

# DEVELOPPEMENT DE L'AQUACULTURE A L'ILE MAURICE ETUDE DU POTENTIEL AQUACOLE

*RAPPORT FINAL*

*Novembre 2007*



**BOARD OF INVESTMENT**  
10th Floor One cathedral Square Building  
16th Jules Koenig street  
PO box 1074  
Port Louis Mauritius



**IDEE**

Tel : 33 (0)4 99 23 31 60 –  
Fax : 33 (0)4 99 23 31 70  
Rue Jean Giroux - Parc  
Euromedecine II  
F-34080 Montpellier  
[jtrichereau@ideeaquaculture.com](mailto:jtrichereau@ideeaquaculture.com)

# SOMMAIRE

---

<b>GLOSSAIRE .....</b>	<b>7</b>
<b>REMERCIEMENTS .....</b>	<b>9</b>
<b>PRESENTATION DU DOCUMENT .....</b>	<b>10</b>
<b>RESUME .....</b>	<b>11</b>
<b>1 - PREAMBULE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE .....</b>	<b>19</b>
<b>2 - METHODOLOGIE ET DEROULEMENT DE L'ETUDE.....</b>	<b>21</b>
<b>3 - PRESENTATION DE LA PRODUCTION AQUACOLE MONDIALE ET DE SES PERSPECTIVES ...</b>	<b>24</b>
3.1 - LA PRODUCTION AQUACOLE MONDIALE .....	24
3.1.1 - Evolution des productions .....	24
3.1.2 - Localisation : une domination asiatique .....	29
3.2 - PERSPECTIVES .....	38
3.2.1 - La tendance générale.....	38
3.2.2 - Le cas des espèces carnivores.....	40
3.2.3 - Le cas particulier de l'élevage des poissons marins tropicaux .....	41
3.2.3.1 - Les productions .....	41
3.2.3.2 - Atouts de l'aquaculture de poissons marins tropicaux.....	42
3.3 - LES DIFFERENTES METHODES DE PRODUCTION .....	43
3.4 - LES FACTEURS LIMITANTS .....	43
3.4.1 - Perturbation de l'environnement .....	43
3.4.2 - Concurrence avec d'autres activités .....	44
3.4.3 - Insuffisance de contrôles sanitaires .....	44
3.4.4 - Déficit d'image.....	45
3.4.5 - L'utilisation d'aliments riches en farines de poissons .....	45
3.5 - LES PERSPECTIVES DE L'ILE MAURICE .....	46
<b>4 - L'ECONOMIE DE L'ILE MAURICE .....</b>	<b>48</b>
4.1 - DONNEES GENERALES .....	48
4.1.1 - Présentation de l'île Maurice .....	48
4.1.2 - La population.....	48
4.1.3 - Le Produit Intérieur Brut.....	48
4.2 - EVOLUTION DE LA SITUATION ECONOMIQUE .....	50
4.2.1 - Le tourisme.....	50
4.2.2 - Le textile .....	50
4.2.3 - Le sucre.....	51
4.2.4 - Le nouveaux secteurs .....	51
4.3 - LES ATOUTS .....	51
4.3.1 - Une logistique efficace .....	51
4.3.1.1 - Les activités portuaires .....	51
4.3.1.2 - Les activités aériennes.....	52
4.3.2 - Une main d'œuvre attractive .....	52
<b>5 - LE SECTEUR DES PRODUITS DE LA MER A L'ILE MAURICE .....</b>	<b>53</b>
5.1 - LA PECHE.....	53
5.1.1 - Le contexte général.....	53
5.1.2 - Poids économique de la pêche.....	55
5.2 - PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT .....	55
5.3 - L'AQUACULTURE .....	56
5.3.1 - Historique .....	56

5.3.2 - Le cas des barachois .....	63
5.3.2.1 - Localisation .....	63
5.3.2.2 - Principe de fonctionnement.....	65
5.3.2.3 - Production actuelle.....	65
5.3.3 - La production actuelle .....	69
5.3.4 - La ferme marine de Mahebourg.....	69
5.3.4.1 - Présentation .....	69
5.3.5 - Conclusions sur la nature de l'évolution de l'aquaculture Mauricienne .....	71
5.3.5.1 - Les différentes espèces élevées .....	71
5.3.5.2 - Les différentes méthodes de production .....	71
5.4 - LE CONTROLE SANITAIRE .....	72
5.5 - CONCLUSIONS .....	72
<b>6 - MAURICE ET SES CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES ET HYDRO- ECOLOGIQUES.....</b>	<b>73</b>
6.1 - LE CONTEXTE CLIMATIQUE .....	73
6.1.1 - Orientation et force des vents .....	73
6.1.2 - Température de l'air .....	75
6.1.3 - La pluviométrie .....	76
6.1.4 - Les accidents climatiques .....	77
6.2 - LE CONTEXTE HYDROLOGIQUE .....	78
6.2.1 - Le cycle de marée .....	78
6.2.2 - Température et salinité .....	79
6.2.3 - L'hydrodynamisme .....	80
6.2.4 - Bathymétrie .....	84
6.2.5 - La géomorphologie générale du lagon et de la zone côtière.....	86
6.2.6 - Les mangroves.....	90
6.2.7 - Qualité globale des eaux.....	93
<b>7 - NATURE DES SITES ENVISAGEABLES.....</b>	<b>95</b>
7.1 - NATURE DES RECONNAISSANCES EFFECTUEES .....	95
7.2 - LES SITES EN EAU DOUCE .....	96
7.2.1 - Utilisation de retenues d'eau naturelles ou artificielles .....	97
7.2.2 - Captage de source ou de rivière pour élevage en bassins.....	98
7.2.3 - Captage pour alimentation d'exploitation fonctionnant en circuit fermé .....	99
7.3 - LES SITES EN EAU DE MER.....	100
7.3.1 - En lagon .....	100
7.3.2 - L'élevage en cages offshore .....	104
7.3.3 - En barrachois .....	107
7.3.4 - Les sites à terre.....	108
7.3.5 - Le cas du projet « Land Base » .....	110
<b>8 - CHOIX DES ESPECES ET DES FILIERES DE PRODUCTION.....</b>	<b>111</b>
8.1 - AQUACULTURE ET ENVIRONNEMENT : UNE APPROCHE INTEGREE .....	111
8.2 - LES ESPECES PRESENTES A L'ILE MAURICE .....	111
8.3 - LES ESPECES QU'IL EST ENVISAGEABLE D'IMPORTER .....	117
8.4 - LE CHOIX DES ESPECES : PROPOSITIONS .....	118
8.5 - RISQUES BIOECOLOGIQUES .....	119
8.6 - LE CHOIX DES FILIERES DE PRODUCTION .....	121
8.6.1 - Filière industrielle .....	121
8.6.2 - Filière artisanale .....	123
<b>9 - APPROCHES COMMERCIALES.....</b>	<b>124</b>
9.1 - INTRODUCTION.....	124
9.2 - PRINCIPES DE BASE DU NEGOCE INTERNATIONAL DE PRODUITS DE LA MER .....	125
9.2.1 - Garantie sanitaire .....	125
9.2.2 - Les produits de la mer ne se déplacent pas sans documents.....	125
9.2.3 - Les droits de douane à travers le monde.....	126
9.3 - LES PRATIQUES COMMERCIALES ET L'APPROCHE MARKETING.....	126
9.3.1 - Un marché porteur mais fortement concurrentiel.....	126

9.3.2 - Marketing stratégique et opérationnel.....	127
9.3.3 - Actions collectives.....	127
9.4 - APPROCHE DES MARCHES.....	128
9.4.1 - Union Européenne.....	128
9.4.1.1 - Règles sanitaires.....	128
9.4.1.2 - Droits de douane.....	129
9.4.2 - Les Etats Unis.....	129
9.4.2.1 - Autres règles : La loi sur le bioterrorisme.....	131
9.4.2.2 - Droit de douanes.....	131
9.4.3 - Les marchés d'Asie.....	131
9.4.3.1 - Droit de douanes.....	132
9.4.4 - Synthèse.....	132
9.5 - ANALYSE DES POTENTIALITES COMMERCIALES PAR ESPECES.....	134
9.5.1 - Ombrine tropicale ( <i>Sciaenops ocellatus</i> ).....	134
9.5.1.1 - Dénomination commerciale.....	134
9.5.1.2 - Distribution et production.....	135
9.5.1.3 - Produits, marchés et commercialisation.....	136
9.5.1.4 - Opportunités commerciales.....	137
9.5.2 - Cobia ( <i>Rachycentron canadum</i> ).....	138
9.5.2.1 - Dénomination commerciale.....	138
9.5.2.2 - Distribution et production.....	138
9.5.2.3 - Distribution géographique.....	139
9.5.2.4 - Cobia : captures mondiales de pêche, en tonnes.....	139
9.5.2.5 - Cobia : production aquacole mondiale, en tonnes.....	140
9.5.2.6 - Opportunités commerciales.....	143
9.5.3 - Tilapia ( <i>Oreochromi spp.</i> ).....	144
9.5.3.1 - Dénomination commerciale.....	144
9.5.3.2 - Distribution et production.....	144
9.5.3.3 - Tilapia production et perspectives (2010), en tonnes.....	144
9.5.3.4 - Produits, marchés et commercialisation.....	145
9.5.3.5 - Opportunités commerciales.....	146
9.5.4 - Barramundi ( <i>Lates calcarifer</i> ).....	147
9.5.4.1 - Dénomination commerciale.....	147
9.5.4.2 - Distribution et production.....	147
9.5.4.3 - Distribution géographique.....	147
9.5.4.4 - Produits, marchés et commercialisation.....	149
9.5.4.5 - Opportunités commerciales.....	150
9.6 - CONCLUSIONS.....	151
<b>10 - PROPOSITIONS DE SCHEMA DE DEVELOPPEMENT.....</b>	<b>152</b>
10.1 - LES RISQUES DE CONFLITS D'USAGE.....	152
10.1.1 - Tourisme.....	152
10.1.2 - Les pêcheurs.....	152
10.1.3 - Les réserves marines.....	154
10.1.4 - L'activité industrielle.....	154
10.1.5 - Les émissaires en mer.....	154
10.2 - LE DEVELOPPEMENT DES FILIERES : PROPOSITIONS ET PERSPECTIVES.....	156
10.2.1 - En eau douce.....	156
10.2.1.1 - Localisation.....	156
10.2.1.2 - Evaluation du potentiel.....	156
10.2.1.3 - Evaluation des impacts environnementaux.....	156
10.2.1.4 - Approche économique.....	156
10.2.2 - En eau de mer.....	157
10.2.2.1 - Elevage lagonaire.....	157
10.2.2.2 - Elevage offshore.....	164
10.2.3 - Exemple d'investissements.....	165
10.2.3.1 - Bassin à terre.....	166
10.3 - L'IMPORTANCE DE LA COMMUNICATION.....	169
10.4 - LES BESOINS EN FORMATION ET EN RECHERCHE.....	169

---

10.4.1 - La formation .....	169
10.4.2 - La recherche .....	169
10.5 - ADAPTATION DE LA REGLEMENTATION EXISTANTE POUR L'ATTRIBUTION DES CONCESSIONS MARITIMES ATTRIBUEES A L'AQUACULTURE .....	170
10.5.1 - A titre liminaire.....	170
10.5.2 - Formulation de la demande .....	171
10.5.3 - Contenu de la concession et obligations du concessionnaire .....	171
10.5.4 - Formalités d'enregistrement.....	173
10.6 - PROPOSITION DE REGLEMENTATION DES CONDITIONS D'UTILISATION D'EAU CONTINENTALE .....	174
<b>11 - ANNEXES .....</b>	<b>177</b>
ANNEXE 1 : PLANNING MISSION EFFECTUEE PAR J.TRICHEREAU DU 18/08 AU 31/08/06 .....	178
ANNEXE 2 : DETAIL DES PLONGEES EFFECTUEES DANS LE CADRE DES RECONNAISSANCES.....	180
ANNEXE 3 : LISTE DES CYCLONES SURVENUS A L'ILE MAURICE DEPUIS 1945.....	182
ANNEXE 4 : PRESENTATION DES DIFFERENTS TYPES D'AQUACULTURE .....	185
ANNEXE 5 : CRITERES DE CHOIX D'UN SITE AQUACOLE .....	190
ANNEXE 6 : LE MODE DE FINANCEMENT .....	194
ANNEXE 7 : ETUDES A EFFECTUER POUR REALISATION D'UN PROJET A VOCATION INDUSTRIELLE .....	197
ANNEXE 8 : EXEMPLE BATEAU SUPPLY POUR FERME OFFSHORE .....	198
ANNEXE 9 : CAGES OFFSHORE IMMERGEABLES .....	199
ANNEXE 10 : EXEMPLE DE SYNTHESES ZOOTECHNIQUES A REALISER .....	201
ANNEXE 11 : TEXTES DE BASE DE L'UNION EUROPEENNE .....	208
ANNEXE 12 : PROCEDURES DE DOUANES A L'ENTREE DU MARCHE DES ETATS UNIS D'AMERIQUE .....	214

## LISTE DES FIGURES

Fig. 1.	Evolution de la pêche et de l'aquaculture.....	24
Fig. 2.	Evolution de la part de l'aquaculture dans la totalité des apports.....	25
Fig. 3.	Evolution des productions piscicoles en fonction du milieu.....	26
Fig. 4.	Aquaculture par catégories.....	27
Fig. 5.	Production en valeur des 23 premières espèces produites dans le monde.....	28
Fig. 6.	Production en tonnes des 23 premières espèces produites dans le monde.....	29
Fig. 7.	Origine des productions aquacoles en 2004 en MT.....	30
Fig. 8.	Répartition en valeur des productions aquacoles en 2004.....	30
Fig. 9.	Production aquacole Chinoise en eau de mer et saumâtre.....	36
Fig. 10.	Production aquacole Chinoise en eau douce.....	36
Fig. 11.	Principales espèces de la production aquacole Chinoise.....	37
Fig. 12.	Evolution de la part de l'aquaculture dans la totalité des apports.....	39
Fig. 13.	Comparaisons de croissance entre le bar et l'ombrine (températures différentes).....	42
Fig. 14.	Estimation du total des besoins en huiles et farines de poissons pour la nutrition aquacole.....	46
Fig. 15.	Tableau comparaison des données sur la population entre l'île Maurice et la France.....	48
Fig. 16.	Ventilation sectorielle du PIB en 2004 en pourcentage.....	49
Fig. 17.	Contributions à la croissance du PIB en 2004 en pourcentage.....	49
Fig. 18.	Salaires mensuels moyens <sup>1</sup> dans les grandes sociétés par secteur d'activités – Mars 2004 à Mars 2006.....	52
Fig. 19.	Evolution de la pêche des thonidae dans l'Océan Indien.....	55
Fig. 20.	Évolution de la production de camaron à Maurice.....	58
Fig. 21.	Evolution production de crayfish.....	59
Fig. 22.	Chevrettes produites à Maurice.....	59
Fig. 23.	Construction de CPL : 1985.....	60
Fig. 24.	Évolution de la production de tilapia à l'île Maurice.....	61
Fig. 25.	Elevage de Tilapia à Maurice.....	62
Fig. 26.	Principe de fonctionnement d'un barrachois.....	65
Fig. 27.	Cages d'élevage abandonnées dans un barrachois.....	66
Fig. 28.	Production de l'aquaculture Mauricienne en 2005.....	69
Fig. 29.	Direction et force des vents. Vacoas.....	73
Fig. 30.	Rose des vents moyennes 1995-2005.....	75
Fig. 31.	Température de l'air. Est de l'île.....	75
Fig. 32.	Température de l'air. Centre de l'île.....	76
Fig. 33.	Température de l'air. Ouest de l'île.....	76
Fig. 34.	Pluviométrie. Centre. Est et Ouest.....	77
Fig. 35.	Pluviométrie. Centre. Sud et Nord.....	77
Fig. 36.	Source. Trajectoires cyclonique.....	78
Fig. 37.	Exemple de Cycle de marée Seychelles pour année 2007.....	79
Fig. 38.	Evolution annuelle de la température de l'eau de mer.....	79
Fig. 39.	Hauteur moyenne des houles.....	81
Fig. 40.	Roses des houles.....	82
Fig. 41.	Hauteur des houles cycloniques.....	83
Fig. 42.	Hauteur des Houles lors du passage du cyclone Davina entre le 8 et le 11 Mars 1999.....	84
Fig. 43.	Coupe schématique du littoral avec récif frangeant.....	86
Fig. 44.	Coupe schématique du littoral avec lagon profond.....	88
Fig. 45.	Coupe schématique du littoral avec lagon profond.....	89
Fig. 46.	Grille des critères de choix pour la sélection des sites.....	96
Fig. 47.	Carte des plans d'eau douce.....	97
Fig. 48.	Recirculation aquaculture production system.....	100
Fig. 49.	Schéma: cycle de vie des poissons récifaux.....	102
Fig. 50.	Juveniles de poissons lagunaires.....	103
Fig. 51.	vues de barges et de mouillage de cages offshore.....	105
Fig. 52.	Vues de cages offshore en Espagne.....	106

---

Fig. 53.	Elevage en cages offshore avec plateforme amovible : situation courante et cyclonique.....	107
Fig. 54.	Tableau d'identification des poissons marins endémiques à potentiel aquacole.....	112
Fig. 55.	Tableau d'identification des mollusques endémiques à potentiel aquacole.....	112
Fig. 56.	Tableau d'identification des échinoderme endémiques à potentiel aquacole.....	112
Fig. 57.	Tableau d'identification des poissons d'eau douce endémiques à potentiel aquacole.....	116
Fig. 58.	Tableau d'identification des poissons marins à introduire.....	117
Fig. 59.	Lates calcarifer sur le marché Batam ( Indonésie).....	117
Fig. 60.	Sarotherodon melanotheron.....	118
Fig. 61.	Tableau d'identification des poissons d'eau douce à introduire.....	118
Fig. 62.	Négoce des produits de la mer en 2004, balance (Export-import) milliers US \$.....	132
Fig. 63.	Ombrine tropicale : captures mondiale de pêche, en tonnes.....	135
Fig. 64.	Ombrine Tropicale : captures de pêche aux USA.....	135
Fig. 65.	Ombrine tropicale : production aquacole, en tonnes.....	136
Fig. 66.	Ombrine tropicale : production aquacole, en tonnes.....	136
Fig. 67.	Cobia : Distribution géographique.....	139
Fig. 68.	Cobia captures mondiales de pêche en tonnes.....	139
Fig. 69.	Cobia : production aquacole mondiales en Tonne.....	140
Fig. 70.	Photos source : <a href="http://www.taiwancobia.com">www.taiwancobia.com</a> .....	141
Fig. 71.	Tilapia production et perspectives.....	144
Fig. 72.	Tilapia et perche du Nil : prix des importations de l'UE de filets frais.....	146
Fig. 73.	Barramundi : captures de pêche.....	148
Fig. 74.	Barramundi : captures de pêche par principaux pays, en tonnes.....	148
Fig. 75.	Barramundi : production aquacole mondiale.....	148
Fig. 76.	Barramundi : Production aquacole par pays producteur.....	149

---

## GLOSSAIRE

---

<b>Aquaculture verticalisée :</b>	Mode d'organisation regroupant toutes les étapes de production ; éclosion, nurserie, ferme de grossissement, usine de conditionnement et tous les services annexes tels que maintenance, sécurité etc. Ce type d'exploitation est dite « intégrée ».
<b>Aquaculture de production :</b>	Type d'élevage dont le développement repose sur la productivité du milieu naturel. Il n'y a donc pas d'apport d'alimentation. Les animaux élevés sont en mesure de se nourrir de la capacité de l'écosystème à générer des proies.
<b>Aquaculture de transformation :</b>	Par opposition au type d'élevage précédant, la croissance du cheptel est assurée par les seuls apports de nourriture artificielle.
<b>Barchois :</b>	Mot Mauricien. Aménagement traditionnel du littoral, délimité par une digue dont le renouvellement en eau est gravitaire grâce aux jeux de la marée. Sert à élever sans apport de nourriture des poissons, crustacés et coquillages.
<b>Conchyliculture ;</b>	Elevage de coquillages ; sur table, en poches, en corde sur filière, sur le sol etc....
<b>Crevetticulture :</b>	Elevage de crevettes.
<b>Debyssassage :</b>	Etape facultative de la préparation des moules consistant à supprimer le byssus, organe d'accrochage constitué de filaments organiques.
<b>Eclosion :</b>	Unité de production de stades larvaires.
<b>Eutrophisation :</b>	Phase d'activité d'un écosystème pendant laquelle l'excès de matière organique va provoquer un manque d'oxygène provoquant un appauvrissement de la diversité biologique. Cet excès de matière organique peut avoir une origine anthropique ou naturelle.
<b>FAO :</b>	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.
<b>Filière de production :</b>	Modes d'élevages définissant les méthodologies de production propres à chaque espèce et tenant compte du degré d'intensification des systèmes utilisés, de leur nature et de leur niveau d'intégration dans l'environnement des systèmes utilisés.
<b>Maturation :</b>	Phase de développement des produits génitaux.
<b>Mytiliculture ;</b>	Elevage de moules.
<b>Nurserie ;</b>	Unité de production de juvéniles.

---

<b>Taux de conversion alimentaire :</b>	TC, ratio précisant la quantité de nourriture nécessaire pour produire un kg de biomasse.
<b>Ostréiculture ;</b>	Elevage d'huîtres.
<b>PIB</b>	Le PIB est l'ensemble des valeurs ajoutées dégagées par les entreprises d'un pays. Il permet d'indiquer la richesse produite par les entreprises et de mettre en évidence les secteurs qui y contribuent le plus.
<b>Phytoplancton :</b>	Algues microscopiques, premier maillon de la chaîne alimentaire.
<b>Recrutement :</b>	Phase de renouvellement des adultes intervenant lors de l'arrivée naturelle des juvéniles.
<b>Tanne :</b>	Etendue salée, résultant d'une hyper sédimentation argileuse, localisée le plus souvent en arrière de mangrove.
<b>ZEE :</b>	Zone économique exclusive.
<b>Zooplancton :</b>	Animaux microscopiques vivants dans la colonne d'eau. Premier maillon de la chaîne alimentaire.

---

## REMERCIEMENTS

---

Les consultants souhaitent remercier l'ensemble des interlocuteurs institutionnels et industriels rencontrés au cours de la mission du mois d'Août 2006. Leur disponibilité a permis de synthétiser les informations disponibles localement, tout en apportant un éclairage souvent pertinent sur les expériences passées ou actuelles.

Un audit dont l'objectif est de définir, à l'échelle de l'île Maurice, les priorités stratégiques favorisant l'émergence d'une aquaculture, incite à appréhender le contexte dans sa plus large globalité. La problématique n'est pas, loin s'en faut, uniquement zootechnique ou géographique. Elle est aussi sociale, économique, administrative, commerciale... C'est pourquoi l'écoute des opérateurs locaux nous est apparue, à chacune des étapes de cette mission de terrain, tout à la fois indispensable et riche d'enseignements.

Tous les interlocuteurs rencontrés ont été particulièrement ouverts à la discussion. Les 12 et 13 Avril 2007, la réunion de restitution qui suivit cette étude permit également d'approfondir avec différents opérateurs, qu'ils soient producteurs, porteurs de projets, chercheurs ou administratifs, tous les aspects qui méritaient analyses complémentaires et synthèses.

A l'issue de cette étude, les consultants renouvellent leurs remerciements à tous ceux qui ont ainsi consacré un peu de leur temps à la réflexion commune.

---

## PRESENTATION DU DOCUMENT

---

Trois parties essentielles composent ce document :

1. **La synthèse**, destinée aux lecteurs qui souhaitent accéder aux informations essentielles évitant ainsi la lecture détaillée de l'ensemble des chapitres. Ce résumé peut ainsi être remis seul, éventuellement avec une carte détaillant la localisation des sites.
2. **Le corps du rapport**, constitué de 8 chapitres présentant successivement :
  - a. le contexte de l'aquaculture planétaire puis celui de l'île Maurice,
  - b. les choix des sites, des espèces et des filières,
  - c. les propositions de schéma de développement de l'aquaculture Mauricienne.
3. **Les annexes**, utiles pour argumenter certaines parties du rapport.

---

## RESUME

---

Le gouvernement de l'île Maurice souhaitant développer l'aquaculture a lancé une consultation en Avril 2006. Ce rapport fait suite à la lettre de commande reçue du BOI le 14 juin 2006, en réponse à la proposition transmise le 30/05/06. Il inclut également les conclusions du séminaire intitulé « *The potential for Aquaculture Development in Mauritius* » qui s'est tenu au centre d'Albion, les 12 et 13 Avril 2007, organisé conjointement par le Ministère de l'Agro-Industrie et des Pêches et par le BOI.

Les objectifs principaux de cette étude sont rappelés ci-dessous :

- identifier les sites terrestres et côtiers susceptibles d'accueillir des fermes aquacoles qu'elles soient de dimension artisanale, semi-industrielle ou industrielle,
- préciser quelles espèces et quels types de filières d'élevage s'adaptent aux impératifs de marchés ainsi qu'aux contraintes locales, notamment éco-climatiques,
- intégrer les résultats des expériences passées ou en cours à l'île Maurice,
- proposer des modèles de production en phase avec les attentes des opérateurs potentiels tout en étant en accord avec les principes de l'aquaculture durable, notamment en terme de compatibilité environnementale et sociale,
- adapter ce nouveau secteur dans le contexte réglementaire de l'île Maurice, notamment en ce qui concerne l'accessibilité aux concessions,
- préciser quelles sont les meilleures options de projets en précisant notamment leur rentabilité.

Les termes de références précisait que l'étude ne concernait que le territoire de l'île Maurice sans les autres îles et îlots. Toutefois, lors du comité de pilotage du 18/08/06, il a été souligné l'intérêt d'inclure une annexe sur les possibilités de développement à Saint Brandon. Finalement cette option n'a pas été retenue lors du séminaire du 12 et 13 Avril 2007, compte tenu des difficultés logistiques inhérentes à cette possibilité. A plus long terme, cette alternative reste toutefois envisageable sous réserve qu'elle puisse être soutenue par un développement suffisant de l'activité sur l'île Maurice elle même.

## LE CONTEXTE GENERAL

---

D'après la FAO, la pêche mondiale est en régression constante depuis quelques années avec des perspectives qui laissent envisager un déficit de l'ordre de 40 millions de tonnes d'ici 2030, lequel devra être comblé par l'aquaculture. Celle-ci, avec une production actuelle proche de 60 millions de tonnes devrait atteindre 50 % de la totalité des apports d'ici 5 ans.

Devant ce constat très favorable au développement des élevages aquacoles, l'île Maurice souhaite valoriser les perspectives que lui offre la création récente de son *seafood hub*. Toutefois, avec une production de 395 tonnes en 2005, dont 93% en provenance d'une seule entreprise d'élevage de poissons marins en cages, l'aquaculture Mauricienne est une activité très récente.

L'étude, après avoir rappelé quelles sont les grandes orientations actuelles de l'aquaculture planétaire, démontre que **l'élevage industriel de poissons marins tropicaux en cages, bien que ne représentant que 1% des apports mondiaux actuels, est certainement l'une des perspectives les plus prometteuses**, notamment du fait de capacité de croissance sans commune mesure avec les espèces traditionnelles.

Ce constat est structurant pour le développement de l'aquaculture Mauricienne, c'est pourquoi la première partie du document s'est attachée à en montrer l'importance.

## LES SITES ET LE POTENTIEL

---

Dans le document, les propositions qui ont été faites s'appuient sur une analyse de la situation éco-climatique et de la configuration logistique de l'ensemble des côtes et des sites en eau douce. Ces

sites sont cartographiés sur la base d'analyses de photos satellites, aériennes et d'observations *in situ*. Les possibilités pour chaque type d'élevage sont précisées.

L'ensemble des sites a été répertorié avec pour chacun d'entre eux une évaluation des productions potentielles :

- en lagon → 5 à 10 000 tonnes/an
- en mer ouverte → 15 000 tonnes/an après toutefois une période de mise au point de quelques années
- sur le littoral → 2 000 tonnes/an
- en eau douce → 1 à 2 000 tonnes/an.

L'ensemble du potentiel à moyen terme de l'île Maurice est donc évalué par cette étude entre **23 et 29 000 tonnes toutes espèces confondues**.

**A plus long terme 10 000 tonnes complémentaires sont envisageables.**

## **LES ESPECES CONSEILLEES**

---

Compte tenu des contraintes identifiées, les espèces et leurs modes de production conseillés sont les suivants, sachant qu'une démarche de recentrage permanent sur les espèces prioritaires paraît à ce stade indispensable à la réussite.

### Développement industriel : espèces prioritaires

*Sciaenops ocellata* : l'ombrine tropicale, espèce introduite, zootechnie maîtrisée, marchés en cours de développement en Europe, Etats Unis, Australie.

*Rachycendron canadum* : le cobia, espèce endémique, zootechnie opérationnelle malgré l'absence de recul, son incroyable potentiel de croissance lui ouvre des perspectives importantes sur les marchés. Ces derniers paraissent demandeurs dans tous les compartiments prospectés, notamment au Japon.

*Oreochromis niloticus* ou *O.mazambicus* : le tilapia espèce introduite, zootechnie parfaitement maîtrisée, mais production limitée au marché local.

### Développement artisanal : espèces secondaires

*Singanus sutor* : le cordonnier espèce endémique, zootechnie en cours de maîtrise, espèce herbivore, très demandée sur les marchés moyens orientaux et perspectives intéressantes sur les marchés européens. Intéressantes perspectives de captures de juvéniles sauvages lors de la mise en place de la filière.

*Lates calcarifer* : le barramundi, espèce en cours d'introduction en eau douce. Zootechnie maîtrisée, marchés Européens et US en développement, existants en Asie. Attention son caractère très carnassier peut présenter un risque de déséquilibre de l'environnement si dissémination.

Huîtres et moules: espèces locales, zootechnie maîtrisée, intéressante à petite échelle pour les marchés locaux.

### Espèces alternatives

*Seriola lalandi* et *S.rivliana*: espèces locales (à confirmer), zootechnie larvaire à fiabiliser, marchés exports envisageables. Développement industriel.

*Sarotherodon melanotheron*: serait endémique, zootechnie maîtrisée, espèce détritvire, intéressante sur les marchés locaux. Développement artisanal.

*Concombre de mer*: espèce locale, zootechnie à maîtriser, espèce détritvire, intéressante pour l'export. Développement artisanal.

**NB** : Chevrettes : pas de perspectives significatives autres qu'un maintien des volumes actuels sur le marché local. Absence de perspectives en crevetticulture.

## LES MODES DE PRODUCTION

---

Les différents modes de production envisageables sont précisés :

### A court terme (1 à 3 ans) de nature à rapidement structurer l'aquaculture Mauricienne

#### 1. Elevage en cages dans le lagon de Mahebourg : ombrine et cobia

Techniques déjà présentes localement pour l'ombrine. **C'est sur cette filière que doit se structurer l'aquaculture Mauricienne.**

L'élevage du Cobia peu débuter rapidement dès lors que les premières productions d'alevins seront localement disponibles. Les techniques de production ne diffèrent guère de celles de l'ombrine, adaptation toutefois en éclosérie.

Marchés exports.

Taille minimum d'une entreprise : 500 tonnes/an

#### 2. Elevage de tilapia en bassin intensif : une production destinée aux marchés locaux

Production de tilapia en bassin intensif en circuit fermé.

Avec un travail de fond marketing plus que zootechnique, la filière présente des perspectives intéressantes.

Marché local, mais montée en puissance sans doute assez lente compte tenu des réticences à sa consommation

Taille minimum d'une entreprise : 300 tonnes/an.

#### 3. Valorisation de quelques barachois par de « l'éco-tourisme aquacole »

Production tilapia marins, d'huîtres et moules.

Reconversion de pêcheurs.

Marchés locaux.

Taille minimum d'une entreprise : n'a pas lieu d'être (démarche de valorisation touristique).

### A moyen terme (3 à 6 ans); développement en mer ouverte

#### 4. Elevage en cages offshore d'ombrine et cobia

L'avenir d'une aquaculture industrielle à l'île Maurice. Un savoir faire pionnier peut y être développé. Mais l'exposition des sites aux houles cycloniques impose la mise au point de techniques à ce jour peu utilisées (immersion de cages offshore). Toutefois les méthodes d'élevage de Thons en Méditerranée et en Australie pourraient servir de support technique.

Marchés exports.

Taille minimum d'une entreprise : 1 000 tonnes/an.

Investissements lourds : du fait notamment de bateaux supply équipés de grues hydrauliques, ou de cages de 40 m de diamètre ou davantage mouillés par 60 m et plus.

### Alternatives (hiérarchisées)

#### 5. Elevage d'ombrine et cobia en bassins à terre

Elevage en bassins en béton (technique intensive en eau recirculée ou non) ou en terre (technique semi intensive). Il faut disposer d'accès à une eau de mer de qualité pour pompage et de quelques milliers de m<sup>2</sup> pour implantation des bassins.

Avantage : pas de perturbations fortes liés aux cyclones

Inconvénient : surcoût lié au pompage

Technique transposable pour le barramundi (*Lates*) en eau douce. Pour ce dernier, attention toutefois aux risques de dissémination.

Marchés local et export si taille entreprise suffisante.

Taille minimum d'une entreprise : 300 tonnes/an.

#### 6. Cordonnier

Poisson herbivore promis au moins pour cette raison à un bel avenir. Elevage en cage dans le lagon de Mahébourg. Pourrait être mis en oeuvre rapidement du fait notamment de la disponibilité de juvéniles sauvages, techniques déjà disponibles sous réserve d'utilisation de filets spéciaux résistants aux dégradations issues du « broutage » des algues faites par cette espèce.

Marché local et export si taille entreprise suffisante.

Taille minimum d'une entreprise : 200 à 300 tonnes/an.

#### 7. Séριοles ou Thons en cages offshore

Approches identiques à celles utilisées pour le cobia et l'ombrine.

Techniques de reproduction à maîtriser.

#### 8. Elevage d'huîtres et de moules

Peu de perspectives : diversification envisageable dans deux sites de Mahébourg. Marché local.

Essais préalables à conduire pour vérification qualité d'eau et productivité (données actuelles insuffisantes).

Taille minimum d'une entreprise : quelques dizaines de tonnes/an.

#### 9. Capture de poissons d'ornement

Capture de larves lors de leur migration du milieu océanique vers les lagons pour élevage d'espèces destinées à l'aquariologie.

Savoir faire disponible mais à adapter au contexte local.

Les premières fermes existants de part le monde confirment qu'elles ne perturbent pas le recrutement naturel des espèces exploitées (les larves capturées servent essentiellement « d'aliments fourrage » aux nombreux prédateurs lagonaires). Il n'y donc pas d'incompatibilité avec la protection des lagons surtout si des programmes de relâchés de juvéniles accompagnent le développement des fermes.

#### 10. Repeuplement en concombre de mer

Repeuplement pour pêche destiné aux marchés asiatiques.

Techniques de reproduction à maîtriser.

### Le cas des écloséries

Afin de conserver l'état sanitaire de l'île Maurice, il est indispensable de limiter, sinon d'interdire, toute importation de juvéniles qui ne seraient pas soumis à une double quarantaine normalisée tel que définie dans les codes de bonnes pratiques de l'aquaculture. Compte tenu de ce constat, il sera à terme nécessaire de disposer d'une éclosérie par espèce, voir au plus pour deux espèces (Ombrine/Cobia par exemple). Au-delà, le risque sanitaire est trop important.

Ainsi, la production de juvéniles destinés à l'empoissonnement des fermes artisanales et industrielles ne peut être assurée que par des écloséries spécialisées. Par contre, l'utilisation des structures du centre d'Albion serait envisageable dans le cadre de la mise au point de techniques de reproduction de nouvelles espèces ou de programmes particuliers (entretien de stocks de géniteurs par exemple). De nombreux exemples prouvent en effet que les objectifs d'un centre de recherche et ceux d'une éclosérie de production sont trop éloignés pour que le premier puisse se substituer à la seconde.

En conséquence, un objectif à moyen terme d'une production de juvéniles répartie de la manière suivante s'inscrirait bien dans le schéma de développement proposé :

- Une à deux écloséries industrielles de poissons marins se répartissant les besoins en alevins d'ombrine, de cobia ou de barramundi
- Une éclosérie de tilapia
- Une éclosérie de R&D au centre de recherche d'Albion ; concombre de mer, poissons lagonaires.

---

## EVALUATION ECONOMIQUE

---

L'étude passe en revue les perspectives économiques de chacune des filières. Les plus importantes sont rappelés ci dessous.

**Remarque importante** : lors du séminaire du 12 et 13 Avril, plusieurs observations ont été faites sur les évaluations des taux de retour sur investissement (TRI), jugés trop faibles. Celles-ci correspondent pourtant à des moyennes observées chez des entreprises aquacoles existantes, notamment en milieux tropicaux. Ainsi nous confirmons que des TRI de 14, voire 19%, décrivant des situations intégrant tous les facteurs de risques inhérents à ce type d'activité de production, sont conformes aux ratios de beaucoup d'entreprises du secteur agro-industriel. Bien entendu, ils peuvent être supérieurs notamment si le degré d'intégration de la commercialisation est poussé (exportation de produits élaborés par exemple).

### Elevage en cage en lagon

Niveaux d'investissement : quelques centaines de milliers d'€ par exploitation + éclosérie et usine de conditionnement : quelques millions d'€ selon leur capacité.

Chiffre d'affaire de l'ensemble de la filière : **15 à 30 millions** d'€ selon stade de développement de la filière.

Retour sur investissement : de l'ordre de 10% voire plus proche de 20% si intégration de la commercialisation.

Emplois directs créés : quelques dizaines par unités de 300-500 tonnes

Emplois indirects créés : quelques dizaines par unités de 300-500 tonnes

### Pisciculture à terre

Niveaux d'investissement : quelques centaines de milliers à plus d'un millions d'€ par exploitation selon capacité et nature pompage et bassins

Chiffre d'affaire de l'ensemble de la filière : **5 millions** d'€

Retour sur investissement de l'ordre de 10 %.

Emplois directs créés : quelques dizaines par unité de production de 500 tonnes

Emplois indirects créés : quelques dizaines par unité de production de 500 tonnes

### Pisciculture offshore

Niveaux d'investissement : quelques millions d'€ par exploitation pour cages immergeables, supply et plateforme. Eclosérie et usine de conditionnement : quelques millions d'€ selon leur capacité.

Chiffre d'affaire de l'ensemble de la filière : **une quarantaine de millions d'€** pour chacune des zones.

Retour sur investissement de l'ordre de 10 %.

Emplois directs créés : quelques centaines par unités de 2 000 tonnes

Emplois indirects créés : quelques centaines par unités de 2 000 tonnes

### Revalorisation de barachois : écotourisme

Niveaux d'investissement : quelques centaines de milliers d'€ par barachois

Chiffre d'affaire de l'ensemble de la filière : **quelques dizaines de milliers d'€**

Retour sur investissement : aucun par l'aquaculture. Le but est de proposer des circuits de visite, lesquels peuvent être payants.

Emplois directs créés : quelques unités par barachois

Emplois indirects créés : quelques unités par barachois.

### Conchyliculture

Niveaux d'investissement : quelques milliers d'€ par exploitation

Chiffre d'affaire de l'ensemble de la filière : **quelques dizaines de milliers d'€**

Retour sur investissement : 20 % voire plus si commercialisation directe

Emplois directs créés : quelques unités par exploitation

Emplois indirects créés : quelques unités par exploitation

Ainsi en 6 ou 7 ans, l'étude considère que l'aquaculture Mauricienne est en mesure de générer une activité **de 20 à 30 millions d'€** avec création de **1 500 à 2 000 emplois directs**, le double dès lors que l'aquaculture offshore sera en mesure de démarrer. Dans tous les cas, l'activité industrielle est privilégiée.

Bien entendu les entreprises artisanales pourront accompagner ce développement notamment dans le cas d'aménagement de barachois à vocation éco touristique ou de conchyliculture.

Par ailleurs les retombées économiques indirectes (fournitures d'aliments, formation, fournitures d'équipements courants, réinvestissement des salaires, etc...) peuvent être évaluées par comparaison avec d'autres productions aquacoles entre **70 et 80% du chiffre d'affaires généré initialement**.

## **LES MARCHES**

Chaque grand marché observé a ses spécificités et pour les quatre espèces étudiées des attentes très diverses.

**L'ombrine** est connue et appréciée sur le marché US, d'accès assez difficile (tracasseries administratives à l'importation de produits alimentaires) ; sur le marché européen l'attente est faible, cependant le produit pourrait se placer comme produit « différent » sur le marché de niche de la restauration tropicale (France, GB), et la vente au détail traditionnelle (France). L'espèce est peu appréciée en Asie, où les productions d'élevage explosent (Chine, Vietnam) avec un risque de concurrence assez fort.

**Le cobia** est une nouvelle espèce dont les perspectives d'élevage sont perçues comme favorable sur plusieurs continents. Cette espèce, à fort taux de croissance, offre de grandes possibilités en matière de transformation. Les marchés européens, américains et japonais sont très ouverts à des offres de portions calibrées, sans peau sans arête, que cette espèce peut offrir.

La production mondiale de **tilapia** est si considérable, avec plus de 2 millions de tonnes produites annuellement ; que d'aucun compare cette espèce au poulet. La consommation de cette espèce à faible prix concerne tous les continents (consommation à ses débuts cependant en Europe), considérée comme protéine animale bon marché dans les pays du sud, et comme produits plus sophistiqués dans les pays du nord.

**Le barramundi** est principalement produit et consommé en Asie. Sa consommation débute ailleurs mais surtout initiée par la demande d'Asiatiques. Sur le marché européen, la Grande Bretagne est le pays qui s'est montré le plus ouvert à cette nouvelle espèce. Poissons de qualité, on peut penser que sa consommation sera initiée en Europe par les petites productions qui débutent. Espèce peu connue aux US.

### **Les niveaux de prix**

Actuellement (Novembre 2006), les principaux producteurs proposent sur le marché international :

- de l'ombrine entière surgelée FOB entre US\$ 1,50 et 2,20/kg, frais en France entre 7 et 8 €/kg et les filets surgelés sans peau (700-800g) à partir de US\$ 4,60/kg ; filet frais même taille à partir de US\$ 7,6 0/Kg.
- du cobia entier à environ US\$4/kg FOB Vietnam, du filet à US\$8/kg, et du pavé à US\$11/12/kg ;
- du barramundi entier (frais) à environ US\$ 8/10/kg (Europe).

- du tilapia entier à US\$1/2/kg

### **L'approche commerciale et marketing**

Sur les espèces évoquées, Maurice n'est et ne sera pas le seul fournisseur sur le marché international. La logistique peut être considérée comme une contrainte (services disponibles/ coût) et sa prise en compte dans toute étude de faisabilité ne doit pas être négligée. Les atouts des produits Mauriciens pourraient comprendre :

- des prix compétitifs,
- une solide approche marketing avec mise en avant (B2B) des producteurs et produits mauriciens (s'inspirer d'actions réussies élaborées par d'autres pays),
- une offre commerciale complète avec création de gamme de produits
- une communication valorisante,
- une ou des démarches qualités.

Quoiqu'il en soit les produits aquacoles Mauriciens pourraient notamment en Europe, tirer profit de l'image très positive que véhicule la destination.

## **ACCOMPAGNEMENT ADMINISTRATIF ET SOCIAL**

### **Conflits d'usage et reconversion**

L'étude identifie les risques de conflits d'usages, surtout présents avec le tourisme et les pêcheurs :

- tous les sites identifiés sont localisés hors des zones touristiques
- reconversion d'une partie des pêcheurs proposée grâce à leur intégration dans :
  - les fermes aquacoles comme salariés,
  - les programmes d'éco tourisme en barrachois,
  - la capture de larves de poissons d'ornement,
  - les programmes de repeuplement en concombre de mer.

Quelques dizaines de pêcheurs pourraient être reconvertis à court terme, un maximum de quelques centaines à long terme via des programmes de formations.

### **Règlementation**

L'étude propose une adaptation des conditions d'attributions des concessions maritimes allouées à l'aquaculture.

### **Mesure d'accompagnement**

L'émergence de la profession pourrait bénéficier de la création par l'état d'un fond de garantie pour l'aide à la création d'entreprise aquacole.

## **PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**

### **Protection de l'environnement**

Les impacts sont identifiés par filières : peu d'impacts mais étude de l'environnement indispensable avant installation d'une exploitation, puis suivi annuel selon méthodologie normalisée décrite dans les grandes lignes par l'étude.

Adhésion conseillée à **un code de bonnes pratiques aquacoles.**

### **Protection sanitaire**

L'île est actuellement exempte de pathologies aquacoles déclarées : il convient de préserver ce statut par une approche sanitaire adaptée :

- vérification préalable à l'importation de la qualité sanitaire des animaux,

- limiter l'introduction d'espèces, notamment par une utilisation des espèces endémiques ou déjà introduites (cas des espèces proposées) ; toute introduction d'animaux vivants destinés à l'élevage se fait **après une quarantaine normalisée**.

## **RECHERCHE ET FORMATION**

---

### **Recherche**

Le développement de l'aquaculture à l'île Maurice ne nécessite pas à court terme de programmes de recherches particulières.

Par contre deux programmes d'accompagnement du secteur seraient indispensables :

- suivis des interactions aquaculture/environnement ; suivi des impacts et modélisation écologique du lagon de Mahebourg,
- suivis du fonctionnement des barachois dédiés à une activité éco-touristique de l'aquaculture,

A plus long terme, les besoins concernant surtout de la mise au point de méthodes zootechniques.

- reproduction d'espèces locales de concombre de mer,
- suivi d'un programme de capture de larves de poissons lagunaires.

Dans les deux cas, l'implication du centre de recherche d'Albion peut être importante.

### **Formation**

Pas d'urgence dans un premier temps à former localement les cadres : formations à l'étranger possible.

Par contre, après quelques années d'émergence de la filière aquacole des programmes locaux de formations pourraient être développés.

## 1 - PREAMBULE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

---

### Préambule

Le gouvernement de l'île Maurice souhaite qu'une diversification de l'activité économique traditionnelle (textile, tourisme, sucre) puisse soutenir le développement industriel de l'île, notamment grâce aux produits de la mer. Il souhaite ainsi faire passer en 2 ou 3 ans, la part des produits de la pêche dans le produit intérieur brut (PIB), de 1% à 2%, pour une augmentation de 10 milliards de roupies.

La création à Port Louis du Sea food Hub répond à cette attente. Ainsi, en mars 2006, le ministre de Finances, Rama Sithanen a rappelé que : « *l'objectif du seafood Hub est de transformer notre île en un centre de classe internationale pour le commerce, le processing, la distribution et la réexportation de produits frais, cuits ou congelés, crus ou transformés* ».

Il est vrai que la situation de l'île Maurice au sein de l'Océan Indien, zone de pêche parmi les plus exploitées de la planète, peut laisser envisager d'importantes perspectives notamment en aquaculture. Le but de cette étude, commanditée par le BOI, est d'en faire l'évaluation puis de proposer un plan d'action à même d'assurer un développement intégré et durable.

Avec 1,9 million de km<sup>2</sup> de ZEE, l'île Maurice dispose avec l'exploitation des produits de la mer, d'atouts significatifs dont la valorisation a permis, depuis une vingtaine d'année, une augmentation de 12 % de ce secteur dans la part des exportations, pour atteindre en 2003 plus de 48 % (source BOI).

### Objectifs

Ainsi, l'étude doit répondre à la question : l'aquaculture industrielle est elle envisageable à l'île Maurice ?

Pour y parvenir elle a comme objectifs principaux de :

- situer les perspectives d'une future aquaculture Mauricienne au sein des productions mondiales (*chapitre 3*),
- identifier les points forts et faibles de cette aquaculture (*chapitres 4, 5 & 6*),
- localiser et cartographier les sites aquacoles sur le littoral de l'île (*chapitre 7*),
- proposer une liste d'espèces susceptibles d'être élevées (*chapitre 8*),
- proposer et décrire les filières de productions envisageables (*chapitre 8*),
- détailler les meilleures orientations commerciales avec évaluation de la compétitivité (*chapitre 9*),
- estimer les conflits d'usages et les impacts environnementaux (*chapitres 10.1 & 10.2*),
- évaluer à court, moyen et long termes les retombées économiques de la filière ainsi que ses liens potentiels avec les entreprises existantes travaillant dans le domaine des produits de la mer (*chapitre 10.2*),
- préciser les mesures d'accompagnement dans les domaines du financement des projets, de la formation et de la recherche (*chapitre 10.3*),
- proposer une adaptation du droit maritime Mauricien pour faciliter l'accès aux concessions (*chapitre 10.5*).

Il s'agit donc d'établir un véritable schéma de développement pouvant à terme servir de plan directeur de l'aquaculture durable, c'est à dire compatible avec le maintien de l'intégrité de l'environnement naturel.

### Le contexte général

Une île a, par nature, vocation à développer ses ressources marines et littorales. Néanmoins, les contraintes logistiques, les coûts de production souvent plus importants qu'ailleurs et parfois le manque d'espaces littoraux, ont souvent limité les perspectives aquacoles des îles isolées. C'est le cas de toutes les Antilles, de la Polynésie (hors perliculture) et de plusieurs îles de l'Océan Indien.

Toutefois, aujourd'hui avec l'émergence de sa filière aquacole, l'île Maurice paraît en position favorable pour sérieusement envisager de significatives perspectives de développement. Les atouts sont en effet bien réels:

- forte volonté de l'état de développer le secteur de la production aquacole,
- expérience technique et commerciale acquises avec la première entreprise aquacole à vocation industrielle,
- présence du centre de recherche en aquaculture et halieutique d'Albion,
- production locale d'aliments aquacoles exploitant notamment les marchés de la crevetticulture de Madagascar,
- diversité des destinations des avions cargos avec tarifs compétitifs,
- présence d'une main d'œuvre qualifiée....

Pour initier la poursuite de son développement, l'aquaculture de l'île Maurice doit donc se structurer et s'orienter vers des filières de production compétitives.

L'objectif principal de ce document est d'en faire une approche exhaustive.

## 2 - METHODOLOGIE ET DEROULEMENT DE L'ETUDE

---

L'étude a débuté en Août 2006 et sera achevée en Janvier 2006.

### Méthodologie

Les termes de références de cette étude précisait que la démarche devait être effectuée en 3 étapes :

- i. phase de préparation et de recueil de données,
- ii. mission à l'Ile Maurice pour identification des sites et réunions de travail avec l'ensemble des opérateurs,
- iii. remise d'un rapport final après validation par le comité de pilotage d'un rapport intermédiaire.

Nous avons proposé d'en rajouter une quatrième pour favoriser la diffusion des résultats de l'étude :

- iv. organisation d'un workshop de restitution.

La mission d'identification a été effectuée par Jacques Trichereau, coordonnateur de l'étude, du 18/08/06 au 1/09/06. Elle a permis conformément aux termes de références :

- de rencontrer le maître d'ouvrage au cours de diverses réunions,
- d'organiser une première séance de travail avec le comité de pilotage,
- d'effectuer les reconnaissances terrestres, aériennes, maritimes et en plongée (cf carte page suivante)
- de rencontrer les professionnels de l'aquaculture, des chercheurs en aquaculture et halieutique, des pêcheurs lagunaires et enfin des professionnels de la filière des produits de la mer.

Le programme de cette mission est rappelé en annexe 1.

Le détail des plongées réalisées ainsi que leurs coordonnées sont indiqués en annexe 2.

### Résultats attendus

Cette méthodologie doit apporter des éléments de réflexions appropriés concernant notamment :

1. la protection de l'environnement littoral,
2. les meilleurs choix zootechniques,
3. les critères économiques en mesure d'assurer une viabilité à long terme des entreprises,
4. l'intégration de ce nouveau secteur dans le contexte règlementaire de l'Ile Maurice.

En pratique, l'étude proposera les modalités de développement d'un secteur aujourd'hui naissant, en recherchant :

- les couples espèces/sites les plus adaptés au contexte,
- les stratégies de développement en accord avec les besoins du secteur, notamment en ce qui concerne les contraintes de commercialisation,
- le type d'entreprises pionnières en mesure, d'une part d'adapter les techniques existantes aux contraintes locales et d'autre part, d'assurer un équilibre financier suffisant pour se développer à moyen terme à une échelle industrielle,

- les modalités administratives de mise en œuvre notamment en matière d'encadrement réglementaire, de contrôle et de formation.

### L'équipe en charge de l'étude

L'équipe de consultants devait être en mesure de couvrir tous les champs d'études requis:

- composante zootechnique,
- composante marketing,
- composante économique et sociale,
- composante juridique,
- composante environnementale.

IDEE s'est adjoint 2 consultants en mesure de renforcer les compétences internes. Ainsi l'équipe en charge de l'étude a été composée de la manière suivante :

- Coordination : Jacques Trichereau, expert senior en aquaculture
- Composantes techniques :
  - Aquaculture offshore + lagonaire : Benoît Husson, expert senior en aquaculture
  - Pisciculture : Jean Marc Cochet, expert en aquaculture continentale et marine
  - Conchyliculture : Jacques Trichereau,
- Economie : Virginie Portet, expert en économie aquacole,
- Juridique : Laetitia Janbon, consultante, expert senior en droit maritime,
- Environnement : Jacques Trichereau,
- Marketing : Marie Christine Monfort, consultante, expert senior en marketing de produits de la mer.

### Champ d'étude

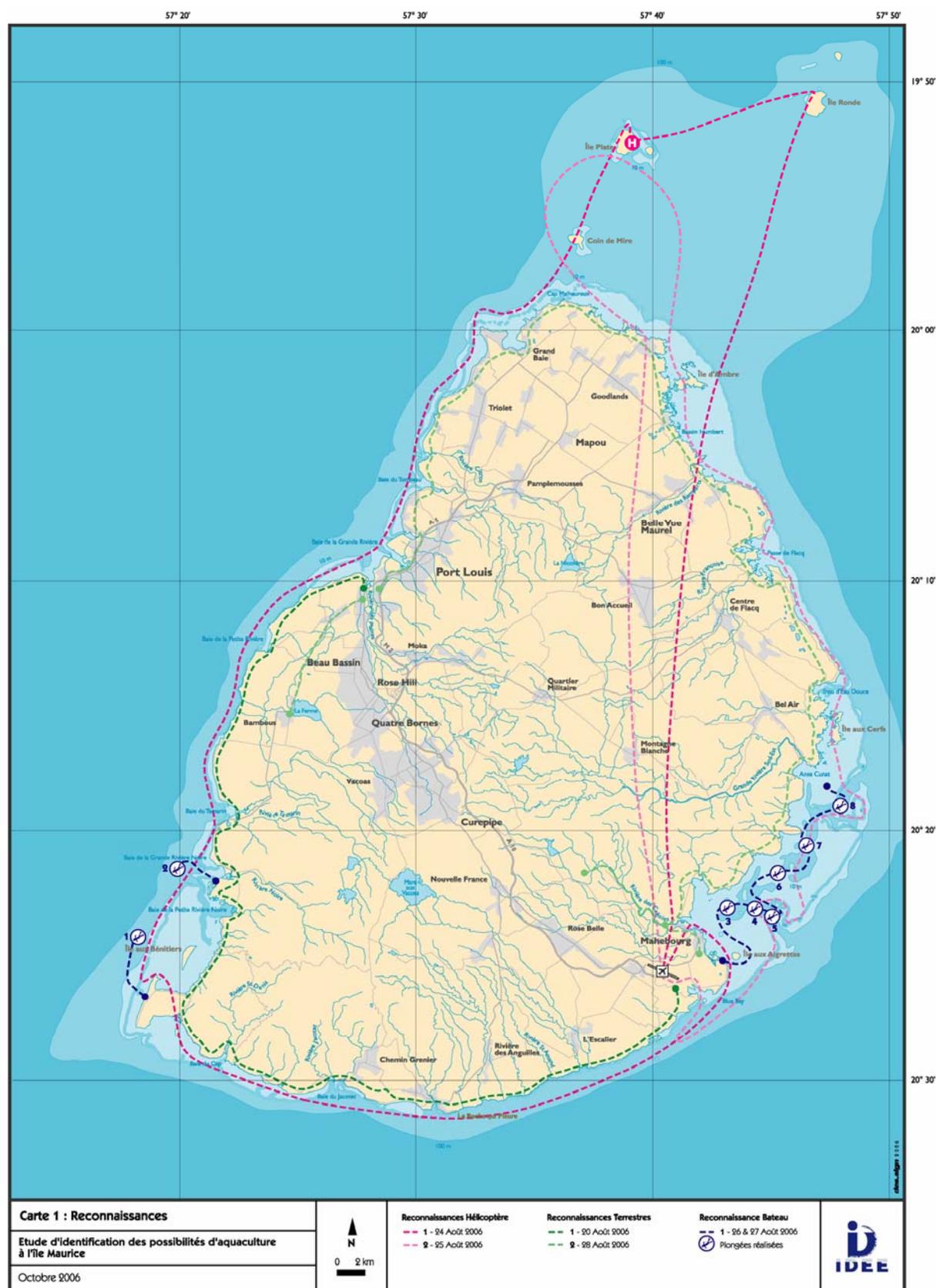
Les termes de références indiquent que seule l'aquaculture marine et estuarienne de l'île Maurice, hors autres îles et îlots, est concernée.

La thématique industrielle est importante car elle oriente vers un mode de développement centré sur la mise en place d'entreprises autonomes, techniquement, commercialement et bien entendu financièrement. Dans ce contexte, les futures entreprises aquacoles devront disposer d'outils de gestion identiques à ceux qu'utilisent des entreprises du secteur agro-industriel, habituées aux standards internationaux.

L'encadrement de telles opérations est moins zootechnique que managérial. C'est à dire qu'il faudra rechercher des modalités de gestion fortement réactives dans des domaines connexes à l'aquaculture, notamment en ce qui concerne la gestion financière et la logistique.

Ce constat influence le déroulement de l'étude car elle devra tenir compte de tous ces paramètres, autres que strictement aquacoles, mais qui influencent largement les conditions de réussite d'une opération.

**En final, le maître d'ouvrage doit disposer d'un document de synthèse et d'orientations stratégiques, préalable à la réalisation d'un véritable schéma d'aménagement de l'aquaculture l'île Maurice.**



## 3 - PRESENTATION DE LA PRODUCTION AQUACOLE MONDIALE ET DE SES PERSPECTIVES

### 3.1 - LA PRODUCTION AQUACOLE MONDIALE

#### 3.1.1 - Evolution des productions

##### Un développement croissant de l'aquaculture

En 2004 <sup>(1)</sup> selon la FAO, les apports totaux de produits aquatiques s'élevaient à 156 MT contre 81 MT en 1983, soit un taux d'augmentation annuelle moyenne de 4%.

Les apports issus de la pêche étant en progression très lentes depuis 1988 (89 MT contre 96,5 MT en 2004), l'essentiel de cette augmentation est le fait de l'élevage, que ce soit des productions issues d'élevage de poissons de crustacés d'algues ou de coquillages.

Ainsi, en 2004, l'aquaculture marine et continentale représentait 38,1% des apports mondiaux soient 59,5 MT, contre 10% 20 ans plus tôt, pour un CA hors plantes aquatiques, de **71 milliards d'USD**.

Ces évolutions des productions sont indiquées sur le graphique ci-dessous :

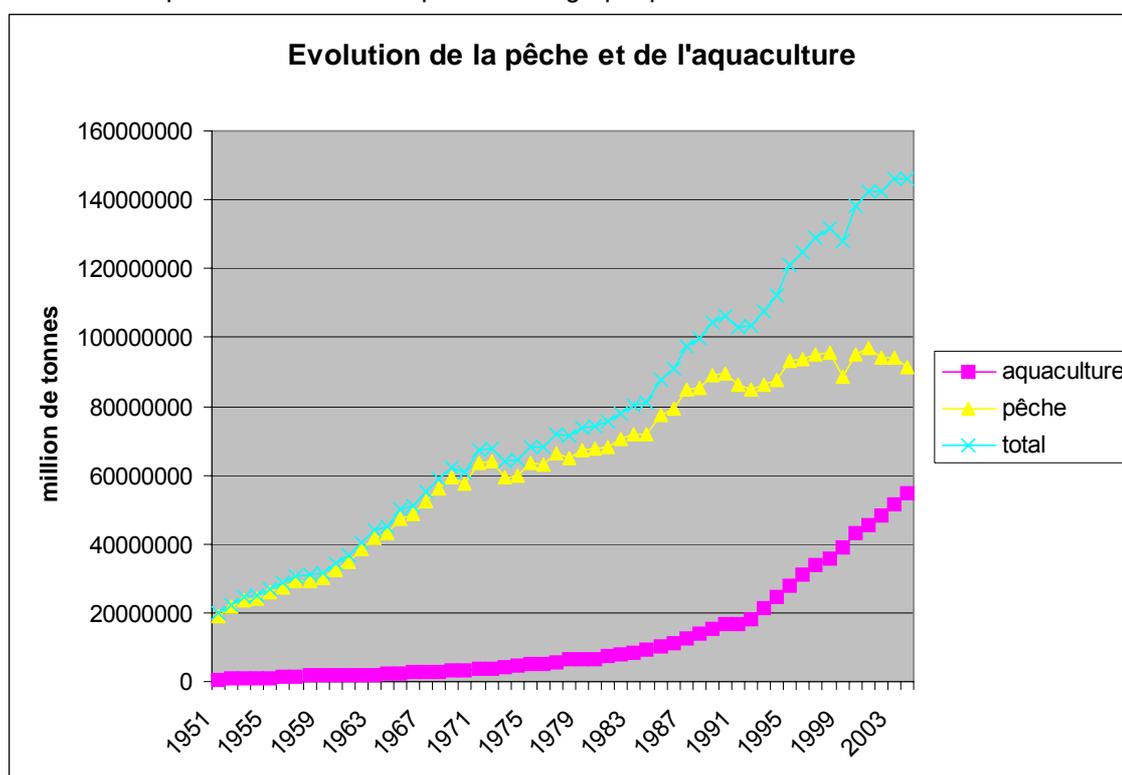


Fig. 1. Evolution de la pêche et de l'aquaculture  
(Source FAO 2004)

Ce graphique traduit :

- Une surexploitation d'un nombre croissant de stocks sauvages,
- L'augmentation des coûts d'exploitation de la plupart des pêcheries,

<sup>1</sup> Il est difficile d'obtenir de la part de la FAO des données planétaires fiables plus récentes

- L'intérêt confirmé des distributeurs pour ce type de produits, notamment du fait des avantages que procurent la régularité des approvisionnements et la standardisation des qualités.

Ainsi, de 1992 à 2004, le taux moyen d'augmentation annuelle de l'activité par rapport à la pêche a été de 7,1% contre 3,1% de 1962 à 1991. Le développement semble donc s'accélérer ce que confirmerait le graphique ci dessous.

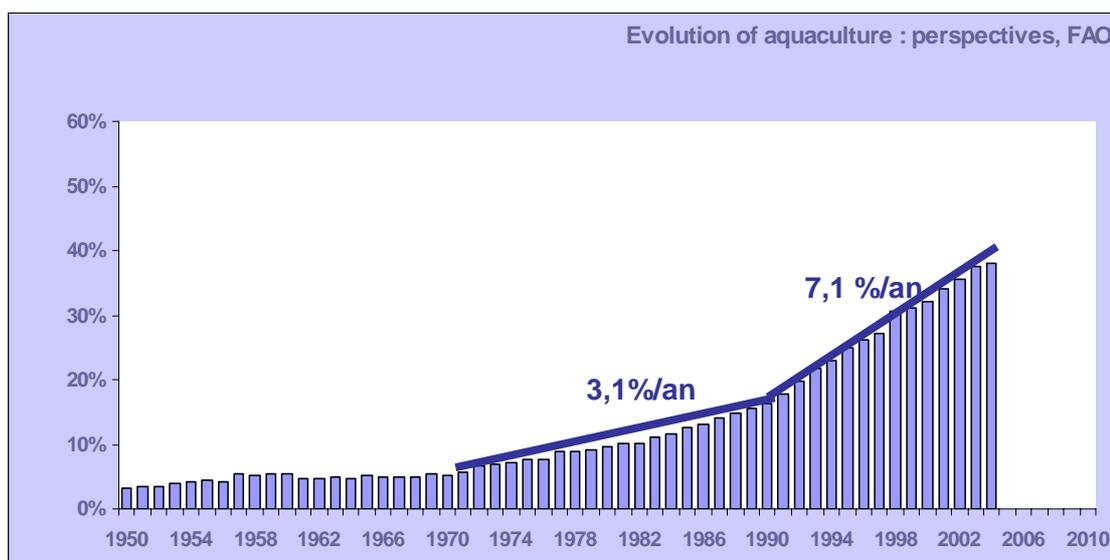


Fig. 2. Evolution de la part de l'aquaculture dans la totalité des apports  
( Source IDEE selon Données FAO )

En conséquence, le taux de croissance annuelle de l'aquaculture depuis une douzaine d'années est de 14 %. Très rares, à l'échelle de la planète, sont les secteurs d'activités agro-industrielles bénéficiant d'un tel dynamisme.

Cette situation tout a fait exceptionnelle, traduit l'importance des progrès en zootechnie accomplie depuis une vingtaine d'année dans des domaines aussi variés que :

- Le contrôle de la reproduction d'un nombre croissant d'espèces très diversifiées,
- La maîtrise de l'alimentation,
- Le développement de techniques de production très diversifiées : depuis les bassins à terre en système extensif, aux élevages offshores faisant appel à des méthodes de pêches hauturières en passant par des méthodes de production en circuit fermé,
- Des productions très variées,
- La répartition entre élevages d'espèces continentales et marines demeure sensiblement constante depuis une dizaine d'années avec un surplus quasi régulier de l'ordre de 3 millions de tonnes, à l'avantage de l'aquaculture marine, algues incluses.

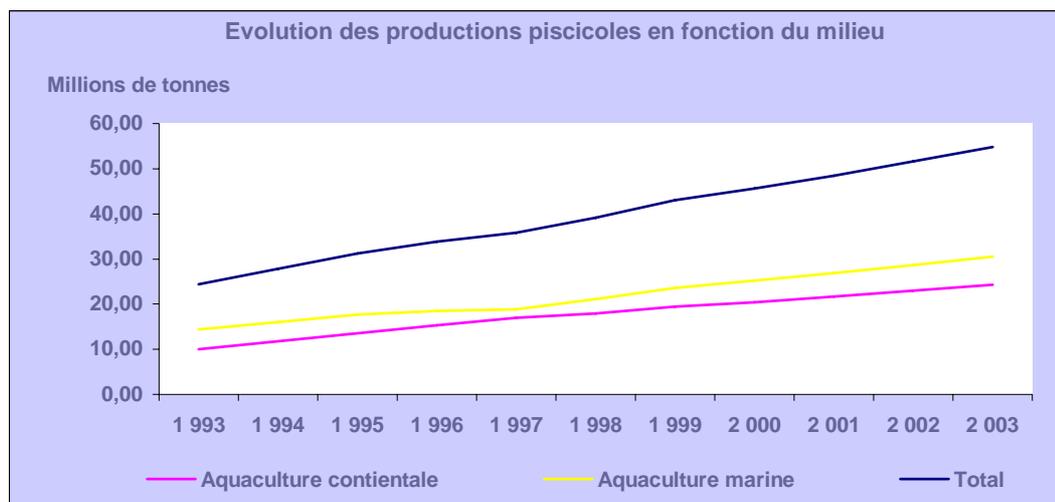


Fig. 3. Evolution des productions piscicoles en fonction du milieu  
(Source Dr Audun Lem de la FAO, colloque UNCTAD 25 octobre 2005)

Toutefois, l'aquaculture marine est beaucoup plus diversifiée dans ses productions que l'aquaculture d'eau douce. Celle-ci ne concerne que les poissons et très principalement les carpes dont le régime majoritairement herbivore, a favorisé les élevages traditionnels à très grande échelle.

Pour mémoire, rappelons que les élevages marins concernent :

- Les poissons en eau saumâtre ou de pleine mer,
- Les crustacés ; crevettes principalement, malgré quelques essais pour le moment expérimentaux de crabes, homards et langoustes,
- Les mollusques fouisseurs (palourdes) ou de pleine eau (huîtres, coquilles Saint Jacques, pétoncles...),
- Les algues alimentaires ou non,
- Quelques autres catégories comme les échinodermes (oursins).

Le graphique ci-dessous indique quelles sont les évolutions de ces principales catégories de production.

Il traduit l'importance de la production de poissons qui représentait en 2004 une production quasi égale à celle des algues, crustacés et mollusques, soient 25 millions de tonnes.

