYE, 1991). Le sel devrait cependant être utilisé le plus pur possible (> 90 % de NaCl), ce qui n'est pas souvent le cas du sel marin utilisé dans la transformation artisanale. La présence des impuretés entraîne le développement des bactéries halophiles de couleur rouge, et le rancissement du produit. Ces bactéries se développant mal à des températures réduites, pourraient être évitées en installant les cuves de salage à l'ombre; ce qui est rarement le cas sur les sites de production.

Dans cette étude, bien que cela ne fût pas son objectif, les observations préliminaires faites sur les poissons après 24 et 48 h de séchage montrent l'efficacité du sel contre les pontes de mouches.

Dans certains pays africains, le sel est parfois associé à d'autres éléments naturels tels que le piment moulu, le jus de lime (Walker, D.J. 1987a) et l'huile de poisson, dans le but de rendre plus efficace ce traitement anti-insecte.

Ces méthodes de conservation mériteraient d'être évaluées et améliorées au besoin pour servir d'alternatives à l'emploi massif et très répandu des poudres insecticides utilisées sans discernement (malathion, propoxur, fénitrothion, D.D.T, etc.) ; ces poudres sont mélangées au sel et saupoudrées sur les poissons transformés en cours de séchage ou pendant le stockage.

III-1-3-Utilisations traditionnelles de plantes

Quelques plantes étaient autrefois utilisées. Nous donnons ci-dessous les caractères principaux des espèces les plus couramment utilisées dans notre pays et les usages que l'on pouvait en faire au niveau des produits transformés. Les données morphologiques sont empruntées à Berhaut (1974, 1979), Von Maydell (1990) et Zongo (1990).

PRESENTATION DES ESPECES VEGETALES UTILISEES

Azadirachta indica A. Juss

Synonymes. - *Melia azadirachta* Linn.

Noms vernaculaires. - Azadirachta de l'Inde, neem, margousier; niim

Caractères généraux et utilisation. -

A. indica fait partie de la famille des Méliacées. C'est un petit arbre à feuillage persistant, importé des Indes comme arbre d'avenue, de parc et d'ombrage. Il est haut de 5 à 15 m, à feuilles imparipennées alternes. Les fleurs blanches sont en panicule axillaire lâche longue de 100 à 200 mm de long. Les fruits forment une drupe presque cylindrique longue de 18 mm environ. On trouve *A. indica* au Sénégal et en Afrique tropicale plus généralement. Il se cultive facilement dans les sols riches ou pauvres, secs, rocheux et argileux. Les feuilles, les fruits, l'écorce et le bois présentent des vertus médicinales exceptionnelles. L'amertume du bois en éloigne les termites. La matière principale du néem est l'azadirachtine. Sa préparation se fait en poudre, en huile et en granulés. Se fondant sur la littérature, Zongo (1990) note que "123 Insectes, 3 Acariens et 5 espèces de Nématodes sont affectées par le néem". Concernant

la protection des produits transformés, les feuilles fraîches placées dans un sac en jute étaient disposées sous le poisson séché à stocker pour le prémunir de l'attaque des *Dermestes spp.*

***Boscia senegalensis* (Pers.) Lam.**

Synonymes. - *Podoria senegalensis* Pers.

Boscia octandra Horst. ex Radik

Noms vernaculaires. - Boscia du Sénégal; ndiândam, dèndum.

Caractères généraux et utilisation. -

B. senegalensis, de la famille des Capparidacés, est un petit arbuste sempervirent de 3 à 4 mètres de haut qui possède de grandes feuilles coriaces de 40 à 120 mm environ. Les fleurs sont verdâtres sans pétales à parfum suave selon Von Maydell (1990). Les fruits se présentent sous forme de baies sphériques larges de 15 à 20 mm, jaunes à maturité. *B. senegalensis* présente une large distribution en Afrique semiaride du Sénégal à l'Ethiopie. On la trouve dans les sols très secs, rocheux et argileux. Elle est fréquente dans la presqu'île du Cap-Vert sous forme de touffes buissonnantes de 1 à 2 m. Mélangées à d'autres produits comme le sel, en infusion ou en décoction, les feuilles ont révélé de nombreuses vertus thérapeutiques, diététique et insecticides. *B. Senegalensis* est utilisée dans la lutte contre de nombreux Insectes et plus particulièrement contre les déprédateurs des produits halieutiques transformés. Elle était employée d'une manière identique à celle de *A. indica*, mais les feuilles fraîches étaient insérées entre les couches de poissons séchés stockés. Cette méthode nous a été indiquée à Yoff et à Kayar.

Capsicum frutescens

Noms vernaculaires : Piment (F) ; Kani (w)

Capsicum frutescens, ou piment enragé ou keen bou sew est séché et moulu. Il est alors mélangé à du sel fin dans certaines proportions difficiles à définir avec précision pour saupoudrer les pièces étalées sur les claies de séchage afin de lutter contre les Mouches. Cette méthode est pratiquée à Diogué et d'après Diatta (1996), elle le serait également dans le Bandial en Casamance. Dans la même région, cet auteur souligne l'utilisation de l'huile de palme qui "chasse les moustiques", du jus de citron dont la "propriété acide éloigne tout insecte et tout ver".

III-2-Emplois de pesticides non autorisés

Une enquête a été diligentée auprès des artisans pour connaître les insecticides naturels mais aussi les insecticides de synthèse utilisés pour lutter contre l'infestation par les Insectes déprédateurs, et évaluer la diminution des pertes qui leur sont normalement attribuées.

Les réponses sont plutôt rares et elles émanent généralement de dames pratiquant la transformation de produits halieutiques depuis de longues années.

La diminution des pertes de produits transformés constitue une priorité pour les artisans avec comme corollaire la lutte contre les déprédateurs. Leur choix s'est tout naturellement orienté vers les pesticides, dont l'action éradicatrice sur les déprédateurs s'est avérée d'une extraordinaire efficacité en milieu tropical.

Une utilisation intempestive et incontrôlée des insecticides industriels sur des produits destinés à la consommation peut cependant se révéler très dangereuse pour la santé des populations. Artisans et revendeurs appliquent des insecticides par saupoudrage, trempage et pulvérisation sur des produits halieutiques transformés (FAO, 1984). Walker (1987a) a répertorié environ 30 insecticides différents utilisés sur les produits halieutiques transformés. L'emploi de certains d'entre eux, comme le D.D.T. ou le lindane, destinés à l'hygiène domestique sont prohibés sur les aliments (**FIGURE 91**). La législation interdit ces pratiques illicites, mais le contrôle est difficile à réaliser car les artisans agissent clandestinement.

Nous avons pu en effet nous rendre compte que certains artisans se servent fréquemment des pesticides industriels dans le secteur de la transformation des produits halieutiques de façon illicite et camouflée.



Figure 91 : Sacs de pesticides prohibes avec. bac de trempage a l'arriere-plan

Les produits suivants ont pu être répertoriés:

- Propoxur
- Sumithion ®
- Mélange Malathion - Fenitrothion
- K-Othrine ®
- Pirmiphosméthyl 2 %

-Lindane et le D.D.T. (Diouf, 1987). Nous n'avons pas eu la possibilité de les voir utilisés. En effet, les pesticides vendus étaient reconditionnés en petits sachets plastiques sur lesquels il n'y avait aucune indication.

Le critère principal est l'efficacité de la substance contre les Insectes déprédateurs. Elle ne doit pas non plus trop modifier la couleur des poissons, ni avoir une odeur trop marquée.

Ce sont généralement les poudres qui sont utilisées. Les artisans les manipulent sans aucune précaution particulière, ni pour eux-mêmes, ni pour le futur consommateur.

L'insecticide est souvent mélangé à du sel pour saupoudrer la dernière couche de poissons trempés, guedj et tambadiang, ou le kétiakh après épluchage. De même, ce mélange est utilisé lors du stockage au niveau des claies, dans les paniers ou les sacs, en saupoudrant les différentes pièces de poissons empilées les unes sur les autres.

Cependant, l'usage de deux insecticides a été approuvé au niveau international par une commission conjointe FAO/OMS avec fixation de leur RML. Il s'agit du pyréthre synergisé au pipéronyl butoxide et du pirimiphos méthyl, mais leur utilisation n'est pas très répandue au Sénégal.

Ces insecticides de synthèse ont l'inconvénient de polluer l'environnement. Le manque de formation technique des artisans ne permet pas toujours une utilisation rationnelle et optimale de ces produits. Des phénomènes de résistance peuvent également apparaître chez certaines populations de déprédateurs.

Une recherche de méthodes alternatives moins nocives pour la santé publique a été suggérée depuis plusieurs années, et elle reste toujours d'actualité (WARD, et al., 1994). Parmi ces méthodes, certaines dites traditionnelles, sont actuellement abandonnées.

III-3-Résultats expérimentaux d'utilisation d'insecticides de synthèse

Dans ce travail, l'efficacité de certains organophosphorés et pyréthrinoïdes de synthèse est testée sur des poissons transformés, traités avant ou après le séchage, dans les conditions réelles.

Les expérimentations ont été menées sur 3 sites différents : Mbour, Yoff et Diogué au Sénégal, pays où l'essentiel du poisson débarqué est marin, et où l'utilisation du sel dans la transformation artisanale est une pratique courante.

III-3-1-Site de Mbour : Résultats et discussion

L'étude a été réalisée à Mbour entre Mai et Octobre 1991 ; cette ville abrite l'un des plus importants centres de débarquement et de transformation artisanale du poisson au Sénégal ; elle est située sur la petite côte, à 86 km au sud de Dakar, la capitale.

Les conditions climatiques durant la période d'expérimentation sont caractérisées par :

- des températures comprises entre 25,5 et 28,1°C
- une humidité relative minimale de 43 à 67 % et maximale de 90 à 97%, selon qu'il s'agisse de la saison sèche ou humide.
- une pluviométrie de 466,5 mm enregistrée du 10 Juillet au 20 Octobre avec des maxima de 85,2 et 66,5 mm tombés respectivement le 28 Juillet et le 30 Août.

Les résultats des tests d'efficacité de la Deltaméthrine et du pirimiphos-méthyl sur les trois produits transformés sont présentés dans le **Erreur ! Référence non valide pour un signet.**

Tableau XXI : Nnombre moyen de *dermestes* spp. (d) et *Necrobia rufipes* (n) de tous stades trouves vivants par lot de poissons selon la duree du stockage (Mbour).

Traitement	Dose en % de m.a dans l'eau	Type d'insectes	Durée du stockage (en jours)											
			"Guedj"				"Tambadiang"				"Ketiakh"			
			30	60	90	120	30	60	90	120	30	60	90	120
Témoin		D	35,6	28,8	12,2	13,5	15,2	4,9	3,3	1,9	70,6	5	9,5	25,6
		N	0,8	8,9	11,8	15,8	1,3	15,6	22,2	35,2	1,8	25,1	20,5	12,5
Delta méthrine	0,001	D	4	1,4	0,2	0,1	1,2	0,6	0,2	0,1	4,6	0,5	0,3	0,3
		N	0	4,1	6,9	0,9	0,1	4,3	11,4	10,3	0	4,7	8,7	0,3
	0,002	D	2,4	0,8	0,4	0,2	2,5	0,3	0,1	0	3	0,1	0,2	0,5
		N	0	4,6	3,2	0,3	0	2,3	5,8	7	0,2	1,7	11,7	0,3
	0,003	D	1,4	0,3	0,5	0,1	2,2	0,3	0,2	0,1	3	0,1	0,3	0,3
		N	0,2	2,1	1,5	0,5	0	5,1	7,6	4,9	0	2,1	6,3	0,2
	0,004	D	1,8	0,3	0,1	0,1	1	0,3	0,1	0	1,5	0	0	0,3
		N	0	1,4	3,2	1,3	0	3,9	2,3	3,4	0	1,9	3,3	0
Pirimiphos - méthyl	0,02	D	1,2	2	0,5	0,3	1,9	0,8	0,4	0	4,2	0,8	0,5	1,5
		N	0	3,5	5,2	2,5	0,1	12	17,7	22,4	0	49,7	6,8	3,7
	0,03	D	1,6	1,6	1,1	0,3	1,4	1,7	0,3	1,1	4,8	0,3	0,8	4
		N	0	4,9	3,9	2,1	0	10,3	15,7	21,9	0,3	14,8	7	0,7
	0,05	D	1,7	1,8	0,6	0,2	1,8	0,4	0,5	1,9	6,8	3,8	1,3	1,3
		N	0	1,5	3,6	1,5	0	5,5	14,7	21,3	0,2	12,3	5,3	0,3

Les lots témoins ont été les plus infestés par les dermestes. Le nombre d'insectes est cependant assez réduit. Ces témoins ont souvent subi moins de pertes en poids sec que les traités pour chacune des 3 spécialités, guedj, tambadiang et ketiakh, toutes espèces confondues, en particulier pour le guedj.

Les résultats du dosage des résidus de la Deltaméthrine dans les produits sont indiqués dans le Tableau XXII:

**Tableau XXII : Residus d'insecticides en mg/kg dans les lots traites a la Deltamethrine EC
25 apres 4 mois de stockage.**

% de m.a/litre de solution	Guedj	Tambadiang	Kétiakh
0,001	0,16±0,06	0,14±0,09	0,18±0,1
0,002	0,16±0,01	0,21±0,08	0,32±0,08
0,003	0,15±0,05	0,26±0,04	0,5±0,06
0,004	0,26±0,1	0,3±0,05	0,6±0,07

Les moyennes sont toutes inférieures à 1 ppm qui correspond au RML de l'insecticide sur céréales.

Les résidus de Pirimiphos-méthyl atteignent en moyenne 3 fois le RML de ce produit qui est de 10 ppm (données personnelles non publiées); ce résultat apparaît anormal, comparé aux doses de traitement et aux études similaires (Walker & Donegan, 1988 ; Esser et al., 1986, 1990), d'autant plus que le taux de résidus diminue avec la durée du stockage.

Des traitements à base de deltaméthrine ou de pirimiphos-methyl ont été repris un an plus tard (août 1992), avec la collaboration du "Natural Resources Institute" (NRI), dans la même localité sur quelques unes des espèces telles que : *Plectorhinchus mediterraneus* et *Arius latiscutatus* pour le guedj, *Eucinostomus melanopterus* pour le tambadiang et *Sardinella aurita* pour le ketiakh. Les échantillons sont prélevés juste après séchage à raison de 2 pièces

par dose, enveloppés chacun dans du papier aluminium et placés ensuite dans un sachet en plastique. Ils sont conservés à (-15°C) jusqu'à ce qu'ils soient placés au NRI dans une boîte isotherme. Ils n'ont pu tous être dosés; seuls ceux traités aux plus fortes concentrations l'ont été : 0,004 % et 1 ppm pour la deltaméthrine ; 0,05 % et 10 ppm pour le pirimiphos-méthyl (actellic ®). La méthode de dosage utilisée est la chromatographie après extraction à l'hexane (Golob et al. 1995). Les résultats obtenus dépassent dans la plupart des cas les RML de la deltaméthrine (1 ppm) et du pirimiphos-méthyl (10 ppm). Il aurait fallu doser les concentrations plus faibles et suivre l'évolution du taux de résidu durant le stockage.

III-3-2- Site de Yoff : Résultats et discussion

Ce travail a été réalisé entre Mars et Septembre 1992 à Yoff, village situé à une quinzaine de kilomètres au nord de Dakar. Le site de transformation se trouve en bordure de la plage à l'extrême ouest et comprend :

- une aire de séchage moderne construite en dur et abritant des claies modernes en bois, et une autre aire sableuse avec des claies traditionnelles en bambou tressé surélevé sur des piquets de bois.
- un grand hangar de stockage construit en dur avec toit en fibrociment subdivisé en 3 compartiments.

Les conditions climatiques durant la période d'expérimentation qui s'étale sur deux saisons, sèche et humide, sont les suivantes :

- température moyenne de 20 à 25°C
- humidité relative minimale, entre 40 et 65 % et maximale entre 85 à 95 %, selon qu'il s'agisse de la saison sèche ou de la saison des pluies
- pluviométrie : 172 mm tombés entre Juillet et Septembre avec un maximum de 86,6 mm durant le mois d'août.

Pendant les périodes d'échantillonnage, très peu de larves de dermestes sont trouvées mortes dans les lots ; de même, le nombre moyen d'adultes de *Necrobia rufipes* est faible sauf en fin de stockage. Ces valeurs n'ont pas été prises en compte.

Contrôle des adultes :

Le décompte des adultes de dermestes est indiqué dans le **Erreur ! Référence non valide pour un signet.** :

Tableau XXIII : Nombre moyen de dermestes.adultes vivants ou morts trouves dans les lots de poissons (Yoff).

