

Philippe PAQUOTTE
IFREMER DRV/SEM
janvier 1994

RAPPORT DE MISSION AU BRESIL DU 27 NOVEMBRE AU 8 DECEMBRE 1993

**OBJET : ANALYSE ECONOMIQUE D'UN PROJET D'ELEVAGE DE
CREVETTES EN CAGES DANS LA REGION DE SALVADOR DE BAHIA**

**MISSION EFFECTUEE DANS LE CADRE DE LA COOPERATION
FRANCO-BRESILIENNE EN OCEANOGRAPHIE**

SOMMAIRE

1. DEROULEMENT DE LA MISSION	3
2. CONTEXTE DE LA MISSION	3
3. OBJECTIFS DE LA MISSION	4
4. L'ANALYSE DU PROJET	5
4.1 L'analyse de l'existant	5
4.2 L'identification du projet	7
4.2.1 Le site	7
4.2.2 Les acteurs	7
4.2.3 Le niveau d'intégration	8
4.2.4 Les normes zootechniques	8
4.2.5 La nature des interventions zootechniques, la description du matériel requis et le calcul du temps de travail	9
4.2.6 Le fonctionnement d'une unité de production	11
4.2.7 La gestion des tâches collectives et les moyens nécessaires à leur réalisation	14
4.2.8 Le dimensionnement du projet et l'organisation de la production	15
4.3 L'analyse de la rentabilité en année de routine	19
4.3.1 L'évaluation des dépenses et des recettes	20
4.3.2 Les hypothèses sur les variables	21
4.3.3 Les résultats de l'analyse technico-économique en année de routine	22
4.3.4 L'analyse de sensibilité des résultats technico-économiques	27
4.4 L'analyse financière sommaire et l'estimation des besoins de financement au démarrage	27
5. DISCUSSION	28
6. PROPOSITIONS DE TRAVAIL	30
ANNEXE 1 Schéma du site	31
ANNEXE 2 Résultats techniques	32
ANNEXE 3 Schéma des installations chez un pêcheur	33
ANNEXE 4 Hypothèses sur l'installation des cages et le démarrage du projet	34
ANNEXE 5 Calcul du temps de travail des interventions techniques	35
ANNEXE 6 Schéma de la base à terre	37
ANNEXE 7 Tableau des salaires	38
ANNEXE 8 Consommation de carburants	39
ANNEXE 9 Frais de fonctionnement	41
ANNEXE 10 Amortissements	42
ANNEXE 11 Fiche de synthèse de la simulation technico-économique	44

1. DEROULEMENT DE LA MISSION

- 27/11 vol Paris-Salvador via Recife
- 28/11 accueil à Salvador par Eduardo LEMOS, chef de projet et Teresa Carvalhal-Brown, interprète.
- 29/11 trajet Salvador-Barra de Serinahem avec Max STERN, Président-Directeur de Bahia-Pesca, Gitouilsom TOSTA, biologiste à Bahia-Pesca et Joaquim CARDOSO, Assesseur adjoint du Secrétaire pour l'Agriculture, l'Irrigation et la Réforme Agraire du Gouvernement de l'état de Bahia.
- du 30/11 au 2/12 analyse du projet sur le site
entretiens avec des pêcheurs et avec un mareyeur
entretien avec Regina BANDERIA de MULO et Maria des GRACAS SOUZA TAIRARES, sociologues au Secrétariat (ministère du gouvernement de l'état de Bahia) de l'Agriculture, de l'Irrigation et de la Réforme Agraire.
- 03/12 retour sur Salvador
- 06/12 réunion de travail à Bahia-Pesca
- 07/12 communication à l'Université de Salvador (Institut de Biologie, Département Gestion des Ressources Naturelles, Professeur Ronan de BRILO) sur les aspects économiques de l'aquaculture.
- 08/12 vol Salvador-Paris via Rio de Janeiro

2. CONTEXTE DE LA MISSION

Cette mission a été réalisée dans le cadre de l'accord de coopération signé en juin 1992 entre IFREMER et différents organismes brésiliens (Bahia-Pesca, Université de Salvador, Littoral Sul Maricultura, Sansuy de Nordeste SA, Rohr Estrutura Tubulares SA). Cette coopération concerne la mise au point d'une technique innovante pour l'élevage de la crevette péneïde, l'élevage en cages flottantes et l'application de cette technique à un projet de développement d'une petite région de pêche au sud de Salvador de Bahia.

A la suite de différentes missions d'experts de l'IFREMER entre 1990 et 1991, il a été convenu de démarrer une phase pilote de deux ans au début de l'année 1992. Cette phase pilote a pour objectif de valider les normes techniques spécifiques à l'élevage de crevettes en cages, à partir de

protocoles expérimentaux définis en commun par les responsables du projet et les experts de l'IFREMER.

Parallèlement à la mise au point des techniques d'élevage, il est prévu de réaliser une évaluation économique du projet afin d'aider à la prise de décision en ce qui concerne les investissements privés ou publics. C'est dans ce cadre que s'inscrit la présente mission.

3. OBJECTIFS DE LA MISSION

Cette mission est intervenue au cours de la phase pilote de deux ans du projet (échéance fin 1994), afin de réaliser une pré-étude de faisabilité économique et de réfléchir aux conditions de montage du projet : association de pêcheurs, intervention de l'état, participation de la part d'entreprises privées, modalités de financement et de partage des revenus.

Etant donné le caractère innovant des techniques retenues, l'analyse économique du projet et l'estimation du revenu qu'il pourrait apporter à ses acteurs apparaissent comme un préalable indispensable avant toute réflexion sur les conditions du montage du projet.

En effet, c'est l'analyse économique du projet qui permettra de déterminer l'importance du financement nécessaire au démarrage du projet pendant les premières années et d'estimer la rentabilité qu'on peut en attendre en année de routine. Ce n'est qu'à partir de la connaissance précise de ces éléments et de leurs facteurs de variation qu'on peut élaborer un plan de financement ou concevoir un mode de répartition du revenu entre les différents acteurs.

Le parti-pris de décentraliser la production en un certain nombre de petites unités de production familiales oblige à prendre en compte deux niveaux dans l'analyse de projet :

- le pêcheur et sa famille, qui disposent d'une capacité d'investissement et d'une offre de travail à définir, mais qui attendent en retour un revenu.
- l'organisation collective -gestion des bateaux, interventions techniques, relations avec l'amont et avec l'aval- qui entraîne des coûts qu'il est nécessaire de bien évaluer.

Puisqu'il reste encore un an avant la fin de la phase pilote, les résultats de cette analyse ne doivent pas être interprétés comme une sanction définitive du projet, mais comme des éléments permettant d'identifier les points forts et les points faibles du projet, d'aider à choisir entre plusieurs variantes et d'orienter le programme des travaux pour les mois à venir.

4. L'ANALYSE DU PROJET

De même que l'élaboration de protocoles expérimentaux pour la mise au point des techniques d'élevage ou de même que l'étude des relations entre milieu et élevages, l'analyse économique de projet fait appel à des méthodes spécifiques qui sont seules garantes de la validité des résultats annoncés. C'est ainsi qu'une grande partie du temps de travail au cours de la mission a été consacrée à la sensibilisation des promoteurs du projet à ces méthodes.

4.1 L'analyse de l'existant

Par rapport à la situation observée il ya deux ans (Rapport de mission au Brésil, Philippe Paquotte, IFREMER DRV/SEM 1991 n° 181), peu de choses ont évolué dans la petite région du Ria de Serinhaem, autour du port de Itubéra. Une étude monographique de la pêche dans cette région est en cours de réalisation par Bahia-Pesca et devrait être publiée dans le courant de l'année 1994. Deux types de pêcheurs coexistent, selon qu'ils disposent d'une embarcation motorisée ou non.

les pêcheurs non motorisés

Ce sont les pêcheurs non motorisés qui sont concernés par le projet d'élevage de crevettes, et cinq ou six d'entre eux participent déjà aux premiers essais avec beaucoup d'intérêt. Ces pêcheurs ont une dizaine de cages chacun à leur disposition et s'initient à la pratique et aux contraintes de l'élevage.

Il s'agit en fait d'unités familiales de quatre ou cinq personnes (parents et adolescents), sans compter les enfants. Leurs seules activités sont un peu d'agriculture vivrière et de la pêche à l'intérieur des rias. En moyenne, par semaine, un pêcheur, équipé d'une pirogue, d'un filet et accompagné d'un aide, capture 15 kgs de poisson par semaine, qu'il vend 1 US\$ à 1,5 US\$ le kg à un mareyeur ambulant de Itubéra. Le revenu de cette activité traditionnelle est donc de 75 US\$ environ par mois, c'est à dire de l'ordre du salaire minimum au Brésil. Il s'agit bien sur d'un revenu très fluctuant, et mettant en jeu un petit capital personnel (pirogue et filet). Le paiement du poisson a lieu le jour même, ou le lendemain en cas de pêche particulièrement abondante. Ce mareyeur fait aussi office de marchand ambulant.

Les pêcheurs rencontrés estiment que leur activité traditionnelle est compatible avec le suivi des cages de crevettes, car tous les membres de l'unité familiale ne sont pas occupés à la pêche tous les jours. Pour l'instant, avec dix cages, le temps de travail est estimé à 40 minutes le matin et 40 minutes le soir, hors opérations particulières (montage des cages, récolte). En revanche, la pirogue est indispensable pour l'activité élevage puisque les cages sont implantées sur des profondeurs de 3 mètres, mais elle sert aussi au pêcheur pour se rendre sur son lieu de pêche. Il y a donc là risque de conflit d'utilisation dans le capital du pêcheur si l'activité élevage prend plus d'importance.

les pêcheurs disposant d'embarcations à moteur

Ces pêcheurs capturent des poissons, des langoustes et des crevettes au large, au cours de journées de pêche démarrées à 4 heures du matin et terminées à 3 heures de l'après-midi. Ces

pêcheurs ne se sentent pas concernés par la possibilité de pratiquer l'élevage de la crevette et préféreraient disposer de moteurs plus puissants pour aller plus vite et plus au large.

Leurs bateaux sont en bois, d'une longueur de 8 à 13 mètres, équipés d'un moteur diesel de 1 à 3 cylindre (18 à 50 HP). Le prix d'achat d'un bateau de pêche est de l'ordre de 4 000 US\$ (occasion) à 8 000 US\$ (neuf). L'équipage d'un bateau est de 3 à 4 personnes, y compris le capitaine. Les crevettes pêchées sont vendues soit à une société implantée à Barra de Serinhaem (IACE) et spécialisée dans la congélation et la distribution de crevettes sur Salvador (société filiale du groupe Odebrecht), soit à la coopérative de Valença, petit port de pêche au sud de Salvador. Pour ces pêcheurs, la rapidité de paiement est un facteur important dans le choix de leur lieu de débarquement.

Très peu d'informations ont pu être obtenues sur le revenu de ces pêcheurs, mais il semblerait que le niveau de rentabilité de cette activité ne permette pas actuellement de faire face à des remboursements d'emprunt pour l'achat d'un bateau ni pour l'acquisition de moteur plus puissant. Aucune donnée n'est disponible sur l'état des stocks de crevettes ni sur les possibilités d'accroître l'effort de pêche.

l'entreprise de mareyage locale IACE

Cette entreprise filiale du groupe Odebrecht achète poissons et crevettes aux pêcheurs de la région de Barra, les congèle puis en effectue la vente au détail dans un magasin spécialisé qu'elle possède à Salvador. Un certain nombre de pêcheurs préfèrent écouler leur production par l'intermédiaire de cette entreprise plutôt que par l'intermédiaire de la coopérative de Valença plus éloignée.

Le volume de produit traité est de 300 kgs de poissons et 1 tonne de crevettes par semaine en hiver (autour du mois de juin) et de 100 kgs de poissons et 50 kgs de crevettes par semaine en été (autour du mois de décembre). Le volume annuel de crevettes commercialisées est de l'ordre de 30 à 40 tonnes. Il n'y a pas de pêche du mois de février au mois d'avril par suite d'interdiction administrative dans un souci de protection des stocks. Le prix d'achat des crevettes varie en fonction de l'offre au cours de l'année : 2 US\$/kg au mois de juin et 4 US\$/kg au mois de décembre, pour des crevettes fraîches, entières, non triées de taille moyenne (12g environ). Pour l'instant, les crevettes provenant des élevages expérimentaux sont commercialisées par IACE mais ne sont pas différenciées et ne reçoivent pas d'appellation particulière.

la station pilote "Littoral Sul Maricultura"

La société Littoral Sul Maricultura (filiale du groupe Odebrecht), sous la direction du chef de projet Eduardo LEMOS, est en charge de la mise au point des techniques d'élevage et de l'animation du projet parmi les pêcheurs de la région.

Le soutien scientifique de la part de l'Université de Salvador concerne le suivi du milieu mais ne porte pas sur les aspects zootechniques.

