

**Université Montpellier II
Sciences et Techniques du Languedoc
Place Eugène Bataillon
34095 MONTPELLIER Cedex 5**

**CIRAD-EMVT
Campus International de Baillarguet
TA 30 / B
34398 MONTPELLIER Cedex 5**

**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES**

Année 2002-2003

RAPPORT DE STAGE

**"ANALYSE TECHNICO-ECONOMIQUE DE L'ELEVAGE
DE L'OMBRINE TROPICALE (*Sciaenops ocellata*)
EN CAGES OFF-SHORE A LA REUNION"**



Par

Rémi GAUCHET

Le 15 octobre 2003

Laboratoire d'accueil : ARDA (la Réunion)

Responsable de stage : Frédéric GAUMET

RESUME

L'aquaculture marine représente un enjeu important à la Réunion tant au niveau de la création du marché que pour la valorisation du littoral et son intégration dans l'environnement côtier.

Le marché, majoritairement importateur en produits de la mer, laisse une place commerciale pour le poisson d'aquaculture, surtout en saison hivernale où le poisson de pêche se fait plus rare sur les étals des poissonneries.

La viabilité technico-économique d'une ferme de production d'ombrine tropicale (*Sciaenops ocellata*) en cages en baie de Saint Paul est testée par un modèle informatique de simulation. Il est composé de 7 classeurs Excel dont 5 sont reliés par des liaisons informatiques (un classeur hypothèses, un classeur technique, 3 classeurs économiques) et 2 sont indépendants (un classeur annexe et un classeur analyse de sensibilité).

Trois scénarios ont été envisagés (en 3 classeurs économiques) :

- **1** : l'entreprise sous-traite le conditionnement et la commercialisation
- **2** : un atelier de conditionnement est intégré dans la structure de la ferme qui sous-traite la livraison
- **3** : l'entreprise conditionne et livre son poisson.

Le scénario 1 où l'entreprise sous-traite le conditionnement et la livraison est le plus rentable avec un prix de vente de 7,5 €/kg. Le deuxième scénario est soumis à une fourchette des seuils de rentabilité plus étroite. Quant au dernier, il n'est pas rentable avec les hypothèses de référence du modèle.

La filière doit évoluer vers une hausse des prix de vente mais aussi une baisse du prix des intrants et des charges de structure pour que la ferme puisse réaliser une marge suffisante. Le fond de roulement et les besoins en trésorerie sont les points de blocage de ce type de structure.

MOTS-CLES : Aquaculture marine, ombrine tropicale, *Sciaenops ocellata*, cages off-shore, analyse technico-économique, la Réunion, ARDA.

Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier toute l'équipe du CIRAD pour son soutien et sa présence indispensable tout au long de cette année mais aussi pour l'ambiance agréable qu'elle a su créer avec tous les étudiants du DESS.

Merci à Pierre BOSC, Directeur de l'ARDA, et à Frédéric GAUMET, Responsable de la Station d'Aquaculture Marine (SAM), sans qui ce stage inoubliable n'aurait pas été possible, merci de m'avoir permis de participer à toutes les activités de la station SAM où j'ai pu m'épanouir pendant 5 mois.

Merci Ethel pour ton aide précieuse dans l'analyse technico-économique et pour le modèle que tu as réalisé en Martinique, sans toi le bateau n'aurait jamais pris la mer.

Une mention spéciale à l'équipe de l'ARDA, Marie Claude, Audrey, Rémi et particulièrement Nono, en souvenir des bons moments que l'on a partagés ensemble mais aussi pour tout ce que vous m'avez transmis pendant ce stage. Sans oublier les stagiaires qui comme moi ont eu la chance de faire parti de l'ARDA et qui ont su donner une autre dimension, Thierry, Jean André, Raïssa et Rébecca.

Merci à tous mes amis du DESS pour leur joie de vivre, leur bonne humeur quotidienne et pour tous ces bons petits moments, passés et à venir, qui resteront à jamais gravés dans mon cœur.

Une pensée forte pour toute ma famille, merci maman pour ton amour et ton soutien financier, sans toi rien n'aurait été possible. Mon cœur se tourne vers Christelle dont l'amour me donne la force d'aller toujours plus loin.

Je me tourne également vers tous les autres que je n'ai pas cités mais qui comptent pour moi avec une pensée particulière pour Jojo et Seb.

SOMMAIRE

RESUME
SOMMAIRE
LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES.....
INTRODUCTION	1
I - L'ASSOCIATION REUNIONNAISE DE DEVELOPPEMENT DE L'AQUACULTURE (ARDA)	2
II - PRESENTATION DE LA PECHE ET DE L'AQUACULTURE A LA REUNION	4
<i>A/ LA PECHE : UN SECTEUR COMPLEXE A VALORISER</i>	<i>4</i>
1. La pêche réunionnaise, une filière jeune en construction.....	4
2. La place de la Réunion dans les DOM.....	5
<i>B/ LA PLACE DE L'AQUACULTURE A LA REUNION</i>	<i>6</i>
1. L'aquaculture continentale : une activité bien intégrée à la Réunion.....	6
2. L'aquaculture marine : une activité nouvelle.....	6
<i>C/ L'ELEVAGE DE L'OMBRINE A LA REUNION.....</i>	<i>7</i>
1. Mise en place de la concession	7
2. Grossissement de l'ombrine en cages	9
2.1 Le transfert des alevins, une étape délicate.....	9
2.2 Le nourrissage et l'entretien, un travail journalier	10
2.3 La pêche	10
2.3 Le conditionnement et la livraison.....	10
<i>D/ LA FILIERE NAISSANTE DE L'OMBRINE A LA REUNION.....</i>	<i>11</i>
1. Représentation schématique de la filière ombrine à la Réunion.....	11
2. Etat d'organisation de la filière de l'ombrine.....	11
III - L'OUTIL DE SIMULATION TECHNICO-ECONOMIQUE	13
<i>A/ PRESENTATION DU MODELE ET DE SON FONCTIONNEMENT.....</i>	<i>13</i>
1. Structure et fonctionnement.....	13
2. Données zootechniques et itinéraire technique d'élevage (ITE).....	15
<i>B/ CHOIX DES HYPOTHESES POUR L'ANALYSE ECONOMIQUE.....</i>	<i>17</i>
1. Les Hypothèses caractérisant la ferme	17
2. Calcul des besoins.....	18
2.1 Les besoins en alevins	18
2.2 Les besoins en aliment.....	18
3. Les Hypothèses économiques	19
3.1 Les Hypothèses commerciales.....	19
3.2 Le prix des intrants (alevins et aliment) ou charges opérationnelles (variables).....	19
3.3 Les autres Hypothèses économiques variables.....	20
3.4 Les investissements selon la stratégie de l'entrepreneur.....	20
3.5 Le plan de financement.....	22
3.6 Les charges de structure	22
3.7 Bilan des charges d'exploitations : charges opérationnelles et charges de structures.....	25
3.8 Calcul des recettes.	27

IV - RESULTATS DE L'ANALYSE FINANCIERE ET DISCUSSION	27
<i>A/ STRUCTURE DES COUTS DE PRODUCTION ET PRIX DE REVIENT</i>	27
<i>B/ ANALYSE FINANCIERE ET RENTABILITE</i>	31
<i>C/ANALYSE DE SENSIBILITE</i>	34
1. Variations du prix de l'alevin	34
2. Variations du prix de l'aliment	35
3. Variations combinées des prix du juvénile et de l'aliment ombrine	35
4. Variations des frais de commercialisation	36
5. Variations du volume de production	36
6. Variations des taux de survie et de l'indice de conversion.	37
<i>D/ DISCUSSION</i>	37
CONCLUSION	39
BIBLIOGRAPHIE	40
ANNEXES	41
LISTE DES ANNEXES	42

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

FIGURE 1 : ETAT DU MARCHE LOCAL DES PRODUITS DE LA MER.....	5
TABLEAU 2 : LA PLACE DE LA PECHE REUNIONNAISE DANS LES DOM.....	5
FIGURE 2 : CARTE DES PRINCIPAUX PRODUCTEURS DE POISSONS D'EAU DOUCE. (SOURCE : ARDA).....	6
FIGURE 3 : CARTES DE LA BAIE DE SAINT PAUL AVEC L'EMPLACEMENT DES CONCESSIONS AQUACOLES.7 (SOURCE : ARDA).....	7
FIGURE 4 : SCHEMA D'UNE CAGE CIRCULAIRE IMMERGEABLE INSTALLEE EN PLEINE MER. (SOURCE : ARDA).....	8
FIGURE 5 : SCHEMA D'UNE CAGE IMMERGEE. (SOURCE : ARDA).....	8
FIGURE 6 : EFFET DE LA HOULE ET DU COURANT SUR LES CAGES CIRCULAIRES. (SOURCE : ARDA).....	9
FIGURE 7: MODELES DE CROISSANCE DE L'OMBRINE A LA REUNION ET EN MARTINIQUE.....	16
TABLEAU 3 : DONNEES BIOLOGIQUES DE L'OMBRINE (IC=INDICE DE CONVERSION=KG D'ALIMENT/KG GAIN DE POIDS).....	16
FIGURE 8 : VUE DE DESSUS DE LA CONCESSION. (SOURCE : ARDA).....	17
TABLEAU 4 : OBJECTIFS DE PRODUCTION.....	18
TABLEAU 5 : DUREES DE COMMERCIALISATION THEORIQUES EN TENANT COMPTE DES 20 % DE DISPERSION A L'INTERIEUR D'UN LOT (DIFFERENCE DE POIDS ENTRE LES TETES ET LES QUEUES DE LOT).	19
FIGURES 9, 10 ET 11 : DECOMPOSITION DES INVESTISSEMENTS SELON LES SCENARIOS PROPOSES.....	21
TABLEAU 6: EXEMPLE DE TABLEAU DE PLAN DE FINANCEMENT.....	22
TABLEAU 7: EXEMPLE DE TABLEAU DES CHARGES DE PERSONNEL (CHARGES PATRONALES INCLUSES).23	23
TABLEAU 8 : EXEMPLES DE TABLEAUX DES CHARGES DIVERSES.....	25
FIGURE 12 : DECOMPOSITION DES CHARGES D'EXPLOITATION POUR LE SCENARIO 1 EN POURCENTAGE.25	25
FIGURE 13 : DECOMPOSITION DES CHARGES D'EXPLOITATION POUR LE SCENARIO 2 EN POURCENTAGE.26	26
FIGURE 14 : DECOMPOSITION DES CHARGES D'EXPLOITATION POUR LE SCENARIO 3 EN POURCENTAGE.26	26
TABLEAU 9 : RECETTES REALISEES PAR CYCLES ET PAR AN POUR LES TROIS PRIX DE VENTES PROPOSES.	27
TABLEAU 10 : EXEMPLE DE CALCUL DES COUTS DE PRODUCTION POUR LE CYCLE 1.....	28
FIGURES 15, 16 ET 17 : REPARTITION DES CHARGES POUR LES COUT DE PRODUCTION DES SCENARIOS 1, 2 ET 3.....	29
TABLEAU 11 : COUTS DE PRODUCTION DU SILURE GLANE EN FRANCE.....	30
TABLEAU 12 : COUTS DE PRODUCTION DU BAR (<i>DICENTRARCHUS LABRAX</i>) EN MEDITERRANEE.....	31
TABLEAU 13 : EXEMPLE DE CALCUL DU TAUX D'ENDETTEMENT.....	33
TABLEAU 14 : TABLEAU DES RESULTATS DU PROJET SANS CONDITIONNEMENT ET SANS LIVRAISON (SOUS-TRAITES).....	33
TABLEAU 15 : HYPOTHESES DE REFERENCE DU MODELE BASEES SUR LES VALEURS PRATIQUEES A LA REUNION.....	34

INTRODUCTION

La Réunion comme l'ensemble des Départements d'Outre Mer (DOM) évolue dans un contexte de développement accéléré qui se traduit par :

- Une pression démographique croissante donc une pression anthropique sur le littoral qui devient un enjeu majeur (tourisme, pêche, aquaculture...).
- Un marché local de consommation en pleine croissance, structurellement importateur.
- Une activité de pêche dont les perspectives de croissances sont limitées en terme de tonnage.
- Un contexte d'éloignement, avec des coûts locaux de production élevés, qui entraîne une faible compétitivité sur les marchés d'exportation.

C'est dans ce contexte global que l'aquaculture marine se développe à la Réunion avec le soutien de l'ARDA (Association Réunionnaise de Développement de l'Aquaculture), par l'élevage de l'ombrine tropicale (*Sciaenops ocellata*) en cages flottantes, en baie de Saint Paul.

Cette activité nouvelle, lancée en collaboration avec l'IFREMER Martinique suite aux travaux réalisés par Soletchnik *et al.*, 1988 et 1990 puis par Goyard *et al.*, 1993, Falguiere *et al.*, 1993, a une place à conquérir si elle sait s'adapter aux conditions environnementales et aux exigences du marché.

La Réunion représente 11 % (30 tonnes en 2003) de la production aquacole marine des Départements et Territoires d'Outre Mer (DOM-TOM) (estimée à 265 tonnes en 2003).

Cependant elle apparaît négligeable en comparaison de la production halieutique annuelle (estimée à 25 000 tonnes) et de la production nationale française (267 800 tonnes toutes espèces confondues en 2000).

Dans le but d'étudier la rentabilité de la production de l'ombrine à la Réunion (70 tonnes/an) et d'analyser les perspectives de développement, l'ARDA a sollicité la réalisation d'un outil de simulation technico-économique. Il doit aider les décideurs locaux et les producteurs dans leurs prises de décision et dans leurs choix stratégiques.

La réalisation du modèle de simulation technico-économique sur l'élevage de l'ombrine à la Réunion fait suite à celui réalisé en 1996 par Soizic HOUEL (Houel *et al.*, 1996) et réactualisé en 2001 par Ethel GAUTHIER (Gauthier A. E., 2001) pour la production artisanale de l'ombrine en Martinique.

Après la présentation de la filière de l'ombrine dans le contexte réunionnais, une deuxième partie sera consacrée à la présentation de l'outil de simulation informatique et des hypothèses retenues. Puis nous aborderons l'étude des résultats économiques et discuterons des perspectives de développement de la filière.

En plein océan indien, à 10 000 kilomètres de l'Hexagone, la Réunion est un département français d'outre mer depuis 1946, riche de 740 000 habitants (janvier 2002) d'origines variées (Africains, Indiens, Tamouls, Malgaches, Comoriens mais aussi Chinois) pour une superficie de 2 512 Km².

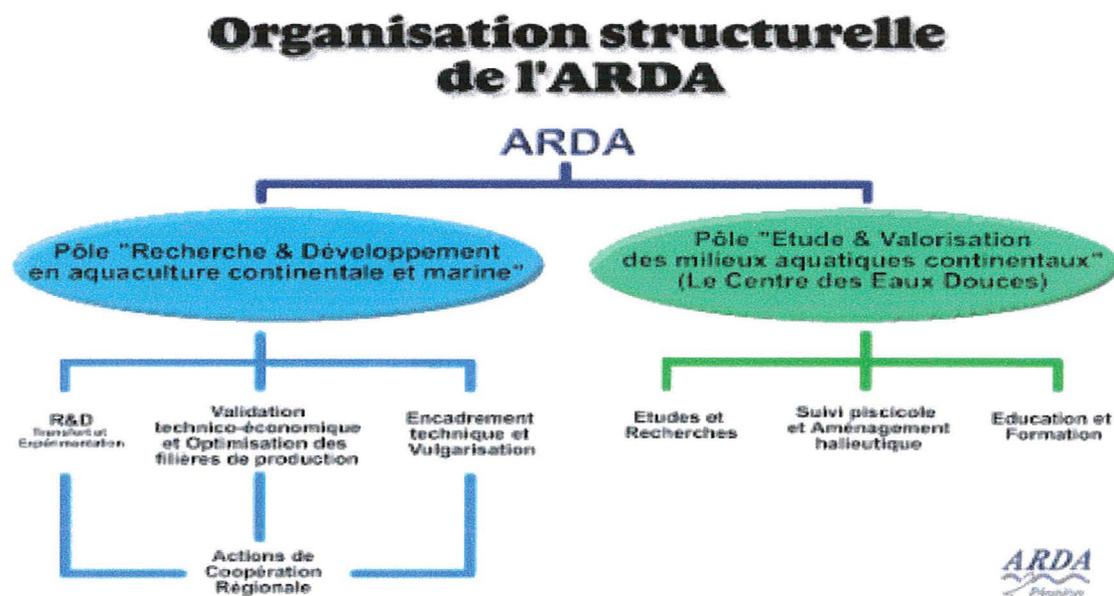
La croissance économique de la Réunion est de 6 % soit 2,5 fois supérieure à la moyenne nationale. Le PIB par habitant est de 12 000 euros, 26 280 entreprises ont été recensées au 1^{er} janvier 2002, avec près de 4 000 créations par an.

Une tradition agricole forte renforce le tissu économique (premier producteur européen de sucre de canne), le secteur industriel représente un chiffre d'affaire de 1,3 milliards d'euros.

C'est aussi le troisième port français et le premier de l'océan Indien pour le volume de conteneurs traités.

I - L'ASSOCIATION REUNIONNAISE DE DEVELOPPEMENT DE L'AQUACULTURE (ARDA)

L'ARDA, association de type loi 1901, a été créée à l'initiative du Conseil Régional de la Réunion en novembre 1991 afin de favoriser le développement des activités aquacoles dans l'île.



Les missions du pôle **AQUACULTURE** de l'ARDA sont essentiellement des missions de Recherche/Développement :

- Introduire de nouvelles filières de productions aquacoles à la Réunion,
- Tester leur viabilité technico-économique dans le contexte local (objet de mon stage),
- Assurer la prise en charge du transfert de technologie au secteur privé,

- Définir et mettre en œuvre les mesures d'accompagnement au transfert (formation, encadrement, structuration de la filière...),
- Engager des actions de coopération technique dans la zone océan indien.

En **Aquaculture continentale**, les principaux moyens techniques sont ceux du Centre d'Application Aquacole, implanté à l'étang salé (propriété du Conseil Régional).

Il comporte :

- Des étangs de production et une station d'alevinage (ECLOSIA) pour assurer un approvisionnement régulier des éleveurs en juvéniles,
- Des infrastructures expérimentales pour la réalisation de programmes en partenariat avec les organismes de recherche nationaux et internationaux (CIRAD, INRA...).

Les espèces cibles sont le tilapia *Oreochromis hybride rouge*, l'*Oreochromis aureus* et *O. niloticus*, le black bass *Micropterus salmonides*. On trouve également des élevages de truite arc-en-ciel et de carpe sur la Réunion.

Pour le pôle **Aquaculture marine**, centre d'accueil pour le stage, l'ARDA dispose de trois outils d'expérimentation en aquaculture marine (financement Union Européenne, Région, Conseil Général) :

- Une **écloserie polyvalente**, chargée de transférer les plus récentes technologies d'élevage des poissons marins tropicaux. Elle est implantée dans l'enceinte portuaire ouest et est opérationnelle depuis juillet 1999.
- Une **ferme d'élevage en cage en mer**, destinée à tester la viabilité technico-économique des productions marines à la Réunion. Concession marine de 4 hectares en Baie de Saint Paul depuis août 1999.
- Une **unité pilote en circuit fermé** destinée au pré-grossissement et au grossissement, opérationnelle depuis fin 2002 début 2003.

L'espèce cible est l'ombrine tropicale *Sciaenops ocellata* (**annexe 1**) actuellement en production en baie de Saint Paul.

D'autres espèces, le cobia *Rachycentron canadum* et la daurade tropicale *Rhabdosargus sarba*, font partie des axes de recherche de la station.

Enfin, en réponse à une sollicitation des acteurs locaux impliqués dans la gestion de l'eau, l'ARDA a engagé en 1995 une diversification de ses activités de Recherche/Développement en créant un nouveau pôle de compétences, le Centre des Eaux Douces, consacré à l'étude du fonctionnement des milieux aquatiques continentaux.

Les missions du pôle **ENVIRONNEMENT** de l'ARDA sont :

- Acquérir de nouvelles connaissances sur le fonctionnement des systèmes aquatiques continentaux de l'île,
- Développer une capacité d'expertise et d'appui technique en matière d'aménagement halieutique et de suivi piscicole,
- Concevoir et mettre en œuvre des actions d'éducation-sensibilisation sur les problématiques de gestion des eaux douces, en direction du public scolaire et du grand public.

II - PRESENTATION DE LA PECHE ET DE L'AQUACULTURE A LA REUNION

A/ LA PECHE : UN SECTEUR COMPLEXE A VALORISER

1. La pêche réunionnaise : une filière jeune en construction

La surface des Zones Economiques Exclusives (ZEE) françaises qui entourent l'île, représente 2,7 millions de Km². Cette zone possède des ressources marines importantes que les acteurs de la filière doivent s'approprier et gérer.

La zone océanique qui entoure la Réunion se caractérise par la présence de stocks partagés d'espèces pélagiques non surexploités.

On distingue trois types de pêches :

- ✓ La petite pêche porteuse d'activité : elle représente 88 % de la flotte réunionnaise, 55 % des emplois embarqués et 37 % de la production pour un chiffre d'affaire de 4,42 millions d'euros. Sa cible principale est le thon frais, destiné au marché local.
- ✓ La pêche palangrière, dynamique et structurée, exploite la ZEE réunionnaise et les eaux des pays voisins sous licence. Elle fournit le marché communautaire en produits frais, essentiellement de l'espadon, malgré l'éloignement géographique.
- ✓ La grande pêche australe, opérant dans les TAAF (Territoires Austraux et Antarctiques Français), menacée par la pêche illicite, travaille essentiellement sur le marché international (Japon et USA). Elle écoule des produits à forte valeur ajoutée : la légine et la langouste.

Tableau 1 : la pêche réunionnaise en chiffre.