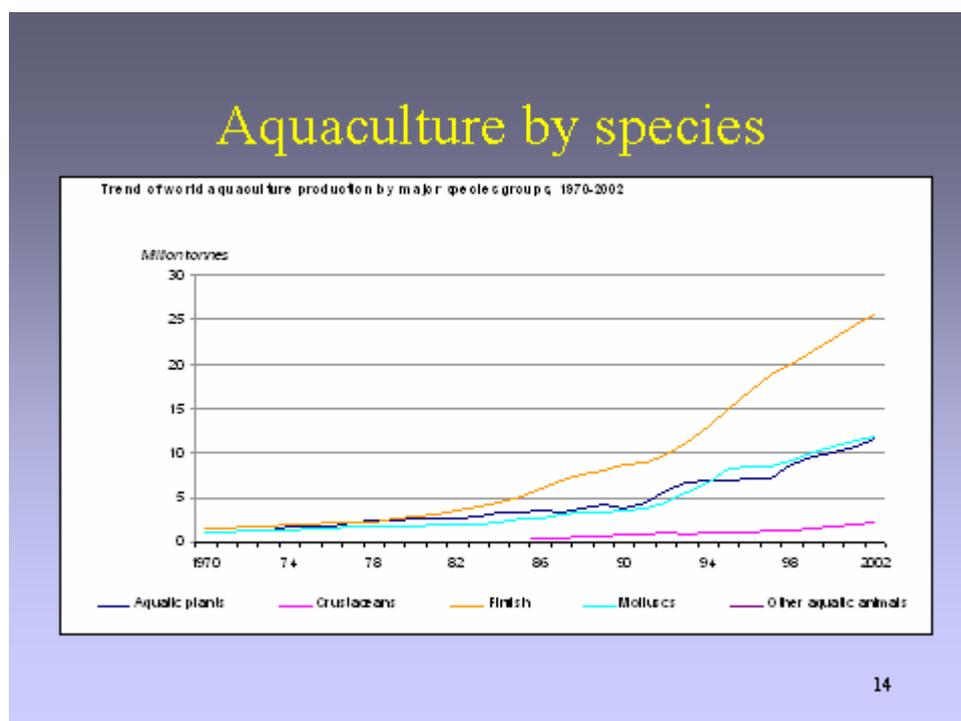


Fig. 4. Aquaculture par catégories  
(source Dr Audun Lem de la FAO, colloque UNCTAD 25 octobre 2005)

### Une aquaculture de poissons marins encore très minoritaire

Toutefois l'analyse, de cette production de poissons indique un profond déséquilibre entre les espèces continentales, nettement majoritaires et les espèces marines.

Sur les 23 premières espèces produites dans le monde représentant 82,3 % de la production totale toutes espèces confondues, 42 % sont des poissons d'eau douce dont 33 % des carpes chinoises. Ainsi, la production de poissons marins ne représente qu'un tonnage annuel estimé à 2,5 MT soit 4,2 % de la production aquacole totale et 7,5 % de la production marine.

Le tableau ci dessous confirme qu'il n'existe dans ce classement que deux espèces de poissons marins, le saumon Atlantique et le labéo (un mullet). **Ne sont présentes aucune espèce de poissons tropicaux.**

Ce constat est justifié par :

- Le régime quasi exclusivement carnivore des espèces de poissons marins produites, dont une part importante de l'alimentation repose sur des sources de protéines d'origine animale exclusivement en provenance d'une pêche minière industrielle,
- Les difficultés à produire massivement des juvéniles. Ainsi par exemple, l'Asie malgré une production aquacole représentant 90 % des apports aquacoles mondiaux, ne dispose pas d'écloserie industrielle comme il en existe pourtant pour les saumons, les bars, les daurades et dans une moindre mesure pour les mullets.

		2004, FAO	
		Value (k\$)	
1	Whiteleg shrimp	4 899 457	3.53 \$/kg
2	Atlantic salmon	4 085 052	3.28 \$/kg
3	Giant tiger prawn	3 376 178	4.68 \$/kg
4	Silver carp	3 299 746	0.83 \$/kg
5	Common carp	3 272 177	0.97 \$/kg
6	Grass carp(=White amur)	3 149 534	0.81 \$/kg
7	Japanese kelp	2 749 837	0.61 \$/kg
8	Freshwater fishes nei	2 741 349	1.42 \$/kg
9	Pacific cupped oyster	2 693 147	0.61 \$/kg
10	Japanese carpet shell	2 219 537	0.78 \$/kg
11	Chinese crab	2 079 459	5.00 \$/kg
12	Bighead carp	1 807 357	0.86 \$/kg
13	Rainbow trout	1 687 630	3.34 \$/kg
14	Nile tilapia	1 584 357	1.06 \$/kg
15	Yesso scallop	1 418 302	1.26 \$/kg
16	Crucian carp	1 371 772	0.70 \$/kg
17	Laver (Nori)	1 338 995	0.96 \$/kg
18	Siniperca chuatsi	1 129 865	6.70 \$/kg
19	Aquatic plants nei	1 056 946	0.41 \$/kg
20	Roho labeo	990 242	1.30 \$/kg
21	Japanese eel	749 346	3.14 \$/kg
22	Beijin brems	594 506	1.15 \$/kg
23	Marine molluscs nei	584 576	0.55 \$/kg
	<b>Marine species</b>	<b>27 184 128</b>	<b>1.35 \$/kg</b>
	<b>Freshwater species</b>	<b>21 695 239</b>	<b>0.96 \$/kg</b>

Fig. 5. Production en valeur des 23 premières espèces produites dans le monde  
(source Fish base 2004)

		<b>2004, FAO</b>
		<b>Tons</b>
1	Japanese kelp	4 519 701
2	Pacific cupped oyster	4 429 337
3	Silver carp	3 979 292
4	Grass carp(=White amur)	3 876 868
5	Common carp	3 387 918
6	Japanese carpet shell	2 860 152
7	Aquatic plants nei	2 605 107
8	Bighead carp	2 101 688
9	Crucian carp	1 949 758
10	Freshwater fishes nei	1 925 082
11	Nile tilapia	1 495 744
12	Laver (Nori)	1 397 660
13	Whiteleg shrimp	1 386 382
14	Atlantic salmon	1 244 637
15	Yesso scallop	1 126 159
16	Marine molluscs nei	1 065 191
17	Roho labeo	761 123
18	Giant tiger prawn	721 793
19	Beijin brems	516 869
20	Rainbow trout	504 876
21	Chinese crab	415 749
22	Japanese eel	238 637
23	Siniperca chuatsi	168 650
<b>Marine species</b>		<b>20 166 521</b>
<b>Freshwater species</b>		<b>22 511 852</b>

Fig. 6. Production en tonnes des 23 premières espèces produites dans le monde  
(source Fish base 2004)

### 3.1.2 - Localisation : une domination asiatique

La répartition des productions aquacoles est indiquée par le graphique ci-dessous : 91,5 % est d'origine Asiatique essentiellement en Chine. L'Europe ne représente que 3,75% malgré des productions importantes de poissons en Norvège (Saumon) et Méditerranée (bar et daurade) et de coquillages en Espagne (moules) et en France (huîtres et moules). Le graphique ci-dessous résume cette situation.

En Afrique, la production totale était en 2004, de 531 000 tonnes (0,89%) dont 510 000 tonnes de poissons essentiellement d'eau douce et seulement 8 500 tonnes de crevettes (Madagascar). A signaler que l'Egypte produit à elle seule un peu plus de 400 000 tonnes (tilapia et mulets) soit 75% de la production de la totalité de l'aquaculture Africaine.

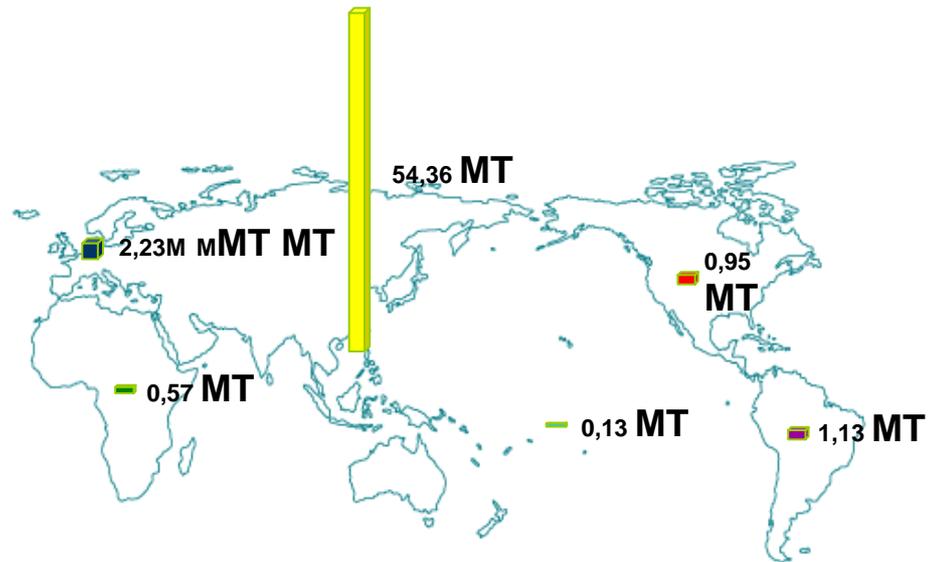


Fig. 7. Origine des productions aquacoles en 2004 en MT  
 Source : FAO fishstat

La répartition en valeur précise que les productions Européennes sont mieux valorisées que celles issues de l'Asie. Ceci s'explique d'une part par la nature des élevages, poissons carnivores dont l'alimentation coûte cher (saumons, bars, daurades, truites), et d'autre part par des coûts de production plus élevés.

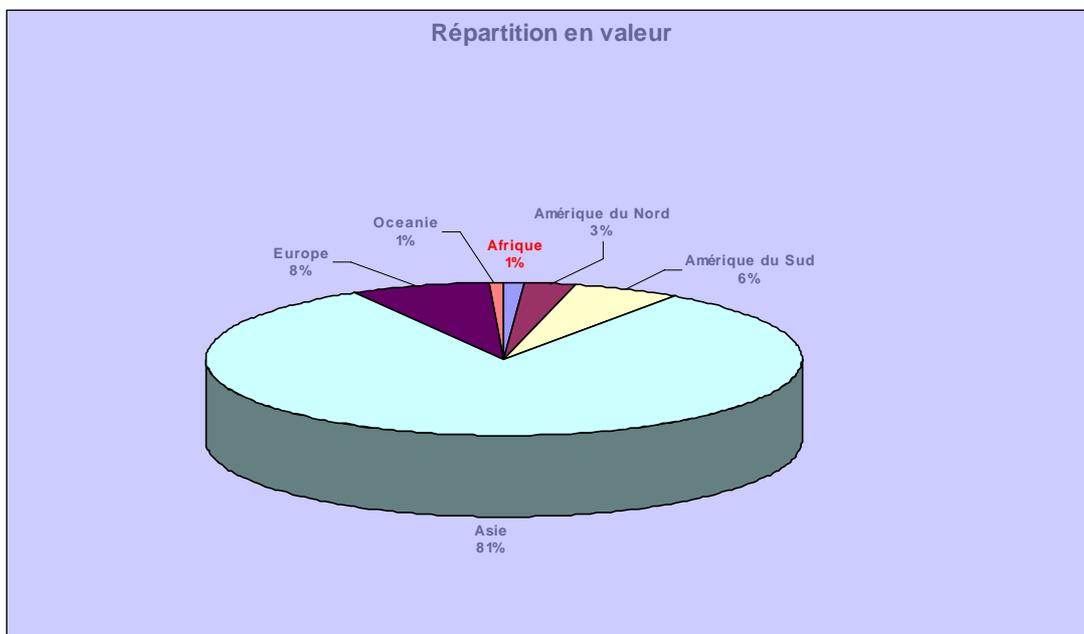


Fig. 8. Répartition en valeur des productions aquacoles en 2004  
 Source : FAO fishstat

Plusieurs raisons peuvent justifier cette domination sans partage de l'Asie :

- Configuration géographique très favorable avec la présence d'immenses zones côtières protégées des plus fortes contraintes climatiques (vents forts, cyclones...) ou

océaniques (houles, courants...). La diversité, la taille et le nombre des îles tropicales ont également favorisé l'émergence d'activités piscicoles très variées,

- Développement traditionnel d'une activité aquacole intégrée aux très nombreuses rizières littorales. On trouve ainsi traces d'élevages en bassins peu profonds, de type rizières, il y a plus de 10 siècles, notamment en Indonésie,
- La présence de populations littorales très importantes, parmi les plus nombreuses de la planète, a incité les agriculteurs et les pêcheurs souvent d'ailleurs obligés d'alterner les 2 activités, à développer des systèmes de production piscicoles sur le modèle des élevages terrestres. Le pêcheur/cueilleur devient progressivement éleveur/agriculteur.

Remarque importante :

Malgré l'importance de ses productions, l'aquaculture Asiatique est encore aujourd'hui toujours très essentiellement traditionnelle et extensive avec des milliers de petits fermes souvent familiales, très rarement intégrées mais dont l'organisation dépend beaucoup du mode de vie de ses exploitants.

Ainsi, les écloséries de poissons marins en mesure de contrôler la reproduction sont très rares, le contrôle de la qualité des productions n'est pas encore pratiqué à grandes échelles. Les fermes industrielles de production de poissons marins en cages sont donc l'exception.

Par ailleurs, il n'y a que trop rarement une prise de conscience de l'importance de la protection de l'environnement des sites de productions. Certes, la production de masse est favorisée par la multiplication des petites exploitations mais elle ne satisfait pas toujours aux contraintes sanitaires et de protection de l'environnement imposées par les marchés occidentaux ou Japonais. Il y a donc un risque important à moyen terme de perturbations des modèles de productions actuels.

Sur les pages suivantes sont rassemblées quelques photos des fermes traditionnelles en Asie. Il est important d'y noter :

- L'importance des surfaces concédées aux élevages à terre en bassins proches du modèle « rizière ». C'est le cas par exemple des fermes d'élevage de crevettes,
- La nature très artisanale des fermes d'élevage en cages de poissons,
- L'absence d'écloserie industrielle,
- Le manque d'installations de conditionnement de qualité.

Elevage en bassin : Inde (Photos IDEE)



Elevages traditionnels en rizière (Photos IDEE)



Blue water farm : Australie : élevage de Barramundi en cages (Photos IDEE)



*Ecloserie Blue water*

Aquaculture en cages en Asie du Sud Ouest (photos IDEE)





Ecloserie traditionnelle : Indonésie (photos IDEE)



Ecloserie Mérou et Lates technique française en Indonésie (photos IDEE)

## La Chine ; un acteur majeur

La production Chinoise était relativement peu connue jusqu'à la fin des années 80, mais dès lors que des statistiques fiables ont pu être collectées, il est rapidement apparu que le pays était un poids lourd de l'aquaculture Asiatique et mondiale.

En 2004, la production Chinoise représentait **41,4 MT**, dont 22,8 MT (55%) d'origine marine ou saumâtre. Elle représentait 69,6 % de la production mondiale et 76,1 % de la production Asiatique, pour un chiffre d'affaire à la première vente de **36 milliards d'USD**.

Depuis le début des années 1990, son taux de croissance annuelle (18 %) est sensiblement 3 fois supérieur à celui du reste du monde (6 %) et le plus étonnant c'est qu'il semble se maintenir à ce rythme.

Toutefois, il est important de considérer que, malgré une incroyable diversité des espèces élevées (cf tableau ci dessous), 35 % de la production Chinoise provenait de différentes variétés de carpes, représentant en 2004 une production annuelle de 13,9 MT.

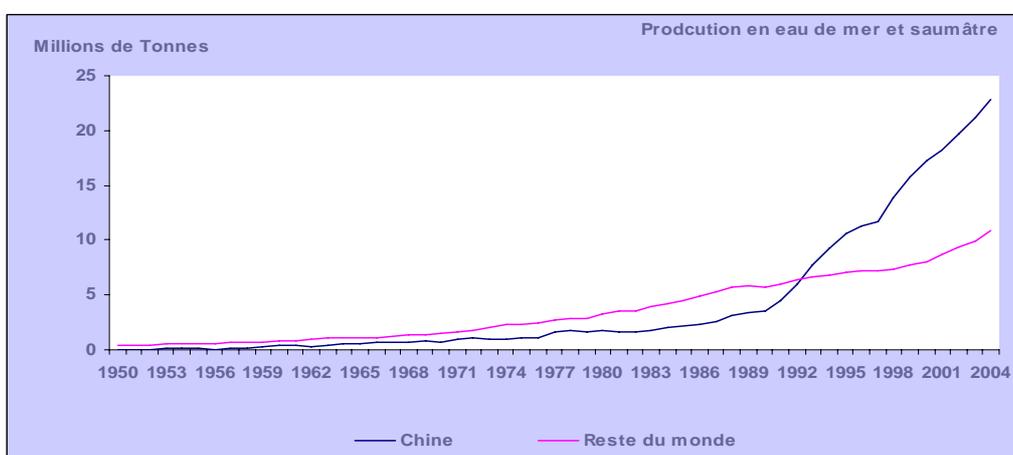


Fig. 9. Production aquacole Chinoise en eau de mer et saumâtre  
(source FAO fishstat 2006)

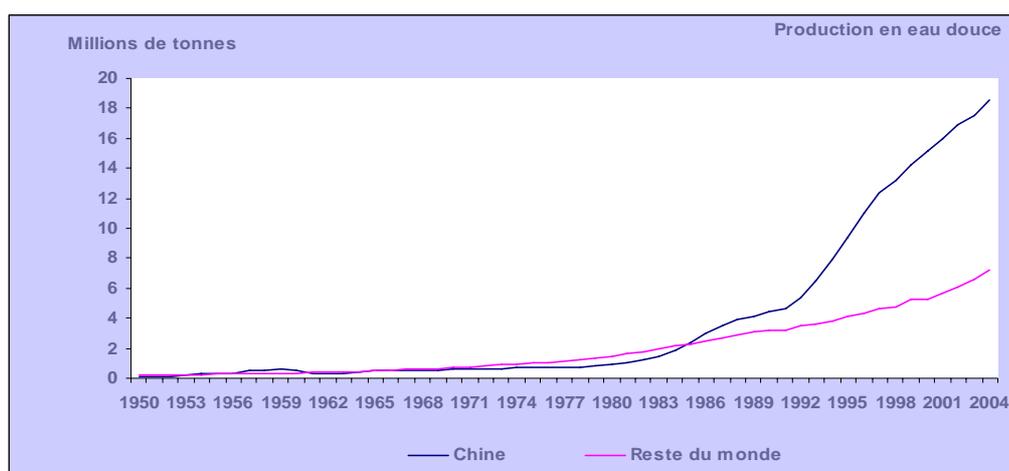


Fig. 10. Production aquacole Chinoise en eau douce  
(source FAO fishstat 2006)

Productions	Espèces	Tonnage 2004
Laminaire du Japon	Laminaria japonica	4 005 640
Huître creuse du Pacifique	Crassostrea gigas	3 752 007
Carpe herbivore(=chinoise)	Ctenopharyngodon idellus	3 698 769
Carpe argentée	Hypophthalmichthys molitrix	3 466 775
Palourde japonaise	Ruditapes philippinarum	2 799 004
Plantes aquatiques	nca	2 538 360
Carpe commune	Cyprinus carpio	2 366 788
Wakamé	Undaria pinnatifida	2 196 070
Carpe à grosse tête	Hypophthalmichthys nobilis	2 079 989
Carassin(=Cyprin)	Carassius carassius	1 945 803
Pétoncle du Japon	Patinopecten yessoensis	910 352
Tilapia du Nil	Oreochromis niloticus	897 756
Gracilaire commune	Gracilaria verrucosa	888 870
Mollusques marins	nca	846 440
Algue nori	Porphyra tenera	810 170
Crevette pattes blanches	Penaeus vannamei	735 055
Moules nca	Mytilidae	717 368
Sinonovacula constricta	Sinonovacula constricta	676 391
Poissons d'eau douce	nca	533 281
Brème de Pékin	Parabramis pekinensis	516 869
Crabe chinois	Eriocheir sinensis	415 714
Arche granuleuse	Anadara granosa	323 225
Carpe noire	Mylopharyngodon piceus	295 609
Silurus asotus	Silurus asotus	245 874
Poisson tête de serpent	Channa argus	238 754
Bar du Japon	Lateolabrax japonicus	217 491
Bouquet nippon	Macrobrachium nipponense	213 078
Poissons marins	nca	203 080
Escargots de mer	Rapana spp	202 452
Anguille du Japon	Anguilla japonica	178 176
Siniperca chuatsi	Siniperca chuatsi	168 650
Trionyx sinensis	Trionyx sinensis	163 257
Ophisternon aenigmaticum	Ophisternon aenigmaticum	137 486
Sargassum fusiforme	Sargassum fusiforme	131 680
Crabe de palétuviers	Scylla serrata	108 503

Fig. 11. Principales espèces de la production aquacole Chinoise

(Source : Fishstat FAO)

□ Production d'origine marine

**NB :** En 2004, les poissons marins ne représentaient « que » 420 000 tonnes de production annuelle soit 1 % de la production des 35 premières espèces produites en Chine.

Cette diversité et l'importance des productions sont en partie justifiées par de très importantes ressources en eau douce et eau saumâtre ainsi que par des habitudes alimentaires peu répandues ailleurs (consommation à très grande échelle de carpes). Il ne faudrait cependant pas occulter que l'aquaculture Chinoise est très pénalisée par d'importants manquements en contrôles qualité. Il y a quelques mois par exemple, plus de 60 résidus d'antibiotiques ont été identifiés en Allemagne, dans des lots en provenance de Chine.

Ainsi, dans le milieu du commerce international des Produits de la Mer, malgré une production largement dominante, l'image de marque des productions aquacoles Chinoises n'est globalement pas très bonne. Il n'en demeure pas moins que dans ce domaine également, la Chine est un redoutable concurrent.

## 3.2 - PERSPECTIVES

### 3.2.1 - La tendance générale

Un groupe de scientifiques a estimé dans la revue *Science* du 3 Novembre 2006, tel que le rapporte le quotidien français « Le Monde » du 4 Novembre, qu'il existait, d'ici 2050, une menace sérieuse de disparition des espèces commerciales dans certaines zones de pêches du globe.



Un récent colloque organisé par la FAO à New Delhi du 4 au 8 Septembre 2006 sur la situation mondiale de la pêche et de l'aquaculture a précisé quelles étaient les perspectives de l'élevage (<http://www.fao.org/newsroom/en/news/2006/1000383/index.html>). Lors de cette conférence, les experts réunis ont confirmé que les prélèvements de poissons, crustacés et coquillages sauvages ne pouvaient plus augmenter, le seuil atteint aujourd'hui de 95-100 MT paraissant ne pouvoir être dépassé sans mettre gravement en cause les équilibres biologiques des océans.

Ces mêmes experts se sont accordés à dire que « pour maintenir le niveau actuel de consommation, 40 MT/an de produits aquatiques supplémentaires sont nécessaires d'ici 2030 ». Pour atteindre cet objectif, l'aquaculture devra être au moins en partie en mesure de résoudre ces difficultés actuelles :

- Identifier et utiliser dans des conditions d'exploitations compatibles avec la protection de l'environnement, de nouveaux sites de qualité,
- Maîtriser les coûts énergétiques,
- Réduire la consommation de farines de poissons,
- Contrôler son environnement,
- Améliorer la gestion sanitaire (pathologies et qualité des produits).

Ainsi après la croissance spectaculaire de certains élevages dans les années 85-90, (saumons et crevettes), on constate aujourd'hui l'apparition sur les marchés de nouvelles espèces dont les productions s'accroissent incroyablement rapidement :

- Pangasus au Vietnam dont la production de quelques milliers de tonnes, il y a moins de 10 ans, dépassera cette année les 300 000 tonnes,
- Tilapia en Asie et Amérique du Sud, production de 1,2 MT en 2001 estimée par l'association américaine de producteurs à 2 MT en 2010. Aux Etats Unis les importations d'origine chinoise ont plus que triplé entre 2000 et 2005 pour atteindre 69 000 tonnes sur un total d'importations annuelles de cette espèce de 140 000 tonnes (source PDM Octobre 2006). Ajoutons que l'on constate la création des premières fermes de tilapia en Europe (Grande Bretagne, Belgique, France) qui malgré de fortes dépenses énergétiques (chauffage de l'eau) seraient en mesure de compenser les frais de transports supportés par les Tilapia importés,
- Morue en Norvège ; la jeune entreprise Codfarmers, l'une des premières fermes à produire cette espèce, a produit 800 tonnes en 2005. Elle en prévoit 3 000 cette année, 15 000 dans 5 ans. Notons également une forte implication de Nutreco, l'un des leaders Mondial de l'alimentation aquacole, dans la filière.

Ces quelques exemples confirment la tendance décrite par le graphique ci-dessous, à savoir une estimation d'ici 5 ans environ, d'une part de l'aquaculture mondiale proche de 50 % de la totalité des apports de produits aquatiques sauvages + élevages.

Ainsi toutes les observations actuelles portent à croire qu'à l'horizon 2012, les apports annuels d'origines sauvages seront au mieux restés sensiblement constants alors que ceux de l'aquaculture auront très certainement progressé d'une quinzaine à une vingtaine de millions de tonnes, pour un total de l'ordre de **165 -170 MT**.

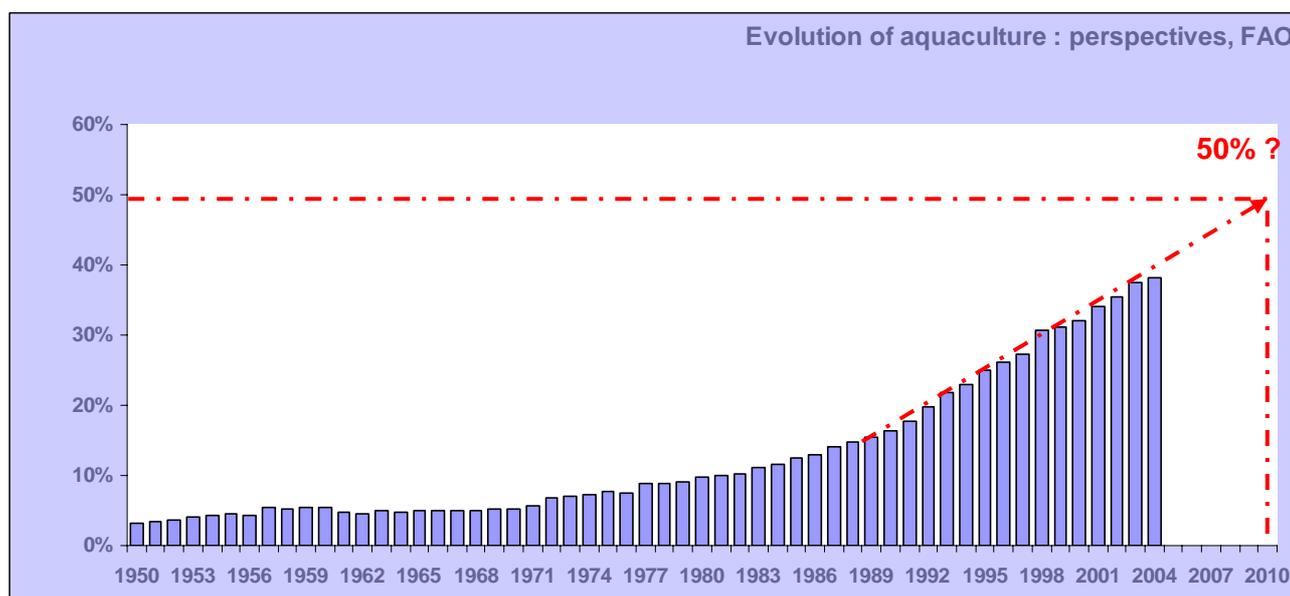


Fig. 12. Evolution de la part de l'aquaculture dans la totalité des apports

(Source IDEE selon Données FAO)

## Quelles espèces ?

D'après différentes observations<sup>2\*</sup> et prospectives<sup>3\*\*</sup>, l'aquaculture de la prochaine décennie sera :

- surtout tropicale car la croissance des espèces élevées est nettement plus forte en eau chaude qu'en eau tempérée (un bar de 12 mois pèsera en Méditerranée entre 100 et 200 g alors qu'une ombrine tropicale aura un poids de l'ordre de 1 kg et un cobia de 6 à 9 kg),
- dans une moindre mesure en eau froide, car les espèces sont adaptées à des croissances rapides sur de brèves périodes, notamment grâce à certaines adaptations physiologiques (saumons, morues par exemple),
- offshore du fait de contraintes de plus en plus fortes pour l'occupation de l'espace littoral ou continental.

## Quelles filières de production ?

Compte tenu de la diminution des ressources en eau douce et de leur dégradation par pollutions directes et indirectes, il est à craindre que les possibilités d'exploitations d'espèces continentales se limitent à court terme. Par ailleurs, l'utilisation de ressources importantes d'eau douce n'est guère envisageable à grande échelle dans un certain nombre de cas, tels que zones méditerranéennes, semi-arides ou petites îles.

Par ailleurs, il est de plus en plus difficile, d'accéder aux littoraux pour des installations de structures en milieux abrités (baies ou lagon par exemple). La compétition pour occupation de l'espace est souvent défavorable aux aquaculteurs, les pressions touristiques ou industrielles étant dominantes. Ce constat est vrai dans beaucoup de pays occidentaux mais il existe dans bien d'autres zones de la planète ; Japon, Chine, Singapour par exemple.

En conséquence et sans qu'il soit bien entendu envisageable d'identifier des espèces « passe partout », il est possible de confirmer des tendances fortes de la future production mondiale vers des filières de production **d'espèces tropicales élevées en structure semi offshore ou offshore.**

Parmi ces espèces on peut penser que **l'élevage de poissons** se développera plus rapidement que celui des algues ou des mollusques du fait d'une diminution rapide des ressources de poissons issus de la pêche associée à une augmentation de la demande.

### **3.2.2 - Le cas des espèces carnivores**

La très grande majorité des espèces marines élevées sont des carnivores ; saumon, morue, flétan, bar, daurade, turbot, maigre, ombrine, thons, sérioles, mérus, barramundi, etc.....

Ce constat pose le problème de l'origine des protéines nécessaires à l'alimentation de ces espèces. Depuis l'interdiction, au moins en Europe, d'utilisation des farines issues d'animaux terrestres, celles-ci ne peuvent provenir que des farines issues des pêches minotières. D'importantes recherches sont menées pour substituer une partie de ces protéines animales par des sources d'origines végétales, tels que le soja par exemple. Toutefois, il n'est guère envisageable à court terme qu'une substitution complète soit possible. Par ailleurs des problèmes d'éthiques peuvent se poser, après avoir nourri des ruminants avec des protéines d'origine animale, une partie de l'opinion publique ne comprendrait pas que l'on puisse nourrir des poissons carnivores avec des aliments exclusivement végétaux.

Pour ces raisons, le prochain développement de la production d'espèces moins exigeantes en terme de taux de protéines de poissons est probable. L'autre approche consisterait à substituer une partie des protéines de farines de poissons par des protéines végétales, approche déjà largement explorée et exploitée.

Problème d'accès à la ressource de protéines

La pêche minotière représentait en 2005, 35 millions de tonnes soit 1/3 de la pêche mondiale (*source produits de la Mer Oct-Nov 2006*). Celle-ci étant considérée comme étant à son maximum (voir

<sup>2</sup> \* Rapport de mission sur la conférence mondiale sur l'aquaculture World Aquaculture Society ( WAS) et l'European Aquaculture Society (EAS). Mai 2006. Denis Lacroix.

<sup>3</sup> \*\* Aquaculture et pêche dans les pays du Sud . Analyse prospective 2025 de la demande de la recherche. Ifremer.

chapitre 3.2.1), une augmentation des prélèvements minotiers ne paraît guère envisageable. Ainsi, avec l'accélération attendue de la demande pour l'alimentation aquacole, le coût de cette source de protéines ne devrait cesser d'augmenter. Des espèces herbivores seraient donc nécessaires pour rééquilibrer les prélèvements et les coûts de production des éleveurs, comme il en existe d'ailleurs en aquaculture continentale (carpes, tilapia et dans une certaine mesure pangasus....).

#### Problème de la qualité des farines de poissons

Depuis quelques années de nombreuses analyses ont confirmé que certaines origines de farines de poissons pouvaient être contaminées par des polluants hautement toxiques. C'est par exemple, le cas de plusieurs espèces de clupéidés en mer du Nord et en Mer Baltique contaminés par des dioxines.

Bien entendu, alimenter des élevages avec de telles sources de protéines provoquerait par accumulation, des toxicités plus ou moins importantes selon la nature des productions aquacoles.

C'est la raison pour laquelle les providiers accordent de plus en plus d'importance à l'origine des farines.

Quoiqu'il en soit, il est à peu près certain qu'à moyen terme (10 ans, 20 ans ?), les industriels de l'aquaculture marine se tourneront vers des espèces dont les besoins en protéines animales sont faibles ou quasi nulles. C'est le cas d'espèces telles que :

- Les algues,
- Les coquillages,
- Les poissons herbivores,
- Les poissons à régime omnivores.

La meilleure productivité des élevages de poissons associée à une demande croissante des marchés devrait favoriser à court terme le développement des deux dernières catégories.

### **3.2.3 - Le cas particulier de l'élevage des poissons marins tropicaux**

#### 3.2.3.1 - Les productions

Le chapitre 3.1.1 a montré que parmi les 23 premières espèces aquacoles, il n'y avait pas de poissons marins tropicaux et que seules deux espèces de poissons étaient présentes.

Pourtant, les poissons marins disposent d'un espace de développement certainement supérieur à celui des coquillages (vulnérables aux pollutions; bactéries, algues toxiques, métaux lourds ...) ou à celui des poissons d'eau douce (dégradation de la qualité des milieux, raréfaction de la ressource en eaux).

Par exemple, l'aquaculture méditerranéenne de poissons marins très essentiellement basée sur l'élevage du bar et de la daurade, croît en moyenne de plus de 20 % par an depuis 10 ans (congrès WAS de Mai 2006 à Florence) contre 7% toutes espèces confondues.

S'il est encore trop tôt pour envisager à court terme un tel développement à l'échelle de l'ensemble des espèces tropicales, tout porte à croire qu'à moyen terme ce type de productions va rapidement croître. A ce jour la production de ces espèces ne serait à l'échelle de la planète que de l'ordre de quelques milliers de tonnes.

Ainsi, aujourd'hui de nombreuses équipes de recherche /développement travaillent sur des espèces dont l'élevage sera bientôt maîtrisé. Parmi les plus prometteuses ont peut citer

- Lutjanidae,
- Picot (herbivores),
- Cobia,
- Mérous,
- Sériole,
- Thons.

### 3.2.3.2 - Atouts de l'aquaculture de poissons marins tropicaux

Les avantages que procure l'élevage de poissons marins tropicaux sont bien connus :

- Potentiel de croissance très supérieur à la très grande majorité des espèces tempérées ou d'eau froide. L'explication en est simple, la vitesse de croissance est proportionnelle à la température. Plus celle-ci est élevée, en demeurant bien entendu dans la limite du seuil de tolérance, plus la croissance sera forte.

**Remarque** : A noter cependant que selon plusieurs éleveurs, le cycle des saisons, bien que ralentissant la croissance en période hivernale, favoriserait la qualité des produits.

Ci-dessous, un graphique de croissance comparative d'une espèce tropicale (l'ombrine) et d'une espèce méditerranéenne (le bar) à des températures différentes. A noter que ces données FAO sont pessimistes en ce qui concerne l'ombrine. Quoiqu'il en soit, l'écart de poids à 2 ans est de l'ordre d'un facteur 4. Pour le Cobia cet écart serait encore bien supérieur.

Compared Growth (Von Bertalanffy model) between *Sciaenops ocellatus* and *Dicentrarchus labrax*  
(source FAO)

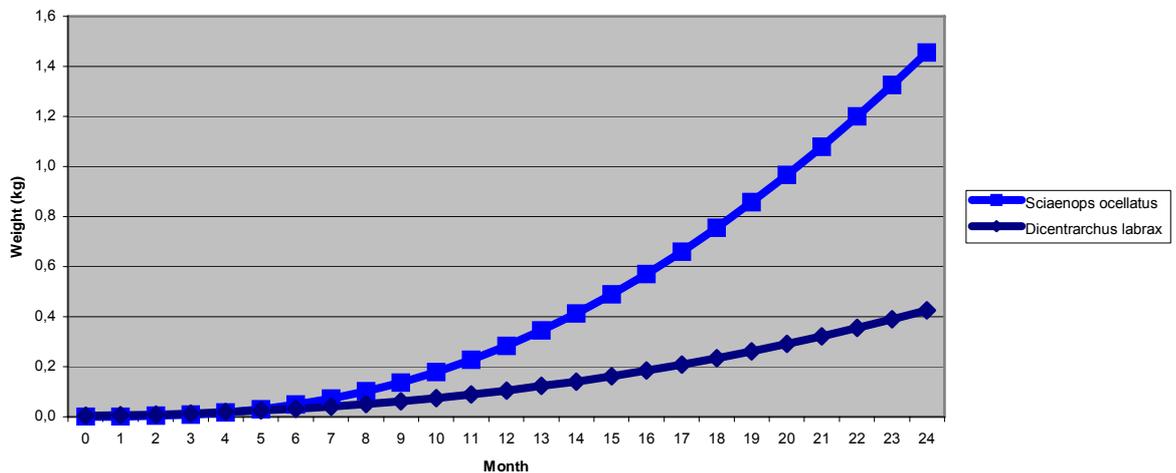


Fig. 13. Comparaisons de croissance entre le bar et l'ombrine (températures différentes)

- Coût de production bas. Ce constat est étroitement dépendant de plusieurs facteurs, la vitesse de croissance étant certes l'un des plus important, mais divers paramètres liés notamment à l'économie locale (coût de la main d'œuvre, coût de l'énergie notamment) ou à la taille et au mode d'organisation de l'entreprise vont entrer en jeu. Le constat général confirme cependant que les coûts de production sont généralement plus faibles en milieux tropicaux que tempérés.

**Remarque** : Avec la très forte émergence des élevages Chinois et Vietnamiens, effective pour le moment il est vrai surtout en eau saumâtre, la référence des coûts de productions devrait se rapprocher, à qualité égale, de ce qui est constaté dans ces pays à bas coûts. Toutefois, les marchés Occidentaux et Japonais ne trouvant pas encore dans la plus part des pays Asiatiques, les garanties attendues en terme de contrôle qualité acceptent une surcote lorsqu'une assurance leur est apportée.

- Accessibilité du littoral. L'attribution de sites dédiés à l'élevage aquacole est souvent difficile. Ce constat est moins vrai en pays tropicaux, certainement parce que les pressions touristiques et industrielles y sont moins fortes. La mise en place de stratégies volontaristes de développement de l'aquaculture y est donc plus facile.

### 3.3 - LES DIFFERENTES METHODES DE PRODUCTION

Afin de ne pas alourdir le document, ce chapitre de présentation assez générale, a été traité en annexe 4. Il décrit rapidement l'historique et l'évolution des productions aquacoles ainsi que les principales filières aujourd'hui en développement.

Sa lecture permettra une bonne compréhension des choix d'orientations proposés pour le développement de l'aquaculture Mauricienne.

### 3.4 - LES FACTEURS LIMITANTS

Bien qu'en phase de développement rapide sur la plupart des continents, l'aquaculture est souvent confrontée à des critiques récurrentes dont il ne faudrait pas négliger les impacts. Leur prise en compte dès la mise en place du schéma d'aménagement de l'aquaculture Mauricienne permettrait d'orienter ce dernier au mieux des tendances actuelles.

#### 3.4.1 - Perturbation de l'environnement

La dégradation de l'environnement par les fermes aquacoles est un thème souvent cité par les détracteurs

D'autres observateurs, au contraire, soulignent l'intérêt de plusieurs filières d'aquaculture jugées intégrées à leur environnement et compatibles avec une gestion durable des ressources naturelles

Entre ces deux approches qu'elle est celle qui décrit le mieux la réalité ?

Comme tout élevage, les productions aquacoles ont un impact sur leur environnement proche. Celui-ci peut être considérablement variable selon la nature des fermes et du milieu exploité: Par exemple, une pisciculture intensive travaillant en rivière à 50 kg/m<sup>3</sup> qui ne traite pas ses rejets aura infiniment plus d'impact sur son environnement direct qu'une exploitation artisanale extensive travaillant en lagune à 0,3 kg/m<sup>3</sup>.

Quoiqu'il en soit, l'aquaculture est souvent suspectée, notamment en Europe, de générer de graves pollutions dégradant les milieux naturels : rivières, étangs, littoraux.... Cette suspicion est si forte que dans certains cas, notamment en France, des associations « écologiques » mettent tout en œuvre pour interdire tout nouveau développement d'un projet aquacole.

Pourtant les fermes ne sont productrices très principalement que de matière organique, d'azote et de phosphore, éléments tous assimilables par les milieux aquatiques. Il n'y a généralement pas d'utilisation de pesticides et l'usage des produits phytosanitaires est limité aux rares périodes de soins qu'exige le traitement d'une pathologie déclarée ou suspectée.

Il est vrai que dans certaines régions où la densité de fermes est très élevée, de fortes perturbations de l'environnement ont été et sont toujours constatées ; excès de matière organique, baisse des taux d'oxygène, présence d'antibiotiques, dégradation des écosystèmes littoraux (zones humides, mangroves, etc...) et pour finir développement de pathologies récurrentes et opportunistes.

Ces situations, comme par exemple dans certaines zones de production de crevettes, ont surtout été relevées en Asie, voire en Amérique centrale, et ont été parfois très médiatisées, incitant à une généralisation.

Fort heureusement depuis quelques années, cet *a priori* négatif est encadré dans un nombre croissant de pays, par l'obligation de réaliser des études d'impact dont l'intérêt, et ce n'est pas le moindre de ses mérites, est de permettre de quantifier objectivement les impacts : un point « 0 » permet de décrire la situation initiale, puis les stations de références sont régulièrement visitées (tous les ans ou tous les deux ans) par un organisme extérieur afin d'évaluer d'éventuels changements qualitatifs ou quantitatifs.

En général, il y a peu d'impacts sur les milieux d'élevage, sauf en cas de déséquilibres entre la capacité auto épuratrice du milieu naturel et la nature de l'élevage. Par exemple, une production en cages de plusieurs centaines de tonnes/an dans une baie faiblement renouvelée et de faible profondeur pourra provoquer une eutrophisation. *A contrario*, lorsque il y a adéquation entre la ferme

et son milieu, les impacts sont limités au point de rejet ou sous les cages et décroissent rapidement pour s'annuler dans un rayon de quelques dizaines de mètres.

Toutefois, malgré la généralisation de ces études, au moins en occident, l'image d'une aquaculture polluante aux productions de mauvaise qualité reste tenace, souvent relayée par des médias mal informés.

Il conviendra donc dans le cadre du schéma de développement de l'aquaculture de l'île Maurice, de promouvoir des techniques de production « durables », c'est à dire faiblement génératrices d'impacts sur l'environnement y compris à long terme. Il conviendra également de le faire savoir, dans l'île mais surtout à l'extérieur (Europe notamment) par des campagnes de communication appropriées.

### **3.4.2 - Concurrence avec d'autres activités**

L'accès à l'eau quelle soit douce (rivière, source, étang, lacs, retenues collinaires...) ou de mer (littoral, lagune, lagon, pleine mer...) est un privilège souvent précieux qui se négocie fréquemment.

Le littoral ou la berge sont en effet des lieux stratégiques dans lesquelles se croisent des intérêts industriels, touristiques, culturels, sportifs, sanitaires, écologiques etc....L'interface est souvent le creuset de beaucoup de convoitises, mais le littoral ou la berge ont ceci de particulier qu'ils ont depuis toujours facilité circulation, échanges, commerce, pêche, villégiature, irrigation, pompage....

Ainsi, créer une ferme aquacole commence souvent par vaincre les réticences alentours, lesquelles peuvent parfois considérer le projet comme une intrusion.

Par exemple, et l'île Maurice n'échappe pas à cette étonnante observation selon laquelle c'est souvent sous la future cage de l'aquaculteur que le pêcheur a de tout temps fait les meilleures prises. Au delà de l'anecdote, il conviendrait pour toute nouvelle installation d'une ferme, de ne pas sous-estimer les risques de conflits d'usages.

Afin de les limiter, il est indispensable que tout promoteur aquacole prenne soin à l'aide d'une enquête locale, ou si le projet est plus important d'une étude socio-économique de recenser les activités existantes dans la zone prévue pour l'installation d'une exploitation.

Lorsqu'il s'agit de ferme à terre la problématique est en générale plus simple, le promoteur étant en générale sur terrain privé.

### **3.4.3 - Insuffisance de contrôles sanitaires**

Les produits issus des élevages aquacoles sont de plus en plus couramment destinés aux marchés internationaux. Les échanges augmentent rapidement du fait que les marchés se développent principalement en Europe, Amérique du Nord, Japon et certaines villes Asiatiques (Hong Kong, Singapour...) alors que les productions sont issues d'exploitations souvent distantes de plusieurs milliers de kilomètres.

Pour faire face à cette augmentation des échanges, les réglementations sanitaires deviennent plus nombreuses et plus complexes. Les contrôles aux frontières se développent, les audits sanitaires dans les exploitations et/ou les usines de conditionnement deviennent plus nombreux.

Souvent, dans ce concert international, les petits producteurs sont pénalisés par manque de moyens et de connaissances. Ainsi l'utilisation d'antibiotique illicite pénalisera le petit exploitant lorsque le lot sera contrôlé lors de son entrée dans l'Union Européenne par exemple.

Il est donc indispensable que les pays producteurs puissent structurer leurs services de contrôles sanitaires de telle sorte qu'ils puissent apporter aux exploitants et au delà à leurs acheteurs, les garanties suffisantes.

### 3.4.4 - Déficit d'image

Souvent le produit d'élevage est dévalorisé par rapport au produit sauvage. La situation est cependant fort différente selon qu'il s'agisse des marchés Européen, Américain ou Asiatique.

#### **Consommateurs Nord Américain :**

Le mode de consommation (restauration rapide type fast food) ainsi que les modes de préparations (hamburger, fish and chips etc...) ou de présentation (peu de poissons entiers, préférence du filet) facilitent la consommation de produits issus d'élevage. D'ailleurs, le récent développement des marchés du tilapia et du pangasus confirme cette tendance déjà largement induite par le cat fish élevé localement : produits relativement standardisés dont l'origine pêche ou élevage n'est pas déterminante.

Si la qualité organoleptique et sanitaire est irréprochable, l'image du produit d'aquaculture est donc plutôt bonne en Amérique du Nord.

#### **Consommateurs Asiatiques :**

Très différentes d'un pays à l'autre, les habitudes de consommation privilégient la fraîcheur à l'origine (vente de poissons vivant à Hong Kong indifféremment sauvages ou d'élevage). D'ailleurs, l'Asie avec 90 % de la production aquacole mondiale est habituée aux origines d'élevages.

Souvent pas de distinction d'origine, excepté au Japon où les exigences des consommateurs sont incroyablement précises. Mais là encore l'élevage n'est pas pénalisant : exemple des productions aquacoles recherchées pour la qualité sashimi sous réserve toutefois de satisfaire à des cahiers des charges particulièrement précis sur le mode d'élevage (exemple élevage du Thon rouge en Méditerranée dont une part importante de la production est destinée au marché de Tsukiji à Tokyo).

#### **Consommateurs Européens :**

Malgré le déficit croissant de produits sauvages, le consommateur Européen souhaite souvent conserver le mirage du poisson sauvage bon marché arrivant frais sur sa table quelque soit, ou presque, son lieu de résidence. Dans ce contexte le produit d'élevage est souvent mal perçu, même s'il est de qualité.

Ce constat est sans doute moins vrai dans le Nord de l'Europe où les habitudes de consommations sont certainement moins exigeantes, au moins en ce qui concerne les produits de la mer, qu'en Espagne, Italie ou France. Des campagnes d'informations sont pourtant régulièrement organisées (exemple de la campagne FIOM sur la truite d'élevage), pourtant l'image d'un poisson d'élevage qui « mange n'importe quoi » et qui « salie les plages » demeure dominante. Ainsi, en France, aux motifs de la protection de l'environnement ou du consommateur, plusieurs associations, petites ou grandes, utilisent ces peurs pour empêcher toutes nouvelles installations de fermes aquacoles, voir pour faire fermer celles existantes.

Aux côtés du savoir produire, il est donc essentiel de développer un savoir communiquer. A l'île Maurice, le fait de partir d'une page blanche devrait faciliter une communication axée sur la qualité des produits et la durabilité des élevages.

### 3.4.5 - L'utilisation d'aliments riches en farines de poissons

Sur les 12 premières espèces produites en 2004 par l'aquaculture représentant 34,5 millions de tonnes soient 58 % de la totalité de la production aquacole mondiale, aucune n'est carnivore et seules 4 le sont sur les 23 premières espèces.

Ce constat traduit l'intérêt des espèces herbivores ; leur alimentation peu onéreuse limite les coûts de production. Par ailleurs n'utilisant pas de farine de poissons, ce type d'élevage ne nécessite pas l'exploitation de stocks de poissons fourrage.

Ce dernier point est particulièrement important car l'une des critiques principales adressée à l'encontre de l'aquaculture industrielle est l'utilisation d'une part importante de la pêche mondiale pour la production aquacole. Celle-ci, d'après le tableau ci dessous, est estimée à environ 40%.

<b>Table 3. Estimated total use of fish meal and fish oil in feeds: Year 2010</b>					
<b>Species</b>	<b>Dry feed required 2010</b>	<b>% fish meal in the feed 2010 (1994 in brackets)</b>	<b>Fish meal use '000t 2010</b>	<b>% Fish oil in feed 2010 (1994 in brackets)</b>	<b>Fish oil use '000t 2010</b>
Salmon	1600	30 (45-58)	480	30 (18-27)	480
Trout	560	25 (35-40)	140	25 (15-23)	140
Shrimp	2940	20 (25-35)	588	5 (3)	147
Eels	155	30 (50)	47	10 (10-12)	16
Bream/Bass	240	30 (60)	72	15 (12)	36
Carp	1040	5 (15)	52	12 (10)	125
Yellowtail	90	30 (60)	27	12 (12)	108
Catfish	1218	1 (4-5)	12	1 (1-2)	12
Others	820	5-35 (15-35)	88	8-10 (1-7)	69
<b>Total</b>	<b>8663</b>		<b>1506</b>		<b>1131</b>

Fig. 14. Estimation du total des besoins en huiles et farines de poissons pour la nutrition aquacole

Ces chiffres traduisent une des principale difficultés à laquelle se heurte l'aquaculture mondiale : l'augmentation de la production attendue dans les années à venir ne peut s'accompagner d'un effort proportionnel de pêche de poissons fourrage. D'une part, les stocks sont utilisés aujourd'hui à leur maximum, et d'autre part certains de ces stocks sont inexploitable du fait de pollutions hautement dangereuses, tels que les pollutions à la dioxine en Mer du Nord.

Trois options sont alors possibles :

- substitution des protéines de poissons par des protéines végétales : soja notamment. Mais mise au point d'aliments performants et compétitifs difficile. A ce jour, la production industrielle de ce type d'aliments n'est pas opérationnelle à une échelle industrielle,
- utilisation de farines issues d'abattoirs. Cette pratique aujourd'hui interdite en Europe suite au développement du Syndrome ESB dit « maladie de la vache folle ». Ailleurs les provendiers continuent, s'ils le souhaitent, d'utiliser ces farines. Rien en effet ne permet d'affirmer que ce type de protéines puissent être porteur du vecteur du l'ESB,
- utilisation d'espèces moins exigeantes en terme de protéines ; c'est le cas bien entendu des poissons à régimes principalement herbivores ou, mais dans une moindre mesure, des poissons détritivores.

### 3.5 - LES PERSPECTIVES DE L'ILE MAURICE

Cette présentation des différents types d'aquaculture nous a semblé indispensable car lors des entretiens menés à l'île Maurice, il est apparu que sous le terme générique d' « Aquaculture », plusieurs de nos interlocuteurs avaient une vision très traditionnelle des systèmes de production.

C'était l'objet de la présentation que de préciser quelles étaient, aux travers des différentes formes d'aquacultures, celles qui pouvaient être transposables au contexte Mauricien.

Ainsi une première analyse des conditions de l'île Maurice laisse apparaître:

- situation climatique tropicale favorable, bien que présentant une saison froide assez marquée,

- importante industrie de la pêche pouvant servir de support au développement de l'activité (synergies d'investissements, de savoir faire, de marketing ...),
- possibilité d'exploitation de sites off shore et de quelques-uns moins nombreux, continentaux.

Au delà de ces facteurs techniques, soulignons l'importance de facteurs tels que l'existence d'une main d'œuvre qualifiée (sauf en zootechnie) et de liaisons aériennes nombreuses favorables à la commercialisation des productions.

Cette première analyse indique que, pour être compétitive l'aquaculture Mauricienne doit être industrielle, résolument moderne et innovante est sans aucun doute pragmatique. Cette approche permettra de développer au besoin des transferts de technologies adaptées, des techniques performantes ayant fait leurs preuves ailleurs.

Toutefois, il ne faudrait pas sous-estimer les facteurs limitants suivants :

- absence quasi totale de traditions aquacoles, excepté depuis une vingtaine d'années, quelques tentatives souvent artisanales de production de tilapia et de chevrettes,
- configuration du littoral peu conforme à l'installation de fermes artisanales ou semi industrielles, hormis dans le lagon de Mahebourg,
- importance des houles cycloniques pouvant largement perturber l'exploitation de trains de cages off shore,
- étroitesse du marché intérieur.

Ainsi la question qui se pose à ce stade de l'étude concerne le positionnement de la globalité du projet de développement : comment être en position de concurrence favorable par rapport aux autres régions productrices ?

## 4 - L'ECONOMIE DE L'ILE MAURICE

### 4.1 - DONNEES GENERALES

#### 4.1.1 - Présentation de l'île Maurice

Située au sud-ouest de l'Océan Indien, l'île Maurice est à 2 300 km de la côte orientale de l'Afrique, à 1 000 km à l'ouest de Madagascar et à 230 km de la Réunion, avec laquelle elle forme l'archipel des Mascareignes.

#### 4.1.2 - La population

L'extrême diversité des origines ethniques fait la particularité de l'île. 70% de la population mauricienne est d'origine indienne. Le reste est composé essentiellement de créoles (26%) ou est d'origine chinoise (3%) ou française (1%).

La population mauricienne est une population jeune : 58% a moins de 30 ans.

	MAURICE	FRANCE
Population (en millions)	1.19	59.2
Densité (habitants au km <sup>2</sup> )	583	108
Accroissement naturel de la population	0.88	0.4
Espérance de vie (en années)	71.25	78.5
Urbanisation (en %)	41.3	75.6
Taux d'alphabétisation (en %)	84.3	99%

(INSEE 2005)

Fig. 15. Tableau comparaison des données sur la population entre l'île Maurice et la France  
(source : Ministère des Affaires Etrangères français - 2006)

#### 4.1.3 - Le Produit Intérieur Brut

A Maurice, la croissance de l'économie était traditionnellement tirée par le sucre, le textile et le tourisme. Elle connaît aujourd'hui un ralentissement (passé sous la barre des 5% depuis 2002) pour des raisons conjoncturelles et structurelles.

Pendant les années 70 l'économie Mauricienne dépendait surtout des exportations de sucre avec des accords économiques privilégiés avec la CEE et les US (Lome sugar protocol signé entre l'UE et les ACP).

En 2005, le PIB ramené par habitant était de 5 300 USD (24 800 € en France en 2004).

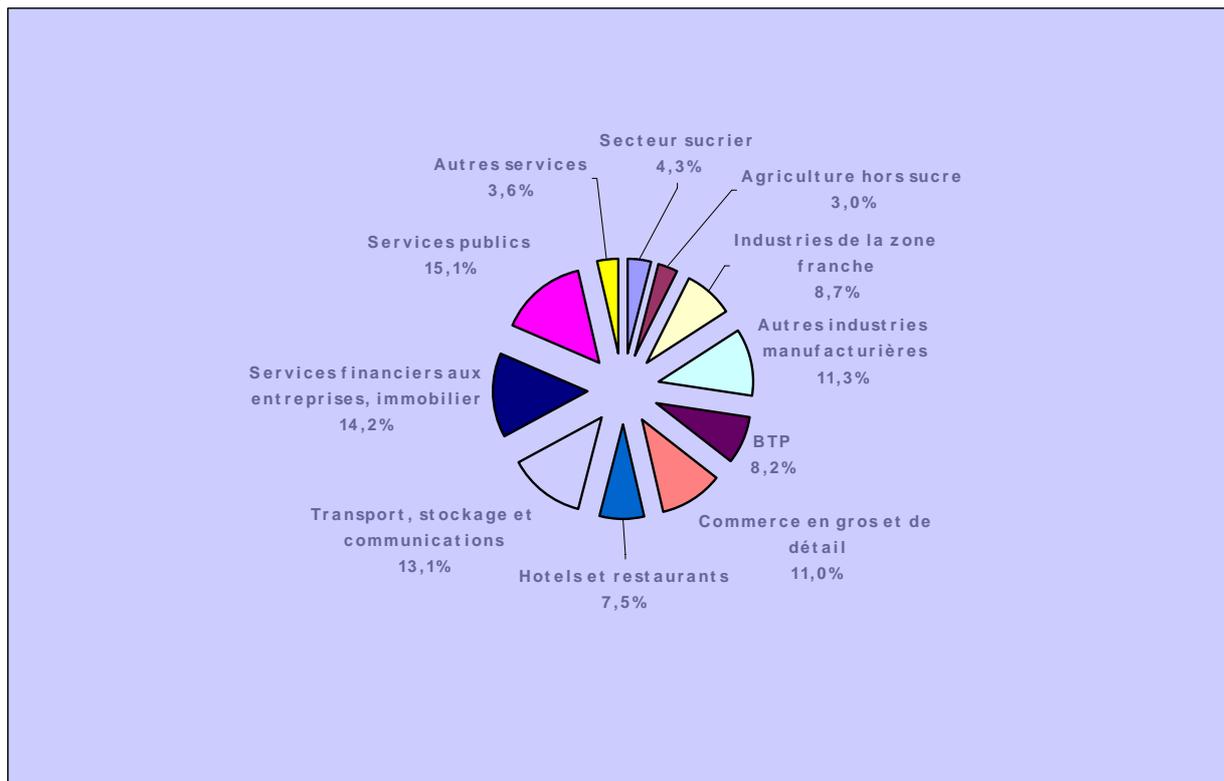


Fig. 16. Ventilation sectorielle du PIB en 2004 en pourcentage (source : OCDE 2006)

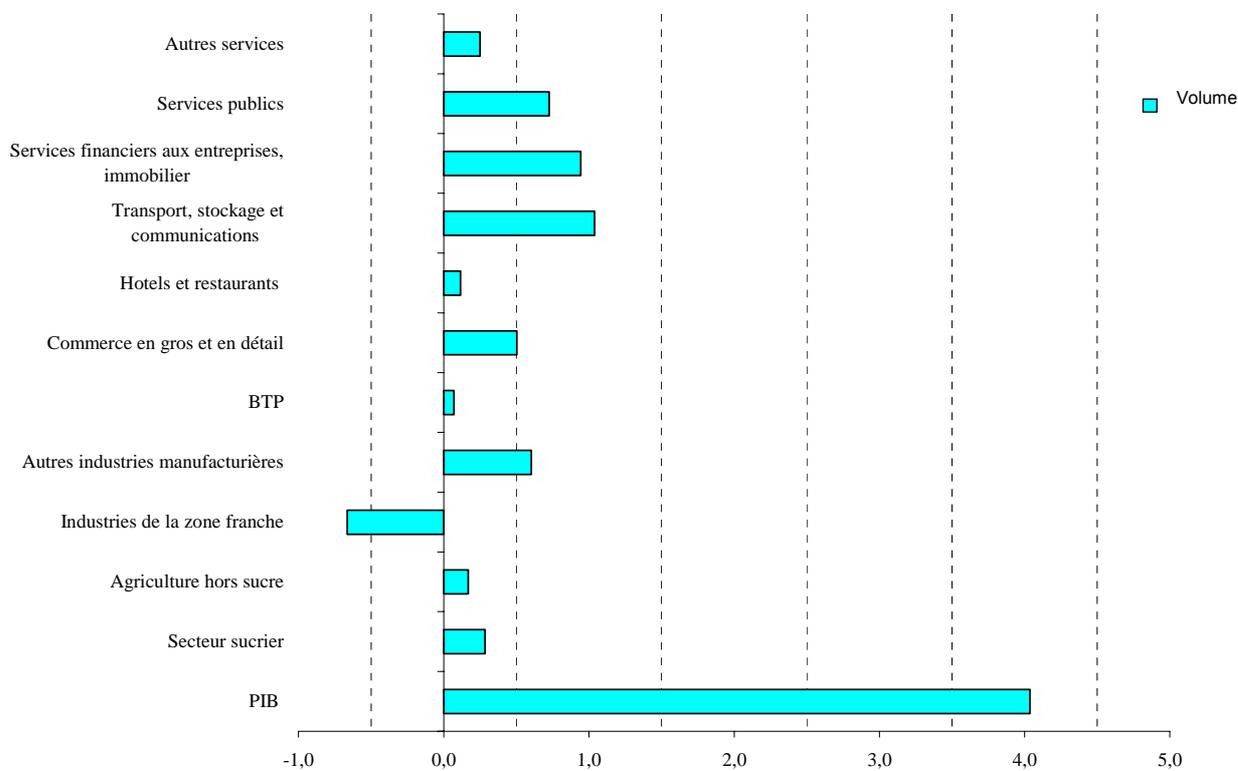


Fig. 17. Contributions à la croissance du PIB en 2004 en pourcentage (source : OCDE 2006)

Ces deux graphiques permettent de souligner que les quatre grands secteurs de l'économie mauricienne (le secteur sucrier, les industries de la zone franche, le BTP et le secteur manufacturier hors zone franche) qui permettaient jusqu'en 2003 d'obtenir une croissance importante, sont aujourd'hui en net recul pour divers raisons évoquées au paragraphe suivant. Il en ressort que les secteurs qui contribuent le plus à la croissance du PIB sont le transport et les communications ainsi que les services financiers aux entreprises et l'immobilier.

La croissance du PIB a ralenti de 4.3% en 2004 à 3.1% en 2005 et ne devrait pas se redresser en 2006 et 2007. Par exemple, le PIB a cru de 0.7% au premier trimestre 2005 contre 6.6 et 3.5 % respectivement pour les premiers trimestres 2003 et 2004.

## 4.2 - EVOLUTION DE LA SITUATION ECONOMIQUE

Depuis son indépendance acquise en 1968, Maurice a connu une évolution économique fulgurante. L'île est passée d'un statut de pays à bas revenus dont l'économie reposait sur l'agriculture, à un statut de pays dit émergent, aux revenus intermédiaires dont l'économie diversifiée reposait sur des secteurs industriels et financiers en pleine croissance et sur le tourisme. Durant cette période, la croissance annuelle a été de l'ordre de 5 à 6%. Ce résultat remarquable s'est traduit par une amélioration de l'espérance de vie, une baisse de la mortalité infantile et un grand développement des infrastructures.

Aujourd'hui, le ralentissement de la croissance de l'économie mauricienne (pour 2005, le taux de croissance a été de 3.1% soit 1.7 point de moins qu'en 2004) **impose une restructuration forte dans les années à venir**. En effet, alors que le secteur textile est très fortement concurrencé par la Chine et l'Inde et que le secteur sucrier est fortement pénalisé par la baisse des cours du sucre à l'échelle mondiale, le secteur des services apparaît comme une des issues qui permettrait de continuer la modernisation du pays.

La création d'emplois, le développement du secteur du tourisme, les restructurations des filières textiles et sucres et la diversification de l'économie figurent parmi les dossiers prioritaires du nouveau gouvernement.

### 4.2.1 - Le tourisme

Le tourisme constitue le deuxième moteur économique de Maurice depuis le début des années 80. Les autorités ont tiré parti des charmes exotiques de l'île, de ses belles plages, de la sécurité et de l'absence de maladies tropicales, pour la promouvoir comme destination de prestige.

Le tourisme reste un secteur florissant. D'ailleurs, les recettes émanant du tourisme dépassent aujourd'hui celles du sucre.

Quelques 530 000 touristes ont visité le pays de janvier à septembre 2005, contre 503 300 pour la même période de l'année précédente. C'est un signal encourageant puisque ce sont les trois derniers mois de l'année qui forment la haute saison. On s'attendait ainsi à 755 000 touristes sur toute l'année 2005 contre 718 861 en 2004.

Les recettes brutes du tourisme en devises ont totalisé 23.5 milliards de roupies en 2004. Pour le premier semestre 2005, elles sont supérieures de 5% à celles du premier semestre 2004.

### 4.2.2 - Le textile

L'industrie textile est aujourd'hui à un tournant dans l'économie mauricienne. En effet, La suppression, en décembre 2004, des quotas mondiaux sur l'habillement dans le cadre de l'accord multifibres (AMF) a exposé les entreprises locales du textile à la concurrence des autres pays exportateurs, dont ceux d'Asie et d'Amérique du Sud. De plus, l'augmentation de la main d'œuvre risque de compromettre sa compétitivité à l'international.

De ce fait, la production de textile a chuté en 2005 et devrait continuer de se rétracter en 2006 et 2007. D'après certaines estimations, 22 000 emplois auraient été supprimés dans la zone franche.

### 4.2.3 - Le sucre

Le sucre a toujours constitué le principal pilier de l'économie mauricienne, bénéficiant d'un accès préférentiel au marché européen. La canne à sucre est plantée sur 90% de la surface cultivée et constitue 25% des revenus du commerce extérieur. Dans le cadre du protocole sucre de l'Union Européenne, les pays ACP (Afrique, Caraïbes, Pacifique) exportent 1.6 million de tonnes de sucre vers l'Union Européenne à un prix deux à trois fois supérieur aux cours mondiaux.

Aujourd'hui, l'industrie sucrière est en phase de restructuration pour faire face à la baisse des prix garantis dans le cadre du Protocole sucre avec l'Union européenne à partir de 2008. Le Conseil européen des ministres de l'Agriculture a en effet adopté en novembre 2005, une décision de baisse de 36% du prix préférentiel de 2008 à 2012.

Les réformes de l'Union européenne concernant le marché sucrier vont lourdement affecter l'exportation du pays. Le prix du sucre va ainsi diminuer de 5% en 2006, soit un manque à gagner à l'export de 500 millions de roupies pour l'île Maurice. Une nouvelle compression de 17% sera pratiquée en 2008, qui amputera les recettes de 1.8 milliards de roupies, et la dernière réduction interviendra en 2009. Au bout du compte, le processus privera Maurice d'environ 4 milliards de roupies.

Les producteurs de sucre mauriciens ont donc commencé à investir au Mozambique et en Tanzanie, où la terre et les coûts de production sont meilleurs qu'à Maurice.

De ce fait, les autorités ont mis en œuvre un plan stratégique sur cinq ans afin de restructurer et de rationaliser le secteur sucrier. L'objectif était de ramener le nombre de raffineries de 14 à 7 ou 8 afin de bénéficier d'économies d'échelle supérieures et d'alléger les effectifs (actuellement 30 000 personnes) de 7 000 salariés par un plan de départs volontaires.

### 4.2.4 - Les nouveaux secteurs

Aujourd'hui, les espoirs d'une diversification réussie et d'un retour à la croissance se fondent sur le développement de nouveaux secteurs :

- « Seafood hub » : exploitation à terre des ressources océaniques,
- « Knowledge hub » : centre du savoir,
- tourisme médical,
- production pharmaceutique pour l'exportation.

Des investissements importants ont été consentis ces dernières années pour le développement d'un secteur des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC).

Les autorités proposent aussi des incitations visant à encourager la transformation de Maurice en plate-forme de transformation des produits de la mer (*seafood-producing hub*) dans l'espoir de créer 2 000 nouveaux emplois dans ce secteur d'ici 2008. Ainsi *Mauritius Freeport Development* investit 300 millions de roupies dans la construction d'un port de pêche. Plusieurs entreprises privées sont également en train d'étoffer leurs investissements dans le secteur, et particulièrement dans la pêche et la conserverie de thon. La question est de savoir si le développement de l'aquaculture est envisageable et s'il peut prochainement s'inscrire dans cette dynamique.

## 4.3 - LES ATOUTS

### 4.3.1 - Une logistique efficace

#### 4.3.1.1 - Les activités portuaires

Port-Louis, la capitale de l'île, est un port en eaux profondes où les navires sont à l'abri des vents violents. A Maurice, la quasi-totalité du fret (99%) est exportée par bateau et le secteur est entièrement ouvert à la concurrence.

Le port franc de l'île (la zone détaxée du port et de l'aéroport) ambitionne de transformer Maurice en un grand centre régional de distribution, de transbordement et de commercialisation. Ce port franc comprend des installations d'entreposage, de transbordement, de transformation légère, d'assemblage simple et de reconditionnement.

Les autorités mauriciennes ont l'intention d'utiliser le port franc pour réexporter vers l'Asie et l'Afrique.