Le soutien technique de la part de Bahia-Pesca (organisme de l'Etat de Bahia chargé de l'assistance technique aux pêcheurs) consiste en un biologiste chargé de suivre les épibiontes sur les filets et d'évaluer leur contribution à l'alimentation des crevettes.

Littoral sul Maricultura dispose d'une vingtaine de cages pour poursuivre les essais d'élevage et obtenir des normes zootechniques fiables. Par ailleurs, un travail de sensibilisation des pêcheurs à cette technique a été entrepris, avec la mise à disposition de dix cages à une dizaine de pêcheurs (cinq à la date de la mission). Ces pêcheurs reçoivent une assistance technique de la part de Littoral Sul Maricultura.

Le Secrétariat de l'Agriculture, de l'Irrigation et de la Réforme Agraire de l'Etat de Bahia finance l'action de deux sociologues chargées d'identifier les motivations et les réticences des pêcheurs vis à vis du projet. De plus, elles doivent aider les pêcheurs à s'organiser pour créer une association dans le cadre de ce projet.

4.2 L'identification du projet

Cette étape est indispensable dans le processus d'analyse de projet. Elle consiste à avoir une représentation claire et précise du projet tel qu'il sera mis en place et à définir toutes les hypothèses retenues. Cette phase d'identification détaillée du projet a été réalisée sur le site en collaboration permanente avec le chef de projet Eduardo LEMOS et avec le représentant de Bahia-Pesca Gitonilson TOSTA. Il faut considérer qu'il ne s'agit pour l'instant que d'une première version, encore perfectible, et qui sera modifiée au cours de l'avancement de la phase pilote. Une importance toute particulière a été accordée à l'organisation de la production en essayant de répondre à la question : qui fait quoi, et avec quel matériel ?

4.2.1 Le site

Dans un premier temps, il est prévu que le projet concerne uniquement la petite région de mangrove et de rias située autour de Itubéra et qui correspond à l'équivalent d'un canton d'un point de vue administratif (município au Brésil). Cela correspond à une zone de 200 km² environ, homogène du point de vue des conditions de milieu et des activités humaines.

Les pêcheurs impliqués dans le projet sont répartis le long des rias car, contrairement à ceux disposant d'embarcations motorisées, leur habitat n'est pas groupé. En revanche, tout ce qui concerne la structure collective nécessaire au fonctionnement du projet est regroupée dans le petit village de Barra del Serinhaem (annexe 1).

4.2.2 Les acteurs

Deux types d'acteurs sont concernés :

- les pêcheurs volontaires disposant si possible de deux pirogues afin de pouvoir concilier pêche et aquaculture.
- le personnel technique d'encadrement basé à Barra, et assurant toutes les tâches collectives.

4.2.3 Le niveau d'intégration

Etant donné que l'objectif principal du projet est de permettre un développement de la petite région concernée sans bouleversement des structures sociales, on envisage dans un premier temps uniquement les activités qui demandent le moins de technicité et de capital. Ainsi, on considère que l'activité du projet ne concerne que la phase de production de crevettes à partir de post-larves achetées à des écloséries extérieures. Il n'y a pas intégration de la phase de distribution, et la vente des crevettes se fait sans conditionnement, directement au mareyeur local.

4.2.4 Les normes zootechniques

l'espèce élevée

D'après les résultats obtenus sur différentes espèces au cours des précédents essais, le choix de l'espèce retenue définitivement est Penaeus vannamei.

l'itinéraire technique d'élevage

La durée du cycle d'élevage est de 170 jours environ (25 semaines). Il se décompose en plusieurs phases (figure 1) :

- la phase "nursérie" commence avec des post-larves PL8 issues d'écloserie, et dure 4 semaines. Elle est réalisée dans des poches de 8 m² en filet de maille 500 µ, à la densité de 1 500 post-larves par m².
- la phase "prégrossissement" a lieu ensuite dans des poches de 8 m² également, mais en filet de maille 1 mm, sans diminution de la densité autre que celle provoquée par la mortalité des animaux. Elle dure aussi 4 semaines.
- la phase "grossissement" est réalisée dans des poches de 25 m² en filet de maille 5 mm. Par rapport au prégrossissement, la densité d'élevage est divisée par 10 (densité initiale comprise entre 50 et 100 animaux par m²). Le grossissement est prévu pour durer 120 jours environ (soit 17 semaines).

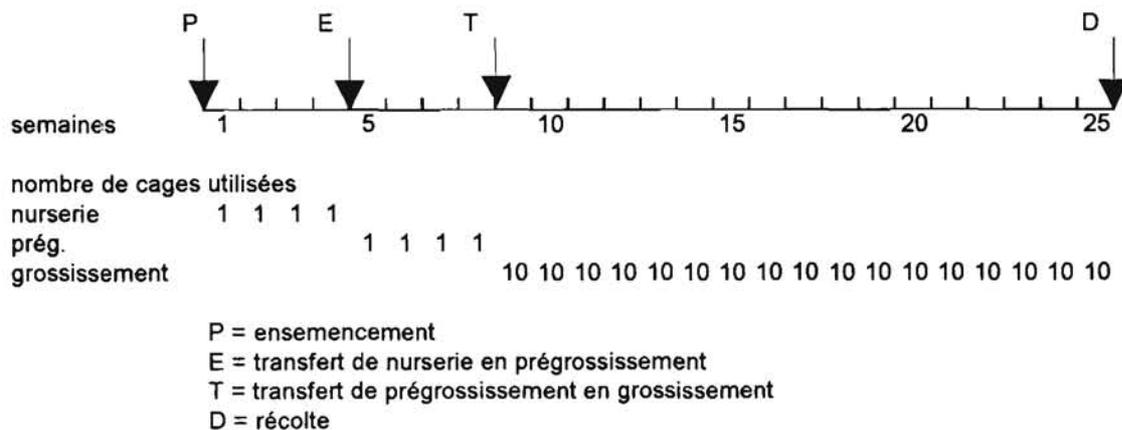


Figure 1 : Itinéraire technique d'un cycle d'élevage

L'alimentation des crevettes doit être réalisée deux fois par jour, à l'aube et à la tombée de la nuit. La taille des granulés est différente pour chacune des trois phases. Il s'agit d'un aliment spécial crevettes à 31% de protéines. La ration totale est de 2 kgs au cours de la phase nurserie (71 g par jour), 2 kgs au cours du grossissement (71 g par jour) et de 25 kgs au cours du grossissement (210 g par jour).

les résultats d'élevage

Le trop petit nombre d'élevages conduits avec Penaeus vannamei selon l'itinéraire retenu pour la définition de projet ne permet pas pour le moment de valider des normes techniques. On prendra donc comme résultats d'élevage provisoires ceux enregistrés au cours de la mission, lors de la récolte de 14 cages exploitées par Littoral Sul Maricultura (résultats présentés en annexe 2). Après élimination des deux lots ayant fait l'objet de traitement expérimental ou victimes d'une mortalité forte et inexplicée, on obtient les résultats suivants :

nombre de jours d'élevage de PL8 à la récolte:	170 jours (25 semaines)
densité finale :	770 g/m ²
poids moyen des crevettes à la récolte :	13,8 g
taux de conversion de l'aliment :	1,3
taux de survie jusqu'au transfert en grossissement :	50%
taux de survie total (de la post-larve à la récolte) :	39%

En l'absence de mesure du poids individuel des crevettes, il n'y a pas d'information sur la variabilité du poids moyen (coefficient de variation non disponible), ni sur la répartition par classe de taille.

4.2.5 La nature des interventions zootechniques, la description du matériel requis et le calcul du temps de travail

La description de l'itinéraire technique d'élevage a permis de mettre en évidence un certain nombre d'opérations d'élevage, qui doivent être effectuées par les pêcheurs ou par le personnel technique d'encadrement. Le calcul du temps de travail nécessaire pour chacune de ces opérations est très important car il va permettre d'évaluer le nombre de personnes nécessaires dans la structure collective, ainsi que le degré d'implication des pêcheurs dans cette nouvelle activité. Pour le moment ne seront abordées que les opérations d'élevage proprement dites, les autres tâches de gestion collective des consommables et des équipements seront prises en compte par la suite.

l'ensemencement

L'unité d'élevage en nurserie est une cage flottante grée avec trois poches de 8 m² chacune. L'ensemble de ces trois poches accueille 36 000 post-larves. Avant d'être placées dans ces poches, les post-larves doivent être acclimatées progressivement aux conditions de température et de

Si on considère que la première période de l'année est de 7 semaines au lieu de 5, mais qu'il n'y a tout de même qu'une seule opération d'ensemencement, alors on constate qu'il y a deux récoltes au cours de cette période (janvier, forte demande en crevettes) tandis qu'il n'y a pas de récolte en cinquième période de l'année (juin, période de débarquements abondants par la pêche et de prix faibles).

Par période de 5 semaines, en plus du temps que lui ou sa famille ont à consacrer à l'alimentation des animaux, le pêcheur doit participer à quatre interventions : l'ensemencement, les deux transferts et la récolte.

Avec une hypothèse de suivi biométrique tous les quinze jours pour chaque lot en grossissement (un lot correspond à un même ensemencement et est réparti en dix cages), l'unité de production reçoit la visite d'un technicien chaque semaine, pour échantillonner un ou deux des quatre cycles simultanément en élevage (figure 2).

le calcul de temps de travail de l'unité familiale

Ce calcul va permettre d'évaluer le revenu auquel peut aspirer la cellule familiale impliquée dans cette activité. Il s'agit d'un élément très important dans la prise en compte des conditions socio-économiques de la faisabilité du projet. Ce calcul doit mettre en évidence aussi l'implication personnelle du pêcheur, et les conséquences en termes de réduction de son activité de pêche.

A partir des données de temps de travail pour chacune des opérations (voir § 4.2.5), il ressort que la charge de travail pour l'unité familiale est de l'ordre de 82 heures par semaine (figure 3). Une personne doit être affectée pratiquement à temps plein pour la distribution de nourriture aux cages de grossissement, tandis qu'une autre doit avoir une présence quotidienne pour l'alimentation des post-larves et doit participer aux interventions ponctuelles une fois par semaine. Quant au pêcheur, on peut considérer qu'il doit consacrer un peu plus d'une journée par semaine à l'aquaculture, s'il confie toute l'activité de distribution de nourriture aux membres de sa famille.

	nombre de minutes par période de 5 semaines			total	équivalent heures/semaine
	pêcheur	aide n° 1	aide n° 2		
entretien des cages		650		650	2
entretien des filets		930		930	3
entretiens divers	1050			1050	4
alimentation nurserie		2800		2800	9
alimentation preg.		2800		2800	9
alimentation grossissement			14000	14000	47
ensemencement	30			30	0
transfert 1	90	90		180	1
transfert 2	210	210		420	1
récolte	240	240		480	2
participation au projet	1350			1350	5
total	2970	7720	14000	24690	82

Figure 3 : Estimation du temps de travail au niveau de l'unité familiale de production

4.2.7 La gestion des tâches collectives et les moyens nécessaires à leur réalisation

Avant de pouvoir dimensionner le projet et définir un mode d'organisation, il est nécessaire d'avoir une estimation des opérations qui doivent être prises en charge par la structure collective, indépendamment du statut que pourra avoir cette structure collective (association, coopérative ou entreprise privée). La taille et la quantité des équipements collectifs, ainsi que le nombre des emplois nécessaires seront précisés plus loin.

la fourniture des post-larves

L'acheminement des post-larves en provenance de l'écloserie est confié à un transporteur. Les post-larves sont réceptionnées à Itubéra, et distribuées le même jour aux pêcheurs (voir § 4.2.5). Un bateau de pêche (avec son équipage de trois marins) et un technicien sont requis pour 6 cages de nurserie pendant une journée, en tenant compte des temps de trajet de Barra à Itubera, puis vers le site de production et enfin de retour à Barra.

la préparation et la répartition de l'aliment composé

L'hypothèse retenue lors de la mission est que la conservation de l'aliment ne pose pas de problème pour des durées comprises entre 1 et 2 mois, ce qui permet d'envisager une livraison d'aliment toutes les cinq semaines. Dans ce cas, il faut prévoir la mise à disposition du bateau pendant deux jours, 1 jour pour aller chercher l'aliment livré à Itubéra puis 1 jour pour le répartir entre les différents pêcheurs. Un bâtiment pour le stockage de l'aliment doit être construit sur la base à terre et un quai flottant doit être installé pour le chargement et le déchargement du bateau. Après discussion avec des experts de l'IFREMER, il apparaît plus raisonnable de ne pas prévoir un stockage supérieur à deux semaines. Dans ces conditions, il faut considérer deux voyages par période de 5 semaines pour aller chercher l'aliment, puis une distribution hebdomadaire par les techniciens.