Année 2000	Petite Pêche	Pêche Côtière	Pêche Australe	Aquaculture
Navires	281	31	6	
Emplois embarqués	490	291	135	6
Production en tonnes	1 045	2 977	6 200	142
Valeur en M	4,4	6,7	28,5	1,2
Export				
> Volume				5 150
> Valeur				45

(Source : Synthèse des assises de la pêche et de l'aquaculture dans les DOM)

Les principaux atouts majeurs à valoriser sont :

- une ressource halieutique abondante,
- une flottille modeste, utilisant une pêche sélective,
- une production de pêche fraîche à contre saison de l'offre communautaire,
- un port d'intérêt national,
- 5 ports de pêches et de plaisance,
- 3 abris pêches et cales de mise à l'eau,
- 3 unités de transformation,
- une main-d'œuvre qualifiée en quantité insuffisante.

Les handicaps à surmonter :

- étroitesse du marché local du à la situation d'insularité,
- accès restreint aux marchés communautaires,
- cadre réglementaire difficile pour la gestion des ressources,
- saisonnalité des pêches avec un hiver marqué.

Malgré une filière jeune et des emplois qui ont doublé en 10 ans, l'île souffre d'une pénurie en main-d'œuvre qualifiée (916 emplois embarqués et 145 emplois à terre).

Le marché local reste étroit et peu organisé, une part importante est attribuée aux importations.

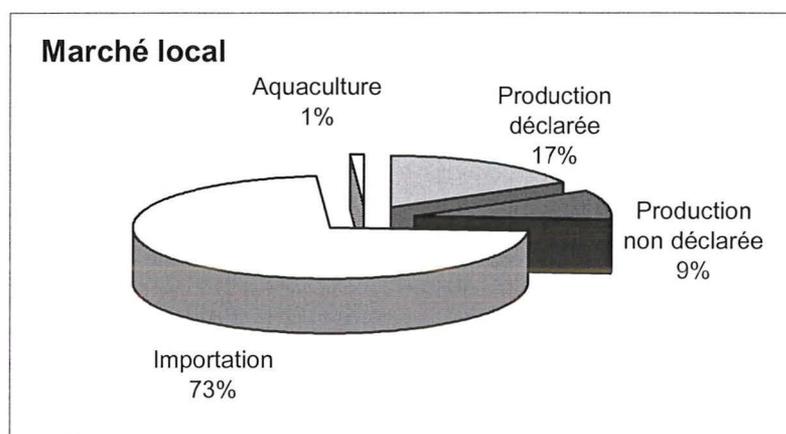


Figure 1 : état du marché local des produits de la mer.

Capacité d'absorption : 14 300 tonnes (Source : Synthèse des assises de la pêche et de l'aquaculture dans les DOM)

2. La place de la Réunion dans les DOM

Si on replace la Réunion dans les DOM, bien qu'elle ait une petite flotte, elle représente une part importante en termes de volume et de valeur ajoutée, surtout à l'export.

Tableau 2 : la place de la pêche réunionnaise dans les DOM.

	DOM	Réunion
Emplois embarqués :	3 374 marins	27,10%
Flottes :	2 341 navires actifs	13,60%
Production :		
. Volume	26 504 tonnes	38,50%
. Valeur	117 M	33,80%
Exportation* :		
. Volume	8 376,8 tonnes	
. Valeur	67,5 M	
*Guyane et réunion		

(Source : Synthèse des assises de la pêche et de l'aquaculture dans les DOM)

La flotte des DOM représente 29 % de la flotte nationale et 47 % de la petite pêche pour une longueur de littoral de 1 487 Km². Les ZEE et les TAAF des DOM ont une superficie de 2 900 000 Km².

B/ LA PLACE DE L'AQUACULTURE A LA REUNION

1. L'aquaculture continentale : une activité bien intégrée à la Réunion

L'ARDA a consacré la période 1991/94 à l'élaboration et à la mise en œuvre d'un programme pluri-annuel de transfert/développement de la filière *Oreochromis hybride rouge*.

Depuis 1995, d'autres espèces aquacoles (Tilapia, Black-Bass...) font parties des programmes de transfert/développement.

La production atteint de nos jours 120 tonnes par an (environ une trentaine de producteurs) en mono activité ou en activité parallèle dans les retenues collinaires des agriculteurs des hauts de l'île (cages flottantes).

On retrouve également de la truite arc-en-ciel et de la carpe.

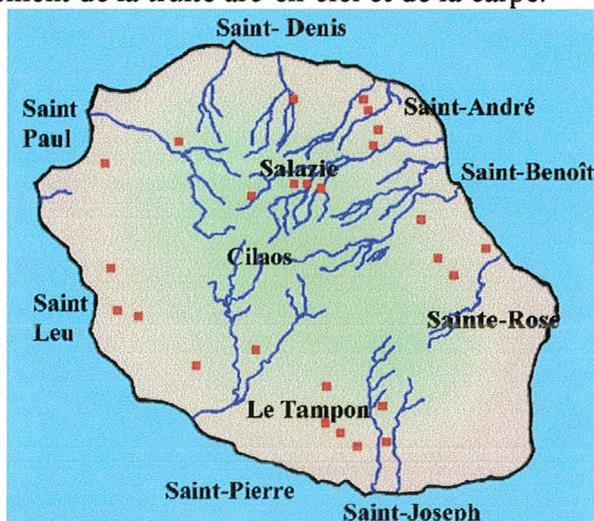


Figure 2 : carte des principaux producteurs de poissons d'eau douce. (Source : ARDA)

Dans le cadre de sa mission de développement, l'ARDA s'est impliquée dans la structuration de la filière en accompagnant les éleveurs dans leur projet de regroupement en coopérative aquacole.

L'évolution de l'aquaculture continentale passe par un accroissement de son potentiel de production pour développer son marché intérieur (surtout dans les hauts de l'île) en poursuivant :

- l'implantation de nouvelles unités de production (conforter l'appareil productif existant),
- l'amélioration des performances des unités existantes (approche qualité et bio-sécurisation des systèmes, traçabilité),
- la structuration de la filière (approche collective),
- l'insertion dans une dynamique régionale de développement.

2. L'aquaculture marine : une activité nouvelle

Après les eaux douces, l'ARDA a lancé en 1999 un programme de Recherche/Développement sur la production de poissons marins en partenariat avec l'IFREMER. L'espèce cible, l'ombrine tropicale (*Sciaenops ocellata*), est originaire du golfe du Mexique. Le site propice à son élevage se situe en baie de Saint Paul, en mer ouverte.

La baie de Saint Paul constitue le seul site d'élevage de poissons marins à la Réunion compte tenu des conditions climatiques risquées.

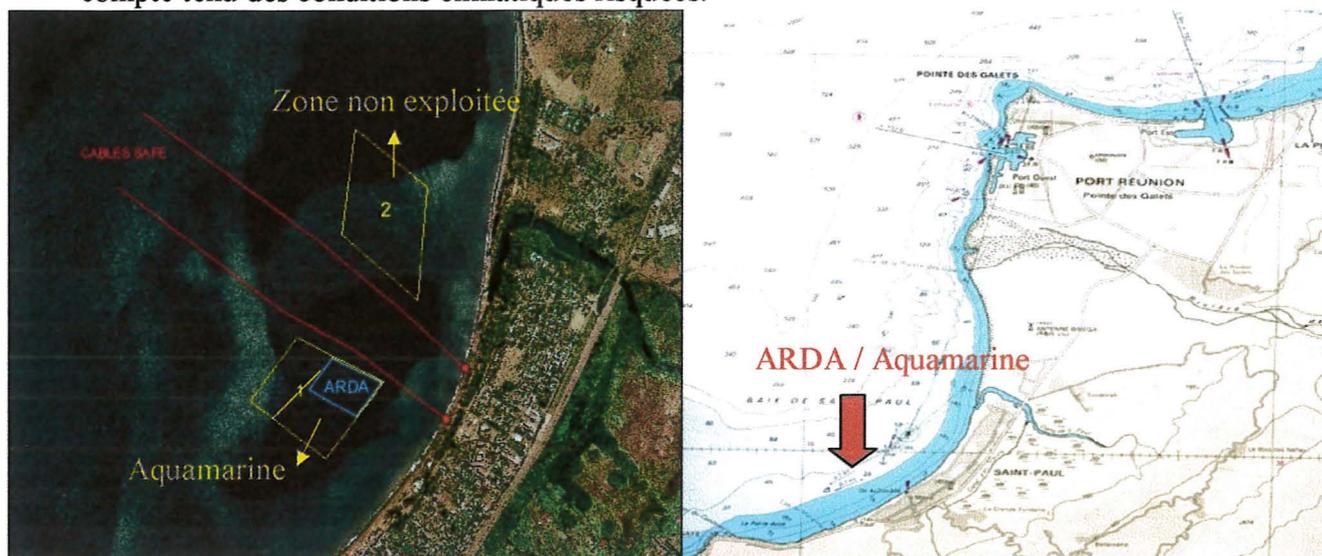


Figure 3 : cartes de la baie de Saint Paul avec l'emplacement des concessions aquacoles.
(Source : ARDA)

La production d'ombrine tropicale en 2002-2003 atteint les 30 tonnes mais devrait augmenter avec l'installation récente des cages (juin 2003) d'une entreprise privée (Aquamarine de Bourbon), anciennement utilisatrice des cages de l'ARDA comme unité pilote. La concession d'Aquamarine de Bourbon se situe à côté de celle de l'ARDA dans le carré 1 de la figure 3.

La production visée serait de 50 tonnes à 70 tonnes en fonction de la capacité d'absorption du marché local.

L'aquaculture marine dans les DOM représente 265 tonnes par an (Mayotte 180 tonnes), principalement de l'ombrine.

Si on regroupe l'ensemble des espèces, le volume de production est de 10 367 tonnes en 2001-2002 pour une valeur de 41,5 M€. La part réunionnaise ne fait que 1,4 % avec 150 tonnes en 2002-2003.

C/ L'ELEVAGE DE L'OMBRINE A LA REUNION

1. Mise en place de la concession

La concession en baie de Saint Paul est prévue pour accueillir un radeau de 6 cages circulaires, la ferme actuelle dispose de 5 cages (4 cages de 12 mètres de diamètre et 1 cage de 8 mètres de diamètre). Elle se délimite par des bouées cardinales et des lignes de concession.

Le tout s'amarre par 40 à 50 mètres de profondeur avec des ancres et des corps morts. La mise en place nécessite l'intervention de plongeurs professionnels et d'un matériel adapté aux conditions marines pour résister aux effets des courants et de la houle.

Les cages sont assemblées à terre puis remorquées sur le site. Elles sont équipées de filets anti-requins et d'un par-oiseaux pour éviter les attaques de prédateurs marins comme aériens.

Les anneaux formant la structure de la cage sont remplis d'air pour assurer la flottaison.

Les cages créent un effet de Dispositif de Concentration de Poisson (DCP). Des petits pélagiques restent autour des cages et fixent une population de grands pélagiques comme les caranges ou les thons.

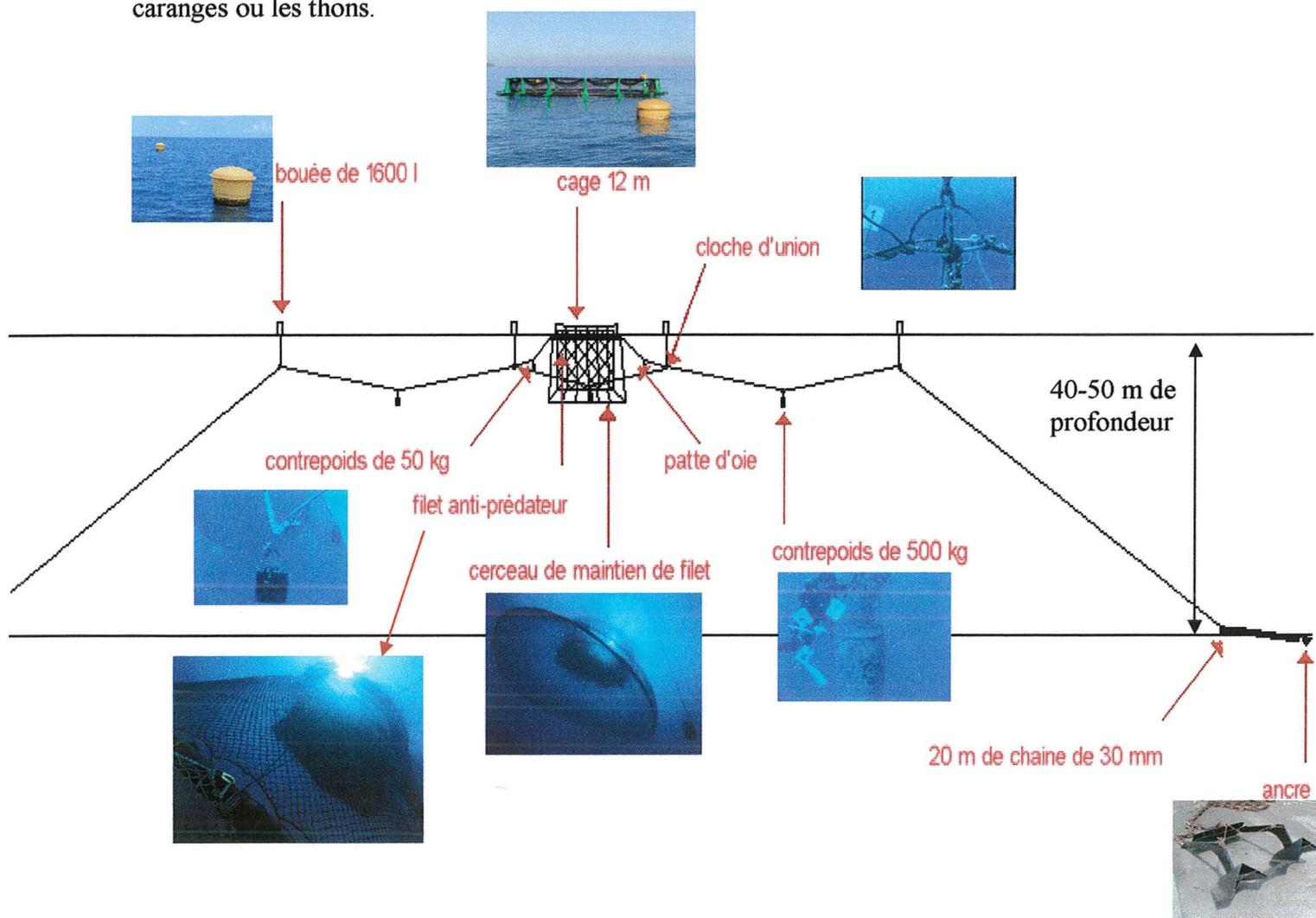


Figure 4 : schéma d'une cage circulaire immergeable installée en pleine mer. (Source : ARDA)

En cas de cyclone, les cages sont immergées à 15 mètres de profondeur en introduisant de l'eau dans les anneaux de structure. Ce dispositif permet de diminuer les effets de la houle cyclonique. Pour remonter les cages à la surface un plongeur réinsuffle de l'air dans les anneaux.

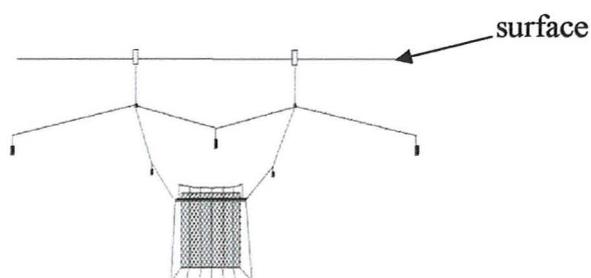


Figure 5 : schéma d'une cage immergée. (Source : ARDA)

Les cages subissent fréquemment l'effet de la houle et du courant malgré une relative protection dans la baie. Pour atténuer cet effet, les filets sont équipés de contrepoids, souvent constitué d'un anneau de maintien à la base du filet anti-requin.

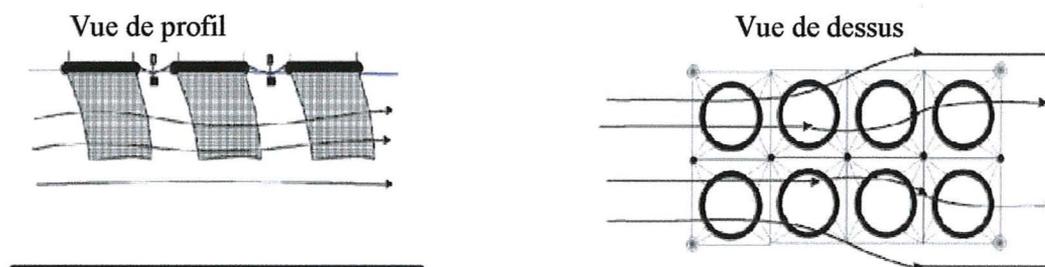


Figure 6 : effet de la houle et du courant sur les cages circulaires. (Source : ARDA)

2. Grossissement de l'ombrine en cages

Les juvéniles sont transférés dans les cages à un poids moyen de 3 grammes ou prégrossis à 30 grammes, selon l'itinéraire technique d'élevage et suivant les capacités de l'ARDA à fournir les alevins.

L'aliment pour ombrine, « Le Guessant », se commande tous les deux à quatre mois pour respecter les dates de validité et est importé de métropole.

La ferme comprend cinq personnes à temps plein, le gestionnaire qui s'occupe des démarches administratives et commerciales, un chef d'exploitation et trois ouvriers.

Cette activité nécessite une main d'œuvre qualifiée, difficile à trouver sur la Réunion.

Les tâches consistent :

- Transfert des alevins dans les cages en baie de Saint Paul.
- Nourrissage des poissons jusqu'à leur taille commerciale.
- Entretien et réparation du matériel de production.
- Pêche.
- Vente, conditionnement et livraison selon le choix de l'entreprise.

2.1 Le transfert des alevins : une étape délicate

Les juvéniles sont endormis au phénoxy-éthanol durant toute la manipulation pour éviter le stress de la pêche et du transport, ils ne sont pas nourris avant pour éviter toute réaction au produit. Les alevins sont transportés dans des cuves de 1 m³ dans lesquelles est contrôlé le taux d'oxygène avec une bouteille d'oxygène et un oxymètre.



L'ARDA prend en charge le transfert des bassins aux cuves, le reste est pris en charge par le producteur. Le transfert se déroule par mer calme, les cuves remplies d'alevins sont vidées à l'épuisette dans les cages. La mortalité due aux manipulations survient dans les 48 heures, passé ce délai l'ARDA n'est plus responsable des pertes.

2.2 Le nourrissage et l'entretien, un travail journalier

Le nourrissage à lui seul occupe la majorité des activités du personnel, il nécessite deux aller retour par jour même s'il n'y a pas de pêche prévue. Les rations sont calculées à partir de tables de nourrissage, fonctions du nombre de poissons et de l'indice de conversion considéré.



Un compte journalier de la mortalité est nécessaire pour suivre la quantité de poisson dans la cage et pour affiner les données biologiques concernant l'ombrine.

L'entretien aussi est aussi une activité journalière, l'assurance d'un matériel fiable vaut mieux qu'une perte de poissons !

Des plongées régulières en apnée et en bouteille sont indispensables pour contrôler les filets et le système d'amarrage.

2.3 La pêche

En fonction des commandes, on prévoit une quantité de glace égale au nombre de kilogrammes de poissons pêchés. Les poissons s'attrapent à la seine et à l'épuisette puis sont abattus, dans un bac prévu à cet effet, par choc thermique. Cette méthode permet de conserver les qualités textuelles et gustatives de la chair.

Pour avoir un poisson présentable à la commercialisation, il faut éviter de nourrir avant une pêche, et limiter un maximum le stress pour atténuer la sécrétion de mucus.



2.3 Le conditionnement et la livraison

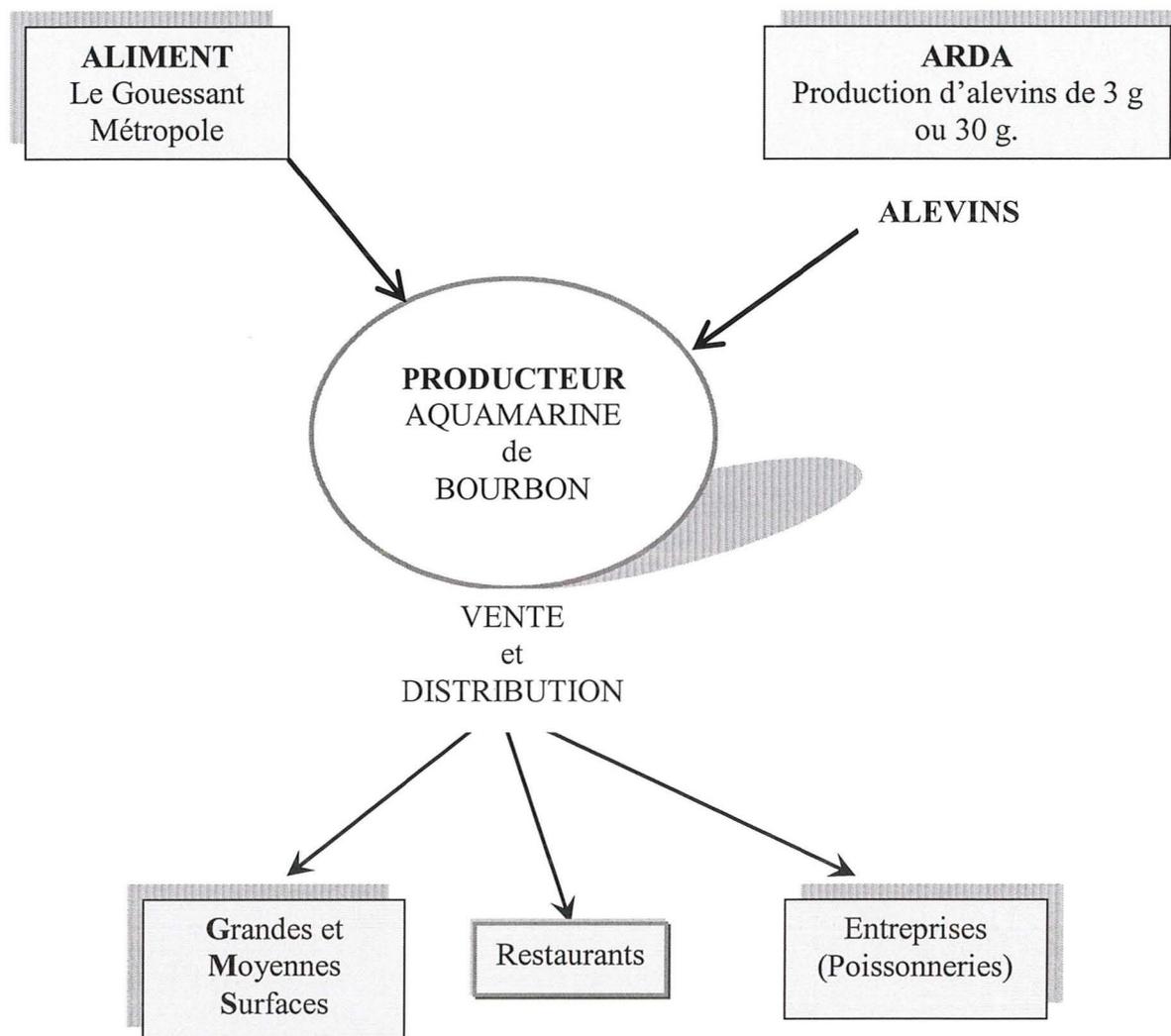
Pour être aux normes européennes, l'entreprise doit posséder une chambre froide et une machine à glace. Si elle décide de conditionner son poisson en caissettes, la ferme prévoit un atelier de conditionnement. Les poissons sont rincés et triés sur une table spéciale, puis sont mis en caissettes en polystyrène. Un autre opérateur ajuste le poids et fait l'étiquetage, elles sont alors prêtes à la livraison.