Traitement	Dose en mg/kg	Durée du stockage (en semaines)											
		Adultes vivants						Adultes morts					
		Trempage			Pulvérisation			Trempage			Pulvérisation		
		12	16	24	12	16	24	12	16	24	12	16	24
Témoin	0	7,8	6,1	33,0	8,7	7,3	46,4	3,1	4,4	33,5	1,3	3,9	41,8
Deltaméthrine	0,25	3,0	1,0	5,8	1,5	1,3	8,8	1,0	1,5	23,5	2,5	1,5	30,5
	0,5	1,3	0,0	1,8	0,0	0,0	5,3	0,8	1,3	11,8	1,3	0,0	16,8
	1	0,8	1,3	1,5	1,0	0,8	2,3	0,3	0,5	7,8	2,8	0,3	15,0
Perméthrine	0,5	4,5	11,0	88,0	1,8	1,8	17,8	1,8	2,8	49,5	2,5	3,0	27,0
	1	8,5	1,3	42,3	2,3	2,8	40,8	1,3	2,8	43,5	1,8	2,3	35,0
	2	6,3	1,3	54,3	3,0	0,8	28,0	0,8	1,8	36,5	1,5	0,3	36,8
Pirimiphos-méthyl	2,5	2,3	1,8	13,8	9,3	12,0	66,5	5,0	1,5	28,8	1,8	4,3	48,0
	5	6,0	0,8	11,3	4,3	5,8	66,5	8,0	3,3	36,3	5,5	1,8	39,8
	10	0,5	1,3	3,3	7,5	14,5	91,5	9,3	1,8	15,0	2,0	5,3	55,0
Chlorpyriphos-méthyl	10	3,5	0,0	2,8	5,3	3,3	47,0	4,0	4,3	13,3	1,8	4,0	33,8
Etrimphos	10	0,5	1,5	1,0	2,3	0,0	13,5	35,3	2,0	7,8	4,3	1,3	15,5
Deltaméthrine + Pirimiphos-méthyl	0,25 + 2,5	0,0	0,5	1,3	2,3	2,0	28,0	0,8	0,5	6,5	0,8	2,5	33,5
	0,5 + 5	0,8	0,0	2,3	2,5	0,0	3,5	0,8	0,0	10,5	1,0	1,5	11,3
Perméthrine + Pirimiphos-méthyl	0,25 + 2,5	7,3	1,8	34,3	4,3	12,3	43,5	1,5	6,5	51,8	1,3	3,0	36,5
	1 + 5	3,3	0,5	28,5	1,0	0,8	43,5	2,8	2,0	35,0	2,8	1,3	35,8

Les nombres sont des moyennes de quatre répétitions.

Les effectifs des adultes sont généralement assez faibles sauf en fin de stockage ; on remarque à cette période, le bon comportement des lots traités par trempage avec la deltaméthrine seule ou associée. Ils sont en effet très peu infestés, contrairement à ceux traités à la perméthrine seule ou associée.

Les 3 organophosphorés, pirimiphos-méthyl, chlorpyrifos-méthyl et étrimphos assurent aussi un bon contrôle par trempage en particulier à leur dose maximale de 10 ppm.

Les lots traités par pulvérisation contiennent en général beaucoup d'adultes vivants en fin de stockage.

Contrôle des larves :

Les résultats des tests d'efficacité des insecticides selon le mode de traitement sont présentés sur les Figure 92 et Figure 93 :

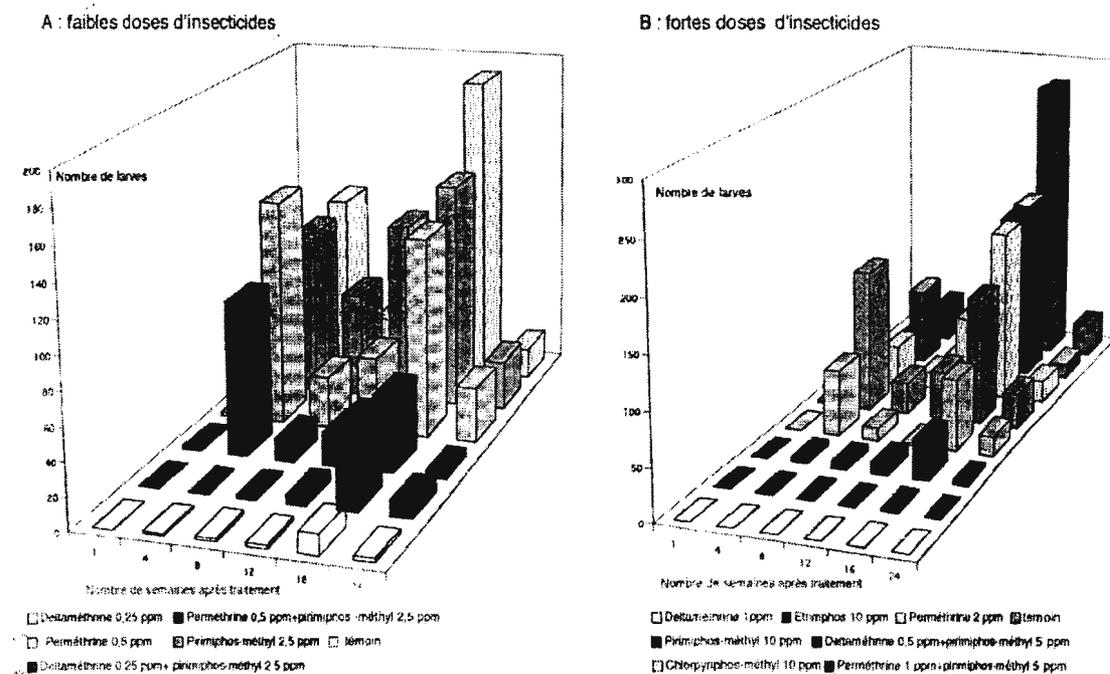


Figure 92 : Nombre de larves vivantes de dermestes sur les échantillons traités par pulvérisation

Chaque histogramme représente la moyenne de quatre répétitions

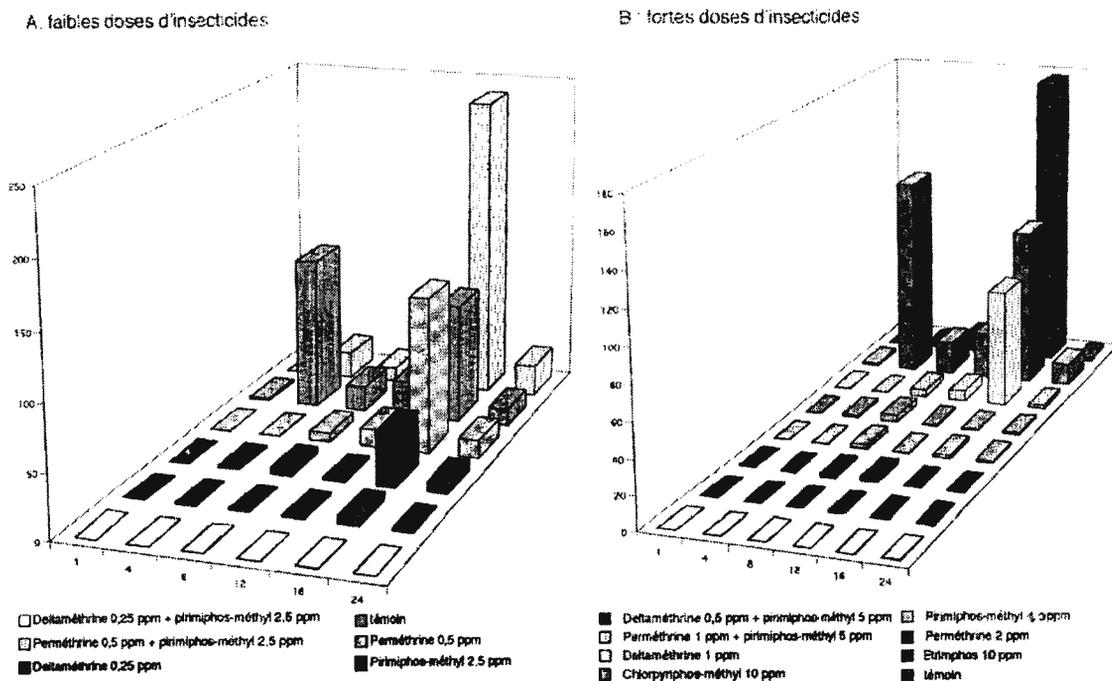


Figure 93 : Nombre de larves vivantes de dermestes trouves sur les echantillons traites par trempage

Chaque histogramme représente la moyenne de quatre répétitions

Le nombre de larves vivantes de dermestes est variable chez les témoins, avec des pics d'abondance à 4 et 16 semaines de stockage ; on remarque de façon encore plus nette, l'efficacité des traitements par trempage qui assurent une bonne protection des lots jusqu'à 8, voire 12 semaines. Aux fortes doses, tous les traitements sont efficaces pendant les 24 semaines de stockage, sauf avec la perméthrine.

En pulvérisation, seuls la deltaméthrine et l'étrimphos assurent un contrôle des populations larvaires.

Impact de la durée du stockage sur l'efficacité des produits testés:

Les résultats de cette étude sont rapportés dans le **Erreur ! Référence non valide pour un signet.**

Tableau XXIV : Impact de la durée de stockage sur l'efficacité des traitements

Traitement	Dose en mg/kg de poisson	Durée du stockage (en semaines)											
		Trempage						Pulvérisation					
		1	4	8	12	16	24	1	4	8	12	16	24
Témoin		2	63	83	90	90	93	1	75	94	88	94	96
Deltaméthrine	0,25	0	0	3	15	26	57	0	6	10	33	35	64
	0,5	0	0	0	8	13	33	0	3	3	17	13	42
	1	0	4	3	8	7	28	0	0	1	7	10	19
Perméthrine	0,5	1	33	78	76	94	99	3	54	81	94	86	94
	1	0	21	58	88	94	99	0	53	75	92	96	90
	2	1	8	28	64	64	86	1	50	78	92	81	88
Pirimiphos-méthyl	2,5	0	15	25	50	51	67	3	56	96	96	86	97
	5	0	6	14	24	38	74	0	53	63	89	92	100
	10	0	4	19	35	24	31	0	35	76	85	96	99
Chlorpyriphos-méthyl	10	0	4	26	38	31	51	4	61	69	88	99	100
Etrimphos	10	0	0	11	11	29	26	0	47	47	53	50	68
Deltaméthrine + Pirimiphos-méthyl	0,25 + 2,5	0	0	0	3	1	4	0	17	10	17	29	29
	0,5 + 5	0	0	0	1	10	8	0	7	22	29	64	78
Perméthrine + Pirimiphos-méthyl	0,5 + 2,5	0	0	22	42	61	51	1	67	85	75	78	88
	1 + 5	0	6	31	57	72	65	0	78	90	90	86	99

Les nombres sont des moyennes de quatre répétitions.

Le pourcentage des poissons atteints augmente avec la durée du stockage ; à 8 semaines, plus des 4/5 des poissons sont atteints dans les lots témoins contre, moins de 30 % pour les traités par trempage à l'exception de la perméthrine seule ou associée ; la deltaméthrine seule ou associée est particulièrement efficace et protège les lots pendant les 24 semaines de stockage.

Par contre, tous les lots traités par pulvérisation, à l'exception de la deltaméthrine, seule ou associée, et du Pirimiphos-méthyl (10 ppm), présentent 50% d'attaques ou plus dès la quatrième semaine de stockage.

Evolution du taux de résidus d'insecticides en fonction du mode de traitement et de la durée de stockage.

Les résultats sont présentés dans le Tableau XXV :

Tableau XXV : Residus d'insecticides en mg/kg dans les lots de poissons durant le stockage (yoff).

Traitement	Dose en mg/kg de poisson	Durée du stockage (en semaines)					
		Trempage			Pulvérisation		
		1	4	12	1	4	12
Deltaméthrine	0,25	0,18(72)	0,21	0,55	0,14(56)	0,15	0,18
	0,5	0,40(80)	0,36	0,36	0,19(38)	0,19	0,1
	1	0,64(64)	0,69	0,4	0,39(39)	0,73	0,16
Perméthrine	0,5	0,48(96)	0,7	0,78	0,29(58)	0,22	0,15
	1	1,01(101)	0,99	0,94	0,48(48)	0,42	0,12
	2	1,74(87)	1,22	1,75	0,72(36)	0,86	0,72
Pirimiphos-méthyl	2,5	0,54(22)	0,79	0,4	0,79(32)	0,21	0,1
	5	3,35(67)	1	0,1	0,87(17)	0,49	0,01
	10	6,60(66)	3,5	1,48	2,60(26)	1,26	0,01
Chlorpyriphos-méthyl	10	6,38(64)	3,79	0,92	2,21(22)	0,43	0,22
Etrimphos	10	11,25(112)	5,75	4,35	4,75(48)	3,75	1,5
Deltaméthrine + Pirimiphos-méthyl	0,25 +	0,30(120)	0,14	0,22	0,06(24)	0,06	0,04
	2,5	1,39(56)	0,6	0,11	0,35(14)	0,25	0,07
	0,5 +	0,58(112)	0,2	0,24	0,24(48)	0,18	0,15
Perméthrine + Pirimiphos-méthyl	5	2,00(40)	0,84	1,04	0,42(8)	0,49	0,14
	0,5 +	0,51(102)	0,41	0,43	0,31(62)	0,24	0,21
	2,5	3,10(124)	1,85	0,25	0,52(21)	0,31	0,02
Pirimiphos-méthyl	1 +	0,85(85)	0,85	1,11	0,42(42)	0,33	0,18
	5	5,05(101)	3,96	0,52	0,72(15)	0,67	0,07

NB : Chaque résidu représente la moyenne de deux mesures. Les nombres entre parenthèses expriment le % de la dose nominale en début d'expérience.

L'examen des taux de résidus d'insecticides dans les lots traités montre que le traitement par trempage est beaucoup plus précis que celui par pulvérisation ; en effet, en comparant les pourcentages par rapport à la dose nominale, on observe que les lots traités par pulvérisation ont reçu des doses beaucoup plus faibles que celles requises ; ce qui expliquerait la moindre efficacité de ce mode de traitement.

En comparant les taux de résidus à 1 et 12 semaines de stockage, plus particulièrement dans le traitement par trempage, on voit que les valeurs diminuent avec le temps. Cette diminution est beaucoup plus rapide chez les organophosphorés. Ces produits perdent 80 % de leur matière active après 12 semaines. Les pyréthrinoides se révèlent plus rémanents.

III-3-3- Site de Diogué : Résultats et discussion

Observations sur l'infestation lors du séchage

- le lot témoin porte après 24 heures de séchage, plusieurs pontes de mouches déposées sur la chair du poisson, tandis que sur les lots traités, on en observe très peu.
- après 48 heures de séchage, ce même lot est envahi par un grand nombre d'asticots ou larves de mouches, contrairement aux traités où les quelques pontes présentes ont séché sur place.
- au cinquième et dernier jour de séchage, des adultes de dermestes sont observés sur les claies sous les poissons étalés, et en plus grand nombre sous le témoin.
- après plus de 2 mois de stockage, les producteurs ont remarqué que le restant des poissons du lot témoin étaient très abîmés et portaient de nombreuses larves de dermestes ainsi que des adultes, tandis que les traités présentaient un meilleur aspect car non infestés d'insectes et avec de très faibles traces d'attaque.

Dosage des résidus de pesticides

Le dosage des résidus de pesticide a donné les résultats indiqués dans le Tableau XXVI :

Tableau XXVI : Residus d'insecticides en mg/kg dans les lots traités au pirimiphos-méthyl ou actellic a diogue en 1992

Numéro des lots	Traitement	Taux de résidu (mg/kg)
1	Poissons nettoyés, salés pendant 1 heure, puis trempés 5 minutes dans actellic CE 50 à 0,03 %	19,80
2	Poissons nettoyés, trempés 5 secondes dans Actellic CE 50 à 0,03 % avant salage.	2,40
3	Poissons nettoyés, salés pendant 1 heure, puis trempés 5 secondes dans actellic CE 50 à 0,03 %.	2,00

NB : Chaque résidu représente la moyenne de 2 mesures

La LMR du pirimiphos-méthyl étant de 8 à 10 ppm pour les poissons et les céréales, on remarque que c'est seulement dans le lot 1 qu'il est dépassé avec 19,8 ppm ; dans les 2 autres lots, il est très faible avec 2,4 et 2 ppm respectivement.

Ces résultats confirment ceux de Esser et al. (1986) qui, avec un trempage de 15 secondes dans une solution d'actellic à 0,03 %, obtiennent une bonne protection d'*Arius spp.* salé-séché pendant 10 semaines avec un résidu après traitement, de 4,6 ppm.

Cette technique de traitement a été depuis lors adoptée et appliquée par les membres de l'Union Régionale Santa-Yalla (Guèye-Ndiaye et al., 1995) qui réussissent de cette façon à préserver leur production de la destruction par les dermestes pendant 3 à 4 mois, dans des magasins de stockage aérés et régulièrement nettoyés.

Discussion sur les résultats des expérimentations

Les pertes après capture de poissons dans les pays tropicaux, restent encore élevées ; cette situation est inacceptable à cause de ses conséquences néfastes sur l'économie de ces pays et l'état de santé des populations qui souffrent de malnutrition. La transformation artisanale constitue un moyen simple et bon marché de valorisation de ces captures; malheureusement, les produits obtenus ne se conservent pas longtemps à cause principalement des fortes infestations d'insectes qui interviennent pendant la préparation et le stockage. Face à ce fléau on note, une utilisation d'insecticides souvent inappropriés (Walker, 1987), et ce, malgré la vigilance des services compétents. Or, seuls le pyrèthre synergisé au pipéronyl-butoxyde et le pirimiphos-méthyl sont autorisés par la Commission conjointe FAO/OMS sur le poisson séché, avec des limites maximales de résidus (LMR) respectifs de 3 et 20 ppm pour le premier, 10 ppm pour le second.

Diouf (1980) au Sénégal, et Gjerstad 1987 au Kenya ont montré l'efficacité du pyrèthre synergisé contre les insectes des poissons transformés, mais les résidus sont supérieurs aux normes. En outre, les pyréthrine naturelles étant photosensibles, ne sont pas très efficaces sous les tropiques. Par contre, les pyréthrinoïdes de synthèse comme la deltaméthrine, beaucoup moins sensibles à la lumière, se sont révélés efficaces contre les dermestes de même que certains organophosphorés (GOLOB, et al., 1987) ; (GOLOB, et al., 1995).

Il est nettement ressorti de nos résultats obtenus à Mbour et Yoff, que le traitement par trempage est plus efficace que celui par pulvérisation ; mais ce trempage ne peut pas s'appliquer à des produits fragiles, tels que le kétiakh au risque d'en endommager l'aspect ; ce qui a pour effet de minorer leur valeur commerciale.

Par contre, le guedj et le tambadiang, produits moins fragiles, peuvent être traités sans dommage.