Pour l'instant, l'aliment n'est pas disponible en granulés de plus petite taille pour les phases de nurserie et prégrossissement. Un technicien doit donc broyer légèrement cet aliment et le répartir en petits sacs pour le distribuer aux pêcheurs.

la récolte et la commercialisation

En une journée, on peut envisager que vingt cages puissent être récoltées, avec l'aide du bateau de pêche et d'un technicien. Placées dans des caisses isothermes, les crevettes sont ensuite apportées à Barra pour être pesées puis vendues au négociant local, sans tri ni conditionnement.

les transferts

Etant donné que la distance moyenne entre un site de production et la base à terre de Barra est de 20 minutes en petit bateau hors-bord, on peut envisager qu'un technicien puisse réaliser un transfert de prégrossissement en grossissement le matin et un transfert de nurserie en prégrossissement l'après-midi.

le suivi des élevages

En comptant 30 minutes par cage pour l'échantillonnage et 10 minutes de déplacement entre deux pêcheurs, un technicien peut faire la biométrie chez 6 pêcheurs dans une journée, avec un petit bateau (en tenant compte du déplacement à partir de et vers Barra et du temps d'enregistrement des données). Un petit laboratoire rudimentaire est prévu sur la base à terre.

le montage des cages

Le montage initial des cages sera effectué par l'équipe de techniciens avec le bateau de pêche. Les temps de travail et les modalités de mise en place sont indiqués en annexe 4.

le remplacement des cages et des filets

Pour assurer la maintenance des structures d'élevage, il faut prévoir un hangar de stockage de pièces détachées sur la base à terre ainsi que des jours d'utilisation du bateau de pêche pour aller chercher le matériel à Itubéra et l'installer chez les pêcheurs.

l'approvisionnement en carburants

A cause des déplacements fréquents en bateau, il faut prévoir le ravitaillement en carburants (fuel, essence et huile 2 temps) à Itubéra, leur transport dans des conteneurs et leur stockage sur la base à terre. La capacité de chargement d'un bateau de pêche est de l'ordre de 1 500 litres.

la gestion de l'ensemble du projet

En plus des techniciens affectés aux travaux préalablement décrits, le projet devra être animé par un chef d'exploitation aidé d'une secrétaire et d'un ouvrier d'entretien. C'est pourquoi des bureaux doivent être construits sur la base à terre, avec un équipement informatique (micro-ordinateur). La comptabilité est sous-traitée à un organisme de gestion.

4.2.8 Le dimensionnement du projet et l'organisation de la production

Dans un projet de développement de ce type, les deux aspects de dimensionnement et d'organisation sont intimement liés. Le fait qu'il y ait à la fois des unités de production individuelles et une structure assurant un certain nombre de tâches collectives grâce à des moyens humains (les techniciens) et matériels qui lui sont propres (bateaux, hangars) ne permet pas de concevoir que la fonction de production puisse être linéaire. Au contraire, comme c'est souvent le cas en agriculture et en aquaculture, il faut s'attendre à des effets de seuil. C'est à dire qu'on pourra observer des

rendements croissants (économies d'échelle) en augmentant la taille du projet jusqu'à un certain seuil, puis une discontinuité provoquant un rendement décroissant ("déséconomie d'échelle") juste au dessus de ce seuil.

Il faut donc s'attacher à rechercher le facteur de production le moins facilement divisible pour déterminer ce seuil. Dans une première approche, c'est le bateau de pêche qui est apparu comme le principal facteur de seuil dans la fonction de production du projet. C'est pourquoi, grâce à une série d'itérations à partir d'une étude détaillée du mode d'organisation de la production, on a pu dimensionner le projet en faisant l'hypothèse de l'acquisition d'un bateau de pêche. Il s'agit d'une sorte d'optimisation sous contraintes, la variable étant le nombre d'unités familiales de production et la contrainte principale étant le nombre de jours d'utilisation du bateau pour les différentes opérations d'élevage. D'autres contraintes sont aussi à prendre en compte, relatives au calendrier d'élevage qui doit être respecté au niveau de chaque unité de production.

le nombre de pêcheurs et la capacité de production théorique

A partir du mode d'organisation de la production au niveau individuel proposé par le chef de projet (voir § 4.2.6), on peut concevoir que le projet concerne un groupe de 30 pêcheurs, répartis en 5 sous-groupes de 6 pêcheurs. Si chaque pêcheur dispose de 40 cages de grossissement de 25 m², que la durée du grossissement est de 17 semaines et que la densité finale est de 770 g/m², alors la capacité de production du projet peut être évaluée à 70 tonnes environ, avant prise en compte des contraintes liées à l'organisation de la production (temps morts entre récolte et ensemencement qui réduisent le nombre de cycles d'élevage par an). Au total, le projet met en oeuvre 1 200 cages de grossissement, 60 cages de nurserie et 60 cages de prégrossissement.

les hypothèses retenues pour le démarrage du projet et la montée en puissance de la production

Afin de faciliter la conception du mode de fonctionnement de l'ensemble du projet en routine, on peut établir un certain nombre d'hypothèses sur le démarrage du projet. Dans un premier temps, on retiendra la proposition du chef de projet de démarrer dès la première année à pleine capacité, c'est à dire en faisant s'équiper les pêcheurs tout de suite de 40 cages de grossissement.

Pour déterminer la date des premiers ensemencements, il faut tenir compte du temps nécessaire à l'installation des cages, comme indiqué dans l'annexe 4. Dans ces conditions, on considère que si le projet démarre en début d'année, alors les premiers ensemencements peuvent avoir lieu 18 semaines après (mois de mai).

l'organisation de la production pour l'ensemble du projet

On considère que chaque semaine, un groupe de 6 pêcheurs reçoit des post-larves. Puisque chaque pêcheur doit recevoir 36 000 post-larves (voir § 4.2.6), c'est 216 000 post-larves qui doivent être livrées chaque semaine. Au cours de chaque période de 5 semaines, l'ensemble des 30 pêcheurs aura pu démarrer un cycle d'élevage. La quantité nécessaire de post-larves est donc de 1 080 000 unités par période de 5 semaines. Il y a dix cycles d'élevage par an et par pêcheur. Avec les

P = ensemencement
 E = transfert nurserie vers prégrossissement
 T = transfert prégrossissement vers grossissement
 D = récolte

P_{ij} = ensemencement numéro i (ième période de 5 semaines) pour le groupe de pêcheurs numéro j
 j allant de 1 à 5

année	1					2					3					4					5					6					7					8					9					10																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52																			
1																		P11	P12	P13	P14	P15	P21	P22	P23	P24	P25	P31	P32	P33	P34	P35	P41	P42	P43	P44	P45	P51	P52	P53	P54	P55	P61	P62	P63	P64	P65	P71	P72	P73	P74	P75																			
																		E11	E12	E13	E14	E15	E21	E22	E23	E24	E25	E31	E32	E33	E34	E35	E41	E42	E43	E44	E45	E51	E52	E53	E54	E55	E61	E62	E63	E64	E65	E71																							
																		T11	T12	T13	T14	T15	T21	T22	T23	T24	T25	T31	T32	T33	T34	T35	T41	T42	T43	T44	T45	T51	T52	T53	T54	T55	T61	T62																											
2																		P11	P12	P13	P14	P15	P21	P22	P23	P24	P25	P31	P32	P33	P34	P35	P41	P42	P43	P44	P45	P51	P52	P53	P54	P55	P61	P62	P63	P64	P65	P71	P72	P73	P74	P75																			
																		E72	E73	E74	E75	E11	E12	E13	E14	E15	E21	E22	E23	E24	E25	E31	E32	E33	E34	E35	E41	E42	E43	E44	E45	E51	E52	E53	E54	E55	E61	E62	E63	E64	E65	E71	E72	E73	E74	E75															
																		T63	T64	T65	T71	T72	T73	T74	T75	T11	T12	T13	T14	T15	T21	T22	T23	T24	T25	T31	T32	T33	T34	T35	T41	T42	T43	T44	T45	T51	T52	T53	T54	T55	T61	T62	T63	T64	T65	T71	T72	T73	T74	T75	T81	T82	T83	T84	T85	T91	T92				
																		D31	D32	D33	D34	D35	D41	D42	D43	D44	D45	D51	D52	D53	D54	D55	D61	D62	D63	D64	D65	D66	D67	D68	D69	D71	D72	D73	D74	D75	D11	D12	D13	D14	D15	D21	D22	D23	D24	D25	D31	D32	D33	D34	D35	D41	D42	D43	D44	D45	D51	D52	D53	D54	D55

Figure 4 : Calendrier d'élevage du projet dans son ensemble pendant les deux premières années (hors suivis de croissance)

hypothèses retenues pour le démarrage du projet (voir annexe 4), on peut considérer qu'on est en fonctionnement de routine à partir de la 9^{ème} période de 5 semaines.

A partir de ce moment là, il y a chaque semaine pour un des 5 groupes de 6 pêcheurs, les interventions suivantes :

- ensemencement (code P),
- transfert nurserie vers prégrossissement (code E),
- transfert prégrossissement vers grossissement (code T),
- récolte (code D).

Au cours d'une semaine, chacune de ces interventions ne concerne qu'un groupe de pêcheurs mais ce n'est pas la même intervention pour tous les groupes de pêcheurs. Par exemple, au cours de la semaine 23 de la deuxième année (voir figure 4), il y aura l'ensemencement des cages du groupe de pêcheurs numéro 1, le transfert en prégrossissement pour le groupe de pêcheurs numéro 2, le transfert en grossissement pour le groupe numéro 3 et la récolte pour le groupe numéro 3. Au cours d'une période de 5 semaines, ces différentes interventions ont été réalisées chez tous les groupes de pêcheurs.

En ce qui concerne le suivi des élevages et la biométrie, en considérant qu'ils doivent être réalisés tous les quinze jours à partir du transfert en grossissement, la simulation du fonctionnement de l'ensemble du projet montre que tous les groupes de pêcheurs doivent être échantillonnés chaque semaine. Cette simulation est présentée en annexe 5 et conduit à envisager de consacrer deux techniciens pendant deux jours par semaine au suivi de la croissance.

En tenant compte de toutes les tâches qui reviennent à la structure collective, on peut établir un calendrier hebdomadaire des opérations à effectuer chaque semaine et y affecter les besoins en moyens humains et matériels correspondants (voir les détails en annexe 3) :

	lundi	mardi	mercredi	jeudi	vendredi	samedi
bateau de pêche avec équipage et 1 technicien	récolte (2 pêcheurs)	récolte (2 pêcheurs)	récolte (2 pêcheurs)	transport	ensemencement (6 pêcheurs)	activités diverses si besoin
2 petits bateaux (1 technicien par bateau)	biométrie (2 groupes de pêcheurs)	transfert vers prégrossissement (2 pêcheurs) transfert vers grossissement et biométrie (2 pêcheurs)	transfert vers prégrossissement (2 pêcheurs) transfert vers grossissement et biométrie (2 pêcheurs)	transfert vers prégrossissement (2 pêcheurs) transfert vers grossissement et biométrie (2 pêcheurs)	biométrie (2 groupes de pêcheurs)	activités diverses si besoin

Figure 5 : calendrier hebdomadaire des opérations collectives

La rubrique "transport" correspond aux transports d'aliment (2 jours par période de cinq semaines), de carburants (2 jours par période de 5 semaines) et de matériel pour le renouvellement des cages. La succession des opérations au cours d'une même semaine (récolte avant transfert, transfert avant ensemencement) permet de toujours libérer les cages des animaux d'un cycle précédent avant ceux du cycle suivant.

les moyens affecté à la structure collective

Le personnel nécessaire pour assurer le fonctionnement de l'ensemble du projet est le suivant :

- 1 chef d'exploitation,
- 4 techniciens,
- 1 ouvrier d'entretien,
- 1 secrétaire,
- 1 capitaine,
- 2 marins.

On peut considérer qu'il s'agit du personnel minimum pour assurer le fonctionnement du projet, puisqu'il correspond au nombre de personnes actuellement en place pour la phase pilote. Le temps de travail légal de base est de 5 jours de 8 heures par semaine, mais des heures supplémentaires sont prévues pour travailler un samedi sur deux (activités en retard, réunions avec les pêcheurs). le recours à des travailleurs temporaires est également prévu.

Les moyens à la mer se composent de :

- 1 bateau de pêche en bois de 13 mètres avec un moteur diesel bicylindres de 35 HP,
- 2 petits bateaux en aluminium de 5 mètres avec moteur hors-bord de 15 HP (plus 1 moteur de secours).

En cas d'immobilisation du bateau de pêche pour entretien ou réparation, il est possible de recourir à une location de bateau.

La base à terre demande une surface de 300 m², et peut être organisée selon le schéma présenté en annexe 6.