La livraison peut être sous-traité ou réalisée par l'entreprise qui doit alors posséder un véhicule réfrigéré.



D/ LA FILIERE NAISSANTE DE L'OMBRINE A LA REUNION

1. Représentation schématique de la filière ombrine à la Réunion



2. Etat d'organisation de la filière de l'ombrine

A la fin de la phase expérimentale (2000-2002) assurée par l'ARDA avec l'appui scientifique de l'IFREMER, une seule entreprise commerciale, Aquamarine de Bourbon, s'est installée en baie de Saint Paul. Elle commercialise actuellement sa première production.

Une campagne de publicité a été organisée pour lancer le démarrage de la filière et aider à la création du marché (**annexe 2**). Cette campagne a permis de démarquer l'ombrine de la Réunion en déposant le nom « Ombrine mascarine¹ », de manière à interpeller le consommateur réunionnais mais aussi pour se démarquer des importations d'ombrine de Mayotte. Elles sont surtout orientées vers le marché européen et arrivent de façon irrégulière sur le marché réunionnais.

¹ Mascarine fait référence aux Mascareignes, archipel qui regroupe les îles Rodrigues, Maurice et la Réunion.

Actuellement le prix de vente est fixé à 6,5 euros le Kg, quelque soit le calibre du poisson (400 g, 800 g ou 1200 g et plus). Les prix de vente dépendent du prix que les acheteurs sont prêts à payer. Le poisson est vendu entier, frais, sous glace. Les prix de vente devraient augmenter quand la filière aura fait sa place sur le marché local, condition nécessaire à la survie de l'entreprise, compte tenu des coûts de production relativement élevés à la Réunion. Pour l'instant le prix de vente est un prix d'appel attractif pour le démarrage de la filière, inférieur aux prix de vente du poisson de pêche.

Les points de blocage de la filière concernent :

- Le prix des intrants, principalement de l'aliment qui vient de métropole, l'approvisionnement en alevin reste fiable dès lors qu'il est prévu à l'avance avec l'ARDA.
- La main d'œuvre qualifiée reste rare à la Réunion.
- Le positionnement difficile sur le marché, avec des prix de vente trop bas pour le producteur, mais aussi une concurrence avec les produits issus de la pêche dans les habitudes de consommation des réunionnais.

Pour l'instant la majorité de la production se vend aux grandes et moyennes surfaces (GMS), quelques poissonneries et restaurants. Le poisson est vendu entier mais il est possible d'envisager une transformation dans le futur (demande en darnes, filets, poisson vidé/écaillé...).

Concernant la production du bar et de la daurade en Europe, l'augmentation de la production a entraîné une chute rapide du prix des poissons d'élevage. D'autant plus rapide qu'il n'y a pas eu diversification de la production contrairement à ce qui s'est passé pour la salmoniculture, où la mise en marché de darnes, de filets, de produits fumés ou de plats traiteurs à base de saumon a permis d'élargir les débouchés et d'éviter la saturation du marché du poisson frais entier. La petite taille du produit d'élevage bar et daurade, le plus souvent inférieur à 800 g, a longtemps limité les possibilités de diversification des présentations comme en salmoniculture (OFIMER, juin 2002).

La croissance rapide de l'ombrine en fait un produit intéressant pour la diversification de ses produits de vente.

La chair de l'ombrine, ferme avec de bonnes qualités organoleptiques, se prête bien à toutes sortes de préparations. Cependant, les réunionnais ont un goût prononcé pour les poissons colorés (surtout avec une teinte rouge), alors que l'ombrine est un poisson d'aspect gris blanc. Pour toucher les consommateurs, l'attrait doit être important au niveau du prix et de la qualité du nouveau produit.

Un débouché intéressant pour la Réunion serait le marché de l'export vers l'Europe et principalement la France. Il n'est envisageable que si les coûts de production le permettent (fonction aussi du volume de production) et si le marché local est saturé. Malgré le manque de données sur l'ombrine de Mayotte, destinée à l'export, on peut prévoir que l'ombrine de la Réunion pourra difficilement concurrencer Mayotte sur ce marché.

Les marchés potentiels à l'export (France) sont les grossistes, les poissonneries, les restaurateurs mais surtout les GMS. Tous préfèrent dans un premier temps du poisson entier puis des filets, le poids des poissons demandé varie de 1 à 5 Kg. Il faut savoir que 2/3 des poissons frais sont vendus en GMS (France), dont la marge se situe entre 35 et 45 %, cela concerne le poisson entier et le poisson découpé (3/4 en GMS) (ombrine de Mayotte) (GEM/SOBRETAH., Juillet 2002).

III - L'OUTIL DE SIMULATION TECHNICO-ECONOMIQUE

Rappelons que les objectifs de l'ARDA sont d'installer des nouvelles filières à la Réunion et de tester leur **viabilité technico-économique** dans leur contexte, sujet de ce stage au sein de l'ARDA.

Le modèle a pour objectifs :

- Définir les investissements nécessaires à ce type de ferme aquacole.
 - Déterminer les coûts de production.
 - Analyser la rentabilité de l'entreprise.
 - Faire une analyse de sensibilité, sur les paramètres économiques variables.
- **Orienter les futurs producteurs dans leur stratégie de production et tester la viabilité technico-économique de la production de l'ombrine Mascarine**

A/ PRESENTATION DU MODELE ET DE SON FONCTIONNEMENT

1. Structure et fonctionnement

Le modèle de simulation correspond à une analyse financière et de rentabilité sommaire pour tester la viabilité du projet en prenant en compte son environnement.

Souvent l'étude des documents comptables se révèle insuffisante aussi bien pour identifier les éléments techniques ou organisationnels à l'origine de la situation financière d'une entreprise aquacole que pour envisager l'avenir de cette entreprise. C'est pourquoi une approche technico-économique mettant en relation les flux physiques liés à l'activité de l'entreprise et les flux financiers qui en découlent répond mieux aux besoins de projection dans l'avenir. La réalisation d'un outil informatique de simulation prenant en compte un certain nombre de critères techniques, biologiques et financiers pertinents peut permettre de mesurer les conséquences de choix d'investissements sur la trésorerie et la rentabilité de l'entreprise (Calleja and Paquette., 1995). C'est cette démarche qui a été appliquée à l'élevage de l'ombrine tropicale à la Réunion.

Il se compose de 7 classeurs Excel dont 5 sont reliés par des liaisons informatiques (un classeur hypothèses, un classeur technique, 3 classeurs économiques) et 2 sont indépendants (un classeur annexe et un classeur analyse de sensibilité).

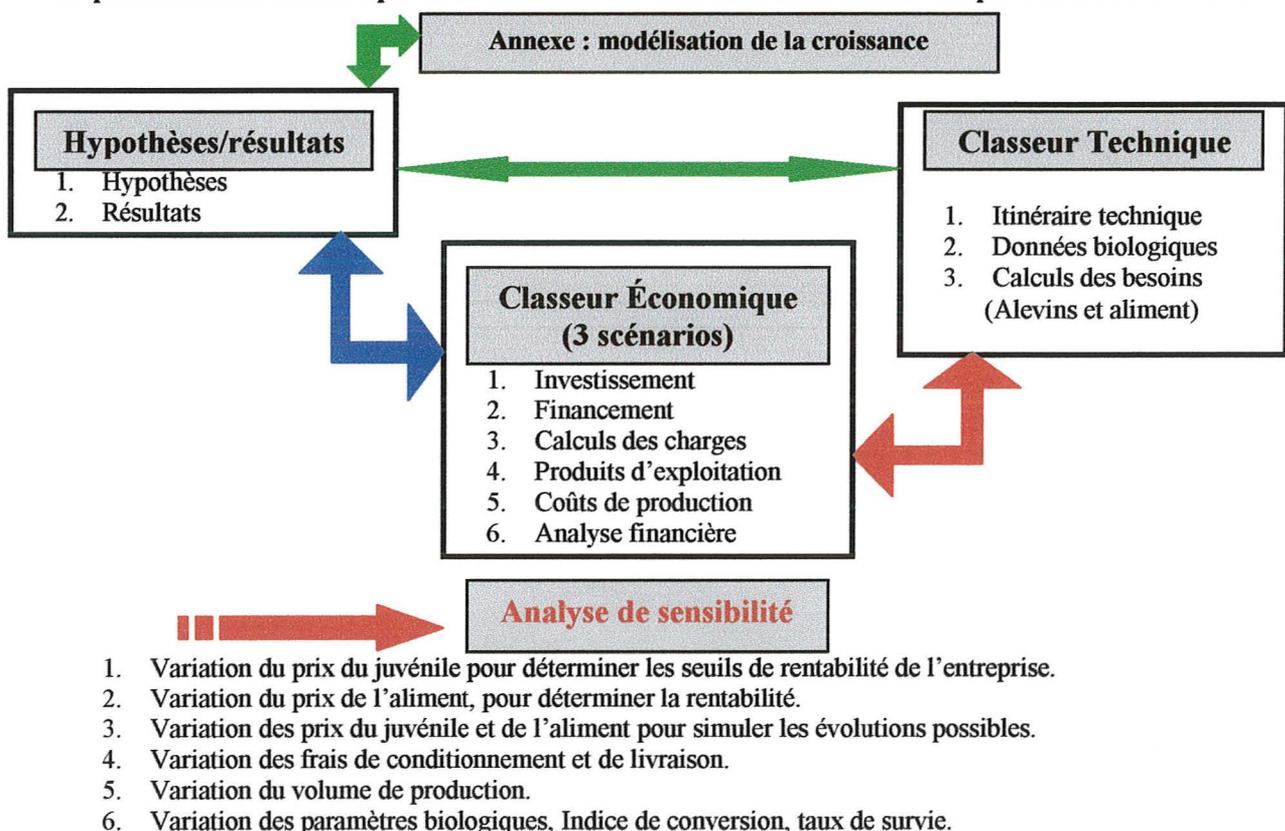
Trois scénarios sont envisagés :

- **1** : L'entreprise sous-traite le conditionnement et la commercialisation
- **2** : Un atelier de conditionnement est intégré dans la structure de la ferme qui sous-traite la livraison
- **3** : L'entreprise conditionne et livre son poisson

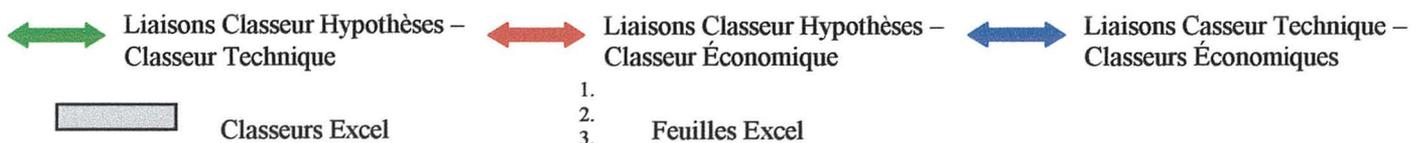
Les investissements étant différents, les scénarios sont séparés en trois classeurs économiques.

- * Le **classeur Hypothèses/Résultats** regroupe l'ensemble des données zootechniques, économiques et financières caractérisant le type de ferme aquacole considérée et son environnement. La feuille Résultats reprend les principaux résultats de l'analyse financière et de rentabilité des trois scénarios qui sont synthétisés de façon à visualiser rapidement les simulations intéressantes.
- * Le **classeur Technique** se décompose en trois feuilles Excel. La première propose l'itinéraire technique d'élevage en année 1 et en année de routine. La deuxième correspond au modèle de croissance de l'ombrine et ses caractéristiques biologiques. La troisième feuille calcule les besoins en alevins et en aliment.
- * Les **trois classeurs Economiques** se différencient par les investissements de base selon le scénario envisagé. Ils se composent en six feuilles Excel, dans l'ordre logique : les investissements, le financement correspondant, les charges d'exploitation en année de transition et en routine, le calcul des coûts de production et enfin l'analyse financière et de rentabilité (avant et après financement).
- * Les **classeurs Annexe et Analyse de sensibilité** ne sont pas liés aux autres classeurs, le premier sert à obtenir l'équation du modèle de croissance de l'ombrine à la Réunion et le deuxième correspond aux résultats après variation des paramètres économiques modifiables dans le modèle, feuille Hypothèses (classeur Hypothèses/Résultats).

Représentation schématique de la structure du modèle technico-économique réalisé sous Excel.



LEGENDE



On distingue deux types de variables :

- ✓ Les **facteurs externes** qui ne sont pas contrôlables par l'entrepreneur. Ce sont les prix des intrants, les prix de vente du produit, les données biologiques propres à l'ombrine (croissance, survie...), les conditions du milieu, etc.
- ✓ Les **facteurs internes** qui caractérisent l'entreprise au montage du projet : la taille de l'entreprise et des enceintes d'élevage, les volumes de production, les calibres de produits à commercialiser, les choix à prendre pour le conditionnement et la livraison...

Seules les cellules jaunes du classeur Hypothèses/Résultats et des classeurs Economiques pour le calcul des charges de personnel sont modifiables, les autres classeurs permettent de visualiser les résultats des calculs qui en découlent (**annexe 3**).

Les deux types de facteurs décrits précédemment peuvent varier, le volume de production mais aussi les taux de survie, les indices de conversion, le prix des intrants et les prix du conditionnement et de la livraison.

Si l'utilisateur choisit de faire varier une ou plusieurs variables, il se situe dans le cadre de l'analyse de sensibilité et teste la rentabilité du projet après les modifications effectuées. Toutefois les investissements, l'itinéraire technique et les charges fixes ne sont pas fonction du volume de production. L'utilisateur doit donc être prudent dans ses choix pour son analyse, le volume de production maximum est fixé à 69,05 tonnes (fonction de la taille des filets et des charges en élevage : kg/m³).

2. Données zootechniques et itinéraire technique d'élevage (ITE)

La courbe de croissance modélisée de l'ARDA provient des 4 lots suivis en mer depuis 2001. Le code de lot inclut l'espèce, l'année et le mois de naissance (ex : O//2003//01) ce qui permet de retracer la ponte, le jour d'éclosion, l'incubateur et le bac de géniteurs, via les suivis de gestion (Bosc *et al.*, 2002).

Les courbes de croissances de chaque lot sont issues des poids moyens effectués régulièrement (**annexe 4**).

Pour le modèle, toutes les données sont compilées sans tenir compte de la date d'ensemencement des cages, donc du profil thermique d'élevage des différents lots. En effet, les eaux froides en hiver peuvent entraîner un ralentissement de croissance chez l'ombrine, on considère pour l'étude qu'il est compensé pendant l'été.

De même pour le poids des alevins lors de la mise en cage qui peut influencer la prise d'alimentation et la résistance des poissons.

La mise en évidence de ces effets ne peut se faire qu'avec du recul et un nombre suffisant de lots. Les données disponibles actuellement ne permettent pas d'affiner au mieux les différences de performances observées entre ces lots.

Une courbe de tendance de type puissance ($y = a \cdot X^b$) s'applique au nuage de point, c'est cette équation qui donnera le modèle ARDA qui se trouve dans le classeur Technique (feuille Données biologiques).

A la Réunion, l'âge des poissons est calculé à partir du jour d'éclosion (J0) et non pas du jour de mise en cage, ce qui donne des équations différentes de celles de l'IFREMER Martinique.

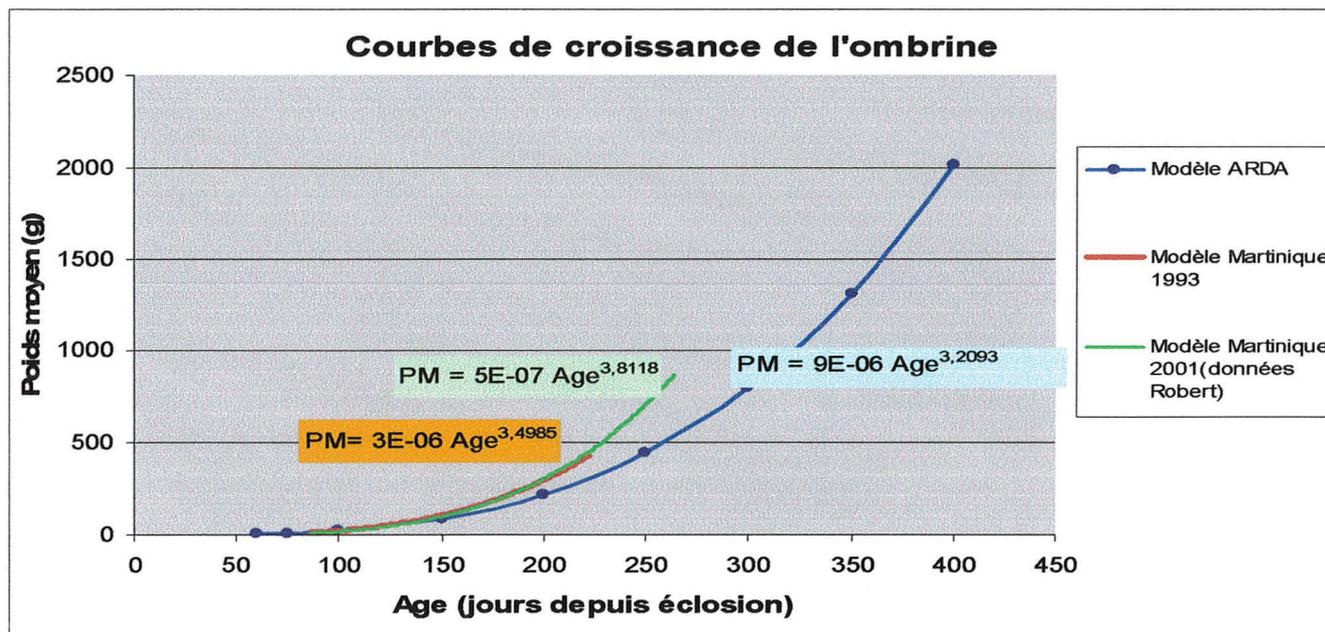


Figure 7: modèles de croissance de l'ombrine à la Réunion et en Martinique.

En comparant les courbes de croissance obtenues en Martinique et à la Réunion, on observe une croissance moins forte en baie de Saint Paul. Ces différences peuvent s'expliquer par des profils thermiques différents, notamment avec des hivers plus marqués à la Réunion (amplitude comprise entre 22 et 29°C pour la Réunion contre 25°C à 30°C en Martinique).

Les durées d'élevage dans le modèle sont donc calculées à partir de l'équation du modèle ARDA. Les Indices de conversion et les taux de survie proviennent du suivi des lots mais pourront être affinés par la suite.

Tableau 3 : données biologiques de l'ombrine (IC=Indice de Conversion=kg d'aliment/kg gain de poids).

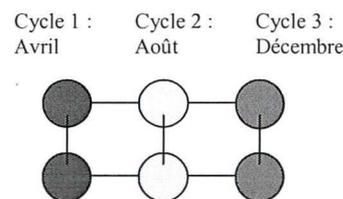
Poids		g	200	400	800	1200
Durée d'élevage (depuis éclosion)	Courbe croissance	jours	195	242	300	340
IC considéré	Données ARDA	kg aliment / gain poids	0,80	0,90	1,20	1,50
Taux de survie	Données ARDA	%	0,88	0,85	0,82	0,80

Le calcul des charges dans les cages dépend des objectifs de production décidés dans le classeur Hypothèses/Résultats, la limite maximum de charge étant 25 kg/m³.

L'itinéraire technique, proposé dans le modèle et non modulable, dépend de plusieurs facteurs : le planning de production est adapté en fonction de la période cyclonique (de décembre à mars) et de la saisonnalité des ventes de poisson frais de pêche à la Réunion (annexe 5). En effet, les ensemencements dans les cages se font de façon à aborder la saison cyclonique avec des poissons résistants et à fournir du poisson quand les pêcheurs sont moins compétitifs sur le marché local c'est-à-dire de juin à octobre.

L'année 0 comprend la définition du projet et le montage financier et administratif. C'est en début d'année 1 que l'on installe le matériel d'exploitation, puis les 6 cages sont remplies, par couple de deux, d'alevins à partir d'avril, en décalage de 4 mois. On considère que les trois cycles correspondent à une année d'exploitation en routine.

Le cycle 2, moins intéressant pour les ventes, utilise 2 cages de 8 m de diamètre, les deux autres cycles utilisent des couples de cages de 12 m de diamètre.



Le cycle 3, le plus important en termes de vente, est aussi le plus risqué (cyclone) au niveau des dates d'ensemencement (décembre). Ce risque est cependant limité à une perte éventuelle de juvéniles et non de poissons adultes (coût de l'aliment).

L'objectif de la ferme étant de proposer du poisson frais entier sous glace de bonne qualité toute l'année et les capacités de l'ARDA à fournir des alevins ont abouti à la mise en place de cet itinéraire technique très souple. Il permet de réagir en fonction de la demande mais aussi des risques climatiques non négligeables à la Réunion.