Parfois, les lots témoins ont subi moins de pertes en poids que des lots traités (à Mbour et Yoff) ; à l'examen des signes d'attaque, on remarque cependant que le nombre de poissons attaqués et endommagés est plus important dans les lots témoins que chez les traités. A Mbour, on peut expliquer cela par le fait que nous n'avons pas fait d'infestation expérimentale sur les lots en début de stockage ; en plus, ceux-ci étaient emballés dans des sacs ou des paniers fermés, installés sur des étagères en bois à l'intérieur d'un magasin construit en marge du site ; les dermestes ne peuvent donc pas attaquer les lots simultanément, ni circuler facilement entre eux. De ce fait, les lots ne sont pas exposés de manière égale à l'infestation.

A Diogué, les producteurs, encadrés par l'agent de pêche de la localité, ont observé lors du stockage un meilleur comportement des lots traités au pirimiphos –methyl par rapport aux lots témoins.

Ces différents résultats montrent que pour mieux apprécier l'effet des traitements insecticides, il faut prendre en compte certains paramètres tels que les populations d'insectes vivants trouvés dans les lots, ainsi que le pourcentage d'échantillons attaqués.

Malgré les aléas inhérents au travail de terrain, les diverses expérimentations ont pu montrer l'efficacité de certains organophosphorés et pyréthrinoides de synthèse pour protéger les produits halieutiques transformés contre les dermestes (Golob et al. 1995; Guèye Ndiaye et al., 1995). Il s'agit du pirimiphos methyl autorisé sur le poisson séché (LMR 8 à 10 ppm) et de la deltaméthrine autorisé sur les graines de céréales (LMR 1 ppm), appliqués par trempage.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Le nombre et le développement des sites de transformation sur les côtes de la Ségambie témoignent de l'importance des activités liées à la revalorisation des produits de la pêche.

Cette activité était considérée autrefois comme marginale. Elle permettait l'utilisation des rejets et des invendus du mareyage. Le développement de la pêche au Sénégal, depuis les années 50, a considérablement accru le potentiel et le dynamisme de la transformation qui s'est parfaitement insérée dans le tissu socio-économique du pays. Elle oppose depuis cette même période une concurrence active au mareyage (DURAND, 1982). Son essor est concomitant de l'introduction de techniques nouvelles dans la pêche notamment pour la capture des Sardinelles, ce qui explique l'extension des sites de Mbour et de Joal. Sans entrer dans les méandres des circuits économiques de l'offre et de la demande, qui sont du ressort des spécialistes de l'économie, on constate néanmoins que les activités de transformation sont prises en compte dans les statistiques de la DOPM, même si celles-ci gagneraient à être plus précises et plus fiables. L'apport des produits transformés dans la balance commerciale de notre pays est loin d'être négligeable. Outre sa forte contribution à l'approvisionnement des populations en protéines animales (Ndoye et al., 2002), elle occupe une part importante dans le marché national et international, avec des rentrées intéressantes de devises étrangères (Séne, 2012 ; Pillon 2012).

D'après nos observations sur le terrain, le rendement en produit fini est pratiquement égal au 1/3 de la masse du poisson frais pour le kétiakh et le guedj. Les rendements atteignent 40 à 50% pour le tambadiang. Ce dernier pourcentage s'explique par le fait que le poisson utilisé dans la spécialité reste entier, juste écaillé.

En ce qui concerne la fabrication et la conservation de ces produits, le salage est une technique couramment pratiquée. Les teneurs en sel utilisées pour la préparation des diverses spécialités sont variables. Elles correspondent sensiblement à celles que nous avons déjà observées (GUEYE-NDIAYE, 1991)), excepté pour le tambadiang où la teneur moyenne de 10,8 %, était précédemment de 15,1%. Cette différence provient du fait que les producteurs utilisent des techniques artisanales non standardisées, les intrants étant mesurés approximativement. Et on constate même des variations selon les régions et les situations.

D'après l'Institut de Technologie Alimentaire (ITA), les quantités de sel à utiliser, sont estimées pour chaque lot de 60 kg de poisson frais, à 10 kg pour le kétiakh, 15 kg pour le tambadiang et de 0 à 3 kg pour le guedj. Ces quantités peuvent être augmentées pendant la saison des pluies.

L'infestation par les insectes constitue une contrainte majeure de la filière et se traduit par des pertes estimées à environ 20 à 30% de la production globale (FAO, 1984 ; Ames et al., 1991).

Pour protéger le poisson, les producteurs utilisent de façon abusive, des pesticides inappropriés s'exposant eux-mêmes ainsi que les consommateurs à des risques.

Les seuils de résidus fixés par la Commission conjointe FAO/OMS ne sont pas statiques. A l'heure actuelle, de nouvelles L.R.M. n'ont pas encore été établies pour les pyréthrinés, le butoxyde de pipéronyl, et le pirimiphos-méthyl sur le poisson séché et les produits carnés, quoique ces insecticides en possédaient antérieurement (FAO, 1994). De plus, l'application d'insecticides même autorisés, avec une LMR définie, par des transformatrices souvent analphabètes, pose problème : il faut qu'elles soient formées, puis encadrées par les agents des pêches. C'est pourquoi, la recherche de méthodes alternatives aussi bien préventives que curatives de protection des produits halieutiques transformés est toujours d'une grande actualité.

L'efficacité de certaines méthodes traditionnelles de lutte contre les insectes, dont l'innocuité est prouvée, devrait être testée. Et l'utilisation de plantes comestibles, telles que *Crataeva religiosa* antimicrobien et insecticide pourrait être vulgarisée après des essais concluants sur le terrain. Selon des informations recueillies auprès des gens du terroir, cette plante était utilisée pour la protection du niébé stocké contre les bruches. Des essais conduits au laboratoire avec des feuilles fraîches triturées (Sarr, 2010) ou de la poudre de feuilles sèches de la plante (Mbaye et al, 2014), ont montré son efficacité chez les dermestes. L'utilisation dans la fumigation d'une huile essentielle de *Mentha spicata*, autre espèce comestible, a été testée avec succès sur des larves de ce même déprédateur (Wilane, 2011).

A une plus grande échelle, concernant les stocks de produits destinés à l'exportation ou à des établissements sociaux, comme les casernes, les camps de réfugiés, les cantines scolaires et autres, outre le respect des bonnes pratiques pendant la transformation, une fumigation efficace avant le stockage devra être envisagée. Les produits seront placés ensuite dans de bonnes conditions de conservation pour éviter tout risque d'infestation. La fumigation se pratiquait auparavant avec du bromure de méthyl (Mallamaire, 1957 ; Friendship, 1990). Ce produit est désormais interdit par le Protocole de Montréal (1987) à cause de son rôle majeur dans la déplétion de la couche d'ozone. La phosphine et autres fumigants plus propres l'ont remplacé. La station de désinfestation au bromure de méthyl du Port de Dakar est ainsi devenue obsolète.

Quant aux sites, malgré leur multiplication, leurs infrastructures n'ont pas toujours subi des transformations importantes. Les constructions en dur n'ont pas toujours la faveur des artisans pour des raisons diverses. La force de l'habitude a peut-être une résonance profonde dans leur comportement. Et en définitive, ces sites sont soumis à des aléas et à des nuisances qui

obèrent la production. Les paramètres climatiques conditionnent en grande partie ces contraintes, puisque les artisans travaillent à ciel ouvert. L'eau courante faisant aussi défaut, on utilise l'eau de mer pour le lavage et le trempage des produits halieutiques. Le sel utilisé est récupéré à partir de l'eau de mer, et provient généralement des salines artisanales. Peu ou pas raffiné, il contient des impuretés qui peuvent nuire à la qualité des produits finis. Les déchets et les eaux usées ne sont pas convenablement évacués et rendent insalubres les sites de transformation. Ils entraînent une pullulation d'insectes, particulièrement pendant les périodes chaudes et humides.

L'espace dévolu aux sites de transformation s'est réduit avec le développement des activités touristiques de type balnéaire, et plus récemment l'installation d'usines d'exportation de produits halieutiques vers l'Asie notamment, probablement plus lucratives, et ceci au dépens des activités traditionnelles. La promiscuité est grande sur beaucoup de ces sites de transformation, et les différentes étapes de la transformation sont concentrées dans un même endroit, augmentant ainsi les risques de contamination des produits finis (Niang, 1984). Les magasins de stockage, s'ils existent, sont de taille insuffisante et ne sont pas correctement nettoyés. De plus, la proximité de la mer maintient une humidité permanente par le biais des embruns.

Les produits obtenus, bien que répondant au goût des consommateurs, sont de qualité organoleptique et microbiologique souvent médiocre, avec des taux d'histamine et d'azote basique volatil élevés et une flore abondante (Watanabé, 1974 ; Perreault, 1990 ; Ayessou, 1991 ; Lô, 1993 ; Thiam, 1993 ; Gueye-Ndiaye, données non publiées)

Face à ces contraintes et devant l'intérêt socio-économique croissant de cette activité artisanale, les pouvoirs publics et surtout des Organisations Non Gouvernementales interviennent au niveau de projets, pour améliorer les infrastructures au niveau des sites, former et sensibiliser les femmes aux bonnes pratiques, avec pour ambition d'améliorer la qualité et la quantité de ces productions. Elles aident les femmes à continuer d'en être les principales actrices et bénéficiaires. La construction d'ateliers, ou de petites et moyennes industries peut aider fortement à la réalisation de cet objectif. Elle permettra la production de spécialités halieutiques transformées selon des techniques modernes ainsi que l'amélioration de certaines étapes de la fabrication, qui se révèlent être des points critiques de contamination, tels que l'épiautage des sardinelles dans la production du Kétiakh (GUEYE-NDIAYE, et al., 2013).

Dans cette perspective, le leadership des femmes transformatrices devra être préservé, et leur savoir-faire ancestral répertorié pour empêcher sa disparition (; Mbengue et *al.*, 2009 ; (MBENGUE, 2013) ; ENDA Graf Sahel, 2013)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

(CSRP), Commission sous-régionale des pêches de l'atlantique. [spscrp.org/Gambie/les pêches en Gambie](http://spscrp.org/Gambie/les_pêches_en_Gambie). [En ligne] [Citation : 14 02 2014.]

AKHTAR, M.H. 1982. *Gas chromatographic determination of deltamethrin in biological samples*. . s.l. : J. Chromatography, 246:81-87, 1982.

ALBARET, J. 1992. *Mugilidae:pp 780-788, in:Faunes des poissons d'eau douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest, Faune trp. 28,tome 2*. Paris-Tervuren, France-belgique : Levêque C., Paugy D.&Teugels, G.G.,éd.,ORSTOM/MRAC éditions, 1992.

ALBUQUERQUE, R.M. 1954-1956. *Peixes de Portugal e ilhas adjacentes.Chavas para a sua determinação*. s.l. : Port.Acta biol.Ser. B, 5:i-xvi-1167, 1954-1956.

all, Absa GUEYE-NDIAYE &. 27-29 Juillet 1992. *La transformation artisanale des produits halieutiques sur le littoral et son impact sur l'environnement pp323-334. In: Gestion des ressources côtières et littorales du Sénégal. Actes de l'atelier de Gorée(Sénégal)*. s.l. : UICN Gland, Suisse., 27-29 Juillet 1992.

AMES G., CLUCAS I.& PAUL S.S. 1991. *Post harvest losses of fish in tropics*. s.l. : National Resources Institute, Overseas Development Administration, pp 23., 1991.

AMES, G. et CLUCAS, I., SCOTT PAUL, S. 1991. *Post-harvest losses of fish in the tropics*. s.l. : National Resources Institute (NRI), 1991. ISBN 0-8594-291-2.

AMOS, T.G. 1968. *Some laboratory observations on the rates of development,mortality and oviposition of Dermestes frischii*. s.l. : J. Stored prod.Res., 4:108-117, 1968.

ANDS. 2013. *Situation économique et social du Sénégal- Ed. 2011; 344 pp*. 2013.

ANONYME. Juillet 1987. *Programme régional Afrique de l'ouest, Réduction des pertes après capture- Document préparatoire, Rapport CEASM/TDRI/CTA.64 pp*. Juillet 1987.

Anonyme. 2006. *The 2006 Fishery frame survey report. Gambia artisanal fisheries development project- Department state for fisheries and water resources. Banjul. The republic of the Gambia.70 pages*. Banjul, The Gambia. : s.n., 2006.

ASHMAN, F. 1962. *Factors affecting the abundanceof the Copra beetle, Necrobia rufipes. Deg. (Coleoptera-Cleridae). Bull.Ent.Research, 53 (4) : 671-680*. 1962.

AYESSOU, N.C.M. 1996. *Etude de l'écologie et de la reproduction des cinq espèces de Cymbium(Gastéropodes, Prosobranches) des côtes sénégalaises. Thèse de 3ème cycle, spécialité Biologie animale, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Faculté des Sciences et Techniques , 120 pp*. 1996.

- , 1991. *La transformation traditionnelle des produits d'origine halieutique au Sénégal. Méthodes, Qualité des produits, expérimentation. Mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies (D.E.A) de biologie animale, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 78 pp.* 1991.
- AZAB, A.K.,TAWFIK F.M.& ABOUZEID, N.A. 1972 a. *The biology of Dermestes maculatus.*In *Bull. Soc.Entomol.Egypte*, 56:1-14. 1972 a.
- AZAB, A.K.,TAWFIK,M.F. & ABOUZEID,N.A. 1972 b. *Factors affecting the development and adult longevity of Dermestes maculatus.* In *Bull. Soc.Entomol. Egypte*, 56:21-32. 1972 b.
- BALDE, M.D. 1992. *Modernisation technologique dans le secteur de la transformation artisanale: impact sur la valorisation des produits de la pêche(Cas du centre de pêche de Missirah).*Mémoire de fin d'études. Ecole Nationale d'Economie Appliquée, Dakar.154 pp. 1992.
- BARRY-GERARD, M. et KEBE, M. & THIAM, M. 1993. *Exploitation des ressources halieutiques côtières dans les eaux sous juridiction sénégalaise:pp 291-310.*In: *Gestion des ressources côtières et littorales du sénegal. Actes de l'Atelier de Gorée(Sénégal), 27-29 Juillet 1992.* Gland, SUISSE : UICN, 1993.
- BASS, A. J. et D'AUBRY, J. D. & KISTNASAMY, N. 1975 b. *Sharks of east coast of southern Africa. III. The family Carcharinidae(excluding mustelus and Carcharhinus) and Sphyrnidae.* *Investl.Rep. (S.Afr.Ass.mar.biol.Res)*, 38: 1-100. 1975 b.
- BASS, A.J. et D'AUBRY, J. D.& KISTNASAMY, N. 1973. *Sharks ofthe east coast of SouthernAfrica.1.The genus Carcharhinus (Carcharhinidae).* *InvelstRep.(S.Afr.Ass.mar.biol.Res.)*,33:1-168. 1973.
- BASS, A.J. et D'AUBRY, J.D.& KISTNASAMY, N. 1975 a. *Sharks of the east coast of Southern Africa. II.The family Scyliorhinidae nad Pseudotriakidae.**Inveslt Re.(S.Afr.Ass.mar.biol.Res.)*, 37: 1-64. 1975 a.
- BAUCHOT, M.-L. 1992. *Gerreidae:pp 691-693.* In: *faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'afrique de l'ouest, Faune trop.*, 28, Tome 2.Levêque C., Paugy D. & Teugels, G.G. . paris-Tervuren, France-belgique : ORSTOM/MRAC éditions, 1992.
- BEAUMONT, A. & CASSIER, P. 1972. *biologie animale des Protozoaires aux Métazoaires épithélioneuriens. tome I.(Troisième édition) .* Paris : Dunod Université , 1972.
- , 1972. *Biologie animale des Protozoaires aux Métazoaires épithélioneuriens.Tome II (troisième édition).* Paris : Dunod Université, 1972.

—. 1987. *Biologie animale: Les cordés, anatomie comparée des vertébrés*. Paris : Dunod université, 1987.

BELLEMANS, M., SAGNA, A. et FISCHER, W. & SCIALABBA, N. 1988. *Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Guide des ressources halieutiques du Sénégal et de la Gambie (espèces marines et saumâtres)*. 227pp. Rome : FAO, 1988.

BERHAUT, J. 1974. *Flore illustrée du Sénégal. Dicotylédones. Tome II. Balanophoracées à compsées*. . Dakar : Direction des Eaux et Forêts, Ministère du développement rural et de l'hydraulique du Sénégal, 1974.

—. 1979. *Flore illustrée du Sénégal. Dicotylédones. Tome VI. Linacées à Nympheacées*. 664 pp. Dakar : Direction des Eaux et Forêts, Ministère du Développement rural et de l'hydraulique du Sénégal, 1979.

BLACHE, J. et CADENAT, J. & STAUCH, A. 1970. *Clé de détermination des poissons de mer signalés dans l'atlantique oriental (entre le 20ème parallèle et le 15ème parallèle S.)*. *Faune trop. 18*: 1-479. s.l. : ORSTOM, 1970.

BORNARDEL, R. 1985. *vitalité de la petite pêche tropicale, pêcheurs de Saint-louis du Sénégal. Mémoire et documents de Géographie*. 104pp. Paris : Editions du CNRS, 1985.

BOSTOCK, T.W. et WALKER, D.J. & WOOD C.D. 1987. *Reduction of losses in cured fish in tropics. Guide for extension workers. Report of the tropical development and Research institute. G204, V+; 47pp*. s.l. : Tropical Development and Research Institute , 1987.

CAPAPE C. & ZAOUALI, J. 1994. *Distribution and reproductive biology of the blackchin guitarfish, *Rhinobatos cemiculus* (Pisces: Rhinobatidae), in Tunisian waters (Central Mediterranean)*. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.*, 45:551-561. 1994.