4.3 L'analyse de la rentabilité en année de routine

Dans un premier temps, on va s'attacher à relier les flux physiques (post-larves, aliment, travail, crevettes) aux flux financiers en année de routine, sans prendre en compte les problèmes liés au démarrage du projet ni le mode de financement retenu. Il s'agit simplement d'obtenir une estimation de la rentabilité dégagée par l'exploitation du projet et d'en identifier les principaux facteurs de variation. Pour cela, un outil de simulation technico-économique du projet a été développé sur tableur EXCEL. Il permet de tester différents scénarios en fonction des valeurs assignées à des variables techniques (durée de vie des investissements, taux de conversion de l'aliment, taux de survie, biomasse finale) ou économiques (prix d'achat de l'aliment, prix de vente des crevettes ...).

Ce calcul va permettre avant tout d'évaluer le revenu qu'il sera possible de répartir entre les pêcheurs à partir de la production de crevettes. En effet, comme il est d'usage dans l'analyse des projets de développement agricole, on ne parlera pas pour le moment de salaire pour les pêcheurs, mais de revenu. Comme dans toute activité soumise à risques, ce revenu est variable mais il doit

être au moins égal au revenu minimum attendu par les pêcheurs (à définir dans l'étude sociologique en cours) pour justifier le développement de l'activité. **C'est pourquoi il est fondamental d'estimer ce revenu avant de réfléchir à toutes les modalités possibles de rémunération des pêcheurs.**

L'exercice consiste à évaluer toutes les charges d'exploitation et les recettes pour calculer le Résultat d'Exploitation. C'est ce Résultat qui fera ensuite l'objet d'arbitrages pour sa **répartition d'une part entre la structure collective et les pêcheurs, et d'autre part entre les pêcheurs eux-mêmes.**

4.3.1 L'évaluation des dépenses et des recettes

Tous les prix sont exprimés en US\$ de l'année de l'étude (1993). Des corrections pourront être apportées par la suite si les différents postes de dépenses et de recettes ne sont pas soumis à la même inflation. Une répartition analytique des dépenses entre les trois phases d'élevage (nursérie, prégrossissement, grossissement) est réalisée à titre indicatif, sur la base d'hypothèses qui peuvent être discutées et modifiées en fonction du point de vue de l'utilisateur.

les salaires

Seuls les salaires des employés de la structure collective sont pris en compte à cette étape de l'analyse, selon une grille de calcul présentée en annexe 7. En année de routine, le total des salaires peut être évalué à 28 000 US\$.

les achats de matières premières

- post-larves :

Le prix des post-larves PL8 dépend de leur lieu de production, à cause du coût du transport. L'hypothèse de base est de se fournir auprès d'une des trois écloséries locales au prix de 5US\$ le mille. Ce prix peut être porté à 7 US\$ le mille si l'achat se fait auprès d'une éclosérie située dans un autre Etat (transport par avion). Etant donné la petite quantité achetée pour chaque cycle mais la fréquence des besoins (216 000 post-larves par semaine), il faut s'adresser à des écloséries produisant des vannamei régulièrement. Aucune forme de relation contractuelle entre éclosérie et acheteur n'est envisagée pour le moment, mais les promoteurs du projet devront y réfléchir afin de fiabiliser l'approvisionnement en post-larves.

- aliment :

Le choix du chef du projet porte sur le fournisseur PURINA dont la qualité n'est pas tout à fait satisfaisante mais qui est le moins cher sur le marché brésilien. Le prix de l'aliment est de 0,6 US\$/kg. Dans l'outil de simulation, la consommation d'aliment n'est pas une variable exogène mais est considérée comme fonction de la biomasse récoltée et du taux de conversion.

les carburants

De par sa technique d'élevage en cage, le projet n'a pas à mettre en place un système de pompage fort consommateur en énergie et donc n'est pas dépendant directement d'une forme de production d'électricité. En revanche, de nombreux déplacements en bateaux sont à prévoir, et par conséquent une consommation de carburants évaluée à 13 500 litres de gas-oil, 13 000 litres d'essence et 540 litres d'huile 2 temps par an (les détails de calcul sont présentés en annexe 8). Cette consommation oblige à prévoir un stockage de carburants sur la base à terre et un approvisionnement régulier à Itubéra (2 fois par période de 5 semaines).

les frais de fonctionnement

Les frais de fonctionnement hors achat de post-larves, d'aliment et de carburants sont détaillés en annexe 9, et font un total de 11 500 US\$ par an. Le transport de l'aliment est forfaitaire, estimé à 480 US\$ par livraison jusqu'à 13 tonnes, une fois par période de 5 semaines.

les amortissements

Pour le calcul de la rentabilité en année de routine, on utilise la notion comptable d'amortissement, à partir du tableau des investissements placé en annexe 10. Dans tous les cas, c'est la durée de vie réelle et non fiscale qui a été prise en compte pour le calcul de l'amortissement. En effet, il s'agit d'une analyse technico-économique qui doit rester le plus proche possible du fonctionnement réel du projet, et pas une présentation comptable des résultats à l'attention de l'administration fiscale.

La pirogue traditionnelle des pêcheurs figure dans les amortissements car la pratique de l'élevage dans les conditions du projet implique son utilisation à temps plein.

les recettes

Elles proviennent uniquement de la vente des crevettes qui sont livrées sans tri ni conditionnement à la structure locale de mareyage. On prendra comme prix de référence celui pratiqué actuellement par la société IACE pour des crevettes de la catégorie "taille moyenne" (entre 12 et 15 grammes).

4.3.2 Les hypothèses sur les variables

L'outil de simulation permet d'obtenir toute une série de critères d'évaluation de la rentabilité du projet à partir d'un certain nombre d'hypothèses sur des variables techniques et économiques. Les valeurs retenues pour ces variables sont les suivantes :

variables zootechniques

- durée de vie des cages et des filets : 4 ans
- taux de survie jusqu'au transfert en grossissement : 50%
- taux de conversion : 1,3
- biomasse finale dans les cages : 770 g/m²
- poids moyen : 13,8 g
- nombre de post-larves achetées par période de 5 semaines : 1 080 000

variables économiques

- prix d'achat des post-larves : 5 US\$ le mille
- prix d'achat de l'aliment : 0,6 US\$ par kilo
- prix des carburants : gas-oil 0,35 US\$, essence 0,53 US\$, huile 9US\$ par litre
- prix de vente des crevettes : de 2 à 3 US\$ le kg en fonction de la période de l'année

4.3.3 Les résultats de l'analyse technico-économique en année de routine

A partir des valeurs assignées aux variables définies précédemment, l'outil de simulation calcule automatiquement un certain nombre de critères technico-économiques permettant de juger de la rentabilité de l'activité en année de routine. Le masque de saisie des variables et la fiche synthétique des résultats de l'analyse technico-économique fournis par le logiciel sont présentés en annexe 11.

la formation du Résultat d'Exploitation

Avec les hypothèses retenues, il apparaît immédiatement que le projet ne permet pas de dégager un revenu pour les pêcheurs, car le Résultat d'Exploitation est négatif (figure 6).

Production	156 503 \$
- achats (aliment, p.l.)	- 99 765 \$
= Valeur Ajoutée	= 56 738 \$
- autres achats	- 23 050 \$
- salaires et taxes	- 27 894 \$
Excédent Brut d'Exploitation	= 5 794 \$
- amortissements	- 59 609 \$
= Résultat d'Exploitation	- 53 816 \$

Valeur Ajoutée / Production	36 %
Résultat / Production	-34 %

Figure 6 : Formation du Résultat d'Exploitation

La Valeur Ajoutée sur les achats de matières premières (aliment, post-larves) ne représente que le tiers de la production en valeur, et après prise en compte des salaires et autres frais de fonctionnement, on obtient un Excédent brut d'Exploitation voisin de zéro. Le projet n'est donc pas capable de faire face à ses charges d'exploitation, avant même prise en compte des amortissements. Dans ces conditions, **il ne peut y avoir rémunération ni du capital, ni du travail des pêcheurs.**

la décomposition des charges d'exploitation

La décomposition des charges d'exploitation (figure 7) ne fait pas apparaître de poste prédominant. Il apparaît tout de suite que le poste aliment est un peu plus faible que ce qui existe habituellement dans les élevages aquacoles semi-intensifs ou intensifs. Cette sous représentation du poste aliment peut être interprétée comme le résultat d'une très bonne performance zootechnique mais peut traduire aussi un excès dans d'autres postes.

Le poste amortissements est en effet élevé en dépit d'un investissement initial par pêcheur faible (7 300 US\$). Malgré l'absence de pompage, le poste énergie est supérieur à ce qu'on observe dans les élevages de crevettes en bassin (8% dans ce projet contre 5% en moyenne). Le poste salaires est faible, car il bénéficie des salaires très bas du Brésil, mais il ne prend pas en compte le travail des pêcheurs. Le prix d'achat élevé des post-larves induit un poste de charges important qui pourrait être réduit avec de meilleurs résultats zootechniques de survie et de croissance.

achat de post-larves	54 000 \$
achat d'aliment	45 765 \$
énergie	16 454 \$
frais de fonctionnement	6 597 \$
salaires	27 884 \$
amortissements	59 609 \$
Total	210 308 \$

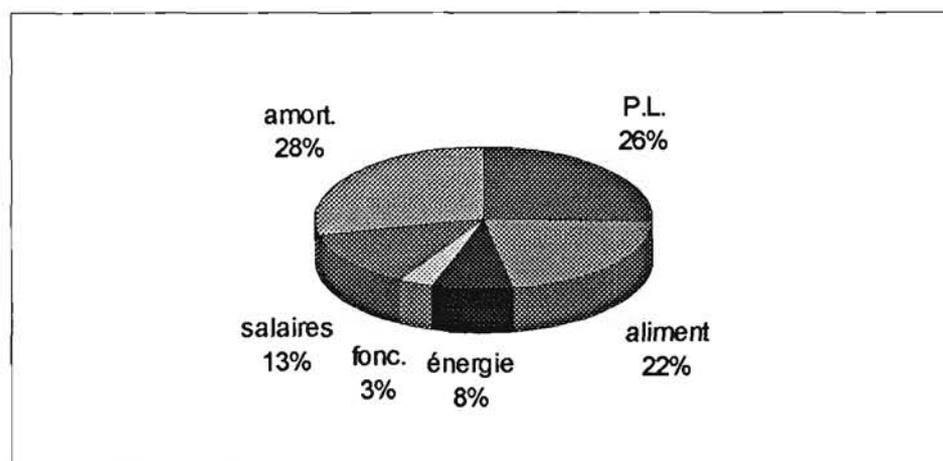


Figure 7 : Décomposition des charges d'exploitation en année de routine

la décomposition des amortissements

La décomposition des amortissements fait ressortir l'importance des filets qui représentent 67% des charges d'amortissement. Cette proportion est anormalement élevée si on la compare avec ce qu'on observe dans des élevages intensifs de poissons. En effet, dans le cas des élevages de bar en Méditerranée ou d'ombrine en milieu tropical, les filets ont également une durée de vie comprise entre 3 et 5 ans et représentent au maximum 10% des amortissements, soit moins de 2% des charges d'exploitation totales contre 20% dans le cas de ce projet¹.

Ce résultat montre que la technique d'élevage en cages ne peut être appliquée que dans le cas d'élevage très intensifs, car le coût des filets devient prohibitif par rapport à la production réalisée dans ce type de structure. A titre de comparaison, les élevages de poissons en cages sont pratiqués couramment à des densités de 20 à 30 kgs par m³ (saumon en Norvège², bar en Grèce) tandis que la biomasse atteinte ici est inférieure à 1 kg par m³. Bien que supérieure à ce qui est obtenu usuellement en élevage de crevettes, cette biomasse apparaît faible pour un élevage en cage.

cages d'élevage	12 900 \$
base à terre	3 423 \$
moyens à la mer	2 343 \$
filets	39 075 \$
hangars individuels	450 \$
matériel de suivi	1 418 \$
Total	59 609 \$

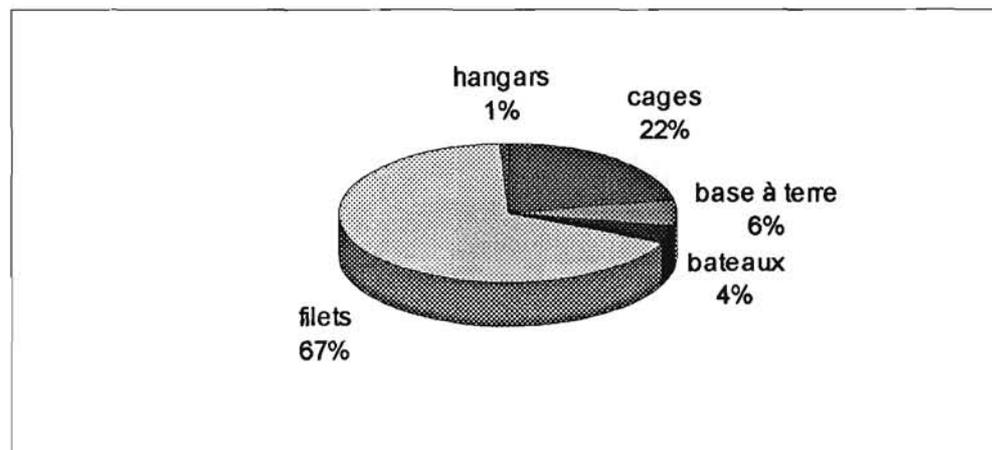


Figure 8 : Décomposition des amortissements

¹Projet d'élevage du bar en mer : étude technico-économique du pré-grossissement et du grossissement. Rapport interne IFREMER DRV n° 89/21

L'élevage de l'ombrine en Martinique : étude prévisionnelle des coûts de production. Rapport Interne IFREMER DRV n° 93/19

²Trond Bjorndal, 1988, The Norwegian aquaculture industry. Butterworth & Co.