#### 4.3.1.2 - Les activités aériennes

Les pouvoirs publics et le secteur privé discutent depuis peu l'attribution de nouveaux droits aéroportuaires.

L'une des stratégies consisterait à ouvrir peu à peu l'espace aérien et à promouvoir Maurice comme une destination de choix pour les loisirs, les affaires et le magasinage. Le gouvernement actuel est favorable à une libéralisation progressive de l'accès à l'espace aérien.

Les pouvoirs publics cherchent par ailleurs à ouvrir de nouvelles liaisons, vers la Chine et l'Espagne notamment, pour la compagnie nationale.

#### 4.3.2 - Une main d'œuvre attractive

Des investissements publics ont été réalisés dans le domaine de l'éducation et de la formation. Ces dépenses ont pour l'essentiel bénéficié d'un financement intérieur.

Entre 1980 et 2004, le revenu annuel par habitant, en prix et taux de change constant de 2000, est passé de 1 610 à 4 340 \$. A la différence du reste de la région, l'île Maurice a un revenu par habitant qui a presque triplé en vingt-cinq ans.

Secteur d'activités	Roupiés		
	Mars 2004	Mars2005 <sup>2</sup>	Mars 2006 <sup>3</sup>
Agriculture, forêts et pêche	9 334	9 825	10 019
<i>Canne à sucre</i>	8 580	9 054	9 202
Mines et carrières	5 496	5 588	5 744
Industries de fabrication	7 299	7 798	8 202
<i>Sucre</i>	11 257	11 284	12 468
<i>Production en Zone Franche</i>	6 196	6 646	7 006
Electricité, gaz et eau	18 456	19 457	22 056
BTP	11 465	12 042	13 047
Commerce en gros et de détail ; Réparation de véhicules, de motocyclettes ; Commerce des biens de consommation	12 032	12 772	13 547
<i>Commerce en gros et de détail</i>	12 044	12 776	13 500
Hôtels et restaurants	8 947	9 881	10 560
Transport, stockage et communication	15 189	15 982	16 664
Services financiers	20 225	21 478	22 692
<i>Assurances</i>	17 357	19 293	19 536
Activités immobilières (location et gestion de biens)	12 003	12 822	13 447
Administration publique et défense ; Sécurité sociale	13 960	15 056	14 529
Education	13 993	15 096	16 216
Santé et social	15 134	16 628	17 283
Autres services	10 846	11 427	12 298
<b>Moyenne</b>	<b>11 103</b>	<b>12 061</b>	<b>12 625</b>

<sup>1</sup> Les salaires des travailleurs journaliers ou à la tâche ont été convertis sur une base mensuelle

<sup>2</sup> Revisé

<sup>3</sup> Prévisionnel

Fig. 18. Salaires mensuels moyens<sup>1</sup> dans les grandes sociétés par secteur d'activités – Mars 2004 à Mars 2006  
(source : Bureau des Statistiques Maurice - 2006)

## 5 - LE SECTEUR DES PRODUITS DE LA MER A L'ILE MAURICE

### 5.1 - LA PECHE

#### 5.1.1 - Le contexte général

Maurice possède une zone économique exclusive (ZEE) de 1.9 million de km<sup>2</sup> englobant les côtes de île Maurice, de Rodrigues, de St Brandon (récifs de Cargados Carajos), d'Agalega, de Tromelin et de Chagos. Cette zone possède des stocks exploitables de diverses espèces pélagiques et démersales.

Ces derniers sont exploitées par la pêche artisanale, la pêche industrielle sur le plateau des Mascareignes et de l'archipel de Chagos et la pêche thonière dans l'Océan Indien occidental.

#### La pêche artisanale

Le poisson frais issu de la pêche artisanale est débarqué tout autour de l'île Maurice sur une cinquantaine de stations de débarquement. Les pêcheurs pêchent à l'intérieur du lagon et à proximité du récif externe. Les techniques utilisées sont différentes d'une saison ou d'un pêcheur à l'autre :

- nasses,
- lignes et hameçons,
- harpons,
- grands filets,
- filets maillants.

Les espèces principales sont :

- lethrinidae (Gueule Rouge, Dame Berri Blanc, Capitaine...),
- scaridae (Perroquets...),
- sigannidae (Cordonnier, Rabbit Fish),
- mugilidae.

En 2004, la pêche artisanale comptait :

- 2 174 pêcheurs actifs, contre 4 000 pêcheurs en 1991,
- 1 474 bateaux soit 22% de moins qu'en 2004,
- 900 bateaux à Rodrigues.

En 2005, la pêche artisanale a débarqué 947 T de poissons, soit une prise moyenne par pêcheur- jour de 4,1 kg (données Ministère des pêches). Rappelons que ces prises étaient de 6 kg/jour entre 1991 et 1996.

En lagon, les prises moyennes sur la même année ont été de 3,5 kg/ pêcheur/ jour contre 4 kg en 2001.

Les poissons associés aux récifs sont importants pour la pêche à Maurice, les principales captures appartiennent aux familles des Lethrinidae (Capitaine, Dame berri, Battardé environ 10%) et des poissons perroquets (*Scaridae*, *Callyodontidae*, *Labridae*) pour environ 6%.

En vue de réduire l'effort de pêche en lagon, les pêcheurs sont encouragés à pêcher de plus gros poissons pélagiques autour de DCP positionnés autour de l'île. Les DCP sont placés de 5 à 10 miles du récif extérieur. Ils sont entretenus par l'Etat qui fournit aux pêcheurs autorisations et formation appropriée.

90 % de la pêche artisanale est consommé localement.

Une faible partie des débarquements est salée et/ou séchée avant expédition vers les îles. Toutefois, on note une forte diminution de cette activité.

### La pêche semi industrielle

Cette pêche semi-industrielle se déroule essentiellement sur les zones peu profondes du plateau des Mascareignes, à environ 500 kilomètres de Maurice, elle est une source importante de poissons congelés. La pêche a lieu sur des profondeurs de 30 à 60 m. Les pêcheurs opèrent à partir de doris, qui sont transportés par des navires de plus grande taille. L'espèce principale pêchée est la *Lethrinus mahsena* (Dame Berri Blanc). La campagne de pêche dure de 30 à 60 jours.

En 2004, huit navires ont pratiqué cette pêche, débarquant ainsi 2 680 Tonnes de poissons congelés bord à Port Louis. La totalité de la production est consommée localement, et représente 30% de la consommation totale de poissons sur Maurice.

### La pêche industrielle

La pêche de thon est la principale pêche industrielle. Cette pêche exploite les ressources de thon dans l'Océan Indien occidental du sud. Le transbordement de terre constitue une activité relativement importante. En 2004, 14 255 tonnes de thon ont été débarquées à Port Louis par des longliners au nombre de 175. La majeure partie du produit est composée de thon albacore.

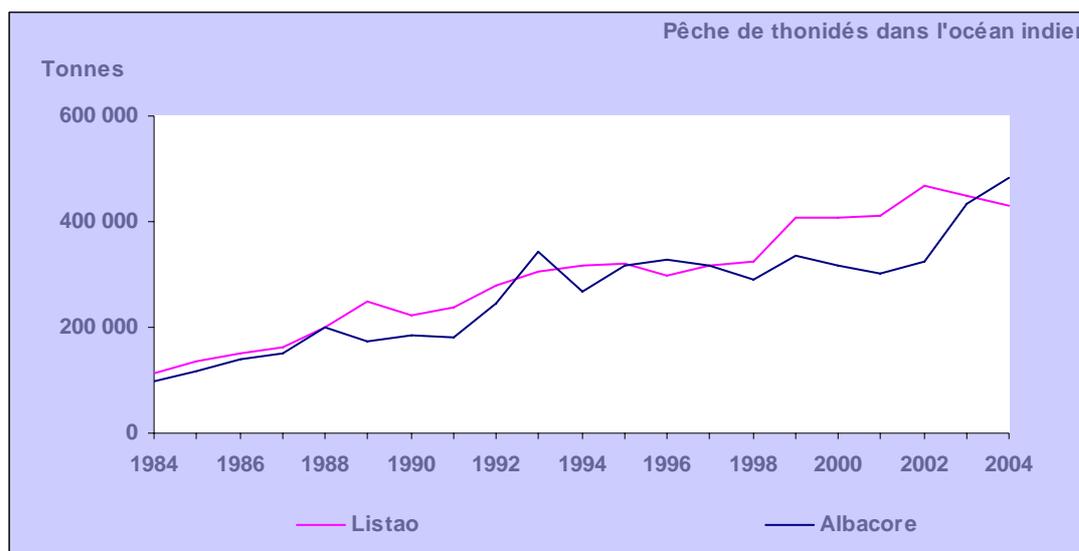
39 senneurs travaillent dans les eaux Mauriciennes. Les senneurs européens ont débarqué 47 705 T de thon, à destination de la conserverie locale. La pêche artisanale opérant autour des DCP débarque annuellement environ 300 T de thon, quant à la pêche sportive elle apporte 350 T annuellement.

Deux entreprises importantes se partagent le marché de la conserverie.

- Princes Tuna Mauritius (PTM), employant environ 2000 personnes, pour environ 50 000 T/an de thons en boîte à destination du marché Européen
- Thon de Mascareignes, entreprise Mauricienne - Espagnole, dont l'activité a débuté en 2005 avec une production estimée de 50 000 T/an de longues.

Ces chiffres sont à rapprocher de ceux issus de la pêche dans l'ensemble de l'Océan Indien.

La pêche totale de thonidés dans l'océan indien en 2004 a représenté l'équivalent de 1 508 770 tonnes. Les espèces principales sont de loin le listao et l'albacore.



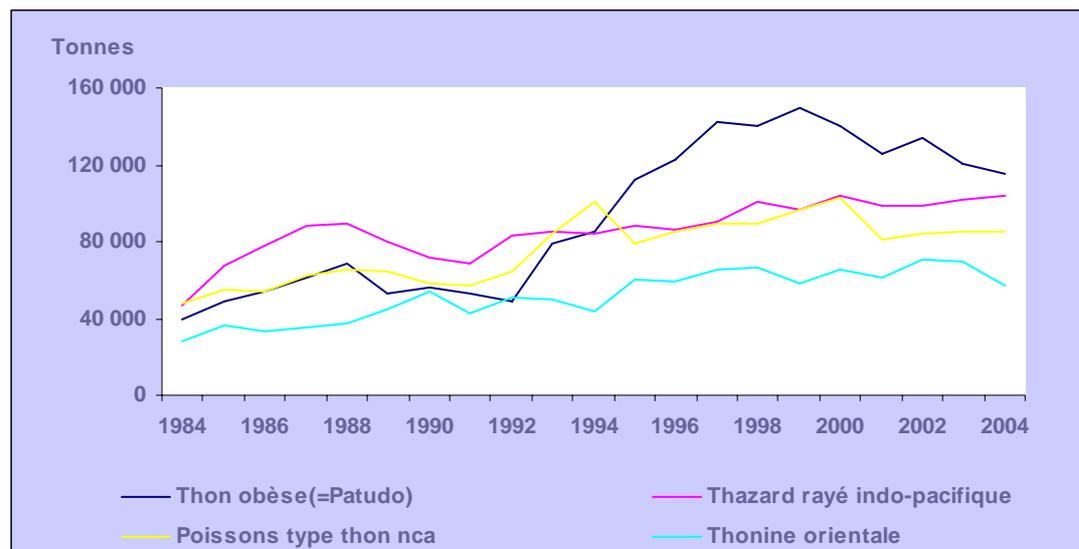


Fig. 19. Evolution de la pêche des thonidae dans l'Océan Indien.  
(Source FAO fishstat)

### 5.1.2 - Poids économique de la pêche

La consommation moyenne de produits de la mer par habitant et par an est de 20 kilogrammes et représente un quart des apports protéiques d'origine animale.

Le secteur de la pêche a subi, ces dernières années, des changements et des développements fondamentaux en termes de progrès technologique et d'innovation. Il participe à hauteur de 1% du PIB et emploie environ **onze mille personnes**. Bien que la production locale ne suffise pas à la demande du marché, elle a rapporté environ **112 millions de US \$ en 2004**.

Les importations en 2004 se sont élevées à 106 millions US\$, la balance commerciale dans le secteur de la pêche est donc juste positive.

Le secteur de la pêche participe également au budget national par l'intermédiaire des licences de pêche pour les pavillons étrangers, les licences d'importation et par la vente de produit.

En 2004, il y a eu plus de 250 navires de pêche au thon qui ont accosté à Maurice pour du transbordement, réparations, entretien et amarrage sec, ceci générant un revenu significatif pour le pays. Maurice est une plateforme attrayante pour le transbordement et pour des activités de transformation de produits de la mer.

## 5.2 - PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT

La politique de l'état Mauricien incite désormais à l'utilisation raisonnée des ressources, à la protection de l'environnement marin et à l'optimisation de la valeur ajoutée sur les produits de la mer. Le développement de l'aquaculture s'inscrit dans cette logique de gestion durable de l'activité.

Notons qu'à ce titre Maurice participe activement à certains organismes internationaux : Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS) ; l'ONU sur la conservation et la gestion des stocks halieutiques; la convention sur la diversité biologique (CBD) ; respect des principes déclarés dans le code de la FAO pour une pêche responsable, membre du COMESA et du SADC pour une augmentation de production de poissons afin d'atteindre l'auto approvisionnement, et pour favoriser des échanges des produits de la mer.

## **Diversification**

Tout en actant que les ressources provenant de la pêche lagonaire sont clairement dépassées, les pêcheries Mauriciennes doivent maintenant se diversifier :

- potentiel d'environ 26 000 T de petits poissons pélagiques sur Nazareth et Saya de Malha,
- crevettes en eau profonde, *Heterocarpus laevigatus*, exploitée à une profondeur de 600 à 800 m, pêche estimée à environ 200 T/an.
- augmentation des pêches sur DCP,
- développement d'une flotte semi-industrielle pour la pêche d'espadons,
- développement de partenariat avec les armements étrangers dans le domaine de la pêche thonière.

## **Gestion des pêches**

La gestion des pêches repose sur :

- le contrôle de la pêche par la mise en place de limites,
- la continuité de l'activité,
- l'approvisionnement en produits de la pêche pour le marché local.

Les pêches côtière et sur récif sont fermées aux compagnies étrangères.

Pour les espèces migratrices comme le thon, des accords sont en place avec l'UE, les Seychelles (sur une base de réciprocité) et le Japon pour la pêche dans la ZEE Mauricienne. Tous les navires étrangers doivent avoir un permis de pêche.

L'effort de pêche lié à la pêche artisanale doit être sensiblement réduit pour assurer la durabilité des ressources. En conséquence, des pêcheurs sont formés pour leur permettre une reconversion et rechercher des emplois sur les bateaux de pêche étrangers pêchant dans la ZEE.

## **Développement d'un Cadre juridique**

La Loi sur la pêche et les ressources marines 1998 (FMRA) fournit le cadre juridique pour la pêche et la gestion de ressources vivantes marines.

Des quotas de pêche pour la pêche de récifs des Mascareignes ont été imposés depuis 1994 et le nombre de navires fonctionnant sur les récifs plus petits est limité par un système des licences.

## **Aide pour le développement de la pêche et de l'aquaculture**

La FAO/UNDP a avec succès mis en application un projet de pêche de développement de DCP dans les années 80. Une évaluation des ressources en eau profonde de crevettes a été effectuée avec l'aide de la FAO/UNDP en 1990.

Le Japon a durant 5 ans participé au projet de surveillance des écosystèmes lagonaire, et participe au développement de l'aquaculture. L'Inde participe actuellement à des projets d'aquaculture. Plusieurs projets de pêche sont mis en application avec l'assistance de l'UE et d'accords bilatéraux.

## **5.3 - L'AQUACULTURE**

### ***5.3.1 - Historique***

Chapitre rédigé grâce aux informations communiquées par Yann Von Arnim, ancien responsable de Ferney aquaculture (ferme de Chevrettes) et diverses données en provenance du Ministère des pêches.

Premiers essais d'aquaculture en eau de mer remontent à un siècle environ avec l'exploitation des barachois.

Puis tentatives d'élevages en bassins d'eau douce (Black bass en 1949 et tilapia en 1950), essais poursuivis en 1976 avec l'introduction de carpes

Puis comme dans beaucoup d'îles à cette époque (Réunion, Tahiti, Guadeloupe, Martinique, Nouvelle Calédonie...), premiers élevages en eau douce de *Macrobrachium rosenbergii* appelé localement Camaron puis de Tilapia appelé localement Berri rouge.

## **Camaron**

### *Phase d'introduction*

1972 : La première éclosion

Le ministère de l'Agriculture avec l'aide de la FAO et du Dr. Rogene Thompson fit venir les premiers géniteurs en 1972.

Pour recevoir les premiers géniteurs, une éclosion expérimentale fut construite à Trou d'Eau Douce en 1971-72. Les quelques 25 000 juvéniles alors obtenus furent distribués dans les différentes fermes de l'île. Parallèlement, il fut démontré que l'espèce endémique *Macrobrachium lar* est envisageable mais économiquement non rentable du fait de sa croissance trop lente.

1976: Camaron Hatchery

Ce n'est qu'avec la construction de la Camaron Hatchery Co. Ltd.(CHL) en 1976 à Mon Trésor Mon Désert (MTMD) que la production devint significative. Cette éclosion a repris la technique d'élevage semi-statique dans des bacs rectangulaires dite en « eau verte » (technique japonaise) mis au point par le Dr. Fujimura en 1970.

1982 : AFRC et la Technique en « Eau Claire »

L'autre technique en « eau claire » dans des bacs cylindro-conique fut appliqué en 1979 dans l'éclosion de Trou d'Eau Douce qui en 1982 fut transférée au Albion Fisheries Research Center.

### *Phase de développement*

1985 : Construction de Camaron Production Ltd.

Le potentiel de production de CHL étant toujours largement supérieur à la demande, il fut décidé en 1985 de construire une ferme de grossissement centralisée de 16 ha, la Camaron Production Co. Ltd. (CPL).

1992 : Transfert de technologie à la CHL

La technique en « eau claire » fut également adoptée à la CHL en 1992 suite à la venue à Maurice de l'expert israélien Dr. Dan Cohen. Cette technique fut améliorée en y ajoutant des bio-filtres pour le recyclage de l'eau ce qui permit de stocker les bassins de grossissement en fin d'hiver.

1993 : Reprise de CPL et importation de l'écrevisse australienne

La ferme CPL en difficulté financière fut reprise par la sucrerie de Deep River Beau Champs (DRBC) en 1993 et renommée Ferney Aquaculture (FAL).

Avec ses 16 hectares en eau CPL fut la plus grande ferme de l'île (suivi de FUEL 3.3ha, Beau Plan 2.7ha REE 1.6ha, Médine 1.4ha...) Initialement conçue pour produire 30T annuellement cette production ne fut atteinte qu'en 1994 après huit années d'opération

L'écrevisse australienne Red Claw *Cherax quadricarinatus* fut introduite à Maurice pour diversifier les activités de FAL et d'AFRC. Malheureusement cette espèce n'a jamais réussi à surplanter le Camaron : taux de chair très bas ( 30 %) le marché ne s'est pas développé. La production annuelle moyenne plafonna à 5 tonnes de 1995 à 1999 et est depuis en régression.

### *Phase de régression de l'activité*

1998 : Reprise de CHL

L'éclosion CHL en difficulté financière fut reprise par les sucreries DRBC, Riche en Eau (REE) et Flacq Untied Estates Ltd. (FUEL) en 1998 et renommée l'Éclosion.

2002 : Fermeture de FAL et de l'Éclosion

Devant les problèmes croissant dont avait à faire face le secteur aquacole provoquant une situation financière de plus en plus fragile, la fermeture est devenue inévitable.

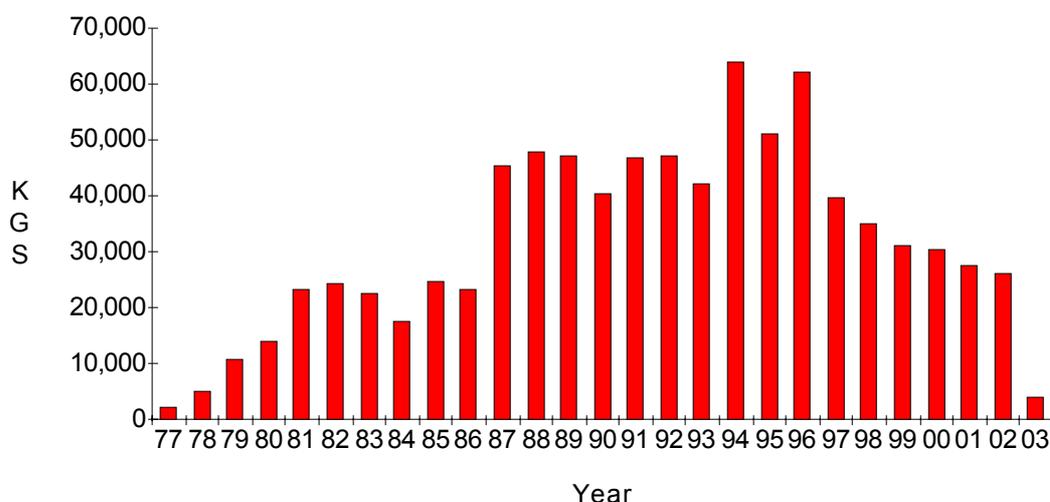
2003-2006 : Camaron à AFRC

La production de juvéniles de camaron est assurée par la seule éclosérie de AFRC (300 000 juvéniles/an). Trois fermes subsistent : REE, Médine, Beau Plan.

L'évolution de la situation est indiquée par les graphiques ci dessous.

### Production of Camaron in Mauritius

From 1977 to 2003



### Camaron Juveniles Production and Sales

From 1977 to 2003

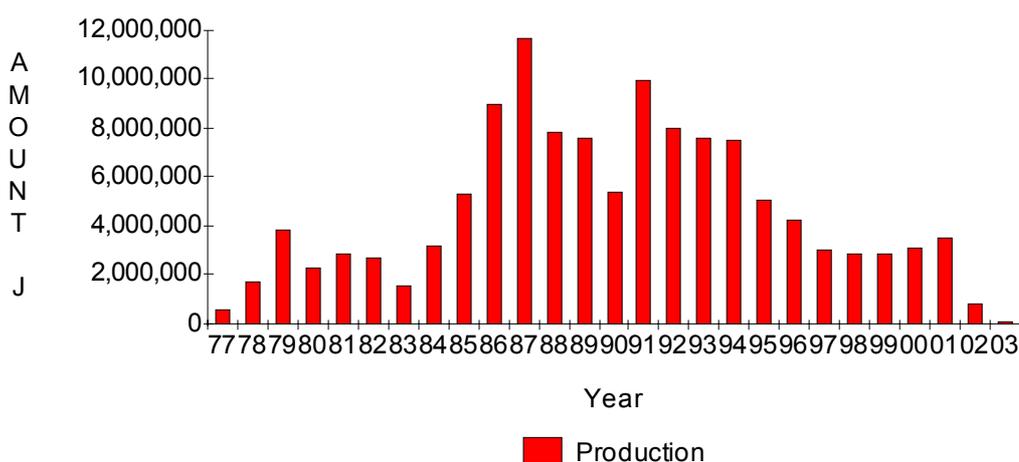


Fig. 20. Évolution de la production de camaron à Maurice  
(source Yann Von Arnim)

### Production of Crayfish in Mauritius

From 1997 to 2003

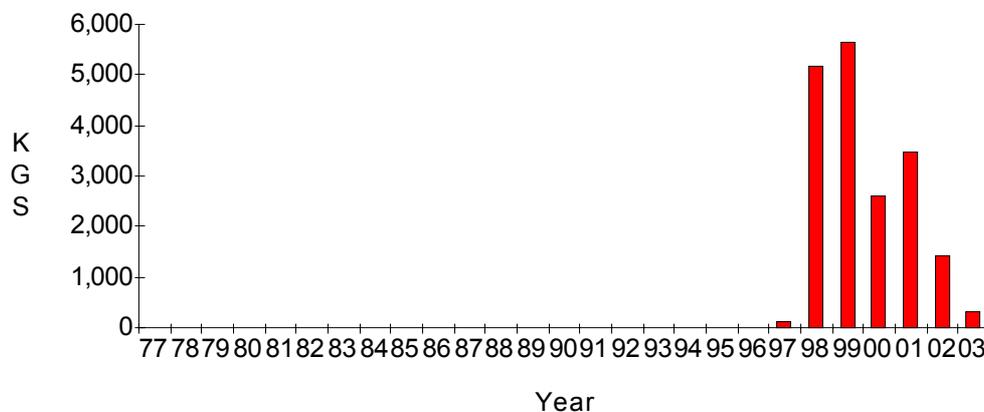


Fig. 21. Evolution production de crayfish (source Yann Von Arnim)



Fig. 22. Chevrettes produites à Maurice (Photos Yann Von Arnim)



Fig. 23. Construction de CPL : 1985  
(Photo Yann Von Arnim)

### **Berri Rouge**

1982 : Géniteurs à AFRC

Importation hybride de Tilapia par Ministère de la Pêche.

1985 : Géniteurs à CHL

Importation de géniteurs de Tilapia par CHL pour mener ses premières expériences de reproduction. Pour faciliter sa commercialisation, le poisson fut renommé « Berri Rouge ».

1990 : nouveaux essais

*O. Aureus*, *mozambicus*, *niloticus*, mais dégénérescence . Pas apprécié

1992 : Écloserie de Ferney

Suite à l'importation d'un gros stock de géniteurs de deux lignés pures d'Israël (*Oreochromis niloticus* et *Oreochromis mozambicus*) une écloserie fut construite à Ferney.

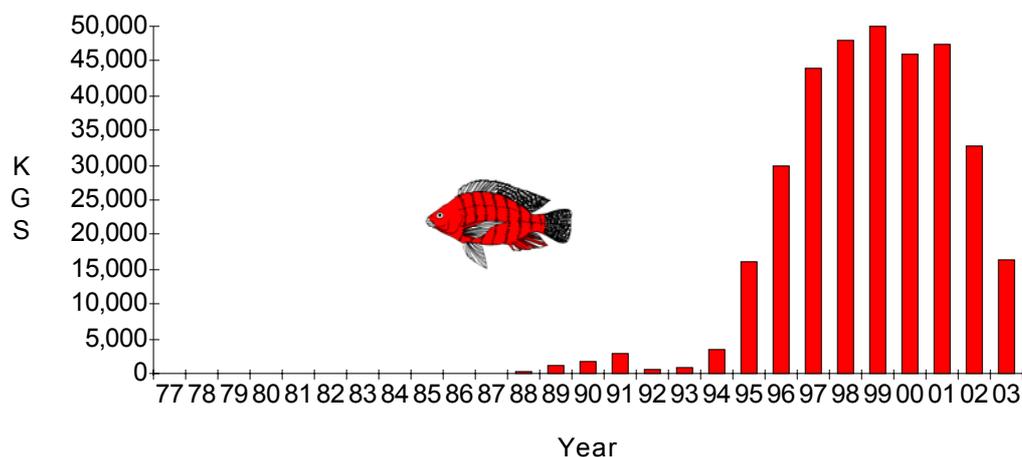
1993 : Fermes super-intensives

Construction de deux fermes à REE et FUEL portant la capacité théorique totale des fermes Mauricienne à 500T/ha. Dans le contexte aquacole à Maurice, cette production ne fut jamais atteinte.

2002 : Fermeture de FAL. Transfert des activités.

Avec la fermeture de FAL la production d'alevins de Berri Rouge s'est concentrée à la Ferme Fish Farm et à REE.

### Production of Berri Rouge in Mauritius From 1988 to 2003



### Berri Rouge Fry Production and Sales From 1995 to 2003

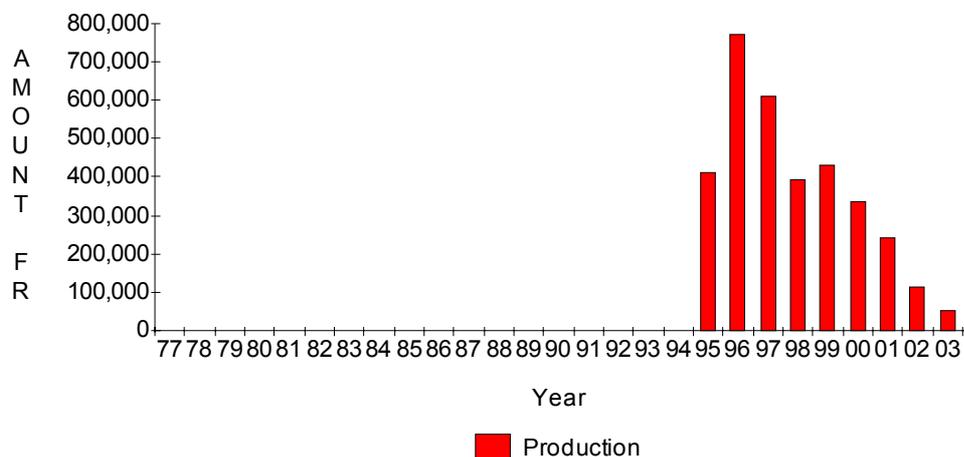


Fig. 24. Évolution de la production de tilapia à l'île Maurice  
 (source Yann Von Arnim)



Fig. 25. Elevage de Tilapia à Maurice  
(Photos Yann Von Arnim)

### **Crustacés marins**

Plusieurs essais effectués sur l'élevage de crevettes (*Penaeus.monoceros* *P.monodon*. *Platysulcatus*, *P.indicus*) aucun n'ayant pu donner lieu à une production. De fait il n'existe pas véritablement de site propice à Maurice.

A noter depuis 1999, des essais d'élevage du crabe *Scilla serrata* en collaboration avec chercheurs japonais

### **Poissons marins**

1989-*Rhabdosargus sarba*: essais de repeuplement

### **Concombres de mer**

Depuis 2004 essais d'élevage de concombres de mer : partenariat en cours avec des chercheurs Indiens en vue de repeuplement. Au moins 6 espèces présentes à Maurice, les 2 qui semblent les plus intéressantes sont *Holothuira atra* et *Bohadschia mamorata*.

### **Coquillages**

1971. *O. gigas* et *edulis* essais en barachois

## **5.3.2 - Le cas des barachois**

### 5.3.2.1 - Localisation

Selon une étude, « 2006 Report No1 on Management of Barachois » (plan de restructuration des barachois) par le Ministère des terre et logement, 31 barachois ont été répertoriés dont 22 sont propriété du gouvernement et 9 privés. Voir carte de localisation ci dessous (carte n° 2). 2 sont activités Melville et Nozaïc.



Vues de barachois



### 5.3.2.2 - Principe de fonctionnement

Le principe de fonctionnement des barachois est le même que celui des réservoirs à poissons qui existaient en France, Espagne ou Italie. Il s'agit de piéger des juvéniles, voire des larves, de diverses espèces avec l'eau de remplissage gravitaire de bassins semi artificiels.

Cette technique présentait l'avantage à une époque où l'énergie était rare, de ne pas nécessiter de travaux ou de frais d'exploitations importants. Une fois la digue d'isolation du bassin effectuée le propriétaire devait en effet seulement alimenter son bassin en utilisant judicieusement les batardeaux et les grilles disposées dans le moine de communication avec l'extérieur.

Les rendements étaient de l'ordre de 300 +/- 50 kg/Ha/an, ce qui est très faible comparativement aux systèmes de production modernes. Précisons toutefois que dans ce type d'exploitation, il n'y avait pas d'apport de nourriture, ou alors très exceptionnellement ce qui correspond précisément au mode de production extensif avec exploitation quasi exclusive de l'écosystème naturel (cf définition de l'aquaculture de production au chapitre 3.3.1).

Une présentation schématique du fonctionnement d'un barachois est faite ci-dessous.

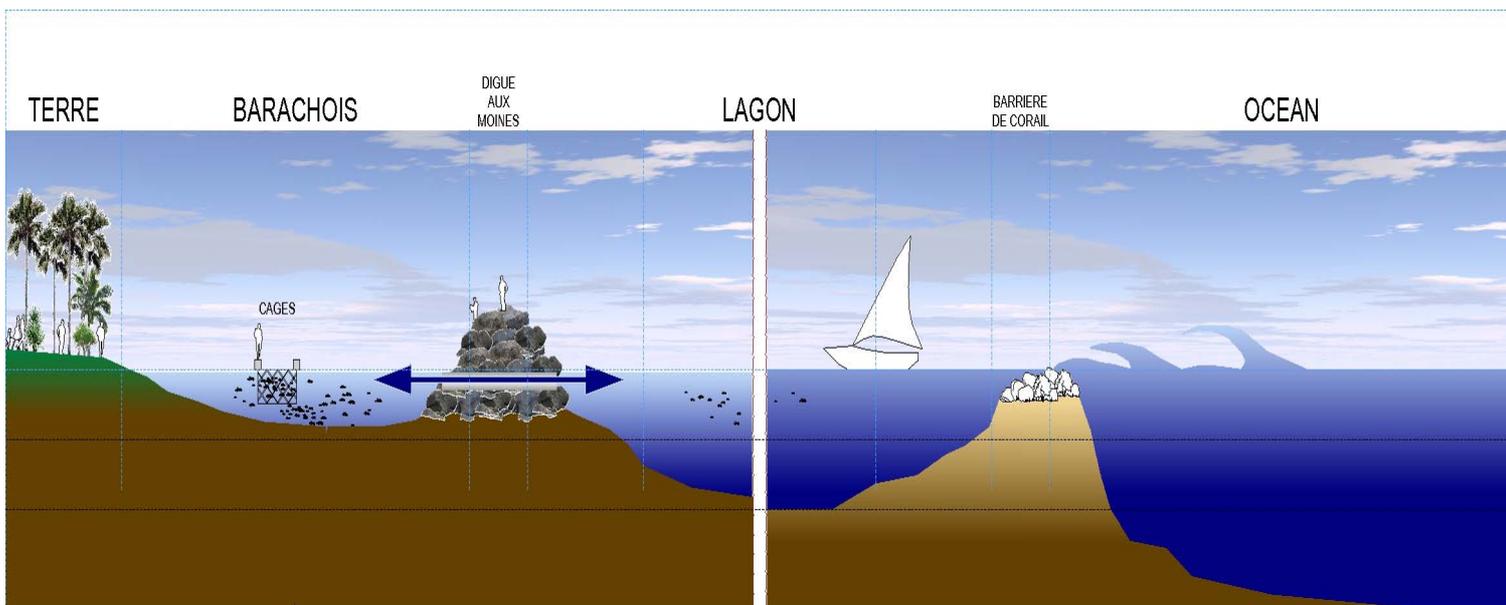


Fig. 26. Principe de fonctionnement d'un barrachois

### 5.3.2.3 - Production actuelle

En théorie le barachois ne produit que des espèces locales puisqu'il est censé collecter les larves qui entrent avec l'eau de mer ou plus exactement du lagon. Du fait de la faiblesse des rendements obtenus (compétition entre les espèces, certaines espèces peu productives, etc... ) certains propriétaires de barachois ont tenté de les utiliser comme des bassins d'élevage dans lesquelles sont introduites des espèces sélectionnées pour leurs performances.

Parfois, le choix a été fait de ne produire qu'une seule espèce. C'est ainsi que des productions de crevettes, d'huîtres ou de mullets ont été tentées.

D'autres fois c'est une espèce endémique qui a été élevée telles que le tilapia ou la crevette (*P.monodon*).

A noter que des élevages en cages ont été tentés dans les barachois comme l'atteste la photo ci-dessous.



Fig. 27. Cages d'élevage abandonnées dans un barachois

La synthèse des productions obtenues dans les barachois est de l'ordre de 5 tonnes :

- Poissons divers : 3,0 tonnes
- Crabes : 1, 6 tonnes
- Huîtres : pas de données mais estimation de quelques centaines de kg.

Dans tous les cas les rendements moyens sont restés faibles et à dire vrai tout à fait conformes à ce que ce type de système est en mesure de produire. Les raisons sont bien connues :

- La productivité naturelle, c'est à dire la capacité de l'écosystème à générer une biomasse, n'est pas dépendante des espèces introduites mais des interactions écologiques des différents compartiments du bassin ; sols, colonne d'eau, berges. On sait maintenant que sans modifications artificielles (tel qu'un apport de nourriture) cette productivité est en moyenne de l'ordre de 350 kg/ Ha/an. Les cas qui ont laissé envisager que cette dernière pouvait être supérieure sont **l'exception et ne sont pas le reflet d'une situation contrôlée.**
- L'hydraulique des barachois n'est pas suffisamment contrôlée pour qu'il soit possible d'envisager une homogénéisation des conditions d'élevages. Il faudrait pour cela une alimentation en eau de mer par pompage et des formes de bassins aussi proches que possible d'un rectangle,
- L'apport de nourriture n'est pas possible sans perturber la qualité de l'écosystème (accumulation de matière organique sur le fond et dégradation de la qualité de la colonne d'eau),
- L'absence de possibilité d'assec rend impossible toute tentative de dégradation de la matière organique accumulée sous forme de vase noire très réduite. Il faudrait pour que cette période d'assec soit possible (1 mois par an environ) que le fond du barachois soit à un niveau supérieur aux marées basses de vives eaux et/ou que la digue soit parfaitement étanche, ce qui n'est pas le cas. Par ailleurs la présence courante de petits ruisseaux en fond de barachois rendrait impossible toute tentative.

Bien que le coût des intrants soit mineur, la faiblesse des productions obtenues n'est pas compatible avec la rentabilité d'une entreprise de production aquacole, même artisanale.

C'est pourquoi, aucune entreprise qui exploite des barachois n'est aujourd'hui en position d'équilibrer ses comptes sur la base de la seule commercialisation de sa production aquacole.

Toutefois, en introduisant une dimension touristique associée à une protection de l'espace littoral (les barachois sont souvent localisés dans des zones d'espaces remarquables tels que des mangroves), il est envisageable de préserver ces systèmes d'exploitations assez uniques dans le monde de l'aquaculture.

C'est dans ce sens que semble s'orienter le plan de réhabilitation des barachois proposé par le Ministère de l'habitat et du foncier.

A noter qu'il existe un hôtel qui a intégré dans sa conception, l'utilisation d'un barachois. Les bungalows sont ainsi ouverts pour certains sur le lagon et pour d'autres sur le barachois.



*Intégration hôtel Barachois*



### 5.3.3 - La production actuelle

Espèce	Production	%
Berri rouge	15.0	3,80
Freshwater prawn	8.0	2,02
Crayfish	0.3	0,08
Marine fish (barachois)	3.0	0,76
Mangrove crab (barachois)	1.6	0,40
Red drum (floating cages)	367.5	92,94
<b>Total</b>	<b>395.4</b>	

Fig. 28. Production de l'aquaculture Mauricienne en 2005

Il doit exister une petite production d'huîtres mais les données ne sont pas disponibles.

Avec 93 % des productions Mauriciennes, FMM est bien entendu en position de leader local mais cette situation ne doit pas occulter l'intérêt que peuvent représenter les autres élevages de l'île, lesquels resteront quoiqu'il en soit à une dimension beaucoup plus modeste. Par ailleurs cette entreprise démontre également quelle peut être l'évolution d'une production dès lors que les fondamentaux zootechniques et commerciaux sont bien identifiés puis respectés.

Quoiqu'il en soit, ce début de succès de l'aquaculture de l'ombrine à l'île Maurice permet d'envisager une accélération prochaine de sa production avec un bon positionnement commerciale de cette nouvelle origine de poisson d'élevage.

### 5.3.4 - La ferme marine de Mahebourg

#### 5.3.4.1 - Présentation

La Ferme Marine de Mahebourg (FMM) a débuté son activité en 2002 à l'initiative d'un porteur de projet privé, non professionnel de l'aquaculture, qui, conscient des potentialités du secteur, a souhaité en explorer les différentes facettes.

Après analyse de diverses opportunités, il est rapidement apparu que les meilleures options concernaient la production de poissons marins en cages lagunaires et ceci pour plusieurs raisons :

- Techniques maîtrisées bien que relativement récentes en milieu tropical,
- Conditions environnementales favorables à la production en cages sous réserve d'utilisation d'espèces adaptées,
- Opportunités locales quant à la commercialisation des productions en phase initiale de production,
- Bonnes possibilités d'exportations.

La viabilité du projet reposait sur une taille critique suffisante pour absorber l'investissement de l'écloserie, outil indispensable compte tenu de l'absence de production industrielle d'alevins à l'île Maurice.

Rapidement il s'est avéré que le choix de l'ombrine tropicale (*Sciaenops ocellata*) répondait aux attentes de FMM. Les principaux paramètres d'élevage en cage (survie, croissance, taux de conversion alimentaire) furent en effet conformes aux objectifs dès les premières bandes d'élevage.

Quant à l'écloserie, les résultats furent également en accord avec les projections exception faite de la stabulation des premiers géniteurs dont la maturation fut plus longue que prévu.

Aujourd'hui l'entreprise se compose des unités suivantes (cf photos ci-dessous) :

- Ecloserie d'une capacité de production d'un million d'alevins par an répartis entre l'ombrine tropicale et une daurade locale, « la gueule pavée » (*Rabdosargus sarba*)
- Une ferme de grossissement d'une capacité actuelle de 500 tonnes par an en cours d'extension dans un premier temps à 1 000 tonnes par an,
- Une unité de conditionnement en cours de construction dont la mise aux normes et la capacité permettront d'aborder significativement les marchés export.

Le mérite de cette exploitation est d'avoir su aborder l'aquaculture Mauricienne avec un regard d'industriel puis de calibrer son investissement en fonction de l'évolution du potentiel commercial. FMM est aujourd'hui une référence en matière d'aquaculture Mauricienne.

Bien que dans certains pays les productions d'ombrine soient beaucoup plus importantes et sans commune mesure en Chine, il est important de rappeler que FMM est certainement un des leaders de l'élevage de poissons marins en cages.



Vues de Fermes Marine de Mahebourg

### **5.3.5 - Conclusions sur la nature de l'évolution de l'aquaculture Mauricienne**

#### 5.3.5.1 - Les différentes espèces élevées

Rares sont les pays qui ont développé autant d'efforts, principalement soutenus par le centre d'Albion, sur un panel d'espèces aussi varié que ce soit en eau douce ou en eau de mer sur des espèces aussi différentes que des poissons, des crevettes, des crabes, des coquillages ou des holothuries.

A ce stade, il est nécessaire de concentrer ces efforts de mise au point zootechnique sur les quelques espèces les plus prometteuses de poissons marins seuls en mesure de faire évoluer rapidement la production de l'île Maurice.

#### 5.3.5.2 - Les différentes méthodes de production

Quatre approches de la production ont été tentées à L'île Maurice :

- la production extensive en barachois,
- les élevages artisanaux et semi industriels de chevrettes,
- l'élevage artisanal de tilapia,
- la production à vocation industrielle de poissons marins avec l'ombrine en fer de lance.

##### **Approche 1 : l'utilisation des barachois**

Bien qu'encore très présente dans les esprits, la méthode de production en barachois n'a jamais permis d'envisager des productions importantes, les apports étant plutôt, soit des diversifications secondaires au sein de domaines agricoles, soit des productions artisanales difficilement équilibrées financièrement.

Aujourd'hui, une réflexion est engagée sur la conversion des barachois existants en support d'activités éco touristiques.

→ Absence de perspectives de productions significatives

##### **Approche 2 : productions artisanales et semi-industrielles de chevrettes**

Après un période d'optimisme marquée dans les années 80-90 par la mise en production de 25 ha de bassins destinés à la production de chevrettes, la production totale a plafonné à 60 tonnes. La faiblesse de ces productions et des marchés locaux a provoqué le quasi arrêt de ces filières à terre. D'autres causes ont été identifiées par les différents acteurs impliqués dans la filière tels que :

- Débit d'étiage régulièrement trop faible sur la plupart des exploitations,
- Problèmes redondants de vols de cheptel en cours d'élevage,
- Techniques de production pas toujours adaptées aux objectifs et/ou contraintes de sites.

→ Absence de perspectives autres que quelques dizaines de tonnes au mieux commercialisées sur un marché local peu important mais demandeur de ce produit de qualité.

##### **Approche 3 : élevage artisanale de tilapia**

Apogée de la production dans les années 2000 avec un tonnage total de 50 tonnes, depuis régression constante. Marché local peu demandeur, prix de vente faible. Tentative de production en système intensifié. Plus que la technique (il se produit aujourd'hui pas loin de 2 millions de tonnes de tilapia d'élevage dans le monde), c'est l'impossibilité de valoriser le marché local qui a réduit la filière à une dimension confidentielle.

Pourtant des perspectives locales ne seraient pas à exclure sous réserve d'une approche industrielle de la filière.

#### **Approche 4 : la production industrielle d'ombrines**

Cette approche n'en est qu'à ses débuts, mais à l'évidence, c'est elle qui donne les meilleurs résultats dans le contexte Mauricien.

Plusieurs raisons peuvent expliquer ce début de succès mais l'une des plus importantes est certainement l'approche **résolument industrielle** dès la mise en place de l'opération.

### **5.4 - LE CONTROLE SANITAIRE**

Les activités de productions aquacoles nécessitent d'être très encadrées par les contrôles sanitaires. Ceux-ci doivent s'appliquer à deux niveaux :

- production afin de limiter les risques de dégradations de la qualité des milieux d'élevage et d'apparition de pathologies affectant les cheptels,
- mise en marché avec contrôle de la qualité des produits destinés à la commercialisation locale et surtout internationale. En général, les réglementations sont beaucoup plus strictes dès lors qu'il s'agit d'exportations car lors du passage des barrières douanières c'est la législation du pays importateur qui s'exprime.

Dans les deux cas, il est nécessaire d'exercer des contrôles réguliers s'appuyant sur une législation adaptée. Celle-ci ne peut être une simple adaptation des règlements existants en agriculture et en élevages terrestres (voir à ce sujet chapitre 9.4.1.1).

### **5.5 - CONCLUSIONS**

Un paysage contrasté avec une ferme largement leader.

Ainsi la seule analyse des acquis obtenus lors des expériences passées d'aquaculture à l'île Maurice prouve que les orientations générales doivent :

- **Favoriser l'approche industrielle,**
- **Rechercher le développement de l'élevage de poissons marins,**
- **Au mieux, réserver l'élevage de crustacés d'eau douce à une dimension artisanale,**
- **Se limiter à un choix de quelques filières prioritaires ; 2 paraissent un maximum à l'échelle de l'île.**

## 6 - MAURICE ET SES CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES ET HYDRO- ECOLOGIQUES

Maurice est une île volcanique composée principalement de roches basaltiques. Elle est située dans le sud-ouest de l'Océan Indien entre le 57°18' et le 57°48' de longitude Est et entre le 19°50' et le 20°31' de latitude du Sud, environ 1850 km<sup>2</sup>, une côte d'environ 240 kilomètres de long extrêmement dentelée en raison de l'âge variable de la roche.

Il n'est pas nécessaire compte tenu du contexte de cette étude, de faire une description exhaustive de la situation climatique et hydro écologique. Toutefois les principaux paramètres pouvant influencer le choix des sites, des espèces et des filières aquacoles devaient être abordés sachant que les facteurs principaux sont certainement les températures moyennes de l'eau, l'orientation et la force de la houle et du vent et enfin la disponibilité en eau de qualité qu'elle soit douce ou marine.

Une présentation cartographique générale est faite sur la carte n° 3.

### 6.1 - LE CONTEXTE CLIMATIQUE

Île subtropicale aux saisons hivernales et estivales marquées, avec des différences climatiques assez sensibles selon que l'on soit au vent ou sous le vent de l'île.

#### 6.1.1 - Orientation et force des vents

La direction et la force moyennes des vents traduites en pourcentage de fréquence sont fournies par le tableau ci-dessous. Relevés effectués de 1995 à 2005 à Vacoas.

Direction Speed(km/h)	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total
< 0									5,75
2 - 12	0,50	3,33	13,33	21,83	1,25	1,25	0,83	1,67	44,00
12 - 30	0,33	2,92	14,75	30,58	0,50	0,17	0,00	0,33	49,58
> 30	0,00	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17

Fig. 29.

Direction et force des vents. Vacoas.  
Source : service de la météorologie de Maurice

Les vents dominants sont donc de secteur Est (52,4 %) à Sud/Est (28,1%) avec une vitesse comprise entre 12 à 30 km/h 50 % du temps et 44 % du temps compris entre 2 à 12 km/h.

Ils soufflent fortement tout au long des mois d'hiver, de mai à septembre. Durant les mois d'été, de novembre à avril, ils sont plus faibles et virent à l'Est-Sud-Est et à l'est.

Les vents forts (>30 km/h) sont donc rares mais non négligeables puisqu'ils représentent 0,8 % du temps, soit presque 3 jours par an de secteur Nord Est.

Ces données ont permis de réaliser la rose des vents suivante qui traduit la très forte dominance des vents de secteur Est à Sud-Est. Ce point est bien entendu d'une importance capitale lors du choix de la localisation des sites potentiels d'implantation des fermes aquacoles.



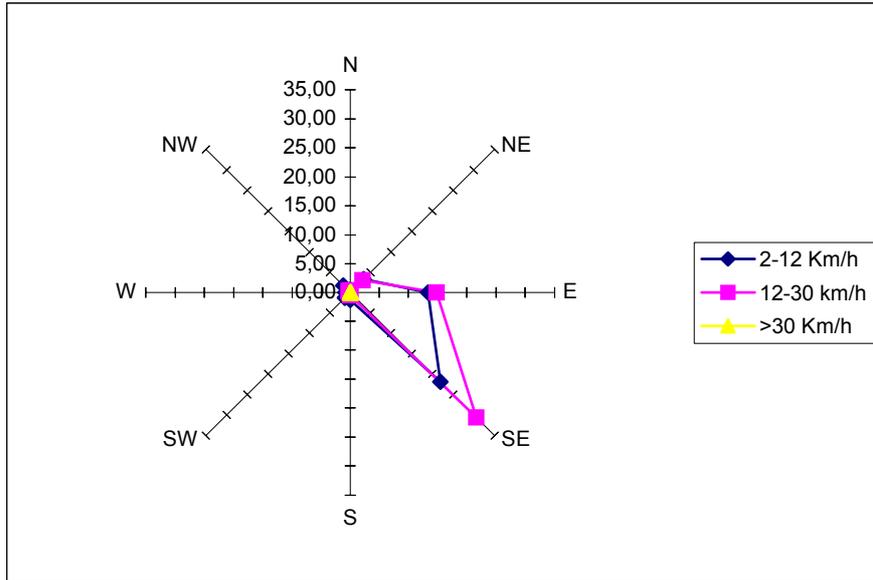


Fig. 30. Rose des vents moyennes 1995-2005.  
 Source Mauritius Meteorological Service

### 6.1.2 - Température de l'air

Les températures de l'air varient de 31°C à 24°C au niveau de la mer durant les mois les plus chauds pour être comprises entre 20°C et 25°C en hiver.

Les 3 schémas ci-dessous traduisent le peu d'écart existant entre les différentes zones de l'île avec des écarts à la moyenne saisonnière assez faible.

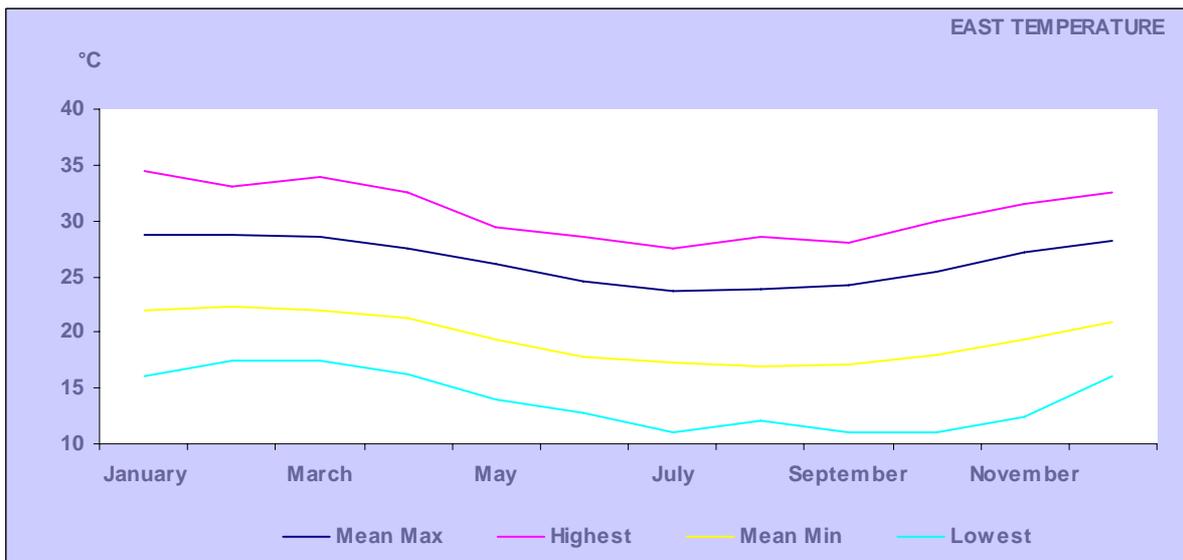


Fig. 31. Température de l'air. Est de l'île  
 Source Mauritius Meteorological Service

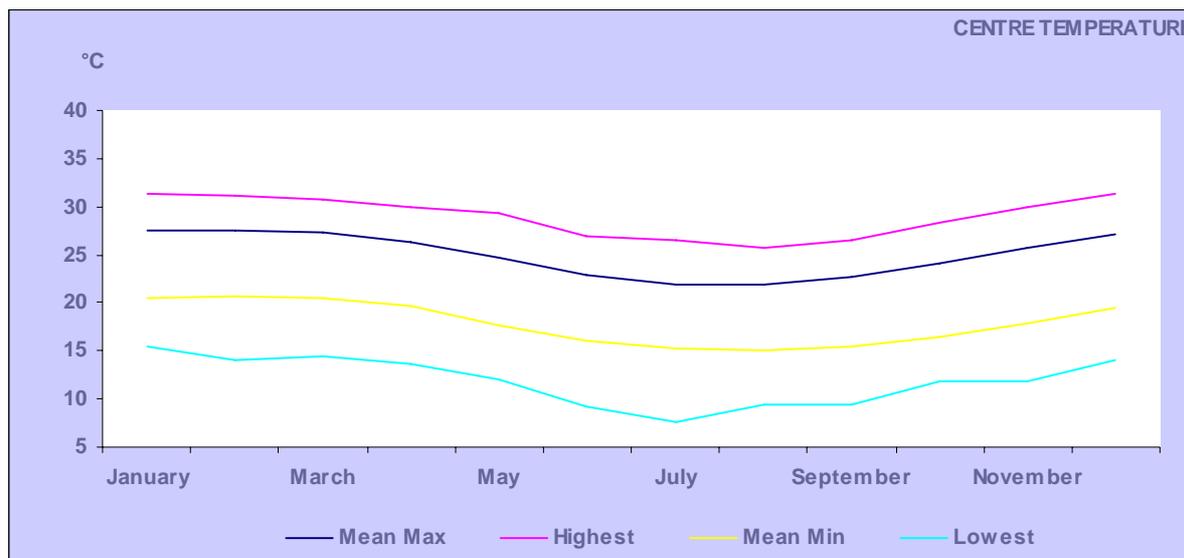


Fig. 32. Température de l'air. Centre de l'île.  
Source Mauritius Meteorological Service

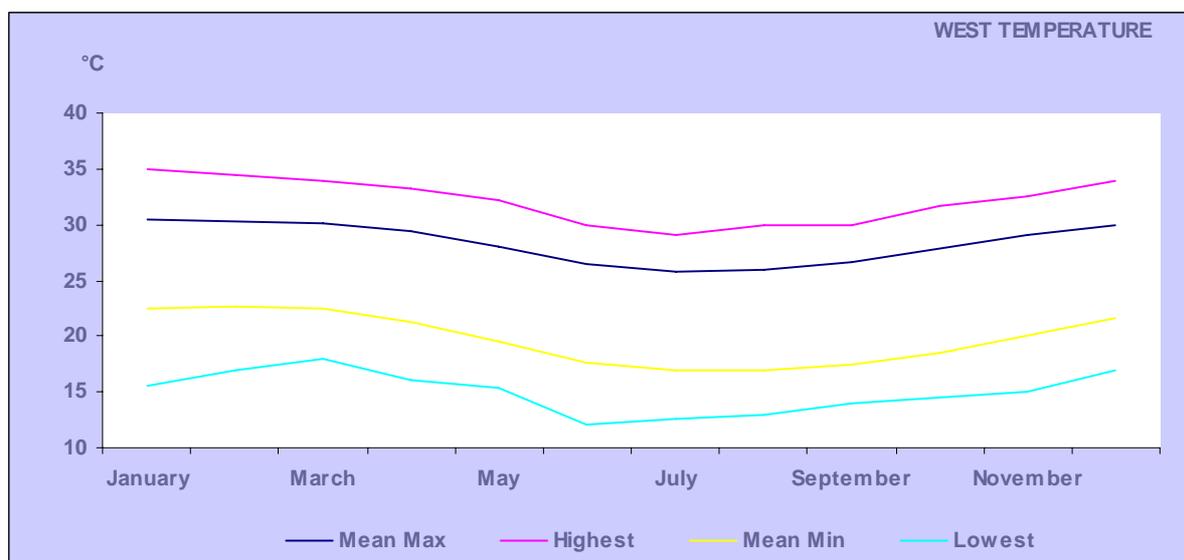


Fig. 33. Température de l'air. Ouest de l'île.  
Source Mauritius Meteorological Service

### 6.1.3 - La pluviométrie

Les précipitations sont nettement saisonnières, en particulier sur les régions côtières qui reçoivent une moyenne de 145 cm annuellement contre 280 cm au centre de l'île.

La saison des pluies débute en Décembre pour s'arrêter en Mai.

Les différences sont donc assez marquées sur le littoral avec des pluviométries en moyennes annuelles suivantes :

- Nord : 134 cm
- Est : 207 cm
- Sud : 256 cm
- Ouest : 92 cm

Le régime des vents dominants orientés au SE explique ces différences qui, il faut le souligner, sont du simple au double entre d'une part l'Ouest et l'Est et d'autre part le Nord et le Sud de l'île.

Les graphiques ci-dessous résument la situation.

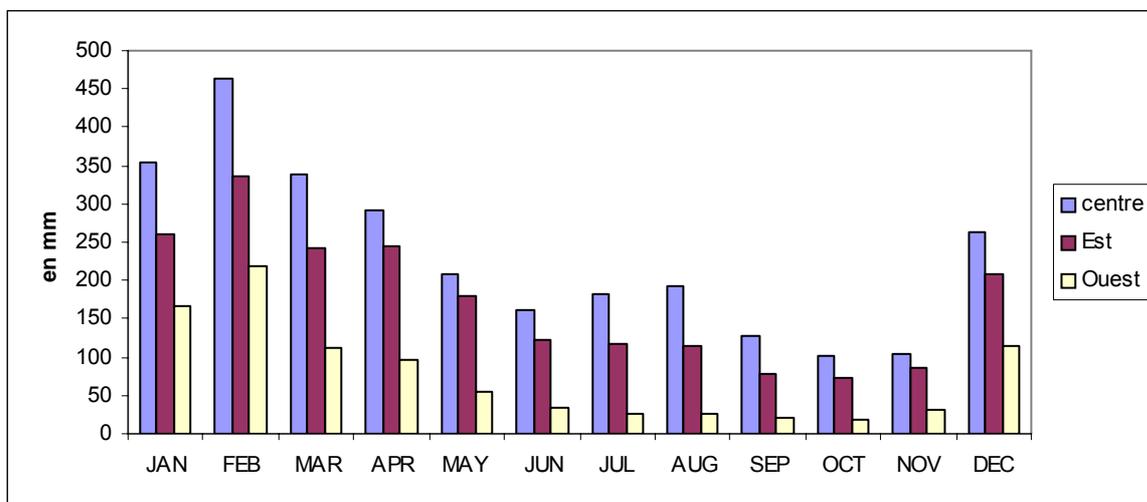


Fig. 34. Pluviométrie.Centre, Est et Ouest  
Source Mauritius Meteorological Service

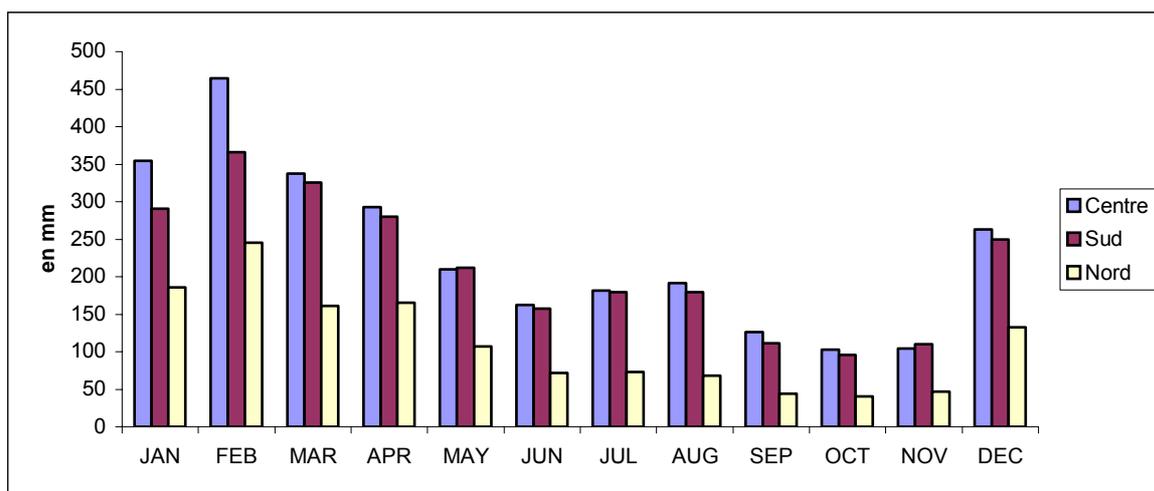


Fig. 35. Pluviométrie.Centre, Sud et Nord  
Source Mauritius Meteorological Service

### 6.1.4 - Les accidents climatiques

L'été est également la saison des cyclones, avec une plus grande fréquence durant les mois de janvier et février, sachant qu'ils peuvent survenir de Novembre à Avril.

L'annexe 3 précise la fréquence des cyclones depuis 1945, soit 67 en 61 ans. La présence de cyclones est donc quasi annuelle à l'île Maurice. Leur force est cependant très variable d'un épisode à l'autre. Certains cyclones, dont la vitesse du vent n'excède pas 120 km/h, ne sont en fait que des tempêtes tropicales, nettement moins destructrices.

Les cyclones se forment en général dans le Nord Est de l'île Maurice pour descendre vers les latitudes Sud avant de disparaître. C'est pourquoi, en règle générale, les cyclones frappent par le Nord de l'île, comme l'atteste la carte ci dessous. Rares sont les cyclones qui frappent l'île par sa côte Ouest.

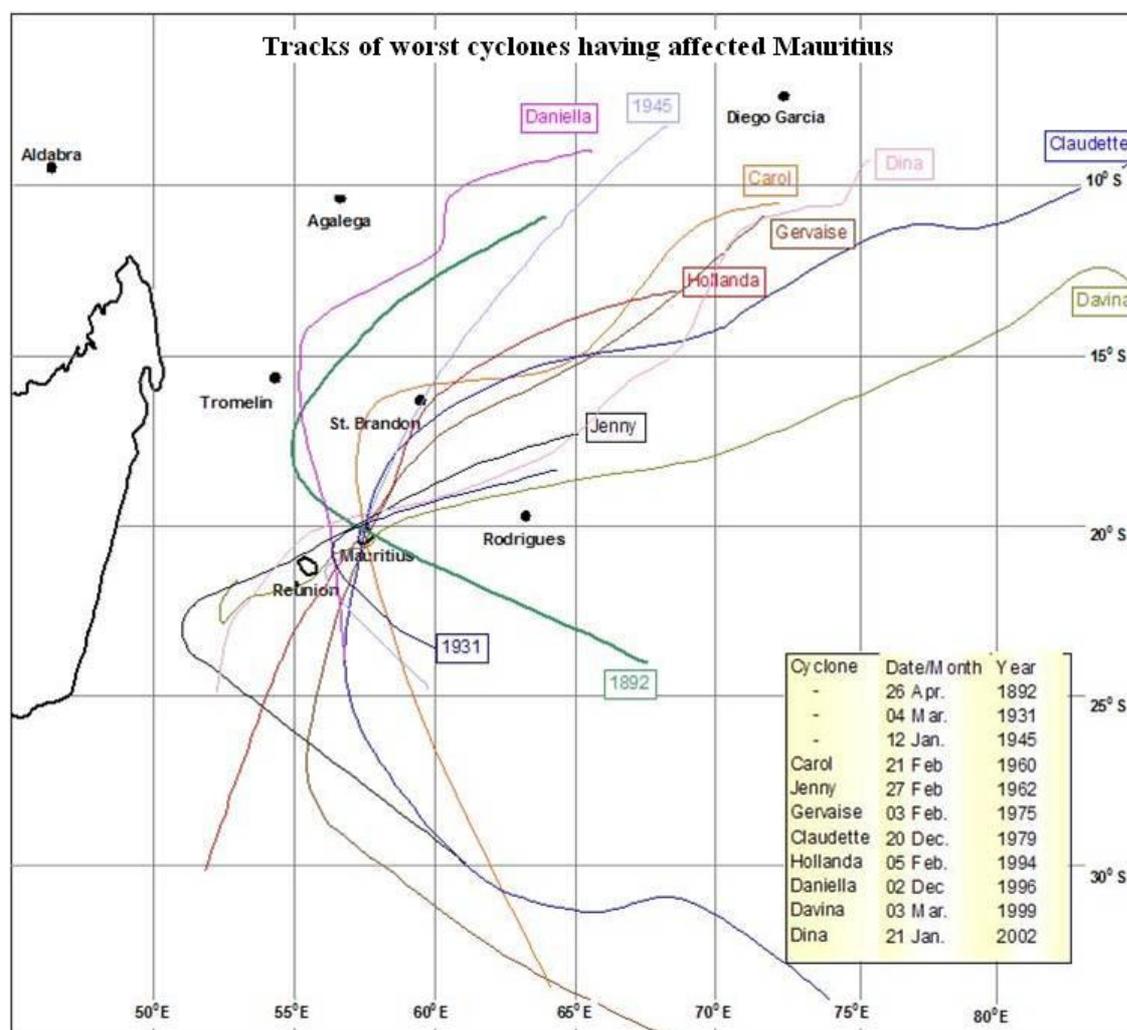


Fig. 36. Source. Trajectoires cyclonique  
Source Mauritius Meteorological Service

Les protocoles de prévention des cyclones sont aujourd'hui suffisamment fiables pour que les risques puissent être prévenus 3 jours avant un passage. Toutefois, plus que le vent, c'est la houle qui est la plus à craindre pour les installations aquacoles, notamment du fait de son amplitude et des phénomènes de réflexion sur le littoral. (cf chapitre 6.2.3).

## 6.2 - LE CONTEXTE HYDROLOGIQUE

### 6.2.1 - Le cycle de marée

Le cycle est de deux marées hautes et basses par jour lunaire de type semi-diurne. Le marnage est faible de l'ordre de 1,2m pour les marées les plus fortes, moyenne à 0,6 m. Le renouvellement de l'eau dans les barachois est donc particulièrement faible.

Toutefois les marées sont suffisantes pour provoquer dans les lagons des courants parfois violents qui s'ajoutent aux mouvements des masses d'eau provoqués par les apports générés par les houles déferlants sur le récif.

En l'absence de données disponibles, on observera ci-dessous le cycle de marée aux Seychelles caractérisé par une amplitude supérieur d'environ 0,70 m.