L'outil de production n'est pas optimisé (en termes de volume de production et de potentiel maximum des cages) mais il offre la possibilité à l'entrepreneur de mieux appréhender la mise en place de la filière de l'ombrine Mascarine sur la Réunion.

B/ CHOIX DES HYPOTHESES POUR L'ANALYSE ECONOMIQUE

1. Les Hypothèses caractérisant la ferme

Le modèle correspond à une ferme artisanale de grossissement de l'ombrine Mascarine en baie de Saint Paul dont la production maximum atteint 70 T/an.

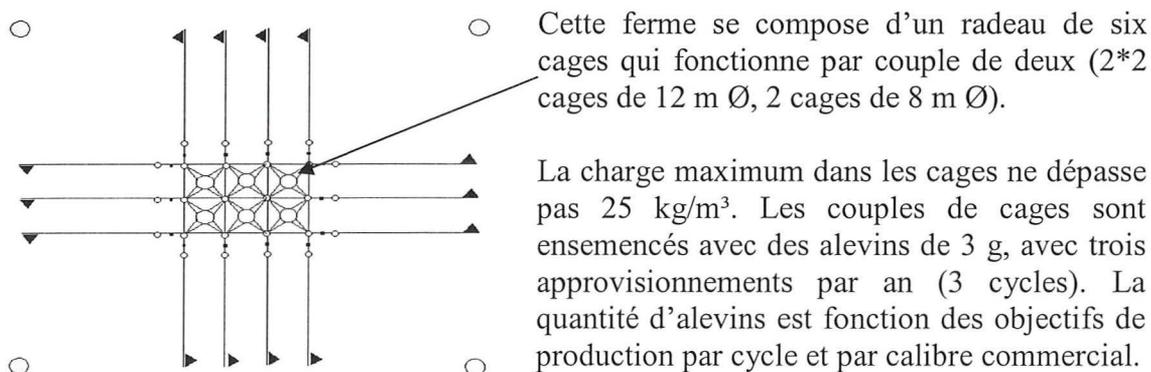


Figure 8 : vue de dessus de la concession. (Source : ARDA)

On ensemence les cages puis les poissons sont pêchés quand ils atteignent les tailles marchandes (400 g, 800 g et 1 200 g), selon les quantités définies par l'utilisateur. La pêche se fait à la senne puis à l'épuisette en triant visuellement les queues de lots et les têtes de lot.

Tableau 4 : objectifs de production.

Poids moyen des alevins	3	g			
Tailles marchandes	200	400	800	1200	g
Quantités à commercialiser (%)		25	64	12	%
Quantités à commercialiser par an		17000	44050	8000	kg
Quantités à commercialiser au cycle 1		10000	15250	3000	kg
Quantités à commercialiser au cycle 2		2000	8550	2000	kg
Quantités à commercialiser au cycle 3		5000	20250	3000	kg

Les capacités des cages sont fonctions des charges en élevage, déjà cité ci-dessus, mais aussi des volumes des filets. Pour les cages de 12 mètres de diamètre, le volume atteint 565 m³ et pour les cages de 12 mètres de diamètre, le volume est de 251 m³.

Les cycles 1 et 3 ont une capacité de production maximum de 28,25 tonnes et le cycle 2 une capacité de production maximum de 12,55 tonnes.

Les besoins en personnel sont estimés pour ce type de ferme à cinq personnes, un gestionnaire, un chef d'exploitation et trois ouvriers. On peut compter un livreur pour le scénario où l'entreprise réalise son conditionnement et sa livraison.

2. Calcul des besoins

2.1 Les besoins en alevins

Les besoins en alevins sont déterminés par les objectifs de production, par calibre et par cycle, définis dans le classeur Hypothèses/Résultats. Les pourcentages de mortalité et de pertes après récolte sont intégrés dans la définition des besoins. On décide de la quantité de poisson en kg à commercialiser pour chaque calibre, ce qui donne un équivalent en nombre de poissons. On rajoute à ce chiffre les mortalités pour obtenir la quantité d'alevins (**annexe 6**).

2.2 Les besoins en aliment

Les quantités d'aliment à distribuer au cours de l'élevage sont fonctions du poids de l'animal, de l'indice de conversion alimentaire et des effectifs de poissons dans les cages (**annexe 7**).

Les besoins en aliment sont calculés à partir des besoins en alevins. On calcule une quantité d'aliment par poisson, fonction du gain de poids (3→ 200g, 200→ 400g...) et de l'indice de conversion. Les quantités d'aliment sont ajustées pour chaque calibre en tenant compte de la mortalité et de la pêche.

La formule utilisée pour calculer les quantités d'aliment à distribuer (Q) au cours de chaque phase du cycle d'élevage est la suivante :

$$Q = N \times (\text{poids final} - \text{poids initial}) \times \text{IC}$$

Avec Q : Quantité d'aliment à distribuer.

N : Nombre total de poissons.

IC : Indice de Conversion alimentaire.

Les besoins particuliers pour l'année 1 (ne correspond pas à une année complète d'exploitation) se calculent automatiquement dans le classeur Economique «charges en année 1».

3. Les Hypothèses économiques

3.1 Les Hypothèses commerciales

Pour répondre aux demandes des clients mais aussi des consommateurs, les calibres proposés par le modèle sont des poissons de **400 g, 800 g, et 1 200 g**. Le marché réunionnais de l'ombrine est en pleine création et dans l'avenir certains calibres pourraient ne plus être proposés s'ils s'avèrent ne pas être intéressants en termes de ventes.

Pour une entreprise qui a besoin de trésorerie, cela permet de pouvoir étaler les ventes toute l'année, surtout pour la période hivernale où le poisson de pêche se fait plus rare sur les étals des commerçants.

Tableau 5 : durées de commercialisation théoriques en tenant compte des 20 % de dispersion à l'intérieur d'un lot (différence de poids entre les têtes et les queues de lot).

Durée de commercialisation				
Poids moyen g	Durée moyenne d'élevage jours	Durée minimum d'élevage jours	Durée maximum d'élevage jours	Durée commercialisation théorique (semaines)
400	242	228	259	4,4
800	300	283	321	5,4
1200	340	321	365	6,2

- Les petits calibres (300-500 g) intéressent les **restaurants** qui préparent en « poissons portions » pour une personne. Ils affectionnent aussi les calibres supérieurs à 700 g avec lesquels ils peuvent faire des filets de 300 à 400 grammes.

- Les **GMS**, qui représentent la majorité des ventes, préfèrent les gros calibres plus intéressants pour les plats familiaux et dans lesquelles elles prélèvent des filets (peu courant à la Réunion).

- Les **poissonneries** peuvent présenter tous les calibres, du « poisson portion », du poisson entier ou en filets.

Toutes les ventes concernent du poisson frais entier sous glace, aucune transformation n'est réalisée sur la Réunion.

Les hypothèses commerciales prennent en compte une possibilité de transformation du poisson (vidé/écaillé, vidé/écaillé/étêté, filet), en prévision de l'évolution de la filière. Les quantités par type de clientèle, par type de produit et les prix de vente sont modifiables.

Trois prix de vente différents sont proposés (prix 1=**7,5** /kg, 2=**7** /kg et 3=**6,5** /kg) pour comparer l'impact sur la rentabilité de l'entreprise dans l'analyse financière et de rentabilité. Les rendements de transformation sont également variables.

Le **prix de vente** de référence pratiqué **actuellement** sur la Réunion se situe à **6,5 /kg**.

3.2 Le prix des intrants (alevins et aliment) ou charges opérationnelles (variables)

Le prix de l'aliment pressé pour grossissement d'ombrine correspond au prix rendu Réunion après le transport et toute les taxes qui en découlent (débarquement, octroi de mer, livraison...).

L'entreprise a la possibilité de commander des containers de 19 T ou 12 T, les plus gros étant préférables pour avoir moins de commandes à faire dans l'année et pour diminuer le coût du transport.

⇒ **Prix de référence de l'aliment dans le modèle : 0,884 euros/kg (annexe 3).**

Le prix de l'alevin correspond au prix pratiqué par l'ARDA, il est basé sur l'estimation du coût de production de l'écloserie mais également sur le cours international du juvénile. Ce prix peut évoluer.

⇒ **Prix de référence de l'alevin de 3 grammes dans le modèle : 0,32 euros (annexe 3).**

3.3 Les autres Hypothèses économiques variables

Le modèle prévoit de pouvoir faire varier les charges en **produits vétérinaires**, elles sont exprimées en pourcentage de la valeur de l'aliment pour ombrine, la référence du modèle est de 1 % (annexe 3). Les charges en produits vétérinaires sont calculées dans les charges d'exploitation.

Selon les scénarios, pour le conditionnement, on distinguera les prix en (/kg) (**annexe 3**) :

- ✓ Le cas où l'entreprise sous-traite le **conditionnement** et la **livraison**, prix de référence estimé à 1 /kg mais le manque de données sur la Réunion laisse place à un ajustage futur du prix, peut être sous-estimé.
- ✓ Le prix pour le **conditionnement seul**, prix de référence, qui concerne juste les caissettes et les étiquettes, estimé à 0,5 /kg.
- ✓ La **livraison** coûte 15,24 euros (prix pratiqués par Central Frais) quelque soit la quantité, on peut estimer des livraisons moyennes de 50 kg à plus, ce qui donne au maximum 0,30 /kg à 0,15 /kg (à faire varier dans l'analyse de sensibilité).

3.4 Les investissements selon la stratégie de l'entrepreneur

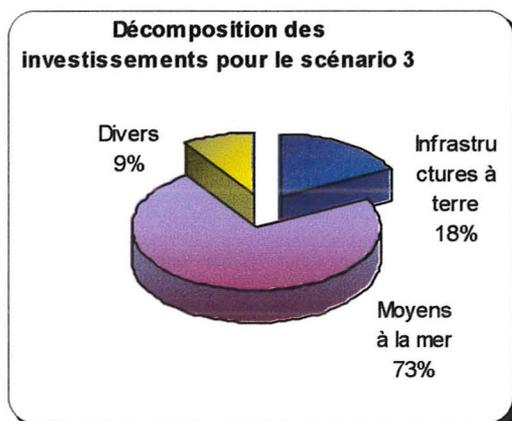
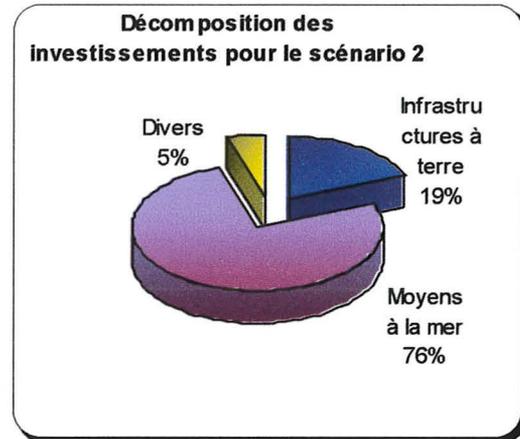
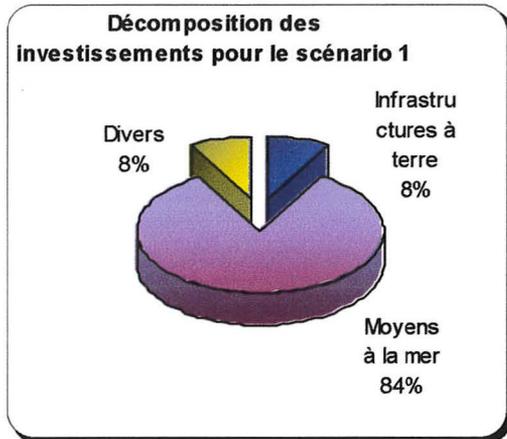
Les investissements sont définis en fonction des 3 scénarios (**annexe 8**).

Pour les différents équipements de la ferme aquacole du modèle, les montants ont été obtenus à partir de différentes sources : par catalogues, devis, factures et entretiens téléphoniques. Les investissements concernent du matériel neuf (condition pour bénéficier des subventions européennes).

Le prix du matériel importé est multiplié par 1,20 afin de prendre en compte les taxes (octroi de mer...) et le transport.

Dans le scénario 1, sans conditionnement, le container réfrigéré accueille l'ensemble machine à glace-chambre froide. La livraison ne faisant pas partie de l'activité de l'entreprise, on ne tient pas compte du véhicule et de son équipement froid.

Dans les deux autres scénarios, l'atelier de conditionnement comprend le local et son équipement (tables de travail, machine à glace, chambre froide...) avec le véhicule pour le scénario 3 avec livraison.



La majorité des investissements concerne les moyens à la mer. Ce sont les cages mais aussi le bateau et les filets qui demandent le plus de moyens.

Les infrastructures à terre prennent de l'ampleur avec les scénarios 2 et 3 pour les investissements de l'atelier de conditionnement.

On retrouve dans Divers la voiture et son équipement froid pour le dernier scénario.

Figures 9, 10 et 11 : décomposition des investissements selon les scénarios proposés.

Les amortissements sont linéaires et annualisés, ils se calculent sur la base de la durée de vie de chacun des équipements. La dotation aux amortissements correspond à des provisions que l'on met de côté pour pouvoir réinvestir, elle sera prise en compte dans le calcul des coûts de production et dans les résultats d'exploitation de l'entreprise (**annexe 8**).

Pour financer ces investissements, plusieurs sources sont nécessaires :

- les capitaux propres,
- les capitaux empruntés aux banques,
- les subventions européennes et régionales.

Tous les investissements ne sont pas éligibles à subvention. Il est donc possible de déterminer les taux de subvention pour chaque type de matériel sachant que les locaux (sauf neufs) et le véhicule ne font pas l'objet de subvention.

Les équipements "froid" sont pris en charge à hauteur de 50-60 % par l'IFOP²/Etat, le reste est éligible à 75 % par l'IFOP/Région.

Ces données sont importantes pour le calcul des frais financiers et la structure du plan de financement.

² IFOP : Instrument Financier d'Orientation de la Pêche et de l'aquaculture (Fond Européen)

3.5 Le plan de financement

Le plan de financement, une fois le projet bien défini, vient en appui aux dossiers pour pouvoir mieux négocier avec les banques ou les agences de développement allouant les subventions.

La Région gère la totalité des subventions : 50 % sont versés en acompte, le reste doit être financé en prêts relais aux subventions soit 80 % du montant restant, les 20 % sont apportés par l'entrepreneur.

Pour financer l'autre partie des investissements, l'entrepreneur doit contracter un prêt à long terme auprès d'une banque.

Le prêt à long terme pour le fonctionnement se base sur un montant de 100 000 €, l'autre moitié doit être apportée en capitaux propres (récupérables par l'entrepreneur), il correspond au plus gros déficit sur l'année de transition (environ 200 000 €).

Tableau 6: exemple de tableau de plan de financement.

Montant total à financer (investissement)	414 657,08
Montant subventionné IFOP/Région	286 933,50
Montant subventionné IFOP/Etat	13 803,60
Montant à autofinancer	113 919,98
Charges de fonctionnement à financer	200 000,00

	Pourcentage sur l'investissement	Montant euros	Type d'emprunt	Année d'apport	Taux d'intérêt	Durée totale en année	Différé du capital
Capital							
Apport personnel investissement	13,74	56 959,99		1			
Compte entreprise (fonctionnement)		100 000,00		1			
Compte entreprise (complément subvention)	6,92	28 693,35		1			
Subventions							
Acompte subventions (IFOP/Région)	34,60	143 466,75		1			
Emprunts bancaires							
Prêt relais aux subventions	31,01	128 577,00	CT	1	8,67%	1	0
Prêt sur l'investissement (autofinancement)	13,74	56 959,99	LT	1	6,99%	7	1
Prêt sur fonctionnement		100 000,00	LT	1	6,99%	10	2

Les prêts sont amortis par annuités régulières et égales, les intérêts et le remboursement du capital varient. Pour éviter de creuser le déficit en trésorerie de la première année, on contracte un différé partiel de 1 an ou 2 ans pour les prêts à long terme, c'est à dire que l'on paye uniquement des intérêts sans remboursement du capital.

Pour l'analyse financière, on calcule une moyenne des intérêts à l'année pour l'ensemble des emprunts.

L'importance des investissements et les besoins en fond de roulement nécessitent un apport en capitaux propres non négligeable (en moyenne 160 000 €) même avec des subventions à hauteur de 75 %.

La difficulté de ce type d'exploitation concerne les besoins en trésorerie, surtout pour l'année de transition où les ventes ne compensent pas les charges d'exploitation.

3.6 Les charges de structure

Les charges en année 1 sont calculées dans la feuille « calcul des charges (année 1) », elles suivent le même raisonnement que les calculs en routine mais sont ramenées aux besoins particuliers en fonction de l'itinéraire technique proposé. Pour le calcul des coûts de production, le calcul des charges se divise pour chaque poste de façon à évaluer au mieux les charges pour le poisson dans la cage, le poisson rendu au quai et le poisson livré.

- Charges de transport

Le transport correspond ici à la livraison du poisson. Cela ne concerne que le scénario 3 avec l'atelier de conditionnement où l'entreprise réalise sa livraison. Cela inclut uniquement les frais d'essence, l'amortissement et l'entretien du véhicule sont intégrés dans le tableau des investissements et dans les charges d'entretien. Pour être aux normes européennes le véhicule est équipé pour le froid.

Pour le calcul des charges, le modèle se base sur une consommation de 7 litres aux 100 Km à un prix du carburant fixé à 1,14 €/l. L'équipement froid du véhicule revient à 8 300 € pour un véhicule neuf estimé à 14 000 €.

- Charges de structure (fixes)
 - Le personnel

La main d'œuvre représente une part importante des charges d'exploitation (30 à 40 %), pour ce type d'exploitation aquacole en mer ouverte, le personnel devant être qualifié.

En année 1, la charge de travail estimée nécessite un ouvrier de moins (4 personnes en tout contre 5 en année de routine). Un treizième mois est attribué aux ouvriers et au chef d'exploitation dans les scénarios 2 et 3 avec conditionnement.

En année de routine, le temps de travail est décomposé en pourcentage, modifiable par l'utilisateur, de façon à évaluer les salaires différemment (selon les activités) si on ne prend pas en compte la pêche ou le conditionnement. Ce pourcentage s'applique sur la totalité des salaires de l'année. De même les 3 ouvriers et le chef d'exploitation touchent un treizième mois pour le travail de conditionnement.

Le gestionnaire touche un salaire de cadre de 2 000 euros par mois, le chef d'exploitation reçoit 1 500 euros par mois et les ouvriers sont payés 1250 euros (tous sont exprimés en brut mensuel, sans les charges patronales) (salaire brut x 1,8 = salaire avec les charges patronales). Ce niveau de rémunération est arbitraire.

Tableau 7: exemple de tableau des charges de personnel (charges patronales incluses).

Poisson dans la cage		
Personnel	Salaire brut mensuel	Salaire brut annuel
Gestionnaire	3600	43200
Chef d'exploitation	2700	32400
Ouvriers (x3)	6750	81000
TOTAL	13050	140940

NB : On considère que l'activité de pêche correspond à 10% du travail

Part de travail sans la pêche: 90,00%

Dans le cas où l'entreprise livre son poisson, une personne supplémentaire à temps plein occupe ce poste et gagne le même salaire que les ouvriers aquacoles.

Les charges patronales sont comprises dans les salaires, elles représentent 1,8 fois le salaire brut touché par l'employé.

- Prestations externes

- Les prestations vétérinaires correspondent à deux visites par an avec prise en charge de l'intervenant et s'élèvent à 1 528 euros/an. Cela comprend un contrôle sanitaire des installations et du cheptel avec les prescriptions nécessaires en cas de traitement.
- Les tâches comptables ne nécessitent pas une personne à temps plein. L'entreprise fait donc appel à une société prestataire pour l'ensemble de cette activité, sur la base d'un forfait annuel de 4 000 €.
- L'entretien de la concession implique l'intervention de plongeurs professionnels, avec deux visites par an (forfait/plongée). Une remise en état régulière de la concession est nécessaire pour diminuer les risques de casse, compte tenu des conditions climatiques et du fooling important en mer. Cela implique le remplacement des pièces si besoin. Soit 5 000 €/an.

- Droit de concession et loyer CCIR

Le droit de concession pour la surface concédée en mer se paye à l'année aux affaires maritimes à hauteur de 300 euros pour une concession de 4 hectares.

Le loyer CCIR (Chambre de Commerce et de l'Industrie Réunionnaise) se calcule sur une base de 3,81 €/m²/an pour un terrain situé sur le port ouest. La ferme prévoit une surface de 159 m² sans l'atelier de conditionnement et 189 m² avec atelier.

- Charges d'énergie

L'activité de nourrissage implique quatre trajets quotidiens par bateau. Les autres activités (pêche, entretien, changements de filet, etc.) ne demandent pas de déplacements supplémentaires. La concession se trouve à quatre milles nautiques du Port Ouest (7,408 km).

Le bateau correspond à un Zodiac à coque semi-rigide équipé d'une console centrale de commande et d'un moteur de 90 CV. Un moteur supplémentaire est prévu en cas de panne. Pour les trajets entre les cages et pour effectuer des navettes si besoins, l'entreprise utilise un petit Zodiac équipé d'un moteur de 40 CV.

Ces bateaux sont un bon compromis entre les capacités de transport, la maniabilité, la rapidité mais surtout la bonne conduite par forte houle. Une barge type conchylicole ne serait pas assez maniable par mer agitée. La consommation d'essence s'élève à 40 litres par jours soit un montant quotidien de 45,6 €.

- Charges d'entretien

Les charges d'entretien s'expriment en pourcentage de la valeur d'achat. Pour l'année 1 on considère que cela représente la moitié de l'entretien en année de routine.

Le calcul des charges d'entretien, même s'il est dans le modèle estimé sur une base théorique, ne doit pas être négligé dans la gestion de l'entreprise.

- Charges diverses

Le poste telecom représente une ligne fixe (bureau) plus un téléphone portable. Les frais d'électricité sont estimés.