L'estimation du prix de revient des crevettes

Avec les normes techniques retenues et en supposant un approvisionnement régulier en post-larves de la part des écloseries, **la production annuelle du projet est de 58 tonnes**. cette production correspond à peu près au volume de crevettes conditionné par l'entrepries IACE à Barra. Cette société devra prévoir une augmentation de sa capacité de congélation pour pouvoir traiter les crevettes du projet.

Etant donné que le total des charges d'exploitation est de 210 000 US\$, **le prix de revient du kilo de crevettes est de 3,6 US\$**. Ce prix est nettement supérieur au prix de vente prévisionnel qui est de 2,7 US\$ par kilo en moyenne sur l'ensemble de l'année. En revanche, il est inférieur au prix de gros sur le marché de Salvador, qui se situe autour de 5 US\$ pour des crevettes de cette taille. Il pourra être intéressant d'étudier une variante du projet intégrant la mise en marché des crevettes en tenant compte de tous les coûts nécessaires à la réalisation de la commercialisation (congélation, conditionnement, transport, stockage) et des possibilités d'insertion dans le contexte social local.

La décomposition analytique des charges selon les trois phases d'élevage (nursérie, prégrossissement et grossissement) permet d'évaluer le prix de revient du juvénile prégrossi à 26 US\$ le mille, ce qui est à peine inférieur au prix de vente des crevettes de taille commerciale (30 US\$ le mille).

PRIX DE REVIENT DU JUVENILE PREGROSSI	
nombre produit	5 400 000
total charges nurserie et pregrossissement	83 821 \$
coût du prégrossissement par unité	0,016 \$
taux de survie jusqu'au prégrossissement	50%
coût en P.L.	0,010 \$
prix de revient unitaire	0,026 \$
PRIX DE REVIENT DE LA CREVETTE	
nombre produit	4 184 783
total charges grossissement	126 197 \$
coût du grossissement par unité	0,030 \$
taux de survie au grossissement	77%
coût en juvéniles	0,033 \$
prix de revient unitaire	0,063 \$
prix de vente moyen unitaire	0,030 \$

quelques ratios technico-économiques

RATIOS TECHNICO-ECONOMIQUES	
Coût d'usage du capital (amortissements annuels/production annuelle)	1 032 \$ / tonne
Productivité du milieu (production annuelle/surface en élevage)	1925 g / m2
Productivité moyenne du travail salarié (production annuelle par unité de travail hors pêcheur)	5,6 tonne / U.T.
Productivité moyenne du travail total (production annuelle par unité de travail, y compris pêcheur)	0,8 tonne / U.T.

coût d'usage du capital, est de l'ordre de 1 000 US\$ par tonne de crevettes, soit près du double de ce qui est la norme pour les élevages en bassin en Equateur ou en Asie (500 US\$/tonne)³. A cause de la faible durée de vie des investissements (4,5 ans en moyenne pour le projet), la productivité moyenne du capital est plus faible que dans les élevages en bassin. **La technique en cages s'avère insuffisamment intensive par rapport au coût des structures d'élevage.**

Pourtant, la production annuelle par unité de surface est de 2 kg par m2 (20 tonnes par hectare), ce qui est élevé par rapport aux élevages en bassin. Mais ce résultat est très faible en comparaison de ceux obtenus par les élevages en cage pratiqués avec d'autres espèces (plus de 10 kg/m2 en salmoniculture). **Des progrès doivent être accomplis non seulement sur la densité d'élevage dans les cages, mais aussi sur le nombre de cycles par an en réduisant la durée d'élevage.**

Le ratio de production annuelle par rapport au nombre d'unités de travail salariées (5,6 tonnes de crevettes par unité de travail humain) est comparable à ce qu'on observe dans des filières aquacoles nouvelles (bar en Méditerranée) mais inférieur aux normes des élevages extensifs de crevettes en bassin (plus de 10 tonnes par unité de travail pour des élevages extensifs) et surtout à ce qui est atteint dans les élevages intensifs de crevettes (50 tonnes par unité de travail) ou en salmoniculture (80 tonnes par unité de travail).

En tenant compte du travail des pêcheurs, qu'on peut estimer à deux unités de travail par famille de pêcheur (voir \$4.2.6), alors ce ratio descend en dessous de 1 tonne par unité de travail, ce qui est particulièrement faible. Avec les résultats actuels en terme de biomasse et nombre de cycles d'élevage par an, **le mode d'organisation du projet fait apparaître une faible productivité du travail.** Le morcellement des unités de production et leur éloignement les unes des autres ne permet pas de bénéficier d'économies d'échelle sur la main d'oeuvre quand la production augmente.

³Kee-Chai Chong (1990), Asian shrimp aquaculture at cross-roads, Infofish International n°5-1990

4.3.4 L'analyse de sensibilité des résultats technico-économiques

L'outil de simulation permet de calculer l'incidence de la variation de différents paramètres sur les résultats de l'analyse technico-économique.

paramètre variable	% de variation	% de variation du prix de revient
densité d'élevage finale	20%	13%
taux de conversion	20%	4%
prix des post-larves	20%	5%
vie utile des cages et filets	25%	5%
prix de l'aliment	20%	5%
prix des carburants	20%	2%

Comme pouvait le laisser penser la structure des coûts de production, il n'y a pas de variable déterminante dans la formation du prix de revient, si ce n'est la densité finale d'élevage. On peut considérer que le principal objectif à atteindre en matière de normes techniques est un accroissement de la biomasse dans les cages et une réduction de la durée des cycles afin de compenser les handicaps constitués par les amortissements élevés et la faible productivité du travail dans ce système de production.

Sans prendre en compte les modifications dans l'organisation de la production qu'induirait une augmentation des cycles d'élevage par an et avant d'envisager d'éventuels frais financiers, l'outil de simulation permet de calculer qu'il faudrait atteindre **une densité finale de 1 200 g/m² à l'intérieur des cages, trois cycles complets par an et un taux de survie depuis la post-larve de 65% (jusqu'au poids de 15 g) pour permettre de dégager un revenu par famille de pêcheur correspondant à deux salaires minimum du Brésil.**

Ce calcul rapide n'a qu'une valeur indicative et seule une actualisation de l'outil de simulation en fonction des données zootechniques réellement validées et en fonction du schéma d'organisation de la production retenu pourra servir de base à une nouvelle analyse du projet.

4.4 L'analyse financière sommaire et l'estimation des besoins de financement au démarrage

Dans un deuxième temps, l'outil informatique est conçu pour simuler le fonctionnement du projet pendant dix ans à partir de son démarrage. L'établissement prévisionnel des recettes et des dépenses sur cet horizon permet de calculer les ratios usuels de rentabilité financière (Valeur Actualisée Nette, Taux de Rendement Interne) et de chiffrer les besoins de financement nécessaires aussi bien au démarrage du projet qu'au moment du renouvellement des investissements. C'est à partir de ces résultats qu'on peut concevoir un mode de financement associant capitaux propres, emprunts et éventuellement subventions.

Etant donné l'absence de rentabilité de l'activité en année de routine avec les hypothèses retenues jusqu'ici, avant même la prise en compte d'éventuels frais financiers, cette étape n'a pas été approfondie. L'outil de simulation permettra à la fin de la phase pilote d'aider à la conception d'un plan de financement et d'évaluer les charges financières auxquelles seront soumis les acteurs du projet.

5. DISCUSSION

A mi-parcours de la phase pilote, l'analyse technico-économique du projet a mis en évidence l'ampleur du travail restant à accomplir pour valider des normes zootechniques permettant d'assurer la rentabilité du projet.

En effet, l'originalité de la technique mise en oeuvre, la pertinence des objectifs sociaux et la volonté de ne pas dégrader le milieu naturel de mangrove ne doivent pas faire oublier les contraintes économiques. Le marché de la crevette est un marché international fortement concurrentiel dont les promoteurs du projet doivent tenir compte. Même si l'ampleur réduite du projet permet de cibler un marché de proximité, celui de Salvador de Bahia dans un premier temps, il faut s'assurer qu'il pourra effectivement permettre aux pêcheurs s'y consacrant d'en tirer un revenu.

les besoins en travail et en capital

L'analyse économique permet aussi d'éclairer certains points fondamentaux comme le temps de travail demandé aux pêcheurs et le besoin global d'investissement. L'élevage de la crevette en cage dans le contexte du projet ne peut pas être considéré comme une activité complémentaire puisqu'il requiert l'emploi de deux personnes et d'une pirogue pour chaque famille. Cette donnée doit être prise en compte par les sociologues chargées par l'Etat de Bahia de préparer les pêcheurs à ce projet. De même, l'ampleur des investissements (près de 300 000 US\$ dès la première année) et la hauteur des besoins de trésorerie avant les premières récoltes de crevettes qui n'interviennent qu'en fin de première année (de l'ordre de 20 000 US\$ par mois) obligent à envisager l'intervention d'un partenaire industriel privé, à moins que l'état ne se porte garant de la totalité des emprunts et des risques de perte d'exploitation.

le coût d'opportunité du capital

Si le projet s'était avéré rentable en année de routine, on aurait pu calculer le Taux de Rendement Interne et comparer la rentabilité des capitaux investis dans le projet avec le taux qu'il serait possible d'obtenir sur les marchés financiers au Brésil. Dans les conditions actuelles, on peut cependant comparer le montant de l'investissement initial par pêcheur et le coût d'achat d'un bateau de pêche : environ 8 000 US\$ dans les deux cas. En l'absence d'information sur l'état des stocks de crevettes dans la région, on ne peut pas évaluer quelles seraient les conséquences d'un accroissement de l'effort de pêche sur les captures. Mais il serait intéressant de pouvoir estimer le revenu que procurerait à un pêcheur la pratique de la pêche au large avec un bateau motorisé.

la recherche d'avantages compétitifs

Les contraintes de la technique d'élevage en cages (amortissements élevés, petits volumes demandant beaucoup de travail, pas d'automatisation pour l'instant) ne permettent pas à ce projet de rechercher ses avantages compétitifs au niveau des coûts de production, en dépit d'avantages comparatifs indéniables comme les salaires brésiliens peu élevés et la bonne productivité naturelle du milieu. Il apparaît clairement cependant que le prix de vente des crevettes est très faible et qu'il ne tient pas compte de la bonne qualité des produits issus d'élevages en cages. Il s'agit d'un problème lié aux structures socio-économiques de cette région et qui concerne aussi les produits de la pêche artisanale. C'est pourquoi ce type de projet se doit de rechercher des avantages compétitifs hors-coûts comme le contrôle de la qualité et la maîtrise de la commercialisation.

D'un point de vue technico-économique, on peut simuler l'extension des activités du projet à la commercialisation, mais il faudra aussi prendre en compte les conséquences de cette intégration sur les structures sociales de la population de pêcheurs concernée. Les négociants en poissons et crevettes ont en effet un rôle social bien établi, qu'il peut être dangereux de bouleverser sans étude préalable. Il faut aussi avoir une connaissance meilleure de la filière crevettes dans la région de Salvador, et en particulier de l'importance relative des différents circuits de distribution, de l'origine des apports, des différences de qualité et de la formation du prix entre les différents intermédiaires, de la production à la consommation finale.

l'intégration possible de la phase éclosion

Sous sa forme actuelle, le projet apparaît très dépendant de l'amont en ce qui concerne la fourniture des post-larves. La faible incidence du coût d'achat des post-larves sur le prix de revient final des crevettes dans des conditions d'élevage intensif n'incite pas à rechercher absolument une intégration de la phase éclosion. Dans un objectif de fiabilisation de la production, on pourrait cependant envisager la mise en place d'une petite éclosion d'une capacité de production de 500 000 post-larves par semaine. Dans ce cas, une simulation des coûts et avantages devra être réalisée.

la prise en compte de l'impact réduit sur l'environnement dans l'analyse coûts-avantages

Par rapport à une ferme d'élevage classique en bassin, ce projet est plus respectueux de l'environnement puisqu'il n'entraîne pas la destruction de la mangrove et que l'impact potentiel des élevages sur le milieu est très faible (voir rapport de mission 1993 de J.L. MARTIN, IFREMER DRV/RA). En l'absence de calcul de la valeur de la mangrove, on ne peut pas introduire de manière quantitative cet élément d'aide à la décision. En revanche, s'il était possible de donner une valeur aux actifs naturels qui, comme la mangrove, sont sacrifiés par le développement de l'aquaculture de crevettes, cela apporterait des informations utiles sur la performance économique réelle des élevages en bassin. D'un point de vue macro-économique, la prise en compte de l'impact sur l'environnement peut engager les autorités à inciter un mode de développement plutôt qu'un

autre. Mais d'un point de vue micro-économique, en l'absence de réglementation internationale sur ce sujet, il est pour l'instant impossible d'intégrer cet aspect dans l'analyse de projet.