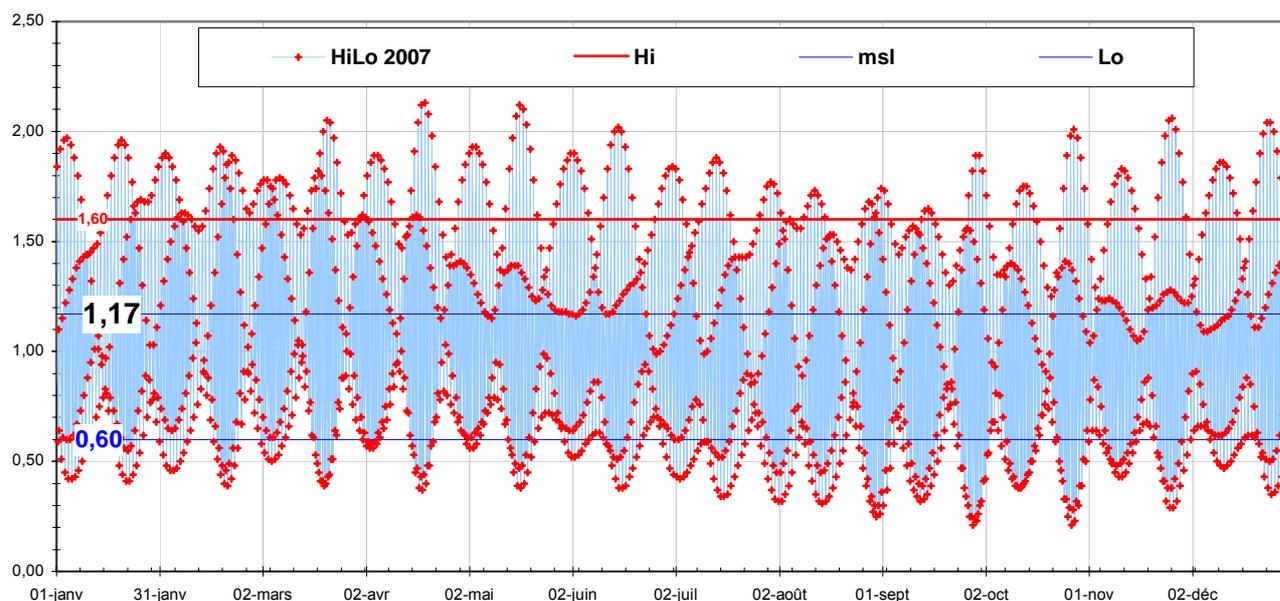


Fig. 37. Exemple de Cycle de marée Seychelles pour année 2007

### 6.2.2 - Température et salinité

Les températures de l'eau de mer suivent avec un léger décalage la variation des températures moyenne de l'air : minimum 23°C d'août à septembre et maximum 27 à 28 °C de Février à Mars.

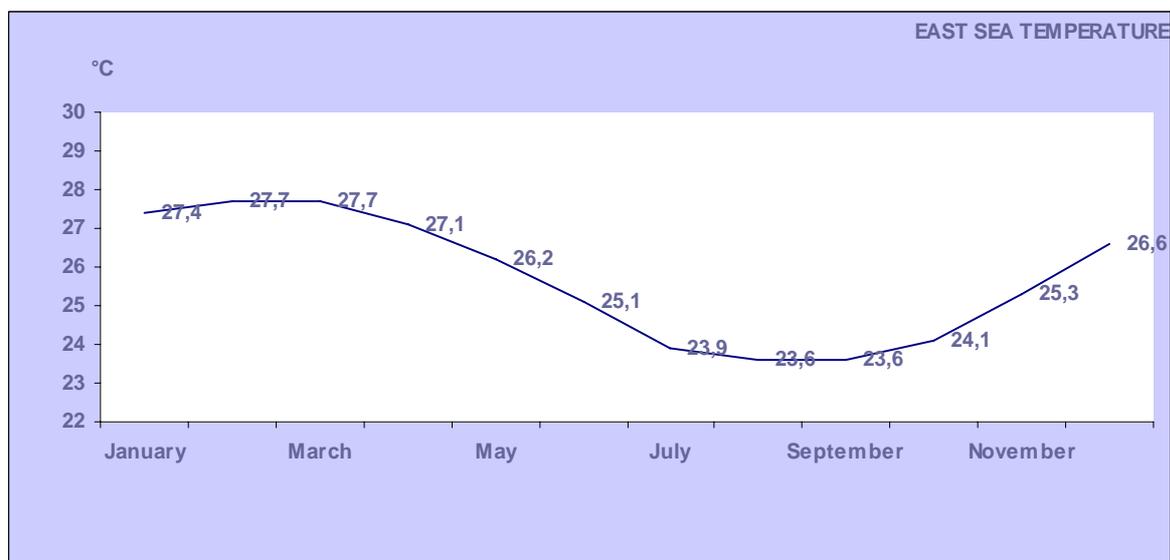


Fig. 38. Evolution annuelle de la température de l'eau de mer  
Source Mauritius Meteorological Service

Ces températures ne sont pas particulièrement élevées, comparativement à d'autres sites tropicaux. La vitesse de croissance des élevages pourrait donc en être sensiblement affectée, notamment en

saison froide. Toutefois ce cycle annuel de température peut participer au confort de certaines espèces ainsi qu'à une bonne oxydation des fonds sous les cages..

Les salinités de l'eau de surface près des récifs varie de 35 ‰ à 36 ‰ avec des baisses parfois de plusieurs points lors des épisodes fortement pluvieux. Les lagons peuvent alors se colorer en brun du fait de l'importance des apports terrigènes.

Il existe des gradients de salinité très marqués dans les biotopes saumâtres, à proximité des fleuves, dans les estuaires ou dans les zones d'infiltration d'eau douce principalement sur la côte Est.

Ces apports d'eaux continentales peuvent localement favoriser la productivité primaire. Celle-ci reste toutefois parmi la plus basse de l'Océan Indien avec moins de 15g C/m<sup>2</sup>/jour → les sites d'élevages conchylicoles sont donc peu nombreux.

### 6.2.3 - L'hydrodynamisme

#### Courantologie

Les données disponibles sur la courantologie des lagons et des côtes Mauriciennes sont éparses et peu fournies.

Les éléments que nous avons pu recueillir sont les suivants :

- Vitesse habituel du courant lagonaire à Albion, Mahebourg passe Nord et Ile au Cerf : 0,2 m/s
- Absence de relevés en périodes cycloniques, mais à l'évidence des courants violents de plusieurs noeuds peuvent apparaître,
- Courants de secteur Est pouvant atteindre 5 noeuds au Nord de l'Ile (Sud Ile plate).

Les lagons sont par ailleurs fortement affectés par des courants de fonds pouvant atteindre plusieurs noeuds provoqués par des entrée massives d'eau de mer générées par des brusques variations de pressions atmosphériques ou d'autre phénomènes atmosphériques locaux (renforcement du régime des alizés par exemple).



Exemple de courant sortants des lagons : côte Nord Ouest

### Régime de houles

Il n'existe qu'un seul houlographe, il est disposé au large de Bleu Bay, c'est à dire dans une zone pleinement exposée aux vents dominants. Les données collectées sont exprimées en hauteur moyenne sur 10 ans :

<b>DATA FROM WAVERIDER BUOY OFF BLUE BAY COAST (1996-2005)</b>		
	<b>Monthly Average Wave Height (cm)</b>	<b>Predominant Wave Direction</b>
<b>JANUARY</b>	155	South East
<b>FEBRUARY</b>	180	South East
<b>MARCH</b>	183	East South East to South South East
<b>APRIL</b>	207	South East
<b>MAY</b>	211	South East
<b>JUNE</b>	224	South East
<b>JULY</b>	258	South East
<b>AUGUST</b>	234	South East
<b>SEPTEMBER</b>	206	South East
<b>OCTOBER</b>	171	South East
<b>NOVEMBER</b>	154	South East
<b>DECEMBER</b>	137	South East

Fig. 39. Hauteur moyenne des houles  
Source Mauritius Meteorological Service

D'après ce tableau, la hauteur moyenne de la houle en valeur annuelle est de 178 cm.

D'après ces mêmes données, les roses des houles en périodes estivales et hivernales sont les suivantes :

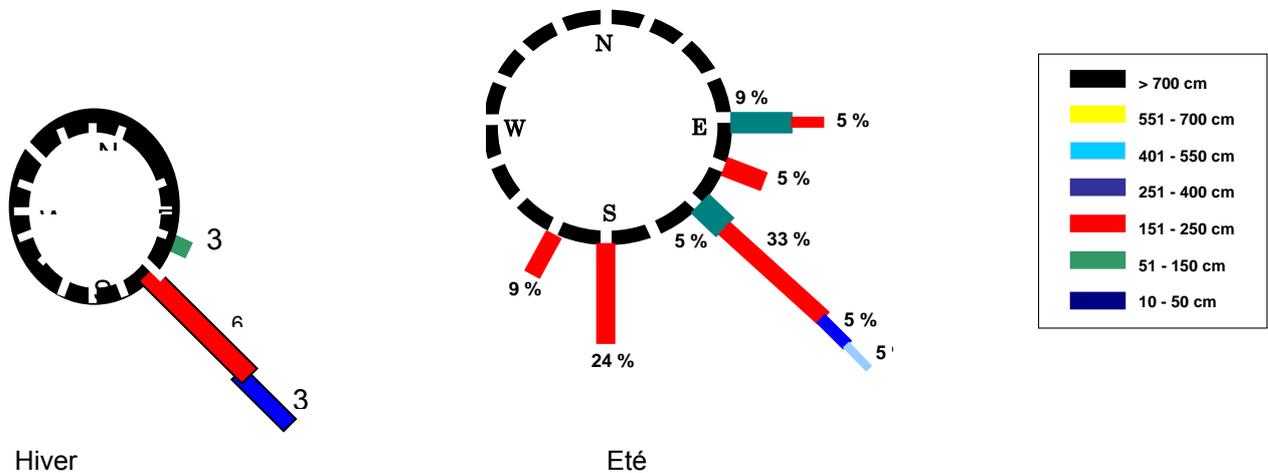


Fig. 40. Roses des houles  
Source Mauritius Meteorological Service

Le secteur largement dominant conformément à l'orientation des vents est de Sud Est.

Cette situation est toutefois tout à fait différente selon les sites. Au Nord de l'île nous avons pu observer en Août des fortes houles de secteur Est (cf photos ci-dessous) alors qu'au Sud Ouest de l'île, la mer demeurait calme. Il ne faudrait donc pas se contenter d'interpréter les résultats de cet unique houlographe pour en déduire l'état de la mer autour de l'île Maurice.

Par ailleurs, selon les National Coast Guards (NCG) les vagues générées par le vent sont les suivantes ;

- vent de 5 à 8 km/h ; vagues de 1 à 1,5 m
- vent de 30 km/h ; vagues de 2,5 à 5 m avec courants de surface de 2 à 4 nœuds.

A titre d'exemple, les photos ci-dessous indiquent l'état de la mer lors du survol du 25/08/06, journée normalement ventée pour la saison. → zone difficilement exploitable à court terme pour l'exploitation de cages aquacoles.



Vues de l'état de la mer au Nord de l'île Maurice (Août 2006).

### Houles cycloniques

Voici toujours d'après le houlographe de Blue Bay quelles sont les hauteurs de houles observées lors des passages de cyclones.

<b>DATA FROM WAVERIDER BUOY OFF BLUE BAY COAST (1996-2006)</b>		
	<b><i>Extreme Waves recorded (cm)</i></b>	<b><i>Date</i></b>
<b>JANUARY</b>	919 <i>Moderate Tropical Storm BINDU</i>	16-janv-01
<b>FEBRUARY</b>	915 <i>Tropical Cyclone ANACELLE</i>	11-févr-98
<b>MARCH</b>	1521 <i>Intense Tropical Cyclone DAVINA</i>	09-mars-99
<b>APRIL</b>	923	07-avr-05
<b>MAY</b>	901	30-mai-04
<b>JUNE</b>	917	08-juin-01
<b>JULY</b>	797	16-juil-98
<b>AUGUST</b>	753	04-août-00
<b>SEPTEMBER</b>	723	25-sept-00
<b>OCTOBER</b>	761	18-oct-00
<b>NOVEMBER</b>	625	29-nov-99
<b>DECEMBER</b>	492	05-déc-99

Fig. 41. Hauteur des houles cycloniques  
 Source Mauritius Meteorological Service

Par ailleurs, le graphique ci dessous retrace l'évolution des houles lors du passage du cyclone Davina entre le 8 et le 11 Mars 1999.

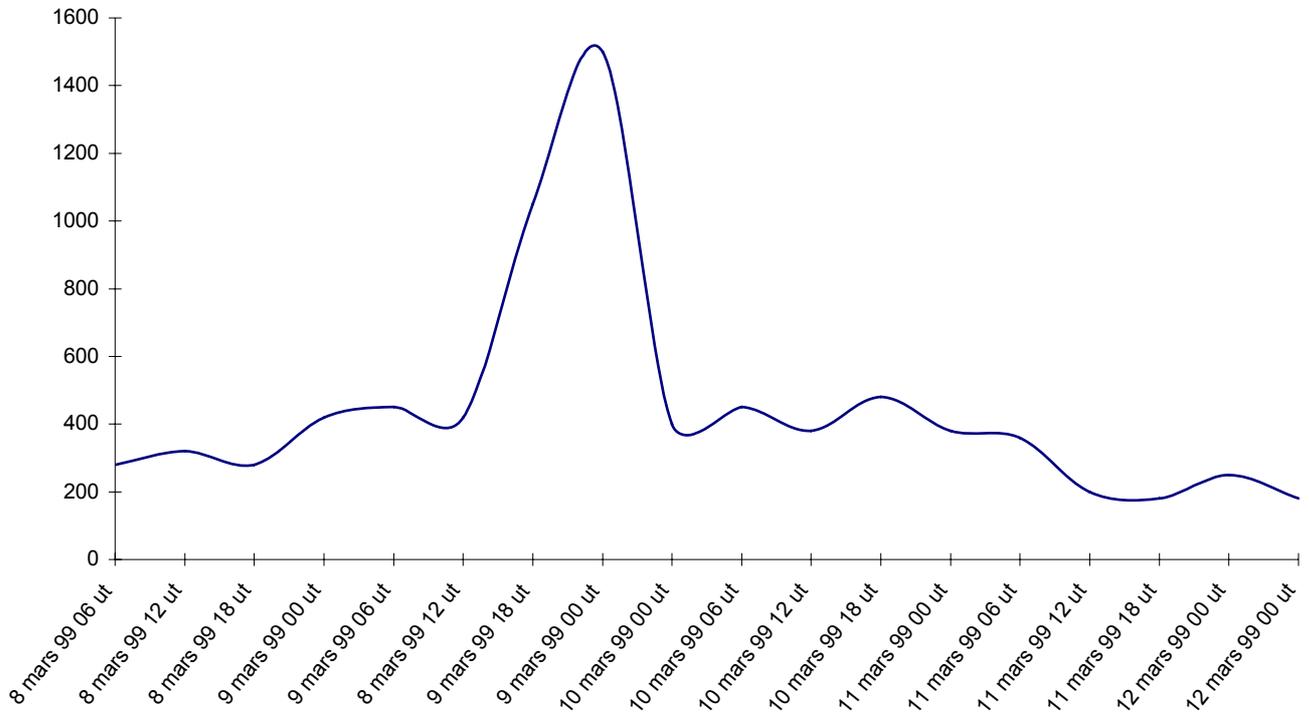


Fig. 42. Hauteur des Houles lors du passage du cyclone Davina entre le 8 et le 11 Mars 1999  
Source Mauritius Meteorological Service

Des houles de plus de 7,00 m sont donc courantes avec un maximum mesuré de 15 m le 9 Mars 1999. Cette dernière donnée correspond aux mesures de houles centennales recueillies lors d'études similaires effectuées en d'autres lieux.

Il paraît donc prudent compte tenu du régime cyclonique auquel est exposé l'île Maurice de considérer que l'amplitude des houles décennales atteint 15 m. Pas de données pour les houles centennales.

Ces évaluations sont confirmées par les observations faites en plongées : coraux cassés à des profondeurs de 10 m.

→ Pour toute installation offshore nous considérerons que l'amplitude maximale de la houle peut atteindre 20m.

#### 6.2.4 - Bathymétrie

L'île est entourée à plus de 80 % par un récif barrière interrompu fréquemment par des passes ou à défaut par un récif frangeant, les deux bien visibles sur la photo satellite de la page suivante.

La profondeur moyenne des lagons varie de 0,4 à 0,8m, avec environ 1,5 m dans le nord sauf à Mahebourg où elle dépasse par endroit 25 m.



Photo satellite de l'île Maurice

Sur cette photo, on voit nettement que le lagon de Mahebourg est le seul site qui présente des pentes internes et externes du lagon suffisamment marquées pour délimiter des zones plus profondes.

Par ailleurs, les documents transmis par le Ministère des pêches confirment que les sondes sont rarement supérieures à 2,00m sauf dans le lagon de Mahebourg et quelques passes plus profondes (Rivières Noires par exemple).

### 6.2.5 - La géomorphologie générale du lagon et de la zone côtière

La morphologie de la lagune et du récif autour de Maurice est influencée par plusieurs facteurs tels que la force des vagues, la turbidité, la profondeur, la salinité.

Schématiquement trois types morphologiques existent à Maurice :

- Littoral avec un récif frangeant,
- Lagon avec chenal profond,
- Lagon sans chenal profond.

#### **Littoral avec récif frangeant**

Cette configuration se caractérise par l'absence de lagon. La houle du large frappe donc directement la côte provoquant de fortes vagues souvent déferlantes. Parfois, un petit récif frangeant se développe au pied de la falaise.

Le basalte est fracturé par les infiltrations provoquant parfois des éboulements côtiers (le trou du souffleur).

**10% du littoral** est dans cette configuration essentiellement en parties Ouest et Sud Ouest (zones de Pointe aux Caves, de Pointe Moyenne et de Bénarès).

Le schéma ci-dessous décrit cette situation, illustrée par quelques photos.

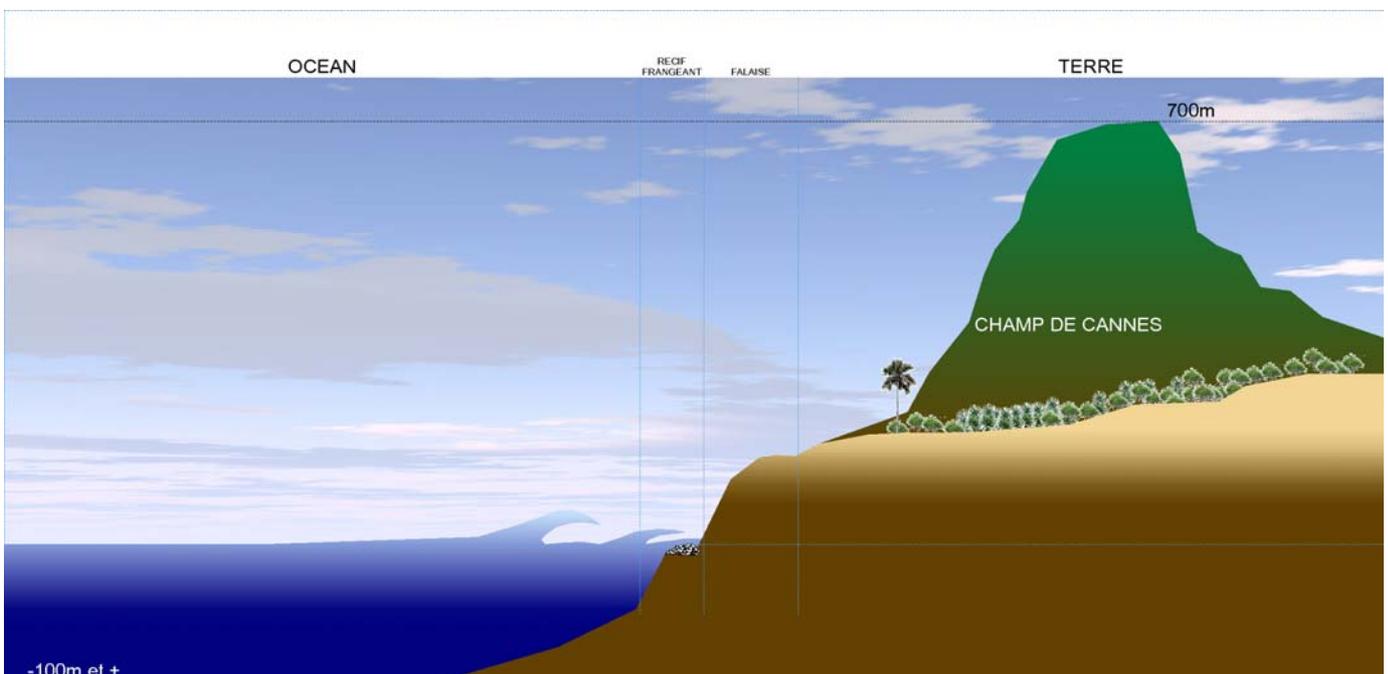


Fig. 43. Coupe schématique du littoral avec récif frangeant



Vues pointes aux Caves et du Souffleur

→ Dans cette configuration les installations offshore sont confrontées à la houle cyclonique et à la réflexion de celle-ci. Par contre plusieurs sites sont protégés du vent dominant.

### **Lagon profond**

Cette configuration se caractérise par la présence successive du large vers la côte d'un récif barrière, d'un platier peu profond, d'une pente interne du lagon avec un chenal pouvant dépasser une profondeur de 20 m, un récif frangeant. La houle du large est donc stoppée par la récif barrière, le lagon est donc calme seulement parcouru par les courants entrants et sortants des passes profondes.

Cette configuration est celle que l'on rencontre dans le lagon de Mahébourg et dans à une échelle bien moindre dans le lagon de trois rivières.

**7 à 8 %** du littoral est concerné par cette morphologie.

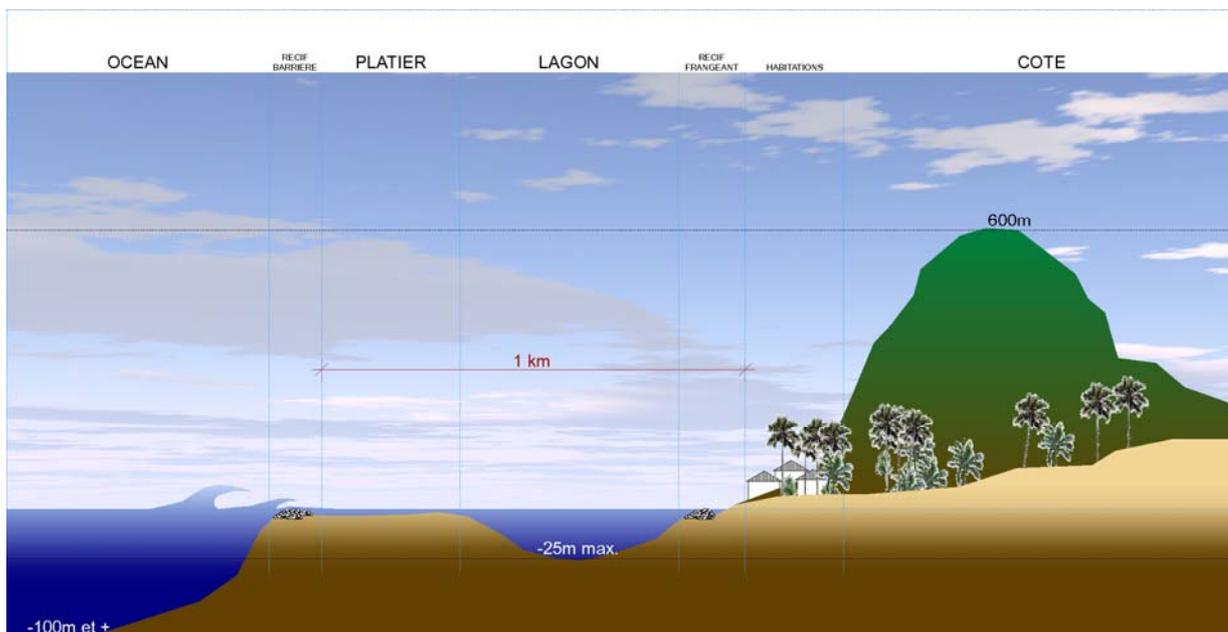
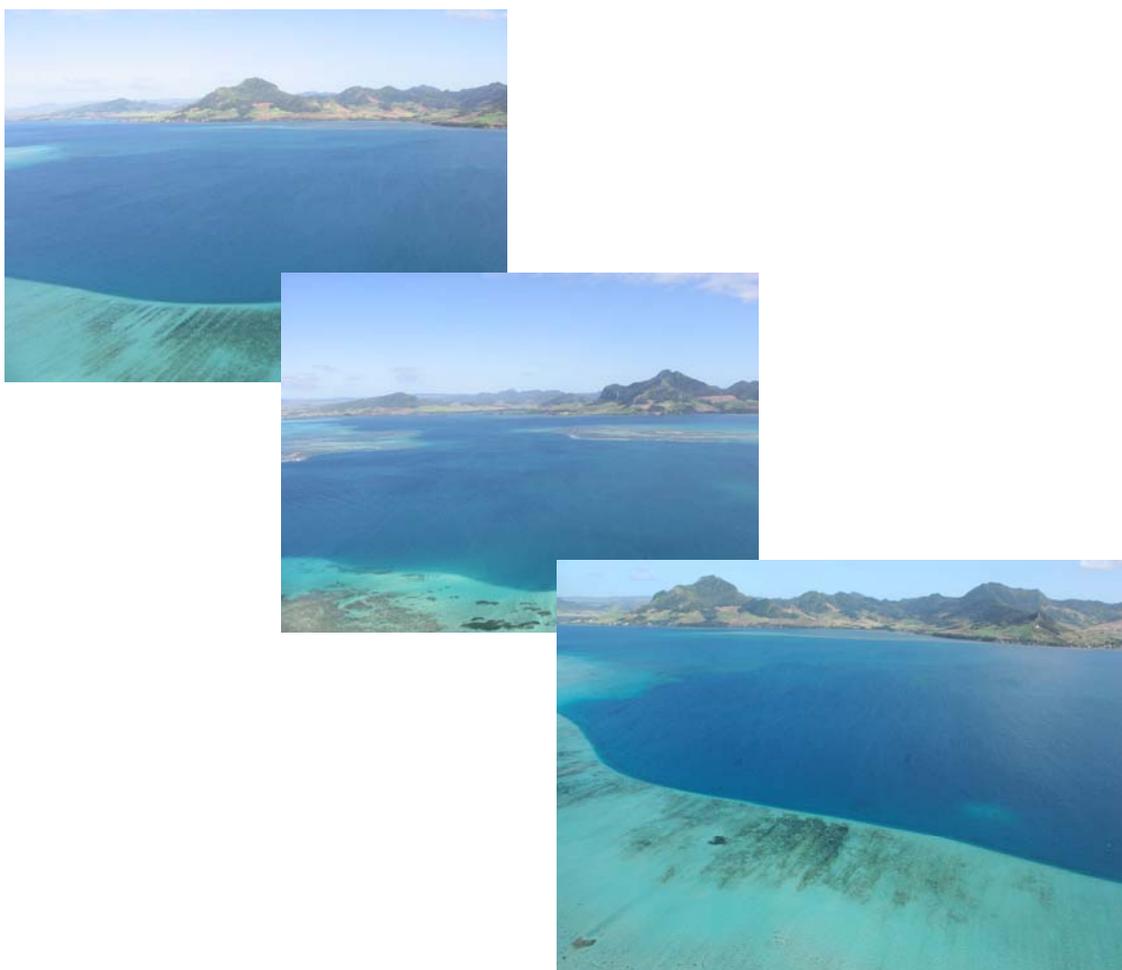


Fig. 44. Coupe schématique du littoral avec lagon profond



Vues du Lagon de Mahebourg

→ Dans cette configuration les installations sont protégés de la houle cyclonique.

### Lagon peu profond

Configuration identique à la précédente, exception faite du chenal qui, lorsqu'il est partiellement présent se limite à une profondeur de quelques mètres.

Cette configuration est celle que l'on rencontre tout autour de l'île sauf en face des rivières les plus importantes qui délimitent des zones plus ouvertes, le récif ne pouvant se développer en présence d'eau douce.

**80 %** environ du littoral est concerné par cette morphologie, en parties Nord Est et Nord Ouest de l'île.

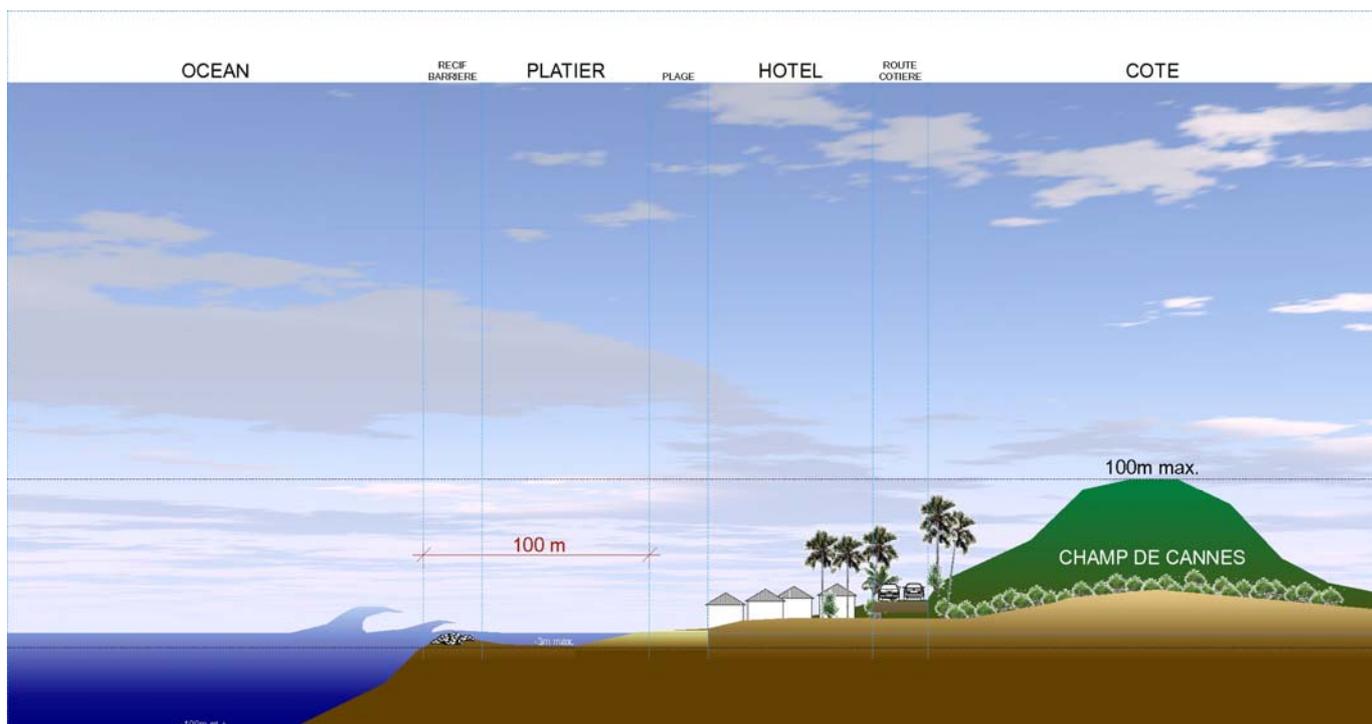


Fig. 45. Coupe schématique du littoral avec lagon profond



## Vues du lagon de la côte Nord ouest

→ Ces lagons peu profonds sont très fragiles aux perturbations notamment d'origines humaines. Ainsi les zones Nord de l'île très fréquentées et proches des zones d'agriculture intensives sont elles particulièrement exposées.

Les photos ci-dessous attestent d'ailleurs le développement d'algues macrophytes, révélatrices d'eutrophisation.



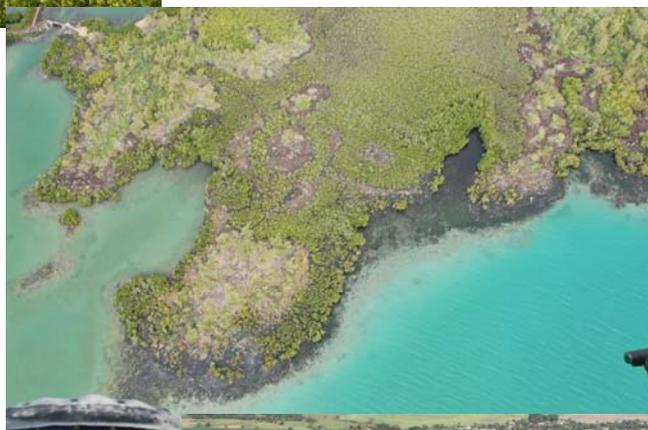
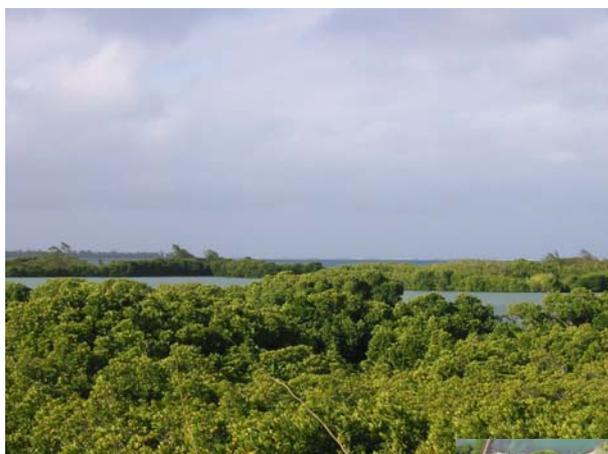
## Eutrophisation des lagons de la côte Nord Ouest

### 6.2.6 - Les mangroves

Il existe quelques petites mangroves réparties le long du littoral. Elles sont surtout présentes en fond de baies ou à proximité des estuaires. Malgré leurs petites tailles, elles participent pleinement à l'équilibre des écosystèmes littoraux notamment du fait de leur double rôle de piège naturel des particules sédimentaires et de nurserie pour de nombreuses espèces lagunaires. Elles sont aussi l'habitat préférentiel d'espèces inféodées telles l'huître de palétuvier (*Crassostrea cucullata*), le crabe de palétuvier (*Scylla serrata*), des lutjanidae (tel *L. rivulatus*), des siganidae.

La carte ci-dessous précise le positionnement des principales mangroves identifiées sur le littoral.

Leur répartition est plus importante sur la côte Ouest de l'île du fait d'une configuration lagonaire plus marquée et surtout d'apports d'eau douce plus importants.



Vues de quelques mangroves



Leur richesse et leur positionnement particulier dans l'écosystème littoral de Maurice, à l'interface du lagon et du rivage, font des mangroves des milieux très à part, mi forêt tropicale, mi zones humides marines. Elles sont le plus souvent localisées à proximité de flux d'eau douce ; l'alternance des apports d'eau de mer et d'eau continentale constituant en effet l'une des contraintes nécessaires à leur développement. Elles sont caractérisées par la présence de palétuviers qui sont des arbres à racines aériennes en mesure de supporter les alternances inondation/exondation en milieux salins. Il s'agit de véritables forêts vivant en eau de mer. A Maurice, leur superficie est réduite mais dans certaines zones de la planète elles peuvent atteindre plusieurs milliers d'ha (Asie du Sud est, Amérique du Sud, Madagascar ....).

Dans de nombreux endroits de la planète, ces écosystèmes sont en danger du fait de leur utilisation souvent massive comme source de bois de cuissons ou de menuiserie mais aussi comme zones de pêches artisanales intensives.

A Maurice, nous n'avons pas constaté de destruction massive, sans doute du fait des réglementations qui les protègent, mais plutôt une forte pression humaine par « encerclement » des activités agricoles (canne à sucre), immobilières (les morcellements) ou touristiques (les hôtels, les plages).

A l'évidence, les barachois ont été souvent établis à proximité des mangroves, certainement du fait de la richesse en espèces commerciales et de la disposition particulière des sites dans lesquels se développent les mangroves :baie, anses, crique, fond de lagon etc....



Barachois et mangroves

Cette proximité géographique des mangroves et des barachois plaide en faveur de la protection des zones d'implantation de ces derniers. La conservation de l'un permettra la préservation de l'autre. Vu sous cet angle le barachois apparaît alors comme un catalyseur de la protection de l'environnement et du patrimoine culturel d'une frange particulière des communautés littorales.

### **6.2.7 - Qualité globale des eaux**

Les données éparses recueillies sur la qualité de l'eau confirment le risque de contamination par coliformes totaux, coliformes fécaux, streptocoques. Le rivage de l'île n'est pas exempt de contamination, bien que les limites admissibles soient rarement dépassées.

Ce constat s'explique par le peu de réseaux existants de collecte collective des rejets des habitations, des installations touristiques ou d'industrie. Le plus souvent ces rejets sont en effets traités individuellement avec tous les risques de fuites que cela suppose, notamment dans les nappes phréatiques peu profondes. Lorsque celles-ci sont en communication avec le lagon, ce qui est souvent le cas notamment en sol sableux, l'excès d'apports en éléments dissous (organique et minéraux) peut provoquer des enrichissements massifs dans les masses d'eau côtière.

Les conséquences sont doubles ;

1. Augmentation du niveau de confinement de certains lagons provoquant une dégradation de la qualité environnementale des écosystèmes (baisse de la concentration en oxygène, augmentation du pH, baisse de la richesse spécifique...) Indirectement la qualité des eaux de baignades peut être affectée.
2. Développement d'algues phytoplanctoniques, notamment au niveau des estuaires, mais surtout, car plus directement visible, d'algues macrophytes. Le développement de ces dernières est fréquent dans les régions Nord et Nord Est, notamment (cf photos ci-dessus).

Il convient également d'être vigilant sur les teneurs en métaux lourds (Cu, Zn, Ni, Pb, Cr et manganèse), 2 zones, Pointe aux sables et Pointe aux cavernes sont identifiées comme pouvant présenter des risques.

---

## 7 - NATURE DES SITES ENVISAGEABLES

---

Les critères de choix des sites sont rappelés en annexe 5.

### 7.1 - NATURE DES RECONNAISSANCES EFFECTUEES

Les performances d'un élevage dépendent très largement de la qualité du milieu dans lequel il est pratiqué. Des paramètres tels que température, salinité ou turbidité influencent nettement la vitesse de croissance. De la valeur des évaluations faites initialement dépendent les simulations zootechniques puis financières faites lors des études de faisabilité. Le choix du site est donc une étape essentielle, et souvent irrémédiable, dans le processus de conception puis d'exploitation d'une ferme aquacole.

Selon les espèces, les influences de tel ou tel paramètre environnemental sont plus ou moins marquées, c'est la raison pour laquelle les critères de caractérisation du milieu d'élevage sont très sensiblement différents selon qu'il s'agisse de poissons marins ou de coquillages.

Par ailleurs, la nature des sites recherchés diffère sensiblement selon les types de filières mises en œuvre : les besoins sont par exemple très différents pour une même espèce de poisson marin selon qu'il s'agisse d'un élevage en cages ou en bassins.

Sélectionner un site revient donc à rechercher un équilibre particulièrement dynamique entre divers facteurs qui sont plus ou moins dépendants les uns des autres :

- paramètres environnementaux,
- nature de l'espèce envisagée,
- type de filière d'élevage,
- contraintes locales de type logistique ou socio-économique.

Cette notion d'équilibre entre diverses contraintes est particulièrement importante, car elle insiste sur la nécessité de globaliser les conclusions d'approches complémentaires.

Dans le cadre de cette étude, nous nous sommes attachés à travailler selon cette méthode en ne privilégiant, à ce stade, aucun critère mais au contraire en essayant à chacune des étapes de caractérisation d'un site, d'appréhender ce dernier de manière aussi globale que possible.

Après cette première approche, des études de détails seront bien entendu nécessaires pour confirmer la sélection initiale et préciser les contraintes de dimensionnement et d'exploitation.

Les critères de choix essentiels qui ont été retenus sont résumés dans le tableau suivant.

	Poissons eau douce	Poissons eau saumâtre	Poissons marins	Coquillages	Crevettes pénéïdes
<b>Critères éco-climatiques</b>					
Température					
Salinité					
Risques de pollution					
Risques climatiques					
Impact sur l'environnement					
<b>Critères zootechniques</b>					
Conditions de pompage					
Qualité des sols					
<b>Critères logistiques</b>					
Accessibilité					
Disponibilité en énergie					
Télécommunications					
Installations existantes					
<b>Critères socio-économiques</b>					
Compatibilité avec les activités actuelles					

Fig. 46. Grille des critères de choix pour la sélection des sites  
Source : IDEE

## 7.2 - LES SITES EN EAU DOUCE

Bien que les ressources en eau soient précieuses à l'île Maurice, il a été jugé intéressant d'évaluer quelles pouvaient être les perspectives de leur utilisation pour une exploitation aquacole et d'en chiffrer les besoins.

La carte ci-dessous précise quelles sont les ressources en eau disponibles. Les lacs et retenues d'eau sont au nombre de 6. Les ressources en eau sont plus disponibles sur le versant Est, le plus arrosé, et au centre de l'île.

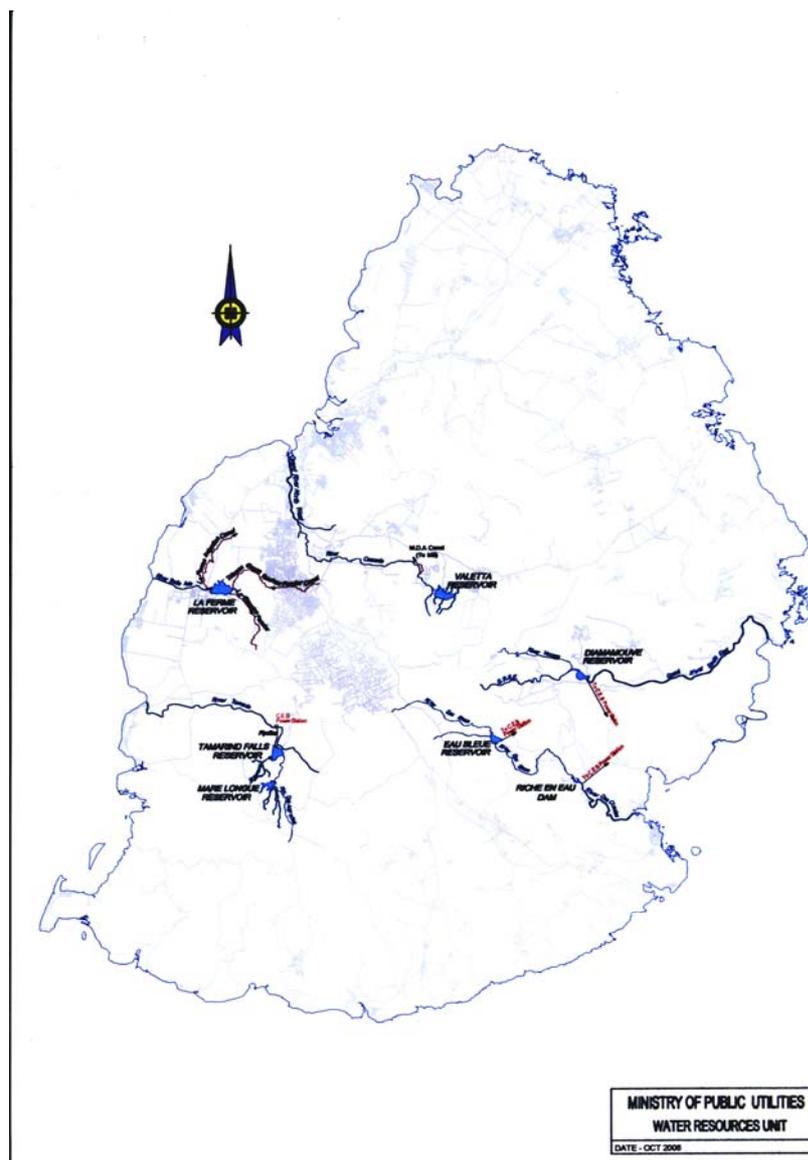


Fig. 47. Carte des plans d'eau douce.  
Source Ministry of public utilities. Water resource unit

Trois cas de figure sont envisageables :

- utilisation de retenue d'eau naturelles ou artificielles,
- détournement partiel de source ou de rivière pour élevage en bassins,
- captage pour alimentation d'exploitation fonctionnant en régénération ou circuit fermé.

### 7.2.1 - Utilisation de retenues d'eau naturelles ou artificielles

La production s'effectue directement dans la retenue d'eau grâce à des trains de cages disposés sur une partie du plan d'eau. Ces retenues peuvent être des lacs naturels ou des retenues collinaires ou des lacs de barrages.

Les contraintes de ce système sont les suivantes :

- le plan d'eau doit être d'une taille suffisante pour que l'écosystème ne soit pas déstabilisé par l'élevage,
- l'exploitation du plan d'eau ne doit bien entendu pas nécessiter d'assec,
- la retenue ne peut avoir une vocation de réserve d'eau potable, bien qu'à dire vrai l'élevage ne devrait pas avoir de conséquence sur la qualité des eaux ( pouvoir auto épurateur de l'écosystème suffisant),
- la profondeur de la réserve doit être suffisante pour que les filets des cages soient à au moins 4 à 5 m au dessus du fond,
- la concentration en oxygène doit toujours être supérieure à 3 ppm
- les apports d'eau par ruissellement ne doivent pas favoriser la concentration en pesticides.

Avantages du système : absence de pompage.

A l'île Maurice, il existe peu de réservoirs d'eau douce disponible qui respectent toutes ces contraintes. Vérifications nécessaires, notamment en terme de bathymétrie et de qualité d'eau, avant confirmation de cette option.

### **7.2.2 - Captage de source ou de rivière pour élevage en bassins**

Dans ce cas, la production s'effectue en bassins béton (système intensif) ou terre (système semi-intensif). L'eau traverse les bassins disposés parfois en cascade sur 2 niveaux, avant d'être rejetée dans la rivière.

Les contraintes sont les suivantes :

- Le captage doit être effectué en amont de la rivière afin d'éviter les risques de pollutions agricoles ou domestiques,
- Le débit d'étiage de la rivière doit être compatible avec les besoins de la pisciculture,
- Compter au maximum en intensif environ 0,5 et 1 l/seconde par tonne de production annuelle (charges d'élevage comprise entre 20 et 50 kg/ m<sup>3</sup>de bassin),
- La localisation de la pisciculture est en contrebas du captage, ce qui limite considérablement les sites,
- Dégrillage (feuilles) et filtration mécanique (sédiments) parfois nécessaires selon disposition du captage,
- Si rejet en rivière, filtration mécanique conseillée (abattement de la charge organique).

Avantages du système : possibilité de réutilisation de l'eau pour l'irrigation.

Inconvénient : aucune possibilité de chauffage en saison hivernale.

Il n'existe que peu de sites à l'île Maurice regroupant ces caractéristiques : nous avons visité lors de la mission ceux de « la ferme » ou du « Val ».

Dans tous les cas nous recommandons l'utilisation de circuits fermés afin d'économiser l'eau.



La ferme



Le Val

### ***7.2.3 - Captage pour alimentation d'exploitation fonctionnant en circuit fermé***

Ce système de production nécessite de travailler en système intensif c'est à dire avec des charges d'élevage comprise en 50 et 200 kg/ m<sup>3</sup> selon les espèces. Les besoins en eau sont divisés par 10 voire 20 par rapport au système précédant, dit en « circuit ouvert » par opposition à celui-ci dit « en circuit fermé ».

La diminution des besoins en eau est compensée par des besoins importants en énergie afin d'assurer pompage, chauffage, filtration, régulation et dans les systèmes les plus intensifs, oxygénation.

Dans cette filière d'élevage, la qualité du site est nettement moins déterminante que dans les cas précédents puisqu'il suffit de disposer de bassins en général couverts, alimentés par un apport d'eau de quelques dizaines à centaines de litres /Heure selon l'importance de la production.

Les avantages du système sont les suivants :

- Meilleurs contrôles des paramètres d'élevage,
- Une réduction du coût de production à condition toutefois que le système soit parfaitement maîtrisé,
- Une plus grande facilité à traiter les rejets, leur volume étant plus faible,

Le graphique ci-dessous précise quelles sont les principales techniques du système, utilisables dans son principe aussi bien en eau douce qu'en eau de mer.

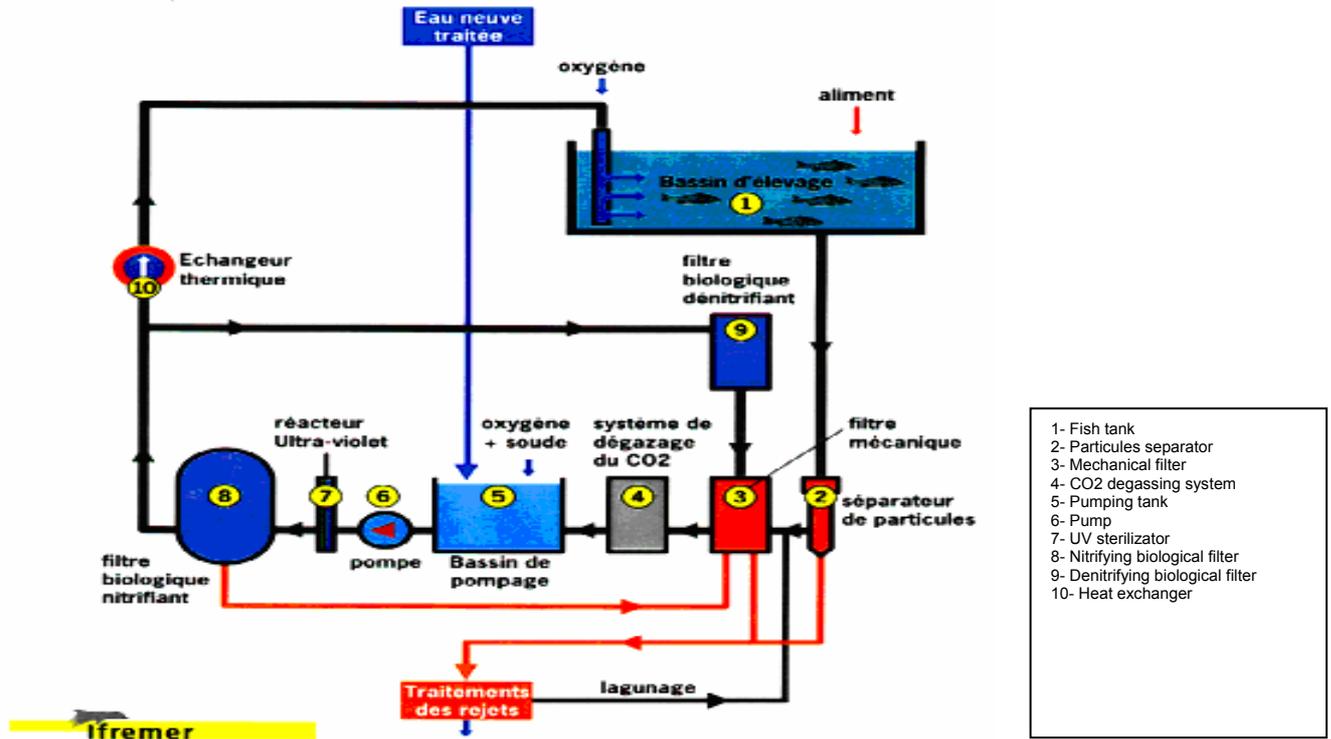


Fig. 48. Recirculation aquaculture production system  
Source : IFREMER, ASC team 1998

Il est difficile en l'état actuel des informations disponibles, de préciser quelles sont les disponibilités en eau à l'île Maurice pour une telle activité, mais il est certain qu'une utilisation d'eau souterraine est possible surtout si elle est couplée avec une irrigation en aval de la pisciculture.

Surface foncière nécessaire de l'ordre d'1 ha.

Une production maximale de l'ordre de 4 à 5 milles tonnes/an paraît envisageable à moyen terme dès lors que les espèces choisies sont appropriées.

### 7.3 - LES SITES EN EAU DE MER

La configuration de l'île oriente vers quatre filières de productions :

- La production en lagon
- L'élevage en cages en mer ou offshore
- L'élevage en bassins alimentés par pompage
- L'utilisation de barachois.

#### 7.3.1 - En lagon

C'est certainement le mode d'élevage qui paraît le plus immédiat à l'île Maurice. Toutefois les conditions géomorphologiques du lagon (cf chapitre 6) limitent les sites potentiels. Ainsi seule une petite partie du littoral est en effet utilisable à des fins aquacoles.

Quels sont les types de production envisageables en lagon ?

- Elevages de poissons marins en cages flottantes,
- Elevages de coquillages en poche sur table, sur guirlandes, sur filières de surface ou directement sur le sol selon espèces et particularité du site,
- Capture de larves de poissons d'aquarium,
- Repeuplement en concombres de mer.

### **Elevages de poissons marins en cages flottantes en site abrité**

Ce type d'élevage est celui qui est aujourd'hui le plus connu à l'île Maurice du fait de l'existence d'une ferme qui se développe à Pointe aux Feuilles: la Ferme Marine de Mahébourg.

Le principe de ce type d'exploitation reprend celui existant dans les fermes méditerranéennes de bars et daurades ou du Nord de l'Europe ou du Chili en salmoniculture. Il est encore très peu représenté en aquaculture tropicale car apparu en Europe il y a une trentaine d'années.

Ses contraintes :

- Disposer de site d'une profondeur minimale de 15 m pour des petites fermes (moins de 100 tonnes). Surface nécessaire : quelques Hectares,
- Courant moyen inférieurs 1 nœud,
- Conditions environnementales compatibles avec la qualité des productions et la protection du site,
- Houles maximales inférieures à 4,00m avec moyenne inférieure à 1,00m,
- Disposer d'un site à terre pour organisation de la logistique,
- Alevinage assuré par éclosion avec conditions de transport satisfaisantes.

Productivité : variable selon les espèces, pour des densités d'élevages comprises entre 20 et 50 Kg /m<sup>3</sup> la production annuelle est de l'ordre de 100 à 150 tonnes par ha de concession.

Il existe une dizaine de sites d'une surface unitaire d'environ 10 ha, répartis dans le seul lagon de Mahebourg, chacun d'une capacité de 500 à 1 000 tonnes.

### **Elevages de coquillages ; la conchyliculture**

Bien connue en Europe, la production de coquillages est moins répandue en milieux tropicaux.

Les méthodes existantes concernent :

- La production sur table ; les coquillages sont mis en poche lesquelles sont disposées sur table posées sur le fond accessible à marée basse. La faiblesse des marées rend cette méthode difficile à mettre en œuvre à l'île Maurice sauf dans les barachois où les poches sont alors en permanence immergées.
- L'élevage sur guirlande ; les coquillages sont disposées sur des supports suspendus à des filins maintenus dans la masse d'eau par des pieux par exemple.
- La production sur filière de surface ; les coquillages sont fixés à des cordes verticales elle même suspendues à des aussières maintenues en surface par des flotteurs. La faiblesse de la productivité des eaux Mauriciennes ne permet pas d'envisager la mise en œuvre de cette technique. Par ailleurs l'étendue du lagon de Mahebourg n'autorise pas l'installation de filières entre les cages d'élevage de poissons.
- L'élevage directement sur le sol. Les semis sont effectués depuis un bateau sur des profondeurs de quelques m puis les productions sont pêchées par des dragues tractées depuis un bateau. Peu appropriée aux lagons dont les substrats sableux ou sableux-coquilliers ne permettent guère de semis directs.

Les contraintes :

- L'alimentation des coquillages dépend principalement de la richesse du milieu en phytoplancton. Il faut donc des eaux chargées en sels nutritifs généralement apportés par les rivières. Un beau lagon bleu n'est ainsi pas propice à la conchyliculture !
- Les coquillages étant des filtreurs, ils ont un pouvoir de concentration des polluants élevé. Les eaux côtières doivent donc être notamment exemptes de bactéries types coliformes, de métaux lourds et de pesticides.
- En l'absence de production naturelle de naissains, la mise en place d'une écloserie est indispensable.

Mis à part quelques élevages d'huîtres réalisés dans certains barachois, les données d'expériences sont rares à l'île Maurice.

Les perspectives d'élevage de coquillages en lagon sont donc peu importantes et réservées à des productions artisanales dans le cadre d'activités d'appoint pour des pêcheurs par exemple.

Essais à effectuer en conditions locales pour identifier la technique la plus appropriée.

Potentiels de quelques dizaines de tonnes au mieux de l'exploitation de toutes les options envisageables

### Capture de larves de poissons d'aquarium

Tous les animaux marins pondent d'innombrables œufs donnant de minuscules larves qui vont être disséminées dans les océans. Ces larves font alors partie du plancton marin. A l'issue de leur développement, les post-larves se concentrent pour coloniser l'habitat côtier. C'est à ce stade que les larves peuvent être collectées.

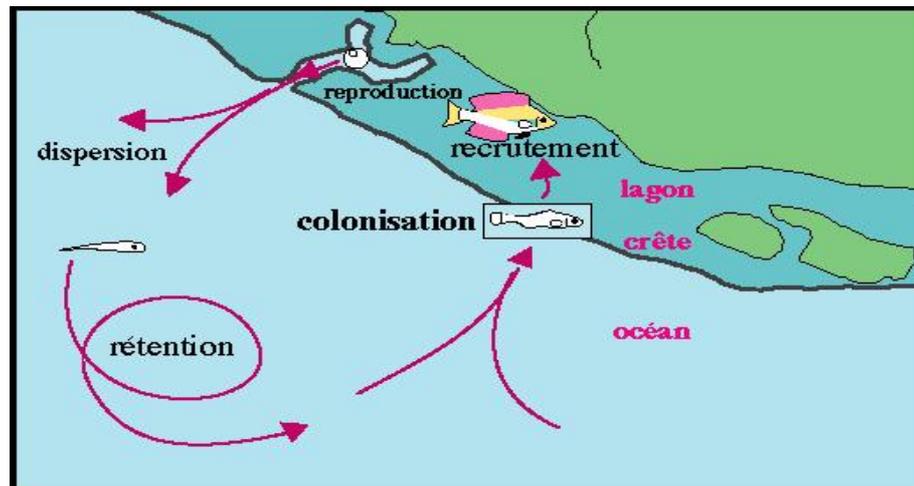


Fig. 49. Schéma: cycle de vie des poissons récifaux

La méthode repose sur la collecte sur les récifs, des post-larves de poissons et d'invertébrés. Les premières fermes existantes de part le monde confirment qu'elles ne perturbent pas le recrutement naturel des espèces exploitées (les larves capturées servent essentiellement « d'aliments fourrage » aux nombreux prédateurs lagonaires). Il n'y donc pas d'incompatibilité avec la protection des lagons surtout si des programmes de relâchés de juvéniles accompagnent le développement des fermes.

1- Les post-larves sont collectées lorsqu'elles quittent l'océan pour pénétrer en grand nombre dans les récifs coralliens. Elles sont sauvées d'une disparition quasi certaine, car 90% d'entre elles sont ensuite mangées par les prédateurs.

2- Les post-larves sont ensuite délicatement triées et mise en élevage pendant quelques semaines. Elles se métamorphosent et grossissent alors, c'est à ce stade qu'elles sont susceptibles d'intéresser les acheteurs de poissons d'aquarium.



Fig. 50. Juveniles de poissons lagunaires  
photos AFT

Le procédé permet de commercialiser des animaux de qualité certifiée, « labellisables » car acclimatés très tôt aux conditions d'élevage (ils sont notamment habitués à consommer des aliments inertes). Il permet ainsi de se démarquer des marchés habituellement exploités par les trans-shipers qui commercialisent des poissons peu habitués aux conditions d'élevage et parfois capturés dans des conditions peu scrupuleuses de la protection des fragiles écosystèmes récifaux.

Il a en outre l'avantage de délivrer des animaux de petites tailles diminuant d'autant les frais de transports.

Bien que l'île Maurice ne paraisse pas présenter une richesse spécifique importante, il semblerait envisageable d'exploiter durablement quelques espèces facilement mises sur le marché Européen ou Singapourien, principale plaque tournante du marché mondial de l'aquariologie.

Un projet de dimension modeste paraît très réaliste sous réserve d'identifier quelques espèces intéressantes.

#### **Repeuplement en concombres de mer.**

Cette activité a été identifiée comme potentiellement intéressante suite à diverses discussions avec les chercheurs du centre d'Albion qui travaillent sur la reproduction de l'espèce.

En effet, le produit est exploité sur un marché Asiatique très spécifique (pharmacopée traditionnelle principalement). La demande est si forte que beaucoup de zones de pêches ne sont plus aujourd'hui en mesure de soutenir la demande.

L'intérêt de l'espèce, outre un prix de vente élevé, réside dans son régime alimentaire très particulier, elle est limnivore c'est à dire qu'elle consomme le sédiment sablo vaseux pour ne retenir que les particules organiques ou les animaux micro et macro benthiques.

Avant de pouvoir envisager le développement de l'activité, il est cependant nécessaire de maîtriser en éclosion la production de larves. Les premiers essais sont encourageants mais il n'existe pas encore à notre connaissance de routine d'élevage larvaire en mesure de garantir la mise en œuvre de programmes fiables de production (synthèse faite en annexe 9).

Avec quelques travaux de R&D il semble toutefois envisageable d'avancer assez rapidement sur les techniques d'élevage en éclosion.

En ce qui concerne le repeuplement lui même, un travail important de cadrage administratif et de contrôle sur site serait nécessaire pour limiter la pêche hors période autorisée.

Quoiqu'il en soit cette activité passe par une période de mise au point importante à la fois en éclosion et sur parcs.

Possibilité de production difficile à évaluer à ce stade.

### 7.3.2 - L'élevage en cages offshore

C'est en mer ouverte que l'aquaculteur de demain pourra prendre toute sa dimension. Les raisons sont bien connues :

- absence de compétition pour l'utilisation de l'espace,
- qualité d'eau optimale,
- absence de risques de pollutions côtières....

Toutefois les conditions d'utilisation de la haute mer, et le proche littoral peut être considéré comme tel dès lors qu'il n'est pas protégé par la configuration de la côte, rendent difficile son exploitation. C'est pourquoi très rares sont encore les fermes offshore.

#### **Caractéristiques**

Le système de production off shore consiste à ancrer des cages à structure souple, en général en tubes de polyéthylène supportant des enceintes d'élevage immergées. Il existe également des cages à structure rigides ; elles sont en général plus coûteuses et moins résistantes, bien qu'aujourd'hui des conceptions surdimensionnées commencent à voir le jour type plateforme pétrolière reconditionnée.

Les difficultés de ces exploitations offshore ne sont toutefois pas à négliger :

- Immersion des ancres et structures d'ancrage par des fonds de 50 m et plus nécessitant l'intervention de plongeurs de hauts niveaux,
- Exposition aux houles du large et plus généralement aux vagues rendant délicates les opérations de changement de filets, de nourrissage et de pêche,
- Obligations de pouvoir protéger les structures en cas d'alerte cyclonique ; rapatriement dans un port des installations flottantes et immersion des cages par une quinzaine de mètres,
- Nécessité de disposer de matériel adapté à la haute mer dont l'amortissement n'est possible qu'à partir de production de l'ordre de 1 000 tonnes par an,
- Obligation de disposer d'une base à terre localisée à moins de 30 mn du site d'élevage pour toutes les opérations de maintenance, de conditionnement et de transport de l'aliment et des animaux vivants et morts.

Ce type d'exploitation existe avec succès depuis une dizaine d'année pour l'élevage du Thon rouge (*Thunus thunus*) en Méditerranée, en Australie ou au Mexique. D'autres tentatives commencent à voir le jour avec la sérieole (Hawaï) <http://www.kona-kampachi.com/> ou le Lates en Indonésie dans l'île de Junkung.

Bien que la plupart de ces fermes soient localisées dans des zones non cycloniques, il ne faudrait pas sous estimer la dureté des conditions parfois rencontrées dans celles déjà existantes. Ainsi en Octobre 2004, nous avons pu constater à proximité d'Almeria, en Espagne, combien les fermes de thons étaient exposées aux très fortes houles d'une imposante tempête d'équinoxe (mesurées à plus de 12 m). Les cages, non immergeables, mouillées sur des fonds de 45 m ont résisté, seule l'une d'entre elle ayant perdu une partie de son cheptel du fait du repli du filet, provoquant la mort par asphyxie.

#### **Conception générale**

La difficulté que rencontre les fermes de cette nature consiste à maîtriser des conditions de haute mer, tout en satisfaisant des contraintes d'exploitations qui doivent rester conformes aux exigences de la commercialisation des productions :

- régularité des approvisionnements y compris lors des périodes de mer agitée,
- coûts de production similaires compétitifs.

Les difficultés sont suffisamment importantes pour que les fermes offshore soient encore très rares ; elle ne représentent qu'une fraction de la production de poissons marins.

Toutefois la situation est en train de changer notamment du fait de la production de Thonidae, thons rouges en Espagne, Australie, Mexique... (cf colloque sur l'aquaculture offshore organisé à l'île de Malte du 11 au 13/10/06 : <http://www.offshoremariaculture.com>).

### **Bateaux de servitude.**

C'est pourquoi les équipements et les structures de productions s'apparentent à ce qui est utilisé dans la pêche hauturière, notamment au niveau des bateaux. A ce stade on peut aussi parler de supply (voir annexe 5) avec bras hydraulique d'une capacité de plusieurs tonnes environ à plus de 5 m afin de faciliter le mouillage des ancres, le changement des filets et la pêche.



Fig. 51. vues de barges et de mouillage de cages offshore

### **Cages**

Pour résister aux conditions cycloniques, nous préconisons d'utiliser des cages immergeables du même type que celles existants dans le lagon de Mahebourg. Toutefois un diamètre plus important rendra la mise au point de nouvelles procédures d'immersion indispensables. Il ne faudrait pas sous estimer également l'importance des effets du courant, à la fois sur les filets eux-mêmes et sur les structures d'ancrage soumises à des tractions exponentielles avec la force de celui-ci.

La conception générale de cage de cette nature est indiquée en annexe et présentée en vue générale ci-dessous.

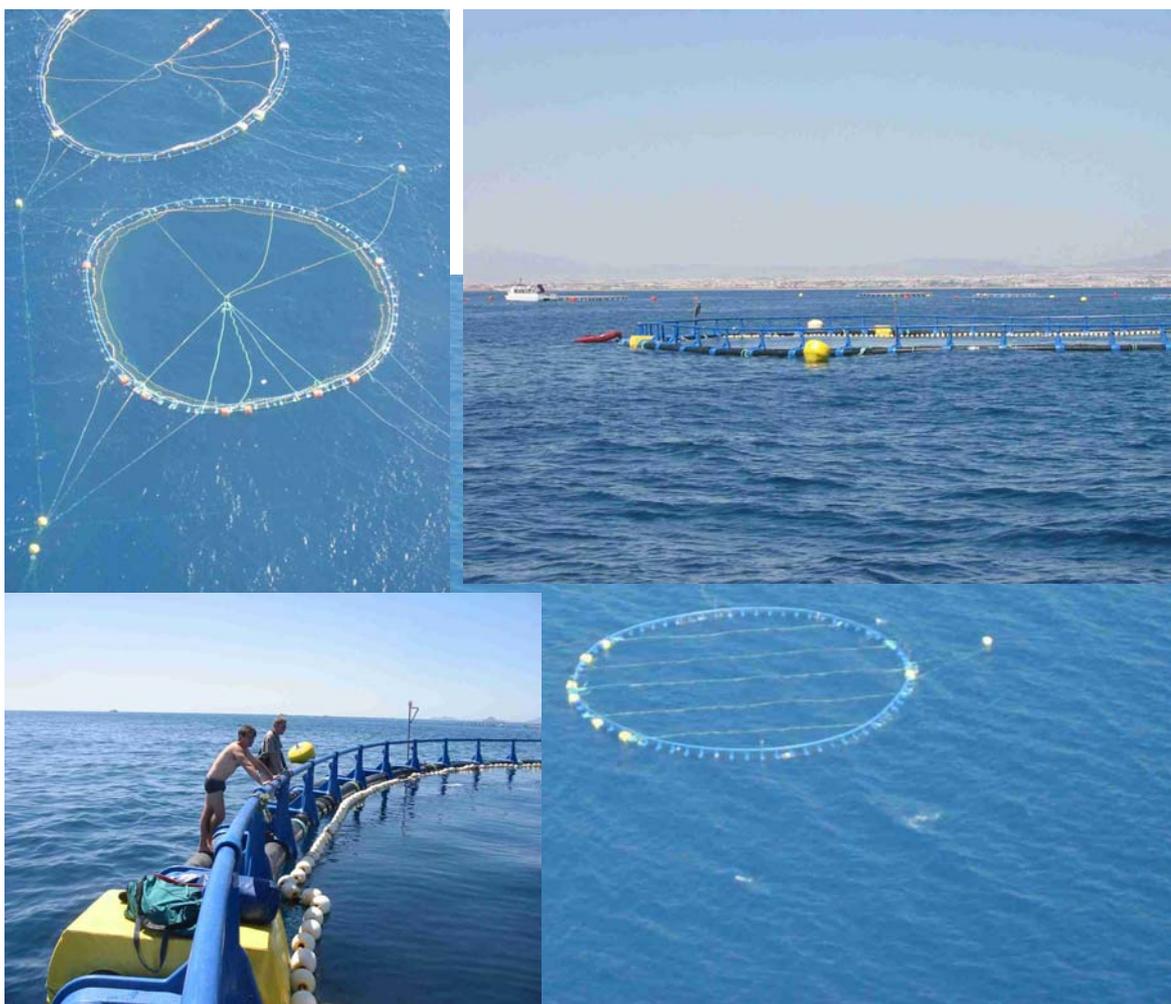


Fig. 52. Vues de cages offshore en Espagne

### **Cas de plateforme logistique flottante**

Dans certains cas, il pourrait être intéressant de concevoir de véritables plateformes flottantes servant de base logistiques autonomes, ancrée à proximité des cages, alimentées énergiquement depuis la côte et ravitaillée en aliments et en glace depuis Port Louis. Le conditionnement du poisson pourrait alors être effectué directement au Seafood Hub, l'acheminement étant réalisé avec des caissons isothermes autonomes.