La consommation d'eau (réseau publique) concerne le nettoyage du matériel (épuisettes, filets, bacs...), à raison de 45 minutes par jour au débit de 1 m³/h (on rajoute 30 minutes de

plus pour le rinçage de l'atelier de conditionnement), l'eau pour la glace d'abattage : 1 l/kg, le rinçage du poisson : 0,5 l/kg, pour un conditionnement en palette : 0,5 l/kg. L'abonnement est de 9,07 €/mois, le prix du mètre cube de 0,5 €/m³/mois.

Le poste Assurances regroupe le bateau, les locaux, le véhicule (pour la livraison). Les cages et le cheptel ne sont pas pris en charge par les assurances, de manière générale.

Des besoins en locations occasionnelles (engin de levage, remorqueur...) peuvent être nécessaire, un estimatif est inclus.

Les fournitures de bureau et diverses ne sont pas amortissables (fourniture et outillage divers dont les besoins pour le conditionnement).

Tableau 8 : exemples de tableaux des charges diverses.

Poisson dans la cage		Poisson conditionné	
Nature	Montant (€)	Nature	Montant (€)
Poste telecom	1800	Poste telecom	1800
Electricité	1500	Electricité	3000
Eau douce	245,715	Eau douce	406,02
Assurances	5343	Assurances	5343
Location	1500	Location	1500
Fournitures	1000	Fournitures	2990
TOTAL	11388,715	TOTAL	15039,02

3.7 Bilan des charges d'exploitations : charges opérationnelles et charges de structures (annexe 9)

* **Scénario 1** : pas de conditionnement

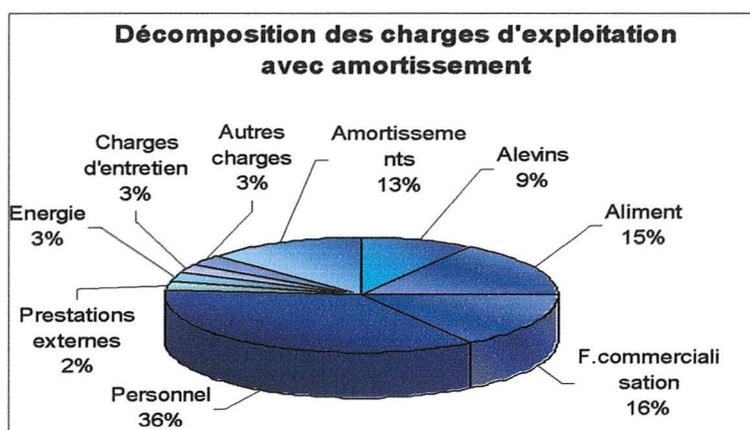


Figure 12 : décomposition des charges d'exploitation pour le scénario 1 en pourcentage.

En décomposant les charges d'exploitation, on s'aperçoit que quatre postes sont supérieurs à 10 %, le plus important sur la Réunion étant celui du personnel (36 %). A la même hauteur on retrouve la dotation aux amortissements, les frais d'aliment pour ombrine, et la commercialisation du poisson.

Les investissements étant élevés, il est logique de retrouver la dotation aux amortissements à une valeur de 13 %. L'aliment pour ombrine étant importé de métropole, les charges pour ce poste sont fortes. De même pour la commercialisation qui rappelle le est peut être sous estimée. Une stratégie plus avantageuse pour l'entreprise pourrait être la vente

directe du poisson à la ferme à un intermédiaire. Il ferait sa marge après le conditionnement et la livraison.

Le poste juvénile, à 9 %, reste plus important que le reste des charges, il pourrait augmenter dans l'avenir si l'entreprise optimise sa production.

* **Scénario 2** : conditionnement sans livraison (sous-traitée)

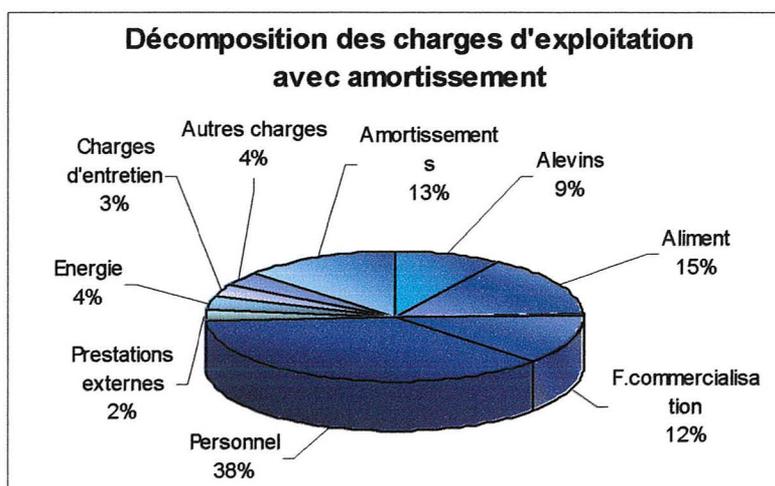


Figure 13 : décomposition des charges d'exploitation pour le scénario 2 en pourcentage.

On retrouve les mêmes proportions que dans le premier scénario, le poste commercialisation diminue un peu au détriment du poste personnel qui augmente de 2 %, conséquence du treizième mois attribué aux ouvriers pour le conditionnement.

* **Scénario 3** : conditionnement et livraison

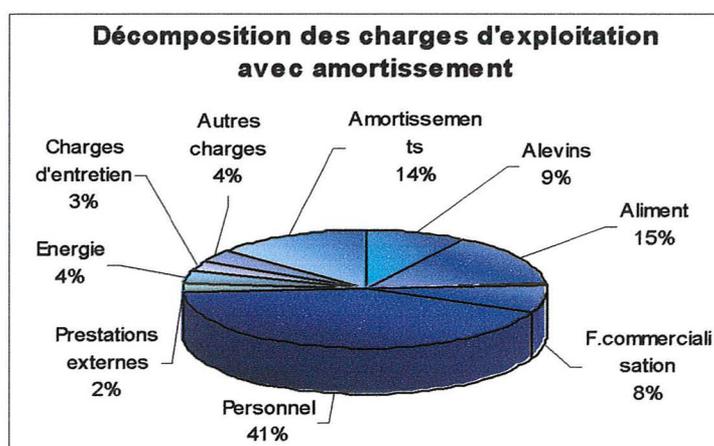


Figure 14 : décomposition des charges d'exploitation pour le scénario 3 en pourcentage.

On observe le même phénomène que dans le scénario précédent, le poste personnel augmente et le poste commercialisation diminue. En fait la part du travail de livraison auparavant attribuée au poste commercialisation vient s'ajouter au personnel par l'intégration d'un livreur dans l'équipe de l'entreprise.

Pour les trois scénarios, on conserve les mêmes proportions pour chaque poste, avec le poste personnel qui représente la plus grosse charge de l'entreprise, environ 1/3.

En fait, l'activité de conditionnement vient se répartir dans les charges de personnel et les autres charges où sont comptabilisées la consommation d'eau, d'électricité et surtout les fournitures de conditionnement.

Les valeurs augmentent avec les scénarios mais de façon proportionnelle dans les différents postes.

3.8 Calcul des recettes.

Pour chaque cycle, calibre et type de client, en fonction des objectifs de production et des prix de vente (1, 2 et 3) fixés dans le classeur Hypothèses/Résultats, on calcule les recettes réalisées.

On obtient un tableau récapitulatif des recettes par cycle et à l'année.

Tableau 9 : recettes réalisées par cycles et par an pour les trois prix de ventes proposés.

	Cycle 1	Cycle 2	Cycle 3	Année
CA Réalisé () 1	211 875	94 125	211 875	517 875
CA Réalisé () 2	197 750	87 850	197 750	483 350
CA Réalisé () 3	183 625	81 575	183 625	448 825

IV - RESULTATS DE L'ANALYSE FINANCIERE ET DISCUSSION

A/ STRUCTURE DES COUTS DE PRODUCTION ET PRIX DE REVIENT

Les coûts de production de l'ombrine sont calculés à plusieurs niveaux pour chaque cycle et chaque calibre :

- Poisson dans la cage (pas de pêche ni de conditionnement),
- Poisson bord de quai (pas de conditionnement ni de livraison),
- Poisson conditionné (pas de livraison),
- Poisson livré.

A partir du modèle, l'entreprise pourra orienter ses choix stratégiques concernant le conditionnement et la livraison du poisson.

Le montant global des charges fixes (incluent charges de structure, dotation aux amortissements et frais financiers) sont ventilés sur les trois cycles en fonction du volume de production de chacun. Cette proportion (en pourcentage) se trouve dans le classeur Hypothèses/Résultats au niveau des objectifs de production.

Importance du cycle sur la production annuelle
40,91%
18,18%
40,91%

De même, pour chaque cycle, les charges fixes sont de nouveau attribuées selon le volume de production de chaque calibre par rapport au volume total du cycle.

Cette façon de procéder permet de répartir équitablement toutes les charges fixes dans les trois cycles et pour chaque calibre, le tout fonction du volume de production.

Plus le niveau de calcul est précis (recherche d'un coût de production pour chaque calibre et chaque cycle), plus il est difficile de trouver la méthode idéale pour la répartition des charges. L'objectif étant de faire le choix le plus proche possible de la réalité.

Tous les coûts de production sont calculés avec et sans les amortissements ainsi que pour les frais financiers.

Tableau 10 : exemple de calcul des coûts de production pour le cycle 1 (euros/kg).

	Description des charges	400	800	1200	TOTAL
CYCLE 1	Quantités produites (kg)	10000	15250	3000	28250
	Charges opérationnelles				
	alevins	9351,04	7427,52	1004,48	17783,04
	aliment	9694,84	17015,10	3602,89	30312,83
	frais vétérinaires	96,95	170,15	36,03	303,13
	Charges de structures	27661,18	42183,31	8298,36	78142,85
	Amortissement	8425,56	12848,98	2527,67	23802,20
	Coûts de production (hors amortissement)	4,68	4,38	4,31	4,48
	Coûts de production (avec amortissement)	5,52	5,22	5,16	5,32
	Frais Financiers	1126,06	1717,24	337,82	3181,11
	Coûts de production (hors amortissement)	4,79	4,49	4,43	4,59
	Coûts de production (avec amortissement)	5,64	5,34	5,27	5,43

La façon de répartir les charges de structure, les amortissements et les frais financier font que les coûts de production pour les trois cycles pour le même calibre sont identiques.

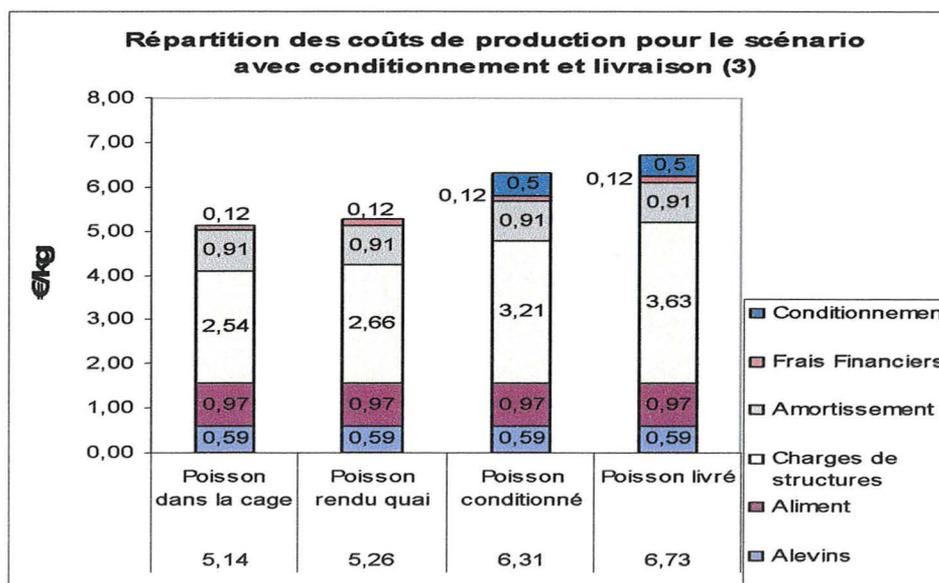
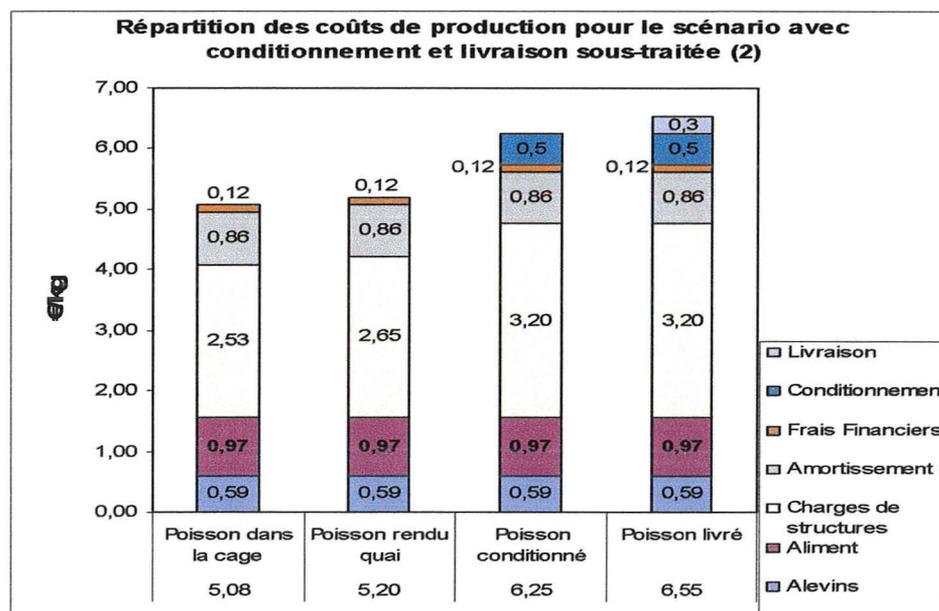
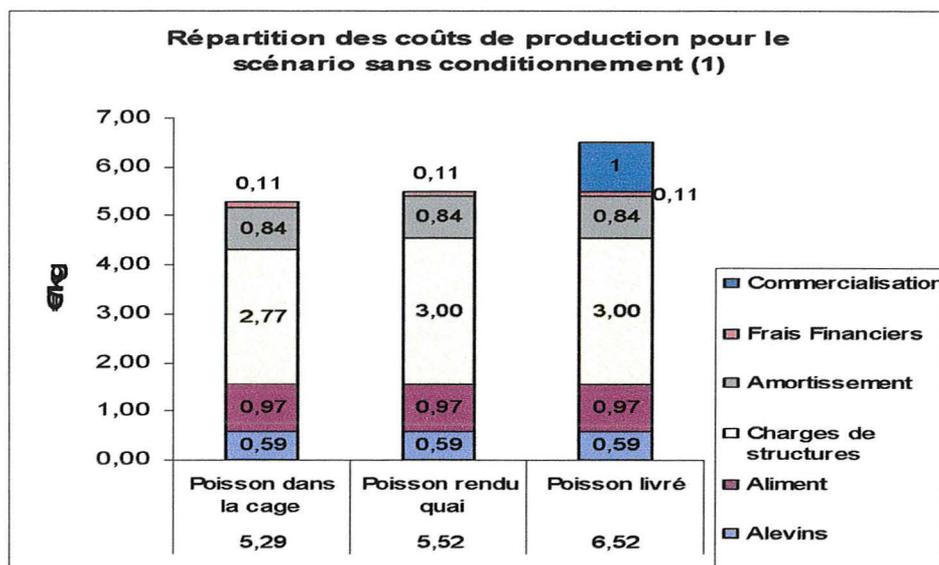
En revanche, en examinant les coûts de production par calibre, on remarque qu'il est plus intéressant de produire du gros poisson que du 400 g. Ceci s'explique par le fait que pour avoir la même quantité de production en kg, on a besoin de moins d'alevins pour faire des poissons de 1,2 kg.

Cette tendance peut s'inverser si les coûts de l'aliment augmentent fortement, les indices de conversions étant moins bons pour les gros poissons. Les charges en aliment seraient alors beaucoup plus fortes et il faudrait mieux faire du 400 g.

Les coûts de production par cycles ne sont pas les mêmes avec cependant peu de différences, on va donc s'intéresser aux coûts pour l'ensemble des trois cycles (à l'année) en comparant les différents niveaux (poisson dans la cage, rendu quai et livré) et pour les différents scénarios.

Les amortissements et les frais financiers sont inclus dans cette comparaison.

La première observation qui concerne les trois scénarios montre que les prix de revient du poisson livré sont supérieurs au prix de vente pratiqué actuellement sur la Réunion. L'entreprise ne réalise aucune marge lorsque toutes les charges sont prises en compte, amortissement et frais financiers compris. Une solution provisoire dans l'attente d'une augmentation des prix de vente, fonction de la demande des consommateurs et des clients, serait de vendre le poisson entier brut ou conditionné à la ferme, aux clients ou à des intermédiaires, pour pouvoir réaliser une marge. Cette solution ne pourra être rentable pour l'entreprise que si les prix d'achats des intermédiaires restent supérieurs aux coûts de production.



Figures 15, 16 et 17 : répartition des charges pour les coût de production des scénarios 1, 2 et 3.

Pour le scénario 1, seules les charges de structure augmentent pour le poisson rendu quai et le poisson livré, augmentation due aux charges de personnel pour l'activité de pêche et la consommation liée à l'abattage du poisson. La commercialisation vient s'ajouter en plus des charges du poisson rendu au quai.

Si on compare le premier scénario avec les deux autres, les coûts de production sont plus élevés pour le poisson rendu au quai, 5,5 /kg, contre 5,23 /kg en moyenne.

Quand l'entreprise conditionne le poisson (scénarios 1 et 2), les charges de structure du poisson dans la cage sont plus élevées. On enlève dans les salaires la part de travail liée à la pêche mais aussi au conditionnement. Par contre les investissements de base pour l'atelier de conditionnement et l'achat du véhicule réfrigéré (scénario 3) font que les amortissements augmentent.

L'activité de conditionnement vient s'ajouter dans les charges de structure, comme l'activité de livraison pour le scénario 3.

En revanche les prix de revient du poisson livré deviennent supérieurs quand l'entreprise réalise son conditionnement et sa livraison, sous hypothèse que les estimations des frais de commercialisation et de conditionnement approchent au mieux la réalité.

Le manque de données sur Mayotte et Maurice ne permet pas de faire une comparaison avec la Réunion.

Par comparaison avec les coûts de productions obtenus en Martinique, soit 8,2 /kg pour l'ombrine préparée et livrée, amortissements des investissements compris, les prix de revient de l'ombrine à la Réunion atteignent un maximum bien inférieur de 6,73 /kg pour le scénario 3. De plus ces coûts sont calculés hors amortissements des investissements et hors prise en compte des frais financiers (Gauthier A. E., 2001).

L'étude en Martinique porte sur une production artisanale de 12 tonnes par an, avec des prix de référence pour les intrants beaucoup plus élevés qu'à la Réunion :

- 0,76 euros le juvénile contre 0,32 euros pour la Réunion,
- 1,13 /kg d'aliment contre 0,884 /kg à la Réunion,
- Un indice de conversion de 1,4 qui ne peut s'ajuster à la croissance de l'ombrine.

En comparaison d'autres filières comme celle du silure glane (*Silurus glanis*), les coûts de productions de l'ombrine à la Réunion sont élevés. Ceci est sûrement du aux prix des intrants et aussi aux investissements importants, la plupart de ces deux facteurs étant importés de métropole (A.Tocqueville, 2001).

Tableau 11 : coûts de production du silure glane en france.

Mode d'élevage	Coût production silure entier (/kg)	Coût production silure filets (/kg)
Bassins	2,45	8,75
Cages	2,38	
Bâtiments circuit ouvert	4,79	14,13
Bâtiments circuit fermé	5,03	14,69
Circuit fermé optimisé (1)	4	11,47
Circuit fermé optimisé (2)	3,92	11,28

(Source : A. Tocqueville)

Les coûts de production du bar (*Dicentrarchus labrax*) en méditerranée sont plus élevés que ceux de l'ombrine à la Réunion, pour obtenir au final des poissons de plus petite taille.

Tableau 12 : coûts de production du bar (*Dicentrarchus labrax*) en Méditerranée.

Elevage du Bar (<i>Dicentrarchus labrax</i>) Mode artisanale : 30 t/an	Coût de production (hors amortissements et FF)	Coût de revient (hors FF)
Evaluation de 1994	6,36 /kg	7,85 /kg
Evaluation de 1998	8,96 /kg	10,97 /kg

(Source : Paquote, 1998)

L'important pour la ferme aquacole, quelque soit le type de production, est d'avoir des coûts de production en accord avec les prix de vente pratiqués sur le marché, ce qui n'est pas le cas de l'ombrine à la Réunion.

La baisse des coûts de production passe par une diminution du prix des intrants, surtout de l'aliment, mais aussi des charges de personnel. Pour cela il est possible d'augmenter le volume de production en changeant la structure de l'entreprise en ferme de production semi-industrielle proche des 200 tonnes à 300 tonnes par an.

B/ ANALYSE FINANCIERE ET RENTABILITE

L'analyse financière prend en compte toutes les charges, elle s'effectue donc sur le poisson livré. Le modèle permet d'évaluer la rentabilité du projet sur une période de 10 ans.

Deux niveaux d'analyse financière sont proposés :

- Analyse avant prise en compte du financement,

Les **Soldes Intermédiaires de Gestion** (SIG) aboutissent au résultat brut d'exploitation (RBE) qui correspond au résultat dégagé par l'entreprise pour une année de routine (exercice=recettes-charges) (**annexe 10**).

Les REB sont positifs pour les trois prix de vente proposés (7,50 /kg, 7 /kg et 6,5 /kg) et pour les trois scénarios, sauf pour le scénario 3 au prix de vente de 6,5 /kg.

Le REB ne prend pas en compte les frais financiers et il correspond au résultat d'une année d'exploitation en routine.

Avant de poursuivre l'analyse, on peut prévoir que le prix de vente 3 ne permettra pas à l'entreprise de dégager des recettes suffisantes et ne permet pas au projet d'être viable.

Les **ratios de rentabilité** permettent de déterminer les risques que peut supporter une entreprise en cas de pertes exceptionnelles.