6. PROPOSITIONS DE TRAVAIL

Du point de vue zootechnique, les résultats doivent être améliorés et validés, selon des protocoles à établir par les biologistes assurant l'encadrement du projet.

En ce qui concerne l'analyse économique, les propositions sont les suivantes :

1. Communication de ce rapport aux sociologues en charge de l'aide aux pêcheurs pour le montage du projet, afin de sensibiliser les pêcheurs à l'ampleur du travail et des investissements exigés par ce projet.

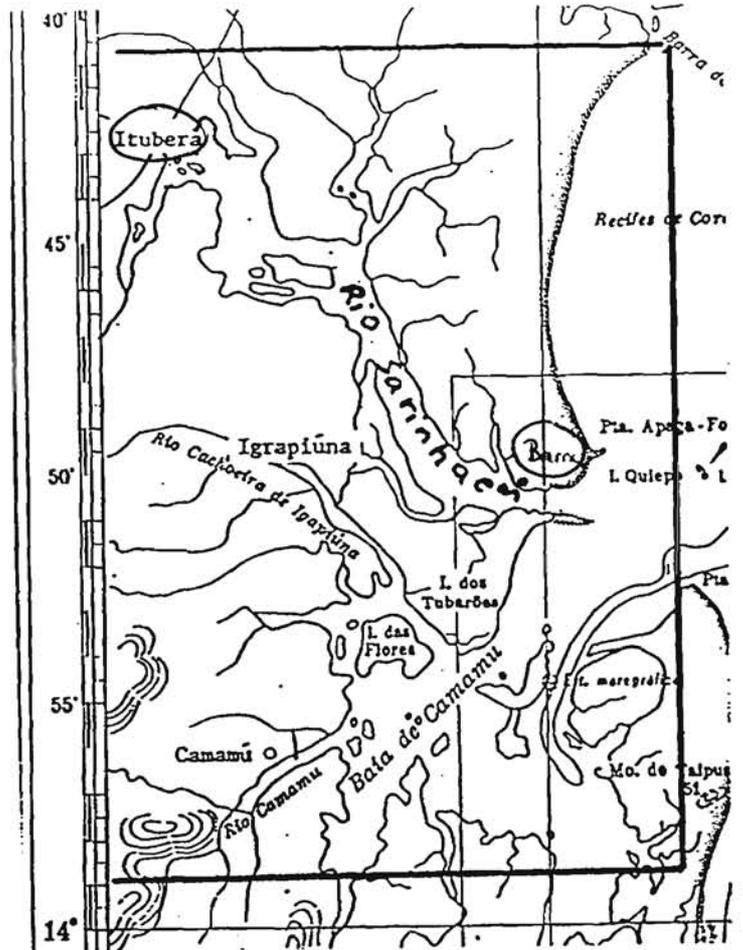
2. Etude détaillée de la filière crevettes dans la région de Salvador.

Cette étude pourrait être confiée à un étudiant en économie ou marketing de l'Université de Salvador. Les données à recueillir concernent les quantités, le prix et la qualité des crevettes à tous les niveaux de la filière (production, importation, transformation, distribution, commerce de détail) en fonction de la période de l'année et sur les cinq dernières années. Un programme de travail peut être proposé par le Service Economie Maritime de l'IFREMER selon des exemples déjà réalisés.

3. Simulation technico-économique de l'intégration de la commercialisation dans le projet en utilisant l'outil informatique mis au point au cours de la mission. Il faudra prendre en compte tous les surcoûts occasionnés par cette activité. On pourra également étendre cette simulation à l'intégration de la phase éclosion.

4. Validation des résultats à la fin de la phase pilote avec les nouvelles normes techniques obtenues à ce moment, et en fonction des données acquises par les deux points précédents. A cette occasion, des variantes portant sur l'organisation de la production pourront être comparées, en particulier sur la gestion des lots au niveau de chaque unité de production. On pourra envisager par exemple que chaque pêcheur n'ait qu'un seul cycle d'élevage simultanément dans ses 40 cages au lieu d'avoir en permanence 4 cycles décalés sur 10 cages chacun.

ANNEXE 1 Schéma du site



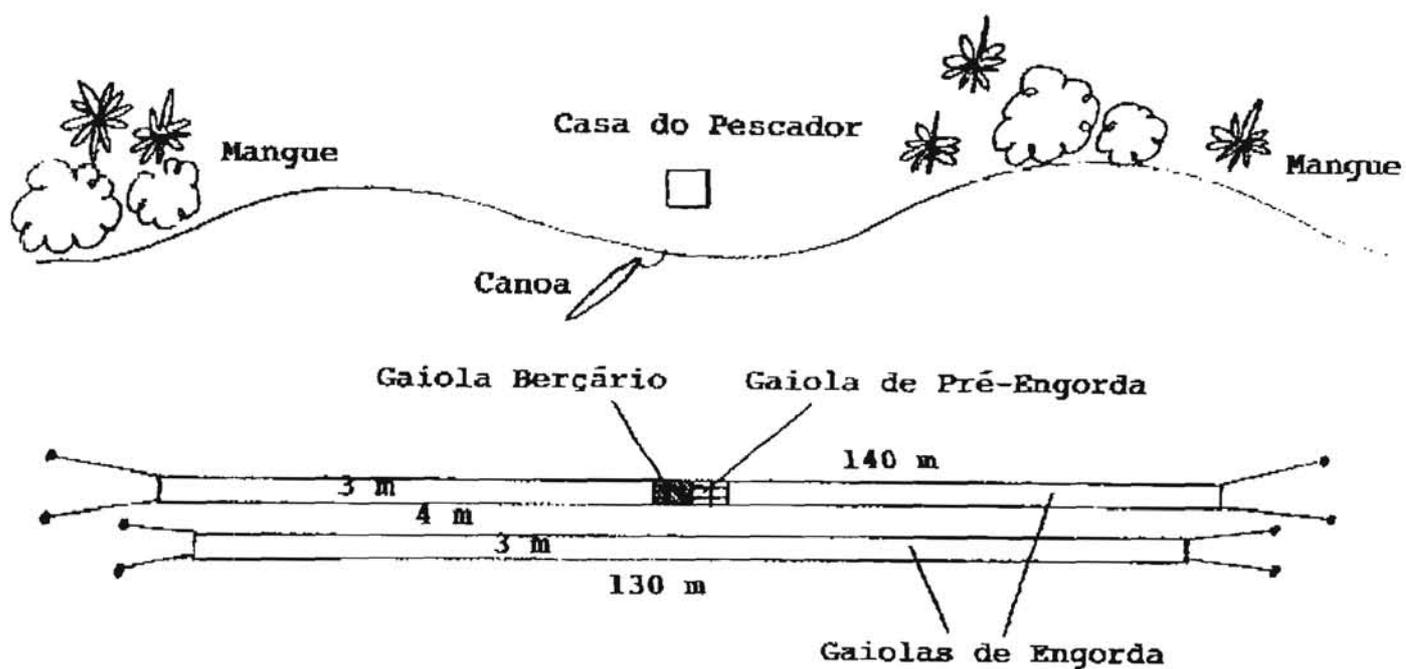
10 mm = 3 Km

ANNEXE 2 Résultats techniques

Nº VIV.	AREA m ²	PRODUT. m ²	PESO MED.	SOBREVIV.	T.C.A.	PRODUÇÃO	DURAÇÃO
01	15	480 g	13.2 g	58 %	1.3 : 1.0	7.3 Kg	170 dias
02	15	650 g	13.6 g	75 %	1.1 : 1.0	9.9 Kg	170 dias
03	15	830 g	16.8 g	77 %	1.8 : 1.0	12.5 Kg	170 dias
04	15	640 g	11.4 g	85 %	1.1 : 1.0	9.6 Kg	170 dias
07	15	980 g	17.0 g	86 %	1.1 : 1.0	14.7 Kg	170 dias
08	15	320 g	21.0 g	23 %	2.0 : 1.0	4.8 Kg	170 dias
09	15	600 g	11.1 g	85 %	1.2 : 1.0	9.0 Kg	170 dias
10	15	840 g	14.7 g	90 %	1.7 : 1.0	12.7 Kg	170 dias
11	15	650 g	10.5 g	95 %	1.1 : 1.0	9.8 Kg	170 dias
12	15	340 g	10.0 g	85 %	1.4 : 1.0	5.1 Kg	85 dias
14	15	1.020 g	15.2 g	67 %	1.4 : 1.0	15.4 Kg	170 dias
Nº : VIVEIROS		AREA TOTAL		MEDIA PRODUTIV.		MEDIA SOBREVIV.	
11		165 m ²		660 g m ²		75 %	
PESO MEDIO		T.C.A. MEDIA		RAÇÃO TOTAL		PRODUÇÃO TOTAL	
14 g		1.38 : 1.0		152.7 Kg		110.7 Kg	

PRODUÇÃO GERAL DE PESCA PÓS BENEFICIAMENTO

ANNEXE 3 Schéma des installations chez un pêcheur



Escala 1:1000

ANNEXE 4 Hypothèses sur l'installation des cages et le démarrage du projet

INSTALLATION DES CAGES

- pour un pêcheur :

installation des cordes et pieux qui soutiennent et relient les cages : 2 fois 2 heures

installation d'une cage et de son filet : 20 minutes

installation de 42 cages : $42 \times 20 = 14$ heures.

temps moyen de déplacement de Barra vers un pêcheur : 2 heures aller-retour

soit 24 heures pour installer les 42 cages, donc 3 jours par pêcheur avec deux ou trois techniciens.

Il faut aussi tenir compte du temps nécessaire pour aller chercher le matériel à Itubera, qu'on peut évaluer à un voyage pour un groupe de trois pêcheurs. Le temps total d'installation est donc de 10 jours pour 3 pêcheurs, soit 20 jours pour un groupe de 6 pêcheurs.

- pour le projet dans son ensemble :

Avant que n'ait lieu le premier ensemencement au début de la 4^{ème} période de 4 semaines (semaine 18), on peut considérer que le bateau est disponible cinq jours par semaine pour cette installation. C'est pourquoi on prend comme hypothèse que pendant les 2 premières semaines de l'année puis pendant les 3 premières périodes de cinq semaines (soit 17 semaines), il y a le montage des installations pour quatre groupes de 6 pêcheurs (soit $4 \times 20 = 80$ jours de travail). Puis, pendant les deux périodes suivantes, puisque les élevages ont démarré et demandent des interventions techniques, le bateau n'est plus disponible que 3 jours par semaine au maximum. C'est au cours de ces deux périodes qu'on peut réaliser le montage des installations du dernier groupe de pêcheurs (soit 20 jours de travail).

En conséquence, le premier ensemencement des cages d'un groupe de pêcheurs pourra avoir lieu la 18^{ème} semaine de l'année, soit au début de la quatrième période de 5 semaines.

ANNEXE 5 Calcul du temps de travail des interventions techniques

INTERVENTIONS A REALISER AU COURS D'UNE PERIODE DE FONCTIONNEMENT EN ROUTINE DU PROJET

P = ensemencement
 E = transfert nurserie vers prégrossissement
 T = transfert prégrossissement vers grossissement
 D =
 récolte
 B = suivi biométrique

P_{ij}= ensemencement numéro i (ième période de 5 semaines) pour le groupe de pêcheurs numéro j
 j allant de 1 à 5

année période semaines	2					
	4	18	19	20	21	22
		P41	P42	P43	P44	P45
		E32	E33	E34	E35	E41
		T23	T24	T25	T31	T32
		D63	D64	D65	D71	D72
		B64	B65	B71	B72	B73
		B71	B72	B73	B74	B75
		B73	B74	B75	B11	B12
		B75	B11	B12	B13	B14
		B12	B13	B14	B15	B21
		B14	B15	B21	B22	B23
		B21	B22	B23	B24	B25

ANNEXE 5 (suite)

Calcul du temps de travail pour les interventions techniques :

- ensemencement pour un groupe de 6 pêcheurs : 1 journée (1 technicien, gros bateau)

trajet Barra-Itubera- unité de production : 2 heures

acclimatation 4 heures

répartition des post-larves 1 heure

retour Barra 30 minutes

- transferts : travail effectué en une journée par 1 technicien

trajet Barra-site de production : 20 minutes

transfert prégrossissement vers grossissement : 3 heures30 (1 pêcheur)

trajet site de production-Barra : 20 minutes

trajet Barra-site de production : 20 minutes

transfert nurserie vers prégrossissement : 1 heure 30 (1 pêcheur)

retour Barra : 20 minutes

- récolte pour 2 pêcheurs : 1 journée (1 technicien et gros bateau)

trajet Barra-site de production : 30 minutes

temps de récolte par pêcheur : 4 heures

retour Barra : 30 minutes

- biométrie :

Chaque semaine, les techniciens chargés d'un transfert de nurserie vers prégrossissement peuvent effectuer aussi la biométrie chez les pêcheur correspondant, ce qui correspond à un groupe de pêcheurs au total.