Ce type de projet a déjà vu le jour en France et en Espagne avec plus ou moins de succès (quand même 2 échecs sur 2 projets en France).

A l'île Maurice, de tels projets pourraient avoir leur place à moyen terme:

- Faibles disponibilités foncières sous le vent de l'île,
- Nécessité de concevoir des fermes dont la taille critique est importante (1 000 tonnes minimum),
- Obligation de disposer de matériels lourds pour résister aux conditions cycloniques,
- Existence d'une industrie locale de pêche hauturière disposant de matériels et savoir faire adaptés.

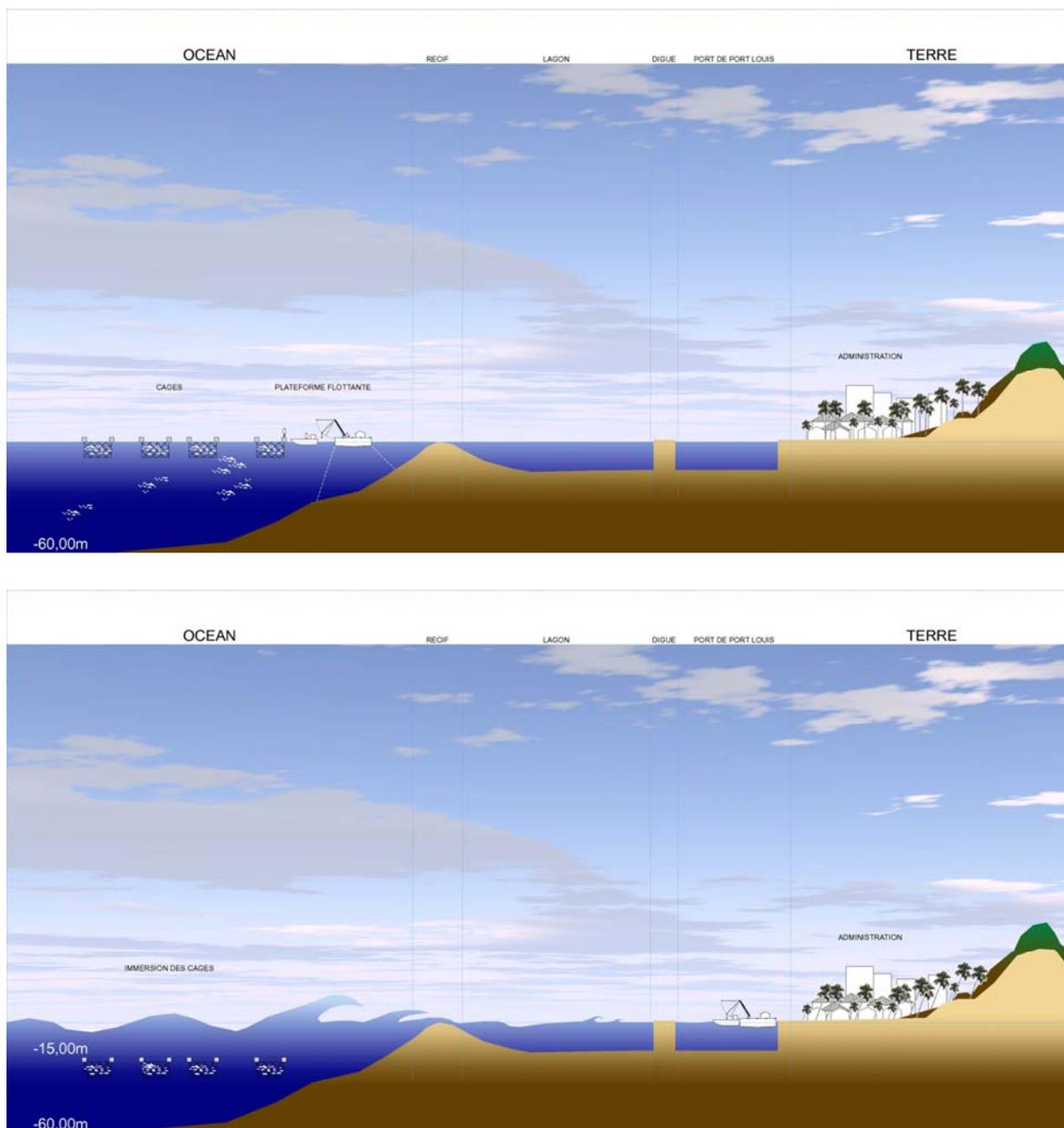


Fig. 53. Elevage en cages offshore avec plateforme amovible : situation courante et cyclonique

### 7.3.3 - En barrachois

Il n'est pas envisageable de développer une production aquacole significative en barrachois, le mode d'élevage n'y est pas adapté (cf chapitre 5.3.2).

Toutefois, l'utilisation des barachois les mieux conservés pourrait être envisagée pour promouvoir une aquaculture artisanale centrée sur :

- L'élevage de poissons en cage à petite échelle ( au mieux quelques centaines de kg par an)
- La production d'huîtres sur table,
- La mise en place de parcours de pêche.

Ce type de projet pourrait s'inscrire dans un programme d'entretien des barachois développé au sein de programmes de développement d'activité éco touristiques.

Les clefs de la réussite en matière d'aquaculture sont les suivants :

- Sélectionner les barachois autour desquels une mangrove persiste,
- Vérifier l'absence de pollutions aux pesticides, métaux lourds et coliformes,
- Améliorer l'hydraulique des barachois sélectionnés à l'aide d'ouvrages simples de prises et de rejets ainsi que de petites pompes,
- Attribuer l'activité aquacole à un pêcheur ou un groupe de pêcheurs,
- Suivi de l'expérience par un groupement extérieur mandaté par l'administration Mauricienne

Une dizaine de barachois semble concerné. Une sélection précise reste à faire par une mission regroupant un expert en aquaculture et des représentants des ministères des pêches et du tourisme.

Toutefois il est essentiel à ce stade de l'étude de considérer que l'exploitation de barachois ne permettra guère un développement de la production aquacole à l'île Maurice. Au mieux l'exploitation éco touristique de filières de production permettrait dans une quinzaine d'années d'envisager la production de quelques dizaines de tonnes de poissons peu exigeants type tilapia marins ainsi que de coquillages.

Par contre l'intérêt écologique de ces écosystèmes semi-artificiels est évident. Leur exploitation raisonnée, associée à une politique de reconversion de pêcheurs favoriserait leur protection.

### **7.3.4 - Les sites à terre**

Ce type de site est destiné à promouvoir l'élevage en bassins alimentés par pompage. Deux cas de figures se présentent :

- méthode semi intensive : bassins en terre, un peu du type de ceux utilisés pour l'élevage de chevrettes,
- méthode intensive : bassins en béton du même type que ceux utilisés en salmoniculture par exemple.

#### **Méthode semi-intensive**

L'élevage est réalisé à des densités inférieures à 3 à 4 kg/m<sup>3</sup>. L'aération y est facultative. Les bassins sont en terre, les renouvellements en eau sont de l'ordre de 100 % /jour. Pas de recirculation envisageable.

Ce type de ferme possède un coût de réalisation assez faible avec une productivité de l'ordre de 30 à 50 tonnes/ha/an.

Les contraintes de sites concernent :

- la prise d'eau de mer qui doit être à des altitudes faibles ; pas plus de 7 à 8 m du niveau de la mer,
- la qualité d'eau de mer irréprochable,

- localisation du terrain à proximité de la mer ; quelques centaines de m au plus,
- sol argileux afin de présenter les garanties d'imperméabilité nécessaires.

Ce type de bassin peut assez bien convenir pour la production de tilapia marins dans des fermes de dimensions artisanales.

Peu de sites d'une surface totale de quelques ha et présentant ces caractéristiques existent à Maurice mais compte tenu de la pression foncière sur le littoral et des difficultés d'exploitation de tels bassins, nous ne conseillons pas de privilégier cette méthode.

### **Méthode intensive**

L'élevage est réalisé à des densités comprises entre 20 et 40 kg/m<sup>3</sup>. L'aération y est obligatoire, l'oxygénation parfois indispensable. Les bassins sont en béton, le plus souvent sous forme de race-ways, c'est à dire très allongés par rapport à leur largeur (rapport de 10/1) afin de privilégier des écoulements d'eau, type piston. (cf photo ci-dessous).

Les renouvellements en eau sont de l'ordre de 100 % /heure. La recirculation est conseillée c'est à dire la réutilisation, après traitement simple, de l'eau d'une première plateforme vers une seconde.

Dans certains cas, il peut être préférable de travailler avec des systèmes privilégiant les circuits fermés c'est à dire la régénération de l'eau après traitements poussés (cf graphique chapitre 7.3.3) limitant les besoins en eau neuve à des quantités comprises entre 100 et 200 % par jour.



Ferme en race ways

Ce type d'exploitation peut être intéressant dans certains cas :

- espèces supportant bien des densités proches ou supérieures à 100 kg/m<sup>3</sup>,
- prise d'eau aisée à des altitudes faibles ; pas plus de 7 à 8 m du niveau de la mer,
- coût de l'énergie faible,
- projet à vocation industrielle,
- milieu récepteur adapté présentant notamment une capacité auto épuratrice suffisante.

Les productivités étant fortes, de l'ordre de quelques centaines jusqu'à un millier de tonnes par ha et par an selon les espèces, il n'est pas nécessaire de disposer de surfaces importantes pour qu'une exploitation atteigne la taille critique.

Les zones disponibles sur les côtes Mauriciennes sont rares du fait d'une part des fortes pressions foncière et touristique et d'autre part d'importantes zones eutrophisées dans le Nord et Nord Est de l'île. Par ailleurs la morphologie de la côte Est n'autorise pas de pompages à des altitudes

compatibles. Il n'est cependant pas exclu que certains petits sites puissent être recensés. Dans le cadre de cette étude générale, ils ne sont pas apparus comme prioritaires.

### **7.3.5 - Le cas du projet « Land Base »**

Ce projet consiste à pomper de l'eau de mer à très grande profondeur de l'ordre de 600 m afin d'exploiter une eau à température presque constante et surtout de très grande qualité. Parmi les différents usages envisagés l'aquaculture apparaît en spéculation secondaire.

Toutefois, nous attirons l'attention sur les points suivants :

- La faiblesse des températures ne permettra pas de bonnes croissances des espèces tropicales,
- L'usage d'espèces d'eau froide type saumon ou turbot n'est guère envisageable compte tenu du coût d'exploitation élevé de cette eau de grande profondeur sachant que les températures maximum de ces espèces ne doivent pas excéder 18 °C,
- La production d'huîtres perlières, citée comme envisageable, s'effectue en milieu naturel, jamais en bassin. Cette production est par ailleurs excédentaire avec le développement récent et très rapide des fermes polynésiennes,
- Les espèces destinées à l'aquariologie ne nécessitent que des faibles besoins d'eau, dans la plupart des cas chaude ou tropicale,
- Les techniques de traitement d'eau en écloserie permettent de limiter considérablement les besoins en eau neuve, l'utilisation de quantité importante d'eau de fond ne serait donc guère justifiée.

Pour toutes ces raisons, nous conseillons de considérer l'intérêt aquacole du projet « landbase » avec précaution.

---

## **8 - CHOIX DES ESPECES ET DES FILIERES DE PRODUCTION**

---

### **8.1 - AQUACULTURE ET ENVIRONNEMENT : UNE APPROCHE INTEGREE**

Une bonne perception des principales caractéristiques environnementales des zones littorales permet de comprendre l'organisation générale et les interactions des différents écosystèmes concernés. Il y a quelques années, l'approche environnementale d'un projet aquacole se limitait souvent à une caractérisation du milieu immédiatement périphérique aux installations projetées. L'objectif consistait alors essentiellement à apprécier la compatibilité des contraintes biologiques de l'élevage envisagé avec la qualité physico-chimique du milieu ambiant.

Aujourd'hui, avec le recul, il apparaît essentiel de pouvoir travailler plus en profondeur, en intégrant notamment des paramètres hydrodynamiques et hydrobiologiques, afin de déterminer plus précisément et à plus long terme, les interactions entre l'élevage et son environnement.

Cette approche nécessite l'intervention de spécialistes en ingénierie de l'écologie littorale. Les études appliquées à l'aquaculture qu'ils conduisent, visent d'une part à vérifier à long terme la compatibilité du milieu concerné avec les contraintes biologiques des espèces envisagées et d'autre part à évaluer, après la réalisation de la ferme, d'éventuelles évolutions de l'environnement, voire de les modéliser.

Cette double approche, zootechnique et environnementale permet d'évaluer dans les meilleures conditions, le potentiel d'aménagement aquacole, d'estimer la nature des impacts et de faire des recommandations nécessaires. Ce type d'intervention est par conséquent indispensable pour assurer un développement concerté et durable de l'aquaculture. A l'échelle de régions littorales aux dimensions limitées, où les interactions avec d'autres activités humaines (agriculture, industries, tourisme) sont clairement identifiées, il n'est pas indispensable de faire appel à des systèmes d'information géographique (SIG).

Dans un tel cadre, l'activité aquacole peut être partie prenante de réseaux de surveillance de la qualité de l'environnement littoral alors qu'aujourd'hui elle peut être, à tort ou à raison, accusée de participer à sa dégradation.

Pour une bonne perception, notamment sur les marchés occidentaux, il est donc essentiel que le développement de l'aquaculture Mauricienne s'intègre dès l'origine dans ce type de démarche de valorisation et donc de préservation des sites littoraux.

Au chapitre 6, les principales conditions environnementales de l'île ont été décrites. L'approche pour être exhaustive doit maintenant retenir les espèces les plus appropriées aux contextes bioclimatique et commerciaux.

L'analyse croisée de ces différents facteurs permettra de ne retenir que les espèces présentant les meilleurs potentiels d'élevage et de commercialisation.

### **8.2 - LES ESPECES PRESENTES A L'ILE MAURICE**

Plusieurs expérimentations aquacoles ayant été faites à l'île Maurice, il existe déjà « un fond biologique » relativement important qui croisé avec les espèces présentes permet d'effectuer une première sélection hiérarchisée. Celle-ci est présentée dans les tableaux ci dessous, scindé pour plus de clarté en « eau de mer » et « eau douce ».

## Eau de mer

### Poissons

Nom scientifique	Nom local	Statut	Autre nom	Intérêt zootechnique	Maîtrise aquacole
<a href="#">Sciaenops ocellata</a>	Tambour rouge	introduit	Ombrine tropicale	Important	Excellente
<a href="#">Rachycentron canadum</a>		Endémique ?	Cobia	Important	Bonne
<a href="#">Siganus sutor</a>	Cordonnier	endémique	Picot	Important	Bonne
<a href="#">Rhabdosargus sarba</a>	Brème de mer	endémique	Daurade tropicale	Bon	Très bonne
<a href="#">Epinephelus fuscoguttatus</a>	Tukula	endémique	Mérou marbré	Important	En cours
<a href="#">Lutjanus sebae</a>	Bourgeois	endémique	Pouatte	Bon	Moyenne
<a href="#">Siganus sutor</a>	Cordonnier	endémique	Picot	Très bon	En cours de développement
<a href="#">Lutjanus argentimaculatus</a>	Bordemar	endémique	Rouget de palétuviers	Bon	Bonne
<a href="#">Epinephelus coioides</a>	Loche à taches oranges	endémique		Bon	En cours
<a href="#">Epinephelus tauvina</a>		endémique		Bon	En cours
<a href="#">Plectropomus maculatus</a>	Saint Sillac	endémique	Vieille	Moyen	Très faible

Fig. 54. Tableau d'identification des poissons marins endémiques à potentiel aquacole

Concernant le *Siganus sutor*, plusieurs études (dont Preliminary estimates of age, growth and mortality of *Siganus sutor* from Mauritius. M.I Jehangear. Albion Fisheries Research Centre. 1988) confirment la présence en quantité d'alevins dans les lagons. Ceux-ci pourraient servir de support à la mise en place d'une filière d'élevage avant la création à très court terme, d'une éclosérie commerciale.

### Mollusques

Nom scientifique	Nom local	Statut	Autre nom	Intérêt zootechnique	Maîtrise aquacole
<a href="#">Perna viridis</a>	Moule	endémique	Moules vertes	Bon	Bonne
<a href="#">Ostrea gigas</a>	Huître japonaise	introduite		Bon	Très bonne
	palourde	endémique		Bon	A démontrer

Fig. 55. Tableau d'identification des mollusques endémiques à potentiel aquacole

### Echinodermes

Nom scientifique	Nom local	Statut	Autre nom	Intérêt zootechnique	Maîtrise aquacole
<a href="#">Holoturia atra</a>		endémique		Moyen	A démontrer
<a href="#">Bohadschia mamorata</a>		endémique			A démontrer

Fig. 56. Tableau d'identification des échinoderme endémiques à potentiel aquacole

Au besoin, les descriptions zoologiques et biologiques détaillées de chacune de ces espèces peuvent être recherchées sur <http://www.fishbase.org/>. Lorsqu'elles sont surlignées en bleu, il existe un lien directement accessible depuis la version informatique de l'étude.

Le critère « intérêt zooteknique » synthétise un ensemble de facteurs assez variés tels que (critères non triés car grande variabilité d'une espèce à l'autre) :

- La vitesse de croissance,
- La résistance aux manipulations notamment lors des tris en éclosérie et en bassins ou cages,
- La résistance aux pathologies,
- La fertilité (nombre d'œufs par kg de femelle et par an),
- La facilité de l'élevage larvaire,
- Le taux de conversion alimentaire,
- ....

Le critère « maîtrise aquacole » synthétise l'ensemble des facteurs relatifs au savoir faire actuellement disponible dans les fermes de production ou en cours d'acquisition par des équipes restreintes mais avec qui nous sommes en relation. Attention toutefois, il n'existe pas toujours de technique disponible déjà adaptée au contexte Mauricien.

- Production en routine d'alevins de qualité,
- Contrôle de la maturation et décalage saisonnier de celle-ci,
- Planification des élevages sous contrôle,
- Disponibilité du matériel adapté,
- Maîtrise des coûts,
- Débouchés commerciaux identifiés,
- ....

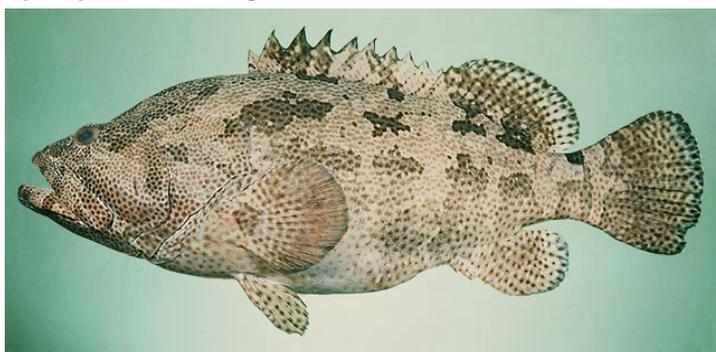
Le premier critère est objectif, le second plus subjectif, il engage par conséquent le rédacteur.

Les photos de certains des animaux présélectionnés sont présentées ci-dessous.

***Epinephelus coioides***



***Epinephelus fuscoguttatus***



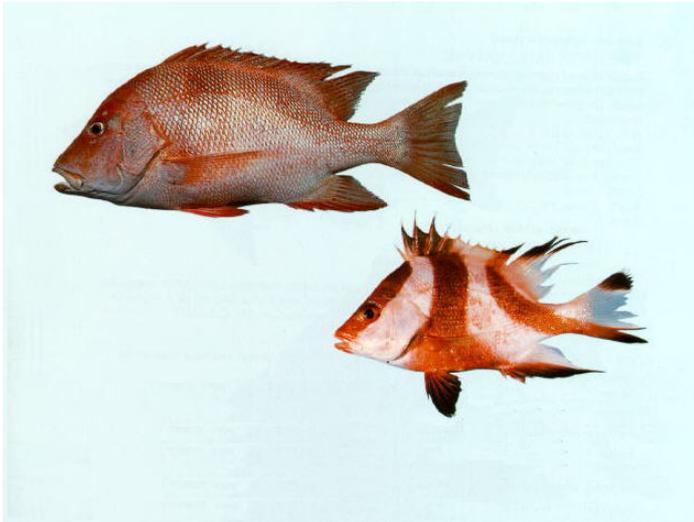
***Epinephelus tauvina***



***Lutjanus argentimaculatus***



***Lutjanus sebae***



***Plectropomus maculatus***



***Rachycentron canadum***



***Rhabdosargus sarba***



***Sciaenops ocellatus***



## Eau douce

Nom scientifique	Nom local	Statut	Autre nom	Intérêt zootechnique	Maîtrise aquacole
<a href="#"><i>Oreochromis niloticus</i></a>		introduit	Tilapia du Nil	Important	Excellente
<a href="#"><i>Tilapia zillii</i></a>		introduit	Tilapia rouge	Moyen	Bonne
<a href="#"><i>Oreochromis macrochir</i></a>		introduit	Tilapia à nageoire rouge	Moyen	Bonne
<a href="#"><i>Tilapia rendalli</i></a>		introduit	Tilapia rouge	Moyen	Bonne

Fig. 57. Tableau d'identification des poissons d'eau douce endémiques à potentiel aquacole

### *Oreochromis niloticus*

Avec une production dans le monde d'environ 2 millions de tonnes, cette espèce est l'une des plus élevées après les carpes, surtout consommées en Asie (Chine).

L'élevage de *O. niloticus* se développe de plus en plus du fait de ses remarquables capacités de reproduction et de croissance associées à une qualité de chair compatible avec les exigences des marchés modernes, qu'ils soient orientaux ou non. Bien qu'à ce jour les productions soient encore minimales en Afrique, de nombreux acteurs de la filière pensent que l'aquaculture se développera grâce à la mise en place de quelques projets industriels d'élevage de Tilapias.

C'est un poisson thermophile dont la distribution géographique est principalement déterminée par la température et surtout par les basses températures. Dans l'habitat naturel, cette espèce peut rencontrer des températures comprises entre 14 et 33°C. Elle vit dans les eaux dont la salinité est comprise entre un minimum de 0.015‰ et un maximum de 30‰. Comme tous les tilapias, cette espèce est très rustique et possède une grande performance de croissance en élevage. Vu son intérêt piscicole, *O. niloticus* figure parmi les espèces les plus importantes en pisciculture africaine.

### ***Oreochromis niloticus niloticus***



Les perspectives en élevage intensif en circuit fermé sont bien réelles à l'île Maurice.

### Reproduction et production d'alevins

La reproduction des tilapias en général, et d'*O. niloticus* en particulier, ne pose aucune difficulté. Contrairement aux élevages de poissons marins, les techniques utilisées sont de type extensives, en étang, avec des productivités d'environ 40 juvéniles par cycle et par m<sup>2</sup> de bassins. Il n'est donc pas nécessaire de réaliser une écloserie sophistiquée. Les besoins de transfert de savoir-faire sont donc mineurs et peuvent largement s'appuyer sur des techniques existantes, éprouvées et opérationnelles.

Par contre, il serait nécessaire d'adapter ces techniques aux contraintes d'une production industrielle.

### Grossissement

Nous préconisons de retenir une méthode d'élevage intensive en circuit fermé afin de favoriser l'organisation de la filière, notamment en encourageant la mise en place d'au moins une unité de production industrielle.

Durée de l'élevage : 260 jours

Poids moyen initial : 30 g (après pré grossissement)

Poids moyen final : 600 g

Production : 80 – 100 kg / m<sup>3</sup>

Température d'élevage : 27 °C

Taux de conversion de l'aliment : 1,6 – 2

Coût de l'aliment : 300 € la tonne à 750 € la tonne selon origine

Il existe plusieurs autres espèces de tilapia (*Tilapia macrochir*, *T. aureus*, *T. guineensis*, *T. zilli*, *T. rendalli*) mais leurs caractéristiques biologiques ne permettent pas d'envisager, à court terme, des élevages industriels.

### 8.3 - LES ESPECES QU'IL EST ENVISAGEABLE D'IMPORTER

L'intérêt pour l'élevage de nouvelles espèces tropicales ne cesse de se confirmer. Parmi les espèces susceptibles d'être intéressantes d'introduire (toujours sous réserve de respecter les contraintes sanitaires citées plus haut) à Maurice, on peut noter (classement hiérarchisé) :

#### Eau de mer

Nom scientifique	Nom courant	Intérêt zooteknique	Maîtrise aquacole
<i>Lates calcarifer</i>	Barramundi	Important	Excellente depuis peu
<i>Seriola lalandi</i>	Sériole	Important	En cours
<i>Seriola rivoliana</i>	Sériole	Important	En cours
<i>Seratherondon melanotheron</i>	Tilapia marin	Bon	Bonne
<i>Cromileptes altivelis</i>	Loche truite	Bon	En cours
<i>Epinephelus malabaricus</i>	Mère loche	Bon	En cours
<i>Coryphena hippurus</i>	Daurade coryphène	Bon	Délicate

Fig. 58. Tableau d'identification des poissons marins à introduire

NB ; les deux espèces de sérioles citées sont identifiées comme endémiques dans la littérature



Fig. 59. *Lates calcarifer* sur le marché Batam ( Indonésie)  
Photo IDEE



Fig. 60. *Sarotherodon melanotheron*  
Photo IDEE

Une synthèse des données zootechnique disponible est présentée en annexe 4

Sur la base d'expériences acquises et croisées dans différents pays tropicaux ( Indonésie, Australie, Singapour, Calédonie, Tahiti, Sud des Etats Unis...), on peut considérer que la liste ci dessus peut servir de base à une approche structurée.

### Eau douce

Nom scientifique	Nom courant	Intérêt zootechnique	Maîtrise aquacole
<i>Silure Glanis</i>	Silure	Excellent	Bonne

Fig. 61. Tableau d'identification des poissons d'eau douce à introduire

L'intérêt de cette espèce réside dans son incroyable capacité à s'adapter aux conditions très intensives d'élevage. Les données les plus récentes confirment en effet les points suivants :

- Densité de grossissement : 250 Kg/ m<sup>3</sup>
- Croissance : 6 kg en 12 mois à 25 ° C depuis l'alevin triploïde,
- Taux de conversion alimentaire ; 1,5
- Coût de production : de l'ordre de 2 €/ kg.

Malgré ces résultats spectaculaires, il faut considérer que la maîtrise aquacole de cette filière est en devenir du fait d'une commercialisation aujourd'hui inexistante, sauf aux Etats Unis (production de 300 00 tonnes de cat fish). Mais la qualité de chair de l'espèce permet d'envisager une production industrielle destinée aux marchés de la transformation.

## 8.4 - LE CHOIX DES ESPECES : PROPOSITIONS

Compte tenu des niveaux de maîtrise zootechnique, des possibilités de transfert technologique et des attentes des marchés ( cf chapitre 9), nous proposons de retenir le classement hiérarchisé suivant :

### Espèces prioritaires

*Sciaenops ocellata* : l'ombrine tropicale, espèce introduite, zootechnie maîtrisée, marchés en cours de développement. Développement industriel.

*Rachycendron canadum* : le cobia, espèce introduite, zootechnie opérationnelle malgré absence de recul sur espèce, son incroyable potentiel de croissance lui ouvre des perspectives importantes sur des marchés. Ces derniers paraissent demandeurs dans tous les compartiments prospectés. Développement industriel.

*Oreochromis niloticus* : espèce importée, zootechnie parfaitement maîtrisée, marché local envisageable export sans doute plus difficile du fait des coûts de transport. Développement industriel.

### **Espèces secondaires**

*Singanus sutor* : le picot, espèce endémique (le cordonnier), zootechnie en cours de maîtrise, espèce herbivore, très demandée sur les marchés moyens orientaux et perspectives intéressantes sur les marchés européens. Développement pré-industriel.

*Lates calcarifer* : espèce à importer mais déjà présente en eau douce. Zootechnie maîtrisée, marchés en développement, existants en Asie.

Huîtres et moules: espèces locales, zootechnie maîtrisée, intéressante pour petits marchés locaux. Développement artisanal.

### **Espèces alternatives**

*Seriola lalandi* et *S.riviana*: espèces locales (à confirmer), zootechnie larvaire à fiabiliser, marchés exports envisageables. Développement industriel.

*Sarotherodon melanotheron*: serait endémique, zootechnie maîtrisée, espèce détritivore, intéressante sur les marchés locaux. Développement artisanal.

Concombre de mer: espèce locale, zootechnie à maîtriser, espèce détritivore, intéressante pour l'export. Développement artisanal.

Nous avons écarté le barramundi des espèces prioritaires (*Lates calcarifer*) compte tenu du caractère très carnassier de l'espèce (très proche de la fameuse perche du Nil). Son introduction dans le milieu marin pourrait en effet provoquer des déséquilibres en mesure de perturber le fragile écosystème Mauricien. De ce point de vue l'exemple de Tahiti, où l'espèce a été introduite il y a une vingtaine d'années est révélateur.

Pour contourner cet inconvénient écologique, son utilisation dans des fermes strictement d'eau douce (technique Australienne) peut être envisagé, mais le potentiel reste assez faible compte tenu des ressources en eau disponibles.

Concernant les mérus, les difficultés d'obtentions de larves ne permettent pas d'envisager prochainement la mise en place d'une filière industrielle.

Concernant la daurade tropicale, nous l'avons écartée compte tenu de la concurrence existant à l'export avec la daurade Méditerranéenne. Il existe cependant un marché local pour une petite production.

Il ressort de ce classement que le développement à court terme de l'aquaculture Mauricienne doit s'appuyer sur deux espèces non endémiques mais déjà présentes.

A moyen terme le cordonnier et les sérioles pourraient diversifier une production industrielle.

## **8.5 - RISQUES BIOECOLOGIQUES**

L'un des atouts majeurs de l'île Maurice est de présenter aujourd'hui un état sanitaire sain. IL EST ESSENTIEL DE LE CONSERVER.

### **Nature du risque**

Dès lors qu'il est envisagé d'introduire des animaux dans un nouveau milieu, la question du risque de la transmission de pathologies aux autres populations de mêmes espèces ou d'espèces proches doit être impérativement posée. De nombreux exemples de part le monde indiquent à quel point des risques sanitaires mal contrôlés peuvent perturber gravement et durablement un écosystème.

Par ailleurs, de nombreux cas d'épizooties démontrent à quel point il est essentiel de protéger les élevages en cours par des barrières sanitaires strictes.

Il faut donc rappeler ici que dans tous les types d'élevages, le développement de pathologies peut avoir diverses origines :

- Vecteurs biologiques en provenance du milieu extérieur : exemples, certaines larves de crustacés sont porteuses du virus du White Spot, entrant avec l'eau de pompage elles peuvent affecter un élevage, virus du VNN infectant certaines espèces de poissons transmis par la présence de larves infestées → la situation sanitaire de l'île Maurice semble saine puisque aucune zootie grave n'a été à ce jour signalée,
- Milieux d'élevage particulièrement déséquilibrés provoquant des situations de stress physiologiques favorables à l'apparition et au développement de pathologies → les méthodes d'élevage doivent préserver la qualité de l'environnement et l'état du cheptel,
- Introduction de souches d'animaux en élevage porteuses de pathogènes déclarés ou non → le contrôle du risque bio-écologique concerne essentiellement ce dernier point.

### **Priorité aux espèces endémiques**

Dans la mesure où le statut sanitaire de l'île Maurice est aujourd'hui sain, il faut impérativement limiter tous les risques de contaminations par importation de pathogènes. Pour cette raison nous proposons de travailler avec des espèces endémiques ou déjà introduites.

Cas d'introduction d'animaux vivants

Dans la mesure où une introduction d'espèce est jugée indispensable, il convient de vérifier scrupuleusement l'origine et la qualité sanitaire des animaux dont l'introduction est envisagée → écloseries contrôlées et certifiées exemptes de pathogènes

Il est conseillé de faire, en parallèle un constat de la situation sanitaire du pays d'origine par L'Office International des Epizooties (OIE) ([http://www.oie.int/fr/fr\\_index.htm](http://www.oie.int/fr/fr_index.htm)).

Nous conseillons enfin de n'autoriser l'importation d'animaux vivants sous quelque forme que ce soit qu'après la mise en place de procédures de quarantaines normalisées.

### **Elevage de poissons**

- Espèces locales ou introduites.
  - Le tilapia d'eau douce : *Oreochromis niloticus*,
  - Le tilapia marin: *Sarotherodon melanotheron*,
  - L'ombrine tropicale; *Sciaenops ocellata*,
  - Le cobia : *Rachycendron canadum*,
  - Le picot : *Siganus sutor* (endémique),
  - Les sérioles ; *Seriola lalandi*, *S.rivoliana*.

Le tilapia est endémique avec une production d'alevins assurée en écloserie locale. Il n'y a donc pas de risques d'introduction de pathogènes.

En ce qui concerne l'ombrine et le cobia, ces 2 espèces sont déjà présentes sur le territoire. Il conviendrait maintenant de fiabiliser les approvisionnements en alevins depuis l'écloserie existante afin d'éviter tous risques d'importations de pathogènes.

Le picot et les sérioles étant des espèces locales (à vérifier pour les secondes), il n'y a pas de risques d'introduction de pathogènes.

- Les espèces non endémiques déjà introduites. Il s'agit :
  - De l'ombrine : *Sciaenops ocellata*
  - Barramundi : *Lates calcarifer*

Pour ces trois espèces la production d'alevins dans les écloséries locales est préférable à l'achat d'alevins extérieurs. Pour éviter l'affaiblissement génétique il conviendra de renouveler 5% par an du stock de géniteurs.

Tant que ces achats d'alevins en provenance de l'extérieur est indispensable, il est nécessaire d'appliquer les procédures indiquées plus haut.

### **La conchyliculture**

La conchyliculture moderne utilise des naissains de deux origines :

- Provenance sauvage : le naissain est capté sur des collecteurs avant pré-grossissement ou vente directe. Cette pratique est la règle pour la mytiliculture et pour l'ostreiculture,
- Ecloserie : obtention, depuis des géniteurs sélectionnés, de types de naissains particuliers (triploïde par exemple). Surtout utilisé pour l'ostreiculture.

Le transfert de naissains d'une région ou d'un pays à l'autre est donc une pratique permanente, en vigueur en Europe depuis des dizaines d'années.

S'il existe, notamment en France, des exemples illustrant que des contaminations importantes par des pathogènes issus de populations non endémiques et d'espèces différentes ont pu apparaître, l'observation des pratiques d'élevage récentes confirme que les risques de contamination sont faibles.

Dans le cas de l'île Maurice, la mise en place d'une écloserie paraît difficile tant les coûts d'exploitations seraient élevées pour de petites productions. Deux options seraient envisageables :

- Moules. Pas de naissains sauvages disponibles. Importation d'écloserie certifiée de Nouvelle Zélande par exemple l'un des rares pays à produire du naissain de *Perna viridis*. Si le choix d'importer du naissains de *Mytilus edulis*, la moule européenne, était fait, l'importation de naissain sauvages serait possible sous réserve d'une certification sanitaire adaptée.
- Huîtres. Captage naturelle ou importation depuis des écloséries européennes certifiées. ( il en existe 4 en France par exemple).

### **Concombre de mer**

Seule une utilisation de souches locales est envisageable avec mise au point d'une production d'écloserie.

## **8.6 - LE CHOIX DES FILIERES DE PRODUCTION**

Bien entendu le choix de ces espèces oriente fortement le type de filières envisageables. Par conséquent, deux stratégies complémentaires se dessinent :

- développement industriel en lagon puis très vite offshore : dans un premier temps ombrine et cobia, dans un second sérioles,
- développement artisanal basé sur l'exploitation de ressources lagunaires : repeuplement en concombre de mer, petite conchyliculture, capture de poissons d'ornements.

### **8.6.1 - Filière industrielle**

A ce stade de l'étude, il apparaît que deux orientations sont possibles :

- **Spéculation prioritaire**. Développement de fermes lagunaires : uniquement envisageables dans le lagon de Mahebourg.

- Des unités de 500 à 1 000 tonnes sont envisageables avec intégration de toutes les étapes de la production : écloserie, ferme et usine de conditionnement.

Espèces cibles : **ombrine et cobia**.

- Des unités de dimensions plus restreintes, à un stade préindustriel, comprises entre 50 et quelques centaines de tonnes sont également envisageables. La dimension de ces exploitations rend toutefois plus délicat l'amortissement des équipements périphériques telles qu'écloserie et usine de conditionnement.

Espèces cibles: **ombrine, cobia et Picot**.

Ce mode de développement est prioritaire compte tenu de l'acquis technique disponible localement et de l'intérêt que présente le lagon de Mahébourg pour la protection contre les cyclones.

- Une alternative parallèle consiste à développer l'élevage industriel en circuit fermé de Tilapia. Les unités de production ne doivent pas avoir une capacité inférieure à 300 tonnes afin de pouvoir commencer à bénéficier des économies d'échelle. Dans un premier temps, seul le marché local est exploitable.
- **Spéculation secondaire**. Développement de fermes offshore : localisées au delà de la barrière de corail sur des fonds maximum de 50 à 60 m et une distance suffisante de la barrière pour limiter les réflexions des houles cycloniques. Ce type d'unités commence à voir le jour, surtout sur les Thonidae, encore plus rares sur les espèces de poissons tropicales. Toutefois, à l'île Maurice, elles sont essentielles au développement à grande échelle de l'activité aquacole. Après une phase pilote, évaluée à 2 ou 3 ans, pour la mise au point des procédures anti-cycloniques adaptées à des cages de 20 m et plus, des unités de 2 000 tonnes et plus sont à promouvoir.

Cette approche représente et de loin le potentiel le plus important de l'île Maurice. Par contre la contrainte cyclonique nécessite une adaptation des techniques de grossissement et des moyens logistiques.

Espèces cibles: **ombrine, cobia** dans un premier temps, **séριοles**.

La fourniture des alevins devra être dans les deux cas assurée par des éclosiers locaux et autonomes. En pisciculture marine, c'est à ce stade que les besoins en savoir faire technique sont les plus importants. C'est pourquoi cette étape est souvent le facteur limitant de la montée en puissance de la filière.

La fourniture d'aliments est rarement perçue comme un frein dans la mesure où les activités de production et de distribution sont aujourd'hui maillées à un niveau planétaire. Autrement dit l'île Maurice peut gérer facilement l'augmentation de ses besoins en développant sa production locale, ou en important partiellement. Dans tous les cas les coûts sont assez proches.

Enfin, il est essentiel que le développement de ces activités puisse être accompagné par des mesures de contrôles sanitaires et de la qualité de l'environnement marin. Ces contrôles doivent porter sur :

- L'évolution des écosystèmes dans lesquels les fermes se développent :
  - Avant l'installation, réalisation de campagnes de mesures visant à caractériser l'environnement,
  - Réalisation de « point 0 » avant la mise en place des cages,
  - Etude d'Impact Environnemental.
- Suivi annuel ou tous les deux ans, de l'évolution de l'écosystème par des campagnes simples de mesures appropriées (Mesure des taux de matières organiques sous les cages par exemple).

- Suivi de l'état sanitaire des élevages par un vétérinaire spécialisé. Mise en place de mesures prophylactiques, campagnes de traitements préventifs voir curatifs.
- Développement d'un cadre réglementaire visant dans un premier temps à préserver la production puis dans un second à maintenir sinon développer sa qualité. Il existe déjà des codes de bonnes pratiques de l'aquaculture, Global Alliance Aquaculture par exemple. <http://www.gaalliance.org>. Ces codes précisent par exemple quelles sont les règles d'importation de juvéniles ou quels sont les seuils conseillés de densité d'élevage.
- Suivi de la qualité des productions : contrôles qualités et respects des normes sanitaires pour exportation en Europe ou aux Etats Unis par exemple.

La première procédure est interne aux entreprises, la seconde est dépendante de l'Etat, lequel doit via ses services vétérinaires, faire appliquer les réglementations édictées par les pays importateurs.

### 8.6.2 - Filière artisanale

Les contraintes de développement d'une filière artisanale ont été détaillées au chapitre 3.3.2 .

Plusieurs orientations sont simultanément possibles :

- Valorisation des barachois par une conchyliculture sur table et élevage en cages et en pleine eau de tilapia.

Espèces cibles :

- Conchyliculture : **huîtres et moules**
- Eventuellement **Tilapia marins** : *T.guinensis* et *Sarotherodon melanotheron*

- Productions de poissons d'ornement grâce à la mise en place de campagnes de capture de larves sur le récif (cf chapitre 7.4.1). Repeuplement du lagon possible. Investissement faible associé à une mobilisation de pêcheurs formés à cette nouvelle technique.

Espèces cibles : à déterminer en fonction des espèces disponibles et des marchés.

- Conchyliculture sur radeaux ou sur filières dans des zones de lagons riches en phytoplancton et profondes de quelques m. Peu de perspectives compte tenu des configurations du littoral.

Espèces cibles : **huîtres et moules**

- Production de concombres de mer : il ne s'agirait pas à proprement parler de production aquacole mais de pêches (par des pêcheurs en multi activités) en zones de repeuplement avec reproduction assurée par une éclosierie dédiée. Les techniques de reproduction et d'élevage larvaire restent cependant à affiner avant d'être en mesure d'envisager des exploitations fiabilisées. Marchés très rémunérateurs en Asie.

Espèces cibles : **concombres de mer**

Dans tous les cas ce type d'aquaculture doit être considéré comme une activité d'appoint pour des pêcheurs en reconversion ou en multi activités.

Les productions restent faibles mais participent à une diversification de l'activité littorale ainsi qu'à une préservation de l'environnement côtier. C'est une forme d'aquaculture à vocation sociale plus qu'industrielle très associée à une activité d'éco tourisme.

Son développement passe par une animation/formation permanente assurée par un conseiller aquacole par exemple et pris en charge par la collectivité.

---

## 9 - APPROCHES COMMERCIALES

---

### 9.1 - INTRODUCTION

Cette partie de l'étude fournit les informations génériques tout en étant précises, incluant des adresses, des informations détaillées sur les standards régissant le négoce des produits de la mer. Ce document rappelle les trois zones étudiées, Europe, USA et Asie les conditions d'accès aux marchés et indique les sources d'informations pertinentes pour la mise à jour des conditions spécifiques d'approche de ces marchés.

Les autorités mauriciennes ont une responsabilité en matière de protection des consommateurs. Elles doivent mettre en place les outils nécessaires pour assurer que les produits mauriciens placés sur le marché international rencontrent sans défaillance les exigences des pays partenaires étrangers. Cette obligation prévoit l'établissement d'un cadre législatif adéquat, des structures techniques et administratives compétentes et si nécessaires des dispositifs de formation en matière d'hygiène alimentaire à destination de tous les opérateurs mauriciens concernés (acteurs privés, administrateurs).

En raison d'un marché intérieur modeste évalué aujourd'hui à 27 000 tonnes (source : FAO 2003) et de faibles perspectives à venir, même en considérant une forte progression de la fréquentation touristique, le développement de la filière aquatique mauricienne passera par l'essor de ses exportations. Tout particulièrement, deux facteurs sont à considérer comme fondamentaux dans la compétitivité du pays sur le marché international des produits de la mer : la maîtrise de la qualité sanitaire des produits et la capacité à déployer une approche marketing efficace.

#### **Priorité numéro 1 : la sécurité alimentaire**

La maîtrise sanitaire et la capacité à satisfaire aux exigences des différents marchés ciblés sont les conditions nécessaires dans la conquête par les produits mauriciens du marché international.

Il incombe aux sociétés mauriciennes, à partir d'outils et de procédures validés internationalement de produire des produits à destination de la consommation humaine conformes aux réglementations sanitaires en vigueur dans les pays ciblés. De leur côté, les autorités mauriciennes doivent faire preuve de leur compétence à surveiller efficacement la qualité sanitaire des produits qui quittent le territoire national.

#### **Priorité numéro 2 : Marketing et performances commerciales**

Quelque soit le marché ciblé, les produits mauriciens entreront en concurrence avec des produits identiques ou de substitution en provenance d'autres origines. La performance commerciale des produits Mauriciens dépendra de leur niveau de compétitivité prix et de l'efficacité des démarches marketing mise en œuvre individuellement et/ou collectivement.

En la matière, s'il appartient à chaque opérateur privé d'élaborer sa stratégie marketing, certains outils et démarches peuvent en revanche être mutualisés, avec l'appui des pouvoirs publics.

Il est important de noter que ces deux thèmes, fondamentaux dans la réussite des exportations mauriciennes de produits aquatiques, sont relativement volatiles. La réglementation sanitaire est régulièrement amendée, de nouvelles normes sont mises en place en fonction des risques identifiés, des progrès de la recherche scientifique et parfois de nouveaux élans protectionnistes des pays importateurs. Du côté des marchés, l'environnement concurrentiel évolue également assez rapidement, particulièrement dans l'univers des produits d'élevage. La création et mise à disposition des opérateurs privés et publics d'outils de veille dans ces deux domaines devraient participer aux performances du pays sur le marché international. Dans ce document nous rappelons les principales règles d'accès aux grands marchés de produits de la mer, ou indiquons les principales sources d'information.

## 9.2 - PRINCIPES DE BASE DU NEGOCE INTERNATIONAL DE PRODUITS DE LA MER

**Les produits aquatiques font l'objet d'échanges internationaux très intenses.** En 2002, les échanges mondiaux de produits aquatiques étaient évalués à 58.2 milliards de dollars (valeur exportation), soit une augmentation de 5% par rapport à 2000 et 45% par rapport à 1992. En terme de volumes, ce sont 50 millions de tonnes (en équivalent poids vifs) qui ont changé de pays, soit près de la moitié de la production mondiale.

Denrée de plus en plus chère, les produits aquatiques rencontrent la faveur des pays riches, dans lesquels cette protéine animale est largement vantée. Ces mêmes pays, de plus en plus dépendant d'approvisionnements extérieurs ont mis en place des procédures de surveillance à l'entrée sur leur territoire des produits alimentaires. En matière de produits aquatiques, ces contrôles concernent principalement :

- La qualité sanitaire des produits (Europe, USA, Pays asiatiques), et la compétence des entreprises exportatrices (agrément donné par l'Union Européenne par exemple) à fournir des produits satisfaisants,
- L'assurance que les produits ne présentent pas de menace terroriste (USA), n'appartiennent pas à des espèces menacées (pays membres de CITES dont certains pays asiatiques, USA).

Par ailleurs, la plupart des pays ont mis en place des politiques protectionnistes qui se traduisent par l'assujettissement des produits importés à des droits de douane, variables selon les produits et les pays importateurs.

### 9.2.1 - Garantie sanitaire

Chaque zone a mis en place des procédures et des normes spécifiques. Plus qu'un catalogue exhaustif de ces règles et normes, qui par ailleurs seraient rapidement obsolètes, le document indique les sources auprès desquels les acteurs publics et privés mauriciens peuvent s'adresser pour obtenir les détails de ces réglementations.

Cependant afin d'atteindre ces bons résultats (respecter les normes), les moyens doivent être mis en place localement. A cet égard, la norme dite HACCP (système d'analyse des risques-points critiques pour leur maîtrise) a été largement promue par les instances nationales et internationales. Cette procédure de fabrication est indexée au code d'usage international et principes généraux d'hygiène alimentaire de la FAO. La première section de ce document définit les principes du Système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (HACCP), adopté par la Commission du Codex Alimentarius. La première annexe détaille la mise en place (Annexe : Système d'analyse des risques – points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et les directives concernant son application.

[www.fao.org/docrep/W6419F/W6419F00.htm#Contents](http://www.fao.org/docrep/W6419F/W6419F00.htm#Contents)

### 9.2.2 - Les produits de la mer ne se déplacent pas sans documents

L'absence ou défaillance de ces documents peuvent retarder le déplacement et la livraison des produits. Dans le cas de produits frais ou vivants cette défaillance peut faire échec au négoce. Si la liste et la nature des documents exigées à l'entrée des produits sur les territoires nationaux varient selon les pays ciblés, nous détaillons ci-après les principaux d'entre eux. Il est à noter que chaque envoi de poisson vers l'UE doit être accompagné d'un certificat sanitaire original, comportant un seul feuillet, signé par un inspecteur de l'agence mauricienne compétente et portant le cachet de cette agence. Le certificat doit correspondre au modèle ci-joint et être rédigé dans la langue officielle du pays d'entrée dans l'Union européenne.

### **Le certificat sanitaire**

Certains pays (UE par exemple) exigent un certificat sanitaire à l'entrée sur leur territoire de produits aquatiques, quelques soient leurs formes transformées. Ce certificat permet d'établir que les produits concernés satisfont à la réglementation en vigueur dans la zone cible ; par exemple que la teneur en contaminant se conforme aux normes en vigueur. Ce document est établi par l'autorité Mauricienne reconnue compétente par le pays/ la zone qui l'exige. Le défaut de présentation de ce document peut faire échec à la transaction.

### **Le certificat d'origine**

Le certificat d'origine est le document officiel qui mentionne l'origine des marchandises, ce document peut être considéré comme la carte d'identité des marchandises. Les douanes des pays étrangers ou les clients de ces pays peuvent exiger que l'origine d'une marchandise soit justifiée par la production d'un certificat d'origine dans le cadre de l'application des mesures de politique commerciale (mesures antidumping, taxes compensatoires, mesures de boycott, ...). C'est le cas de l'union européenne.

Le certificat d'origine, demandé par certains pays, rassure le pays importateur sur le pays où le lot a été produit (fabriqué, élevé, pêché). Ce certificat est établi par l'autorité compétente de Maurice.

### **La facture commerciale**

Ce document unissant le vendeur et l'acheteur est essentiel. De plus, il sert aux administrations nationales pour baser leurs droits de douanes et éventuellement construire leurs statistiques d'échanges. Ce document doit être précis et complet. Il doit notamment indiquer le poids/ volume exact des matières échangées, leur dénomination commerciale (la dénomination scientifique permet d'éviter toutes erreurs et réclamations), le prix d'échange et les conditions de paiement, les coordonnées du vendeur et de l'acheteur.

### **Le document de transport**

Les lots doivent être accompagnés de document de transport, soit d'une LTA (Lettre de transport aérien) pour le transport par avion (poisson vivant ou frais) soit d'un connaissement (ou bill of lading) pour le transport par bateau pour les produits congelés/ surgelés.

Les expéditions de poissons vivants doivent être accompagnées d'un certificat spécifique de transport d'animaux vivants. Les expéditeurs d'animaux vivants doivent se conformer à la réglementation sur le transport des animaux de l'IATA ainsi qu'aux règlements gouvernementaux des pays d'origine, de transit et de destination. Toute la documentation doit respecter les exigences des points d'entrée.

## ***9.2.3 - Les droits de douane à travers le monde***

Certains pays ont maintenu des politiques protectionnistes et assujettissent les importations de produits de la mer à des droits douaniers ou les contingentes quantitativement. Des droits de douanes ou des quotas à l'importation. Ces barrières douanières sont différentes selon les pays ou zone visées. Par ailleurs, elles varient également selon les produits, leurs formes transformées, et parfois même la saison à laquelle le négoce est effectué. L'ensemble de ces données est accessible par ce site d'information douanière au niveau international.

<http://www.wcoomd.org/ie/fr/SitesWebDouanes/siteswebdouanes.html>

## **9.3 - LES PRATIQUES COMMERCIALES ET L'APPROCHE MARKETING**

### ***9.3.1 - Un marché porteur mais fortement concurrentiel***

Le marché international est certes demandeur de produits aquatiques, mais l'offre mondiale de poisson d'élevage est également en forte croissance. Dans ce contexte, les gagnants seront ceux qui sauront proposer des produits et des services adaptés à une demande, de plus en plus sophistiquée exprimée par des partenaires commerciaux de plus en plus exigeants.

Certes, il n'existe pas un marché unique et les demandes varient selon les zones, les segments, les clients. Cependant, il y a convergence des attentes des acheteurs : tous exigent de leurs fournisseurs une réponse stricte et précise à leurs besoins, à la fois en terme de produits mais également et de plus en plus en terme de services, de garanties, notamment de qualité et de sécurité alimentaire.

La performance commerciale exige une grande rigueur soutenue par une parfaite maîtrise technique, de la capture à la livraison.

Dans le cas de la vente de poisson frais, le premier défi est de maintenir la fraîcheur jusqu'à destination. Cela suppose une grande efficacité dans le traitement des produits, leur conditionnement et la maîtrise de la logistique. Dans le cas de poissons vivants, réduire la mortalité est le premier enjeu. Dans celui de poisson surgelé, il convient de garantir la qualité jusqu'au point final de livraison sans rupture de la chaîne du froid.

Pour répondre à ces attentes, encore faut-il les connaître précisément. Le **marketing** est la discipline qui aide à déterminer son offre de biens et services en fonction des attentes des clients et à favoriser la commercialisation.

### 9.3.2 - Marketing stratégique et opérationnel

La demande est croissante mais la concurrence est forte. En conséquence les acteurs mauriciens engagés dans des démarches à l'exportation sont invités à mener une réflexion de marketing stratégique sur laquelle reposera les actions de marketing opérationnel.

Le **marketing stratégique**, travail de long terme, permet d'identifier les points forts et les points faibles des opérateurs et produits mauriciens et de viser l'adéquation entre offre et demande. L'un des outils couramment utilisé est l'analyse MOFF (pour menaces, opportunités, forces faiblesses), appelée analyse SWOT en anglais (Strengths-forces, Weaknesses-faiblesses, Opportunities-occasions, Threats-menaces). Cette analyse comprend l'examen de l'environnement interne (forces et faiblesses) et de l'environnement externe (menaces, opportunités).

Le marketing stratégique a pour objectifs prioritaires de trouver des segments ou des niches porteuses de croissance, de développer des concepts de produits nouveaux adaptés à des besoins changeants, de définir pour chaque activité stratégique le type d'avantage concurrentiel défendable.

Conçu à l'origine comme outil de diagnostic d'entreprises privées, cet instrument d'analyse convient également bien pour examiner le positionnement d'un secteur tout entier.

Le **marketing opérationnel** est la concrétisation sur le terrain des décisions prises au niveau du marketing stratégique. Il gagne en efficacité lorsqu'un travail de marketing stratégique a été bien mené. Ces actions de court terme doivent être constamment adaptées aux variations du marché. Concrètement, il s'agit d'établir un plan d'action, appelé plan marketing, pour une période donnée.

### 9.3.3 - Actions collectives

Il peut être pertinent pour Maurice de développer une politique de marketing et de communication collective ou pour tout le moins de mutualiser certaines actions, essentielles.

Souhaitant s'imposer sur le marché international très concurrentiel, plusieurs petits pays ont choisi de développer des programmes collectifs de communication. A titre d'exemple, depuis une quinzaine d'année, les produits de mer et d'élevage de Hawaï se sont fait connaître sur les marchés nord américains et européens par une communication B to B (business to business) percutante. Celle-ci s'est traduite par la présence de stand spécifique « poissons de Hawaï » sur les salons internationaux, l'édition de fiches décrivant les espèces, certaines méconnues des grands marchés, l'élaboration et la diffusion de recettes d'inspirations hawaïennes, la création d'un site internet, vitrine très colorée présentant entre autres les espèces et les producteurs/exportateurs Hawaïens. [www.hawaii-seafood.org](http://www.hawaii-seafood.org)

## 9.4 - APPROCHE DES MARCHES

### 9.4.1 - Union Européenne

L'union européenne est, après la Chine, la zone la plus forte consommatrice de poisson à forte valeur marchande, avec quelques 10 millions de tonnes consommés annuellement (Source : FAO, commodity balance sheet, 2003).

En raison d'une modeste contribution de la pêche domestique, les importations sont très importantes, et sur la scène internationale représentent quelque 40% des échanges. En valeur absolue, les importations de l'Union Européenne ne cessent de croître, passant de 11 milliards d'euros à 14 milliards d'euros en 2005.

L'Europe représente un marché potentiel très important et très attractif. Les performances des produits Mauriciens dépendront directement de la capacité du pays et de ses opérateurs à satisfaire aux exigences sanitaires de l'UE et à mettre en place des stratégies commerciales et marketing efficaces.

#### 9.4.1.1 - Règles sanitaires

L'Union européenne (UE) a mis au point un cadre législatif destiné à garantir la salubrité des poissons et des produits de la pêche. L'Union a pris des mesures à chaque étape de la chaîne alimentaire marine, du stade de la capture ou de la production à celui de la transformation et de la consommation. Certaines tâches sont prises en charge directement par le secteur, d'autres par les États membres ou par la Commission européenne et les agences et organes spéciaux qu'elle contrôle. La Commission assume la responsabilité générale de l'application uniforme des règles sur l'ensemble du territoire de l'Union. L'UE veille également à ce que les pays tiers qui exportent des produits de la pêche vers le marché européen disposent d'une législation en matière de santé publique et pratiquent des contrôles équivalents à ceux prévus par la législation communautaire pour la pêche.

L'esprit de la réglementation de l'UE en matière de qualité de produits de la mer vise à transférer les responsabilités des contrôles en amont, d'une part aux producteurs et d'autre part aux autorités jugées compétentes par l'UE en matière d'inspection sanitaire dans chaque pays d'origine.

Les règles de l'Union sont définies, pour les produits de la pêche, dans la directive du Conseil n°91/493 du 22 juillet 1991 et pour les mollusques bivalves vivants, dans la directive du Conseil n°91/492 du 15 juillet 1991.

#### **Certificat sanitaire**

Les lots de produits de la mer destinés à l'UE doivent être impérativement accompagnés d'un certificat sanitaire d'un modèle fixé. Il doit être rédigé dans l'une des langues officielles de l'UE et ne doit comporter qu'un seul feuillet.

A noter que l'UE interdit sur son territoire la mise en marché des poissons vénéneux des familles *Tetraodontidae*, *Molidae*, *Diodontidae*, *Canthigasteridae*, et les produits de la pêche contenant des bioxines telles que la ciguatoxine ou les toxines paralysantes des muscles.

#### **Contrôles vétérinaires**

Depuis le 1er janvier 1993, les contrôles intra-communautaires ont été supprimés. Mais, pour les produits importés des pays tiers, une double vérification est effectuée : contrôle des documents et contrôle physique de la marchandise.

Pour les produits soumis à des règles sanitaires nationales, le contrôle des documents est effectué au point d'entrée dans l'UE et le contrôle physique des produits à l'entrée du marché où se réalise la vente.

Exemple : un lot de poissons réfrigérés provenant de Maurice est destiné au marché italien après transit par Marseille. L'inspection des documents sera effectuée à Marseille, tandis que le contrôle physique sera fait à la frontière italienne. Cas particulier : si la marchandise a été achetée par un opérateur français, elle pourra être réexportée vers l'Italie sans nouveau contrôle.

Lorsque les produits subissent un contrôle au point d'entrée du pays où ils sont commercialisés, une copie du certificat sanitaire est remise au transitaire, tandis que l'original est conservé par les services vétérinaires du pays en question.

Lorsque les produits sont destinés au marché d'un autre pays, les services vétérinaires du pays d'entrée conservent l'original du certificat sanitaire et remettent une copie certifiée conforme qui suit la marchandise jusqu'à sa destination finale. Si des analyses ont été effectuées sur cette marchandise, les résultats y sont adjoints.

### **Règles d'étiquetage**

Tout lot de produits de la mer exporté vers un pays membre de l'UE doit comporter :

- la dénomination du produit en nom latin et nom commercial (certains pays ont des exigences particulières pour le nom commercial),
- la liste des ingrédients et additifs,
- le poids net en grammes et kilos (sauf pour la Grande Bretagne et l'Irlande où les indications en livres sont autorisées),
- le nom et l'adresse du producteur ou du revendeur implanté dans un pays de l'UE (l'Espagne et le Portugal exigent les coordonnées du producteur),
- le lieu d'origine,
- la date de congélation s'il y a lieu,
- le numéro du lot (l'attribution d'un numéro est de la responsabilité du producteur).

Toutes ces indications doivent être faites dans la langue du pays de destination. Des défauts de marquage sont souvent constatés par les transitaires, entraînant le refoulement des produits. Il est conseillé de faire également apparaître le numéro d'agrément de l'unité exportatrice sur les lots des produits.

#### 9.4.1.2 - Droits de douane

Le droit de douane perçu à l'entrée des produits sur le territoire de l'Union s'applique *ad valorem* sur le prix d'importation C&F (coût et fret). Il varie selon les produits et les origines. L'ensemble du tarif douanier applicable aux produits de la mer en constitue la base. Cependant, de nombreuses exceptions existent. Les produits aquatiques mauriciens bénéficient de préférence et sans contrepartie d'exemption totale. Les droits de douane sont accessibles à la page suivante :

[http://ec.europa.eu/taxation\\_customs/dds/cgi-bin/tarchap?Lang=FR](http://ec.europa.eu/taxation_customs/dds/cgi-bin/tarchap?Lang=FR)

#### 9.4.2 - Les Etats Unis

L'autorité de réglementation nationale des Etats-Unis pour la protection du public et la réglementation des fruits de mer est investie dans la FDA. Cette agence administre un programme de conformité générale pour les produits des pêcheries en vertu duquel la responsabilité de la sécurité, le caractère sain, l'identité et l'intégrité économique incombent au transformateur d'aliments ou à l'importateur; qui doit se conformer aux réglementations promulguées par le Federal Food, Drug and Cosmetic (FD&C) Act, avec ses modifications, et par le Fair Packaging and Labeling Act (FPLA).

En outre, la FDA administre le programme LACF (aliments de faible teneur en acide en boîtes), qui est basé sur le concept des points de contrôle critiques et de l'analyse des risques (HACCP) et se concentre sur les aliments traités thermiquement et commercialement stériles, y compris les fruits de mer tels que le thon et le saumon en boîtes.

D'autre part, la FDA a le pouvoir de détenir ou de retenir temporairement les aliments d'importation aux Etats-Unis, pendant qu'elle détermine si le produit a un étiquetage falsifié ou altéré. La FDA est

avisée de toutes les arrivées de fruits de mer et conduit, à sa discrétion, des inspections sur quais, des rassemblement et analyses d'échantillons et, si nécessaire, retient des chargements individuels ou invoque "la détention automatique", action qui exige alors l'analyse privée ou du pays d'origine de tous les chargements du produit, en cas de récurrence de problèmes, avant de permettre l'entrée du produit.

D'autre part, la FDA a le pouvoir d'établir des limites concernant les contaminants artificiels et naturels dans les aliments, sauf pour les pesticides qui sont établies par l'EPA. La FDA réglemente l'utilisation des additifs colorants et alimentaires dans les fruits de mer ainsi que les additifs et produits pharmaceutiques utilisés dans l'aquaculture. La FDA peut aussi promulguer des réglementations pour le système sanitaire des installations alimentaires (autrement dit les réglementations GMP de Pratiques Industrielles Honnêtes), des normes d'identité et de noms communs ou ordinaires pour les produits alimentaires. L'agence a un groupe de réglementations GMP pour LACF et pour les aliments acidifiés (AF), y compris les fruits de mer. La FDA procède aussi à des déterminations de risques et autres évaluations en laboratoires par ses spécialistes dans son Centre pour la sécurité alimentaire et la nutrition appliquée.

Les préoccupations des consommateurs concernant les mollusques sont prises en considération par le National Shellfish Sanitation Program (NSSP), qui est administré par la FDA et contrôle la récolte et la production de mollusques frais ou congelés sous de bonnes conditions de salubrité (huîtres, coquillages et moules). Les participants comprennent les 23 états producteurs de mollusques et neuf pays étrangers.

Le NSSP a été créé sur la base de principes de santé du public et de contrôles formulés à la première conférence sur la salubrité des mollusques réunie par le Surgeon General du U.S. Public Health Service en 1925. Les éléments de base ont donné naissance au manuel opératoire du National Shellfish Sanitation Program. L'un des contrôles principaux consiste en l'évaluation correcte et le contrôle des eaux de production et en un système d'identification du produit permettant le traçage de celles-ci.

FDA procède aux examens des programmes de sécurité concernant les mollusques aux niveaux national et international. Les examens à l'étranger sont conduits en vertu d'un Protocole d'Entente (MOU), qui est négocié par la FDA avec chaque gouvernement étranger pour assurer que les mollusques exportés aux Etats-Unis sont acceptables.

La FDA conduit des recherches associées à son programme sur les mollusques. Ces recherches sont dans le domaine de la compréhension de la nature et du degré de sévérité posé par certains risques de sécurité et autres facteurs affectant la qualité et l'intégrité économique. Ces recherches trouvent aussi des moyens pour combattre et contrôler ces risques. Les laboratoires de la FDA spécialisés exclusivement dans les recherches sur les fruits de mer sont situés sur les côtes de l'Atlantique, du Golfe du Mexique et du Pacifique dans le but de considérer les problèmes régionaux uniques associés aux toxines, aux produits contaminants, à la décomposition, et aux pratiques de traitement et de récolte indiquant des conditions déficientes de salubrité ou d'honnêteté.

A noter que les importateurs jouent un rôle important dans l'entrée aux USA des produits alimentaires. Ils peuvent faciliter et activer l'entrée des produits :

- En déterminant avant l'expédition que le produit destiné à l'importation est légal,
- En faisant faire un examen des produits alimentaires en question par un laboratoire privé et en certifiant l'analyse du transformateur. Bien que non-concluantes, ces analyses peuvent indiquer la capacité du transformateur à produire des produits légaux et acceptables,
- En prenant connaissance des exigences légales de la FDA avant de contracter pour une expédition,
- En demandant l'assistance du bureau régional de la FDA responsable du port d'entrée,
- En prenant connaissance des procédures concernant l'importation des produits alimentaires qui sont décrites sur ce feuillet informatif.

#### 9.4.2.1 - Autres règles : La loi sur le bioterrorisme

Suite aux événements du 11 septembre 2001, le congrès américain a voté une loi sur la sécurité et la santé publique, appelée « loi sur le bioterrorisme » enjoignant les entreprises productrices de s'enregistrer auprès des autorités américaines. Cette loi concerne les sociétés étrangères et américaines qui fabriquent, emballent et/ ou stockent des produits importés, y compris poisson et produits de la mer vivant, frais, congelés ou autrement transformés, ceci dans un délai suivant : cinq jours et avant midi du jour précédent l'arrivée de la marchandise aux Etats-Unis. Cette mesure vise à assurer la traçabilité des produits alimentaires destinés à la consommation humaine qui entrent sur le marché des Etats-Unis et en provenance de pays étrangers. Cette inscription peut se faire par internet, elle est gratuite.

En plus de cet enregistrement, le bioterrorism Act requiert des entreprises étrangères qu'elles désignent un agent US auprès de la FDA. Les entreprises étrangères qui omettraient de s'enregistrer et désigner un agent encourent les risques suivants : A partir du 12 décembre 2003, les marchandises peuvent être consignées, et la FDA peut exclure des personnes ou des entreprises concernées.

Les établissements peuvent s'immatriculer en ligne sur Internet, en remplissant un formulaire papier ou en transmettant à la FDA un CD-ROM contenant tous les renseignements utiles. Le système d'immatriculation en ligne est disponible depuis le **16 octobre 2003**. Pour toute aide concernant l'immatriculation en ligne : depuis les États-Unis, appelez le 1-800-216-7331 ou le 301-575-0156; depuis un autre endroit, appelez le 301-575-0156; ou envoyez un fax au 301-210-0247. Les demandes d'aide peuvent également être envoyées par courrier électronique à l'adresse suivante : [furls@fda.gov](mailto:furls@fda.gov). En service depuis le 16 octobre 2003, le bureau d'aide (Help Desk) à l'immatriculation en ligne est ouvert tous les jours ouvrables de 7h à 23h, heure de la côte Est des États-Unis.

Page officielle de la loi sur le Bioterrorisme :

[www.cfsan.fda.gov/~furls/ovffreg.html](http://www.cfsan.fda.gov/~furls/ovffreg.html)

#### 9.4.2.2 - Droit de douanes

Les droits de douanes. Le lien suivant indique, à titre d'exemple, les droits de douane appliqués sur les poissons, coquillages et crustacés.

<http://hotdocs.usitc.gov/docs/tata/hts/bychapter/0612C03.pdf>

Ce site est exhaustif sur les conditions tarifaires à l'entrée des USA.

<http://www.usitc.gov/tata/hts/bychapter/index.htm>

### 9.4.3 - Les marchés d'Asie

La zone Asie, y compris le Moyen Orient est légèrement déficitaire en matière de produits de la mer, avec des importations (26 milliards) qui excèdent de 2 milliards de dollars les importations (24 milliards). Cependant les situations varient grandement d'un pays à un autre. Le Japon est de loin le premier pays importateur de produits de la mer, avec quelque 13 milliards de dollars de déficit commercial sur cette famille de produits. La Chine, la Thaïlande et le Vietnam figurent parmi les champions du monde en matière d'exportation de produits aquatiques, avec des balances commerciales largement positives.