Deux ratios sont intéressants pour notre analyse, le premier ne prend pas en compte l'amortissement, le deuxième le prend en compte (**annexe 11**) :

- Le taux de marge d'exploitation (Excédent brut d'exploitation/Chiffre d'affaire).
- Le taux de marge bénéficiaire (Résultat d'exploitation/Chiffre d'affaire).

Les taux de marge bénéficiaire, positifs pour les trois scénarios, ne permettent pas à l'entreprise de supporter un risque non maîtrisé (risque climatique) comme la perte d'un cycle.

Seul le prix de vente 3 à 7,5 /kg laisse une marge nécessaire, le résultat d'exploitation excède toujours de 10 % minimum le chiffre d'affaire.

Les calculs de la **Valeur Ajoutée Nette (VAN)** et du **Taux de Rentabilité Interne (TRI)** nécessitent une actualisation des soldes des années n+1, n+2 etc. pour les ramener à leurs valeurs actuelles. Pour des projets où les risques sont importants, et en particulier dans le contexte des DOM, le taux d'actualisation à considérer est de 8 % (**annexe 12**).

La VAN correspond au solde de trésorerie cumulé et actualisé de la dernière année. S'il est négatif, l'entreprise n'est pas rentable.

Le TRI représente le taux d'intérêt maximum que peut supporter le projet, pouvant être payé par tous les capitaux investis dans le projet. Si la VAN est négative, le TRI n'est plus significatif.

Pour les scénarios 1 et 2, au prix de vente 1 de 7,5 /kg, la VAN est positive et le TRI laisse envisager que le projet sera rentable après financement. Le scénario 3 n'est pas rentable avant la prise en compte des frais financiers.

- Analyse avec frais financiers.

La même démarche est appliquée en intégrant les frais financiers pour le SIG et l'analyse de rentabilité. Pour les ratios de rentabilité, seul le taux de marge bénéficiaire change.

Comme prédit par les résultats précédents, les scénarios 1 et 2 sont rentables au prix de vente 1 et aucun ne l'est pour les autres prix de vente.

Cela laisse envisager que si les prix de vente sur le marché n'augmentent pas, l'entreprise n'est pas viable à long terme. Les bénéfices réalisés ne suffisent pas à couvrir les charges, les amortissements et les frais financiers sur une année de routine.

Les taux de marge bénéficiaire restent positifs et élevés pour le prix de vente 1, pour les autres ils sont faibles voir négatifs.

Dans un deuxième temps on réalise une analyse de rentabilité des capitaux propres.

Le compte d'exploitation prévisionnel permet de calculer les bénéfices nets de l'entreprise sur toute la période considérée (11 ans), en incluant les frais financiers, la dotation aux amortissements et les impôts (**annexe 13**).

L'entreprise ne réalise pas de bénéfices pour le prix 3

Les temps de retour sur investissement, dans la feuille investissement, pour les prix 2 et 3, sont supérieurs à 9 ans. L'entreprise ne dégage pas assez de bénéfices pour supporter les charges.

En revanche, quelque soit le scénario et le prix de vente, l'entreprise garde une capacité d'autofinancement proportionnelle au revenu d'exploitation. C'est ce que l'on appelle le cash-flow, c'est le résultat net (prise en compte des frais financiers et des impôts) sans les amortissements qui ne sont pas retirés.

Le cash-flow va être mobilisé pour le remboursement du capital, pour l'augmentation du fond de roulement et pour les réinvestissements. Cela correspond au tableau **Emplois-Ressources** qui intègre les sources de financement, y compris les subventions (**annexe 14**). Le passif du bilan représente les ressources et l'actif du bilan les emplois (utilisation des ressources).

Dans un deuxième temps, les soldes obtenus sont réactualisés au taux de 8 % et sont cumulés. La différence du solde actualisé cumulé de la dernière année du projet et des

capitaux apportés donne le **Bénéfice actualisé net du projet (annexe 15)**. En d'autres termes l'entrepreneur voit si le projet couvre sa mise de départ, si non il a perdu de l'argent et le projet n'est pas rentable.

Pour les scénarios 1 et 2 les capitaux propres sont rentables aux prix de ventes 1 et 2 mais pas au prix de vente 3, celui pratiqué sur la Réunion. Souvent le calcul de la VAN donne un projet non rentable alors que les capitaux sont rentables. En effet les subventions permettent à l'entreprise d'avoir un solde positif alors que la VAN n'intègre pas cette source de financement extérieure.

Enfin pour finir, le modèle calcule le taux d'endettement, représenté par le rapport entre les emprunts et les capitaux apportés (capitaux propres et subventions).

Tableau 13 : exemple de calcul du taux d'endettement.

Total emprunt (hors subvention)	219 137,72
Capitaux propres	162 246,82
Subventions	329 708,45
Taux d'endettement	44,54%

(emprunts/(capitaux propres + subventions))

Ce taux ne dépasse pas les 45 % pour les 3 scénarios. Avec 44,54 % le scénario 2 possède le plus fort taux d'endettement.

Pour faciliter la lecture de l'analyse financière et de rentabilité, les principaux résultats des trois scénarios sont synthétisés dans la feuille résultats de classeur Hypothèses/Résultats.

Tableau 14 : tableau des résultats du projet sans conditionnement et sans livraison (sous-traités).

Classeur Economique			
Critères de l'analyse			
	CA1 7,5	CA2 7	CA3 6,5
Charges effectives	315647	315647	315647
Chiffres d'affaire	525375	483350	448825
Taux de marge bénéficiaire avant Fin.	16%	8%	1%
Taux de marge bénéficiaire après Fin.	14%	7%	0%
Temps de retour sur investissement (an.)	5	7	+ de 9
Taux d'endettement	34,29%	34,29%	34,29%
Rentabilité du projet (hors FF)	Rentable	Non rentable	Non rentable
TRI (%)	19%	3%	#NOMBRE!
Rentabilité du projet (avec FF)	Rentable	Non rentable	Non rentable
TRI (%)	16%	-1%	#DIV/0!
Rentabilité des capitaux propres	Rentable	Rentable	Non rentable
Coût de revient du poisson livré (/kg)	6,41	6,41	6,41
Coût de revient du poisson livré avec F.F. (/kg)	6,53	6,53	6,53

En terme de rentabilité, le premier scénario surpasse les autres mais sous condition que les frais de commercialisation ont été bien estimés. En règle générale, pour le prix de vente de 6,5 /kg, aucun projet n'est viable. Les prix de ventes doivent augmenter sous peine de voir disparaître la filière de l'ombrine à la Réunion.

Cependant le modèle ne correspond pas en tous points avec la ferme aquacole Aquamarine de Bourbon, de part sa structure et ses investissements. Cette ferme s'est créée en deux étapes avec dans un premier temps un pilote expérimental puis l'installation des cages de l'entreprise. Aquamarine nécessite tout de même des besoins importants en trésorerie, le fond de roulement étant souvent le frein pour ce type d'entreprise.

C/ANALYSE DE SENSIBILITE

L'analyse de sensibilité consiste à faire varier les paramètres biologiques, les volumes de production mais surtout les données économiques du projet.

Les tableaux sont identiques à ceux de la feuille résultat et présentent les principales informations sur la rentabilité de l'entreprise.

Les résultats de l'analyse de sensibilité se comparent à des hypothèses de référence dont les valeurs se basent sur le marché Réunionnais.

Tableau 15 : hypothèses de référence du modèle basées sur les valeurs pratiquées à la Réunion.

<i>Hypothèses de références</i>				
CALIBRES	400 g	800 g	1200 g	
Quantités à commercialiser au cycle 1	10000	15250	3000	kg
Quantités à commercialiser au cycle 2	2000	8550	2000	kg
Quantités à commercialiser au cycle 3	5000	20250	3000	kg
Taux de survie	85,00%	81,50%	79,50%	
Indices Conversions	0,9	1,2	1,4	
Prix de l'alevin	0,32	0,32	0,32	/kg
Prix de l'aliment	0,884	0,884	0,884	/kg
Frais de conditionnement	0,5			/kg
Frais de livraison	0,3			/kg
Frais de commercialisation	1			/kg

Les quantités à commercialiser ont été choisies de façon à optimiser les ventes pendant la période la plus favorable sur le marché, la période hivernale.

Dans les simulations de l'analyse de sensibilité, on teste les trois scénarios aux trois prix de vente pour déterminer les seuils de rentabilité de l'entreprise.

Pour les hypothèses de référence, aucun scénario n'est rentable au prix de vente de la Réunion et ce pour la VAN et les capitaux propres. Pour le prix de vente 2, à 7 /kg, seuls les capitaux propres sont rentables donc l'entreprise réalise des bénéfices qui permettent le recouvrement des capitaux apportés par l'entrepreneur. Au prix de vente 1, les deux premiers sont rentables en tous points, le troisième lui n'est pas rentable après la prise en compte des frais financiers.

Avec les hypothèses de référence, le scénario 1, qui sous-traite la commercialisation, est de loin le plus rentable des 3. C'est aussi celui qui présente le coût de revient le plus bas.

Aucune étude sur les scénarios au prix de vente 3 ne sera présentée, les seuils de rentabilité n'étant pas réalistes.

1. Variations du prix de l'alevin

- Scénario 1 : Pour avoir un projet rentable au prix de vente 2, il faudrait descendre le juvénile à 0,17 Ce résultat montre la fragilité du projet qui ne peut être viable. A la différence, le projet au prix de vente 1 peut subir une forte hausse du prix du juvénile (0,43) avant de voir sa rentabilité avec les frais financiers devenir négative (**annexe 16**). Il faut monter jusqu'à 0,49 pour voir le projet non rentable avant les frais financiers.

- Scénario 2 : Ce scénario, plus fragile que le précédent, atteint des seuils de rentabilité bien inférieurs. Pour avoir un projet rentable au prix 2, le juvénile doit coûter 0,13 €, alors qu'au prix 1, le juvénile peut monter jusqu'à 0,39 € pour que le projet reste rentable (**annexe 17**).
- Scénario 3 : De loin le moins rentable de tous puisque le juvénile doit baisser à 0,3 et 0,1 €, respectivement pour les prix de vente 1 et 2.

2. Variations du prix de l'aliment

- Scénario 1 : Pour avoir un projet rentable au prix 2, l'aliment doit subir une baisse importante jusqu'à 0,61 €/kg. Cas de figure peu probable à la Réunion du prix de l'aliment importé de métropole. Le prix de vente 1 permet une hausse du prix de l'aliment à hauteur de 1 €/kg avant d'avoir un projet non rentable (**annexe 18**).
- Scénario 2 : Si l'entreprise réalise son conditionnement, le prix de vente 2 devient rentable pour un aliment à 0,55 €/kg, un seuil plus bas que pour le premier scénario. En revanche, au prix 1, le scénario permet une hausse du prix de l'aliment comme dans le scénario précédent à 1 €/kg.
- Scénario 3 : Pour avoir un projet rentable au prix 2, l'aliment doit être à 0,38 €/kg contre 0,83 €/kg pour le prix 1 qui subit une baisse, contrairement aux deux premiers scénarios.

3. Variations combinées des prix du juvénile et de l'aliment ombrine

L'objectif ici est de simuler les perspectives de variations des prix sur la Réunion pour voir quel scénario sera le plus rentable et pourra amortir les variations si elles sont importantes.

- Scénario 1 : Avec une légère augmentation du juvénile et une forte baisse de l'aliment, seul le prix 1 est rentable, la baisse du prix de l'aliment n'étant pas assez forte pour permettre au prix 2 d'être rentable. Le prix 1 peut subir une forte hausse du prix du juvénile jusqu'à 0,44 € pour un aliment qui a peu baissé, 0,85 €/kg. Le scénario 1 au prix de vente 1 est le plus robuste.
- Scénario 2 : On note les mêmes observations que le scénario précédent, mais celui-ci ne peut pas subir les mêmes augmentations. En effet pour un prix du juvénile identique à 0,44 €, l'aliment doit baisser à 0,78 €/kg pour que le scénario soit rentable (**annexe 19**). Toutefois le juvénile ne devrait pas augmenter autant, ce qui laisse une marge sur la baisse du prix de l'aliment.
- Scénario 3 : Ce scénario, qui n'est pas rentable avec les hypothèses de référence, présente une fragilité devant une augmentation du juvénile qui doit alors être compensée par une forte baisse de l'aliment. Pour un aliment à 0,8 €/kg l'alevin ne peut dépasser 0,33 €, autrement dit pas d'augmentation.

Comme pour les simulations précédentes, le scénario 1 présente la meilleure rentabilité mais surtout il peut faire face à des variations importantes des coûts de l'alevin et de l'aliment.

Toutefois le scénario 2 reste rentable et peut envisager de le rester avec les perspectives de fluctuation du prix des intrants sur la Réunion.

4. Variations des frais de commercialisation

- Scénario 1 : Les frais de commercialisation jouent un rôle important dans la rentabilité de l'entreprise. Les frais pour ce scénario sont peut être sous-estimés donc on teste une augmentation, inutile de rappeler que seul le prix 1 pourra être rentable. L'entreprise ne peut supporter une forte hausse sur la commercialisation puisqu'à partir de 1,3 €/kg le projet n'est plus rentable (**annexe 20**). La commercialisation est le paramètre le plus sensible de ce scénario, ne permettant pas une grosse marge à l'entreprise.
- Scénario 2 : Pour ce scénario aussi la commercialisation représente un impact important sur les résultats financiers. Les frais de livraison ne devraient pas augmenter mais plutôt baisser alors que les frais de conditionnement sont peut être sous-estimés et devrait donc augmenter. Pour une livraison à 0,2 €/kg, le conditionnement ne peut augmenter que de 0,2 centimes d'euros pour atteindre 0,7 €/kg. Au-delà d'une commercialisation à 0,9 €/kg, l'entreprise ne peut présenter un bilan positif (**annexe 21**).
- Scénario 3 : Pas beaucoup d'avenir pour l'entreprise dont les frais de conditionnement doivent baisser de 0,1 € pour permettre une rentabilité fragile. Pour arriver à une entreprise rentable, il faut revoir les montants des investissements et même le personnel qui demande le plus de charge pour une ferme aquacole à la Réunion.

Point sensible de la rentabilité de l'entreprise, la commercialisation ne peut pas subir de grosses variations pour garder des entreprises rentables. Le scénario 1 qui pouvait amortir les intrants ne peut pas le faire pour la commercialisation, la différence entre le prix de vente et le coût de revient ne le permet pas.

5. Variations du volume de production

Les coûts de production sont croissants du 400 g au 1 200 g. On teste pour chaque scénario une production monocalibre dans les extrêmes. Aucun scénario n'est rentable pour une production de 400 g mais ils le sont tous pour une production de 1 200 g, ce qui pourrait être la solution pour avoir des entreprises rentables (**annexe 22**).

Le 400 g correspond plus à des besoins en trésorerie et permet d'étaler les ventes toute l'année. Le choix des quantités à commercialiser dans les hypothèses de référence s'est porté sur une plus grosse quantité de 400 g mais peut être aurait il mieux valu faire plus de 1 200 g.

Il faut rappeler que l'itinéraire technique n'est pas fait pour une entreprise monocalibre en production de 400 g qui devrait réaliser plus de trois cycles par an pour optimiser l'outil de production.

Une simulation de perte du cycle 2 montre la fragilité des entreprises qui subissent une forte hausse des coûts de production ne permettant pas la rentabilité des scénarios et probablement pas la survie de l'entreprise (**annexe 23**).

6. Variations des taux de survie et de l'indice de conversion

Une augmentation de la survie correspond en réalité à une baisse des coûts en juvéniles, la baisse de l'IC à une baisse des coûts en aliment. On obtient à peu près les mêmes résultats que dans les trois premières simulations sur le prix des intrants.

Les scénarios 1 et 2 sont ceux qui permettent le plus de variations sur ces paramètres, sachant qu'il est difficile de prévoir ces fluctuations. Normalement avec l'évolution de la maîtrise technique ces paramètres devraient s'améliorer mais seul le recul permettra de le dire.

D/ DISCUSSION

Les résultats d'analyse financière dépendent de toutes les feuilles Excel des classeurs économiques mais surtout des investissements où il ne faut pas oublier de matériel. Il faut donc bien lister les besoins de l'entreprise que ce soit pour les investissements ou pour les charges de structure.

Les perspectives concernant le prix du juvénile à la Réunion ne sont compatibles qu'avec le 1^{er} prix de vente pour les deux premiers scénarios. En effet, à terme, le prix devrait augmenter pour que l'ARDA ne produise pas ses alevins à perte ou même si elle décide d'arrêter la production quand sa mission de transfert technique et d'accompagnement de la filière sera accomplie. Il existe des écloséries d'ombrine à Mayotte et à Maurice, les envois de larves sevrées ne posent pas de problèmes particuliers (pas de données sur les prix).

Le prix de l'aliment devrait baisser dans les prochaines années avec la construction d'une usine sur la Réunion. Cette usine proposera un aliment ombrine sûrement moins cher que celui importé de métropole dont les taxes de transport surévaluent son coût en sortie d'usine. L'aliment provenant de métropole est extrudé, celui qui sera proposé par l'usine sera pressé.

La baisse ne correspondra probablement pas à l'équivalent du transport mais permettra à l'entreprise de réaliser une marge plus importante sur le coût de production.

Cette baisse pourrait permettre au dernier scénario d'être rentable si le prix de l'aliment descend en dessous de 0,83 /kg.

Plusieurs montants ont été estimés, pour coller au mieux à la réalité, du fait du manque de données sur la filière naissante de l'ombrine à la Réunion. Toutefois le modèle offre la possibilité à l'utilisateur de pouvoir faire varier plusieurs paramètres importants comme les frais de commercialisation.

Les perspectives d'amélioration du modèle actuel concernent :

- Une interactivité entre l'équation de la courbe de croissance et le modèle pour permettre une mise à jour continue sur le suivi des lots,
- La prise en compte du rôle de la température dans les performances de croissance de l'ombrine à la Réunion.
- Une optimisation de l'outil de production si le marché absorbe toute l'offre, voir une réorientation sur les calibres à proposés, ce qui modifierait l'itinéraire technique et le modèle de ferme.

Les coûts de production de l'ombrine supérieure à 1 200 g sont moins élevés que ceux du poisson de 400 g. Si la demande est forte pour des gros poissons, il serait peut être intéressant de réorienter la production vers ce calibre commercial en proposant tout de même

du poisson de 800 g important pour la trésorerie (pour augmenter la période de commercialisation) mais aussi pour le marché (pour proposer des produits différents).

Les perspectives futures de production seront surtout fonction de la capacité d'absorption du marché local mais aussi des capacités d'approvisionnement en juvéniles, ce qui à terme pourra aboutir à une intensification de la production en baie de Saint Paul par l'installation d'autres fermes ou par l'augmentation des capacités de production d'Aquamarine de Bourbon (augmenter le nombre de cages, le volume des filets...).

La baie peut accueillir plusieurs centaines de tonnes d'ombrine par an si l'étude d'impact prévue confirme le bon respect de l'environnement de ce type d'exploitation.

Le modèle a été conçu pour un élevage de l'ombrine en baie de Saint Paul et ne peut être utilisé comme modèle universel, compte tenu de l'extrême diversité des modes d'élevage en aquaculture (**annexe 24**).

CONCLUSION

L'objectif du modèle est, dans un premier temps, de tester la viabilité technico-économique de l'élevage de l'ombrine tropicale à la Réunion et, dans un deuxième temps, d'orienter les stratégies des exploitants dans leurs choix pour la commercialisation du poisson.

Les charges importantes des entreprises entraînent des coûts de revient élevés, supérieurs à 6 pour tous les scénarios, dont la part la plus importante est attribuée aux charges de personnel (environ 40 %) mais aussi au prix des intrants (prix de l'alevin et de l'aliment). L'analyse de sensibilité montre que seul le scénario 1 peut subir des variations importantes du prix des intrants sans remettre en cause sa rentabilité. Les deux autres scénarios sont plus fragiles, surtout quand l'entreprise doit réaliser son conditionnement et sa livraison.

Les coûts de production du poisson de 1 200 g sont plus faibles que ceux du poisson de 400 g et à peu près égaux au calibre 800 g. Il serait intéressant d'orienter la production vers ce calibre si le marché absorbe toute la production. Les poissons portion de 400 g correspondent plus à un besoin en trésorerie pour permettre d'avoir des ventes toute l'année.

Les gros poissons sont plus intéressants à introduire sur le marché pour une transformation future des produits, ils sont actuellement vendus entiers pour des plats familiaux.

Les stratégies de commercialisation représentées par les 3 scénarios ont été testées dans l'analyse de sensibilité par la variation des frais de conditionnement et de livraison. Les résultats montrent la part importante de ces frais dans les charges de l'entreprise qui ne peut subir de grosses variations. Même le scénario 1, de loin le plus rentable, possède une faible marge (0,2) sur ses frais de commercialisation fixés à 1 dans les hypothèses de référence.

Au vu des résultats, on peut d'ores et déjà dire que, dans les conditions actuelles, la filière de l'ombrine à la Réunion ne pourra se développer que si les entreprises sont rentables sans les subventions européennes.

Pour obtenir cette viabilité, il est nécessaire que le prix de vente augmente, l'analyse de sensibilité montre qu'aucun scénario n'est rentable au prix pratiqué sur la Réunion. Le seuil de rentabilité se situe à 7,5 /kg soit 1 de plus que le prix actuel. C'est le scénario 1 le plus rentable, le scénario 2 reste fragile, avec des seuils de rentabilités plus étroits, ne pouvant pas amortir des augmentations de prix des intrants et des frais de conditionnement. Le dernier scénario nécessite des investissements et des charges de personnel supplémentaires pour réaliser le conditionnement et la livraison, augmentant les coûts de production qui ne peuvent assurer la rentabilité de l'entreprise.

L'amélioration des techniques d'élevage peut aboutir à une meilleure survie et un indice de transformation plus performants, mais il est difficile de prévoir l'évolution de ces facteurs. Cela correspondrait à des dépenses inférieures en alevins et en aliment.

Les points de blocage importants de l'élevage de l'ombrine marseillaise sont :

- Des investissements non négligeables,
- Des charges d'exploitation importantes,
- Des prix de vente trop bas,
- Des besoins en fond de roulement élevés.