Il reste alors quatre autres groupes de pêcheurs, et on peut considérer qu'un technicien peut en une journée faire le travail de biométrie sur un groupe de pêcheurs (avec un lot à échantillonner pour 2 groupes et deux lots pour les deux autres groupes) :

trajet Barra - site de production : 20 minutes

6 ou 12 échantillonnages : 3 heures ou 6 heures

retour Barra : 20 minutes

enregistrement des données : 1 heure

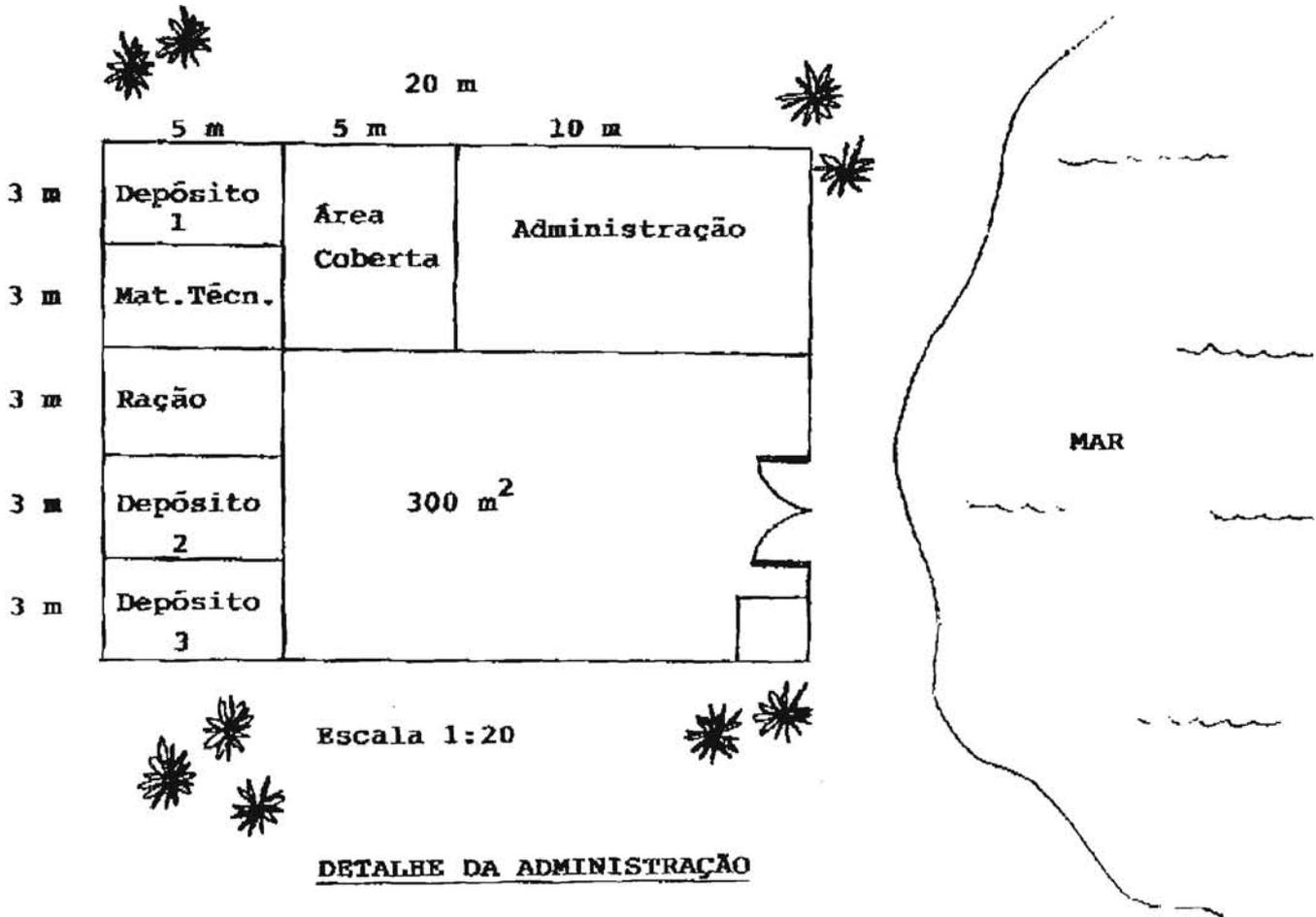
- broyage et préparation de l'aliment prégrossissement

15minutes par kg d'aliment

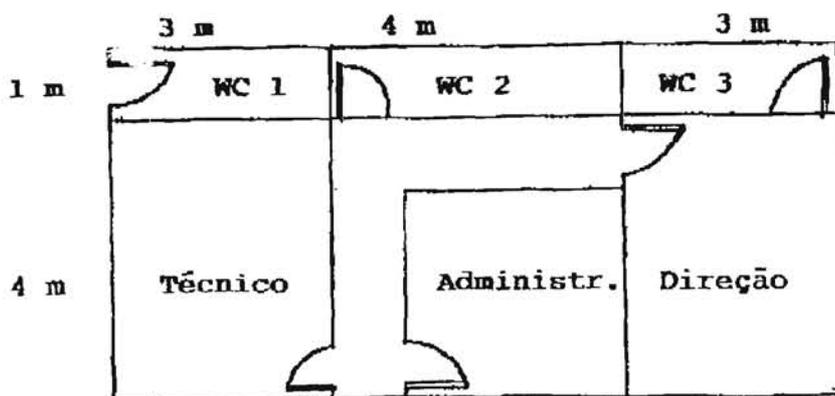
total : 30 pêcheurs* 10 cycles * 4 kgs (nurserie + prégrossissement) * 15 minutes = 300 heures

soit 1 jour par semaine

ANNEXE 6 Schéma de la base à terre



DETALHE DA ADMINISTRAÇÃO



SALAIRES (US\$)
ANNEXE 7 Tableau des salaires

qualification	technicien	chef d'exploitation	secrétaire	ouvrier d'entretien	marin	capitaine	ouvrier temporaire	TOTAL
horaire de base par semaine (heures)	40	40	40	40	40	40	40	
salaire brut mensuel de base	144	288	108	72	72	108	72	
heurs supplémentaires mensuelles	16	16			16	16		
coût de l'heure supplémentaire (1)	2	4	1	1	1	1		
coût total des heures supplémentaires	29	58	0	0	14	22	0	
salaire brut mensuel total	173	346	108	72	86	130	72	
charges salariales (2)	88	177	55	37	44	66	37	
salaire brut mensuel avec charges	261	522	163	109	131	196	109	
salaire brut annuel avec charges	3 134	6 269	1 959	1 306	1 567	2 351	1 306	
prime de rendement								
salaire annuel total	3 134	6 269	1 959	1 306	1 567	2 351	1 306	
nombre	4	1	1	1	2	1	0	
salaire total annuel pour le projet	12 538	6 269	1 959	1 306	3 134	2 351	327	27 884
affectation analytique des salaires								
nurserie	2 090	1 567	490	327	627	470	82	5 652
prégrossissement	2 090	1 567	490	327			82	4 555
grossissement	8 359	3 134	980	653	2 508	1 881	163	17 677

(1) heures supplémentaires régulières et prévues à l'avance = 200 % tarif de base

(2) INSS 27,8%, FGTS 8%, provision pour 13ème mois 15,36%.

ANNEXE 8 Consommation de carburants

DEPENSES DE CARBURANTS

GAZOLINE ET HUILE 2T	consommation par heure	gazoline	12	litres
calcul du nombre d'heures de fonctionnement moteur 15 HP		huile	0,3	litres

transferts

1 technicien effectue deux transferts par jour : un transfert de nurserie vers prégrossissement et un transfert de prégrossissement vers grossissement.

Ces transferts ne sont pas effectués chez le même pêcheur, mais chez deux pêcheurs appartenant à des groupes différents. Il faut donc compter par jour de transfert et par technicien deux aller et retour moyens Barra-unités de production.

aller et retour moyen :	1	heure
utilisation par technicien et par jour	2	heure
nombre de techniciens	2	
nbre de jours de transferts par semaine	3	
utilisation par semaine	12	heures
utilisation sur un an	600	heures

biométrie

1 technicien effectue deux biométries par jour, chez deux pêcheurs appartenant à des groupes différents

Il faut donc compter par jour de biométrie et par technicien deux aller et retour moyens Barra-unités de production.

aller et retour moyen :	1	heure
utilisation par technicien et par jour	2	heure
nombre de techniciens	2	
nombre de biométries par semaine	2	
utilisation par semaine	8	heures
utilisation sur un an	400	heures

divers

oubli de matériel, intervention urgente en fin de semaine, visites

utilisation sur un an	80	heures
-----------------------	----	--------

DIESEL GROS BATEAU	consommation	15	litres/heure
--------------------	--------------	----	--------------

pêche

Le bateau est utilisé trois jours par semaine pour récolter les crevettes chez deux pêcheurs appartenant au même groupe. Il ne rentre pas au port à midi, et on considère que la durée moyenne est de 1 heure aller et 1 heure retour.

utilisation par jour	2	heures
utilisation par semaine (et par lot mis en élevage)	6	heures
utilisation par an	300	heures

aliments

Le bateau doit aller chercher l'aliment à Itubera (1 jour) et le distribuer (1jour) par cycle de 5 semaines.

utilisation par jour	4	heures
utilisation par semaine	2	heures
utilisation par an	80	heures

carburants

Hypothèse de 3 aller-retour par période de 5 semaines pour aller chercher les carburants à Itubera (bidons de 100l pour essence et diesel, emballages fournis pour l'huile)

temps de marche par semaine pour cette activité	2,5	heures
---	-----	--------

Annexe 8 (suite)

ensemencement

Cette opération a lieu 1 fois par semaine, pour un groupe de 6 pêcheurs

Le bateau doit aller chercher les P.L. à Itubera et rejoindre un groupe de pêcheur, puis rentrer à Barra.

utilisation par jour	4	heures
utilisation par semaine	4	heures
utilisation par an	200	heures

renouvellement des cages

En routine, avec une hypothèse de durée de vie des cages de 4 ans, il faut donc renouveler le quart des cages par an

Soit 300 cages par an, soit 30 cages par période de 5 semaines, ce qui prend environ 3 jours.

temps de marche par jour

utilisation par semaine	2,5	heures
-------------------------	-----	--------

Tableau de calcul de la consommation de carburants**bateau de pêche**

type d'activité	P.L.	récolte	aliment	carburants	cages	divers	total
fréquence (jours par période de 5 semaines)	5	15	2	3	3	2	30
nombre d'heures de marche par jour	4	2	4	4	4	4	
nombre d'heures de marche par période	20	30	8	12	12	8	90
consommation par période (litres)	300	450	120	180	180	120	1350
nombre de périodes d'activité dans l'année	10	10	10	10	10	10	10
consommation totale en litres	3000	4500	1200	1800	1800	1200	13500

petits bateaux (calcul pour 2 unités)

type d'activité	transferts	biométrie	divers	total
fréquence (jours par période de 5 semaines)	15	10	2	27
nombre d'heures de marche par jour	4	4	4	
nombre d'heures de marche par période	60	40	8	108
consommation essence par période (litres)	720	480	96	1296
consommation huile par période (litres)	30	20	4	54
nombre de périodes d'activité dans l'année	10	10	10	10
consommation essence totale en litres	7200	4800	960	12960
consommation huile totale en litres	300	200	40	540

ANNEXE 9 Frais de fonctionnement

	US\$ par an
frais de transport de l'aliment	4800
électricité	1000
petit matériel de suivi pour les techniciens	60
petit matériel pour les pêcheurs	16,5
téléphone et courrier	480
entretien des ordinateurs	120
entretien des bâtiments	960
entretien des bateaux	480
sous-traitance comptabilité	1200
location de bateau	1080
fournitures de bureau	1200
IPTU (taxe foncière)	10
TOTAL FRAIS FIXES	11406,5