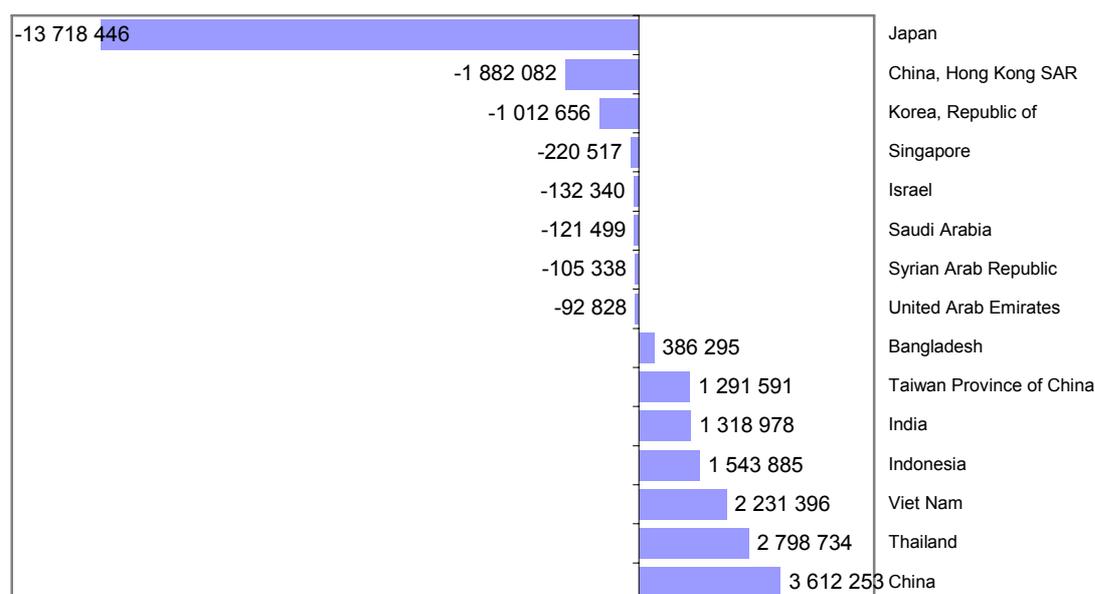


Fig. 62. Négoce des produits de la mer en 2004, balance (Export-import) milliers US \$  
Source : FAO Fishstat (2005)

Les opportunités de vente vers ces produits existent ; principalement au Japon, mais également dans les pays du Moyen Orient sans oublier la Chine, qui malgré ses exportations vives n'est pas moins acheteur important et croissant de produits de la mer de qualité.

#### 9.4.3.1 - Droit de douanes

L'ensemble des droits de douanes à l'entrée des pays asiatiques est disponible sur le site d'information douanière :

<http://www.wcoomd.org/ie/fr/SitesWebDouanes/siteswebdouanes.html>

#### 9.4.4 - Synthèse

##### **Marchés régionaux des poissons et segments spécifiques**

Les quelques espèces dont l'aquaculture peut être techniquement envisagées à Maurice sont actuellement commercialisées dans les grandes régions du monde sur des marchés distincts. La réussite des projets aquacoles Mauriciens dépendra de la capacité des opérateurs à cibler, en fonction de leurs capacités techniques internes (compétence à l'export, facilité de logistique), mais également de leurs compétences commerciales et marketing (dans presque tous les cas il s'agit de l'introduction de nouvelles espèces).

##### **Le marché européen**

En Europe, les espèces visées sont peu ou pas connues. Les importations sont à ce jour marginales au regard des importations globales de produits aquatiques. Ces espèces à ce jour sont commercialisées en frais comme des produits à forte identité tropicale; il s'agit de poissons exotiques destinés soit au secteur de la restauration ethnique, soit en plus faible quantité à la grande distribution, soit aux réseaux de distribution des populations asiatiques des pays concernés.

Le marché des poissons exotiques est en croissance ; cependant les concurrences y sont vives. Le nombre d'espèces disponibles augmentent et elles se font bien souvent directement concurrence ; la production européenne quoique faible (Barramundi) offrira un approvisionnement très compétitif par rapport à des approvisionnements lointains.

### **Le marché américain**

Le vaste marché américain est très divers selon les régions en terme de préférence pour les espèces et les types de présentation (entier/ filets). L'ombrine tropicale est bien connue dans le sud du pays; le cobia et le barramundi beaucoup moins. Le marché des filets sans peau est particulièrement actif. Le cobia et dans une moindre mesure l'ombrine se prêtent bien à ce genre de transformation. Notons que le marché américain est particulièrement ouvert au tilapia.

### **Le marché asiatique**

A nouveau le marché asiatique est assez divers en fonction des pays et des préférences par espèces, et dans une moindre mesure de pouvoir d'achat. Le Japon, pays fortement importateur est très friand de chacune des trois espèces étudiées. Il semblerait que le cobia ait trouvé sa niche sur le vaste marché des sashimi (poissons crus) en remplacement (meilleur marché) du thon. Il est intéressant de noter que le marché japonais, notamment les jeunes consommateurs, commence à apprécier les poissons blancs sans beaucoup de goût. A nouveau cobia et ombrine se positionnent correctement.

## 9.5 - ANALYSE DES POTENTIALITES COMMERCIALES PAR ESPECES

Cette partie est dédiée aux quatre espèces qui offrent les plus forts potentiels de développement à Maurice : l'ombrine tropicale dont la production à échelle commerciale est déjà effective, le cobia, le tilapia et le barramundi. Cette première approche des potentiels de marché au niveau international permettra d'orienter les investisseurs au moment de leur analyse de faisabilité économique et les exportateurs dans leurs prospections commerciales.

Dans le cadre de cette étude, le marché intérieur Mauricien n'a pas été analysé. Dans l'orientation stratégique de cette filière, il ne faudra pas oublier de prendre en compte d'une part les besoins de la population locale favorable aux protéines aquatiques (22kg consommés par an par habitant contre 16kg en moyenne au niveau mondial) et d'autre part à la consommation potentielle des touristes dont la fréquentation à moyen terme devrait atteindre 2 millions de visiteurs par an. La consommation de ces derniers pourrait atteindre quelque 1000 /1500 tonnes<sup>i</sup> en équivalent poisson entier.

Tout au long de l'étude nous avons utilisé un taux de conversion de 1,27 US\$ pour un euro.

### 9.5.1 - Ombrine tropicale (*Sciaenops ocellatus*)



#### 9.5.1.1 - Dénomination commerciale

France : Ombrine, tambour, courbine

Royaume Uni : Red drum

USA : Red drum, channel bass, puppy drum

Japon : ishimochi

Cette espèce est distribuée le long de la ceinture tropicale avec des densités plus fortes dans l'Atlantique de l'Ouest (rives américaines, Louisiane, Floride, Mexique). Les captures commerciales de cette espèce sont de faible importance économique, cependant la pêche sportive dirigée sur cette espèce est très prisée aux Etats-Unis (du Massachusetts au Mexique). L'aquaculture est en fort développement et, pour le moins aux USA, les produits d'élevage occupent les marchés délaissés par les produits de pêche dont les volumes débarqués sont en fort déclin.

### 9.5.1.2 - Distribution et production

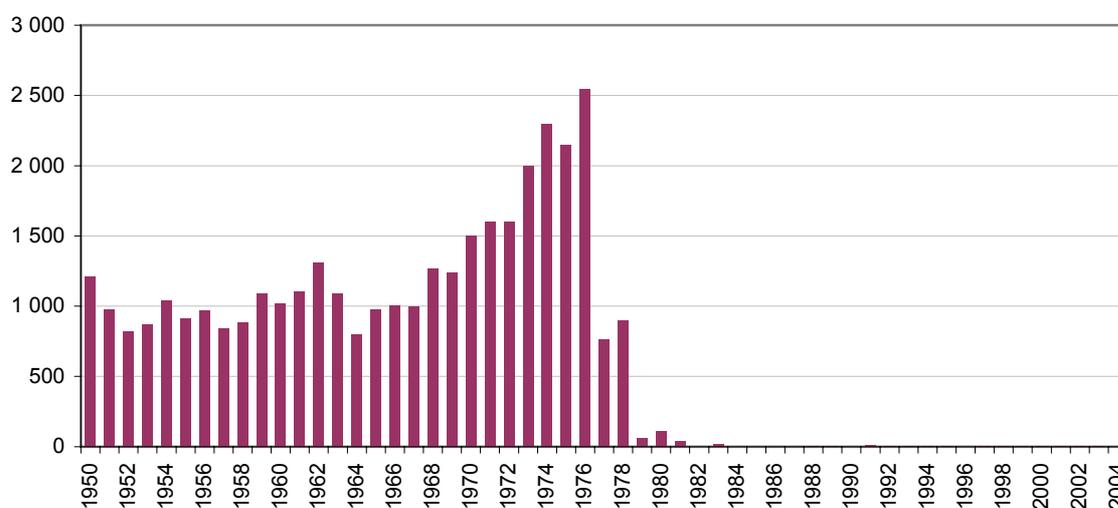


Fig. 63. Ombrine tropicale : captures mondiale de pêche, en tonnes  
Source : FAO Fishstat

L'essentiel des captures de pêche est enregistré aux Etats Unis. Cependant la surexploitation des stocks d'une part et la dégradation des milieux d'autre part ont amené plusieurs régions à imposer des moratoires. Ainsi les données FAO font état d'un arrêt des captures depuis les années 80. En réalité, si les débarquements tels que déclarés par les Etats pêcheurs ne sont pas nuls, ils restent très faibles. Aux USA, premier pays producteur, les débarquements annuels des ombrines de pêche sont de l'ordre de quelques dizaines de tonnes par an.

Année	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
€/kg	1,06	1,60	1,81	1,93	1,79	1,92	1,95
US\$/kg	1,35	2,05	2,32	2,48	2,29	2,46	2,50
Tonnes	87,4	126,3	68,1	37,1	153,3	194	146,7

Fig. 64. Ombrine Tropicale : captures de pêche aux USA  
Source : FAO Fishstat

Par contraste avec la situation des pêcheries, la production aquacole s'est développée ces dernières années, avec une production mondiale estimée à 45000 tonnes en 2003 et 2004. La Chine est de très loin le principal producteur d'ombrine d'élevage.

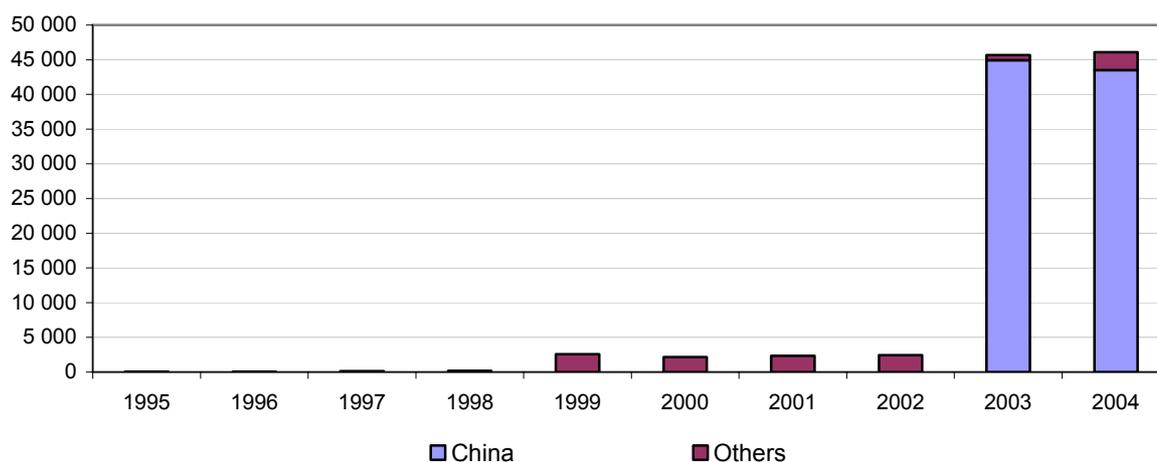


Fig. 65. Ombline tropicale : production aquacole, en tonnes  
Source : FAO Fishstat

	2000	2001	2002	2003	2004
Chine				44 925	43 506
Equateur	1 894	1 894	1 894		
Israël	197	299	247	438	638
Martinique	24	24	53	73	70
Maurice					326
Mayotte					170
Taiwan Province of China	71	148	269	228	nd
USA					1 362

Fig. 66. Ombline tropicale : production aquacole, en tonnes.  
Source : FAO Fishstat

Au côté de la Chine, dont la production domine largement, les performances d'Israël et des Etats-Unis sont à remarquer. Si les produits américains sont essentiellement destinés au marché intérieur, la production d'Israël est en partie destinée au marché européen.

A ce jour, en raison des faibles volumes produits au niveau mondial ou des forts besoins des marchés intérieurs des principaux pays producteurs (Chine, USA) les échanges internationaux sont limités. En conséquence, ce poisson est faiblement connu, voire pas du tout, dans de nombreux marchés.

Au niveau international, les seuls pays fournisseurs sont la Chine et Taiwan (en surgelé) et Mayotte (en frais).

### 9.5.1.3 - Produits, marchés et commercialisation

L'ombrine d'élevage est un produit de qualité qui se tient bien à la cuisson : filet ferme, goût faible et agréable.

Le marché américain est le plus important en raison de la présence historique de l'espèce le long de ses côtes Sud Est. La raréfaction de l'espèce sauvage et la fermeture de l'activité de pêche ont ouvert de réelles opportunités pour le poisson d'élevage. Sur ce marché les tailles préférées sont pour le marché des filets, les pièces de 3 à 4 lbs (1.4/1.8kg) ou pour le marché des tailles portions les poissons étêtés, éviscérés et écaillés de 1.5lb (600/800g).

Cette année (2006), les prix sorties élevage du Texas avoisinaient les 3.30- 4.00€/kg (1.90/2.35US/lb). Si au début des année quatre vingt dix les prix sorties de ferme à Taiwan étaient de l'ordre de 2.40€/kg (US\$ 3/kg), il semblerait que les approvisionnements importants de produits d'élevage de Chine et du Vietnam aient érodé les prix sorties de ferme. En octobre 2006, l'ombrine entière (congelée) est proposée par les exportateurs de ces deux pays entre 1,5€/kg et 2,0€/kg, selon les taille (cf. offre ci-dessous).

En Europe, il existe un petit marché d'ombrine tropicale à Londres, où les produits vendus sont principalement **importés frais entiers** de Mayotte (aux alentours de 7/8 €/kg C&F).

Offre du 10/09/2006 Ombrine Entière congelée Size: 550 – 800 grs Price: USD <b>2.28</b> / kg FOB Vietnam Price: USD <b>2.58</b> / kg CNF LE HARVE Price: USD <b>2.60</b> / kg CNF ROTTERDAM	Produit origine Vietnam
Offre du 10/09/2006 Filets sans peau IQF Size: 100 – 130 grs Price: USD <b>7.60</b> / kg FOB Vietnam Price: USD <b>7.82</b> / kg CNF LE HARVE Price: USD <b>7.90</b> / kg CNF ROTTERDAM	Produit origine Vietnam
Offre du 10/09/2006 Entier congelé FOB Fuzhou 400-700g <b>1.37€/kg</b> 700-1000g <b>1.41€/kg</b> 1000-1500g <b>1.45€/kg</b> 1500-2000g <b>1.49€/kg</b>	Produit Origine Chine
Offre du 10/09/2006 Filet sans peau IQF 6oz-10oz (180g-300g) <b>3.46€/kg FOB</b> circa <b>3.75€/kg</b> C&F Europe	Produit Origine Chine

Les **rendements poids de chair** à partir d'un poisson entier sont très variables selon la taille du poisson transformé. Selon une étude américaine, le rendement pour des filets avec peau est d'environ 34% et de 28% pour des filets sans peau. Selon une étude française<sup>ii</sup>, sur un poisson de 4 à 5kg, le rendement filet avec peau est de 53% et de 45% pour un filet sans peau. Plus le poisson est gros, meilleur est le rendement.

#### 9.5.1.4 - Opportunités commerciales

##### **Marché européen**

L'ombrine a destination du marché européen est principalement vendue entier frais avec tête. Nous n'avons pas identifié de flux de filets frais, ni congelés.

Cette espèce occupe le segment des poissons tropicaux. En France, elle peut-être vendue par les poissonniers et dans le secteur de la restauration. En Grande-Bretagne elle est essentiellement vendue au travers du secteur de la restauration.

### **Marché américain**

Le marché américain est réputé difficile d'accès. Il offre pourtant un bon potentiel pour l'ombrine tropicale : le poisson y est relativement bien connu et apprécié notamment des populations du Sud Est du pays. Cependant il faudra compter avec la concurrence des producteurs locaux de pêche et d'élevage.

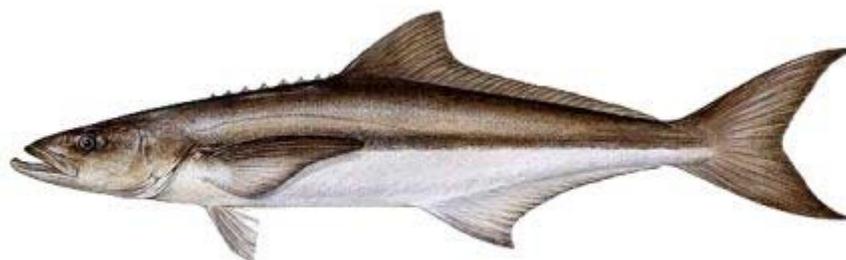
### **Marché asiatique**

L'espèce n'y est pas très appréciée et sur les marchés de gros ne capte que de faibles prix.

## **9.5.2 - Cobia (*Rachycentron canadum*)**

Appelé Cobia dans la plupart des pays, on le retrouve sous l'appellation Black kingfish en Australie, Ling en Floride et dans le golf du Mexique. Cette espèce est prisée des pêcheurs sportifs dans le sud de la Floride et en Australie et n'est devenu un poisson commercial que très récemment.

### 9.5.2.1 - Dénomination commerciale



France : cobia

Royaume Uni : cobia

USA : ling, lemonfish

Japon : Su gi

### 9.5.2.2 - Distribution et production

Le cobia est une espèce distribuée sur toute la ceinture tropicale, sauf dans le pacifique centre Est. Cette espèce est relativement peu abondante. Les captures mondiales sont inférieures à 10 000 tonnes. Mais ses remarquables taux de croissance en captivité (6 à 8 kilo en un an) en font un candidat prometteur pour l'industrie aquacole.

### 9.5.2.3 - Distribution géographique

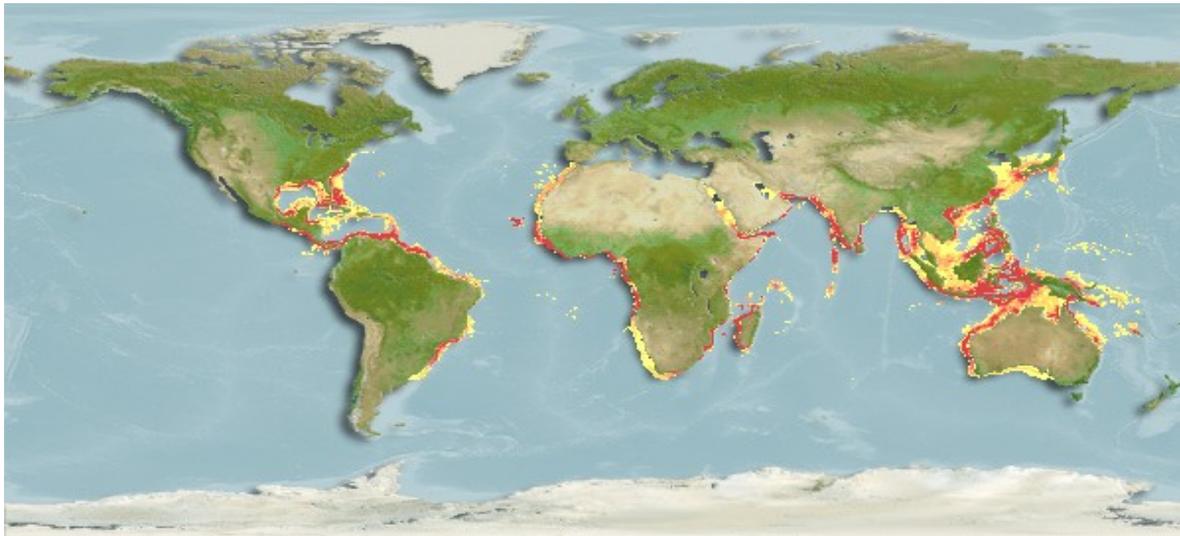
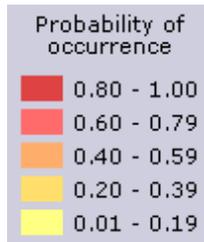


Fig. 67. Cobia : Distribution géographique  
Source : Fishbase



### 9.5.2.4 - Cobia : captures mondiales de pêche, en tonnes

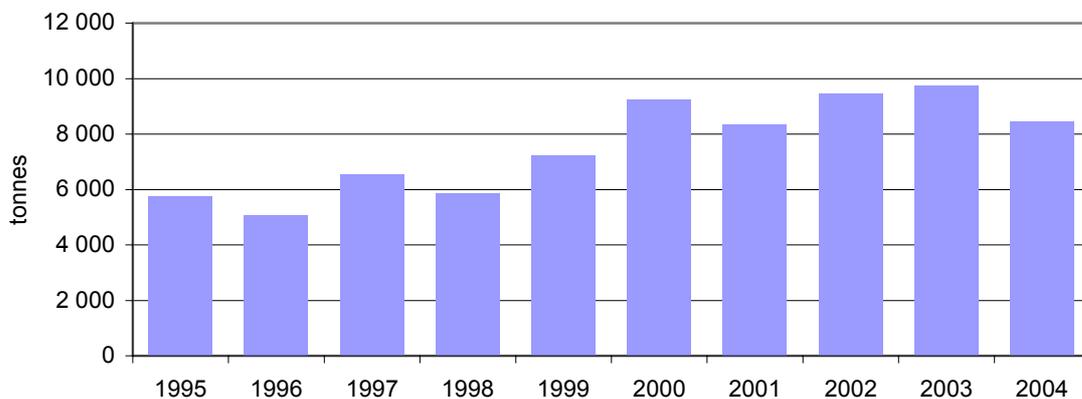


Fig. 68. Cobia captures mondiales de pêche en tonnes  
Source : FAO Fishstat

Les prises de pêche stagnent aux alentours de 8/10.000 tonnes. Les principaux pays producteurs sont l'Iran, le Pakistan et les Philippines.

Les performances de l'élevage sont excellentes et la production avec quelque 20.000 tonnes mises à terre en 2003 et 2004 sont deux fois supérieures à la production de pêche.

Les premières tentatives de production aquacole du Cobia sont attribuées aux Taïwanais à la fin des années quatre vingt, mais ce n'est qu'au milieu des années quatre vingt dix que les premiers échanges de poissons de taille marchande ont été enregistrés au niveau international.

La Chine et Taiwan se partagent aujourd'hui l'essentiel de la production aquacole. Mais des élevages sont également opérationnels au Vietnam, en Malaisie, aux USA, à Singapour. Les projets au Vietnam sont ambitieux. La société NTPL de Taiwan vient d'y lancer un programme d'investissement prévoyant à terme une production de 20 000 tonnes/an. (Source : Seafood International July 2006). Récemment, des éleveurs ont implanté des larves de cobia dans des cages en mer, au large d'Okinawa, Japon.

#### 9.5.2.5 - Cobia : production aquacole mondiale, en tonnes

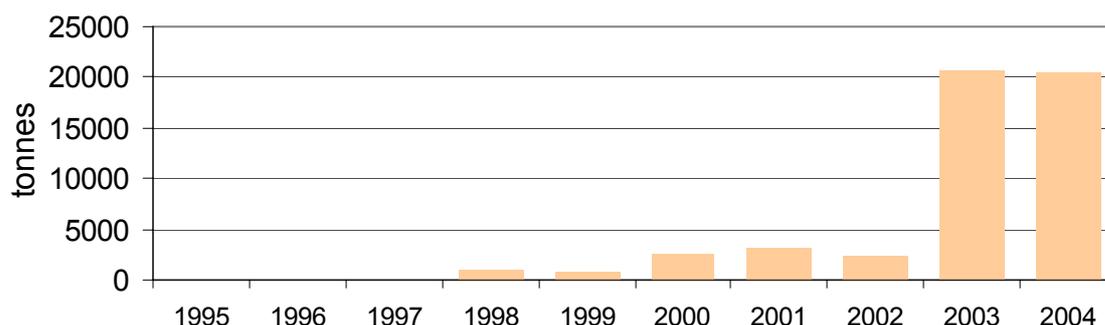


Fig. 69. Cobia : production aquacole mondiale en Tonne  
Source : FAO Fishstat

Les performances de l'espèce et la forte publicité de celles ci faites depuis quelques années dans le monde aquacole motivent les investisseurs et les pouvoirs publics. Ainsi, le gouvernement de Taiwan, qui voit en cette espèce un substitut du thon, est probablement le premier à être intervenu pour promouvoir cette activité en invitant ses ressortissants à promouvoir cette espèce sur les marchés extérieurs.

Le centre de recherche des pêches de la province de Krabi en Thaïlande a invité (2006) les investisseurs à se porter sur l'élevage du cobia plutôt que sur celle du mérou (grouper) en raison des meilleurs prix de vente obtenus en sortie de ferme notamment sur les marchés export (de l'ordre de 1.90€/kg ex-ferme (2006)). Source Intrafish).

#### **Produits, marchés et commercialisation**

Le cobia qui atteint rapidement de fortes tailles (>5kg en un an) se prête bien à une transformation en filets et en portion sans peau et sans arête, produits de plus en plus demandés au niveau mondial.

Les rendements seraient de l'ordre de 60% en matière consommable. Les pavés ou filets de dos donneraient quelque 26%, les parois ventrales 24%.

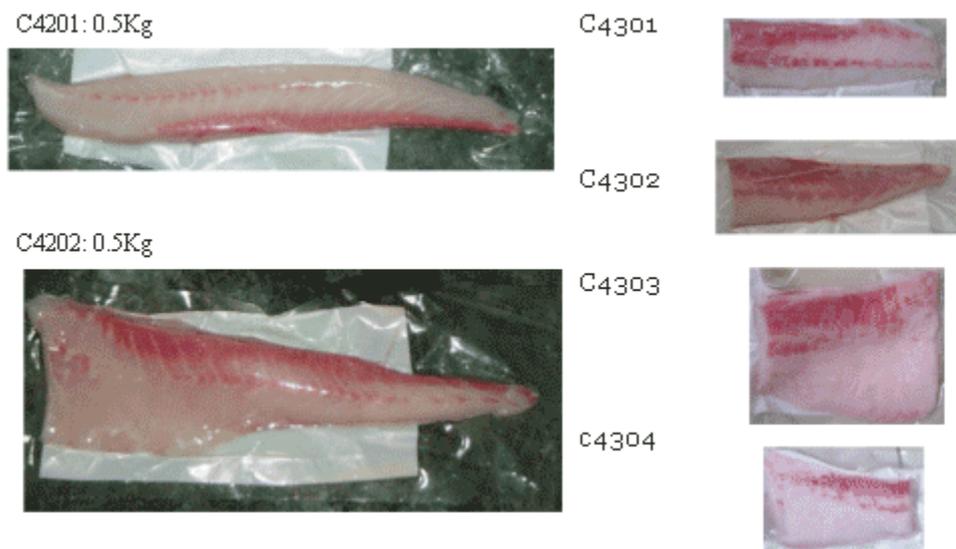


Fig. 70. Photos source : [www.taiwancobia.com](http://www.taiwancobia.com)

A noter que le marché japonais s'ouvre doucement mais sûrement à ces produits.

Le cobia a un taux de gras relativement élevé (d'environ 20% sur le ventre) et peut ainsi être fumé avec de bons résultats gustatifs. Sa teneur en matière grasse le rend également relativement apprécié des restaurants japonais (pour la partie ventrale). Le reste de l'animal est considéré comme un peu ferme pour remplacer avantageusement le thon dans les sushi bars.

Le produit est parfois traité au monoxyde de carbone, pratique acceptée (encore à ce jour sur le marché US), mais non acceptée au Japon et en Europe.

Les prix ont fortement chuté alors que la production aquacole a explosé, sans que les marchés ne soient préparés à recevoir cette nouvelle espèce. Au cours de ces derniers mois, après l'arrivée massive de produits chinois, il semblerait que les prix d'échange (ex-ferme) aient fortement chuté et se positionnent aux alentours de 2 US\$/kg.

Au Vietnam, les prix de marché pour des cobia de 3-4kg sont aux alentours de 4-6US\$/kg.

Le poisson est vendu départ Vietnam (FOB) aux alentours de US\$4, les filets aux alentours de US\$ 8 et les pavé/ cœur de filet aux alentours de US\$12.

Les principaux marchés sont les Etats-Unis et d'autres pays d'Asie du Sud Est.

Le prix de marché US pour le pavé sans peau sans arrête est de l'ordre de 11US\$/kg.

Le Japon est le second marché plus important.

Sur le marché européen, le cobia n'a fait que de timides tentatives. Le succès de cette espèce dépendra de son positionnement marketing. Sera-t-il vendu en substitut de produits bon marché (Pangasius) ou de produits filet blancs plus haut de gamme ?

Le cobia semble être une espèce versatile qui autorise de nombreuses utilisations : il a peu de goût, dégage peu d'odeur, et peut-être fumé avec de bons résultats organoleptiques.

	Offre commerciale 10/09/2006 et 11/10/2006	
1	<b>Frozen Cobia GG</b> Size 2.5 - 4 kg Price: USD <b>5,45</b> / kg CNF LE HARVE Price: USD <b>5,48</b> / kg CNF ROTTERDAM	Origine Chine
1	<b>Frozen Cobia HG</b> Size 2.5 - 4 kg Price: USD <b>5,70</b> / kg CNF LE HARVE Price: USD <b>5,72</b> / kg CNF ROTTERDAM	Origine Chine
1	<b>Cobia fillet skin on, boneless</b> Size: 1-2 kgs Vacuum packing Price: USD <b>11,83</b> / kg CNF LE HARVE Price: USD <b>11,85</b> / kg CNF ROTTERDAM	Origine Chine 
1	<b>Cobia fillet skinless boneless</b> Size: 8-1.6 kgs Vacuum packing Price: USD <b>12,35</b> / kg CNF LE HARVE Price: USD <b>12,38</b> / kg CNF ROTTERDAM	Origine Chine 
1	<b>Cobia portion (non CO)</b> <b>Size: 6 oz (180g)</b> <b>Vacuum packing</b> Price: USD <b>14,06</b> / kg CNF LE HAVRE Price: USD <b>14,09</b> / kg CNF ROTTERDAM <b>Size: 8 oz (250g)</b> <b>Vacuum packing</b> Price: USD <b>14,71</b> / kg CNF LE HAVRE Price: USD <b>14,74</b> / kg CNF ROTTERDAM <b>Size: 10 oz (300g)</b> <b>Vacuum packing</b> Price: USD <b>15,36</b> / kg CNF LE HARVE Price: USD <b>15,39</b> / kg CNF ROTTERDAM	Origine Chine 
2	<b>Cobia filet boneless skinless (sans peau sans arête) IQF</b> <b>Vacuum packing</b> Price: USD 15.79/ kg CNF MEP	Origine Taiwan MEP: Main European Port Qualité sashimi
2	<b>Cobia portion (filet coupé en 4) (sans peau sans arête) IQF</b> <b>Vacuum packing</b> Price: USD 15.79/ kg CNF MEP	Origine Taiwan MEP: Main European Port Qualité sashimi
3	<b>Cobia filet 100-200g (sans peau sans arête) IQF</b> <b>Vacuum packing</b> Price: USD 10.00/ kg FOB	Origine Taiwan

### 9.5.2.6 - Opportunités commerciales

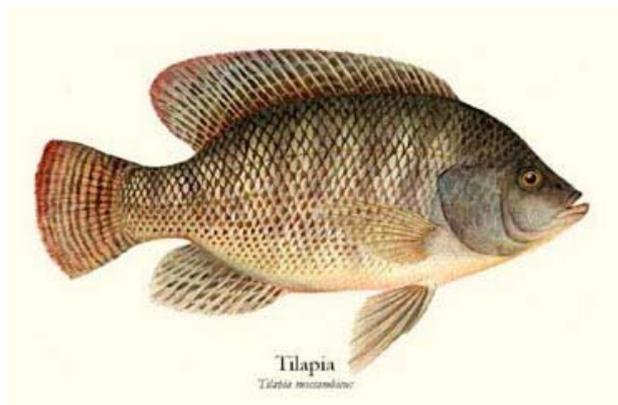
#### **Marché européen et nord américain**

Ce produit est inconnu ; cependant ses qualités intrinsèques et la facilité de transformation en portions calibrées en font une espèce à fort potentiel sur les marchés européens et américains. Cette espèce va se heurter à la concurrence d'espèces de poissons blancs mieux connues et/ ou moins chères (gadidés d'Atlantique nord, d'importation, Perche du Nil et pangasius) qui sont également transformées en filets et portions. A ce jour, le produit semble un peu cher, pour investir cette niche avec succès. Un travail spécifique d'animation marketing semble nécessaire sur le(s) marché(s) ciblés.

#### **Marché japonais**

Les premières exportations au départ de Taiwan vers le Japon ont été enregistrées avec succès ; le produit y est consommé en sashimi. Il semble que ce soit ce marché qui est visé par les producteurs asiatiques (Chine, Taiwan).

### 9.5.3 - Tilapia (*Oreochromi spp.*)



Cette famille compte plusieurs espèces dont l'importance commerciale est notable. L'*Oreochromis mossambicus*, la plus chère de toutes, l'*O. niloticus*, l'*O. aureus* la moins prisée et encore quelques autres de moindre importance commerciale.

#### 9.5.3.1 - Dénomination commerciale

France : Tilapia

Royaume Uni : Tilapia

US : Tilapia

#### 9.5.3.2 - Distribution et production

Le tilapia est l'une des espèces les plus cultivées dans le monde. Cette espèce peut atteindre une taille marchande (250-450g) en l'espace de 8 mois, ce qui lui vaut le surnom de « poulet aquatique ».

#### 9.5.3.3 - Tilapia production et perspectives (2010), en tonnes

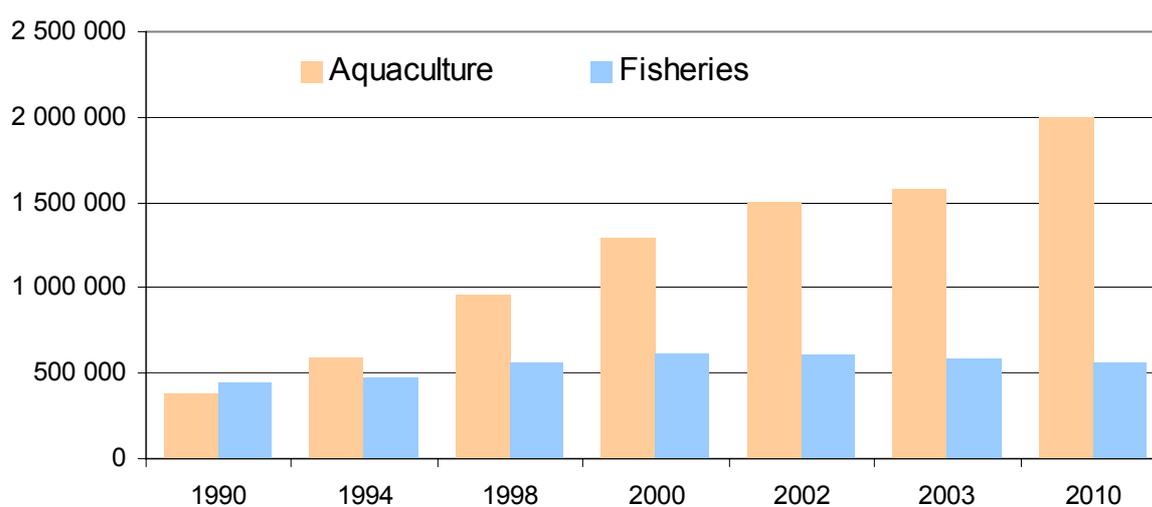


Fig. 71. Tilapia production et perspectives  
Source : Globefish, vol 79

De larges proportions de tilapia sont produites en Asie (Chine, Indonésie, Philippines, Thaïlande) et en Afrique (Egypte, Ouganda). Les perspectives de croissance de la production mondiale de tilapia d'élevage, viendront également d'Amérique du sud et d'Amérique centrale, d'où les producteurs visent le marché américain. Le Brésil est déjà un producteur d'importance (87 000 tonnes en 2003). Le Costa Rica est devenu l'un des premiers exportateurs vers les USA.

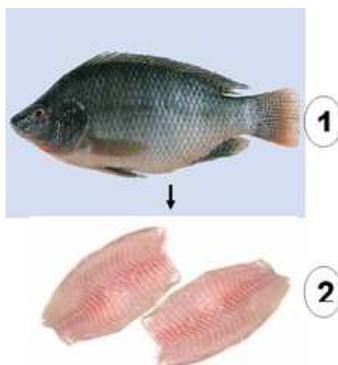
#### 9.5.3.4 - Produits, marchés et commercialisation

Dans les pays de production, le tilapia est essentiellement commercialisé entier. Les produits destinés à l'export sont vendus sous forme de filets, principalement sans peau, frais ou surgelés.

Selon la FAO, les prix sorties élevage de tilapia au cours de la dernière décennie ont évolué comme suit (Source : Globefish, Vol 79) :

- *Oreochromis mossambicus* entre US\$ 2,00 et 2,20
- *Oreochromis niloticus* entre US\$ 1,20 et 1,30
- *Oreochromis aureus* entre entre US\$ 0,75 et 1 ;50
- *Oreochromis andersonii* entre US\$ 1,00 et 4,00

Les filets vendus frais congelés d'Amérique du Sud sont très bien travaillés et jouissent sur le marché international d'une bonne réputation. Les filets bien calibrés sont disponibles en 57-86g, 86-143 g, 143-200g. Ces produits sont destinés aux marchés européens et américains. A noter que les américains n'apprécient guère la ligne de sang apparaissant sur le filet, et attendent de leurs fournisseurs qu'elle soient retirée au moment du filetage.



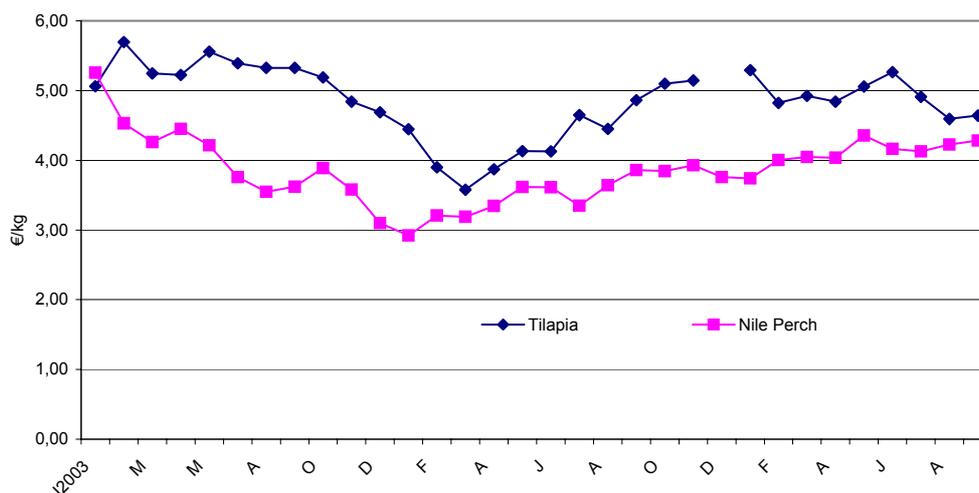


Fig. 72. Tilapia et perche du Nil : prix des importations de l'UE de filets frais  
Source: Eurostat

Les rendements dans la fabrication de filets sans peau sont faibles. Ils sont de l'ordre de 30-33%, mais descendent à 28% pour les filets à pelage profond.

#### 9.5.3.5 - Opportunités commerciales

Les perspectives fortes de production sur tous les continents, et la très forte concurrence que vont se faire les producteurs pour écouler les volumes nouvellement produits rappellent que la viabilité économique dans la production de ce produit de masse exigera d'être compétitif par le prix.

Le **marché américain** sera vraisemblablement servi en priorité par les pays d'Amérique centrale et d'Amérique du sud. L'Asie est également exportatrice nette.

En **Europe**, la consommation est amenée à se développer, à la fois en raison de la montée de la production locale (quelques projets de quelques centaines de tonnes) et de l'attractivité de cette zone à fort pouvoir d'achat pour les producteurs des autres continents.

Le marché du poisson entier est faiblement rémunérateur. Le marché du filet est beaucoup plus dynamique, mais la concurrence d'autres espèces y est sévère.

Les **pays Moyen Orient** (UAE, Barhein, Jordanie) importent plusieurs milliers de tonnes de tilapia (entier congelé) par an, principalement de Chine et de Taiwan. Les achats en Egypte vont vraisemblablement s'intensifier alors que le pays s'organise pour développer ses performances à l'exportation sur cette espèce dont il est l'un des principaux pays producteur au monde (>300 000 tonnes).

**Marché local** : bien que peu apprécié essentiellement du fait d'une image négative, le tilapia peut présenter sur le marché intérieur Mauricien et sous certaines conditions, un réel potentiel :

- Amélioration de l'image,
- Prix de vente attractif,
- Développement de la distribution.

Sur une base de consommation d'un filet entier par mois et par personne, le marché annuel peut être évalué à plus de 1 000 tonnes.

## 9.5.4 - Barramundi (*Lates calcarifer*)

### 9.5.4.1 - Dénomination commerciale

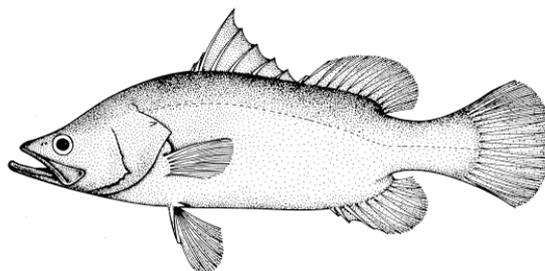
France : Barramundi

Royaume Uni : Barramundi

USA : Asian Seabass, Barramundi perch

Japon : Akame

Vietnam : Cá vurot



### 9.5.4.2 - Distribution et production

La distribution géographique de l'espèce à l'état sauvage est concentrée dans le Pacifique Est (Nord Australie) et les rivages occidentaux du sous-continent indien. Ce poisson vit également le long des rivages du Japon.

### 9.5.4.3 - Distribution géographique



Les captures de barramundi ont fortement cru aux cours des trois dernières décennies, pour se stabiliser aux alentours de 70 000 tonnes par an ces dernières années.

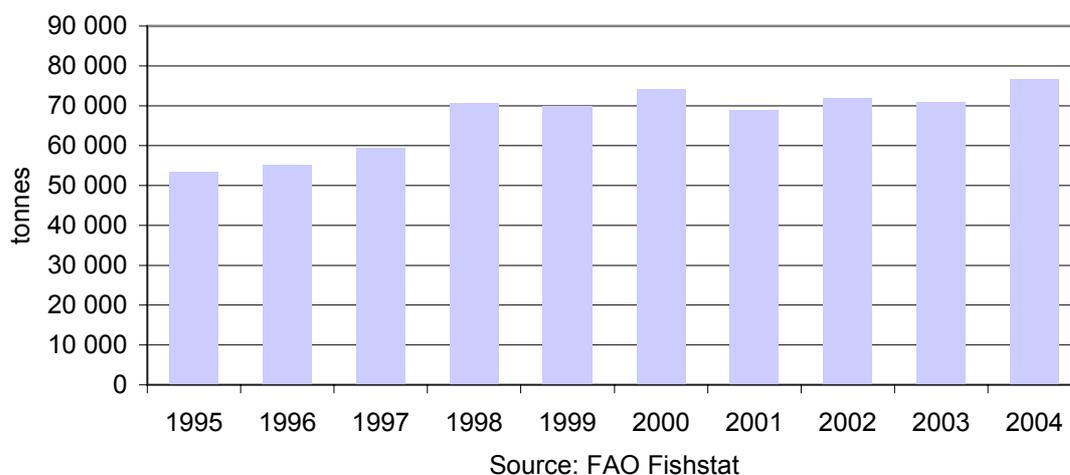


Fig. 73. Barramundi : captures de pêche  
Source : FAO Fishstat

L'Indonésie est de loin le principal producteur.

	2000	2001	2002	2003	2004
Indonésie	68 788	63 485	66 642	66 279	71 670
Australie	1 747	1 953	1 925	1 527	1 629
Malaysia	1 701	1 518	1 440	1 335	1 749
Autres	1 971	1 879	1 982	1 674	1 586

Fig. 74. Barramundi : captures de pêche par principaux pays, en tonnes  
Source : FAO Fishstat

En l'espace de 10 ans la production aquacole a doublé, passant de 15 000 à 30 000 tonnes par an.

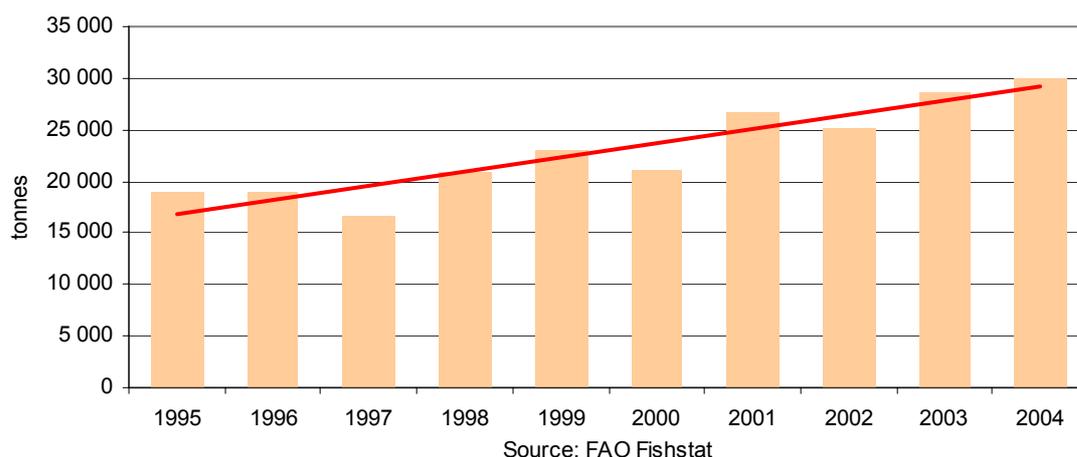


Fig. 75. Barramundi : production aquacole mondiale  
Source : FAO Fishstat

La Thaïlande est de loin le premier producteur, avec près de la moitié des mises à terre.

	2000	2001	2002	2003	2004
Thaïlande	7 752	8 004	11 032	12 230	14 550
Taiwan Province of China	3 926	4 236	4 053	4 811	4 983
Malaisie	3 428	4 061	4 230	4 211	4 001
Indonésie	3 961	5 319	2 708	3 149	2 915
Australie	822	898	1 150	1 750	1 567
Autres	338	241	268	223	135

Fig. 76. Barramundi : Production aquacole par pays producteur  
Source : FAO Fishstat

#### 9.5.4.4 - Produits, marchés et commercialisation

Le barramundi est essentiellement vendu dans sa région d'origine. C'est un poisson réputé en Australie, en Malaisie, à Singapour et bien sûr en Indonésie. Le poisson y est commercialisé le plus souvent entier, dans des tailles allant de 200/300, 301/400, 401/500, 501/600, 601/700 jusqu'à un kilo.

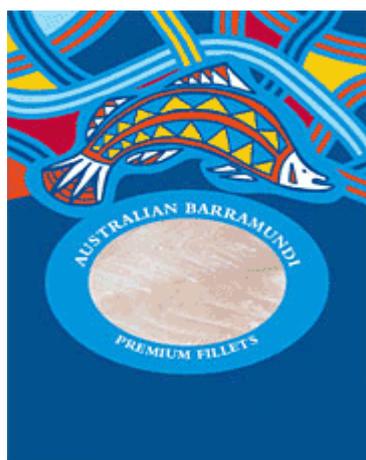
Le barramundi est vendu vivant, frais, en portion ou congelé, ou encore fumé.

La tête, les ailerons (nageoires), les foies trouvent acquéreurs en Asie.

En Australie, une part importante de la production du sud du pays est transportée vivante vers les marchés de Sydney (qui absorbent environ la moitié de la production d'élevage d'Australie) et de Melbourne où ils sont destinés à la communauté asiatique. Il s'agit essentiellement de petites pièces (<700g).

Cette espèce, dont la reproduction et le grossissement sont maîtrisés, fait l'objet de projets d'élevage à travers le monde, en Australie bien sûr mais en Europe aussi. Ainsi récemment (2005, 2006) plusieurs projets sont sortis de terre en Europe. En Grande-Bretagne, la société Internationale Aquafarm Limited (IAF) du groupe Aquabella group ([www.aquab.com/aquabella.html](http://www.aquab.com/aquabella.html)) a implanté un élevage en circuit fermé à Lymington, Hampshire. Les produits sont commercialisés sous l'appellation commerciale « New Forest Barramundi ».

La société Australienne Cell Aqua Ltd ([www.cellaqua.com](http://www.cellaqua.com)) a démarré une « joint venture aux Pays Bas, » Barramundi Farming Company BV avec l'ambition de produire quelques 70 tonnes par an. Les premiers alevins ont été placés en bassin en février 2006.



Packaging des produits Australiens de Cell Aqua

Sur le marché européen, les éleveurs espèrent vendre leurs produits (entier plein d'environ 750g-800g) aux alentours de 9€/kg, sortie de ferme.

L'argument principal des producteurs européens dans leurs ventes sur ce marché sera la grande fraîcheur du produit (livraison en 24 heures après abattage).

#### 9.5.4.5 - Opportunités commerciales

Cette espèce, quelle soit de pêche ou d'élevage est encore à ce jour principalement produite et consommée en Asie. Même dans des pays à majorité non asiatique (Australie) l'essentiel de ces productions sont destinés aux asiatiques.

Sur le **marché européen**, la Grande-Bretagne est le pays qui s'est montré le plus ouvert à cette nouvelle espèce, en partie en raison de ses liens privilégiés avec des pays producteurs tels que l'Australie. Cependant, les flux sont encore faibles en raison des coûts de transport très élevés.

## 9.6 - CONCLUSIONS

### Les marchés

Chaque grand marché observé a ses spécificités et pour les quatre espèces étudiées des attentes très diverses.

L'ombrine est connue et appréciée sur le marché US, d'accès assez difficile (tracasserie administrative à l'importation de produits alimentaires). Sur le marché européen l'attente est faible, cependant le produit pourrait se placer comme produit « différent » sur le marché de niche de la restauration tropicale (France, GB), et la vente au détail traditionnelle (France). L'espèce est peu appréciée en Asie, où les productions d'élevage explosent (Chine, Vietnam) avec un risque de concurrence assez fort.

Le cobia est une nouvelle espèce dont les perspectives d'élevage sont perçues comme favorables sur plusieurs continents. Cette espèce, à fort taux de croissance, offre de grandes possibilités en matière de transformation. Les marchés européens, américains et japonais sont très ouverts à des offres de portions calibrées, sans peau sans arête, que cette espèce peut offrir.

Le barramundi est principalement produit et consommé en Asie. Sa consommation débute ailleurs mais surtout initiée par la demande d'Asiatiques. Sur le marché européen, la Grande-Bretagne est le pays qui s'est montré le plus ouvert à cette nouvelle espèce. Poissons de qualité, on peut penser que sa consommation sera initiée en Europe par les petites productions qui débutent. Espèce peu connue aux US.

La production mondiale de tilapia est si considérable, avec plus de 2 millions de tonnes produites annuellement ; que certains comparent cette espèce au poulet. La consommation de cette espèce à faible prix concerne tous les continents (consommation à ses débuts cependant en Europe), considérée comme protéine animale bon marché dans les pays du sud, et comme produits plus sophistiqués dans les pays du nord.

### Les niveaux de prix

Actuellement les principaux producteurs proposent sur le marché international

- de l'ombrine entière surgelée FOB entre US\$ 1,50 et 2,20/kg, frais en France entre 7 et 8 €/kg et les filets surgelés sans peau (700-800g) à partir de US\$ 4,60/kg ; filet frais même taille à partir de US\$ 7,6 0/Kg,
- du cobia entier à environ US\$4/kg FOB Vietnam, du filet à US\$8/kg, et du pavé à US\$11/12/kg,
- du barramundi entier (frais) à environ US\$ 8/10/kg (Europe),
- du tilapia entier à US\$1/2/kg.

### L'approche commerciale et marketing

Sur les espèces évoquées, Maurice n'est pas le seul fournisseur sur le marché international. La logistique peut être considérée comme une contrainte (services disponibles/ coût) et sa prise en compte dans toute étude de faisabilité ne doit pas être négligée. Les atouts des produits Mauriciens pourraient comprendre des prix compétitifs, une solide approche marketing avec mise en avant (B2B) des producteurs et produits mauriciens (s'inspirer d'actions réussies élaborées par d'autres pays), une offre commerciale complète avec création de gamme de produits.

---

## 10 - PROPOSITIONS DE SCHEMA DE DEVELOPPEMENT

---

Ce chapitre essentiellement traité à l'aide de cartes, permet de disposer de propositions d'orientations de l'aquaculture Mauricienne. Il synthétise l'ensemble des informations recueillies au cours de l'étude.

### 10.1 - LES RISQUES DE CONFLITS D'USAGE

Nous avons identifié 5 risques de conflits d'usages sur le littoral. Bien entendu, ceux-ci sont beaucoup plus importants sur le littoral que sur la côte. De même qu'ils sont beaucoup plus forts dans les endroits peuplés, le Nord, que ceux où la population est moins dense, Mahebourg.

La carte n° 6 en page suivante répertorie l'ensemble des activités socio-économiques susceptibles de générer des conflits. Seule l'activité de pêche n'y est pas répertoriée, elle existe sur l'ensemble du littoral.

#### 10.1.1 - Tourisme

Le fort développement touristique envisagé (x 3 en 10 ans) permet de penser que la présence d'hôtels sera la principale cause de risque de conflit avec l'aquaculture, surtout dans le Nord et certaines sites de la côte Sud Ouest. C'est pourquoi nous avons positionné les zones potentielles d'implantation de sites aquacoles aussi éloignées que possible des lieux d'activités touristiques.

Les projets d'implantations d'hôtels sont répertoriés.

#### 10.1.2 - Les pêcheurs

Les pêcheurs sont des usagers permanents des zones côtières. An cours de l'étude, nous avons rencontré plusieurs associations et représentants. Il est important que le développement de l'aquaculture se fasse en concertation pour :

- Réserver des zones de développement prioritaires de l'activité artisanale,
- Promouvoir des activités aquacoles adaptées aux besoins de la communauté de pêcheurs ; exploitation intégrée de barachois par exemple,
- Faciliter l'accès des pêcheurs aux emplois créés par les fermes industrielles.

Une présentation de l'activité aquacole a été faite au cours de l'étude : le projet semble avoir bien été perçu.



### **10.1.3 - Les réserves marines**

Au nombre de 7, plus un parc marin à Blue Bay, elles sont répertoriées sur la carte n° 7 en page suivante.

### **10.1.4 - L'activité industrielle**

Cette activité est concentrée autour de Port Louis.

A noter le projet de création d'un port industriel à Mahebourg. Ce projet ancien serait bien entendu difficilement compatible avec un développement important de l'activité aquacole dans la zone.

### **10.1.5 - Les émissaires en mer**

Nous avons répertorié deux émissaires à pointe Pointe aux caves au Sud de Port Louis et à Pointe moyenne (collecte de quatre Borne).

Projet de déplacement plus au large de ce dernier et d'une station d'épuration pour irrigation.

Notons l'absence de collecte au Nord de l'île, malgré une forte concentration de population. Nous avons déjà souligné le développement d'une eutrophisation dans les lagons de cette zone.



## 10.2 - LE DEVELOPPEMENT DES FILIERES : PROPOSITIONS ET PERSPECTIVES

### 10.2.1 - En eau douce

Peu de perspectives du fait de ressources en eau limitée mais l'utilisation des techniques de régénération et de circuit fermés couplés à l'exploitation des eaux de rejet pour l'irrigation permet d'envisager quelques perspectives.

Maintien de l'activité de production de chevrettes à l'échelle de quelques tonnes annuelles dans le cadre d'unités intégrées à des exploitations agricoles. Difficile d'envisager un développement significatif tant les rendements sont faibles. Mais il existe un marché local.

#### 10.2.1.1 - Localisation

- Retenue d'eau ; pas de perspectives significatives. En l'absence de reconnaissance systématique de tous les plans d'eau et de leurs conditions d'exploitation et de rétrocession, il est difficile de faire des propositions détaillées. Quoiqu'il en soit, le potentiel est faible compte tenu des autres usages de l'eau (consommation humaine notamment).

- Captage : élevage en circuit fermé à préconiser dans tous les sites → reconversion éventuelle des petites fermes de tilapia ou création de quelques sites d'une capacité minimum de 300 tonnes chacun. Possibilité sur l'un d'entre eux de développer une ferme de barramundi en eau douce. Deux sites potentiels répertoriés dans le cadre de l'étude, le Val et la Ferme. Il en existe d'autres, dès lors qu'un captage d'un minimum d'une centaine de litre par seconde est possible associé à un terrain d'une surface d'environ 1 ha.

#### 10.2.1.2 - Evaluation du potentiel

Difficile à évaluer car de nombreuses sources ou possibilité de captage étant sur terrain privé. Evaluation réaliste de 1 000 à 2 000 tonnes à l'échelle de 5 ans.

#### 10.2.1.3 - Evaluation des impacts environnementaux

L'usage des techniques en circuit fermé (voir chapitre 7.3.3) permet de limiter la consommation de l'eau et de contrôler la qualité de ces rejets. Dans ce cadre, les impacts environnementaux sont très faibles surtout si l'eau, après filtration mécanique sur filtre de 50 microns et lagunage éventuel, est utilisée pour irrigation.

#### 10.2.1.4 - Approche économique

Les niveaux d'investissements sont faibles : de l'ordre de quelques centaines de milliers d'€ par exploitation

Chiffre d'affaires : de 2 à 3 millions d'€

Retour sur investissement de l'ordre de 10 à 15 % voir plus si l'exploitation est intégrée, notamment au niveau de sa commercialisation.

Emplois directs créés : quelques dizaines par unités de 300-500 tonnes

Emplois indirects créés : quelques dizaines par unités de 300-500 tonnes

## 10.2.2 - En eau de mer

Plusieurs possibilités existent en aquaculture marine à l'île Maurice. Toutefois il est essentiel que le développement se fasse autour d'une priorité : l'aquaculture en cage, dans le lagon dans un premier temps, offshore dans un second.

### 10.2.2.1 - Elevage lagonaire

#### 10.2.2.1.1 - Les filières de production

##### 10.2.2.1.1.1 - Elevage de poissons marins :

Cette activité est sans nul doute **la priorité à développer au plus tôt** à Maurice. Il n'existe qu'un seul lagon pour cela, celui de Mahebourg.

Favoriser l'implantation de cages dans ce lagon permettra d'industrialiser rapidement la filière et de faire rentrer l'île Maurice dans le concert des pays producteurs de poissons marins. Aucune difficulté technique particulière ne devrait ralentir le développement de l'activité sous réserve d'un suivi environnementale régulier.

Dimension industrielle : aussi rapidement que possible développer des unités de 500 à 1 000 tonnes pour l'élevage du cobia afin de préparer le passage de la technique à l'offshore.

Dimension semi industrielle : ces entreprises sous-traiteront le conditionnement et la production d'alevins. Réserver quelques sites pour des productions unitaires de 100 à 300 tonnes. Ombrine, Cobia voire Cordonnier si alevins disponibles.

##### 10.2.2.1.1.2 - Conchyliculture

Activité de grossissement d'huîtres et de moules sur filière de surface en fonds de baie.

Elevage sur table en barachois

##### 10.2.2.1.1.3 - Eco-tourisme et aquaculture

Réhabilitation des barachois les plus beaux la pour mise en place de circuits de visites : production d'huîtres et de tilapia marins en cages. Ne pas chercher à développer l'élevage de poissons en «liberté» dans le barachois car contrôles zootechniques insuffisants.

##### 10.2.2.1.1.4 - Capture de poissons d'ornements

Capture au filet de crêtes sur les récifs et au piège lumineux type « light trap » de larves d'espèces recherchées. Identification de celles-ci à faire faire par un spécialiste.

Création d'une ou deux unités de stabulation sur le littoral à proximité des lieux de collecte.

Activité de reconversion potentielle de pêcheurs

##### 10.2.2.1.1.5 - Repeuplement en concombre de mer

Activité potentielle sous réserve mise au point reproduction et élevage larvaire → programme de R & D à développer et auditer .

Pêche et commercialisation : aucune difficulté particulière.

### 10.2.2.1.2 - Localisation

Voir localisation carte n° 8 en page suivante

#### Elevage en cages en lagon

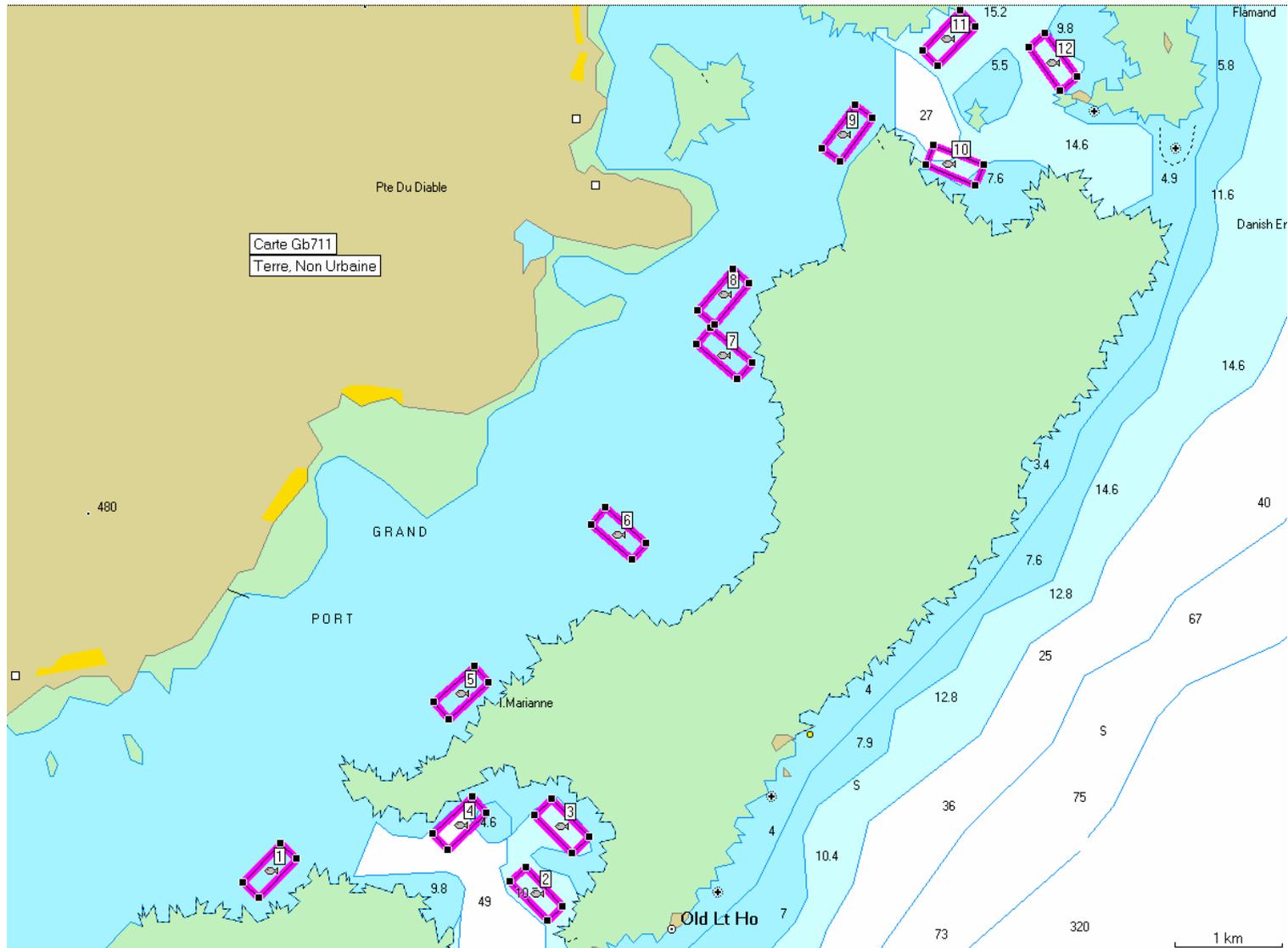
Une dizaine de sites dans le lagon de Mahébourg présentent les caractéristiques requises (profondeur de 20 m, courant de 0,2 m/s environ, protection derrière le récif). Réserver les sites les moins vastes et les moins profonds pour les fermes semi industrielles. Aussi, la proximité de certains sites d'autres sites potentiels ou existants exigera la plus grande prudence quand aux choix des projets. Ainsi, il sera préférable de débiter par l'aménagement de site éloignés les uns des autres afin que les études de modélisation des interactions fermes aquacoles/écologie du lagon puissent être effectuées ( cf chapitre 10-4-2).

	Localisation du site <sup>4</sup>	Coordonnées GPS	Profondeur Maximum (m)	Observations
N°1	Sud Ouest Olive Bank	S 20° 23' 38" E 57° 44' 05"	25	Peu de courant. Eaux chargées en particules. Vaseux. Site à valider
N°2	Nord Est Annanas Bank	S 20° 23' 32" E 57° 45' 52"	24	Site bien protégé avec courant faible. Sablo vaseux à dominance sableuse.
N°3	Baie Fer à Cheval	S 20° 23' 13" E 57° 45' 56"	29	Excellent site sous dominance océanique. Sablo vaseux.
N°4	Sud banc Fer à Cheval Spit	S 20° 23' 32" E 57° 45' 52"	50	Site assez bien protégé avec courant sensible sur l'ensemble de la colonne d'eau. Sablo vaseux.
N°5	Ouest îlot Marianne	S 20° 22' 15" E 57° 45' 10"	26	Bonne courantologie grâce à influence courant océanique. Sableux légèrement vaseux.
N°6	Nord Est de Jonchée Bar	S 20° 21' 47" E 57° 46' 19"	23	Site étroit. Courantologie à étudier.
N°7	Est Pointe Bambou (1)	S 20° 20' 54" E 57° 46' 32"	29	Vaste site au pied du platier sous influence courantologie océanique. Sableux.
N°8	Est Pointe Bambou (2)	S 20° 20' 25" E 57° 46' 28"	28	Site jouxtant le précédent. Pourrait y être intégré au sein d'un même projet. Sablo vaseux.
N°9	Ouest Brisant Point	S 20° 19' 38" E 57° 47' 10"	25	Bonne courantologie du fait d'un forte dominance océanique. Sableux.
N°10	Sud Diamant Reef	S 20° 19' 51" E 57° 47' 48"	20	Houle de surface. Sablo-vaseux. Accessibilité à étudier
N°11	Sud Pointe de Grande Passe	S 20° 19' 15" E 57° 48' 09"	29	Bonne courantologie. Sablo vaseux.
N°12	Ouest Ile Flammand	S 20° 19' 28" E 57° 48' 50"	30	Site assez océanique. Houle de surface. Sableux

Un total d'une cinquantaine d'ha maximum de concession est donc envisageable sur le lagon de Mahébourg soit moins de 1% de la surface totale du lagon et de l'ordre de 3 à 5% des zones de plus de 10 m de profondeur.

<sup>4</sup> Les sites sont répertoriés du Sud au Nord avec localisation par un seul point GPS. L'identification des limites de concessions devant être effectuée lors de l'étude de site au cas par cas. Nous avons cependant localisé les sites en considérant des concessions de 200 x 500m soit 10 ha.

### LOCALISATION DES SITES DU LAGON DE MAHEBOURG



### Conchyliculture

Deux sites répertoriés dans le lagon de Mahebourg : Pont Molino et Anse Jonchée

### Revalorisation de barachois : écotourisme

Il n'a pas été possible de visiter tous les barachois pendant la mission mais une identification des sites les plus intéressants peu être faite sur la base de critères précis établis par dans un plan de réhabilitation. L'un d'entre eux devrait être le bon état général de la mangrove, laquelle est un intéressant support d'écotourisme.

Nous avons arbitrairement indiqué une dizaine de barachois sur la carte n° 8.

### Capture de poissons d'ornement

Sites à identifier.

Possibilités de transférer la technique à Rodrigues ou autres îles.

### Repeuplement en concombre de mer

Le repeuplement peut se faire en théorie dans beaucoup de zones du lagon. Deux sites expérimentaux sont proposés : Nord Ile aux Aigrettes et Sud Ile d'Ambre.