CAPAPE C., SECK A.A., GUEYE-NDIAYE A., DIATTA Y. & DIOP M. 2002. *Reproductive biology of smooth angelshark, *Squatina oculata* (Elasmobranchii: Squatinidae), from the coast of Senegal (eastern tropical Atlantic)*. *J. Mar. Biol. ASS. U.K.*, 82:635-640. 2002.

CAPAPE, C., A., GUEYE-NDIAYE et SECK, A.A. 1999. *Observation sur la biologie de la reproduction de la guitae commune, *Rhinobatos rhinobatos* (L., 1758) (Rhinobatidae de la presqu'île du Cap-Vert (Sénégal, Atlantique oriental tropical)*. *Ichthyophysiologica Acta*. 22. pp87-101. 1999.

CAPART, A. 1951. *Crustacées décapodes brachyours. Expéd. Océanogr. bel. eaux côt. Afr. Atl. sud (1948-1949)*, 3 (1):1-205. 1951.

CHABOUD, C. & KEBE, M. 1990. *Commercialisation du poisson de mer dans les régions intérieures du Sénégal, Données statistiques*. Dakar. CRODT/ISRA, 300pp. 1990.

- CHAM, A.M. 2010.** *Role of women in the fisheries sector of the Gambia. Presented at the constitutive meeting of the Network of the women in fisheries in Africa. December 2010-Dakar-Senegal. 23 pages.* Dakar, Sénégal : s.n., 2010.
- CHAMARD, P.C. & SALL, M. 1977.** *Le Sénégal. Géographie.* s.l. : Nouvelles Editions Africaines, Dakar-Abidjan., 1977.
- CLOTILDE-BA, F.L. & DIATTA, Y. 1999.** *Observations on 14 edible Crustacean decapods from senegalese waters (Eastern tropical Atlantic).* *Oebalia*, 25:23-30. 1999.
- COMPAGNO, L.V.J. 1984 b.** *FAO species catalogue. Vol.4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 2. Carcharhiniformes.* *FAO fish Synop.*, (125) 4 (2):251-655. 1984 b.
- **1984a.** *FAO species catalogue. Vol.4. Sharks of the world. An annotated and illustrated of sharks species known to date. part 1. hexanchiformes to lamniformes.* *FAO fish. Synop.*, (125) 4 (1):1-249. 1984a.
- CORMIER-SALEM, M.C. 1989.** *Contribution à l'étude géographique de espaces aquatiques: la Casamance. Thèse de Doctorat en Géographie, Université de Paris X-Nanterre, 535pp.* 1989.
- **1993.** *Diversité et dynamisme des systèmes techniques locaux de transformation du poisson en casamance.* In: Muchnik J. , édité. *Alimentation, techniques et innovation dans les régions tropicales.* Paris : L'Harmattan, 1993.
- **1992.** *Gestion et évolution des espaces aquatiques: la Casamance.* Ed. ORSTOM, Etudes et Thèses, Paris. 583 pp. . Paris : ORSTOM, 1992.
- CROSNIER, A. & BERRIT, G.R. 1996.** *Fond de pêche le long des côtes des Républiques du Togo et du Dahomey.* *Cah. ORSTOM, Sér. Océanogr.* , 4 (1), suppl.: 1-146. s.l. : ORSTOM, 1996.
- DAGET, J. 1992.** *Ariidae: pp.564-568.* In: *Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'ouest. Faune trop.*, 28, tome 2. Lévêque C., Paugy, D. & Teugels, G.G., édité. . Paris-Tervuren, France-Belgique. : ORSTOM/MRAC, 1992.
- DE ROCHEBRUNE, A.T. 1883.** *Diagnose d'arthropodes nouveaux propres à la sénégalie.* *Bull. Soc. Philomath. Paris.* pp 1-9. Paris : s.n., 1883.
- DEME, M., et al. 2003.** *Recensement des femmes transformatrices de la pêche artisanale sénégalaise. Septembre 2003- Rapport final - ISRA/CRODT. 163 pages.* Dakar-Thiaroye : s.n., 2003.
- DEME-GNINGUE, I. & DIAW, B. 1993.** *circulation et dynamique des sels nutritifs et du phytoplancton devant les côtes sénégalaises: pp141-156.* In: *Gestion des ressources côtières*

et littorales du Sénégal. Actes de l'Atelier de Gorée (Sénégal), 27-29 juillet 1992. Gland, Suisse : UICN, 1993.

DIADHIOU, H.D. 1995. *Biologie de l'huître du palétuvier Crassostrea gasar (Dautzenberg) dans l'estuaire de la Casamance (Sénégal): reproduction, larves et captage du naissain.* thèse de Doctorat, mention Océanographie biologique, Université de Bretagne occidentale, 96p. + 12pl. h.t. 1995.

DIAGNE, M.A. 1995. *Contribution à la détermination de l'indice de fraîcheur de quelques espèces de poissons tropicaux.* Thèse de doctorat en Médecine Vétérinaire, Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine vétérinaires. Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, Sénégal. 1995.

DIAHAM, B., DIALLO, A. et LEMMONNIER, D. & WADE, S. 1991. *Etude des différentes préparations culinaires chez les Wolofs et les sérères au Sénégal.* In: *Alimentation et Nutrition dans les pays en développement.* 1991.

DIALLO, M. 1989. *Le Sénégal. Géographie physique, humaine, économique.* Etudes régionales. Paris : EDICEF, 1989.

DIATTA, Y. 2000. *Le régime alimentaire du poulpe commun, Octopus vulgaris Cuvier, 1797 (Cephalopoda, Octopodidae) et de ses prédateurs potentiels, au long de la côte du Sénégal (Atlantique oriental tropical).* Thèse de 3ème cycle, Spécialité Biologie animale. UCAD, Dakar. 2000.

—. **1996.** *Systématique, Inventaire, observations écologiques et biométriques sur treize espèces de crustacés décapodes capturées dans les eaux sénégalaises.* Mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA) de biologie animale. Université Cheikh Anta DIOP de Dakar. 63 pp. 1996.

DIOP, M. 1974. *Les fondements économiques et culturels d'un état fédéral d'Afrique Noire.* Paris, France. : Présence Africaine, 1974.

—. **1997.** *observations sur la systématique et la biologie de la reproduction de trente espèces de poissons Elasmobranches capturés au large de Ouokam (Sénégal), atlantique oriental tropical).* mémoire de DEA de Biologie animale. université Cheikh Anta DIOP, 90 pp. 1997.

DIOP, O. 2002. *La transformation artisanale des produits de la pêche le long du littoral sénégalais: études géographiques.* Thèse de Doctorat d'état UCAD N°... 392pp. 2002.

DIOUF, N. 1980. *Essais de protection du poisson séché au moyen du pyrètre et de l'énergie solaire.* Consultation FAO d'Experts sur la technologie du poisson en Afrique. Dar-és-salam, Tanzanie, 11-15 février 1980, 33pp. : s.n., 1980.

- 1987. *techniques artisanales de traitement et conservation du poisson du Sénégal, au ghana, au bénin et au Cameroun*. COPACE/Tech/87/84, 119pp. 1987.
- DIOUF, P.S., et al.** 1993. *La pêche dans les estuaires du Sénégal*. IN: *gestion des ressources côtières et littorales du Sénégal*. 1993.
- DOPM.** 1993. *Résultats généraux de la pêche maritime sénégalaise 1993. Rapport de la Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes 1993*. Ministère de la Pêche et des Transports Maritimes, République du Sénégal, 49pp. 1993.
- 1992. *Résultats généraux de la pêche maritime sénégalaise 1992. Rapport de la Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes*. Ministère de la Pêche et des Transports Maritimes, République du Sénégal, 49 pp. 1992.
- 1995. *Résultats généraux de la pêche maritime sénégalaise 1995. Rapport de la Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes 1995*. Ministère de la pêche et de Transports maritimes, République du Sénégal, 47 pp. 1995.
- DPM, ex DOPM.** 2000-2011. *Rapports annuels de 2000 à 2011*. Ministère des Pêches maritimes du Sénégal. 2000-2011.
- DU BUIT, M.H.** 1989. *L'exploitation des Sélaciens en France*. *Océanis*, 15 (3): 333-334. 1989.
- DUCROCQ, M., TOUS, P. et BUCAL, D.** 1997. *Première contribution à l'étude spécifique des populations des poissons cartilagineux dans l'archipel des Bijagos*. *Rapp. Mission UICN-CIPA*, 45 pp. 1997.
- DURAND, M.H.** 1982. *La transformation artisanale, son rôle dans l'écoulement des produits de la mer au Sénégal*. *Doc; scient., Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT), n°84:90-96*. 1982.
- EDELIN, J.** 1965. *Détermination des chlorures par titrage coulométrique*. *Doc. OCDE, DAS/RS/65, 179:12-17*. 1965.
- ESCHMEYER, W.N.** 1998. *Catalog of fishes*. *California Academy of Sciences, Anaheim*. 1: 1-958. 2:959-1820.3:1821-2095. 1998.
- ESSER, J.R. et SUNARYA & WIRYANTE, J.** 1990. *Assessment and reduction of insect infestation and losse of cured fish in Indonesia, A case study, pp149-157*. In: *proceedings of "Post-harvest technology, preservation and quality of fish in southeast Asia"-November 13-17,1989*. Bangkok, Thailand. : International Foundation for Science., 1990.
- ESSER, J.R.** 1990. *Factors influencing oviposition, larval growth and mortality in Chrysomya megacephala (Diptera: Calliphoridae) a pest of salted dried fish in South-east Asia*. *Bull. Entomol. Research?* 80: 369-376. 1990.

- ESSER, J.R., et al. 1986.** *Evaluation of insecticides to protect salted-dried catfish from insect infestation during processing and storage*, pp 215-267. In: *Proceeding of a seminar on "multi-disciplinary studies on Fisheries and Inshore Coastal Resource Management"* 21-26 July 1986. Semarang, Indonesia. : s.n., 1986.
- FAO. 1984.** *Prévention des pertes de poisson traité*. FAO Doc. Tech. Pêches (219), 84 pp. 1984.
- FAYE, Waly. 2002.** *Les élasmobranches de Gambie: Biologie, Dynamique des populations et exploitation*. Mémoire de DEA de Biol. animale. N°160. 147 pages + annexes. UCAD Dakar : s.n., 2002.
- FISCHER, W. et BIANCHI, G. & SCOTT, W.B. 1981.** *fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Atlantique centre-est; znes de pêche 34,47(en partie). canada Fond de Dépôt. Ottawa, Ministère des pêcheries et océans Canada, en accord avec la FAO, Vol.165, pag.var. 1981.*
- FONTANA, A. & BANGOURA, K. 1996.** *Réflexion introductive à la problématique de la gestion intégrée des zones côtières- le cas de l'Afrique de l'Ouest: pp 147-156 In: Actes de la 2ième réunion de dialogue sur l'afr. centr. et occident. et l'U E. Initiat. de rech. halieut. ACP-UE. 22-26 Avril. Dakar, Sénégal. : s.n., 1996.*
- FONTANA, A. et SAMBA, A. 2013.** *Artisans de la mer- Une histoire de la pêche maritime sénégalaise*. 159 pages. ISBN 978-2-7466-5677-2. Dakar, Sénégal. : s.n., 2013.
- FONTANA, André & SAMBA, Alassane. 2013.** *Artisans de la mer, une histoire de la pêche maritime sénégalaise*. 2013.
- FOUCAULT, F. et CHABOUD, C. & BRENDEL, R. 1994.** *Bilan économique du secteur de la pêche au Sénégal en 1987. In: l'évaluation des ressources exploitables par la pêche artisanale sénégalaise. Barry-Gerard, M; DIOUF, T;; Fonteneau A. Edit. 1994.*
- FOURMANOIR, P. 1961.** *Requins de la côte ouest de Madagascar. Mém. inst. scient. madagascar, F. (4): 1-81. 1961.*
- FRAYSSE, A. 1920.** *Cours d'histoire naturelle, (11ème édition)*. Paris : Hachette, 1920.
- FREDJ, G. & MAURIN, C. 1987.** *Les poissons dans la banque de données MEDIFAUNE. application à l'étude des caractéristiques de la faune hctyologique méditerranéenne. Cymbium, 11 (3) : 218-299. 1987.*
- GEORGE, C.J. et ATHANASSIOU, V.A. & BOULOS, I. 1964.** *the fishes of the coastal waters of Lebanon. Misc. Pap. Nat. Sci. Amer. Univ. Beirut, 4: 1-27. 1964.*
- GILBERT, P.W. 1984.** *Les requins. La recherche 157: 924-936. 1984.*

- GUEYE-NDIAYE, A., NDAO, M. et DIOP, M.& CAPAPE, C. 1996.** *note sur une exploitation artisanale de poissons fermentés- séchés à Ouakam (Sénégal, Atlantique oriental tropical).* *Ichthyophysiol. Acta*, 19:201-206. 1996.
- HAEDRICH, R.L. 1990.** *Centrolophidae: pp: 1010-1013.* In: *Check-list of fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA).* Quéro, J.C.; Hureau, J.C.; Karrer, C.; Post, A. & Saldanha, L.éd., Vol.1. Paris : Les Presses de l'UNESCO, 1990.
- HAINES, C. et REES, D. 1989.** *Guide pratique des types d'insectes et d'acariens qui s'attaquent au poisson traité.* *Doc. Tech. Pêches, FAO.* Rome : s.n., 1989.
- HOWE, R.W. 1965.** *A summary of estimates of optimal and minimal condition for population increase of some stored products insects.* *J. Stored Prod. Res.*, 1 (2): 177-184. 1965.
- HUREAU, J.C. et MONOD, T. 1973.** *Check-list of the fishes of the North-Eastern Atlantic and of the Mediterranean/ Catalogue des poissons de l'Atlantique nord et de la méditerranée (CLOFANM).* vol. I, xxii + 683 pp., Vol. II, 331 pp. Paris : Les Presses de l'UNESCO, 1973.
- JAMET, J. et LAGOIN, Y. 1973.** *Manuel d'instruction et de perfectionnement des agents des services des pêches maritimes des pays tropicaux, II. Engins de pêches maritimes.* Moal, R.A., SCET-INTERNATIONAL, édit. Paris. 1973.
- KEBE, M. et LE RESTE, L. 1993.** *Conflits liés au secteur des pêches sénégalaises: pp. 379-392.* In: *Festion des ressources côtières et littorales du Sénégal. Actes de l'Atelier de Gorée (Sénégal), 27-29 Juillet 1992.* . Gland, Suisse. : UICN, 1993.
- KEBE, M. 1994.** *Principales mutations de la pêche sénégalaise.* In: *l'évaluation des ressources exploitables par la pêche artisanale au Sénégal.* Barry-Gérard, M. Diouf, T.; Fonteneau, A., édit. Paris : s.n., 1994.
- LE RESTE, L. 1993.** *Gestion des ressources halieutiques dans les estuaires du Sénégal.* pp 379-392. In: *Gestions des ressources côtières et littorales du Sénégal. Actes de l'atelier de Gorée (sénégal), 27-29 juillet 1992.* Gland, Suisse. : UICN, 1993.
- LEVEQUE, C., PAUGY, D. et TEUGELS, G.G. 1990.** *Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'ouest. Tome I. Faune trop., ORSTOM, 28: 1-384.* 1990.
- **1992.** *Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest .tomes 2. Faune trop. ,ORSTOM, 28: 1-902.* 1992.
- LO, M. 1993.** *Contribution à l'étude de la qualité microbiologique et chimique des poissons fermentés-séchés artisanaux sénégalais. le guej et le Tambadiang.* Thèse de Doctorat en Médecine vétérinaire. école inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV). UCAD, Dakar. : s.n., 1993.