INVESTISSEMENTS AU NIVEAU DE L'UNITE DE PRODUCTION INDIVIDUELLE

Nature des investissements	montant unitaire	durée de vie	nombre	montant total	amortissement annuel	affectation analytique amortissements		
						nurserie	preg.	gross.
MATERIEL D'ELEVAGE								
ancrage et support des cages	50	10	2	100	10	0	0	10
cages (tubes PVC, madriers et armature métal)	40	4	42	1 680	420	10	10	400
filet nurserie	57	2	3	171	86	86		
filet prégrossissement	62	3	3	186	62		62	
filet grossissement	110	4	42	4 620	1 155			1 155
BATEAUX								
pirogue traditionnelle	400	10	1	400	40	10	10	20
PETIT BATIMENT DE STOCKAGE								
BÂTIMENT	150	10	1	150	15	1	1	13
TOTAL INDIVIDUEL				7 307	1 788	107	83	1 597
TOTAL TOUS PECHEURS				219 210	53 625	3 210	2 505	47 911

ANNEXE 10 Amortissements

Annexe 10 (suite)

INVESTISSEMENTS TOTAUX DU PROJET (US\$)

Nature de l'investissement	Montant unitaire	durée de vie	total			affectation analytique des amortissements		
			nombre	montant	amort.	nurserie	preg.	gross.
COLLECTIF								
TERRAIN VIABILISE	6 000	non amort	1	6 000				
FRAIS D'ETUDE ET D'ETABLISSEMENT	200	nonamort	1	200				
BASE A TERRE EQUIPEE								
hangar pour aliment et filets	3 500	10	1	3 500	350	29	29	292
garage à bateaux	0	10	1	0	0	0	0	0
local pour petit matériel	2 000	10	1	2 000	200			
réservoirs de 100 litres pour combustibles	15	3	20	300	100			
bureau et laboratoire	5 000	10	1	5 000	500	167	167	167
sanitaires et plomberie	500	10	1	500	50	17	17	17
assainissement	250	10	1	250	25	8	8	8
aménagements extérieurs	100	5	1	100	20	7	7	7
cloture	350	5	1	350	70	23	23	23
équipement de laboratoire	1 200	5	1	1 200	240	80	80	80
meuble de bureau	1 800	10	1	1 800	180	60	60	60
ordinateur et imprimante	2 000	4	2	4 000	1 000	333	333	333
balance de 200 kg	286	5	2	572	114			114
caisse isotherme de 120 litres	50	2	10	500	250			250
réservoir d'eau	120	5	1	120	24	8	8	8
quai flottant	1 500	5	1	1 500	300	100	100	100
BATEAUX								
bateau de pêche en bois avec potence	8 000	15	1	8 000	533	107		427
bateau en aluminium	800	10	2	1 600	160	16	48	96
moteur hors-bord 15 HP	1 500	10	3	4 500	450	45	135	270
MATERIEL D'ELEVAGE ET DE SUIVI								
stock d'aliment (20% de la consommation de 5 semaines)	9 153	non amort	1	9 153				
stock de filets (5%)	249	non amort	1	249				
stock de cages (5%)	89	non amort	1	89				
bac en fibre de verre 100 litres (post-larves)	120	4	3	360	90	90		
oxymètre	520	4	3	1 560	390	390		
salinomètre	380	4	6	2 280	570	570		
thermomètre	5	4	6	30	8	8		
balance 1 kg	260	4	4	1 040	260			260
caisse à outils	100	4	4	400	100	33	33	33
TOTAL				57 153	5 984	2 091	1 049	2 545
PECHEURS								
TOTAL			0	219 210	53 625	3 210	2 505	47 911
TOTAL PROJET								
TOTAL			0	276 363	59 609	5 300	3 553	50 456

ANNEXE 11 Fiche de synthèse de la simulation technico-économique

ANALYSE TECHNICO-ECONOMIQUE EN ANNEE DE ROUTINE (HORS FRAIS FINANCIERS)

PARAMETRES VARIABLES

vie utile des cages (années)	4	vie utile des filets (années)	4
taux de conversion de l'aliment	1,3		
prix de l'aliment (US\$/kg)	0,6	prég. huile	0,6
prix des carburants (US\$/kg)	0,53	essence	9
quantité (Q) et prix d'achat (A) des post-larves mises en élevage par période de 5 semaines		gros. gas-oil	0,35
prix de vente des crevettes (V)			

période	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q	1080000	1080000	1080000	1080000	1080000	1080000	1080000	1080000	1080000	1080000
A	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
V	3,5	3,5	3	2,5	2	2	2	2,5	2,5	3

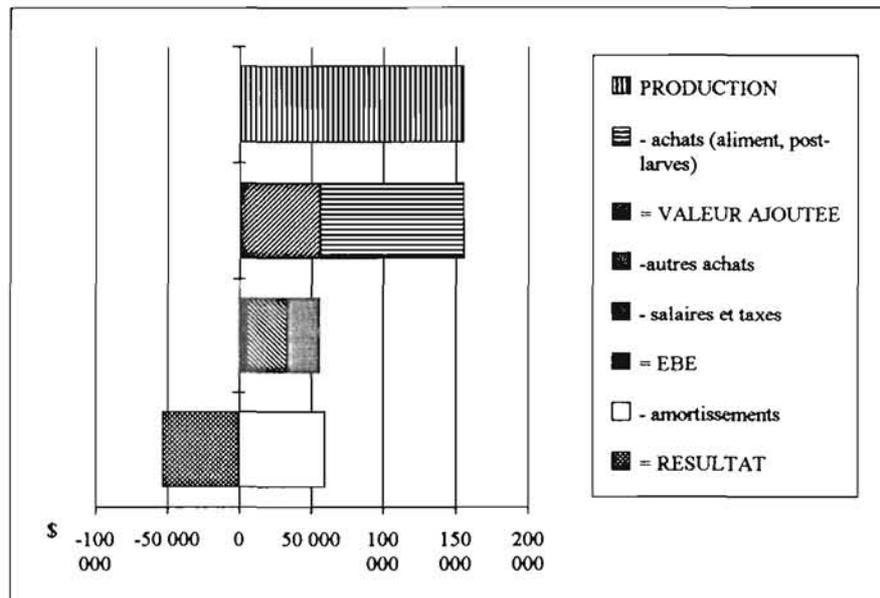
taux de survie jusqu'au transfert en grossissement 50% nombre de périodes par an 10
(5 cycles sont initiés par période)

densité finale d'élevage 770 g/m²
poids moyen 13,8 g

FORMATION DU RESULTAT D'EXPLOITATION

Production	156 503 \$
- achats (aliment, p.l.)	99 765 \$
= Valeur Ajoutée	56 738 \$
- autres achats	23 050 \$
- salaires et taxes	27 894 \$
Excédent Brut d'Exploitation	5 794 \$
- amortissements	59 609 \$
= Résultat d'Exploitation	-53 816 \$

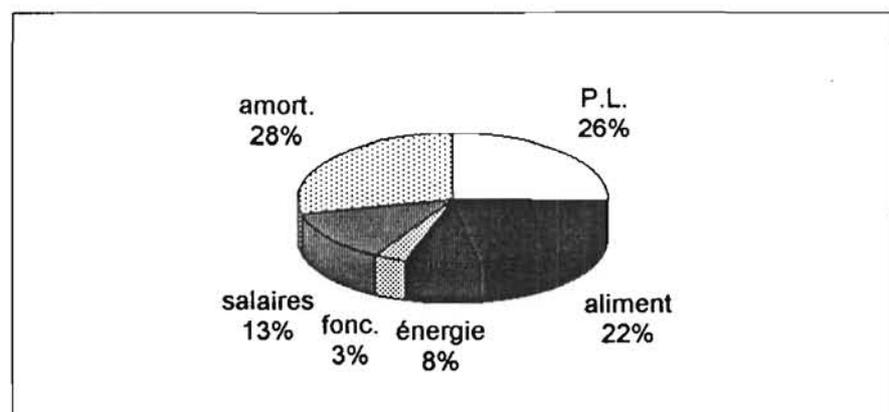
Valeur Ajoutée / Production	36%
Résultat / Production	-34%



DECOMPOSITION DES CHARGES D'EXPLOITATION EN ANNEE DE ROUTINE

achat de post-larves	54 000 \$
achat d'aliment	45 765 \$
énergie	16 454 \$
frais de fonctionnement	6 597 \$
salaires	27 884 \$
amortissements	59 609 \$

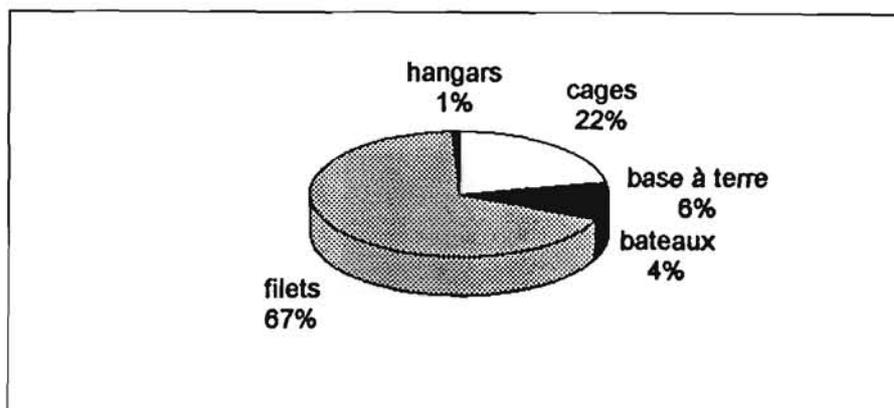
Total 210 308 \$



ANALYSE TECHNICO-ECONOMIQUE EN ANNEE DE ROUTINE (HORS FRAIS FINANCIERS)

DECOMPOSITION DES AMORTISSEMENTS

cages d'élevage	12 900 \$
base à terre	3 423 \$
moyens à la mer	2 343 \$
filets	39 075 \$
hangars individuels	450 \$
matériel de suivi	1 418 \$
Total	59 609 \$



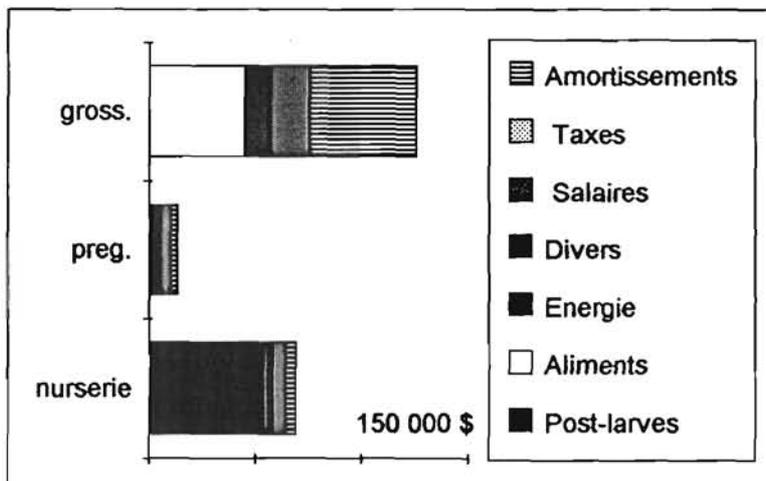
ESTIMATION DU PRIX DE REVIENT DES CREVETTES

Production en volume	57 750 kg
Production en valeur	156 503 \$
Charges d'exploitation	210 308 \$
Prix de revient hors frais financiers	3,64 \$/kg
Prix de vente prévisionnel	2,71 \$/kg

ESTIMATION DU PRIX DE REVIENT HORS FRAIS FINANCIERS AUX DIFFERENTS STADES D'ELEVAGE

Répartition des charges par phase d'élevage

	nurserie	preg.	gross.	\$
Post-larves	54 000			
Aliments	360	360	45 045	
Energie	2 118	3 519	10 817	
Divers	2 199	2 199	2 199	
Salaires	5 652	4 555	17 677	
Taxes	3	3	3	
Amortissements	5 300	3 553	50 456	
total	69 632	14 189	126 197	\$
%	33,11%	6,75%	60,01%	



PRIX DE REVIENT DU JUVENILE PREGROSSI

nombre produit	5 400 000
total charges nurserie et prégrossissement	83 821 \$
coût du prégrossissement par unité	0,016 \$
taux de survie jusqu'au prégrossissement	50%
coût en P.L.	0,010 \$
prix de revient unitaire	0,026 \$

PRIX DE REVIENT DE LA CREVETTE

nombre produit	4 184 783
total charges grossissement	126 197 \$
coût du grossissement par unité	0,030 \$
taux de survie au prégrossissement	77%
coût en juvéniles	0,033 \$
prix de revient unitaire	0,063 \$
prix de vente moyen unitaire	0,033 \$

RATIOS TECHNICO-ECONOMIQUES

Coût d'usage du capital (amortissements/production)	1 032 \$ / tonne
Productivité du milieu (production/surface en)	1925 g / m ²
Productivité moyenne du travail salarié (production par unité de travail hors pêcheur)	5,6 tonne / UTH
Productivité moyenne du travail total (production par unité de travail, y compris pêcheur)	0,8 tonne / UTH