#### *10.2.2.1.3 - Evaluation du potentiel*

Les indications sont données en tonnage par an.

### Elevage en cages en lagon :

Entre 5 et 10 000 tonnes selon que la capacité de chacun des sites à accepter des trains de cages pour un maximum de 1 000 tonnes

### Conchyliculture

Filière de surface en fonds baie : possibilité de quelques dizaines de tonnes par unité (2)



**Elevage sur table en barachois** ; production de quelques centaines de kg par barachois

**Revalorisation de barachois : écotourisme**

Dans ce cadre la production est secondaire. Quelques centaines de kg pour chaque espèce tout au plus.

**Capture de poissons d'ornement**

Réel mais impossible à évaluer à ce stade ; campagne d'observations en plongée et de capture à organiser avec un spécialiste. Certainement plusieurs dizaines de milliers d'individus par espèce.

**Repeuplement en concombre de mer**

Difficile à évaluer à ce stade ; certainement de plusieurs dizaines de tonnes de matière brute par an (avant séchage).

#### 10.2.2.1.4 - Evaluation des impacts environnementaux

**Elevage en cages en lagon :**

Avant installation : étude d'impact environnementale avec définition « d'un point 0 » selon méthode standardisée (analyse de la macrofaune benthique par exemple).

Annuellement : suivi des impacts sous les cages par analyse de la matière organique. Suivi évolution du point 0.

L'élevage en cages ne provoque qu'un impact limité sous les cages dans un rayon d'une dizaine de mètre avec enrichissement des taux de matière organique et développement d'une faune opportuniste (gastéropode et annélides).

La faune pélagique associée se développe (poissons notamment) autour des cages provoquant une augmentation des pêches à proximité des concessions (observations faites en Méditerranée et en Australie).

Pas d'impacts décelables dans la colonne d'eau à plus de 200 m des cages. → nous proposons que chaque site puisse être distant de quelques miles de son voisin afin d'assurer une capacité de régulation suffisante au milieu.

Nous proposons que le lagon de Mahébourg puisse faire l'objet d'un monitoring complet et annuel afin de vérifier que l'ensemble des données ci-dessus concordent avec les observations faites ailleurs. Ce travail pourrait être conduit sous la responsabilité du Ministère des pêches.

**Conchyliculture**

Impacts insignifiants se limitant à une légère accumulation de pseudo fèces sous les tables ou filières.

**Revalorisation de barachois : écotourisme**

Impacts insignifiants, positifs dès lors que la réhabilitation des barachois est réalisée.

**Capture de poissons d'ornement**

Aucun ; les larves capturées servent de proies aux prédateurs ou meurent à leur arrivée dans les lagons. Possibilité de tentatives de repeuplement pour certaines espèces → impact positif.

**Repeuplement en concombre de mer**

Aucun ; l'animal étant détritivore, il participe au maintien de l'activité biologique du sédiment des lagons.

### 10.2.2.1.5 - Approche économique

#### Elevage en cages en lagon

Les niveaux d'investissements sont de l'ordre de quelques centaines de milliers d'€ par exploitation intégrant matériel à la mer et de manutention. Ecloserie et usine de conditionnement : quelques millions d'€ selon leur capacité.

Chiffre d'affaires : 15 à 30 millions d'€ selon stade de développement de la filière.

Retour sur investissement de l'ordre de 10 % voire plus si l'exploitation est intégrée, notamment au niveau de sa commercialisation.

Emplois directs créés : quelques dizaines par unités de 300-500 tonnes

Emplois indirects créés : quelques dizaines par unités de 300-500 tonnes

#### Conchyliculture

Les niveaux d'investissements sont de l'ordre de quelques milliers d'€ par exploitation

Chiffre d'affaires : quelques dizaines de milliers d'€

Retour sur investissement de l'ordre de 20 % voire plus si commercialisation directe

Emplois directs créés : quelques unités par exploitation

Emplois indirects créés : quelques unités par exploitation

#### Revalorisation de barachois : écotourisme

Les niveaux d'investissements sont de l'ordre de quelques centaines de milliers d'€ par barachois

Chiffre d'affaires : quelques dizaines de milliers d'€

Retour sur investissement : aucun par l'aquaculture. Le but est de proposer des circuits de visite lesquels peuvent être payants.

Emplois directs créés : quelques unités par barachois

Emplois indirects créés : quelques unités par barachois.

#### Capture de poissons d'ornement

Les niveaux d'investissement sont de l'ordre de quelques dizaines de milliers d'€ par unité de stabulation, de quelques milliers d'€ par unité de capture (réutilisation du bateau existant).

Chiffre d'affaires : quelques centaines de milliers d'€

Retour sur investissement de l'ordre de 20% ou plus selon espèces capturées et marchés.

Emplois directs créés : quelques unités par site de stabulation et un ou deux emplois (pêcheur reconverti) par unité de capture

Emplois indirects créés : quelques unités pour expédition et maintenance

Au total, la filière peut créer ou maintenir entre 50 et 100 emplois selon importance et nature des espèces capturées.

#### Repeuplement en concombre de mer

Les niveaux d'investissements sont faibles ; quelques dizaines de milliers d'€ par exploitation pour une écloserie et son programme de R&D. Le repeuplement ne nécessite guère d'investissement, les bateaux étant fournis par les pêcheurs en voie de reconversion. Unité de séchage sous forme de coopérative : investissement faible.

Chiffre d'affaires : évaluation impossible à ce stade.

Retour sur investissement : important dès lors que la reproduction est maîtrisée. Nul auparavant

Emplois directs créés : quelques dizaines à terme de 5 ans minimum

Emplois indirects créés : quelques dizaines à terme de 5 ans minimum

## 10.2.2.2 - Elevage offshore

### 10.2.2.2.1 - Les filières de production

Cette activité représente l'avenir d'une aquaculture industrielle à l'île Maurice. **Un savoir faire pionnier** peut y être développé compte tenu du caractère particulier du site. Son exposition aux houles cycloniques impose en effet la mise au point de techniques à ce jour peut utilisées mais dont l'avenir est assuré.

Compte tenu du matériel nécessaire et de l'approche générale de ce type d'opération, seules des exploitations d'une capacité unitaire de 1 000 tonnes sont envisageables. Elles intégreront certainement leur unité de conditionnement mais pas nécessaire l'écloserie.

Supply et plateforme flottantes (cf chapitre 7.4.2) sont nécessaires, ces dernières indispensables si, comme c'est probable, les sites logistiques à terre sont difficiles car accès à la mer impossible (concurrence avec le tourisme notamment).

Tous ces sites peuvent être aménagés en périphérie avec des récifs artificiels (immersion d'épave) → amélioration à terme des pêches côtières.

Le cobia est le poisson cible de cette filière, du fait de croissance mais surtout de marchés prometteurs.

### 10.2.2.2.2 - Localisation

Nous avons considéré trois types de zones (voir carte n° 8) :

1. une zone prioritaire ; c'est à dire qu'il est possible de commencer à équiper sous 3 à 4 ans avec du matériel aujourd'hui disponible,
2. une zone secondaire : c'est à dire à équiper sous 5 à 10 ans après vérification du contrôle des effets des houles de réflexion sur les côtes,
3. une zone tertiaire : c'est à dire hypothétique car sous influence de vagues et de houles océaniques quasi permanentes auxquelles se rajoutent bien entendu les effets des houles cycloniques.

#### **Zone prioritaire**

Un seul site de 1 250 ha sous le vent du lagon du Morne. Une dizaine d'exploitations de 50 ha de concession chacune est envisageable.

Site logistique à terre possible dans la baie de Rivière Noire.

Vaste plaine sableuse sur fond de 40 à 100m.



*Plaine sableuse au large du morne*

### **Zone secondaire**

Quatre sites de 400 ha environ chacun sous le vent de l'île.

Une quinzaine d'exploitations de 50 ha de concession chacune est envisageable sur l'ensemble ces sites.

Plateforme flottante indispensable pour les sites n°4 et 5, respectivement de Trou aux Biche et Cap malheureux.

### **Zone tertiaire**

Un seul site au Nord Est de cap malheureux. Surface non limitante (plusieurs milliers d'ha).

Lorsque la logistique d'un tel site sera maîtrisée possibilité de vastes concessions.

#### *10.2.2.2.3 - Evaluation du potentiel*

### **Zone prioritaire**

Une quinzaine de milliers de tonnes

### **Zone secondaire**

Une vingtaine de milliers de tonnes si technique maîtrisée.

### **Zone tertiaire**

Important mais conditions de production à maîtriser.

#### *10.2.2.2.4 - Evaluation des impacts environnementaux*

Même approche que dans le cas des cages du lagon de Mahebourg.

Programmes de modélisation de colonisation des récifs artificiels.

#### *10.2.2.2.5 - Approche économique*

Les niveaux d'investissement : quelques millions d'€ par exploitation pour cages immergeables, supply et plateforme. Ecloserie et usine de conditionnement : quelques millions d'€ selon leur capacité.

Chiffre d'affaires total : une quarantaine de millions d'€ pour chacune des zones.

Retour sur investissement de l'ordre de 10 %.

Emplois directs créés : quelques centaines par unités de 2 000 tonnes

Emplois indirects créés : quelques dizaines par unités de 2 000 tonnes

### ***10.2.3 - Exemple d'investissements***

#### **Ferme en cages en lagon :**

- une unité de production de 100 tonnes nécessite un investissement en cages (PEHD, filets + mouillages) de l'ordre de 70 à 90 000 €. Sensiblement moins (50 %) si fabrication locale de cages artisanales avec flotteurs en bidon sur structure bois. Rajouter quelques équipements de plongées, petit bateau et équipements de pêches pour 5 000 €
- pour 200 tonnes : 150 000 € et 10 000 € de petits matériels divers.
- pour 500 tonnes : 350 000 € environ et 20 à 25 000 € de petits matériel divers

### **Coût d'une écloserie :**

- Une unité de 500 000 ou 1 000 000 d'alevins/an étant trop petite pour envisager de réelles économies d'échelle, il serait souhaitable de prévoir une unité de 5 millions d'alevins par an pour de l'ombrine soit une production annuelle de 10 000 tonnes. Avec le cobia une production d'alevins sur l'île de 500 000 alevins permettrait de produire un minimum de 30 000 tonnes/an.
- quelques niveaux de prix: une écloserie d'une capacité de 1 000 000 d'alevins (sauf cobia) coûte 700 000 à 900 000 € +/- 20 % selon site et techniques de production. Pour 5 millions d'alevins compter 2 à 2,5 millions d'euros +/- 20 %

#### 10.2.3.1 - Bassin à terre

##### 10.2.3.1.1 - Les filières de production

### **Elevage en intensif :**

Voir méthode au chapitre 7.4 .4.

Il faut disposer d'accès à une eau de mer de qualité pour pompage et de quelques milliers de m<sup>2</sup> pour construction des bassins en béton.

Avantage : pas de perturbations fortes liés aux cyclones

Inconvénient : surcoût lié au pompage permanent.

Espèces cibles : ombrine et cobia sous réserves adaptation aux fortes densité d'élevage → test à effectuer.

### **Elevage en semi- intensif :**

Voir méthode au chapitre 7.4 .4.

Même approche mais bassine en terre donc charge d'élevage plus faible. Il faut disposer d'importantes surfaces au sol.

Avantage par rapport à l'intensif : élevage plus simple à gérer car biomasse plus faible

Inconvénient : surface foncière plus importante

Espèces cibles : ombrine très bien adaptée à cette méthode d'élevage. Cobia à vérifier

Dans les deux cas une sous-traitance de tâches écloserie et conditionnement semble plus propice sauf éventuellement si création d'une ferme importante

##### 10.2.3.1.2 - Localisation

Nous avons recensé 5 sites intensifs tous sur la côte Ouest. Du Sud au Nord :

1. Fond de la baie de petite rivière Noire : zone peu urbanisée, projet d'hôtel à proximité mais semble compatible avec une ferme de dimension semi-industrielle. Point de rejet à étudier, compte tenu notamment de la présence d'une réserve de pêche.

2. Les salines au Sud de la Grande Baie de rivière Noire : zone certainement la plus intéressante de l'île pour ce type d'aquaculture, notamment du fait de sa superficie de plusieurs ha. Compatibilité à étudier avec le propriétaire des salines actuellement partiellement exploitées. Excellentes capacités de pompage et de rejet. Aucune contrainte particulière ne s'oppose à une exploitation simultanée du sel et d'une ferme aquacole. Capacité de production pouvant dépasser supérieure à 1 000 tonnes.



Salines au Sud de la Grande Baie de Rivière Noire

3. Les salines de Tamarin : site moins étendu que le premier, mais présentant des caractéristiques similaires. Capacité de production de quelques centaines de tonnes.

4. Les bassins du centre d'Albion : ce site est circonscrit dans le périmètre du centre de recherche d'Albion. Il dispose de bassins peu adaptés pour la production intensive mais sous certaines conditions, le site pourrait être valorisé pour une production d'écloserie et de prégrossissement. Il ne s'agirait donc pas d'une production destinée au grossissement mais servant de support à celui-ci pour des exploitants ne disposants pas d'écloserie. Bien entendu option à étudier en étroite concertation avec le Ministère des pêches.



Bassins du centre d'Albion

La photo montre très bien la réserve foncière disponible au Nord des actuels bassins. A noter la construction d'un hôtel au Sud du site. Comptabilité possible sous réserve de prévoir des rejets hors lagon (quelques traces d'eutrophisation semblent apparaître).

5. Le site de Ville Valio : site assez vaste en bordure de champs de cannes. L'absence de lagon associée à une altitude modeste facilite les conditions de rejets et de pompage. Pas de pression foncière ou touristique particulière du fait notamment de l'absence de plages. Possibilité de production supérieure à 1 000 tonnes.



Ville Valio

Nous n'avons recensé qu'un site semi intensif ; la pointe Oscorne → vérification disponibilité foncière à effectuer.

#### *10.2.3.1.3 - Evaluation du potentiel*

Les sites de Ville Valio et des salines du Sud de la Grande Baie de rivière Noire sont les plus propices avec une capacité de production à échelle industrielle. Ceux du fond la baie de rivière Noire et des salines du Tamarin sont à vocation semi industrielle. Capacité totale de l'ordre de 2 000 tonnes à l'échelle d'une dizaine d'année.

Le site d'Albion pourrait quand à lui servir de site d'écloserie et de prégrossissement.

#### *10.2.3.1.4 - Evaluation des impacts environnementaux*

Les impacts concernent essentiellement les eaux de rejets → filtration à 50 microns sur filtre tambour indispensable.

Puis suivi des impacts aux points de rejets selon même approche que pour les cages en mer (chapitre 10.2.2.1.4).

#### *10.2.3.1.5 - Approche économique*

Les niveaux d'investissements : quelques centaines de milliers à plus d'un millions d'€ par exploitation selon capacité et nature pompage et bassins

Chiffre d'affaires total : 5 millions d'€

Retour sur investissement de l'ordre de 10 %.

Emplois directs créés : quelques dizaines par unité de production de 500 tonnes

Emplois indirects créés : quelques dizaines par unité de production de 500 tonnes

## 10.3 - L'IMPORTANCE DE LA COMMUNICATION

Maîtriser l'image du développement de l'aquaculture Mauricienne doit être une priorité. Aujourd'hui l'activité est en général souvent mis à mal par une opposition frontale entre producteurs et associations de type « écologiques » relayant des peurs pas toujours justifiées, telles que « maladie de la vache folle », grippe aviaire ou utilisation d'OGM.

Ainsi la filière apprend à communiquer, à l'exemple en France de campagnes FIOM en faveur des productions issues de la pisciculture ou de l'ostréiculture.

Trois axes de réflexion pourraient structurer un plan de communication :

- image tropicale porteuse de l'île Maurice déjà utilisée avec le succès que l'on sait pour le tourisme,
- interpellation du consommateur du type « préférez vous consommer un animal élevé ou une espèce naturelle en danger de surexploitation ? »,
- qualité des productions élevées en lagon ou pleine mer relayée ou non par des actions de labellisation ; produit bio, IGP etc....

## 10.4 - LES BESOINS EN FORMATION ET EN RECHERCHE

### 10.4.1 - La formation

L'accompagnement du développement de la filière nécessite des niveaux de formation assez différents selon les besoins. Dans un premier temps, les candidats pourraient être formés à l'étranger. Il existe en Angleterre et surtout en France différentes écoles à même de fournir les prestations nécessaires. La liste peut être fournie sur demande.

Après quelques années d'émergence de la filière aquacole, des programmes locaux de formation pourraient être développés

### 10.4.2 - La recherche

Plutôt que de recherche, nous préférons parler de recherche et développement, les besoins concernant surtout la mise au point de méthodes zootechniques. Celles-ci pourraient être recentrées sur les espèces identifiées comme prioritaires.

Les sujets principaux concernent :

- La mise au point de la reproduction d'espèces locales de concombre de mer,
- La mise en place de programmes de suivis du fonctionnement des barachois dédiés à une activité éco- touristique de l'aquaculture,
- Le suivi d'un programme de capture de larves de poissons lagunaires.
- Les interactions aquaculture/environnement ; suivi des impacts et modélisation du lagon de Mahebourg.

Sur tous ces aspects, des partenariats pourraient être noués avec différents laboratoires ou organismes reconnus pour leurs compétences dans les domaines ciblés.

Bien entendu, le centre d'Albion aurait un rôle majeur à jouer dans ces différentes actions.

## 10.5 - ADAPTATION DE LA REGLEMENTATION EXISTANTE POUR L'ATTRIBUTION DES CONCESSIONS MARITIMES ATTRIBUEES A L'AQUACULTURE

### 10.5.1 - A titre liminaire

La création de fermes aquacoles dans le domaine public maritime impose que soit établi un schéma d'aménagement des cultures marines. Celui-ci aura pour objet de déterminer les zones affectées aux cultures marines, les modalités d'exploitation et les conséquences sur l'utilisation de l'espace terrestre lié à l'espace maritime.

Autrement dit, ce schéma directeur a pour objectif le zonage, l'exploitation de fermes aquacoles, la protection de l'environnement et l'aménagement du littoral.

Toute autorisation d'occupation du domaine public maritime sera donnée en fonction de ce schéma directeur.

En vue de sa création, il est conseillé d'adjointre à l'autorité administrative **une commission des cultures marines** ; celle-ci devrait comprendre des représentants de pêcheurs, des représentants du Ministère de l'urbanisme, du Ministère de la santé, des services fiscaux et bien évidemment des Affaires Maritimes.

Cette commission des cultures marines donnera un avis pour établir le schéma des structures d'exploitation et de gestion des cultures marines et fixera :

- la dimension de première installation que doit atteindre tout nouvel exploitant par l'attribution d'une concession,
- la fixation d'une dimension minimale de référence,
- la fixation d'une dimension maximale de référence,
- les dispositions propres à lutter contre la pollution.

Ce schéma servira de référence et permettra à l'autorité compétente de motiver sa décision (autorisation ou refus de la concession).

### **Principes généraux**

**1.** Le domaine maritime public appartient à l'Etat et est inaliénable : Toute personne désirant exploiter une ferme aquacole sur le domaine public maritime devra demander une autorisation. L'octroi de cette autorisation vaut concession.

**2.** La concession est temporaire ; sa durée est fixée par l'autorité administrative ; elle peut être de vingt ans ou moins longue.

**3.** La concession permet l'exclusivité de l'exploitation ; elle peut être renouvelée : le concessionnaire a une priorité pour le renouvellement et celui-ci pourra être demandé au plus tard six mois avant la date d'échéance de la concession.

### **Qualités du demandeur**

**4.** Le demandeur d'une concession peut être une personne physique, une personne morale de droit privé ou encore, pour assurer le développement des cultures marines, peut être une personne de droit public.

Le demandeur personne physique doit remplir des conditions de capacité professionnelle :

- soit détenir un titre de formation professionnelle portant un programme d'enseignement établi par l'autorité chargée des cultures marines après avis des autorités chargées de l'éducation nationale, de l'agriculture et de la formation professionnelle,
- soit avoir une expérience professionnelle de trois ans en navigation à la pêche ou en exploitation de culture marine et avoir fait un stage de formation.

Une demande peut être présentée par un groupe familial limité au conjoint, aux ascendants et aux descendants ainsi qu'au conjoint des uns et des autres sous réserve de remplir les conditions de capacité professionnelle.

Si la demande est formée par une personne morale de droit privé, la majorité du capital social doit être détenue par des personnes physiques remplissant les conditions de capacité professionnelle.

Cependant, l'autorisation pourra être donnée s'il est justifié des capacités professionnelles de salariés de la personne morale qui exercent effectivement la conduite technique de l'exploitation.

Le statut de la personne morale devra être précisé ainsi que son projet et la qualification des personnes qui auront en charge la conduite de l'exploitation.

Si le demandeur est une personne de droit public ou une organisation de producteurs, il est tenu de faire exploiter la concession par des personnes morales de droit privé, ou par des personnes physiques ayant les capacités professionnelles prévues au paragraphe 4.a.

### **10.5.2 - Formulation de la demande**

**5. La demande d'autorisation :**

a. Elle doit être accompagnée d'un croquis délimitant avec précision :

- la zone d'exploitation envisagée,
- la zone terrestre sur laquelle les bâtiments et l'exploitation seront construits,
- il sera précisé les espèces envisagées, les modalités d'exploitation (captage, élevage, éclosion, conditionnement...), les moyens utilisés pour lutter contre la pollution et la fréquence des analyses de la qualité de l'eau.

b. L'exploitation : Le demandeur s'engage à exploiter personnellement la concession ; est réputée personnelle l'exploitation faite en famille ou avec des salariés travaillant sous la direction et aux frais du concessionnaire.

**Etude de la demande** : réunion de la commission des cultures marines et enquête administrative

La demande est transmise à l'autorité maritime compétente qui l'adresse pour avis à la commission des cultures marines.

**6. Le choix des demandes est effectué par la commission des cultures marines en fonction de critères économiques et sociaux.**

La demande est également transmise au Directeur des Services Fiscaux qui déterminera la redevance à payer à l'Etat.

#### **Enquête publique**

**7. Après l'enquête administrative, le projet d'acte de concession sera mis à la disposition du public par affichage et les objections seront recevables dans le délai d'un mois de celui-ci et devront être motivées.**

#### **La décision administrative**

**8. La décision de refuser ou d'accorder l'autorisation d'occupation temporaire du domaine public maritime est prise par l'autorité gouvernementale ; son refus doit être motivé, son acceptation doit également être motivée.**

### **10.5.3 - Contenu de la concession et obligations du concessionnaire**

**9. L'acte de concession est accompagné d'un cahier des charges que devra signer le bénéficiaire et qui :**

- décrit la parcelle du domaine public maritime qui fait l'objet de la concession,
- fixe la durée de la concession,
- fixe le montant de la redevance,

- détermine les obligations du concessionnaire : exploitation personnelle de la concession, obligation d'entretien, obligation de balisage, obligation d'endigage, obligation de faire une déclaration annuelle de production, de veiller à l'environnement et de prendre toutes mesures conservatoires nécessaires pour éviter toute pollution, obligation de paiement de la redevance,
- détermine les sanctions en cas de violations des obligations mises à la charge du concessionnaire : suspension de la concession ou retrait, dans le mois suivant une mise en demeure restée sans effet.

**10. Dérogation de l'exploitation personnelle :** Il peut être dérogé à l'obligation d'exploitation personnelle dans les cas suivants :

- si le bénéficiaire de la concession ne peut temporairement exercer son activité, il pourra être autorisé, par décision de l'autorité compétente, à transmettre l'exploitation à un tiers pour une durée de trois ans, sous réserves que celui-ci respecte les conditions prévues à l'article 4.a,
- il peut également être autorisé à s'adjoindre une ou plusieurs personnes dans le groupe familial sous réserve également du respect des conditions de l'article 4.a,
- il peut enfin échanger sa parcelle avec une autre de capacité équivalente sous réserve de l'autorisation administrative.

**11. Epidémie :** En cas d'apparition de maladie dans une ferme aquacole, le bénéficiaire devra dans les 24 heures en informer l'autorité compétente.

Celle-ci ordonnera que soient prises des mesures pour contrôler la maladie et prévenir son expansion. Il demandera au concessionnaire :

- de détruire tout le poisson affecté par la maladie,
- de désinfecter la ferme et de prendre toutes mesures appropriées sous réserve de sanctions.

**12. Substitution :** Tout bénéficiaire peut demander que lui soit substitué un nouveau concessionnaire jusqu'à l'échéance de la concession, personne physique ou morale, sous réserve qu'il remplisse les conditions des articles 4.a. et b.

La substitution se fera moyennant une indemnité fixée par la commission des cultures marines. Cette indemnité de substitution est fixée en fonction de la valeur des transactions des deux années précédentes en tenant compte :

- de la valeur des locaux d'exploitation,
- des aménagements fonciers, hydrauliques réalisés depuis le début de l'exploitation,
- de l'amélioration du potentiel de production apportée à la concession.

L'autorisation de substitution est donnée par un avenant à l'acte de concession pour la période restant à courir.

**13. Décès :** En cas de décès du concessionnaire, l'autorisation d'exploiter peut être transférée au conjoint survivant, aux héritiers en ligne directe et à leur conjoint.

Le choix du bénéficiaire devra être donné à l'Administration dans un délai de six mois ; à défaut, la concession devient vacante.

Le bénéficiaire doit remplir les conditions de l'article 4.a. Cependant il lui est accordé un délai de trois ans pour prouver sa capacité professionnelle.

**14. La vacance :** La concession sera déclarée vacante par l'Administration lorsque :

- le concessionnaire renonce à poursuivre l'exploitation,
- l'Administration refuse la substitution demandée à un tiers,

- le concessionnaire décède et que l'autorisation d'exploitation est retirée au bénéficiaire qui n'a pas respecté l'obligation de formation professionnelle pendant un délai de trois ans,
- l'indemnité de substitution n'est pas réglée.

La vacance de la concession entraîne l'annulation de l'acte de concession.

L'annulation fera l'objet d'une publicité conformément aux dispositions de l'article 7.

**15.** Pour des motifs d'utilité publique, telle que la modification du secteur concerné, l'autorisation peut être retirée au concessionnaire ; la décision administrative sera signifiée au concessionnaire et il lui sera signifié qu'il dispose d'un délai de quatre mois pour prendre les décisions nécessaires concernant son matériel et son stock.

Le bénéficiaire percevra alors une indemnité versée par l'Etat.

**16.** Insalubrité : En cas d'insalubrité de la zone non imputable au concessionnaire, et créant un risque pour la santé publique, l'autorité administrative peut retirer l'autorisation d'exploiter sans indemnité.

**17.** En cas de cessation de l'exploitation, quel qu'en soit le motif, le concessionnaire doit restituer la parcelle du domaine public maritime libre de toute structure, en bon état, et les fonds nets de toute pollution.

#### **10.5.4 - Formalités d'enregistrement**

**18.** Il est créé un registre spécial pour enregistrer les concessions.

L'enregistrement doit porter mention des nom, prénom, et date de naissance des concessionnaires, personnes physiques ; de la forme sociale de la société dans les cas 4.b et/ou 4.c., de ses représentants légaux et des nom et prénom des personnes physiques chargées de l'exploitation.

Toute substitution, transmission, ou vacance de concession doit également être enregistrée.

**19.** Les formalités prévues aux articles 1 et suivants ne s'appliquent pas aux fermes aquacoles dans les étangs ou les barachois.

## 10.6 - PROPOSITION DE REGLEMENTATION DES CONDITIONS D'UTILISATION D'EAU CONTINENTALE

Ce chapitre décrit les possibilités de prise et de rejet d'eau continentale que ce soit en rivière, par forage ou en retenue collinaire.

### Pisciculture qui pompe l'eau en rivière ou par forage

Trois cas de figure sont possibles :

**1. Pompage inférieur à 4m<sup>3</sup>/h** : pas de contraintes particulières, le producteur est soumis à un régime de déclaration auprès de l'autorité de tutelle (Ministry of Housing and Land). L'instruction du dossier de déclaration vise surtout à vérifier que le futur exploitant n'a pas commis d'erreurs vis-à-vis de la réglementation et que la déclaration est complète et régulière.

Toutefois, si la production est supérieure à 2 tonnes par an (ce qui peut être le cas en circuit fermé), le producteur est alors soumis auprès de la même autorité que précédemment à une notice d'impact et à un suivi des rejets.

La notice d'impact est un dossier à déposer auprès de l'autorité concernée pour l'obtention des autorisations (Permis de Mise en Exploitation et Permis de construire). Elle doit décrire notamment les incidences éventuelles des travaux et des projets d'aménagement sur l'environnement et les conditions dans lesquelles l'opération projetée satisfait aux préoccupations d'environnement.

Le suivi des rejets se fera tous les ans, au point de rejet de la pisciculture. L'analyse de la qualité des eaux se fera pour les paramètres suivants afin d'évaluer le caractère nocif ou non du rejet :

- Azote rejeté (N), élément favorisant l'eutrophisation du milieu : donnée permettant d'évaluer l'impact des rejets sur le milieu,
- Phosphore rejeté (P), élément favorisant l'eutrophisation du milieu : donnée permettant d'évaluer l'impact des rejets sur le milieu,
- Matières en Suspension (MES), c'est la masse de fèces excrétée en fonction de la quantité d'aliments ingérée et de la digestibilité de ses composants,
- Demande Biologique en Oxygène (DBO5) : c'est la quantité d'oxygène (mesurée en mg/l) nécessaire à l'oxydation par voie biologique, sous l'action des micro-organismes, des matières organiques présentes dans l'eau pendant 5 jours,
- Demande Chimique en Oxygène (DCO) : mesure de tout ce qui est susceptible de demander de l'oxygène en partie les sels minéraux oxydables, les sels de métaux et la majeure partie des composés organiques. Elle permet d'évaluer la quantité totale de pollution organique.

**2. Pompage supérieur à 4 m<sup>3</sup>/h mais inférieur à 40 m<sup>3</sup>/h** : le producteur est soumis à un régime de déclaration auprès de l'autorité de tutelle (Ministry of Housing and Land).

Notice d'impact obligatoire. Le suivi des rejets se fera tous les ans, au point de rejet de la pisciculture. L'analyse de la qualité des eaux se fera pour les paramètres suivants: Azote (N), Phosphates (P), Matières en Suspension (MES), DBO5, DCO.

**3. Pompage supérieur à 40 m<sup>3</sup>/h** : le producteur est soumis à une demande d'autorisation qui est délivrée par l'autorité de tutelle au terme d'une enquête publique et d'une concertation entre les différents services concernés par le projet (environnement, hygiène, vétérinaires, ...). Cette demande doit obligatoirement inclure une étude d'impact.

L'étude d'impact est un dossier à déposer auprès de l'autorité concernée pour l'obtention des autorisations de production. Elle doit comprendre :

- la description du milieu récepteur initial,
- la description du projet (installations, techniques d'élevage, production),

- la justification du choix du projet,
- l'analyse des impacts potentiels sur les milieux marin, aérien et terrestre
- les mesures compensatoires à mettre en place.

L'analyse de la qualité des eaux se fera pour les paramètres suivants : Azote (N), Phosphates (P), Matières en Suspension (MES), DBO5, DCO. Ces campagnes de mesure de suivi des rejets pourront avoir lieu une fois par trimestre les deux premières années puis 1 à 2 fois par an en fonction des résultats. Cette fréquence permettra d'avoir un suivi précis de la qualité des eaux en fonction des diverses périodes d'élevage de l'année.

Dans tous les cas, les rejets se faisant en milieu naturel, les normes suivantes doivent être respectées :

- matières en suspension : la concentration ne doit pas dépasser 100 mg/l si le flux journalier n'excède pas 15 kg/j, 35 mg/l au-delà,
- DCO : la concentration ne doit pas dépasser 300mg/l si le flux journalier n'excède pas 100 kg/j, 125 mg/l au-delà,
- DBO5 : la concentration ne doit pas dépasser 100 mg/l si le flux journalier n'excède pas 30 kg/j, 35 mg/l au-delà.

### **Possibilités d'exploitation de retenues collinaires ou de lacs**

Deux conditions doivent être remplies pour que cette exploitation soit possible :

- Les réserves ne doivent pas être utilisées comme des réserves d'eau potable,
- La profondeur doit être compatible avec la mise en place de cages, soit un minimum de 5 mètres.

Deux cas de figure sont possibles :

**1. Surface de la concession inférieure ou égale à 1 ha :** le producteur est soumis à un régime de déclaration auprès de l'autorité de tutelle (Ministry of Housing and Land).

Si la production est supérieure à 2 tonnes par an, le producteur est alors soumis auprès de la même autorité que précédemment à une notice d'impact et à un suivi tous les 2 ans de la qualité des eaux en termes de N, P, DBO5, DCO, MES sans indice biotique.

Si la production est inférieure à 2 tonnes par an, pas de suivi particulier ni de notice d'impact.

**2. Surface de la concession supérieure à 1 ha :** le producteur est soumis à un régime de déclaration auprès de l'autorité de tutelle.

Si la production est supérieure à 20 tonnes par an, le producteur est alors soumis auprès de la même autorité que précédemment à un régime d'autorisation : étude d'impact et suivi annuel de la qualité des eaux en termes de N, P, DBO5, DCO, MES avec indice biotique dont la fréquence dépendra du type de plan d'eau exploité.

Si la production est inférieure à 20 tonnes par an, notice d'impact et suivi annuel de la qualité des eaux en terme de N, P, DBO5, DCO, MES.

Les normes au niveau des rejets sont les mêmes que dans le cas d'un pompage de l'eau en rivière ou par forage.

Le tableau ci-dessous récapitulera les différentes procédures à réaliser auprès de l'autorité de tutelle (déclaration ou autorisation) en fonction du niveau de production ou de la surface de la concession et les mesures de suivi des rejets à effectuer :

	Procédure à réaliser auprès de l'autorité de tutelle	Dossiers à fournir	Fréquence des campagnes de suivi des rejets
<b>Pompage de l'eau en rivière ou par forage</b>			
Pompage inférieur à 4m <sup>3</sup> /h	Déclaration	Notice d'impact si production supérieure à 2 tonnes	Suivi des paramètres tous les ans
Pompage supérieur à 4m <sup>3</sup> /h mais inférieur à 40 m <sup>3</sup> /h	Déclaration	Notice d'impact obligatoire	Suivi des paramètres tous les ans
Pompage supérieur à 40 m <sup>3</sup> /h	Autorisation	Etude d'impact	Suivi des paramètres tous les trimestres les 2 premières années puis 1 à 2 fois par an en fonction des résultats
<b>Exploitation de retenues collinaires ou de lacs</b>			
Surface de la concession inférieure ou égale à 1 ha	Déclaration	Si production inférieure à 2 tonnes → pas de notice d'impact	Pas de suivi particulier
		Si production supérieure à 2 tonnes → notice d'impact	Suivi des paramètres sans indice biotique tous les ans
Surface de la concession supérieure à 1 ha	Déclaration	Si production inférieure à 20 tonnes → notice d'impact	Suivi des paramètres sans indice biotique tous les ans
	Autorisation	Si production supérieure à 20 tonnes → étude d'impact	Suivi des paramètres avec indice biotique tous les ans

## 11 - ANNEXES

---

Annexe 1 : Le planning de la mission 1 effectuée par Jacques Trichereau du 18/08 au 31/08/06 et organisée par le BOI.

Annexe 2 : Liste des cyclones survenus à l'île Maurice depuis 1945

Annexe 3 : Détail des plongées effectuées dans le cadre des reconnaissances et localisation des sites du lagon de Mahebourg

Annexe 4 : Le cas de Saint Brandon

Annexe 5 : Le mode de financement

Annexe 6 : Etudes à effectuer pour réalisation d'un projet à vocation industrielle

Annexe 7 : Exemple bateau supply pour ferme offshore

Annexe 8 : Cages offshore immergeables

Annexe 9 : Exemple de synthèse zooteknique à réaliser

Annexe 10 : Textes de bases de l'Union Européenne

Annexe 11 : Procédures de douanes à l'entrée du marché des Etats Unis

## ANNEXE 1 : PLANNING MISSION EFFECTUEE PAR J.TRICHEREAU DU 18/08 AU 31/08/06

Ci dessous le planning de la mission 1 effectuée par Jacques Trichereau du 18/08 au 31 /08/06 et organisée par le BOI.

Cette mission a été organisée de telle sorte qu'elle puisse atteindre 4 objectifs parallèles :

- Rencontre de l'administration Mauricienne en charge du développement économique et plus particulièrement de l'aquaculture. Recueil des informations disponibles,
- Rencontres avec des opérateurs intervenants déjà dans les produits de la mer en général et plus particulièrement en aquaculture,
- Reconnaissances aériennes,
- Reconnaissances maritimes et terrestres

Day/Date	Time	Activities	Venue	Organised
Friday 18/08/06	5:00	Arrival in Mauritius - Trasfer to Le Suffren		BOI
	1430-1500	Courtesy call to the Managing Director of BOI Mr R Jaddoo	Board of Investment	BOI
	1500-1600	Working session with the Aquaculture Committee (BOI, MOFED, MAIF)	Board of Investment	BOI
Saturday 19/08/06	1000-1200	Site visit of the aquaculture farm: FMM Meeting with Mr Jory, Director	Ferme Marine de Mahebourg	BOI
	1400-1600	Site visit of aquaculture farm: Val Farms Director, Mike Koon Po Yuen	Gros Calloux	BOI
Sunday 20/08/06	Morning	Visits of pre-identified potential sites for aquaculture farming	Port Louis	BOI
	Afternoon		Southern part of the island	
Monday 21/08/06	1000-1100	Working session with SLO - legal issues and aquaculture Me Boolell	State Law Office	BOI
	1130-1230	Working session with the Fisheries Planning Division, Fisheries Management Division, Marine Parks and Reserves Service Division and Coastal Zone Management Division	Ministry of Agro Industry and Fisheries	MAIF
	1330-1400	Courtesy call to the Minister of Agro Industry and Fisheries Dr The Hon. Arvind BOOLELL	Ministry of Agro Industry and Fisheries (MAIF)	MAIF
	1515-1600	Mr. Evert Liewes - Princes Tuna (Mauritius)	Port Louis	BOI
Tuesday 22/08/06	0845-0915	Courtesy call to the Executive Director Joint Economic Council Mr. Raj Makoond	JEC	BOI
	1000-1200	Collecting information - reports on aquaculture, bathymetry, etc at Albion Fisheries Research Centre	Albion Fisheries Research Centre	BOI/MAIF
	1330-1500	Working session with the technical officers of the Albion Fisheries Research Centre + The Aquaculture Division of the Ministry of Agro Industry and Fisheries	Albion Fisheries Research Centre	MAIF
	1530-1615	Mr Benoit & Alain Lenoir - Marlin Export Ltd	La Preneuse, Riviere Noire	BOI
Wednesday 23/08/06	0930-1015 1100-1130 1130-1200 1300-1430 1430-1515 1530-1615 1630-1715	Site visit - Distribution network of seafood products Livestock feed - Wholesales buyers - Retail sellers	IBL Industrial Complex, Riche Terre Tamarin Tamarin Domaine les Pailles Riche Terre Ebene Ebene Phoenix	BOI MAIF MAIF LFL/BOI BOI BOI
		- Fish Meal Producers Ltd		
		- Cooperatives		
		- At fish landings		
		- Lunch offered by LFL at Indra		
		- Ebene Way		
		- Jumbo		
- Livestock Feed Limited				
Thursday 24/08/06	0900-1100	Aerial survey 1/2		MAIF
	1200-1300	Fisherman Association - Region West	Village Council of Tamarin	MAIF
	1400-1530	Working session with technical officers of the Division of Veterinary Services (DVS)	One Stop Shop, TMC Bdg	MAIF
	1545-1630	Mr Joel Bruneau - TDM	Port Louis	BOI

Friday 25/08/06	0900-1100	Aerial survey 2/2		MAIF
	1130-1230	Fisherman Association - Region South/South-East	Village Council of Mahebourg	MAIF
	1400-1500	Working session with the technical officers of the Ministry of Environment and National Development Unit- (Mr kallee, Me Seewoobaduth. Mrs Ng)	Ministry of Environment and National Development Unit	BOI
	1515-1600	Working session with the technical officers of the National Coast Guard (Mr Amlloo - ASP) + Civil Aviation Department( Ministry of Tourism, Leisure & External Communications) Mr Gungah & Home Affairs Division of the Prime Minister's Office - Security Issues	BOI	BOI
Saturday 26/08/06	Morning	Cruise survey 1/3		MAIF
Sunday 27/08/06	Morning	Cruise survey 2/3		MAIF
Monday 28/08/06 (Bank holiday)	Morning	Cruise survey 3/3		MAIF
	Afternoon	Visits of pre-identified potential sites for aquaculture farming	Northern part of the island	BOI
Tuesday 29/08/06	0900-1200	Desk research	BOI	BOI
	1330-1430	Fisherman Association - Region North	Village Council of Grand Gaube	MAIF
	1530-1700	Le Val Nature Reserve	Le Val	
	1715-1800	Riche en Eau Sugar Estate	Riche en Eau	
Wednesday 30/08/06	0930-1100	Working session with technical officers of the Ministry of Housing and Lands - Lease of lagoon for aquaculture (Mr. A N Oozeer, Ms Koo & Mr Roudy)	11th floor, Victoria House, Ministry of Housing and Lands	BOI
	1100-1230	Lunch hosted by the Ministry of Housing and Lands		MOHL
	1345-1430	Mr Patrice Maurel - Pelagic Process	Port Louis	BOI
	1430-1530	MFD	Port Louis	BOI
	1600-1700	Can-Dorado	BOI	BOI
Thursday 31/08/06	0900-0945	Meeting With MRC - Dr Sudhoo	MRC	BOI
	1000-1045	Meteorological Services	Vacoas	BOI
	1100-1145	Meeting with Wastewater Management Authority - Mr Deepchand - Deputy General Manager & Mr Radhay	WWA - 9th floor, celicourt bldg	BOI
	1400-1500	Meeting with Mr Nicolas Lamusse - FAIL	Board of Investment	BOI
	1500-1600	Wrap-up session	Board of Investment	BOI

## ANNEXE 2 : DETAIL DES PLONGEES EFFECTUEES DANS LE CADRE DES RECONNAISSANCES

Effectuée par Yann Von Arnim pour BOI, Maurice et IDEE, France - 25 au 28 Août 2006

Plongées effectuées :

Les points GPS sont donnés en WGS 84 et hddd omm.mmm'

1/ Site Rivière Noire aux environs du site Gorgone

GPS : S20o 21.902 E57 20.882  
Profondeur : 40 mètres  
Temps de plongée : 50 minutes

2/ Site Le Morne au large de l'Ilot Bénitier aux environs du site Hoi Siong

GPS : S20o 25.772' E57o 18.406'  
Profondeur : 26 mètres  
Temps de plongée : 35 minutes

3/ Site Fer à Cheval coté Est, Lagon du Grand Port

GPS : S20o 23.231' E57o 45.175'  
Profondeur : 26 mètres  
Temps de plongée : 17 minutes

4/ Site Fer à Cheval coté Ouest, Lagon du Grand Port

GPS : S20o 22.948' E57o 44.801'  
Profondeur : 23 mètres  
Temps de plongée : 12 minutes

5/ Site Bamboo, Lagon du Grand Port

GPS : S20o 22.072' E57o 46.271'  
Profondeur : 20 mètres  
Temps de plongée : 17 minutes

6/ Site Ferme Marine de Mahebourg, Cages

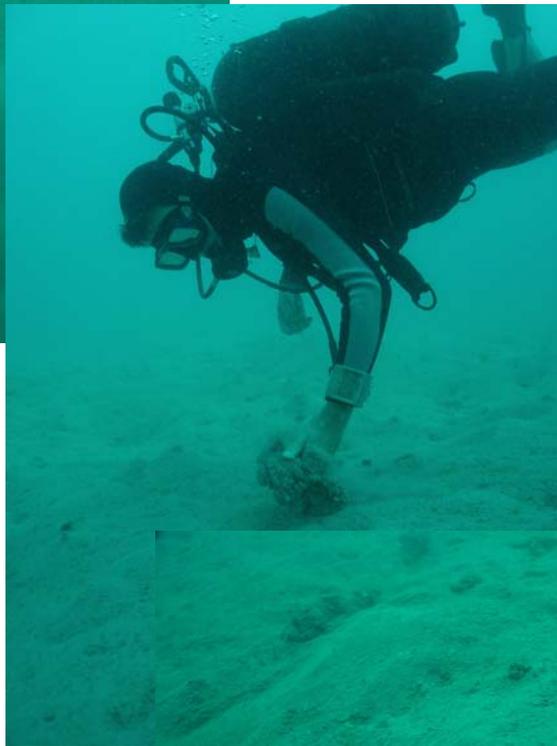
GPS :  
Profondeur : 12 mètres  
Temps de plongée : 15 minutes

7/ Site Ferme Marine de Mahebourg, Structure et Fond

GPS :  
Profondeur : 23 mètres  
Temps de plongée : 35 minutes

8/ Site Ilot Flamand, Passe Danoise

GPS : S20o 19.457' E57o 48.833'  
Profondeur : 21 mètres  
Temps de plongée : 21 minutes



Dans le lagon de Mahébourg

## ANNEXE 3 : LISTE DES CYCLONES SURVENUS A L'ILE MAURICE DEPUIS 1945

### MAURITIUS METEOROLOGICAL SERVICES

TROPICAL CYCLONES WHICH HAVE GENERATED GUSTS EXCEEDING 100 Km/H OR PASSING WITHIN 100 Km OF MAURITIUS.

YEAR	DATE	NAME	INTENSITY	DISTANCE	Highest gust (Km/hr)
1945	16-17 Jan		Intense Cyclone	Over Mauritius	156
1945	1-2 Feb		Intense Cyclone	Close South	150
1946	30 Jan-1 Feb		Intense Cyclone	Close West	129
1958	17-19 Mar		Intense Cyclone	350 Km West	117
1958	6-9 Apr		Intense Cyclone	80 Km West Reunion	129
1960	16-20 Jan	ALIX	Intense Cyclone	30 Km off P.Louis	200
1960	25-29 Feb	CAROL	Intense Cyclone	Over Mauritius	256
1961	22-26 Dec	BERYL	Intense Cyclone	30 Km West	171
1962	27-28 Feb	JENNY	Intense Cyclone	30 Km North	235
1962	3-4 Dec	BERTHA	Mod. Depression	200 Km East	105
1963	15-16 Jan	DELIA	Intense Cyclone	100 Km North St. Brandon	108
1964	17-20 Jan	DANIELLE	Intense Cyclone	40 Km South West	219
1964	25-28 Feb	GISELLE	Intense Cyclone	120 Km North West	113
1964	5-6 Mar	HARRIET	Intense Cyclone	385 Km North East	106
1964	9-10 Dec	BESSIE	Weak Depression	80 Km North East	72
1966	5-7 Jan	DENISE	Severe Depression	65 Km North West	167
1966	22-24 Mar	KAY	Severe Depression	160 Km East	106
1966	31 Dec	ELISA	Weak Depression	90 Km North	—
1967	11-14 Jan	GILBERTE	Severe Depression	Centre over Eastern Part	142
1968	12-14 Feb	IDA	Mod. Depression	Over as barometric low	117

1970	23-25 Jan	HERMINE	Severe Depression	240 Km West South West	125
1970	19-21 Feb	JANE	Intense Cyclone	160 Km North	151
1970	27-30 Mar	LOUISE	Intense Cyclone	140 Km East	140
1971	4-8 Feb	HELGA	Intense Cyclone	100 Km South	105
1972	2-6 Jan	BELLE	Mod. Depression	Close North	—
1972	11-13 Feb	EUGENIE	Severe Depression	240 Km North North West	132
1972	3-4 Mar	HERMIONE	Mod. Depression	275 Km North	113
1972	29-30 Nov	ARIANE	Intense Cyclone	140 Km North	119
1972	2-6 Jan	BELLE	Mod. Depression	Close North	—
1975	5-7 Feb	GERVAISE	Intense Cyclone	Over Mauritius	280
1975	15-16 Mar	INES	Mod. Depression	80 Km South West	124
1978	18-21 Jan	FLEUR	Intense Cyclone	80 Km South East	145
1979	5-8 Jan	BENJAMINE	Weak Depression	100 Km West	97
1979	5-7 Jan	CELINE II	Intense Cyclone	100 Km East South East	101
1979	21-23 Dec	CLAUDETTE	Intense Cyclone	Over Mauritius	221
1980	24-28 Jan	HYACINTHE	Intense Cyclone	80 Km North West	129
1980	3-4 Feb	JACINTHE	Intense Cyclone	150 Km South East	129
1980	12-13 Mar	LAURE	Intense Cyclone	30 Km North East	201
1981	5-7 Jan	FLORINE	Intense Cyclone	80 Km West	135
1981	31 Jan-1 Feb	HELYETTE	Severe Depression	over South part	121
1981	5-6 Mar	JOHANNE	Intense Cyclone	100 Km West	124
1982	5-6 Feb	GABRIELLE	Severe Depression	100 Km North West	145
1983	23-26 Dec	BAKOLY	Intense Cyclone	55 Km South West	198
1987	12 - 14 Feb	CLOTHILDA	Severe Depression	225 Km South West	103
1989	11-12 Jan	DONA	Trop Depression	100 Km East	—
1989	27-29 Jan	FIRINGA	Cyclone	80 Km North West	190
1989	4-6 Apr	KRISSY	Severe Depression	30 Km South	150

1993	18 - 19 Jan	COLINA	Cyclone	220 Km West South West	114
1993	26 - 27 Jan	EDWINA	Cyclone	150 Km East	124
1994	9-11 Feb	HOLLANDA	Intense Cyclone	20 Km North West	216
1995	7-8 Jan	CHRISTELLE	Mod. Depression	Over Mauritius	109
1995	24-27 Feb	INGRID	Cyclone	100 Km North East	153
1995	8 -13 Mar	KYLIE	Severe Depression	135 Km West North West	114
1996	24-25 Feb	EDWIGE	Mod. Depression	100 Km North	162
1996	14 - 16 Apr	ITELLE	Intense Cyclone	275 Km North	109
1996	21-22 Mar	GUYLIANNE	Mod. Depression	80 Km North East	-
1996	6 - 8 Dec	DANIELLA	Intense Cyclone	40 Km South West	170
1998	10-11 Feb	ANACELLE	Tropical Cyclone	50 Km East	121
1999	8-10 Mar	DAVINA	Intense Cyclone	25 Km South East	173
2000	27 - 29 Jan	CONNIE	Intense Cyclone	200 Km North West	122
2000	13 - 15 Feb	ELINE	Severe Depression	130 Km North	129
2002	20-22 Jan	DINA	Very Intense Cyclone	50 Km North	228
2003	12-13 Feb	GERRY	Cyclone	100 Km North North East	143
2003	4 - 5 May	MANOU	Cyclone	400 Km North North West	112
2004	31 Dec 03 - 03 Jan 04	DARIUS	Severe Trop Storm	40 Km South East	113
2005	22-24 Mar	HENNIE	Severe Trop Storm	60 Km South East	112
2006	3-4 Mar	DIWA	Severe Trop Storm	230 Km North North West	105

## ANNEXE 4 : PRESENTATION DES DIFFERENTS TYPES D'AQUACULTURE

Ce chapitre de présentation assez générale, nous est apparu indispensable à une bonne compréhension des choix d'orientations de l'aquaculture Mauricienne. Il décrit rapidement l'historique et l'évolution des productions aquacoles ainsi que les principales filières aujourd'hui en développement.

### Aquaculture traditionnelle dite « aquaculture de production »

Ce type d'aquaculture correspond à l'utilisation d'un écosystème naturel, type bassin en terre, ou *barachois* à l'île Maurice, lequel procure l'environnement nécessaire au bien être des animaux et à leur alimentation.

Le principe, à peu près identique tout autour de la planète, consiste à remplir ces bassins par gravité, en utilisant le jeu des marées, tout en piégeant des juvéniles d'espèces le plus souvent différentes, parfois compétitrices. L'écosystème qui se développe et s'équilibre permet naturellement de fournir aux animaux les conditions requises pour leur développement, notamment en ce qui concerne l'oxygène et la nourriture.

Cette pratique très ancienne existe traditionnellement et sous des formes très variées sur à peu près tous les continents ; on les appelle *fermes à marée* sur la façade Atlantique Française, *saline* en Espagne, *tambak* en Indonésie, *barachois* à l'île Maurice, *valliculture* en Italie, *bolong* au Sénégal.

Dans certains cas la productivité naturelle est améliorée par divers moyens de fertilisation (parfois très simple fientes de porcs en Chine, feuilles de cocotiers en Indonésie) ou plus complexes programmes de fertilisations minérales et organiques en valliculture.

Dans tous les cas, ce type d'aquaculture se caractérise par l'absence d'apports alimentaires ou énergétiques directs. L'exploitant utilise la production naturelle du système **d'ou le nom d'aquaculture de production** dite encore **extensive**.

Autrement dit le système est producteur d'énergie.

Assez étonnamment, les rendements obtenus sont à peu près équivalents quelque soit la localisation de l'exploitation, en milieux tempérés ou tropicaux et quelques soient les espèces de poissons ou crustacés. Ils sont de l'ordre de **350 +/- 50 kg/ha/an** soit une productivité de l'ordre de **35 g/m<sup>3</sup>** d'eau, si on considère un bassin de 1m de profondeur moyenne, ce qui est en général le cas.

Ce mode d'exploitation est aujourd'hui à peu près partout en forte récession, la rentabilité demeurant faible. Il existe cependant encore des zones où ce modèle perdure, notamment en crevetticulture, c'est le cas par exemple au Bangladesh où plus de 100 000 ha sont encore gérés de cette manière selon une filière très traditionnelle couplée le plus souvent à une riziculture en saison des pluies.

Autre exemple en Inde où des rizières sont alternativement utilisées pour des productions de crevettes, de tilapia et de riz. Parfois même existe une alternance avec des cultures de coton ou des marais salants, respectivement en saison humide et sèche.

### Aquaculture familiale

Ce mode de production qui décrit des exploitations très généralement de petites tailles, correspond à peu près au type d'organisation que l'on rencontre en milieu rural dans les fermes agricoles. Le mode de vie est intégré à la production, le milieu est utilisé au mieux des possibilités du producteur sans que celui-ci dépende majoritairement d'approvisionnements externes à l'exploitation.

A l'origine, ce type d'organisation correspond à une sédentarisation rendue possible par un accès plus ou moins facile aux ressources locales. Une ferme c'est une famille, plus ou moins étendue, qui travaille à l'origine exclusivement au travail des champs ou des « bêtes » lorsqu'il s'agit d'une exploitation agricole, ou des bassins et des animaux aquatiques lorsqu'il s'agit d'une ferme aquacole.

En aquaculture, ce mode d'organisation est bien entendu beaucoup plus développé dans les zones où les ressources en eaux sont nombreuses et facilement accessibles. C'est particulièrement vrai en

milieux tropicaux continentaux (Chine, Vietnam) ou littoraux (Indonésie, Taiwan). Dans le premier cas, les exploitants sont en général des fermiers/agriculteurs pratiquant le poly-élevage, dans le second ce sont des pêcheurs qui complètent leur revenus par une activité de stockage (pas de grossissement mais vente selon la demande pour une meilleure spéculation) ou d'élevage (véritable grossissement).

Les élevages sont le plus souvent polyvalents pour suivre au mieux la demande des marchés locaux. L'exemple le plus abouti, et aussi l'un des plus connu, est celui de l'élevage des carpes en Chine continentale.

Ces poissons ont à peu de choses près, le même rôle que les porcs dans une ferme agricole ; ils recyclent les déchets produits par les autres activités de l'exploitation. Le schéma ci dessous résume assez bien le principe général de l'élevage de carpes en Chine et dans une moindre mesure au Bangladesh.

Ce type d'organisation d'une aquaculture familiale, bien que très traditionnelle, est à l'origine d'une production de plus de 20 millions de tonnes, c'est à dire la plus grosse production aquacole au monde et de loin. Ce constat s'explique par :

- Un régime majoritairement herbivore des espèces utilisées, lesquelles sont au mieux omnivores,
- Un niveau d'intégration très poussé du système couplant d'autres activités d'élevages et agricoles,
- Une forte population humaine habituée à consommer de la carpe,
- Une gestion très aboutie des ressources en eau.

### Aquaculture de transformation

Ce mode de production est le premier niveau d'une forme d'aquaculture dite **de transformation** par opposition à l'**aquaculture de production** décrite au chapitre précédant.

Ce type d'élevage se caractérise par l'utilisation d'aliments et plus généralement d'énergies quel qu'en soit la forme, exceptée celle produite par l'écosystème que constitue le milieu d'élevage.

Grâce à ces intrants la productivité des systèmes de production est donc augmentée bien au delà des 350 kg/Ha/an tel qu'indiqué en référence en aquaculture de production.

Généralement, ces exploitations alimentent au moins partiellement leurs élevages. Toutefois, il arrive qu'il n'y ait pas d'alimentation, c'est souvent le cas lorsqu'il ne s'agit que d'un simple stockage, ou tout simplement par défaut de moyens financiers suffisants.

Le plus souvent les aliments sont issus de sous produits d'élevages terrestres ou de productions agricoles. Lorsqu'il s'agit de poissons carnivores (mérus, barramundi....) cet apport consiste à distribuer des morceaux voire un broyat de poissons frais ou congelés de très faible valeur marchande, le « trash fish ». Cette dernière pratique est largement utilisée en Asie du Sud Est dans les très nombreuses (plusieurs milliers) exploitations qui stockent des juvéniles de poissons très prisés sur les marchés.

Ce type d'exploitation ne possède pas d'écloserie, investissement et technologie largement au delà de leur capacité. L'approvisionnement en juvéniles est donc assuré par :

- Des prélèvements dans le milieu naturel. De nombreux exploitants étant également pêcheurs, cette pratique, quoique très destructrice pour l'environnement (pour 1 alevin prélevé plusieurs centaines sont tués) peut être pratiquée à grande échelle. L'expérience prouve toutefois qu'il n'est guère possible à long terme de baser le développement d'une aquaculture sur des captures de juvéniles (forte variabilité quantitative et qualitative et forte diminution du recrutement naturel),
- Des reproductions naturelles dans les enceintes d'élevage. Certaines espèces de tilapia ou de carpes se reproduisent spontanément dans les enceintes d'élevage,
- Des écloseries gouvernementales. De nombreux centres dits « centres de recherches » sont en réalité beaucoup plus axés sur le développement. Elles

sont donc parfois en mesure de fournir des juvéniles souvent de manière aléatoire et en très petites quantités,

- Des écloseries privées. Lorsqu'elles existent, elles permettent un développement des fermes familiales souvent rapide (en quelques années). Ces exploitations sont alors en mesure d'augmenter pas à pas leur production.

Remarque très importante :

Les écloseries privées sont encore quasi-inexistantes chez certaines espèces, notamment en ce qui concerne la plupart des espèces de poissons marins tropicaux (mérus, barramundi (excepté en Australie), cobia, picot, lutjanidae etc...). L'élevage de ce type d'espèces est donc encore très largement effectué par des fermes familiales ce qui explique la faiblesse des productions mondiales.

Cette situation est en train de changer avec l'étude ou la réalisation de plusieurs écloseries semi-industrielles voir industrielles d'Ombrières, de Cobia, de Lates, de certaines espèces mérus, de platax ou encore de Picot.

### Le développement préindustriel

Dès lors que la fourniture d'alevins et d'aliments de qualité est régulièrement assurée, le développement s'organise très vite.

Ainsi, l'élevage de l'ombrine (*Sciaenops ocellata*) dont la production en écloserie atteint maintenant des niveaux industriels, se développe rapidement depuis quelques années en Chine et aux Etats Unis.

Les premières étapes de ce développement voient rarement apparaître d'importantes exploitations mais plutôt un regroupement autour des zones les plus favorables, de nombreuses entreprises de dimension assez modeste, de type familial. Ces concentrations d'entreprises favorisent le développement de services communs, parfois sous forme de coopératives, telle que la fourniture d'alevins ou d'aliments, la mise en place d'un suivi sanitaire souvent assez sommaire, la collecte des pêches et leurs conditionnement.

Les tonnages souvent importants générés par ce type d'organisation permettent d'approcher les marchés internationaux sans toutefois qu'il y ait de véritable politique commerciale structurée.

Ainsi, on peut considérer que le développement préindustriel se caractérise par une juxtaposition de fermes de relative petite taille, utilisant un modèle de production identique

### Le développement industriel

Existe-t-il des critères d'appréciation du niveau d'industrialisation d'un élevage aquacole ? En pratique, l'observation du mode de fonctionnement des entreprises permet d'apporter des éléments de réponse sans pour autant considérer chacune de ces observations comme autant de facteurs descriptifs définitifs.

Ainsi, une entreprise à échelle industrielle peut utiliser un mode de management basé sur une gestion familiale.

### Critères

Nous avons regroupé arbitrairement les critères d'appréciation en 4 groupes :

- Vocation de l'élevage en terme de destination de la production,
- Niveau d'intégration au sein d'une même entreprise des trois étapes du processus de production : écloserie, ferme de grossissement, usine de conditionnement,
- Niveau de production : s'exprime-t-il en tonnes, ou en dizaines, ou centaines de tonnes, voir encore en milliers de tonnes ?
- La commercialisation intègre-t-elle un réseau de distribution local, national ou international ?

Chacun de ces groupes distingue différentes catégories :

- **Vocation** alimentaire ou commerciale :

Une ferme de production dont la production sert essentiellement à satisfaire les besoins alimentaires de son propriétaire est dite **artisanale**. Elle utilise des modes de production simples, le plus souvent sans aliment artificiel (la productivité naturelle assure la croissance) avec des rendements faibles et fluctuants. A l'île Maurice, les fermes traditionnelles exploitant des barachois sont dans ce cas. Elles ne peuvent en aucun cas soutenir un mode de développement aquacole à l'échelle d'un pays. C'est pour cette raison que les tentatives de développement de l'aquaculture qui reposent sur des élevages vivriers ne réussissent en général pas.

Ce type d'exploitation s'oppose donc aux fermes dites de transformation (transformation de protéines fournies sous forme d'aliments exogènes) dont l'objectif principal est de satisfaire les demandes de marchés extérieurs. Bien que ces unités soient éminemment différentes dans leur organisation et leurs moyens de production, elles utilisent des modes de management relativement comparables, basés sur une stricte répartition des fonctions et des étapes de production. C'est sur ce type d'exploitations que les différents types d'aquaculture se développent aujourd'hui au travers le monde, avec toutefois d'importantes nuances en Asie du fait d'une très ancienne culture aquacole, rappelons inexistante à l'île Maurice.

- **Intégration** inexistante, partielle ou complète :

Une entreprise de grossissement n'est pas dans l'obligation de posséder une éclosérie si elle a la possibilité d'acheter des juvéniles à l'extérieur. *A contrario* une ferme de grossissement qui souhaite sa propre éclosérie doit nécessairement générer une demande suffisante pour amortir l'investissement.

De même en ce qui concerne l'unité de conditionnement. Selon le niveau de production celle-ci peut être externe (dans ce cas des collecteurs achètent la production aux éleveurs pour approvisionner une usine) ou interne auquel cas la production doit être suffisante pour que celle-ci ne subisse pas de longues périodes d'arrêt si les pêches ne sont pas suffisantes.

- **Niveaux de production** :

Le volume de la production impose des modes d'organisations différents. Ce constat est vrai en pisciculture, conchyliculture ou crevetticulture bien que les seuils puissent être sensiblement différents. Quoiqu'il en soit les principaux seuils sont les suivants :

- **10 à 30 tonnes/an** : seuil au delà duquel selon la nature de la production, le mode d'organisation paysanne, laisse place à une organisation de type semi industrielle. La technique de production est simple,
- **100-300 tonnes/an** : en pratique il est difficile de trouver des entreprises dont les niveaux de production sont supérieurs au seuil précédant et inférieur au seuil semi-industriel. L'explication est simple : leur rentabilité n'est pas bonne dans cette gamme de production. A ce stade, il n'y a pas encore de représentation commerciale, mais l'outil de production se rationalise en s'appuyant sur une technique de production finement maîtrisée,
- **300-500 tonnes et plus** : à ce niveau de production, l'organisation de l'entreprise devient plus complexe avec notamment la mise en place de procédures de contrôles techniques et sanitaires. L'expérience de la zootechnie est suffisante pour envisager des diversifications et/ou de nouveaux produits.

- **Modes** de distribution des produits :

Ceux-ci sont bien entendu très différents selon le volume de production. En première approche, on peut distinguer 3 types de commercialisation, lesquels existent parfois de manière concomitante dans les entreprises les plus importantes.

- Commercialisation locale : ces productions sont le plus souvent issues de fermes paysannes. Elles transitent par des réseaux le plus souvent informels, parfois sinon souvent, les même que ceux utilisés par la distribution des produits de la pêche. Absence d'atelier de conditionnement sur les exploitations, quelquefois regroupement en période de pêches sous forme d'organisation collectives, types coopératives. Pas de démarche commerciale, peu ou pas de contrôle des procédures de mise en marché.
- Commercialisation sur les marchés nationaux : dans ce cas un atelier de conditionnement est intégré à la ferme. La distribution s'organise au travers un réseau de mareyeurs nationaux. Les procédures de contrôles qualités apparaissent et se développent.
- Commercialisation sur les marchés internationaux ; afin de satisfaire les exigences qualitatives et quantitatives des marchés importateurs, les entreprises organisent leur commercialisation dès la mise en place du process de conditionnement, lequel est parfois associé à une première transformation.
  - Crevettes : étêtage, congélation, cuisson...
  - Coquillages : «sous-vide», debysussage...
  - Poissons : filetage, éviscération, darne...

Les procédures de contrôle qualité deviennent très rigoureuses et les démarches commerciales ciblées. Les plus grosses entreprises entament des démarches de labellisation de leur production, quand elles ne sont déjà pas tenues de respecter une politique marketing de groupe.

Le tableau ci-dessous regroupe les différents cas de figure décrits ci-dessus.

Mode de développement	CONCHYLICULTURE				PISCICULTURE			
	Vocation	Intégration	Production (t/an)	Distribution	Vocation	Intégration	Production (t/an)	Distribution
<b>PAYSAN</b>	<i>Alimentaire</i>	<i>Aucune</i>	<i>10-20</i>	<i>Locale</i>	<i>Alimentaire</i>	<i>Aucune</i>	<i>&lt; 30</i>	<i>Locale</i>
<b>SEMI-INDUSTRIEL</b>	<i>Commerciale</i>	<i>Partielle</i>	<i>100-200</i>	<i>Nationale</i>	<i>Commerciale</i>	<i>Partielle à complète</i>	<i>250-300</i>	<i>Nationale et internationale</i>
<b>INDUSTRIEL</b>	<i>Commerciale</i>	<i>Complète</i>	<i>500 et +</i>	<i>Internationale</i>	<i>Commerciale</i>	<i>Complète</i>	<i>&gt; 300</i>	<i>Internationale</i>

## ANNEXE 5 : CRITERES DE CHOIX D'UN SITE AQUACOLE

Ces critères sont nombreux. Ils conditionnent largement la réussite d'un projet d'élevage aquacole, bien entendu très dépendant de la qualité de son environnement naturel.

### Critères généraux

Ces critères sont regroupés en 7 catégories :

1. Eco-climatiques,
2. Biologiques,
3. Zootechniques,
4. Administratifs,
5. Sociaux,
6. Logistiques,
7. Financiers.

Leur hiérarchisation est difficile tant le choix d'un site doit tous les intégrer. Cette hiérarchisation demeure donc différente d'un projet à l'autre. Ainsi, la sélection d'un site repose sur un équilibre délicat qui, s'il est mal effectué, peut rapidement contribuer à fragiliser le projet lors de sa réalisation ou de son exploitation.

Deux conséquences :

- Un site aquacole est un compromis entre divers critères de sélection,
- Le choix de l'implantation définitive d'une exploitation doit être effectué avec soin.

Les critères varient selon les espèces envisagées. Il n'est pas souhaitable dans le cadre de cette étude de tous les lister ; ils sont à la fois trop nombreux et inutilement précis à ce niveau d'étude. Les principaux critères à prendre en compte sont précisés ci-après :

#### 1. Eco-climatiques :

- Température : la vitesse de croissance de toutes les espèces élevées en aquaculture dépend de la température. La rentabilité d'une ferme est donc très dépendante du profil thermique de l'eau de pompage. La température des élevages dépend à la fois des conditions atmosphériques et en cas d'élevage en bassins, de la nature de la prise d'eau qu'elle soit en rivière, en estuaire ou sur le littoral,
- Mode et conditions de pompage : les méthodes ne sont pas les mêmes en milieu de mangrove ou le long d'une plage sableuse. Les conditions de prise d'eau influencent très largement le succès d'une exploitation à la fois du fait de coût du pompage et de la qualité de l'eau pompée,
- Qualité de l'eau de pompage : celle-ci s'exprime au travers de très nombreux paramètres qui peuvent parfois nécessiter une étude spécifique d'évaluation, notamment si la saison des pluies est très marquée.