- MAIGRET, J et LY, B. 1986.** *Les poissons de mer en Mauritanie. Centre National de Recherches Océanographiques et des pêches de Nouadhibou. 213pp. Compiègne : s.n., 1986.*
- MAISSIAT, J. et BAER, J.C. et PICAUD, J.L. 1996.** *Biologie animale. tome I. Vertébrés. Paris : Masson édit., 1996.*
- MALLAMAIRE, A. 1957.** *Les insectes nuisibles au poisson séché en Afrique. Moyens de les combattre. Bull. Prot.Végét., A.O.F. 57:88-89. 1957.*
- Marche-Marchad, I et Rosso, J-C. 1978.** *Les Cymbium du Sénégal. IFAN, Université de Dakar. 1978.*
- MAURIN, C. et BONNET, M. 1970.** *Poissons des côtes nord-ouest africaines ("Campagne de la Thalassa" , 1962 et 1968), Rev. Trav.Inst. Pêches mar., 34(2):125-170. 1970.*
- Mbaye, N.N., et al. 2014.** *Repulsive and biocide activities of leaves powder of crataeva religiosa (Forst) on dermestes spp. associated with salty-smoked dried fish. International Journ. of Bioscience. Vol, n°2. pages 306-312 . 2014. ISSN: 2220-6655 (Print).*
- MBENGUE, A. 2013.** *Savoirs et innovations dans le développement des productions localisées: cas de la sardinelle braisée-séchée ou keccax de Cayar (Grande Côte du Sénégal). Thèse de Doctorat de cotutelle UCAD de Dakar et Muséum National d'histoire Naturelle de Paris. 2013.*
- MOITY-MAIZI, Pascale.** *Artisanes et artisans dans la transformation de poissons au Sénégal.*
- MOITY-MAIZY, P. 2006.** *Artisanes et artisans de la transformation du poisson au Sénégal. In: Empreintes et inventivités des femmes dans le développement rural. AM Graniel/PUM, Toulouse. pages 103-126. 2006.*
- MUSHI, A. et CHIANG, H.L. 1974.** *laboratory observations on the effect of common salt on Dermestes maculatus Degeer infesting dried, freshwater fish, Roccus chrysops. J. Stored Prod.Res., 11:25-31. 1974.*
- NDAO, M. 1997.** *Observations sur les débarquements de poissons téléostéens effectués au site de Soubédioune (Sénégal, Atlantique oriental tropical). Mémoire de Diplôme d' Etudes Approfondies (D.E.A) de Biologie animale. Université Cheikh Anta DIOP de Dakar. 99 pages. 1997.*
- NDAO, Massata. 1997.** *Observations sur les débarquements de poissons téléostéens effectués au site de Soubédioune(Sénégal, Atlantique oriental tropical). mémoire de DEA de Biologie animale, N° 95. 95 pages. Université Cheikh Anta DIOP de Dakar. 1997.*

- NDAO, Massata. 1997.** *Observations sur les débarquements de poissons téléostéens effectués au site de Soumbédioune (Sénégal, Atlantique oriental tropical). Mémoire de DEA de Biologie animale N° 95, 92 pages. Université Cheikh Anta DIOP de Dakar . 1997.*
- NDIAYE, I. 2014.** *Diverses cartes d'implantation des principaux sites de transformation le long des côtes sénégalaises.* s.l. : ANAT, 2014.
- NDIAYE, V., et al. 1992.** *Mission d'évaluation du projet de crevetticulture de basse Casamance. Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye, Sénégal, 08-11 Janvier 1992, Doc.polygr. 56 pp. 1992.*
- NJAI, Sirra E. 2000.** *Traditional fish processing and marketing of the Gambia.* 2000.
- NJIE, M. et MIKKOLA, H. 2001.** *A fisheries co-management case study from the Gambia. Naga, the ICLARM quarterly . Vol. 24, N° 3 et 4: 40-49 . 2001.*
- OSUJI, F.N.C. 1975 c.** *the effects of salt treatment on fish on the developmental biology of D. maculatus (Coleoptera, Dermestidae) and Necrobia rufipes (Cleridae). Entomol. Exp. Appl., 18. 472-479. 1975 c.*
- OSUJI, F.N.C. 1974.** *Beetle infestation in dried fish, purchased from a nigerian market , with special reference to dermestes maculatus Degeer. Nigerian J. Ent. 1 (1):69-79. 1974.*
- **1975 a.** *recent studies on the infestation of dried fish in Nigeria by Dremestes maculatus and Necrobia rufipes with special reference to the lake Chad district. Trop.Stored Prod.Inf., 29: 21-32. 1975 a.*
- **1975 b.** *Some aspects of the biology of Dermestes maculatus Degeer In dried fish . J. Stored Prod.ReS., 24:167-179. 1975 b.*
- PANDARE, D., et al. 1997.** *Ichtyofaune du fleuve Casamance: reproduction et distribution en fonction du gradient de salinité. Bull.Inst.Fond.Afr.noire. Université Cheikh Anta DIOP, Dakar, sér. A, 49:167-190. 1997.*
- PERRAULT, L. 1990.** *Contrôle de la qualité des produits transformés. Rapport de stage préliminaire, PRO-PECHE/ATEPAS, 80 pp. 1990.*
- POSTEL, E. 1956.** *Les affinités tropicales de la faune ichtyologique du golfe de Gabès. Bull. Stn. Océanogr. Salammbô, 52: 47-58. 1956.*
- QUERO, J.C., et al. 1990.** *Check-list of the fishes of the eastern tropical atlantic (CLOFETA). Vol.I. Presses de l' UNESCO, Paris : i-xxxii + 1-519. 1990.*
- QUINIQU, L. 1978.** *Les poissons démersaux de la Baie de Douarnenez. Alimentation et écologie.Thèse de Spécialité (3ème cycle) , Océanographie, mention biologie. Université de Bretagne occidentale, Brest, 222 pp. 1978.*

- RAKOWSKI, G. et CYMBOROWSKI, B. 1982.** *Agregation pheromone in Dermestes maculatus: effects on larval growth and development rythms. Inter. J. Invert.Reproduction, 4: 249-254. 1982.*
- RAVISE, A. 1970.** *Industrie néolithique en os de la région de St-louis(Sénégal). notes afr., 128:97-112. 1970.*
- REBERT, J.P. 1983.** *Hydrologie et dynamique des eaux du plateau continental sénégalais. Centre Rech.Océanogr. de Dakar- Thiaroye (CROD).Sénégal. Doc. Sci., 89: 1-99. 1983.*
- RODIER, R. 1984.** *L'analyse de l'eau: eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer. Paris : DUNOD, 1984.*
- ROSSIGNOL, M. 1973.** *Contribution à l'étude du complexe guinéen. Doc., ORSTOM, 142 pp. 1973.*
- SAINCLIVIER, M. 1985.** *L'industrie alimentaire halieutique, Vol. II. Des techniques ancestrales à leurs réalisations contemporaines. Bull.Sci.Techn., Ecole Norm. Sup. Agro. Rennes.1-411. 1985.*
- SANCHEZ, J.G. 1991.** *catalogo do principais pexes marinhos da Republica da Guiné-Bissau.Publicações do INIP, 16:1-496. 1991.*
- SARR, M. 2010.** *Etude de l'effet biocide de Crataeva religiosa Forest (Capparidaceae) sur Dermestes maculatus et D.frischii (Coleoptera, Dermestidae), principaux prédateurs du poisson séché: Résultats préliminaires. Master II en Biol. Entomol.- Ecole doctorale SEV N°21. Dakar UCAD, Sénégal. : s.n., 2010.*
- , 2010.** *Etude de l'effet biocide de Crataeva religiosa Forst.(Capparidaceae) sur Dermestes maculatus et Dermestes frischii (Coleoptera-Dermestidae) principaux prédateurs du poisson séché: Résultats préliminaires.Master II Biol.anim.Spécialité:Entomol. FST/UCAD. UCAD Dakar : s.n., 2010. Mémoire N°21.*
- SCHAAN, M.A. 1994.** *Transformation artisanale des produits de la pêche, quel avenir pour les pays en développement ? Thèse de Doctorat en Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.118 pp. 1994.*
- SCHWARTZ, D. 1986.** *Méthodes statistiques à l'usage des médecins et biologistes. . Paris : Flammarion, Médecine-Science, , 1986.*
- SCOGGINS, J.K. et TAUBER, O.E. 1951.** *The bionomics of Dermestes maculus. 2. Larval and pupal development at different moisture levels and on various media. Ann. Entomol.Soc. Am., 44 (4): 544-550 . 1951.*
- SECK, A.A. 1986.** *L'exploitation des mollusques dans la cadre d'un aménagement de la mangrove sénégalaise:le cas des huîtres et des arches. Mémoire de Diplôme d'Etudes*

- approfondies (D.E.A) de Biol. animale. Institut des scien. de l'environnement de Dakar. 122 pages+annexes. UCAD-Dakar, Sénégal. : s.n., 1986.*
- SECK, A.A., et al. 1997.** *L'Aquaculture dans la région de Ziguinchor (Basse Casamance). Notes afr., 193:24-28. 1997.*
- SECK, A.A., et al. 2002.** *Observations on the reproductive biology of guitarfish, *Rhinobatos cemiculus* E. Geoffroy Saint-hilaire, 1817, (Chondrichthyes, Myliobatidae). Acta Adriatica. 43(1):87-96 from the coast of Sénégal. (Eastern tropical Atlantic). 2002.*
- SECK, A.A., et al. 2004.** *Observations on the reproductive biology of the blackchin guitarfish, *Rhinobatos cemiculus* E. Geoffroy Saint-hilaire, 1817,(Condriactyes, Rhinobatidae) from coast of Senegal(Eastern tropical Atlantic). Scientia gerudensis, 27, pp 19-30. 2004.*
- SECK, A.A., et al. 2002.** *Observations on the reproductive biology of the Bull Ray, *Pteromylaeus bovinus*(E geoffroy Saint-Hilaire, 1817) . Condriactyes, Rhinobatidae, from the coast of Sénégal (Eastern tropical Atlantic). 2002.*
- SERET, B. et OPIC, P. 1990.** *Poissons de mer de l'ouest africain tropical. Init. Doc. ORSTOM, 49: i-vi + 1-146. Paris : ORSTOM, 1990.*
- SOURIE, R. 1954.** *Contribution à l'étude écologique des côtes rocheuses du Sénégal. Mém. Inst. fr. Afr. noire, 38:1-342 . 1954.*
- THIAM, N. 2000.** *Etude et inventaire des stocks d'huitre de palétuviers *crassostrea gasar* Adanson(1891) dans la réserve de biosphère du Delta du Saloum-Sénégal: comparaison des sites de Bakadadji et Dionewar. Mémoire de DEA de biologie animale. 96pages . Université de Dakar : s.n., 2000.*
- TORTONESE, E. et HUREAU, J.C. 1979.** *Clofnam, supplément 1978, Les Presses de l'UNESCO, Cymbium, 3 ème série , 1979 (5): 5[333]-66[394]. 1979.*
- TORTONESE, E. 1956.** *Leptocardia, Ciclostomata, Selachii. In: Fauna Ital., 2:1-332. 1956.*
- TOURY, J., WANE, A. et GIORGI, R. 1970.** *Le poisson dans la ration alimentaire au Sénégal. Bull. Comm. Nutri. Afrique, 8: 7-14. 1970.*
- VON MAYDELL, H.J. 1990.** *Arbres et arbustes du Sahel, leurs caractéristiques et leurs utilisations. JTZ, Dakar.:180-181. 1990.*
- WALKER, D. et WOOD., C.D. 1986 b.** *non insecticidal methods of reducing losses due to infestation of cured fish with Beetle pests (Coleoptera). FAO Fish proceesing in Africa. FAO fish Rep. 329, suppl: 380-389. Rome : FAO, 1986 b.*
- WALKER, D.J. 1978 a.** *A review of the use of contact insecticides to control post-harvest insect infestation of fish and fish products , FAO Fish circ. (804):1-19. 1978 a.*

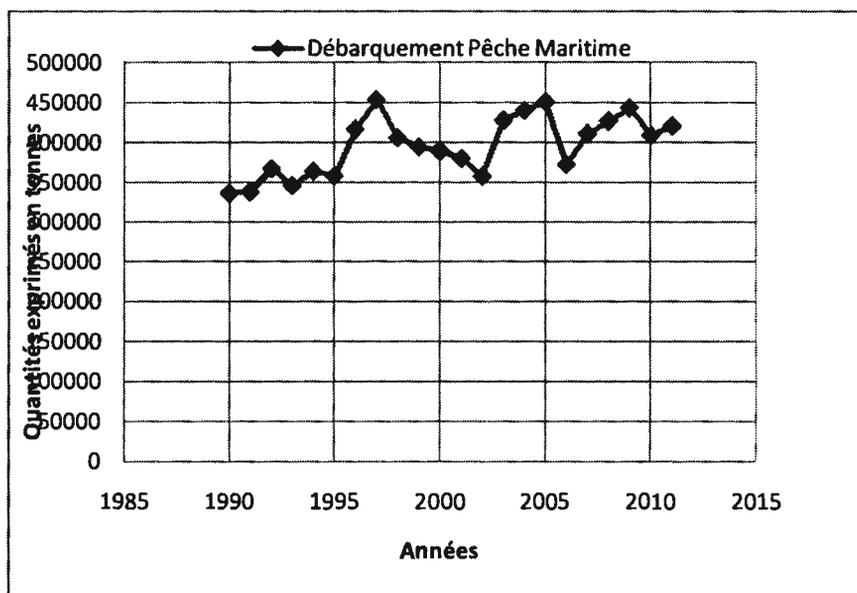
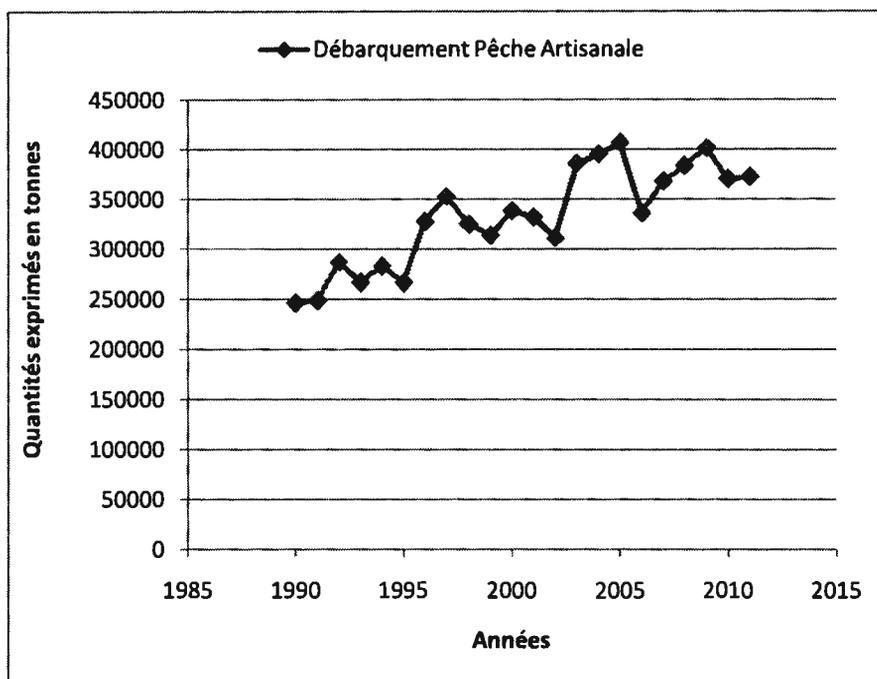
- Walker, D.J. 1987 a.** *Control of insect infestation in fishery products in LDCs. Proceedings of the post harvested fishery losses workshop. 12-16 april 1987; pp.163-179.* Rhode Island University, USA. : s.n., 1987 a.
- WALKER, D.J. et DONEGAN, L. 1988.** *Protection of fish from blowfly infestation in the det season in Malawi by dipping in dilute aqueous insecticide preparations before sundrying . International Pest control, 30: (4):92-94. . 1988.*
- WALKER, D.J. et WOOD, C.D. 1986 a.** *Non insecticidal methods of reducing losses caused by infestation of blow-flies (Diptera) during fish curing procedures. FAO Fish Processing in Africa. Lusaka, Zambia, 21-25 January 1985.FAO Fish Rep. 329 suppl.: 374-379.* Lusaka, Zambia. : FAO, 1986 a.
- **1986 b .** *Non insecticidal methods of reducing losses due to infestation of cured fish with beetle pests(coleoptera). FAO Fish processing in Africa.Lusaka, Zambia, 21-25 January 1985. FAO Fish Rep. 329 suppl. : 380-389.* Lusaka, Zambia : FAO, 1986 b .
- WALKER, D.J. 1978 b.** *The use of contact insecticides to control post-harvest insect infestation of fish and fish products. A review. Rome. FAO Fish circ.(804-):1-19.* 1978 b.
- WATANABE, K. 1974.** *Technologie et hygiène des méthodes de préparation du poisson salé-séché et non salé-séché fabriqué en afrique, avec référence spéciale au Ghana, au Sénégal, et à la Zambie. Rapport interne. Institut de Technologie Alimentaire, Dakar.25 pp.* 1974.
- Wilane, D. 2012.** *Etude de l'effet fumigant des huiles essentielles extraites de Callistemon viminalis (Gartn)...sur les larves de dermestes spp.* 2012.
- WITHEHEAD, P.J.P., et al. 1984-1986.** *Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean/ Poissons de l'Atlantique du Nord-est et de la Méditerranée.I,1984:1-510. 2, 1986 (septembre): 511-1008. 3, 1986 (Décembre) :1009-1473.* Paris: Les Presses de l'UNESCO, 1984-1986.
- WOOD, C.D, EVANS, N.J. et WALKER, D.J. 1987.** *The effect of salt on susceptibility of dried whiting to attack by dermestid beetles. trop.Sci., 27,27: 223-228.* 1987.
- ZAKHIA, N. 1992.** *Le séchage du poisson (tilapia spp.) Etude de la relation procédé- qualité du produit, application de terrain au Mali. Thèse de Doctorat en Sciences alimentaires, Université de Paris VII, 227 pp.* 1992.
- ZONGO, J. 1990.** *Le Neem, Azaradichta indica A. Juss.: Revue sur ses propriétés pesticides. Sahel. PV info, 20:12-20.* 1990.