BIBLIOGRAPHIE

- BOSC P. and GAUMET F., 2002.** Station d'aquaculture marine. Bilan d'activité 2002. ARDA La Réunion. 89 p.
- CALLEJA P. and PAQUOTTE P., 1995.** *Diagnostic technico-économique et aide à la gestion d'entreprise en aquaculture.* In. Aspects économiques de la production aquacole. Zaragoza : CIHEAM. P. 177-190. (Cahiers Options Méditerranéennes).
- FALGUIERE J.C. and GOYARD E., 1993.** *L'élevage de l'ombrine (Sciaenops ocellata) en Martinique : IV - Suivi zootechnique et économique du grossissement par des artisans pêcheurs.* Rapport interne de la Direction des Ressources Vivantes de l'IFREMER n°93-020 RA/Martinique, 20 p.
- FALGUIERE J.-C., ROSINE B. and GOYARD E. 1993.** *L'élevage de l'ombrine (Sciaenops ocellata) en Martinique : II – Grossissement en cages flottantes.* Martinique : IFREMER. Rapport Interne de la Direction des Ressources Vivantes n° 93018. 54 p.
- GAUTHIER A. E., 2001.** *Analyse technico-économique de l'élevage d'ombrine (Sciaenops ocellata) à la martinique – mode de production artisanal.* Rapport de stage ISTOM.
- GEM (Etudes et stratégies pour l'agro-alimentaire) and SOBRETAH., Juillet 2002.** *Marché potentiel en France de l'élevage de l'ombrine de Mayotte.* Rapport commandé par l'OFIMER et AQUAMAY. 48 p.
- GOYARD E., FALGUIERE J.-C. and ROSINE B. 1993.** *L'élevage de l'ombrine (Sciaenops ocellata) en Martinique : III – Etude prévisionnelle des coûts de production.* Martinique : IFREMER. Rapport Interne de la Direction des Ressources Vivantes n° 93 019. 82 p.
- GOYARD E., FALGUIERE J.C. and SOLETCHNIK P., 1993.** *L'élevage de l'ombrine (Sciaenops ocellata) en Martinique : I – Maturation des géniteurs et production d'alevins.* Rapport interne de la Direction des Ressources Vivantes de l'IFREMER n°93-017 RA/Martinique, 73 p.
- HOUEL S., FALGUIERE J.-C. and PAQUOTTE P. 1996.** *Analyse technico-économique de projets d'élevage d'ombrine (Sciaenops ocellata) en cages flottantes à la Martinique.* Martinique : IFREMER. Rapport Interne de la Direction des Ressources Vivantes n° 96-12. 65 p.
- OFIMER.** *Le marché du bar et de la daurade.* Note présentée au Conseil de Direction de l'OFIMER du 13 juin 2002. 10 p.
- SOLETCHNIK P., GOYARD E. and THOUARD E., 1990.** *Mise au point technique de l'élevage de l'ombrine tropicale, Sciaenops ocellata.* Rapport interne de la Direction des Ressources Vivantes de l'IFREMER n°90-045-RA/Martinique.
- SOLETCHNIK P., THOUARD E., GOYARD E., BAISNEE D., YVON Ch. and BAKER P., 1988.** *Premiers essais d'élevage larvaire de l'ombrine subtropicale (red fish) Sciaenops ocellata dans des conditions intensives en Martinique.* Cahiers du pôle n°17.
- TOCQUEVILLE A., 2001.** *Etude technico-économique de l'élevage du Silure glane (Silurus glanis) en France.* Rapprt AFSG – OFIMER. 120 p.

ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Présentation de l'ombrine tropicale (Fiche FAO)	43
Annexe 2 : Fiche recettes à base d'ombrine Mascarine	44
Annexe 3: Aperçu des hypothèses modifiables.....	45
Annexe 4: Croissance des 4 lots ARDA suivis en mer depuis 2001.....	46
Annexe 5 : Itinéraire Technique d'Élevage (ITE).....	47
Annexe 6 : Calcul des besoins en alevins (classeur Technique).....	48
Annexe 7 : Calcul des besoins en aliment (classeur Technique)	48
Annexe 8 : Exemple : tableau des investissements du scénario 2.....	49
Annexe 10 : Exemple : SIG du scénario 2 avant les frais financiers	50
Annexe 11 : Exemple : ratios de rentabilité du scénario 2 avant les frais financiers.....	51
Annexe 12 : Exemple : calcul de la VAN et du TRI pour le scénario 2 avant les frais financiers	51
Annexe 13 : Exemple : compte d'exploitation prévisionnel du scénario 2 sur les 5 premières années et pour les 3 prix de vente	52
Annexe 14 : Exemple : tableau emplois-ressources du scénario 2 pour les 5 premières années et pour les 3 prix de vente	52
Annexe 15 : Exemple : bénéfices actualisés net pour le scénario 2 au prix de vente 1	53
Annexe 16 : Rentabilité du scénario 1 avec une hausse du prix de l'alevin	53
Annexe 18 : Rentabilité du scénario 1 avec une hausse du prix de l'aliment, même résultat pour le scénario 2	54
Annexe 20 : Rentabilité du scénario 1 avec une hausse des frais de commercialisation.....	55
Annexe 21 : Rentabilité du scénario 2 avec une hausse des frais de commercialisation.....	55
Annexe 22 : Rentabilité du scénario 3 avec une production de 1 200 g	56
Annexe 23 : Rentabilité du scénario 1 avec la perte du cycle 2.....	56
Annexe 24 : Exemple de modes d'élevage en aquaculture.....	57

Annexe 1 : Présentation de l'ombrine tropicale (Fiche FAO).

1 Systématique

Embranchement :	Vertébrés
Classe :	Osteichthyens
Super ordre :	Perciformes
Famille :	Sciaenidae
Genre-espèce :	<i>Sciaenops ocellata</i> (Linnaeus, 1766)

Nom vernaculaire américain : Red Drum ou Red Fish

Nom vernaculaire français : Courbine, Ombrine tropicale ou subtropicale,
"Loups des Caraïbes".

2 Distribution-Répartition géographique

L'aire de répartition de cette espèce s'étend (dans le Golf du Mexique) de la "lagune Madre" du Mexique, à la pointe sud de la Floride. Sur la côte Atlantique, on la trouve de la Floride à New York.

Cette espèce n'existe pas en France, elle a été introduite en Martinique en 1987 et actuellement on la retrouve dans plusieurs autres pays (Asie, Panama, Israël, Mayotte, Réunion et Cuba).

3 Description

S. ocellata est un poisson de grande taille dont les plus grands spécimens font 155 cm, les individus de 100 cm sont fréquents. Le corps est allongé et légèrement comprimé latéralement, le dos est arrondi et le profil ventral presque droit. La bouche, horizontale, est en position inférieure avec des dents implantées en bandes sur les deux mâchoires.

La nageoire dorsale est bipartie, la partie antérieure constituée de 10 rayons mous. La nageoire caudale est légèrement concave chez l'adulte.

Sa couleur est gris argenté avec des reflets cuivrés, le dos est plus sombre. Une ou plusieurs taches noires, à la base de la caudale, caractérisent l'espèce. Le corps est recouvert de grosses écailles avec une ligne latérale très visible.

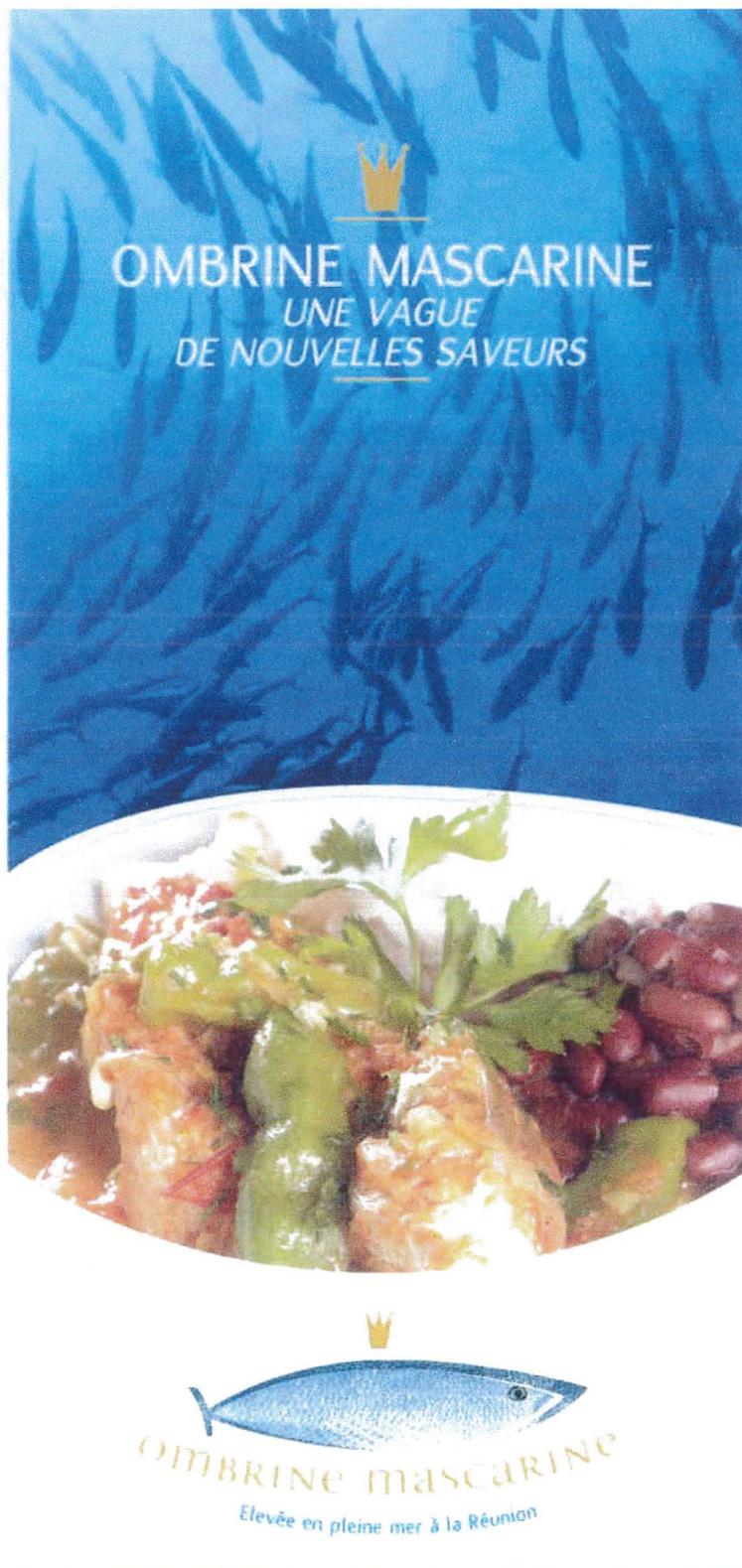
4 Cycle de vie dans le milieu naturel

Les pontes, qui sont de type fractionnées, se produisent en automne et sont centrées sur octobre avec une durée de 2 mois environ. Elles se produisent près des passes et des canaux, les œufs puis les larves, pélagiques durant les 8-10 premiers jours, se laissent porter par les courants à l'embouchure des estuaires où elles deviennent démersales pour s'alimenter dans les zones peu profondes.

Les juvéniles (8-10 jours), euryhalins, se nourrissent principalement de microbenthos et de petits invertébrés (de 15 à 75 mm selon la taille du juvénile). Les juvéniles atteignent l'âge de première maturité aux alentours de 4 ans et ils migrent peu hors des zones d'estuaires. Ils se nourrissent de poissons et de crustacés (crabe bleu *Callinectes sapidus*) avec une proportion de crustacés qui augmente avec l'âge.

Les adultes se nourrissent par ordre d'importance : les crustacés (crabes et crevettes), les poissons et les polychètes. Ils migrent avec les saisons.

Annexe 2 : Fiche recettes à base d'ombrine Mascarine



Annexe 3: Aperçu des hypothèses modifiables

HYPOTHESES TECHNIQUES ET ECONOMIQUES



Hypothèses à faire varier

A) Hypothèses technico-commerciales

Objectif de production	69,05	Tonnes par an MAX=69,05T	69050	kg par an	Importance du cycle sur la production annuelle
			28250	cycle 1	40,91%
			12550	cycle 2	18,18%
			28250	cycle 3	40,91%

Risqs moyens des alevins	3				g
Tailles marchandes	200	400	800	1200	g
Quantités à commercialiser (%)		25	64	12	%
Quantités à commercialiser par an		17000	44000	8000	kg
Quantités à commercialiser au cycle 1		10000	15250	3000	kg → MAXIMUM=28250 kg
Quantités à commercialiser au cycle 2		2000	8500	2000	kg → MAXIMUM=12550 kg
Quantités à commercialiser au cycle 3		5000	20250	3000	kg → MAXIMUM=28250 kg
TOT=69050 kg					
Durées d'élevage (depuis éclosion)	195	242	300	340	jours
Taux de survie	90,0%	87,0%	83,0%	80,0%	% cumulé depuis 3g
Indices de conversion cumulé	0,9	1,1	1,3	1,4	kg aliment / gain de poids
Durées de commercialisations		4	5	6	semaines
Durées du cycle en cumulé	6	8	10	11	mois depuis mise en cage

C) Hypothèses économiques

Prix de l'alevin	Cycle 1	Cycle 2	Cycle 3	euros/unité
	0,32	0,32	0,32	
Prix de l'aliment	400 g	800 g	1200 g	euros/kg
	0,884	0,884	0,884	
Frais vétérinaire	1%	% valeur de l'aliment		
Frais de conditionnement/commercialisation (sous-traité)	1	euros/kg		
Frais de conditionnement (avec atelier conditionnement)	0,5	euros/kg		
Frais de livraison (sous-traité)	0,3	euros/kg		

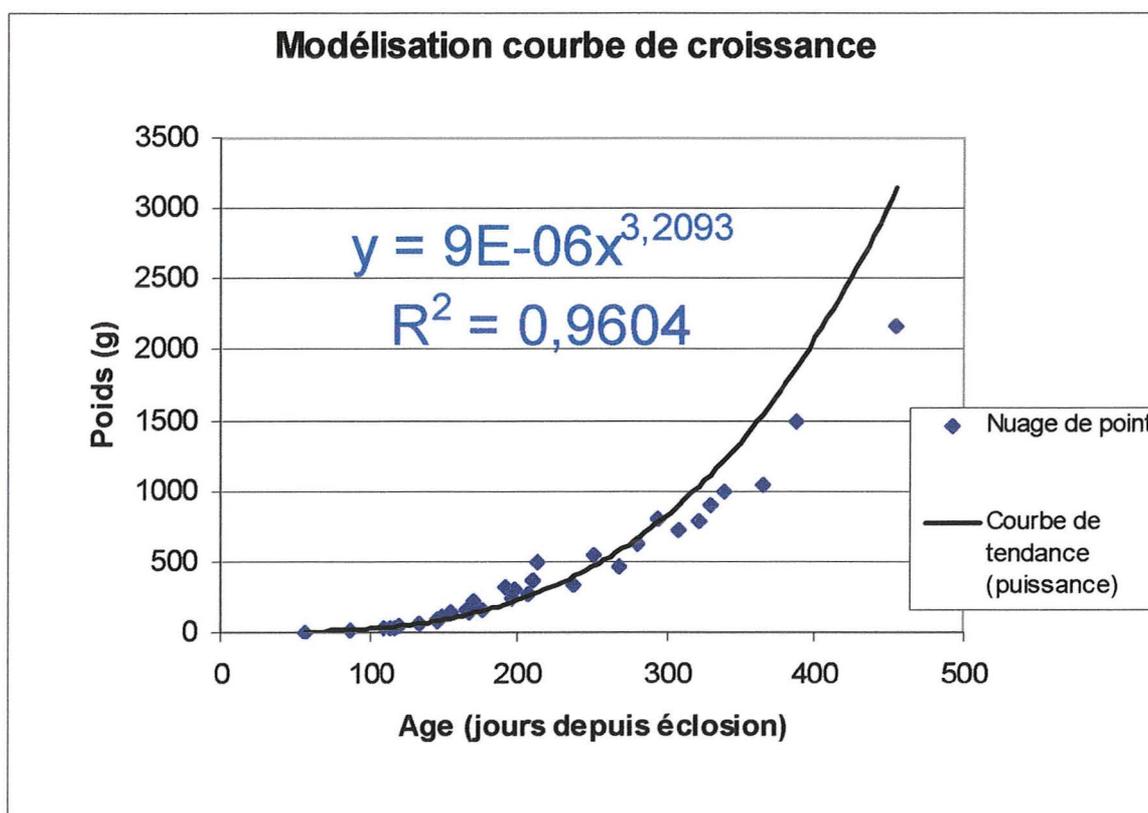
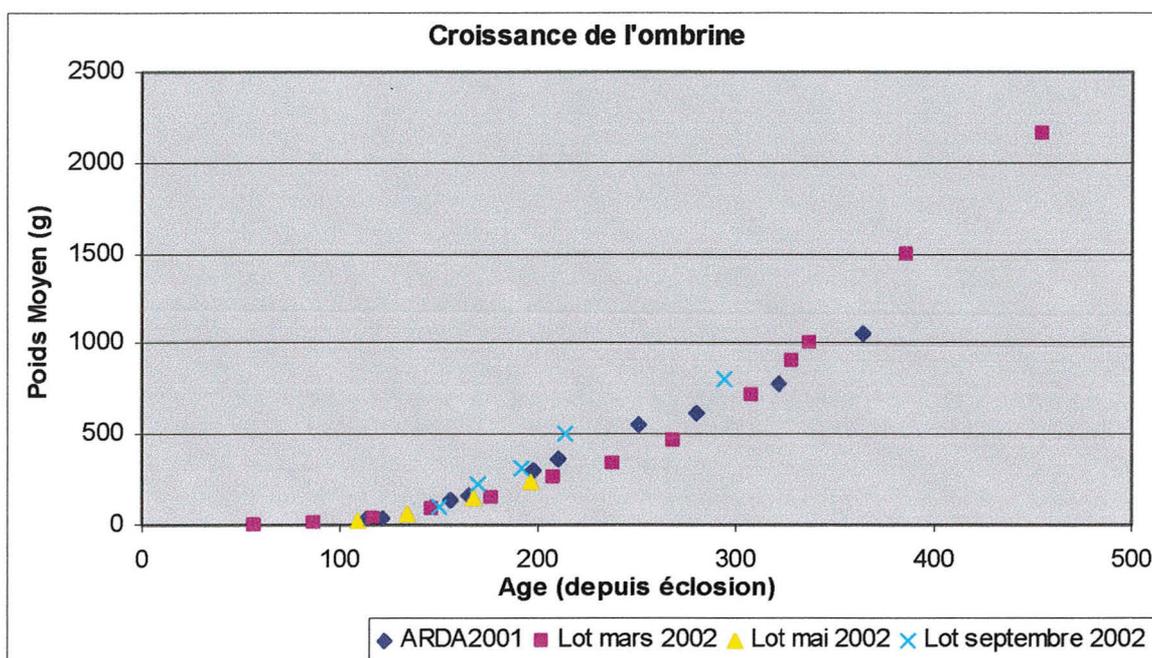
Poisson dans la cage		
Personnel	Salaire brut mensuel	Salaire brut annuel
Gestionnaire	3600	43200
Chef d'exploitation	2700	32400
Ouvriers (x3)	6750	81000
TOTAL	13050	123714

NB : On considère que l'activité de conditionnement correspond à 14% du travail

Part de travail sans la pêche/conditionnement:

79,00%

Annexe 4: Croissance des 4 lots ARDA suivis en mer depuis 2001



Annexe 5 : Itinéraire Technique d'Elevage (ITE)

Cycles d'élevage						Mois	Années
Cage 1 (12 m Ø)	Cage 2 (12 m Ø)	Cage 3 (8 m Ø)	Cage 4 (8 m Ø)	Cage 5 (12 m Ø)	Cage 6 (12 m Ø)		
Rappel des données de croissance						Janvier	Année 0
Poids	g	200	400	800	1200	Février	
Durée d'élevage (depuis éclosion)	jours	195	242	300	340	Mars	
Durée d'élevage (depuis 3 g en cage)	mois	4	6	8	9	Avril	
						Mai	
						Juin	
						Juillet	
						Août	
						Septembre	
						Octobre	
						Novembre	
						Décembre	
CYCLE 1						Janvier	Année 1
3 g	3 g					Février	
		CYCLE 2				Mars	
400 g	400 g	3 g	3 g			Avril	
800 g	800 g			CYCLE 3		Mai	
1200 g	1200 g	400 g	400 g	3 g	3 g	Juin	
		800 g	800 g			Juillet	
3 g	3 g	1200 g	1200 g	400 g	400 g	Août	
400 g	400 g			800 g	800 g	Septembre	
800 g	800 g	3 g	3 g	>1200 g	>1200 g	Octobre	
1200 g	1200 g	400 g	400 g	3 g	3 g	Novembre	
		800 g	800 g			Décembre	
3 g	3 g	1200 g	1200 g	400 g	400 g	Janvier	
400 g	400 g			800 g	800 g	Février	
800 g	800 g	3 g	3 g	>1200 g	>1200 g	Mars	
				3 g	3 g	Avril	
						Mai	
						Juin	
						Juillet	
						Août	
						Septembre	
						Octobre	
						Novembre	
						Décembre	

 Période de vente

Période cyclonique : décembre à mars

Annexe 6 : Calcul des besoins en alevins (classeur Technique)

	Calibres commercialisés (g)	Quantités à commercialiser (kg)	Nombre de poissons correspondant	Taux de survie (%) depuis la mise en cage	Rendement entre récolte et vente (%)	Besoins en alevins par calibres	TOTAL / CYCLE
CYCLE 1	400	10000	25000	87%	98%	29222	55572
	800	15250	19063	83%	98%	23211	
	1200	3000	2500	80%	98%	3139	
CYCLE 2	400	2000	5000	87%	98%	5845	20952
	800	8550	10688	83%	98%	13014	
	1200	2000	1667	80%	98%	2093	
CYCLE 3	400	5000	12500	87%	98%	14611	48570
	800	20250	25313	83%	98%	30820	
	1200	3000	2500	80%	98%	3139	
TOTAL / AN		69050	104231				125094