#### 2. Biologiques :

- Choix des espèces : essentiellement dépendant des contraintes de température du milieu d'élevage,

- Risques pathologiques : certains sites sont plus exposés que d'autres à l'apparition et au développement de pathologies. Il est souvent difficile d'évaluer l'évolution de la pression pathologique à moyen terme, mais certains facteurs favorables doivent être pris en compte.
3. Zootechniques :
- Choix des filières de production : exploitation intégrée ou non (avec ou sans éclosion), en bassins fonctionnant en circuit ouvert ou fermé, élevages en cages en milieu protégé ou off-shore, exploitation intensive ou semi-intensive, artisanale ou industrielle...
  - Mode d'alimentation en eau neuve : pompage ou dans certains cas par la marée,
  - Mode de nutrition ; origine de l'aliment, mode de distribution envisageable...
  - Autorisation d'exploitation : cette autorisation est parfois requise afin de contrôler la conformité de la réalisation et son exploitation avec le projet.
4. Logistiques :
- Accessibilité routière, maritime, aérienne : pour des raisons de compatibilité avec les autres activités littorales, ou afin de satisfaire aux critères de qualité d'eau, il est parfois nécessaire de retenir des sites isolés. Dans ce cas des difficultés d'accès sont à craindre ; il convient de les considérer dès la genèse de l'étude d'un projet,
  - Disponibilité en eau douce : dans certains cas, il n'y a pas d'accessibilité à l'eau douce, pourtant souvent nécessaire lors de plusieurs étapes du processus de production, notamment en éclosion et en conditionnement,
  - Télécommunications : toujours du fait de l'isolement des sites, la télécommunication est parfois délicate. Il conviendra dans ce cas, de prévoir une autonomie complète de l'exploitation.
5. Sociaux :
- Compatibilité avec les activités humaines existantes : le littoral regroupe de nombreuses communautés d'origine et d'activités diverses. Les usages des lieux sont donc nombreux. Il convient de vérifier la compatibilité du projet avec les usages en vigueur, qu'ils soient artisanaux ou industriels,
  - Reconversion de pêcheurs artisanaux ou industriels : la pêche étant dans la plupart des cas déclinante, il existe souvent une volonté politique de proposer aux populations de pêcheurs une diversification voire une reconversion. Il convient d'en vérifier les possibilités,
  - Accueil de migrants : dans le cas de vastes projets industriels (crevetticulture par exemple) ou d'exploitations paysannes fonctionnant sur un mode coopératif, il arrive que des populations migrantes s'installent sur les lieux. Une anticipation des problèmes d'organisation villageoise et sanitaire est alors nécessaire.
6. Administratifs :
- Critères d'attribution des terrains : les modalités d'attribution des terrains sont souvent complexes et de nature à ralentir la mise en œuvre du projet. Il est donc important de préciser pour chaque site quels sont les propriétaires (public, privés, DPM) et de s'assurer de la faisabilité de l'acquisition,

- Obtention des autorisations de pompage ou de rejet : dans certains cas, l'administration demande que le porteur d'un projet puisse produire des documents autorisant le pompage et/ou le rejet,
- Attribution d'un agrément sanitaire : seules les usines de conditionnement sont soumises à cet agrément. Un projet intégrant cette étape du process devra s'y soumettre. La procédure est souvent longue car les administrations locales et Européennes (dans le cas d'une exportation en Europe) sont mobilisées.

#### 7. Financiers :

- Type de régime fiscal : l'aquaculture bénéficie souvent d'incitations fiscales qu'il convient de recenser pour chaque type de projet,
- Accessibilité au statut de zone franche : cette disposition requiert que le projet réponde à un certain nombre de critères qu'il faut recenser,
- Perception de l'aquaculture par les bailleurs de fonds nationaux ou internationaux : les échecs étant nombreux et le sérieux de la démarche d'un opérateur quelquefois remis en cause, les bailleurs de fonds, demeurent prudents. Les critères d'éligibilité sont à recenser.

#### Critères spécifiques

Tenant compte dans un premier temps des critères 1 à 4 inclus, nous rechercherons les sites qui présentent les caractéristiques suivantes :

#### **Poissons**

-1- pour une ferme de grossissement à terre :

Altitude inférieure à 5,00 m au dessus des niveaux de mi-marée.

- Conditions de prises d'eau aisée avec notamment une profondeur à quelques dizaines de mètres du trait de côte, de 4,00 minimum,
- Qualité d'eau présentant un taux de matière en suspension faible,
- Portance des sols suffisante pour pression de 1,5 tonne/ m<sup>2</sup>,
- Absence de risques de pollutions industrielles,
- Surface disponible minimum de l'ordre de 0,5 ha,
- Dessalure massive impossible,
- Accessibilité aisée.

-2- pour une ferme de grossissement sur le littoral :

- Site protégé des houles de tout secteur de plus de 3,00 m ainsi que si possible des vents dominants,
- Profondeur minimum de 15,00 à 20,00 mètres,
- Présence d'un courant constant de l'ordre de 0,5 nœuds,
- Concession minimum de l'ordre de 2 ha,
- Absence de risques de confinement et de pollutions industrielles
- Zone Embarquement /Débarquement accessible à toute marée distant de 2 à 4 miles maximum.

-3- pour une ferme de grossissement off-shore :

- Profondeur minimum de 35,00 m, pour immersion des cages en cas de cyclones,
- Présence d'un courant constant de l'ordre de 0,5 nœuds,

- Absence de risques de confinement et de pollutions industrielles,
- Surface minimum de l'ordre de 3 à 4 ha,
- Port accessible à toute marée distant de 5 à 10 miles maximum.

-4- pour une écloserie :

- Site océanique ou lagunaire si pas de pollutions par pesticides et métaux lourds,
- Absence de risques de pollutions,
- Accessibilité aisée,
- Surface minimum de 3 000 m<sup>2</sup>.

### **Coquillages**

-1- pour une ferme de grossissement offshore (filières de moules) :

- Profondeur minimum de 25,00 m,
- Présence d'un courant constant de l'ordre de 0,5 nœuds,
- Absence de risques de confinement et de pollutions industrielles,
- Surface minimum de l'ordre de 3 à 4 ha,
- Port accessible à toute marée distant de 4 à 5 miles maximum.

-2- pour une ferme côtière :

- Site localisé dans la zone intertidale (culture en poches),
- Lagune côtière d'une profondeur minimum de 10,00 m (culture sur table),
- Absence de risques de pollution,
- Accessibilité aisée,
- Concession d'une surface minimum de 0,5 ha environ.

-3- pour une écloserie/nurserie :

- Site océanique ou lagunaire si absence totale de risque de contamination par pesticides et métaux lourds,
- Absence de risque de toutes pollutions agricoles ou industrielles,
- Condition de pompage aisée,
- Qualité d'eau à forte productivité naturelle,
- Accessibilité aisée,
- Surface minimum de 0,5 ha.

## ANNEXE 6 : LE MODE DE FINANCEMENT

Le financement peut distinguer trois phases :

- a. Une phase d'étude
- b. Une phase de financement des investissements
- c. Une phase de financement de l'exploitation

### Phase études :

L'une des phases importantes de l'étude est celle qui consiste à préciser la faisabilité du projet. C'est sur elle que s'appuie le déroulement des études ultérieures (APD, DCE, EXE etc...). Elle est notamment très importante pour préciser les niveaux d'investissement et de rentabilité des opérations envisagées.

Le coût de cette première phase d'études est en général supportée par l'opérateur, les organismes de financement prenant le relais ensuite.

Toutefois il existe dans certains pays une possibilité de prise en charge partielle de cette phase initiale, grâce au soutien du CDE, le Centre pour le Développement de l'Entreprise : [aab@cde.int](mailto:aab@cde.int), Site internet : [www.cde.int](http://www.cde.int)

A l'issue de cette phase initiale, la suite des études peut en général être en totalité ou partiellement intégrée au financement de l'ensemble du projet.

Par contre, il est important de souligner qu'en cas de conclusion négative de l'étude de faisabilité, le porteur de projet peut être amené à perdre son investissement.

### Phase de financement des investissements :

Cette phase intègre, une partie des frais d'approche, les études projet, l'investissement de la première phase de la réalisation de l'outil de production voire d'une partie de la seconde.

Elle est en général financée à l'aide de 3 canaux complémentaires dont l'importance varie considérablement selon la nature et l'importance des projets :

- a. Fonds propres,
- b. Prêts longs termes,
- c. Subventions ou prêts remboursables à des conditions avantageuses (différés, à taux préférentiels ou adossés au succès...).

#### Fonds propres

L'investissement d'un projet aquacole industriel ou semi-industriel, se chiffre en centaines de milliers d'euros, voire plus couramment au delà du million d'euros voire au delà pour des projets industriels importants. Voir les évaluations faites dans l'annexe 7.

La répartition de chacune des possibilités de financement est donc très variable selon notamment le profil de l'investisseur.

Quoiqu'il en soit, il est important de souligner que la part en fonds propres sauf exception, ne peut être inférieure à 20 %.

#### Les prêts longs termes

Les projets peuvent faire appels à deux types de prêts longs termes ; prêts octroyés par des banques locales ou par des bailleurs de fonds internationaux.

Le montage d'un dossier de financement d'un projet industriel ou semi-industriel n'obéit pas aux standards d'une approche type. Tous les dossiers sont différents, et à ce niveau, le savoir faire du porteur de projet est déterminant. Il peut ne pas être aquaculteur, mais ne saurait être démuné face à la question du financement d'une opération industrielle.

S'il ne possède pas les réseaux et le savoir faire insérés dans le tissu économique local, il est préférable qu'il renonce.

### Banques de développement :

Ces banques Européennes, Américaines voir Asiatiques ont capacité ou vocation à soutenir des projets de développement. L'aquaculture peut entrer, sous certaines conditions, dans cette catégorie. Ces banques sont très regardantes sur le respect des critères de durabilité (protection de l'environnement, intégration sociale, qualité des productions compatibles avec des cahiers des charges...).

Des critères comme le degré d'innovation ou le niveau d'implication ou de soutien de l'état sont également pris en compte.

Ci dessous quelques banques de développement ayant déjà soutenues des projets aquacoles et susceptibles de poursuivre leur action en faveur de l'aquaculture.

BEI Banque Européenne d'investissement  
100 boulevard Konrad Adenauer  
L-2950 Luxembourg  
Tel : + 352 43 79 1  
[info@eib.org](mailto:info@eib.org)

AFD Agence française de développement  
5, rue Roland Barthes  
75598 PARIS Cedex 12  
TEL. + 33 (0)1 53 44 31 31  
[site@afd.fr](mailto:site@afd.fr)

DEG  
Deutsche Investitions und Entwicklungsgesellschaft  
Belvederestraße 40  
50933 Köln  
Deutschland  
Tél :+ 49 221 4986-0  
Fax : + 49 221 4986-1290  
[info@deginvest.de](mailto:info@deginvest.de)

BAD Banque Africaine de développement  
Rue Joseph Anoma  
01 BP 1387 Abidjan 01  
Cote d'Ivoire  
Tel: +225 20.20.44.44  
Fax: +225 20.20.49.59  
[afdb@afdb.org](mailto:afdb@afdb.org)

Banque Mondiale via la SFI est en mesure d'intervenir pour des projets aquacoles surtout de grande envergure  
SFI : International Finance Corporation  
2121 Pennsylvania Avenue, NW  
Washington, DC 20433 USA  
Tel: (202) 473-3800  
Fax: (202) 974-4384  
E-mail: [Webmaster](mailto:Webmaster)

### Les subventions

Sous certaines conditions, certains organismes cités sont en mesure d'accorder des subventions.

Il serait souhaitable qu'un mode d'attribution de subventions soit étudié à l'île Maurice sous conditions de validations des projets éligibles par un comité pluridisciplinaire d'étude de faisabilité technico-économique.

Ce type d'aide au démarrage de la filière a fait ses preuves en Méditerranée notamment lors du démarrage de la filière Bar-Daurade dans les années 1985-1995.

Un soutien a été apporté par l'Union Européenne via des mécanismes comme l'IFOP (Instrument financier d'Orientation de la Pêche).

A ce stade, il faut une nouvelle fois souligner l'importance du rôle locomoteur que peuvent avoir un petit nombre de projets, voire parfois même un seul. A ce titre, ce type de projet devrait pouvoir bénéficier d'un soutien de la puissance publique.

#### Phase de financement de l'exploitation :

Cette phase sert à financer les avances que doit faire l'exploitation pour financer les élevages avant encaissement des premières ventes ; le Besoin en Fond de Roulement (BFR).

Ce BFR concerne notamment les postes importants suivants :

- a. Aliments,
- b. Energie,
- c. Personnel.

Leur répartition est très variable selon la nature des investisseurs.

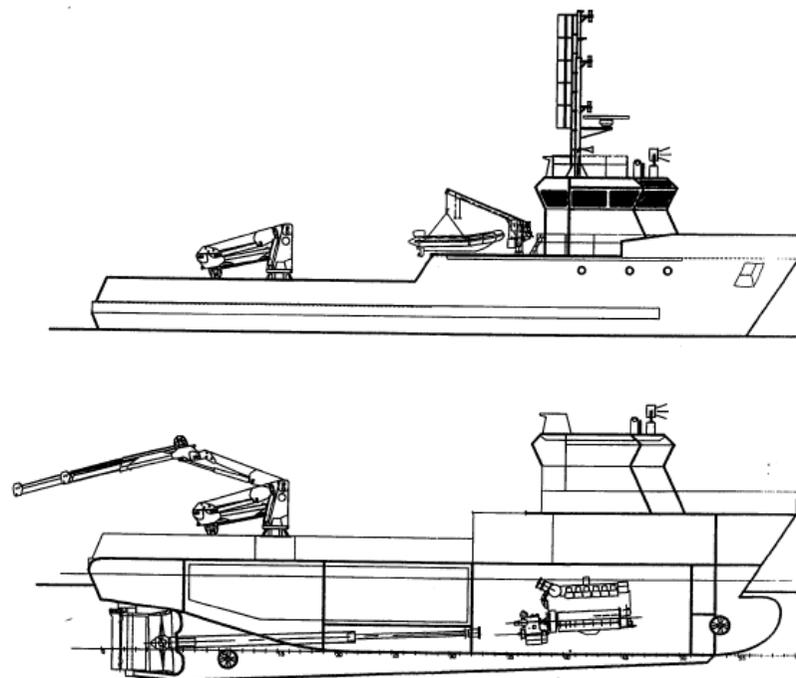
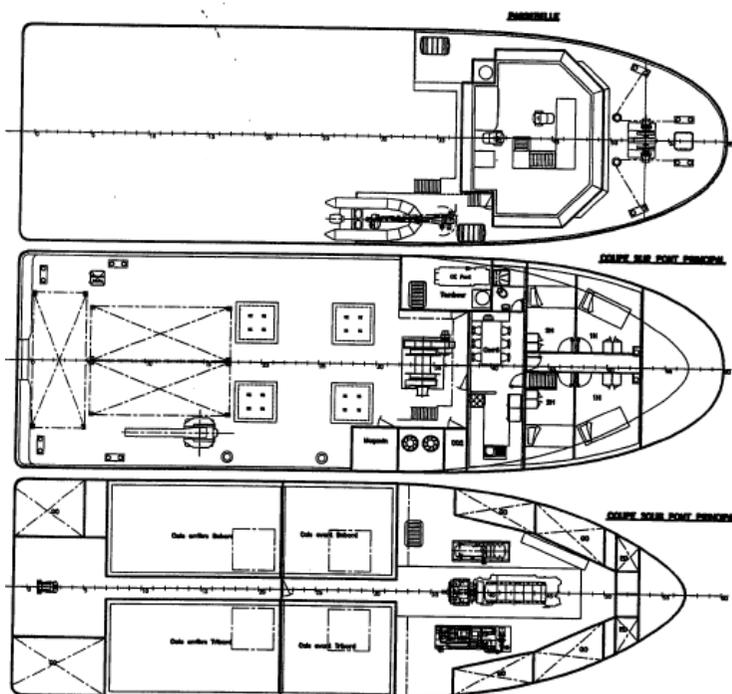
## ANNEXE 7 : ETUDES A EFFECTUER POUR REALISATION D'UN PROJET A VOCATION INDUSTRIELLE

Il n'existe pas d'étude complémentaire type pour chaque catégorie de projet cité. On retrouve cependant souvent le même enchaînement, bien entendu très différent dans son contenu s'il s'agit d'un projet de taille modeste ou d'une exploitation de dimension industrielle :

- a. Etude de faisabilité technico-économique intégrant une description générale du site et de ses contraintes. Le but de cette étude est de fournir au porteur de projet l'ensemble des éléments nécessaires à une prise de décision : le projet est-il rentable, avec quelles contraintes ? Ce document permet une première approche financière susceptible de répondre aux attentes des bailleurs de fonds,
- b. Selon l'importance et la nature du projet une étude de caractérisation de l'environnement est nécessaire, à prévoir souvent sur 2 saisons ; sèche et humide,
- c. Etude d'avant projet détaillé (APD). Ces études vont préciser les aménagements à prévoir en fonction des contraintes de site, lequel devra à ce niveau être validé (prévoir études topographiques, pédologiques, hydrologiques, sociologiques dans certains cas...). A l'issue de ce rapport le projet est suffisamment défini pour réaliser les 2 étapes suivantes,
- d. Analyse financière approfondie. Cette phase d'étude est destinée à former les budgets et à obtenir les crédits nécessaires à la réalisation de l'investissement. Elle peut s'accompagner ou non d'une étude de commercialisation qui précisera les conditions de mise en marché,
- e. Etude d'impact sur l'environnement. Cette phase servira notamment à préciser l'état des milieux amont et aval de la ferme. Elle servira à établir un point « 0 », indispensable pour suivre l'évolution des impacts ultérieurs. Lorsqu'il s'agit d'opérations importantes, cette étude est souvent demandée voire contrôlée par les organismes de financement internationaux,
- f. Consultations des entreprises. Un cahier de consultation des entreprises permettra d'établir un descriptif détaillé des équipements, bâtiments, bassins, cages, matériel de manutention, usine de conditionnement etc... A la suite de quoi, la consultation réalisée, les contrats de marchés sont passés,
- g. Phase de construction accompagnée d'un suivi de chantier plus ou moins important selon la nature de l'opération,
- h. Transfert de technologie. Celle-ci, lorsqu'elle est nécessaire permet d'adapter les besoins de formation aux objectifs de production.

## ANNEXE 8 : EXEMPLE BATEAU SUPPLY POUR FERME OFFSHORE

### SUPPLY POLYVALANT

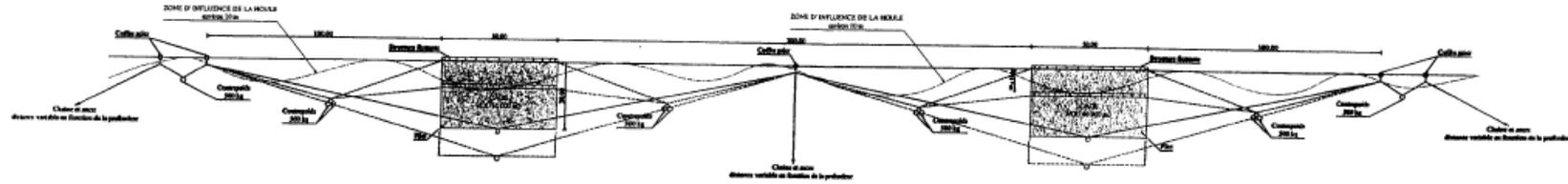


#### CARACTERISTIQUES

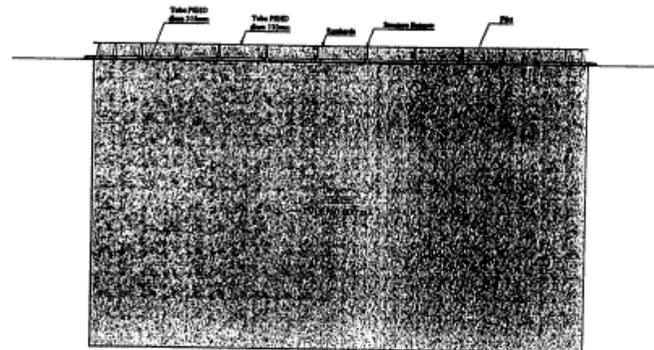
Longueur Hors membrure .....	30,80 m
Largeur Hors membrure .....	9,50 m
Croix .....	4,00 m
Volume coque .....	190 m <sup>3</sup>
Volume combustible bord .....	150 m <sup>3</sup>
Volume eau douce bord .....	12 m <sup>3</sup>
Puissance .....	1000 Kw
Equipage .....	6 H



## ANNEXE 9 : CAGES OFFSHORE IMMERGEABLES



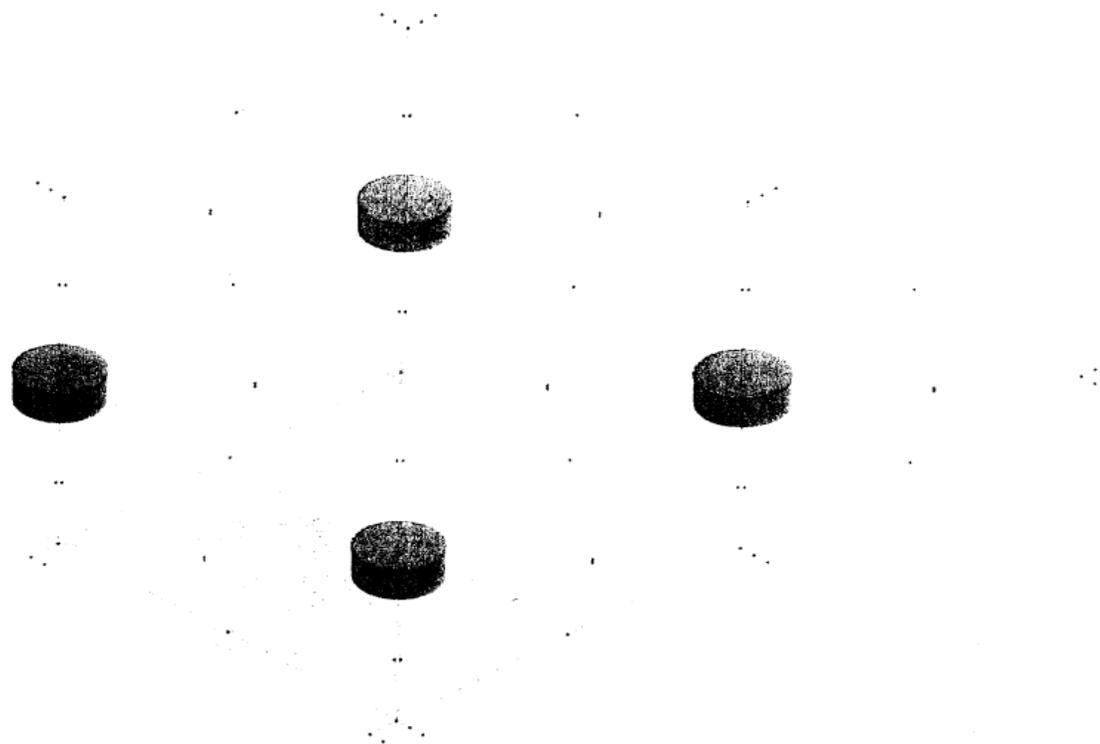
**Coupe AA**  
**Ech 1/2000**



**Coupe BB**  
**Ech 1/500**

IDÉE Parc Europrédictive - Les Athènes - Bd 6 740 avenue des Apollinaires 90900 MONTPELLIER Tél : + 33 (0)4 69 23 31 60 - Fax : + 33 (0)4 69 23 31 78 e-mail : idee@maritime.fr ou idee@orange.fr	
<b>PLAN DE MOUILLAGE DU TRAIN DE CAGES</b>	
<b>COUPES</b>	
<b>NOM</b>	<b>INDICATIONS</b>
<b>ECH : 1/2000</b>	
<b>1/500</b>	

## VUE DU TRAIN DE CAGE EN PERSPECTIVE



## ANNEXE 10 : EXEMPLE DE SYNTHÈSES ZOOTECHNIQUES A REALISER

Une recherche exhaustive des informations techniques et zootechniques disponibles a été menée en travaillant à la fois sur la bibliographie et les bases de données scientifiques, ainsi que sur les informations recueillies auprès de différents intervenants aquacoles (ferme privées, centre de recherches, biologistes,...). Cette recherche a permis de disposer des informations biologiques générales et des standards zootechniques utilisés actuellement en Asie du Sud-Est et Australie, où ces espèces font l'objet d'une production aquacole naissante.

### Cromileptes altivelis

= Loche truite (Calédonie) = Humpback grouper (Taiwan) = Polkadot grouper (Singapour) = Barramundi cod (Australie) = Grace Kelly ou Mouse grouper (Indonésie)

Ordre = Perciformes

Famille : Serranidés                      Sous-famille : Epinephelinae

Aire géographique : Pacifique Ouest

Taille maximum 70 cm

Poisson vivants dans les récifs de corail ou à proximité. Individus isolés, sur fonds de sable et corail. Ne supporte pas les dessalures.

Hermaphrodite protogyne, avec femelles matures à partir de 1 kg et males à partir de 2.5 kg.

Production en éclosion

Bacs Géniteurs circulaire de 20 à 200 m<sup>3</sup>, avec 2.0 à 2.5 m profondeur, et débit 8 à 12 % Vol / h, pour sex-ratio 2 femelles pour 1 male et densité 0.3 poisson / m<sup>3</sup>.

Prophylaxie à base de traitement eau douce, antibiotiques et passage en quarantaine.

Ponte naturelle après 6 à 8 mois de captivité. Œufs flottants, diamètre 0.80 – 0.83 mm

Obtention de pontes toute l'année sur le centre de Gondol (Indonésie)

Collecte œufs sur maille 400 microns – Incubation 18-20 heures à 28-29°C.

Larvaire en bac circulaires 8 à 10 m<sup>3</sup>, profondeur 1.20 m, sur eau verte (Nannochloropsis ou Isochysis, 300 à 500 000 cellules / mL).

Densité initiale 5 à 10 œufs / L.

Alimentation sur Rotifers (Super Small) à J2 avec densité 5-7 rot/mL jusque vers J20-J24. Enrichissement sur DHA Protein Selco.

Nageoire dorsale dangereuse à partir de J10-J11.

Problème de tension de surface et d'agrégation des larves.

Artemia à partir de J17-J20 avec 0.5 art./mL.

Micro-granulé à partir de J17-J20.

Survie 23-50 % à J50 sur centre gouvernemental de Gondol et 7-35 % sur éclosion familiale.

Poids moyen 2-5 g à J30-J40

Inquiétude sur la raréfaction de cette espèce dans le milieu naturel due à une surpêche dans plusieurs pays (Indonésie, Philippines, Chine). Espèce inscrite sur la liste rouge des espèces menacées IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources).

Production d'alevins en éclosion en Asie du Sud-Est depuis 5 années environ.

Taux de survie larvaire à 50 jours encore très variables, de 3 à 50 % occasionnellement sur éclosion commerciale.

La technique actuelle en éclosion travaille en eau stagnante avec augmentation progressive du débit pour atteindre 4 % Vol / h vers J35.

Problèmes de pathologies en éclosion, en particulier VNN (Viral Nervous Necrosis), pas de traitement existant.

→ Importance d'éviter la contamination par VNN grâce à un contrôle systématique des stocks Géniteurs par analyse PCR (Polymerase Chain Reaction).

D'importants progrès sont prévisibles en productivité des éclosions, en particulier grâce à une amélioration des points suivants : gestion de l'eau, enrichissement des proies, nutrition des géniteurs, gestion sanitaire.

#### *Grossissement*

Les données concernant le grossissement sont rares, faisant clairement état d'une croissance lente et d'une grande fragilité aux pathologies.

20 à 22 mois nécessaire depuis l'alevin (1.5 – 2.5 cm) jusqu'à 500 g, avec survie globale de l'ordre de 50 à 60 %.

Granulé pour pré-grossissement = 56% Protéine / 9% Lipide

Granulé pour grossissement = 45% Protéine

### **Lutjanus sebae**

Pouatte (Calédonie) = Vivaneau bourgeois (Français) = Red emperor (anglais) = Emperor red snapper (Philippines)

Ordre : Perciformes

Famille : Lutjanidae

Espèce tropicale (34°N – 34°S)

Indo-Ouest Pacifique

Taille maximum 116 cm

A proximité des récifs, sur fonds de sable et gravier

Juveniles souvent commensaux d'oursins. Juveniles de moins de 20 cm souvent à proximité des côtes en eaux turbides et zones de mangroves, se déplaçant vers eaux plus profondes en grandissant. Grands individus venant en eaux peu profondes durant les mois d'hiver. Solitaires ou formant des bancs d'individus de même taille.

Se nourrit sur poissons, crabes, crustacés et céphalopodes.

Ciguatera possible sur grands individus dans certaines régions de l'Océan Indien.

Production en éclosion

Peu de données spécifiques. Conditions d'élevage et conduites apparentées à celles utilisées pour *Lutjanus argentimaculatus*.

Pontes en Calédonie de Août à Janvier (printemps /été)

#### *Grossissement*

Peu de données spécifiques. Conditions d'élevage et conduites apparentées à celles utilisées pour *Lutjanus argentimaculatus*.

### **Lutjanus argentimaculatus**

Rouget des palétuviers (Calédonie) = Vivaneau des mangroves (France) = Mangrove Jack (Indonésie) = Mangrove red snapper (Philippines / Hong-Kong)

Ordre : Perciformes

Famille : Lutjanidae

Espèce sub-tropicale (31°N – 32°S)

Indo-Pacifique

Taille maximum 120 cm (taille commune 40 – 80 cm)

Espèce euryhaline. Juvéniles et adultes vivants dans estuaires avec mangroves. Adultes en bancs près des récifs.

Espèce nocturne, se nourrissant de poissons et crustacés.

Production en éclosion

Bacs Géniteurs 150 m<sup>3</sup> avec sex-ratio 1 femelle pour 2 males.

Matures à 5-6 ans.

Alimentation sur granulés 39% Protéine – 9% Lipides

Pontes naturelles de Mars-Avril à Novembre-Décembre aux Philippines, avec pontes plus nombreuses en Mai - Juin.

Obtention d'environ 70 millions d'oeufs par an avec 10-15 géniteurs (environ 1 million d'oeufs par ponte). Oeufs flottants, de diamètre 0.7 – 0.8 mm

Injection LHRHa 100 microg/kg pour obtention de pontes.

Larves 1.8 mm longueur

Larvaire en eau stagnante, en bac 3 m<sup>3</sup> à 15 Larves / L, avec renouvellement eau 1%/h augmentant progressivement jusqu'à 3% Vol / h à J35.

Eau verte (Chlorella)

Alimentation sur rotifères de J2 à J28 avec 20 rot/mL au départ.

Artémia de J21 à J50 puis poisson cru à partir de J38.

Survie 1% à J55. Amélioration possible avec granulé inerte.

Survie moins bonne avec densité initiale de 45 et 30 Larves / L au lieu de 15 Larves/L.

Taille alevins = 2.5 cm à J30-J40

#### *Grossissement*

Croissance rapide avec 10 à 11 mois de 10 g jusqu'à 500 g / u. Survie globale de l'ordre de 60%. Indice de conversion correct (absence de données chiffrées – Alimentation sur trash-fish dans de nombreux cas).

Elevé en eau de mer ou saumâtre, en cages ou en bassins.

Espèce résistant bien à des taux faible d'oxygène.

Mortalités en nurserie et grossissement causées par Amyloodinium ocellatum et Trichodina.

Les poissons deviennent plus sombres lorsque nourris sur granulés ou élevés en eau dessalée (3-10 ppt). La coloration rouge est importante pour la commercialisation et pourrait être améliorée par supplémentation d'astaxanthine 2 à 3 semaines avant la mise en marché.

Granulé avec 44 % à 49 % protéines avec P/E = 23.3 mg protéines / kJ.

#### **Epinephelus coioides**

Loche à taches oranges (Calédonie) = Orange spotted grouper (anglais) = Estuary cod ou Goldspot cod (Australie) = Estuary grouper (Hong Kong) = Brown spotted grouper (Indonésie)

Ordre = Perciformes

Famille : Serranidés

Sous-famille : Epinephelinae

Synonym E. suillus

Fréquemment confondu avec E. malabaricus ou E. tauvina

Aire géographique : Indo-Ouest Pacifique

Sub-tropical (38°N – 33°S)

Taille maximum 95 cm

Récifs côtiers en eaux turbides, fréquemment en eau saumâtre

Fonds durs ou vaseux côtiers, entrée d'estuaires.

Juveniles en eaux peu profondes d'estuaires, sur fonds sable, vase, graviers et en mangroves.

Alimentation sur poissons, crevettes et crabes.

Ponte probablement sur courtes périodes, avec rassemblement des géniteurs.

Larves abondantes de fin d'hiver à fin d'été.

Protogyne

Œufs pélagiques, non collants

Production en écloserie

Production surtout à Taiwan, avec prix de vente des alevins compris entre 0.09 et 0.18 \$/u.

Pontes à partir de 3 ans (3.0 – 4.0 kg). Males pouvant être obtenus par accélération de l'inversion sexuel avec méthyltestostérone.

Débit sur Géniteurs de l'ordre de 30-50 % Vol / jour.

Larvaire à 27-30°C et salinité 30-31 ‰

Alimentation sur rotifères à partir de J3 avec 5-10 rotif / ml

Importance de l'enrichissement en w3 pour améliorer la survie (5% survie avec enrichissement)

*Grossissement*

Vitesse de croissance intéressante en cages flottantes, avec 8-10 mois pour taille marchande 400-800 g (au lieu de 10-14 mois en bassins).

Température 26-32 ‰

Salinité : 20-35 ‰.

Cages de petites taille (3x3 m à 5x5 m) permettant la gestion de petits lots (tri nécessaire pour limiter le cannibalisme).

Densité : 10 à 100 poissons / m3 (soit 5 à 50 kg / m3)

Problèmes principaux = pathologies :

White spot disease (Cryptocarion irritans), causant de fortes mortalités, surtout en automne.  
Traitement formol ou eau douce

Whirling disease = VNN (Viral Nervous Necrosis)

### **Epinephelus malabaricus**

Mère loche (Calédonie) = Malabar grouper (anglais) = Black-spotted cod (Australie)

Ordre = Perciformes

Famille : Serranidés                      Sous-famille : Epinephelinae

Synonyme E. salmoides

Souvent confondu avec E. tauvina et E. coioides

Aire géographique : Indo-Pacifique (compris Mer rouge)

Sub-tropical (35°N – 35°S)

Taille maximum 100 cm

Habitats variés : Récifs, estuaires, mangroves. En eau peu profonde et jusque sur fonds de 60 m. Juvéniles à proximité de la côte et en estuaires.

Alimentation sur poissons, crustacés et décapodes.

Protogyne.

Œufs flottants, non collants

Production en éclosion

Œufs diamètre 0.85 mm

Incubation 20 h à 29°C (eau saumâtre).

Difficultés liées à épine ventrale à partir de J7 et épine dorsale à partir de J10 (risque de blessures entre animaux).

Métamorphose terminée à J60 (28 mm)

*Grossissement*

Peu de données spécifiques, les informations et données disponibles sont très proches de celles de *E. coioides*.

## **Synthèse sur ses espèces**

### *Niveau de maîtrise*

Les cinq espèces concernées ne sont produites que depuis récemment en fermes commerciales. Même si la production de ces espèces est en fort développement en Asie du Sud-Est, les techniques d'élevage sont encore peu fiabilisées dans le domaine de l'éclosion (productivité limitée, résultats variables, pathologies) et ne sont qu'au début de la phase de maîtrise technique pour le grossissement (cages de petits volumes, structures en bois, alevins provenant parfois de captures dans le milieu naturel, alimentation sur trash-fish, conduite d'élevage sommaire, manque de données techniques et zootechniques ...).

La production de mérous est de l'ordre de 12 000 tonnes / an pour l'ensemble des pays Indo-Pacifique, principalement à Taiwan, Indonésie et Thaïlande.

Taiwan est le pays le plus avancé, avec une quinzaine d'espèces de mérous produites sur 600 entreprises très spécialisées (Production oeufs, éclosion, pré-grossissement, grossissement), pour une production de l'ordre de 20 millions d'alevins et 7 000 tonnes / an.

Les deux espèces les plus produites sont *E. coioides* et *E. malabaricus*.

Géniteurs maintenus en bassins extérieurs, pontes naturelles ou artificielles par injection, éclosion sous bâtiment ou en bassins extérieurs, grossissement en cages ou en bassins à terre, sur granulé humide. Les difficultés majeures concernent la qualité d'eau et les pathologies (virus, parasites).

En Indonésie, les élevages (principalement en cages flottantes) restent souvent basés sur des alevins sauvages, avec utilisation de trash-fish. La production en éclosion se développe, mais la production en cages reste limitée du fait du manque de capacité d'investissement.

Aux Philippines et en Thaïlande, le grossissement se fait à partir d'alevins sauvages, en cages flottantes ou dans d'anciens bassins crevettes. Les problèmes sont liés aux aspects qualité d'eau et pathologies.

A Hong Kong (en cages flottantes uniquement) la production a diminué de 3 000 à seulement 1 000 tonnes / an du fait de plusieurs difficultés : mortalité lors de variations de température, dégradation de la qualité d'eau du fait de la conduite des élevages (densité de cages, accumulation de déchets, faible circulation d'eau,...), pathologies (alevins contaminés, médiocre qualité d'eau, absence de gestion prophylactique...).

En Malaisie, le grossissement en cages flottantes se fait à partir d'alevins sauvages ou importés, avec des difficultés liées aux pathologies.

Il est donc clair que ces espèces demanderont des efforts de recherche et développement sur plusieurs années avant de disposer de schémas de production standards permettant une production fiable. Au vu des connaissances actuelles, et par comparaison avec d'autres espèces marines, une phase de développement sur 3 à 5 années paraît nécessaire avant un transfert vers des fermes privées.

#### *Difficultés techniques*

Les larves de mérous (*Cromileptes*, *E. Coioides* et *E. malabaricus*) sont de petite taille et sensibles aux manipulations. La petite taille de la bouche et les faibles réserves vitellines représentent les principales difficultés pour la production en éclosion. Des progrès sont en cours, portant sur une amélioration de la gestion des proies (enrichissement et densité) et de la gestion de l'eau (utilisation d'algues, débits plus importants, qualité d'eau).

La loche truite est clairement une espèce identifiée comme difficile pour le grossissement car fragile et à croissance lente. La production d'alevins en éclosion est de plus en plus couramment pratiquée, avec même en Indonésie une surproduction d'alevins par rapport aux demandes des fermes de grossissement.

Le principal intérêt de cette espèce réside dans son prix de mise commercialisation sur le marché de Hong Kong. Ses principaux handicaps sont, dans les conditions d'élevage actuelles, une croissance faible et une fragilité aux problèmes pathologiques. Des efforts de développement seront donc nécessaires pour adapter les structures de grossissement et conduites d'élevage à cette espèce récifale.

Le Pouatte est encore très peu connu en aquaculture actuellement, puisque les alevins ne sont disponibles qu'à Taiwan et que le grossissement n'existe que sur quelques sites.

Le rouget des palétuviers est mieux connu, avec des productions d'alevins plus fiables et des sites de grossissements en cages travaillant déjà dans plusieurs pays (Taiwan, Mayotte,..)

Les mérous (*Epinephelus coioides*, *E. malabaricus*) font l'objet de nombreux efforts dans toute l'Asie du Sud-Est pour la production en éclosion et en grossissement. La maîtrise de ces deux espèces est donc plus avancée même si les résultats de production restent variables et à un niveau de productivité encore modeste. *E. coioides* est une des espèces les plus cultivées car montrant une vitesse de croissance intéressante.

D'un point de vue zootechnique, il nous semble important de noter que les deux espèces cibles (Loche truite et Pouatte) sont des poissons récifaux, vivant habituellement sur des fonds importants (> 20 m) dans des eaux translucides (qualité d'eau récifale, influence océanique, niveau d'oxygénation élevé, absence de matières organiques, salinité eau de mer toute l'année).

A l'opposé, les trois espèces secondaires sont des poissons vivant ou fréquentant les zones de mangroves (eau à forte influence continentale avec apport terrigène, forte charge en matière organique, niveau d'oxygénation parfois médiocre, possibilité de dessalure).

Ainsi, le Pouatte est-il souvent pêché sur des fonds de 20 m au moins, au contraire de son cousin, le rouget des Palétuviers, couramment pêché à proximité de la côte, en zone à forte influence continentale.

La maîtrise des aspects qualité d'eau risque donc d'être plus délicate pour les deux espèces cibles que pour les trois espèces secondaires. La loche truite et le Pouatte sont d'ailleurs, parmi les cinq espèces pré-sélectionnées, les deux espèces les plus délicates à maîtriser, en éclosérie comme en grossissement.

#### *Besoins spécifiques découlant des espèces cibles*

La production pilote des espèces envisagées demande de prendre en compte plusieurs contraintes pour la définition du projet :

- Unité devant mener des travaux de développement, donc devant travailler dans différentes conditions en terme de température, salinité et qualité d'eau, ce qui nécessite l'emploi de circuits fermés pour une partie au moins des unités Géniteurs et Larvaire,
- Importance d'une conception d'éclosérie permettant une gestion sanitaire rigoureuse (cloisonnement des salles, organisation hydraulique, procédures de nettoyage et assec,...). Un contrôle systématique des stocks Géniteurs (recherche de virus par PCR) et un suivi de routine des élevages par un pathologiste seront également nécessaires,
- Sensibilité des espèces cibles (en particulier Cromileptes et *L. sebae*) aux aspects qualité d'eau, ce qui conduit oriente vers l'utilisation de circuits fermés pour un meilleur contrôle des paramètres de qualité d'eau,
- Espèces encore peu maîtrisées, nécessitant donc une forte technicité et une organisation rigoureuse de la production (salles d'algues et rotifères, contrôle thermique et circuit fermé pour les unités Géniteurs et Larvaire, gestion sanitaire stricte, laboratoire et analyses, suivi de la qualité d'eau). Ces contraintes ne permettront pas de travailler simultanément sur plus de deux espèces. La grande majorité des écloséries marines européennes se sont d'ailleurs spécialisée sur une seule espèce. Il est en effet complexe et délicat de vouloir gérer en parallèle plusieurs espèces demandant chacune une conduite spécifique sur chaque salle (Géniteurs, Larvaire, Proies, Nurserie,...). Il nous paraît donc essentiel de ne travailler simultanément que sur une à deux espèces au maximum,
- Volume de Géniteurs : la maîtrise des pontes n'étant encore pas optimale, il est nécessaire de disposer de stock Géniteurs suffisants pour assurer la production d'œufs sur de longues périodes de l'année. Les données disponibles pour les cinq espèces envisagées conduisent à préconiser des bassins Géniteurs d'un volume d'environ 30 m<sup>3</sup>, volume compatible avec les 5 espèces, tout en permettant de limiter la taille des structures. De plus, au vu des difficultés d'obtention de pontes sur le centre NFC en Australie, il paraît nécessaire de disposer de bassins Géniteurs en intérieur mais aussi en extérieur afin de pouvoir tester la maturation dans différentes conditions,
- Fréquents traitements à l'eau douce : les problèmes pathologiques rencontrés sur les espèces cibles (en particulier parasites monogènes sur Cromileptes) obligent à réaliser régulièrement des bains d'eau douce sur les Géniteurs (et parfois sur Larvaire / Nurserie). Les aspects pratiques de ces bains d'eau douce doivent être pris en compte dans la conception du projet : stockage eau douce, capacité de remplissage eau de mer, besoins thermiques,...

## ANNEXE 11 : TEXTES DE BASE DE L'UNION EUROPEENNE

Pour être autorisé à exporter des produits de la pêche vers l'UE, la législation en matière de santé publique de votre pays et les contrôles appliqués au secteur de la pêche doivent atteindre un niveau équivalent à celui que prévoit la législation de l'UE. Des orientations générales à l'intention des autorités des pays tiers sur les procédures à suivre lors de l'importation d'animaux vivants et de produits d'origine animale dans l'Union européenne (📄 ~ 647 Kb) a été mis sur Internet le 1er août 2003.

La liste des pays tiers et des territoires à partir desquels les produits de la pêche (à l'exclusion de la catégorie des coquillages bivalves et des espèces apparentées voir la question suivante) peuvent être importés dans l'UE est établie dans une des annexes de la décision 97/296/CE de la Commission. Cette liste n'est pas fixée une fois pour toutes et a été mise à jour à plusieurs reprises (la présente réponse correspond à la situation de septembre 2003).

La partie I de la liste figurant à l'annexe de la décision 97/296/CE de la Commission, énumérant 76 pays et territoires, contient les pays "entièrement harmonisés" ayant fait l'objet d'une décision spécifique au titre de la directive 91/493/CEE du Conseil. Les décisions spécifiques contiennent une liste des établissements (établissements de transformation, navires-usines, navires-congérateurs) ainsi qu'un modèle de certificat sanitaire à utiliser.

La partie II de la liste (valable jusqu'au 31/12/2003 sans préjudice d'une éventuelle prorogation, actuellement en cours d'examen, pour une courte durée) contient les 32 pays figurant sur la liste dite "provisoire" qui, bien que n'ayant pas encore été inspectés par l'Office alimentaire et vétérinaire, sont réputés disposer d'une législation et de contrôles équivalents.

Les états membres sont libres de décider d'importer (ou de ne pas importer, selon le cas) à titre bilatéral des produits de la pêche provenant de pays de la liste II, produits qui ne pourront être commercialisés que dans l'état membre importateur. Dans le cas des pays de la partie II, les listes des établissements sont communiquées directement aux autorités des états membres concernés et ne sont donc pas publiées par la Commission.

Les produits de l'aquaculture sont soumis à des exigences supplémentaires portant sur les résidus de médicaments vétérinaires. Les pays tiers exportant des produits de l'aquaculture doivent figurer sur la liste prévue par la décision de la Commission concernant l'approbation des plans relatifs aux résidus ([décision 2000/159/CE de la Commission et ses modifications](#)). Des informations détaillées sur les limites maximales de résidus de médicaments vétérinaires acceptables dans les aliments d'origine animale dans l'UE figurent à l'adresse suivante:

<http://ec.europa.eu/enterprise/pharmaceuticals/mrl/index.htm>

## ACTES FONDAMENTAUX DE LA LÉGISLATION SANITAIRE APPLICABLE AU SECTEUR DE LA PÊCHE

LÉGISLATION EN MATIÈRE SANITAIRE ET DE CONTRÔLE APPLICABLE AU SECTEUR DE LA PÊCHE	OBSERVATIONS
<a href="#">Directive 91/492/CEE</a> du 15 juillet 1991 fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché de mollusques bivalves vivants	Ces actes seront remplacés par les règlements suivants à compter du 1er janvier 2006:
<a href="#">Directive 91/493/CEE</a> du 22 juillet 1991 fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché des produits de la pêche <i>modifiée par la directive 95/71/CEE du 22 décembre 1995</i>	<a href="#">Règlement (CE) n° 852/2004</a> du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires
<a href="#">Directive 92/48/CEE</a> du 16 juin 1992 fixant les règles minimales d'hygiène applicables aux produits de la pêche obtenus à bord de certains navires (navires de pêche, navires-congélateurs)	<a href="#">Règlement (CE) n° 853/2004</a> du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale
<a href="#">Directive 93/43/CEE du Conseil</a> du 14 juin 1993 relative à l'hygiène des denrées alimentaires	
<a href="#">Décision 93/51 de la Commission</a> du 15 décembre 1992 relative aux critères microbiologiques applicables à la production de crustacés et de mollusques cuits	
<a href="#">Décision 93/140/CE de la Commission</a> du 19 janvier 1993 fixant les modalités de contrôle visuel en vue de la recherche des parasites dans les produits de la pêche	
<a href="#">Décision 94/356/CE de la Commission</a> du 20 mai 1994 portant modalités d'application de la directive 91/493/CEE du Conseil en ce qui concerne les auto- contrôles sanitaires pour les produits de la pêche [autocontrôles (HACCP)]	
<a href="#">Décision 95/149/CE de la Commission</a> du 8 mars 1995 fixant les valeurs limites en azote basique volatil total (ABVT) pour certaines catégories de produits de la pêche et les méthodes d'analyse à utiliser	
<a href="#">Décision 1999/312/CE du Conseil</a> du 29 juin 1999 modifiant la décision 29/1999/CEE relative aux laboratoires de référence pour le contrôle des biotoxines marines.	
<a href="#">Règlement (CE) n° 178/2002</a> du Parlement européen et du Conseil, du 28 janvier 2002 établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, instituant l'Autorité européenne de sécurité des aliments et fixant des procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires	Règlement de base sur les aliments
<a href="#">Décision 2002/225/CE de la Commission</a> du 15 mars 2002 fixant les modalités d'application de la directive 91/492/CEE du Conseil en ce qui concerne les limites maximales et les méthodes d'analyse de certaines biotoxines marines dans les mollusques bivalves, les échinodermes, les tuniciers et les gastéropodes marins	
<a href="#">Décision 2002/226/CE de la Commission</a> du 15 mars 2002 instaurant des contrôles sanitaires spéciaux pour la récolte et le traitement de certains mollusques bivalves présentant un taux de toxine ASP (amnesic shellfish poison) supérieur à la limite fixée par la directive 91/492/CEE du Conseil	
<a href="#">Règlement (CE) n° 1774/2002</a> du Parlement européen et du Conseil, du 3 octobre 2002 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine	

<a href="#">Règlement (CE) n° 811/2003 de la Commission</a> du 12 mai 2003 portant application du règlement (CE) n° 1774/2002 du Parlement européen et du Conseil, en ce qui concerne l'interdiction de la réutilisation du poisson au sein de l'espèce, l'enfouissement et l'incinération de sous-produits animaux et certaines mesures transitoires	
<a href="#">Règlement (CE) n° 852/2004</a> du Parlement européen et du Conseil, du 29 avril 2004 relative à l'hygiène des denrées alimentaires	S'applique à compter du 1er janvier 2006
<a href="#">Règlement (CE) n° 853/2004</a> du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale	S'applique à compter du 1er janvier 2006
<a href="#">Règlement (CE) n° 854/2004</a> du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine	S'applique à compter du 1er janvier 2006
<a href="#">Directive 2004/68/CE du Conseil</a> du 26 avril 2004 établissant des règles de police sanitaire relatives à l'importation et au transit, dans la Communauté, de certains ongulés vivants, modifiant les directives 90/426/CEE et 92/65/CEE et abrogeant la directive 72/462/CEE.	S'applique à compter du 1er janvier 2006
<a href="#">Règlement (CE) n° 882/2004</a> du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 relatif aux contrôles officiels effectués pour s'assurer de la conformité avec la législation sur les aliments pour animaux et les denrées alimentaires et avec les dispositions relatives à la santé animale et au bien-être des animaux	S'applique à compter du 1er janvier 2006
<b>LÉGISLATION ZOOSANITAIRE</b>	
<a href="#">Directive 91/67/CEE du Conseil</a> du 28 janvier 1991 relative aux conditions de police sanitaire régissant la mise sur le marché d'animaux et de produits d'aquaculture	
<a href="#">Décision 92/532/CE de la Commission</a> du 19 novembre 1992 fixant les plans d'échantillonnage et les méthodes de diagnostic pour la décision et la confirmation de la présence de certaines maladies des poissons	
<a href="#">Décision 93/25/CE de la Commission</a> du 11 décembre 1992 approuvant certains traitements destinés à inhiber le développement des micro-organismes pathogènes dans les mollusques bivalves et les gastéropodes marins	
<a href="#">Directive 93/53/CEE du Conseil</a> du 24 juin 1993 établissant des mesures communautaires minimales de lutte contre certaines maladies des poissons	
<a href="#">Directive 95/70/CEE</a> du Conseil du 22 décembre 1995 établissant des mesures communautaires minimales de contrôle de certaines maladies des mollusques bivalves	
<a href="#">Décision 1999/313/CE du Conseil</a> du 29 juin 1999 relative aux laboratoires de référence pour le contrôle des contaminations bactériologiques et virales des mollusques bivalves	
<a href="#">Décision 2003/466/CE de la Commission</a> du 13 juin 2003 établissant les critères de zonage et les mesures de surveillance officielle à adopter après suspicion ou confirmation de la présence de l'anémie infectieuse du saumon	
<a href="#">Décision 2003/513/CE de la Commission</a> du 11 juillet 2003 relative à certaines mesures de protection à l'égard de <i>Gyrodactylus salaris</i> chez les salmonidés	
<b>PRODUITS VÉTÉRINAIRES, MÉDICAMENTS ET RÉSIDUS</b>	
<a href="#">Directive 2004/28/CE</a> du Parlement européen et du Conseil du 31 mars 2004 modifiant la directive 2001/82/CE instituant un	

code communautaire relatif aux médicaments à usage humain	
<a href="#">Règlement (CE) n° 1084/2003</a> de la Commission du 3 juin 2003 concernant l'examen des modifications des termes d'une autorisation de mise sur le marché délivrée par l'autorité compétente d'un État membre pour des médicaments à usage humain et des médicaments vétérinaires	
<a href="#">Directive 96/23/CEE du Conseil</a> du 29 avril 1996 relative aux mesures de contrôle à mettre en oeuvre à l'égard de certaines substances et de leurs résidus dans les animaux vivants et leurs produits	
<a href="#">Règlement du Conseil (CEE) n° 2377/90</a> du 26 juin 1990 établissant une procédure communautaire pour la fixation des limites maximales de résidus de médicaments vétérinaires dans les aliments d'origine animale	

### LÉGISLATION RELATIVE AUX CONTAMINANTS, Y COMPRIS LA DIOXINE ET LE MERCURE

<a href="#">Directive 2001/22 de la Commission</a> du 8 mars 2001 portant fixation de modes de prélèvement d'échantillons et de méthodes d'analyse pour le contrôle officiel des teneurs en plomb, cadmium, mercure et 3-MCPD dans les denrées alimentaires	
<a href="#">Décision 2001/182/CE de la Commission</a> du 08 mars 2001 abrogeant la décision 93/351/CEE fixant des méthodes d'analyse, des plans d'échantillonnage et des niveaux à respecter pour le mercure dans les produits de la pêche	
<a href="#">Règlement (CE) n° 466/2001</a> de la Commission du 8 mars 2001 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires (y compris la dioxine)	
<a href="#">Décision 2002/69/CE de la Commission</a> du 26 juillet 2002 portant fixation des modes de prélèvement d'échantillons et des méthodes d'analyse pour le contrôle officiel des dioxines et le dosage des PCB de type dioxine dans les denrées alimentaires	
<a href="#">Décision 2002/70/CE de la Commission</a> du 26 juillet 2002 établissant les prescriptions pour la détermination des teneurs en dioxines et en PCB de type dioxine des aliments	

### LÉGISLATION SANITAIRE APPLICABLE À L'IMPORTATION DES PRODUITS DE LA PÊCHE EN PROVENANCE DES PAYS TIERS

<a href="#">Règlement (CE) n° 1093/94</a> du Conseil du 6 mai 1994 établissant les conditions dans lesquelles les navires de pêche de pays tiers peuvent débarquer directement et commercialiser leurs captures dans les ports de la Communauté	
<a href="#">Décision 95/328/CE de la Commission</a> du 25 juillet 1995 établissant la certification sanitaire des produits de la pêche en provenance des pays tiers qui ne sont pas encore couverts par une décision spécifique	<a href="#">Règlement (CE) n° 852/2004</a> du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires  <a href="#">Règlement (CE) n° 853/2004</a> du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale
<a href="#">Décision 96/333/CE de la Commission</a> établissant la certification sanitaire des mollusques bivalves, échinodermes, tuniciers et gastéropodes marins vivants en provenance des pays tiers qui font l'objet d'une décision spécifique	
<a href="#">Décision 95/408 du Conseil</a> du 22 juin 1995 concernant les modalités d'établissement pour une période transitoire, de listes provisoires des établissements de pays tiers dont les États membres sont autorisés à importer certains produits d'origine animale, produits de la pêche et mollusques bivalves vivants (Cette décision établit les procédures à suivre pour l'octroi de l'agrément aux établissements; elle ne contient aucune liste spécifique de pays ou d'établissements)	

<a href="#">Décision 97/20/CE de la Commission</a> du 17 décembre 1996 établissant la liste des pays tiers qui remplissent les conditions d'équivalence pour les conditions de production et de mise sur le marché des mollusques bivalves, échinodermes, tuniciens et gastéropodes marins.	
<a href="#">Décision 97/296/CE de la Commission</a> du 22 avril 1997 établissant la liste des pays tiers en provenance desquels l'importation des produits de la pêche est autorisée pour l'alimentation humaine	

### TEXTES COMPLEMENTAIRES (INCLUANT LA LEGISLATION SUR L'ENVIRONNEMENT)

<a href="#">Directive du Conseil 79/923/CEE</a> du 30 octobre 1979 relative à la qualité requise des eaux conchylicoles	
<a href="#">Directive 88/320/CEE</a> du Conseil du 9 juin 1988 concernant l'inspection et la vérification des bonnes pratiques de laboratoire	
<a href="#">Directive du Conseil 98/83/CEE</a> du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation	

### LÉGISLATION RELATIVE AUX MATÉRIAUX EN CONTACT AVEC DES DENRÉES ALIMENTAIRES – LÉGISLATION RELATIVE À L'ÉTIQUETAGE

<a href="#">Directive 78/142/CEE du Conseil</a> du 30 janvier 1978 relative au rapprochement des législations des États membres concernant les matériaux et objets contenant du chlorure de vinyle monomère destinés à entrer en contact avec des denrées alimentaires	
<a href="#">Directive 89/109/CEE du Conseil</a> du 21 décembre 1988 relative au rapprochement des législations des États membres concernant les matériaux et objets destinés à entrer en contact avec des denrées alimentaires	
<a href="#">Décision 93/10/CE de la Commission</a> du 15 mars 1993 relative aux matériaux et aux objets en pellicule de cellulose régénérée, destinés à entrer en contact avec les denrées alimentaires	
<a href="#">Directive 95/2/CE du Parlement européen et du Conseil</a> du 20 février 1995 concernant les additifs alimentaires autres que les colorants et les édulcorants	
<a href="#">Directive 2000/13/CE du Parlement européen et du Conseil</a> du 20 mars 2000 relative au rapprochement des législations des États membres concernant l'étiquetage et la présentation des denrées alimentaires ainsi que la publicité faite à leur égard	
<a href="#">Directive 2002/72 de la Commission</a> du 6 août 2002 concernant les matériaux et objets en matière plastique destinés à entrer en contact avec les denrées alimentaires	
<a href="#">Directive 2003/89/CE</a> du Parlement européen et du Conseil du 10 novembre 2003 modifiant la directive 2000/13/CE en ce qui concerne l'indication des ingrédients présents dans les denrées alimentaires (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)	

### MISE SUR LE MARCHÉ DES PRODUITS DE LA PÊCHE (ORGANISATION COMMUNE DES MARCHÉS)

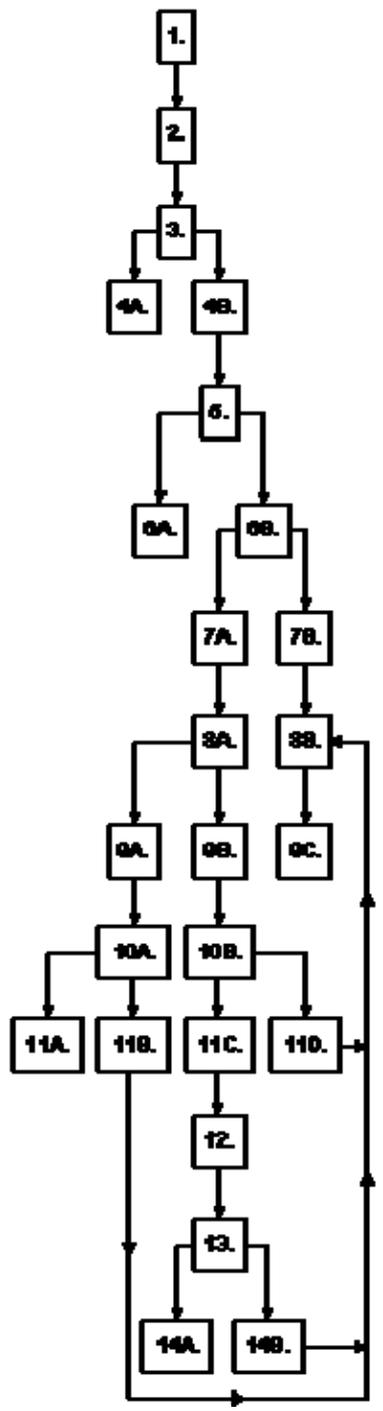
<a href="#">Règlement (CE) n° 1093/94</a> du Conseil du 6 mai 1994 établissant les conditions dans lesquelles les navires de pêche de pays tiers peuvent débarquer directement et commercialiser leurs captures dans les ports de la Communauté	
<a href="#">Règlement (CE) n° 2406/96 du Conseil</a> fixant des normes communes de commercialisation (fraîcheur et taille) pour certains produits de la pêche (critères organoleptiques)	
<a href="#">Règlement (CE) n° 2065/2001 du Conseil</a> établissant les modalités d'application en ce qui concerne l'information du consommateur dans le secteur des produits de la pêche et de	

---

l'aquaculture (dénomination commerciale, zone de capture et méthode de production)	
--	--

<a href="#">Directive 2000/13/CE du Parlement européen et du Conseil</a> du 20 mars 2000 relative au rapprochement des législations des États membres concernant l'étiquetage et la présentation des denrées alimentaires ainsi que la publicité faite à leur égard	
---	--

## ANNEXE 12 : PROCEDURES DE DOUANES A L'ENTREE DU MARCHE DES ETATS UNIS D'AMERIQUE

<b>PROCÉDURES D'IMPORTATION DE LA FDA</b>		
<p>Ce document a été initialement publié en 1996. Il a été amendé, principalement en conséquence des attentats de 2001, à partir de l'acte de 2002 <a href="#">Public Health Security and Bioterrorism Preparedness and Response Act of 2002</a>, entré en vigueur le 12 décembre 2003. Pour plus d'information se reporter à <a href="#">Protecting the Food Supply: FDA Actions on New Bioterrorism Legislation</a>, <a href="#">Food Facility Registration</a> et <a href="#">Prior Notice of Imported Foods</a>.</p>		
	1.	L'importateur ou son représentant enregistre les documents d'entrée au Service des Douanes Américaines dans les cinq jours à partir de la date d'arrivée des marchandises au port d'entrée.
	2.	La FDA est avisée de l'entrée d'aliments réglementés par : Doubles des documents d'entrée aux Douanes (CF 3461, CF 3461 ALT, CF 7501 ou alternative) Un exemplaire de la facture commerciale et, Caution garantissant le paiement des droits de douane possibles, taxes et pénalités.
	3.	La FDA examine les documents d'entrée de l'importateur pour déterminer le besoin éventuel d'une inspection physique, d'une inspection sur les quais ou de l'examen d'échantillons:
	4A.	S'il est décidé de ne pas prendre d'échantillon - la FDA envoie un "Avis d'autorisation de continuer" aux Douanes américaines et à l'importateur indiqué sur l'enregistrement. Cette expédition est libérée, en ce qui concerne la FDA:
	4B.	Il est décidé de prendre un échantillon sur les bases suivantes: Nature du produit, Priorités de la FDA , et, Événements précédents concernant ce produit. La FDA envoie un "Avis d'échantillonnage" aux Douanes Américaines et à l'importateur enregistré. L'expédition ne doit pas être touchée jusqu'à avis complémentaire. Un échantillon sera prélevé de l'expédition. L'importateur enregistré peut enlever le chargement des quais et l'envoyer à un autre port ou entrepôt (contacter les douanes américaines pour plus amples détails).
	5.	La FDA obtient un échantillon physique. Celui-ci est envoyé à un laboratoire régional de la FDA pour analyse.
	6A.	Si l'analyse par la FDA détermine que le produit est conforme aux exigences, la FDA envoie un "Avis de libération" aux douanes et à l'importateur.
	6B.	Si l'analyse par la FDA détermine que l'échantillon "semble constituer une infraction à l'Acte FD&C et aux autres actes associés", la FDA envoie un Avis de Détention et d'audience aux douanes américaines et à l'importateur enregistré; qui: <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Spécifie la nature de l'infraction et,</li> <li>➢ Donne 10 jours ouvrables à l'importateur pour présenter des témoignages attestant du caractère admissible du chargement.</li> </ul> <p>L'audience est la seule possibilité pour l'importateur de présenter la défense de son importation et/ou la façon dont le chargement peut devenir admissible à l'entrée.</p>
	7A.	Si, soit le consignataire, soit le propriétaire réel, soit l'importateur enregistré ou un représentant désigné répond à l'Avis de Détention et d'Audience, la réponse permet l'introduction de témoignages, oralement ou par écrit, concernant la possibilité d'admission du chargement

	7B.	Si soit le consignataire, soit le propriétaire réel, soit l'importateur enregistré ou un représentant désigné ne répond pas à l'avis de détention et d'audience et ne demande pas une extension de la période d'audience,
	8A.	La FDA procède à une audience concernant l'admissibilité du produit. L'audience représente la possibilité de présenter des témoignages et ne considère que les attestations afférentes au sujet considéré.
	8B.	La FDA émet un Avis de refus d'admission à l'importateur enregistré, c'est-à-dire à la même personne que celle qui a reçu l'avis d'échantillonnage. Tous les destinataires des avis d'échantillonnage et de détention et audience reçoivent un exemplaire de l'avis de refus.
	9A.	L'importateur enregistré présente des preuves indiquant la conformité du produit. Les résultats d'analyses certifiés des échantillons, examinés par un laboratoire reconnu et déterminés se trouver dans les limites publiées des niveaux de contaminants et défauts dans l'alimentation humaine, peuvent être présentés.
	9B.	L'importateur enregistré présente une Application for Authorization to Recondition or to Perform Other Action - Demande d'autorisation de reconditionnement ou de prendre d'autres mesures (FDA Form FD 766). Ce formulaire demande la permission de tenter de ramener un aliment falsifié ou à étiquetage falsifié à un état de conformité, soit par un nouvel étiquetage soit par d'autres mesures, soit par sa conversion en un usage non-alimentaire. La méthode détaillée proposée pour amener la conformité de l'aliment doit être fournie.
	9C.	La FDA reçoit l'avis de vérification ou de destruction du chargement par les Douanes Américaines. L'exportation ou la destruction de la marchandise figurant sur l'Avis de refus d'admission est exécutée sous la direction des Douanes U.S.
	10A.	La FDA recueille des échantillons de suivi pour déterminer la conformité aux directives.
	10B.	La FDA évalue la procédure de reconditionnement proposée par l'importateur. Une caution est exigée pour le paiement des dommages liquidés.
	11A.	Si la FDA détermine que l'échantillon est "conforme", un Avis de libération contenant la déclaration "Détenu à l'origine, puis libéré" est envoyé aux douanes américaines et à l'importateur.
	11B.	La FDA détermine que l'échantillon n'est pas conforme. L'importateur peut soumettre soit une demande d'autorisation de reconditionnement ou d'engager une autre action (voir 9B), à défaut de quoi la FDA émet un Avis de refus d'admission (voir 8B).
	11C.	La FDA approuve les procédures de reconditionnement de l'importateur. La demande approuvée contient la déclaration "Cette marchandise ne doit pas être touchée avant la réception de l'Avis de libération de la FDA."
	11D.	La FDA n'approuve pas la procédure de reconditionnement s'il a été prouvé dans le passé que la méthode proposée n'était pas satisfaisante. Une seconde et dernière demande ne sera pas considérée à moins qu'elle ne contienne des changements significatifs assurant une possibilité raisonnable de résultats satisfaisants. Le pétitionnaire est avisé par le formulaire 766 de la FDA.
	12.	L'importateur termine toutes les procédures de reconditionnement et avise la FDA que les marchandises sont prêtes à l'inspection ou à l'échantillonnage.

---

	13.	La FDA procède à une inspection/échantillonnage de suivi pour confirmer la conformité aux termes de l'autorisation de reconditionnement.
	14A.	L'analyse de la FDA confirme que l'échantillon est conforme. Un Avis de libération est envoyé à l'importateur et aux douanes américaines. Les frais de supervision de la FDA sont consignés sur le formulaire FD 790 de la FDA. Des exemplaires sont envoyés aux douanes américaines, qui en demanderont le paiement, y compris tous frais encourus par leur personnel.
	14B.	La FDA détermine que l'échantillon n'est toujours pas conforme. Les frais de supervision de la FDA sont consignés sur le formulaire FD 790 de la FDA. Des exemplaires sont envoyés aux douanes américaines, qui en demanderont le paiement, y compris tous frais encourus par leur personnel.

---