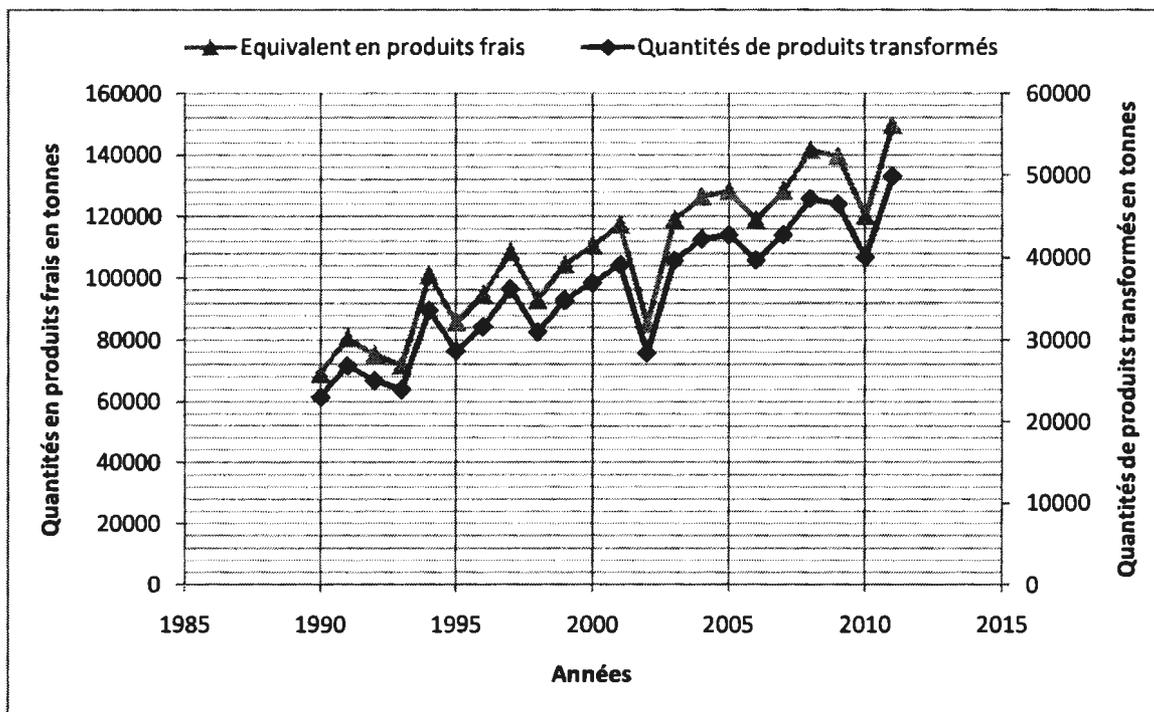
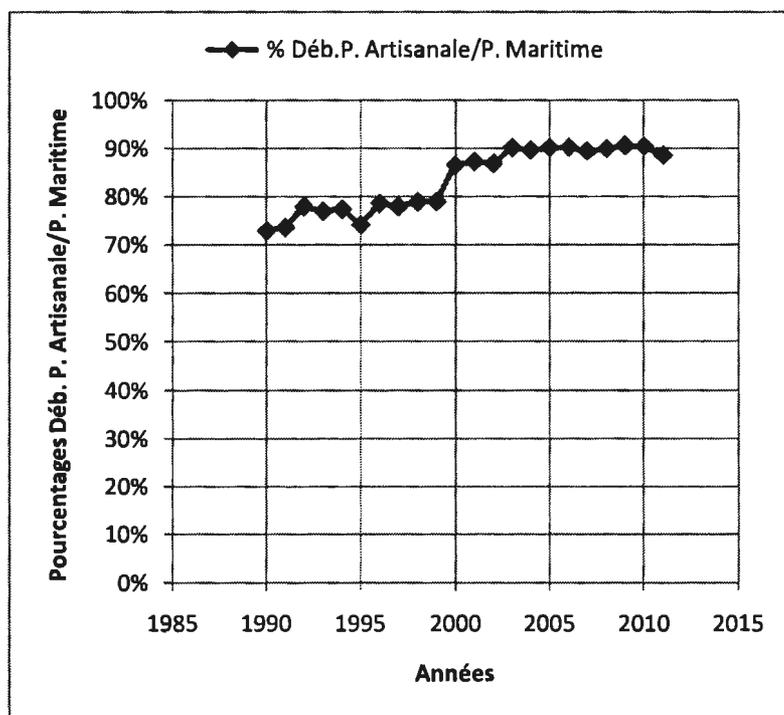
Webographie

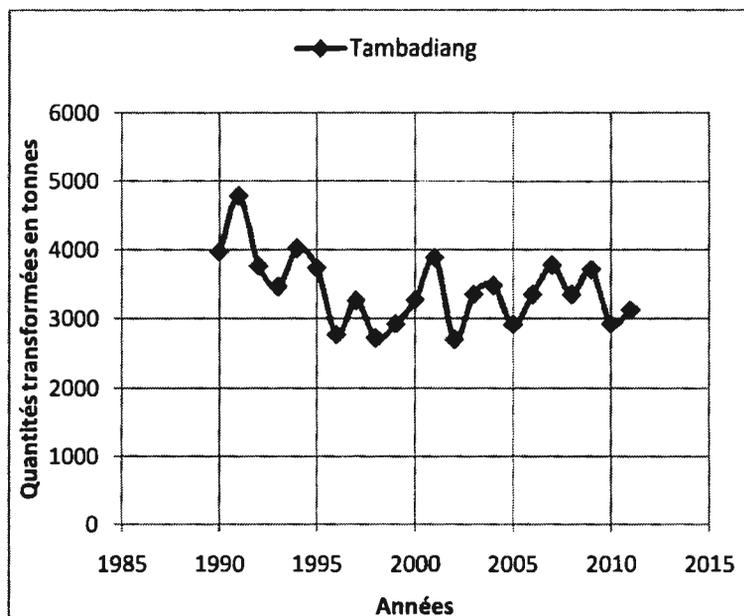
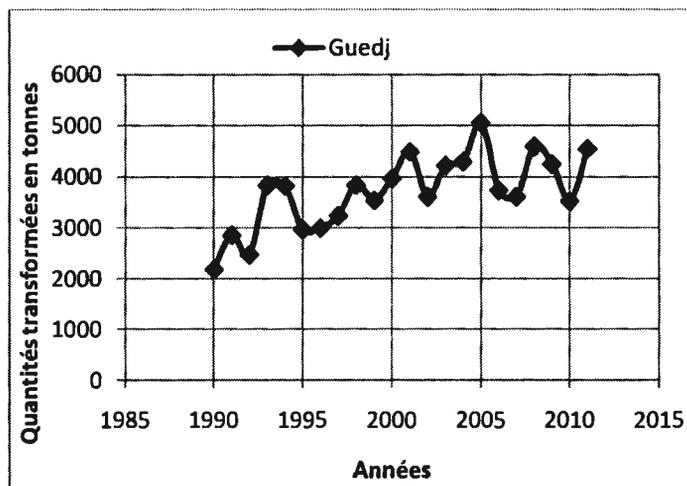
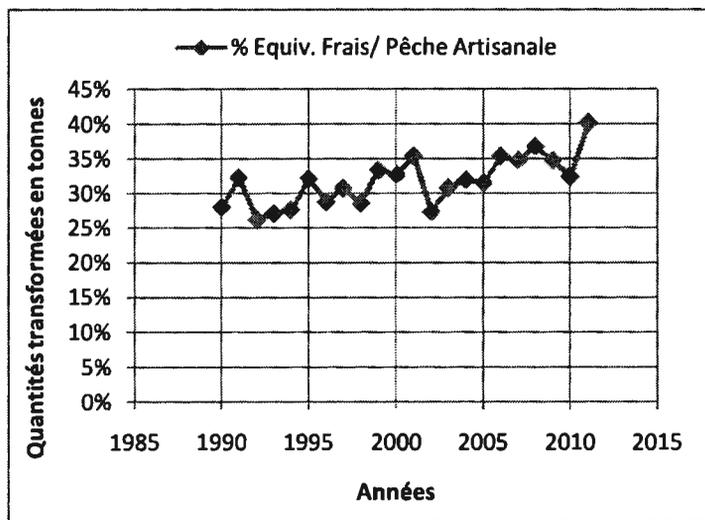
<http://www.spcrsp.org/>

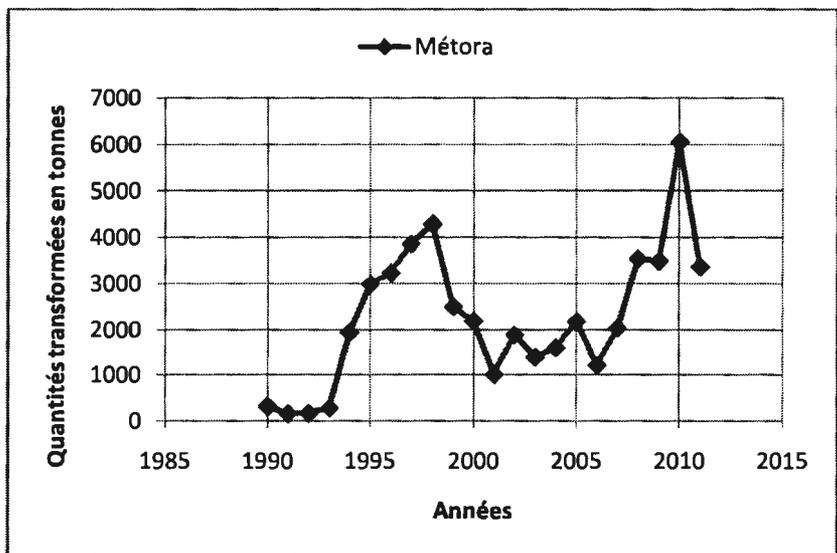
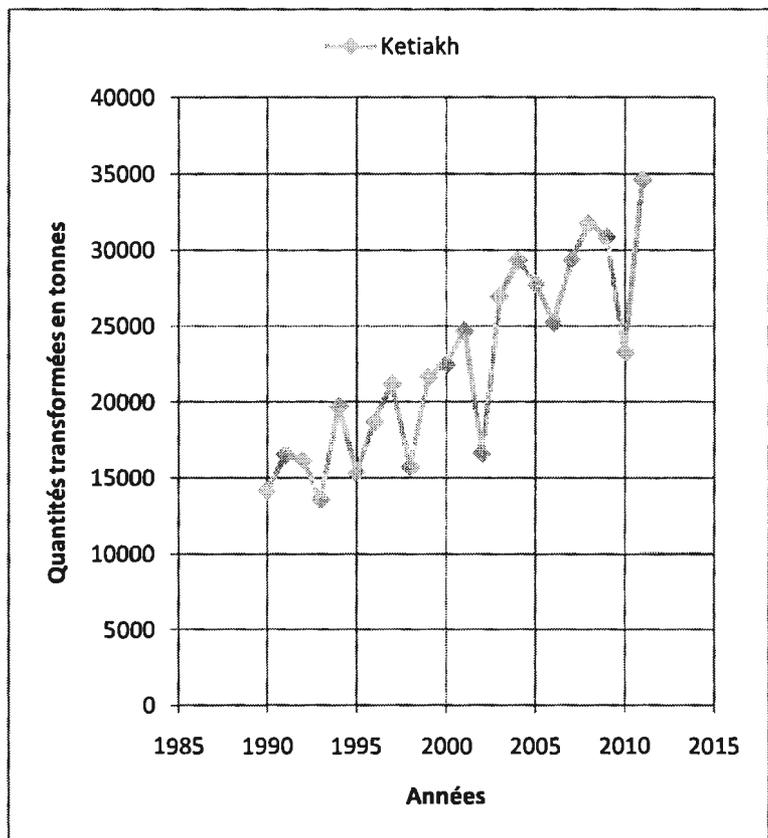
ANNEXES

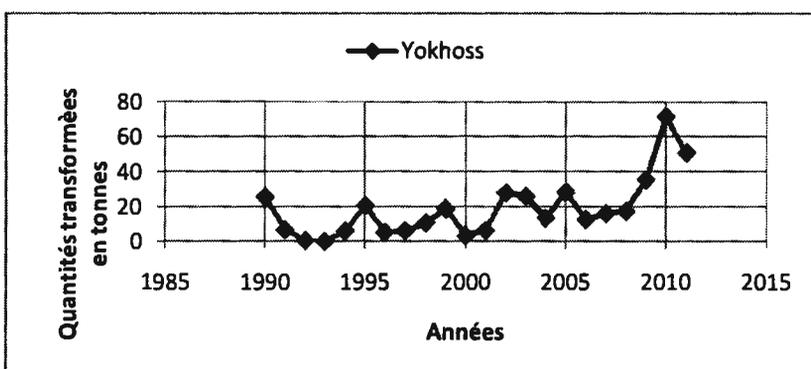
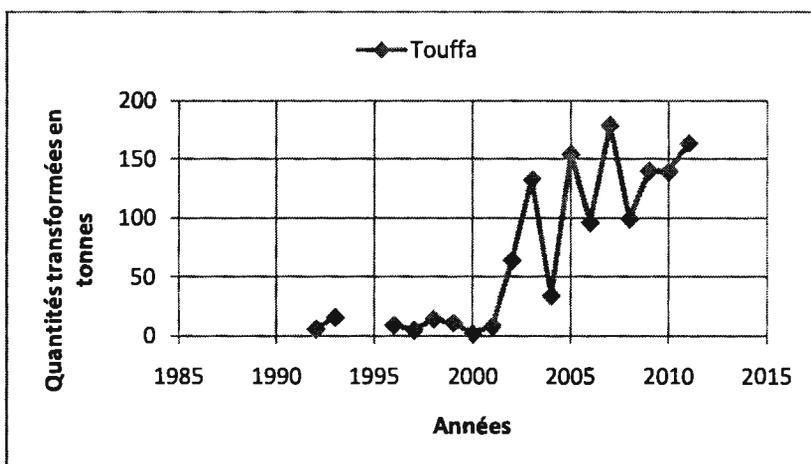
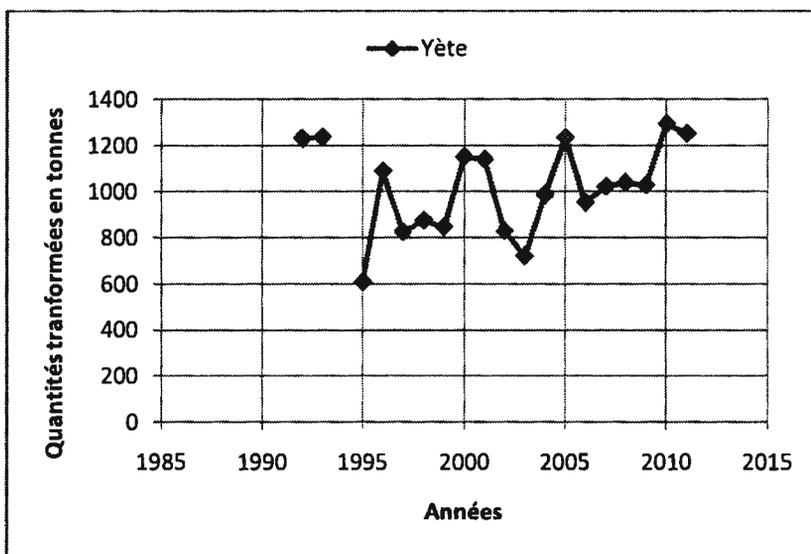
ANNEXE 1 – STATISTIQUES DES PECHES DU SENEGAL (Source : DPM, ex DOPM).

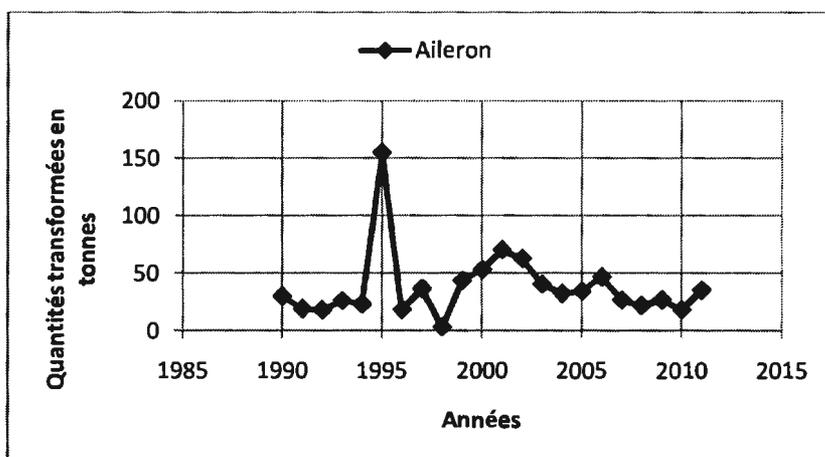
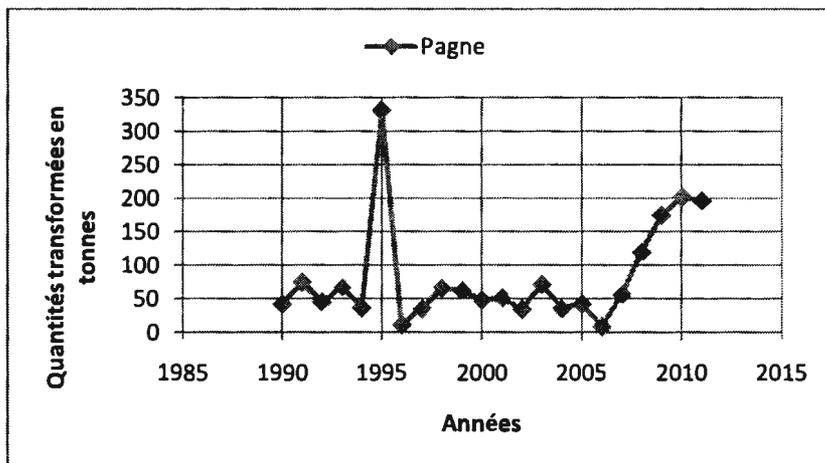
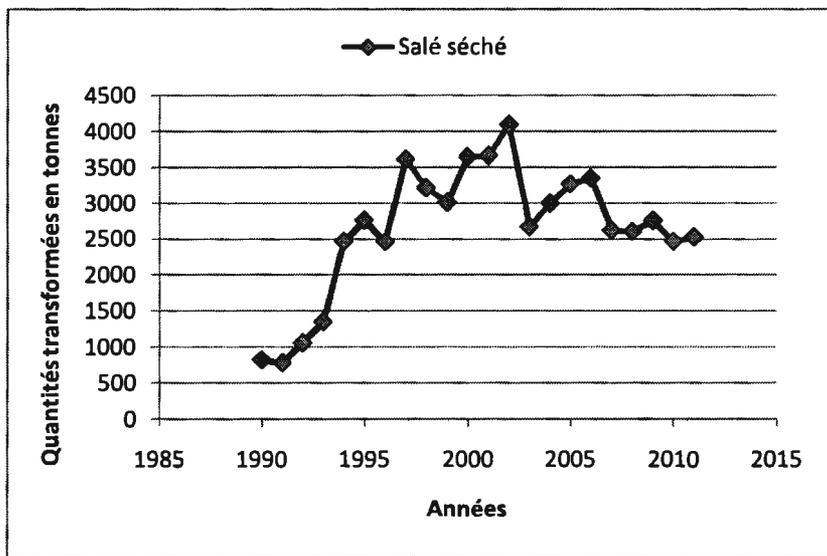