Annexe 7 : Calcul des besoins en aliment (classeur Technique)

CYCLE 1	Etat initial(g)	3	200	400	800
	Etat final (g)	200	400	800	1200
	IC	0,9	1,1	1,3	1,4
	Diamètre du granulé (mm)	2 3	5	7	11
	Nombre de poissons en cage	55 572	50 015	23 003	2629
	Mortalité	10,00%	3,00%	4,00%	3,00%
	Nombre de poissons récoltés	0	25 511	19453	2 550
	Quantités d'aliment par poisson (g)	177,3	220	520	560
	Quantités totales d'aliment (kg)	9 853	11 003	11 962	1 472
Quantités totales cumulées (kg)	9 853	20 856	32 818	34 290	
CYCLE 2	Etat initial(g)	3	200	400	800
	Etat final (g)	200	400	800	1200
	IC	0,9	1,1	1,3	1,4
	Diamètre du granulé (mm)	2 3	5	7	11
	Nombre de poissons en cage	20 952	18 857	13 188	1753
	Mortalité	10,00%	3,00%	4,00%	3,00%
	Nombre de poissons récoltés	0	5 103	10 907	1 700
	Quantités d'aliment par poisson (g)	177,3	220	520	560
	Quantités totales d'aliment (kg)	3 715	4 148	6 858	982
Quantités totales cumulées (kg)	3 715	7 863	14 721	15 703	
CYCLE 3	Etat initial(g)	3	200	400	800
	Etat final (g)	200	400	800	1200
	IC	0,9	1,1	1,3	1,4
	Diamètre du granulé (mm)	2 3	5	7	11
	Nombre de poissons en cage	48 570	43 713	29 645	2 629
	Mortalité	10,00%	3,00%	4,00%	3,00%
	Nombre de poissons récoltés	0	12 756	25 830	2 550
	Quantités d'aliment par poisson (g)	177,3	220	520	560
	Quantités totales d'aliment (kg)	8 611	9 617	15 415	1 472
Quantités totales cumulées (kg)	8 611	18 228	33 644	35 116	
TOTAL ALIMENT					85 109

Annexe 8 : Exemple : tableau des investissements du scénario 2

Nature de l'investissement		Montant unitaire euros	Nombre total	Sous-totaux euros	Totaux euros	Durée d'usage année	Amortissement euros	
Infrastructures à terre (Port Ouest)								
Containers	équipé	10785	1	10785		15	719,00	
Containers	atelier/aliment	4580	1	4580		15	305,33	
Atelier conditionnement		60184	1	60184		15	4012,27	
Installation	électricité	749	1	749		20	37,45	
	téléphone	84,08	1	84,08		20	4,20	
	eau douce	300	1	300		20	15,00	
Equipement bureau		5730	1	5730		5	1146,00	
Matériel d'entretien								
	*nettoyeur haute pression	800	1	800		5	160,00	
	*outillage divers	1000	1	1000		5	200,00	
					84212,08		6599,25	
Moyens à la mer								
Bateau (coque+moteurs+console)		44000	1	44000		12	3666,67	
Bateau sup		10000	1	10000		7	1428,57	
Moteur sup		6500	1	6500		7	928,57	
Cages installées								
	12 m	36251	4	145004		7	20714,86	
	8 m	31689	2	63378		7	9054,00	
Filets	prégro. 12	3887	8	31096		5	6219,20	
	gro. 12	3735	8	29880		5	5976,00	
	prégro. 8	2275	4	9100		5	1820,00	
	gro. 8	2190	4	8760		5	1752,00	
Distributeurs d'aliment		522,9	0	0	5	0,00		
					347718		51559,87	
Divers								
Etude d'impact		15250	1	15250		10	1525,00	
Véhicule utilitaire		14000	0	0		7	0,00	
Equipement véhicule		8300	0	0		7	0,00	
Balances-pesons-B. commerciale		4266	1	4266		5	853,20	
Matériel de transport poisson (glacières-bacs)		1461	1	1461		5	292,20	
Matériel aquacole (épuisettes, oxymètre...)		1295	1	1295		5	259,00	
						22272		1404,40
TOTAL					454202,08		59563,52	

Annexe 9 : Exemple : bilan des charges d'exploitation du scénario 2 (poisson dans la cage)

POSTES		Poisson dans la cage	SOMME
		MONTANTS €	
Charges opérationnelles	Alevins	40030,08	116018,49
	Aliment	75236,05	
	Produits vétérinaires	752,36	
	Frais commercialisation	0,00	
Charges de transport			0
	Véhicule	0	
Charges de structures	Personnel	123714	174761,012
	Prestations externes	10528	
	Droits de concession/Loyer	1020	
	Charges d'entretien	11466,297	
	Charges d'énergie	16644	
	Divers	11388,715	
Dotation annuelle aux amortissements		59563,52	290779,51

Annexe 10 : Exemple : SIG du scénario 2 avant les frais financiers

Soldes Intermédiaires de Gestion (SIG)

Prix de vente 1 Prix de vente 2 Prix de vente 3

Résultat d'exploitation	CA1	CA2	CA3
	EUROS	EUROS	EUROS
Produits d'exploitation	517875	483350	448825
Charges opérationnelles	171258,49	171258,49	171258,49
VALEUR AJOUTEE BRUTE	346616,51	312091,51	277566,51
Autres charges	53677,31	53677,31	53677,31
VALEUR AJOUTEE NETTE	292939,19	258414,19	223889,19
Charges de personnel	166050	166050	166050
Droits de concession	1020	1020	1020
EXCEDENT BRUT D'EXPLOITATION	125869,19	91344,19	56819,19
Amortissement	59563,52	59563,52	59563,52
RESULTAT BRUT D'EXPLOITATION	66305,67	31780,67	-2744,33

Annexe 11 : Exemple : ratios de rentabilité du scénario 2 avant les frais financiers

Ratios de rentabilité

Taux de marge d'exploitation

Prix de vente 1 Prix de vente 2 Prix de vente 3

EXCEDENT BRUT D'EXPLOITATION	125869,19	91344,19	56819,19
Produits d'exploitation	517875	483350	448825
Taux de marge d'exploitation (ratio %)	24,30%	18,90%	12,66%

Taux de marge bénéficiaire

RESULTAT BRUT D'EXPLOITATION	66305,67	31780,67	-2744,33
Produits d'exploitation	517875	483350	448825
Taux de marge bénéficiaire	12,80%	6,58%	-0,61%

Ratio bénéfices/coûts

Produits d'exploitation	517875	483350	448825
Total charges	290779,51	290779,51	290779,51
Ratio	1,78	1,66	1,54

Annexe 12 : Exemple : calcul de la VAN et du TRI pour le scénario 2 avant les frais financiers

Calcul du bénéfice actualisé ou Valeur Ajoutée Nette (VAN) et du Taux de Rentabilité Interne (TRI)

Hypothèse de taux d'actualisation

8%

	CA1	CA2	CA3
Année	Flux de trésorerie nets	Flux de trésorerie nets	Flux de trésorerie nets
1	-519776,89	-533901,8862	-548026,8862
2	125869,19	91344,19361	56819,19361
3	125869,19	91344,19361	56819,19361
4	125869,19	91344,19361	56819,19361
5	125869,19	91344,19361	56819,19361
6	32481,19	-2043,806387	-36568,80639
7	125869,19	91344,19361	56819,19361
8	-99012,81	-133537,8064	-168062,8064
9	125869,19	91344,19361	56819,19361
10	125869,19	91344,19361	56819,19361
11	17231,19	-17293,80639	-51818,80639

VAN	VAN	VAN
73 815,23	-153 768,63	-381 352,48
TRI	TRI	TRI
12,10%	0,00%	0,00%

Prix de vente 1

Prix de vente 2

Prix de vente 3

Annexe 13 : Exemple : compte d'exploitation prévisionnel du scénario 2 sur les 5 premières années et pour les 3 prix de vente

Compte d'exploitaon prévisionnel

CA1	1	2	3	4	5
REVENU BRUT D'EXPLOITATION	-65574,80623	125869,1936	125869,1936	125869,1936	125869,1936
Frais Financiers	24956,25891	11347,54224	10738,84328	9405,735069	7979,389268
Dotation aux amortissements	59563,52067	59563,52067	59563,52067	59563,52067	59563,52067
Bénéfice d'exploitation	-150094,59	54958,13	55566,83	56899,94	58326,28
Impôts	0	0	0	0	0
Bénéfice net	-150094,59	54958,13	55566,83	56899,94	58326,28
Cash-flow	-90531,07	114521,65	115130,35	116463,46	117889,80

CA2	1	2	3	4	5
REVENU BRUT D'EXPLOITATION	-79699,80623	91344,19361	91344,19361	91344,19361	91344,19361
Frais Financiers	24956,25891	11347,54224	10738,84328	9405,735069	7979,389268
Dotation aux amortissements	59563,52067	59563,52067	59563,52067	59563,52067	59563,52067
Bénéfice d'exploitation	-164219,59	20433,13	21041,83	22374,94	23801,28
Impôts	0	0	0	0	0
Bénéfice net	-164219,59	20433,13	21041,83	22374,94	23801,28
Cash-flow	-104656,07	79996,65	80605,35	81938,46	83364,80

CA3	1	2	3	4	5
REVENU BRUT D'EXPLOITATION	-93824,80623	56819,19361	56819,19361	56819,19361	56819,19361
Frais Financiers	24956,25891	11347,54224	10738,84328	9405,735069	7979,389268
Dotation aux amortissements	59563,52067	59563,52067	59563,52067	59563,52067	59563,52067
Bénéfice d'exploitation	-178344,59	-14091,87	-13483,17	-12150,06	-10723,72
Impôts	0	0	0	0	0
Bénéfice net	-178344,59	-14091,87	-13483,17	-12150,06	-10723,72
Cash-flow	-118781,07	45471,65	46080,35	47413,46	48839,80

Annexe 14 : Exemple : tableau emplois-ressources du scénario 2 pour les 5 premières années et pour les 3 prix de vente

Tableau emplois-ressources

	1	2	3	4	5
Ressources					
Fonds propres	162246,82				
Emprunts	162246,82				
Subventions	329708,45				
Cash-flow	-90531,07	114521,65	115130,35	116463,46	117889,80
Cash-flow	-104656,07	79996,65	80605,35	81938,46	83364,80
Cash-flow	-118781,07	45471,65	46080,35	47413,46	48839,80
Emplois					
Investissements	454202,08	0	0	0	0
Remboursement du capital	0,00	8703,16	19060,74	20393,85	21820,19
Solde	109468,93	105818,49	96069,61	96069,61	96069,61
Solde	95343,93	71293,49	61544,61	61544,61	61544,61
Solde	81218,93	36768,49	27019,61	27019,61	27019,61

Annexe 15 : Exemple : bénéfices actualisés net pour le scénario 2 au prix de vente 1

Calcul des bénéfices actualisés, indicateurs de rentabilité

Hypothèse de taux d'actualisation

8%

Année	Soldes	Facteur d'actualisation	Solde actualisé	Cumul des soldes actualisés
1	109468,93	1,08	101360,12	101360,12
2	105818,49	1,17	90722,30	192082,43
3	96069,61	1,26	76263,15	268345,58
4	96069,61	1,36	70614,03	338959,61
5	96069,61	1,47	65383,36	404342,97
6	2681,61	1,59	1689,87	406032,84
7	96069,61	1,71	56055,69	462088,54
8	-115755,69	1,85	-62539,20	399549,34
9	109126,31	2,00	54590,32	454139,66
10	109126,31	2,16	50546,60	504686,26
11	17231,19	2,33	7390,16	512076,42

Capitaux propres	Bénéfice actualisé du projet
162246,82	349829,61

Annexe 16 : Rentabilité du scénario 1 avec une hausse du prix de l'alevin

Critères de l'analyse	Alevin à 0,43		
	CA1 7,5	CA2 7	CA3 6,5
Charges effectives	329427	329427	329427
Chiffres d'affaire	517875	483350	448825
Taux de marge bénéficiaire avant Fin.	12%	6%	-2%
Taux de marge bénéficiaire après Fin.	10%	4%	-3%
Temps de retour sur investissement (an.)	6	+ de 9	+ de 9
Taux d'endettement	34,29%	34,29%	34,29%
Rentabilité du projet (hors FF)	Rentable	Non rentable	Non rentable
TRI (%)	11%	-6%	#NOMBRE!
Rentabilité du projet (avec FF)	Non rentable	Non rentable	Non rentable
TRI (%)	8%	-10%	#NOMBRE!
Rentabilité des capitaux propres	Rentable	Rentable	Non rentable
Coût de revient du poisson livré (/kg)	6,61	6,61	6,61
Coût de revient du poisson livré avec F.F.	6,73	6,73	6,73

A 0,43 , le projet après financement n'est plus rentable.

Annexe 17 : Rentabilité du scénario 2 avec une hausse du prix de l'alevin

Critères de l'analyse	Alevin à 0,38		
	CA1 7,5	CA2 7	CA3 6,5
Charges effectives	371111	371111	371111
Chiffres d'affaire	517875	483350	448825
Taux de marge bénéficiaire avant Fin.	13%	7%	-1%
Taux de marge bénéficiaire après Fin.	11%	5%	-2%
Temps de retour sur investissement (an.)	6	+ de 9	+ de 9
Taux d'endettement	44,54%	44,54%	44,54%
Rentabilité du projet (hors FF)	Rentable	Non rentable	Non rentable
TRI (%)	12%	-2%	#DIV/0!
Rentabilité du projet (avec FF)	Rentable	Non rentable	Non rentable
TRI (%)	8%	-6%	#NOMBRE!
Rentabilité des capitaux propres	Rentable	Rentable	Non rentable
Coût de revient du poisson livré (/kg)	6,54	6,54	6,54
Coût de revient du poisson livré avec F.F.	6,66	6,66	6,66

A 0,39 , le projet avant financement n'est plus rentable.

Annexe 18 : Rentabilité du scénario 1 avec une hausse du prix de l'aliment, même résultat pour le scénario 2

Critères de l'analyse	Aliment à 1		
	CA1 7,5	CA2 7	CA3 6,5
Charges effectives	324241	324241	324241
Chiffres d'affaire	517875	483350	448825
Taux de marge bénéficiaire avant Fin.	13%	7%	-1%
Taux de marge bénéficiaire après Fin.	11%	5%	-2%
Temps de retour sur investissement (an.)	5	+ de 9	+ de 9
Taux d'endettement	34,29%	34,29%	34,29%
Rentabilité du projet (hors FF)	Rentable	Non rentable	Non rentable
TRI (%)	14%	-2%	#NOMBRE!
Rentabilité du projet (avec FF)	Rentable	Non rentable	Non rentable
TRI (%)	10%	-6%	#NOMBRE!
Rentabilité des capitaux propres	Rentable	Rentable	Non rentable
Coût de revient du poisson livré (/kg)	6,54	6,54	6,54
Coût de revient du poisson livré avec F.F. (/kg)	6,65	6,65	6,65

Le projet après financement n'est plus rentable à partir d'un aliment à 1,1 /kg.

Annexe 19 : Rentabilité du scénario 2 avec une hausse des prix de l'alevin et de l'aliment

Critères de l'analyse	Alevin à 0,44 - Aliment à 0,78		
	CA1 7,5	CA2 7	CA3 6,5
Charges effectives	370835	370835	370835
Chiffres d'affaire	517875	483350	448825
Taux de marge bénéficiaire avant Fin.	13%	7%	-1%
Taux de marge bénéficiaire après Fin.	11%	5%	-2%
Temps de retour sur investissement (an.)	6	+ de 9	+ de 9
Taux d'endettement	44,54%	44,54%	44,54%
Rentabilité du projet (hors FF)	Rentable	Non rentable	Non rentable
TRI (%)	12%	-2%	#DIV/0!
Rentabilité du projet (avec FF)	Rentable	Non rentable	Non rentable
TRI (%)	8%	-6%	#DIV/0!
Rentabilité des capitaux propres	Rentable	Rentable	Non rentable
Coût de revient du poisson livré (/kg)	6,53	6,53	6,53
Coût de revient du poisson livré avec F.F. (/kg)	6,65	6,65	6,65

Le projet reste rentable.

Annexe 20 : Rentabilité du scénario 1 avec une hausse des frais de commercialisation

Critères de l'analyse	F.de commercialisation à 1,2 /kg		
	CA1 7,5	CA2 7	CA3 6,5
Charges effectives	315399	315399	315399
Chiffres d'affaire	517875	483350	448825
Taux de marge bénéficiaire avant Fin.	12%	6%	-2%
Taux de marge bénéficiaire après Fin.	10%	4%	-3%
Temps de retour sur investissement (an.)	6	+ de 9	+ de 9
Taux d'endettement	34,29%	34,29%	34,29%
Rentabilité du projet (hors FF)	Rentable	Non rentable	Non rentable
<i>TRI (%)</i>	12%	-5%	#NOMBRE!
Rentabilité du projet (avec FF)	Rentable	Non rentable	Non rentable
<i>TRI (%)</i>	8%	-9%	#NOMBRE!
Rentabilité des capitaux propres	Rentable	Rentable	Non rentable
Coût de revient du poisson livré (/kg)	6,61	6,61	6,61
Coût de revient du poisson livré avec F.F. (/kg)	6,72	6,72	6,72

Annexe 21 : Rentabilité du scénario 2 avec une hausse des frais de commercialisation

Critères de l'analyse	F. cond. à 0,7 /kg et livraison à 0,2 /kg		
	CA1 7,5	CA2 7	CA3 6,5
Charges effectives	377270	377270	377270
Chiffres d'affaire	517875	483350	448825
Taux de marge bénéficiaire avant Fin.	13%	7%	0%
Taux de marge bénéficiaire après Fin.	11%	5%	-2%
Temps de retour sur investissement (an.)	6	+ de 9	+ de 9
Taux d'endettement	44,54%	44,54%	44,54%
Rentabilité du projet (hors FF)	Rentable	Non rentable	Non rentable
<i>TRI (%)</i>	12%	-2%	#DIV/0!
Rentabilité du projet (avec FF)	Rentable	Non rentable	Non rentable
<i>TRI (%)</i>	9%	-6%	#DIV/0!
Rentabilité des capitaux propres	Rentable	Rentable	Non rentable
Coût de revient du poisson livré (/kg)	6,53	6,53	6,53
Coût de revient du poisson livré avec F.F. (/kg)	6,65	6,65	6,65

En réalité le coût de la livraison devrait baisser et les frais de conditionnement sont peut être sous évalués. Le projet est rentable dans une limite 0,9 /kg pour le conditionnement et la livraison.

Annexe 22 : Rentabilité du scénario 3 avec une production de 1 200 g

Critères de l'analyse	1 200 grammes		
	CA1 7,5	CA2 7	CA3 6,5
Charges effectives	385430	385430	385430
Chiffres d'affaire	517875	483350	448825
Taux de marge bénéficiaire avant Fin.	13%	7%	0%
Taux de marge bénéficiaire après Fin.	12%	6%	-2%
Temps de retour sur investissement (an.)	5	+ de 9	+ de 9
Taux d'endettement	33,91%	33,91%	33,91%
Rentabilité du projet (hors FF)	Rentable	Non rentable	Non rentable
<i>TRI (%)</i>	14%	0%	#DIV/0!
Rentabilité du projet (avec FF)	Rentable	Non rentable	Non rentable
<i>TRI (%)</i>	10%	-4%	#NOMBRE!
Rentabilité des capitaux propres	Rentable	Rentable	Non rentable
Coût de revient du poisson livré (/kg)	6,49	6,49	6,49
Coût de revient du poisson livré avec F.F. (/kg)	6,61	6,61	6,61

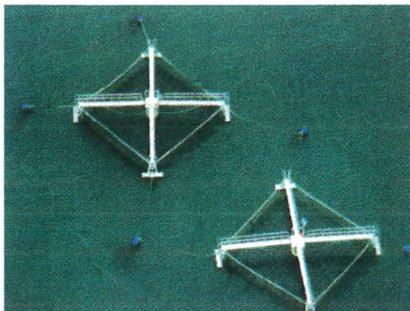
Annexe 23 : Rentabilité du scénario 1 avec la perte du cycle 2

Critères de l'analyse	Perte du cycle 2		
	CA1 7,5	CA2 7	CA3 6,5
Charges effectives	296078	296078	296078
Chiffres d'affaire	446250	395500	367250
Taux de marge bénéficiaire avant Fin.	8%	-4%	-12%
Taux de marge bénéficiaire après Fin.	6%	-6%	-14%
Temps de retour sur investissement (an.)	7	+ de 9	+ de 9
Taux d'endettement	34,29%	34,29%	34,29%
Rentabilité du projet (hors FF)	Non rentable	Non rentable	Non rentable
<i>TRI (%)</i>	2%	#NOMBRE!	#NOMBRE!
Rentabilité du projet (avec FF)	Non rentable	Non rentable	Non rentable
<i>TRI (%)</i>	-3%	#NOMBRE!	#NOMBRE!
Rentabilité des capitaux propres	Rentable	Non rentable	Non rentable
Coût de revient du poisson livré (/kg)	7,27	7,27	7,27
Coût de revient du poisson livré avec F.F. (/kg)	7,41	7,41	7,41

Si on casse un cycle, l'entreprise ne peut survivre, les coûts de production grimpent en flèche. Si on perd le cycle 1 ou 3, les coûts de production atteignent 9 /kg.

Annexe 24 : Exemple de modes d'élevage en aquaculture

ELEVAGES EN MER OUVERTE



Cages carrées



Structure jet-float



Cages circulaires anticycloniques

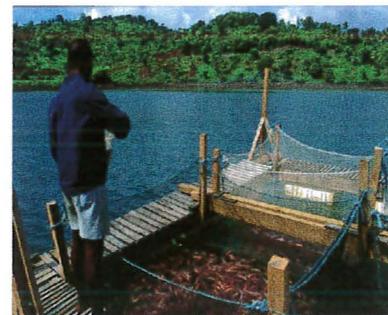
ELEVAGES EN MILIEU PROTEGE



Ponton métallique



Ponton artisanal



Cage artisanale

ELEVAGES A TERRE



Raceways



Bassins



Bacs circulaires en circuit fermé