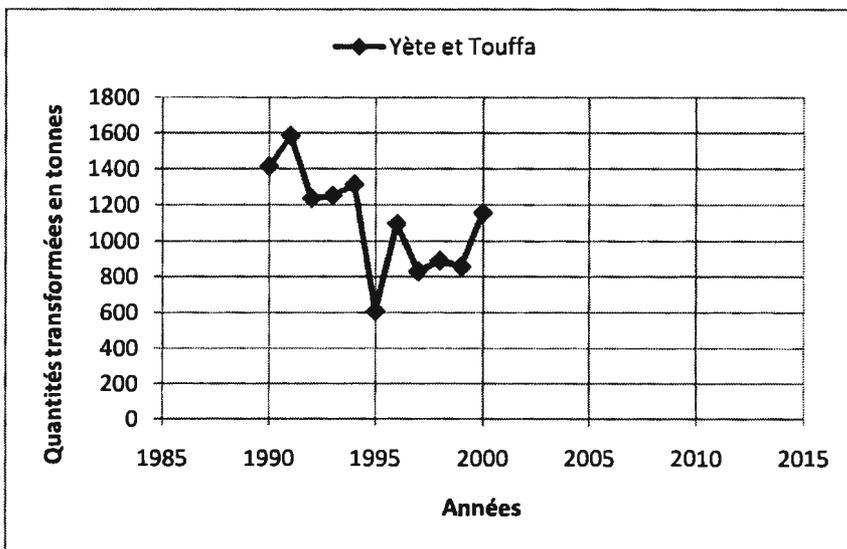
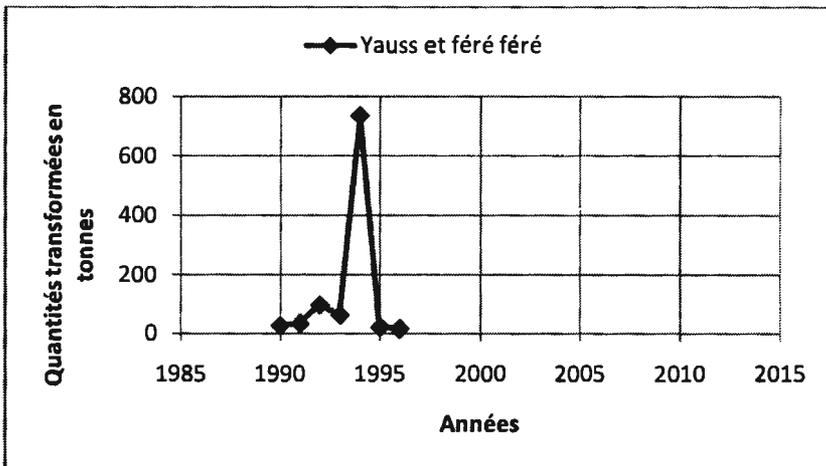
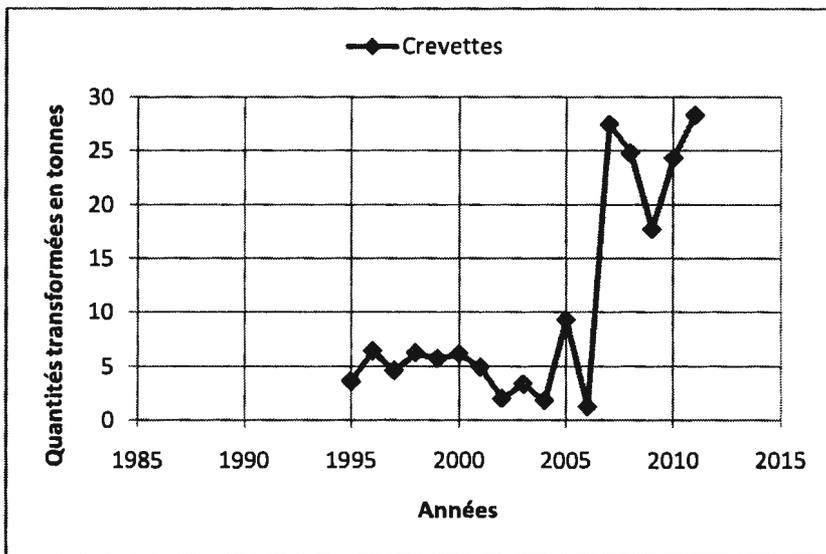


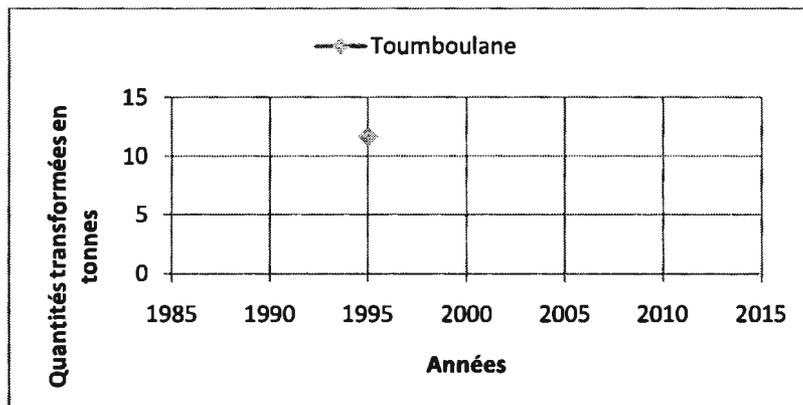
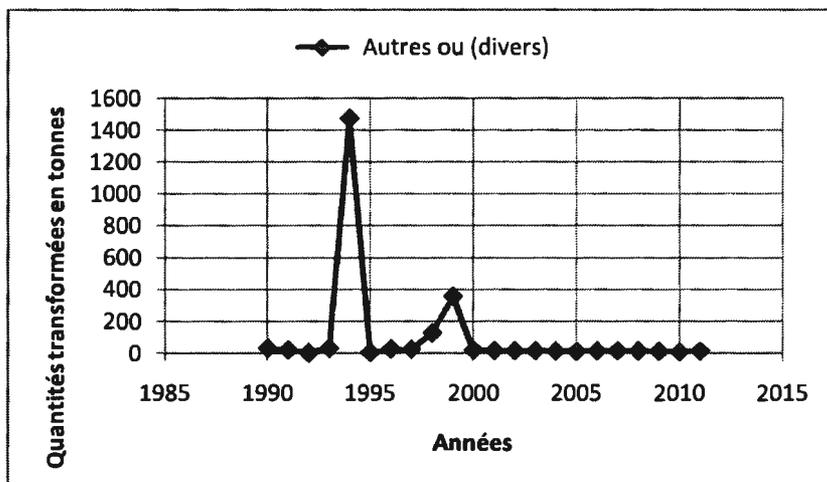












ANNEXE 3 – LISTE DES ESPECES HALIEUTIQUES

MOLLUSQUES GASTÉROPODES

FAMILLE DES CYMATIIDAE

Charonia nodifera (Lamarck, 1815)

FAMILLE DES MURICIDAE

Murex duplex Röding, 1789

FAMILLE DES VOLUTIDAE

Cymbium cymbium (Linnaeus, 1758); *C. glans* (Gmelin, 1791); *C. marmoratum* Link, 1807;
C. pepo (Lightfoot, 1786)

MOLLUSQUES BIVALVES

FAMILLE DES ARCIIDAE

Anadora senilis (Linnaeus, 1758)

FAMILLE DES OSTREIDAE

Crassostrea gasar Dautzenberg,

CRUSTACÉS

FAMILLE DES PENAEIDAE

Penaeus (Farfantepenaeus) notialis Pérez-Farfante, 1967

POISSONS ELASMOBRANCHES

FAMILLE DES LAMNIDAE

Isurus oxyrinchus Rafinesque, 1810

FAMILLE DES GINGLYMOSTOMIDAE

Ginglymostoma cirratum (Bonnaterre, 1788)

FAMILLE DES SCYLORHINIDAE

Scyliorhinus cervigoni Maurin & Bonnet, 1970

FAMILLE DES CARCHARHINIDAE

Carcharhinus altimus (Springer, 1950); *C. limbatus* (Valenciennes, 1839); *C. plumbeus* (Nardo, 1827); *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758); *Rhizoprionodon acutus* (Rüppell, 1835)

FAMILLE DES HEMIGALEIDAE

Paragaleus pectoralis (Garman, 1906)

FAMILLE DES LEPTOCHARIIDAE

Leptocharias smithii (Müller & Henlé, 1841)

FAMILLE DES TRIAKIDAE

Mustelus mustelus Linnaeus, 1758; *M. mediterraneus* Quignard & Capapé, 1972

FAMILLE DES SPHYRNIDAE

Sphyrna lewini (Cuvier, Griffith & Smith, 1834); *S. mokarran* (Rüppell, 1835); *S. zygaena* (Linnaeus, 1758)

FAMILLE DES OXYNOTIDAE

Oxynotus centrina (Linnaeus, 1758)

FAMILLE DES SQUALIDAE

Centrophorus granulosus (Schneider, 1801); *Etmopterus spinax* (Linnaeus, 1758); *Squalus blainvillei* (Risso, 1826)

FAMILLE DES SQUATINIDAE

Squatina aculeata Duméril, 1829; *S. oculata* Bonaparte, 1840

FAMILLE DES RHYNCOBATIDAE

Rhincobatos lübberti Erhenbaum, 1914

FAMILLE DES RHINOBATIDAE

Rhinobatos cemiculus E. Geoffroy Saint-Hilaire; *R. rhinobatos* Linnaeus, 1758

FAMILLE DES PLATYRHINIDAE

Zanobatos schoenleinii Müller & Henlé, 1841

FAMILLE DES TORPEDINIDAE

Torpedo (Torpedo) bauchotae Cadenat, Capapé & Desoutter, 1978; *T. (Torpedo) torpedo* Linnaeus, 1758; *T. (Torpedo) marmorata* Risso, 1810; *T. (Tetronarce) mackayana* Metzelaar, 1919

FAMILLE DES RAJIDAE

Raja (Raja) miraletus Linnaeus, 1758

FAMILLE DES DASYATIDAE

Dasyatis margarita (Günther, 1870); *D. margaritella* Compagno & Roberts (1984); *D. marmorata* Steindachner, 1892; *D. tortonesei* Capapé, 1975; *Taeniura grabata* (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)

FAMILLE DES MYLIOBATIDAE

Pteromylaeus bovinus (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)

FAMILLE DES RHINOPTERIDAE

Rhinoptera bonasus (Mitchill, 1815)

FAMILLE DES MOBULIDAE

Mobular mobular (Bonnaterre, 1788)

POISSONS TÉLÉOSTÉENS

FAMILLE DES ELOPIDAE

Elops senegalensis Regan, 1909

FAMILLE DES ALBULIDAE

Albula vulpes (Linnaeus, 1758)

FAMILLE DES MUREANIDAE

Lycodontis afer (Bloch, 1795); *L. mareii* (Poll, 1953); *Muraena helena* Linnaeus, 1758; *M. melanotis* Kaup, 1860; *M. robusta* Osorio, 1909

FAMILLE DES MUREANOSOCIDAE

Cynoponcticus ferox (Costa, 1846)

FAMILLE DES CLUPEIDAE

Ethmalosa fimbriata (Bowdich, 1825); *Ilisha africana* (Bloch, 1795); *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847; *S. maderensis* (Lowe, 1838)

FAMILLE DES ENGRAULIDAE

Engraulis encrasicolis (Linnaeus, 1758)

FAMILLE DES ARIIDAE

Arius latiscudatus Günther, 1864; *A. heudelotii* Valenciennes, 1840

FAMILLE DES SYNODONTIDAE

Trachinocephalus myops (Forster, 1801)

FAMILLE DES OPHIIDAE

Brotula barbata Bloch, 1801

FAMILLE DES HEMIRAMPHIDAE

Hemiramphus brasiliensis (Linnaeus, 1758)

FAMILLE DES EXOCETIDAE

Cheilopogon sp. Lowe, 1840

FAMILLE DES BELONIDAE

Ablennes hians (Valenciennes, 1846)

FAMILLE DES TRACHICHTHYDAE

Gephyroberyx darwini (Johnson, 1866)

FAMILLE DES HOLOCENTRIDAE

Adioryx hastatus (Cuvier, 1829)

FAMILLE DES ZEIDAE

Zeus faber mauritanicus Desbrosses, 1937

FAMILLE DES FISTULARIDAE

Fistularia tabacaria Linnaeus, 1758

FAMILLE DES SCORPAENIDAE

Helicolenus dactylopterus (Delaroche, 1809); *Scorpeana angolensis* Norma, 1935; *S. stephanica* Cadenat, 1943

FAMILLE DES TRIGLIDAE

Chelidonichthys lastoviza (Brünnich, 1768)

FAMILLE DES DACTYLOPTERIDAE

Dactylopterus volitans (Linnaeus, 1758)

FAMILLE DES MORONIDAE

Dicentrarchus punctatus (Bloch, 1792)

FAMILLE DES SERRANIDAE

Cephalopholis nigri Günther, 1859; *C. taeniops* (Valenciennes, 1843); *Epinephelus aeneus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817); *E. alexandrinus* (Valenciennes, 1830); *E. caninus* (Valenciennes, 1843); *E. goreensis* (Valenciennes, 1830); *E. guaza* (Linnaeus, 1758); *Mycteroperca rubra* (Bloch, 1793)

FAMILLE DES GRAMMISTIDAE

Rypticus saponaceus Schneider, 1801

FAMILLE DES KUHLIDAE

Parakuhlia macrophthalmus (Osorio, 1894)

FAMILLE DES BRANCHIOSTEGIDAE

Branchiostegus semifasciatus (Norma, 1931)

FAMILLE DES POMATOMIDAE

Pomatomus saltator (Linnaeus, 1766)

FAMILLE DES RACHYCENTRIDAE

Rachycentridae canadum (Linnaeus, 1766)

FAMILLE DES ECHENEIDAE

Echeneis naucrates Linnaeus, 1758

FAMILLE DES CARANGIDAE

Alectis alexandrinus (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817); *Campogramma glaycos* (Lacépède, 1801); *Caranx senegallus* Cuvier, 1833; *Chloroscombrus chrysurus* (Linnaeus, 1776); *Decapterus ronchus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817); *Lichia amia* (Linnaeus, 1758); *Selene dorsalis* (Gill, 1862); *Seriola carpenteri* Mather, 1971; *S. dumerilii* (Risso, 1810); *Trachinotus goreensis* Cuvier, 1832; *T. maxillosus* Cuvier, 1832; *T. ovatus* (Linnaeus, 1758); *Urapsis secunda* (Poey, 1860); *Trachurus trecae* Cadenat, 1949; *T. trachurus* (Linnaeus, 1758)

FAMILLE DES CORYPHAENIDAE

Coryphaena hippurus Linnaeus, 1758

FAMILLE DES EMMELICHTHYIDAE

Erythrocles monodi Poll & Cadenat, 1954

FAMILLE DES CENTRACANTHIDAE

Spicara melanurus (Valenciennes, 1830)

FAMILLE DES LUTJANIDAE

Apsilus fuscus Valenciennes, 1830; *Lutjanus agennes* Bleeker, 1863; *L. dentatus* (Duméril, 1858); *L. fulgens* (Valenciennes, 1830); *L. goreensis* (Valenciennes, 1830)

FAMILLE DES GERREIDAE

Eucinostomus melanopterus (Bleeker, 1863)

FAMILLE DES HAEMULIDAE

Brachydeuterus auritus (Valenciennes, 1831); *Parapristipoma octolineatum* (Valenciennes, 1833); *Plectorhinchus mediterraneus* (Guichenot, 1850); *Pomadasys incisus* (Bowdich, 1825); *P. jubelini* (Cuvier, 1830); *P. suillus* (Valenciennes, 1833)

FAMILLE DES LETHRINIDAE

Lethrinus atlanticus Valenciennes, 1830

FAMILLE DES SPARIDAE

Boops boops (Linnaeus, 1758); *Dentex canariensis* Steindachner, 1881; *D. macrophtalmus* (Bloch, 1791); *D. gibbosus* (Rafinesque, 1810); *Diplodus bellottii* (Steindachner, 1882); *D. cervinus* (Lowe, 1838); *D. puntazzo* (Cetti, 1777); *D. sargus cadenati* De La Paz, Bauchot & Daget, 1974; *D. vulgaris* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817); *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758); *Pagellus bellottii* Steindachner, 1882; *Pagrus africanus* Akazaki, 1962; *P. auriga* Valenciennes, 1843; *P. caerulostictus* (Valenciennes, 1830); *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758); *Spondylisoma cantharus* (Linnaeus, 1758)

FAMILLE DES SCIAENIDAE

Argyrosomus regius (Asso, 1801); *Pseudotolithus brachygnathus* Bleeker, 1863; *P. elongatus* Bowdich, 1825; *P. senegalensis* (Valenciennes, 1833); *P. typus* Bleeker, 1863; *Umbrina canariensis* Valenciennes, 1843; *U. steindachneri* Cadenat, 1951

FAMILLE DES MULLIDAE

Pseudupeneus prayensis (Cuvier, 1829)

FAMILLE DES KYPHOSIDAE

Kyphosus sectator Linnaeus, 1766

FAMILLE DES DREPANIDAE

Drepane africana Osorio, 1892

FAMILLE DES CHAETODONTIDAE

Chaetodon hofleri Steindachner, 1882

FAMILLE DES POMACENTRIDAE

Abudefduf analogus (Gill, 1863); *Chromis chromis* (Linnaeus, 1758)

FAMILLE DES MUGILIDAE

Liza falcipinnis (Valenciennes, 1836); *L. grandisquamis* (Valenciennes, 1836); *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758; *M. curema* Valenciennes, 1836

FAMILLE DES SPHYRAENIDAE

Sphyraena afra Peters, 1844; *S. guachancho* Cuvier, 1829; *S. sphyraena* (Linnaeus, 1758)

FAMILLE DES POLYNEMIDAE

Galeoides decadactylus (Bloch, 1795); *Polydactylus quadrifilis* (Cuvier, 1829)

FAMILLE DES LABRIDAE

Bodianus speciosus (Bowdich, 1825); *Coris julis* (Linnaeus, 1758); *Thalassoma pavo* (Linnaeus, 1758)

FAMILLE DES SCARIDAE

Scarus hoefleri (Steindachner, 1882); *Sparisoma rubripinna* (Valenciennes, 1839)

FAMILLE DES URANOSCOPIDAE

Uranoscopus polli Cadenat, 1953

FAMILLE DES ACANTHURIDAE

Acanthurus monroviae Steindachner, 1877

FAMILLE DES TRICHIURIDAE

Trichiurus lepturus Linnaeus, 1758

FAMILLE DES SCOMBRIDAE

Auxis thazard (Lacépède, 1800); *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810); *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758); *Sarda sarda* (Bloch, 1793); *Scomber japonicus* Houttuyn, 1782; *Scomberomorus tritor* (Valenciennes, 1831)

FAMILLE DES ISTIOPHORIDAE

Istiophorus albicans (Latreille, 1804)

FAMILLE DES CENTROLOPHIDAE

Hyperoglyphe moselii (Cunningham, 1910)

FAMILLE DES PSETTODIDAE

Psettodes belcheri (Bennet, 1831)

FAMILLE DES BOTHIDAE

Bothus podas (Delaroche, 1809)

FAMILLE DES SOLEIDAE

Dicologlossa hexoptalma (Bennet, 1831); *Solea senegalensis* Kaup, 1858; *Synaptura cadenati* (Chabanaud, 1848)

FAMILLE DES CYNOGLOSSIDAE

Cynoglossus senegalensis (Kaup, 1858); *C. monodi* Chabanaud, 1949

FAMILLE DES BALISTIDAE

Balistes carolinensis Gmelin, 1789; *B. punctatus* Gmelin, 1789

FAMILLE DES MONACANTHIDAE

Aluclera punctata Cadenat & Marchal, 1963; *Stephanolepis hispidus* Linnaeus, 1766

FAMILLE DES TETRAODONTIDAE

Lagocephalus laevigatus (Linnaeus, 1766)

ANNEXE 4- LISTE DES PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES :

- GUEYE-NDIAYE A., FAIN A. 1987 - Note sur les acariens des denrées stockées au Sénégal. *Revue de Zoologie Africaine* (101), p. 365-370

- GUEYE-NDIAYE A., MARCHAND B. 1989 - *Lardoglyphus konoï* et *Suidasia pontifica*, déprédateurs des sardinelles braisées - séchées au Sénégal - Etude en Microscopie électronique à balayage. *Acarologia*, t. XXX, fasc. 2, p. 131-137

- GOLOB P., GUEYE-NDIAYE A, JOHNSON S. 1995 - Evaluation of some pyrethroid and organophosphate insecticides as protectants of stored dried fish - *Tropical Science*, 35, p. 76-92

- GUEYE-NDIAYE A., GNINGUE R. 1995 - Le poisson transformé au Sénégal : techniques de production, rendement et état d'infestation par les insectes déprédateurs. *Bull. Inst. fond. Afr. noire Cheikh Anta Diop*, Dakar, 1995, sér. A, 48 : 107-115

- GUEYE-NDIAYE A., M. NDAO, M. DIOP et C. CAPAPE 1995 - Note sur une exploitation artisanale de poissons fermentés-séchés à Ouakam (Senegal, Atlantique Oriental Tropical). *Ichthyophysiological Acta*, 1996, 19, 201-206

- CAPAPE C., GUEYE-NDIAYE A., SECK A.A. 1999 - Observations sur la Biologie de la Reproduction de la Guitare commune, *Rhinobatos rhinobatos* (L., 1758) (Rhinobatidae) de la Presqu'île du Cap-Vert (Sénégal, Atlantique Oriental Tropical) *Ichthyophysiological Acta*, 22, 87-101

- CAPAPE C., GUEYE-NDIAYE A., DIATTA Y., DIOP M., SECK A.A. 2001 - Observations on six elasmobranch species recorded from off the coast of Senegal (Eastern tropical Atlantic) *Acta Adriatica* 42 (1), 89-102

- GUEYE-NDIAYE A. & SEMBENE M., 2002. Effet du degré de séchage du poisson fermenté-salé-séché sur son état d'infestation par *Dermestes* spp. *Revue URED*, 9, 97-110

- CAPAPÉ C., SECK A.A., GUEYE-NDIAYE A., DIATTA Y., & M. DIOP 2002 - Reproductive biology of the Smoothback angelshark, *Squatina oculata* (Elasmobranchii: Squatinidae), from the coast of Senegal (Eastern tropical Atlantic). *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, **82**: 635-640.

- SECK A.A, DIATTA Y., GUEYE-NDIAYE A., CAPAPÉ C. 2002. - Observations on the reproductive biology of the Bull ray *Pteromylaeus bovinus* (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1817) (Chondrichthyes : Myliobatidae) from the coast of Senegal (Eastern tropical Atlantic). *Acta Adriat.*, **43** (1) : 87-96

-GUEYE-NDIAYE A., GOLOB P. 2004 Cured fish . *In* : Hodges R.J. and Farrell G. (eds) *Crops Post -Harvest : Science and Technology*, Vol 2 – Case studies in the handling and storage of durable commodities, pp 236 – 264. Blackwell Publishing, UK.

-SEMBENE M., GUEYE-NDIAYE A., BUTTS C.L., ARTHUR F.H. 2004 Peanuts. *In* : Hodges R.J. and Farrell G. (eds) *Crops Post-harvest: Science and Technology*, Vol 2 – Case studies in the handling and storage of durable commodities, pp 181 – 196. Blackwell Publishing, UK.

-THIAW C., GUEYE S., GUEYE-NDIAYE A., SAMB A., SEMBENE M. 2007 Ovicid and adulticid effects of powders and extracts of *Calotropis procera* AIT. and *Senna Occidentalis* L. on *Caryedon serratus* (OL.) destroyer of groundnut stocks. *Journal des Sciences* , **7** (3) : 1-15

- DIATTA Y., GUEYE-NDIAYE A., NDIAYE P., NDAW S., REYNAUD C., CAPAPÉ C 2009 Production of Elasmobranch species off the coast of Senegal. *Elasmovisor Journal en ligne* «<http://www.sbeel.org.br> » 22-25.

- GUEYE S., THIAW C., GUEYE-NDIAYE A., GUEYE M.T., SAMB A., SEMBENE M. 2009 Ovicid and Adulticid effects of the petroleum ether and methanolic extracts of dried leaves of *Azadirachta indica* Juss. and *Lantana camara* L. sur *Caryedon serratus* (COLEOPTERE, BRUCHIDAE). . *Journal des Sciences* , **9** (4) : 12-19.

-MBENGUE A., CORMIER-SALEM M.C., GUEYE-NDIAYE A. 2009 : Poisson braisé-séché ou kejax au Sénégal : les enjeux de la valorisation d'un poisson déchet. *Annales de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines, ETHOS*, 39/B, 147-156.

- KADE N., GUEYE-NDIAYE A., DUVERNEY C., De MORAES G.J. 2011 Phytoseiid Mites (Acari: -Phytoseiidae) from Senegal. *Acarologia* 51 (1): 133-138 (2011) [http://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/ acarologia/ISSN 0044-586-X \(print\). ISSN 2107-7207 \(electronic\)](http://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/ acarologia/ISSN 0044-586-X (print). ISSN 2107-7207 (electronic)

-GUEYE A.C., DIOME T., THIAW C., NDONG A., GUEYE-NDIAYE A., SEMBENE M. 2012 : Capacity of biodemographic development of *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera Tenebrionidae), and *Sitophilus Zeamais* Motschulsky (Coleoptera Curculionidae) in stored cereals in Senegal. *South Asian Journal of Experimental Biology* 2 (3), p. 108-117. ISSN 2230-9799 <http://www.sajeb.org>

-FAYE A., THIAW C., GUEYE-NDIAYE A., SEMBENE M. 2012 : First investigation of different *Crateava religiosa* Forst Formulation on the Cowpea (*Vigna unguiculata* Walp) seed beetle, *Callosobruchus maculatus* Fabricius. *International Journal of Science and advanced Technology*, 2 (8), p. 56-65.
ISSN 2221-8386 <http://www.ijstat.com>

-MBAYE N.N., GUEYE-NDIAYE A., SARR M., SAMB A., SEMBENE M. 2012 : Identification and Quantification of synthetic insecticides used against pests of smoked dried fish in Senegal : Risk and assessment. *International Journal of Science and advanced Technology*, 2 (11), p. 73-80.
ISSN 2221-8386 <http://www.ijstat.com>

-GUEYE-NDIAYE A., SYLLA K.S.B., MBENGUE A. 2013 : Etude comparative de la qualité des sardinelles (*Sardinella maderensis*) braisées séchées ou « kétiakh » au four parpaing et au sol à Kayar, Sénégal. *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales*, 11(3-4), p. 199-202

--MBAYE N.N., SARR M., GUEYE-NDIAYE A., SAMB A., SEMBENE M. 2014 : Repulsive and biocide activities of leaves powder of *Crataeva religiosa* (Forst) on *Dermestes* spp. associated with the salty smoked-dried fish. *International Journal of Biosciences* , 4 (1), p. 306-312.

ISSN 2221-8386 <http://www.ijssat.com>

PARTICIPATIONS ET COMMUNICATIONS A RENCONTRES SCIENTIFIQUES ET AUTRES TRAVAUX

- GUEYE-NDIAYE A. 1991 - *Dermestes maculatus* (Degeer) Coleoptera Dermestidae, principal déprédateur des produits halieutiques transformés au Sénégal. *Proceedings 5th International Working Conference on Stored Product Protection* (Bordeaux 9-14 Septembre 1990), volume I, p. 71-78

- GUEYE-NDIAYE A. 1992 - La transformation artisanale des produits halieutiques sur le littoral et son impact sur l'environnement. *Actes de l'Atelier "Gestion des Ressources côtières et littorales du Sénégal"* - Gorée 27-29 Juillet 1992. U.I.C.N. - I.S.R.A. - I.F.A.N. Edité par le Programme Zones Humides de l'U.I.C.N., p. 323-334

- GOLOB P., GUEYE-NDIAYE A., JOHNSON S. 1994 - Prevention of beetle infestation of dried fish . *Proceedings of the International Working Conference on Stored Product Protection* – Camberra , AUSTRALIE 17-23 Avril 1994, 2, p. 777-781

- GUEYE-NDIAYE A., NDIOR E., ATTIKPA-TETEGAN L. 1995 - Lutte contre l'infestation des poissons séchés, L'actellic 50 CE fait ses preuves. *Bonga* n° 29, p. 6 – 8

- GUEYE-NDIAYE A., P. GOLOB, MB. SEMBENE, JOHNSON S. 1997 - Les insectes déprédateurs, contrainte majeure de la transformation artisanale du poisson en Afrique de l'ouest, essais et perspectives de lutte. *Compte rendu de l'Atelier sur l'Exploration de la Technologie de la Pêche en Afrique de l'Ouest*, Programme Régional « Valorisation des captures de la pêche artisanale en Afrique de l'ouest (PPAO), 16-18 Septembre 1996, Grand-Bassam, (COTE D'IVOIRE). Doc. Série 031-96.

- GUEYE-NDIAYE A., P. GOLOB, S. JOHNSON 1996 - Utilisation de l'Actellic contre les insectes du poisson séché en Afrique de l'ouest - Abidjan PPAO. *Dossier technico-économique Bonga* n° 023-96, 30p.

- GUEYE-NDIAYE A., P. GOLOB, S. JOHNSON, B. DIAKITE, E. NDIOR 1998 Lutte chimique contre *Dermestes* spp., (Coleoptera Dermestidae), principal ravageur des poissons transformés stockés : Résultats d'études récentes au Sénégal (Afrique de l'Ouest).

Communication présentée à la 6ème Consultation d'experts FAO sur la technologie du poisson en Afrique, 27-30 Août 1996 Kisumu, (KENYA), *FAO, Rapport sur les Pêches*, n° 574, p. 105-116.

- **GUEYE-NDIAYE A.** 1998 - Small scale fisheries, A key element of Integrated Coastal Zone Management in West Africa. ACP-EU Fisheries research Initiative, EC SimCoastTM Workshop Report "Conference on"Integrated Coastal Zone Management", EXPO'98, 13-17 July 1998, Lisbonne - (PORTUGAL), 3 p.

- DUVERNEY C., KADE N., **GUEYE-NDIAYE A.** 2005 : Essais préliminaires pour limiter les dégâts de tetranyques sur les cultures maraichères dans le Sine-Saloum (SENEGAL). Poster, , 2^{ième} colloque international sur les Acariens des cultures – AFPP (Association française de protection des plantes) Montpellier 24 et 25 Octobre 2005

- KADE N., **GUEYE-NDIAYE A.**, DUVERNEY C. 2007 : Essai de lutte biologique contre *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard, ravageur de *Solanum aethiopicum*, *S. melongena*, et *Lycopersicon esculentum* (Solanacées), au Sénégal (poster au 17^{ième} congrès de l'Association des Entomologistes africains, Juin 2007 à Dakar

- **GUEYE-NDIAYE A.** & SEMBENE M.. 2007 . Utilisation du sel marin contre *Dermestes maculatus* et *D. frischii*, (Coleoptera Dermestidae), Déprédateurs des Poissons séchés au Sénégal Proceedings of the Workshop on «Fish Technology, Utilization and quality Assurance » organisé par la FAO à Bagamoyo – TANZANIE (14 – 18 Novembre 2005) FAO, Rapport sur les pêches n° 819, 173-182

- **GUEYE-NDIAYE A.** 2007. Impact des techniques de transformation et de l'environnement des sites, sur l'infestation du poisson séché par *Dermestes* spp. (Coleoptera Dermestidae) au Sénégal. Communication orale au 17^{ième} congrès de l'Association des Entomologistes Africains (AAIS), Juin 2007 à Dakar.

- MBENGUE A., CORMIER-SALEM M.C., **GUEYE-NDIAYE A.** 2009 : « Poisson braisé-séché ou *kéjax* au Sénégal : les enjeux de la valorisation d'un poisson –déchet » . Présenté (par le premier auteur) au Colloque « Localiser les produits : une voie durable au service de la diversité naturelle et culturelle» Paris 9 – 11 Juin 2008 (<http://www.mnhn.fr/colloque/localiserlesproduits/appel.php>)

Je déclare sur l'honneur, l'exactitude des renseignements ci-dessus.

Fait à Dakar, ce Jeudi 27 mars 2014

Mme Absa Ndiaye Guèye

TITRE : LES PRODUITS HALIEUTIQUES TRANSFORMÉS ARTISANALEMENT SUR LE LITTORAL SENEGAMBIEN : ESPECES EXPLOITEES, TECHNIQUES ET CONTRAINTES BIOLOGIQUES.

Nom du candidat : Absa Ndiaye (épouse Guèye)

Nature du Mémoire : Thèse de Doctorat ès Sciences de Biologie Animale

Président du jury :	M.	Ousmane	FAYE	: Professeur FST/UCAD
Rapporteurs :	M.	Alassane	SAMBA	: Directeur de Recherches CRODT/ISRA
	M.	Mbacké	SEMBENE	: Professeur FST/UCAD
	M.	Ousmane	FAYE	: Professeur FST/UCAD
Examinateurs :	M.	Malang	SEYDI	: Professeur Agrégé EISMV
	M.	Amadou T.	GUIRO	: Professeur FST/UCAD
Directeur de thèse :	M.	Bhen Sikina	TOGUEBAYE	: Professeur FST/UCAD

RESUME

La transformation artisanale des produits halieutiques a atteint une dimension économique et sociale importante en particulier sur la façade maritime, au Sénégal et en Gambie. Très diversifiée (de par les techniques de préparation et les produits finis obtenus), elle utilise comme matières premières beaucoup d'espèces biologiques débarquées. Les produits finis pour la plupart sont appréciés et font partie des habitudes de consommation des populations, dont elles constituent une source importante de protéines animales ; d'autres sont exportés en Afrique et dans le monde.

Ce mémoire fait une revue assez exhaustive des différentes spécialités halieutiques produites sur le littoral sénégalais, en indiquant les espèces biologiques utilisées, les techniques de production employées, et les déprédateurs qui les détériorent.

Les enquêtes menées auprès des artisans et les études expérimentales conduites au laboratoire ou sur les sites ont permis de mieux cerner l'infestation de ces produits par les insectes, en particulier *Dermestes maculatus* et *D. frischii* et différents aspects de la lutte contre ces déprédateurs.

Parmi les méthodes traditionnelles de lutte, le séchage long et le salage plus intense, sont encore utilisées et nous avons testé leur efficacité et leurs limites, tandis que l'utilisation des plantes, n'est plus d'actualité sur les sites visités.

Des insecticides inappropriés, destinés à l'agriculture ou à l'hygiène publique vendus dans des sachets, sans étiquette et souvent mélangés à du sel, sont saupoudrés en haut des bacs de trempage, et sur les produits infestés pendant leur séchage ou leur stockage pour les préserver.

Cette étude a montré que le Pirimiphos-méthyl, autorisé par la Commission conjointe FAO/OMS, avec une LMR de 8 à 10 ppm sur le poisson séché, et la deltaméthrine autorisée sur grains de céréales avec une LMR de 1ppm, permettent de conserver le guedj jusqu'à 4 à 6 mois sans trop de pertes et de dégâts.

Des conclusions sont tirées et des perspectives indiquées pour diminuer l'infestation des produits, améliorer leur qualité, et permettre une plus longue conservation. Ceci afin d'assurer le développement, la durabilité et la pérennité de l'activité de transformation artisanale des produits halieutiques en y préservant le rôle leader joué par les femmes depuis toujours.

Mots clés : produits halieutiques transformés artisanalement, Sénégal, Gambie, *Dermestes maculatus*, *D. frischii*, infestation, Pirimiphos methyl, Deltamethrine.