

# TABLE DES MATIERES

Résumé.....	i
Remerciements.....	ii
Table des matières.....	iii
Liste des abréviations.....	vi
Glossaires.....	vii
Liste des photos.....	viii
Liste des cartes.....	ix
Liste des tableaux.....	x
Liste des figures.....	xii

## **INTRODUCTION..... 1**

### **PREMIERE PARTIE**

#### **I CONSIDERATIONS GENERALES ET MONOGRAPHIE DU SITE..... 3**

1 Considérations générales.....	3
1-1) Historique et définition.....	3
1-1-1) Définition : .....	3
1-1-2) Historique : .....	3
1-2) Avantages et limites de la pisciculture en cage.....	4
1-2-1) Avantages .....	4
1-2-2) Inconvénients : .....	4
2 Monographie du village d'Ampefy :.....	6
2-1) Présentation générale : .....	6
2-2) Milieu physique :.....	8
2-2-1) Climat :.....	8
2-2-2) Sol : .....	8
2-2-3) Faune et flore terrestre.....	9
2-2-4) Hydrologie.....	9

### **DEUXIEME PARTIE**

#### **II ETUDE TECHNIQUE ET BIOLOGIQUE..... 14**

1 Milieu d'élevage.....	14
Site.....	14
2 Espèce d'élevage .....	14
2-1) Biologie du tilapia .....	15
2-1-1) Caractéristiques taxonomiques et morphologiques.....	15
2-1-2) Exigences écologiques .....	17
2-1-3) Régime alimentaire .....	18
2-1-4) Croissance .....	18
2-1-5) Biologie de la reproduction.....	18
2-2) Adaptation au milieu d'élevage.....	20
2-3) Adaptation aux techniques d'élevage.....	21
3 Conduite d'élevage.....	21
3-1) Cage.....	21

3-1-1)	Type de cage.....	21
3-1-2)	Matériels de construction .....	23
3-1-3)	Dimensions des cages.....	23
3-2)	Densité de l'élevage .....	25
3-3)	Alimentation.....	25
3-3-1)	Composition de l'alimentation .....	25
3-3-2)	Formulation de l'aliment .....	29
3-3-3)	Modalité d'apport .....	30
3-3-4)	Présentation de l'aliment : .....	31
3-3-5)	Ration et fréquence de nourrissage : .....	31
3-3-6)	Méthodes de distribution .....	32
3-4)	Production d'alevins.....	33
3-5)	Phase de grossissement .....	34
3-5-1)	Pré grossissement des larves et alevins : .....	34
3-5-2)	Phase de grossissement .....	35
3-6)	Essai .....	35
3-6-1)	Matériels et méthodes.....	35
3-6-2)	Résultats et discussions .....	36

### **TROISIEME PARTIE**

<b>III</b>	<b>ETUDE ECONOMIQUE ET FINANCIERE.....</b>	<b>38</b>
1	Identification du projet : .....	38
1-1)	Présentation du projet : .....	38
1-1-1)	Objectifs .....	38
1-1-2)	Intérêts de l'étude .....	39
2	Forces et faiblesses de la filière pisciculture à Madagascar.....	39
2-1)	Facteurs favorables : .....	39
2-2)	Facteurs défavorables : .....	39
2-2-1)	Sur le plan technique : .....	39
2-2-2)	Sur le plan économique et social.....	39
2-2-3)	Sur le plan administratif et structurel : .....	40
3	Etude de marché : Analyse de l'offre et de la demande.....	40
3-1)	Situation de l'offre : .....	40
3-1-1)	Au niveau national : .....	40
3-1-2)	Marché d'Antananarivo.....	43
3-2)	Situation de la demande .....	48
3-2-1)	Potentiel de la demande.....	48
3-2-2)	Exigence des consommateurs.....	48
3-2-3)	Cas d'Antananarivo.....	49
4	Conduite de l'exploitation : .....	51
4-1)	Calendriers de réalisations .....	51
4-1-1)	Démarches administratives .....	51
4-1-2)	Mise en place des infrastructures .....	51
4-1-3)	Période d'exploitation effective .....	51
5	Etude organisationnelle .....	52
5-1)	Organisation des ressources .....	52
5-1-1)	Organisation des ressources humaines : .....	52
5-1-2)	Organisation des ressources matérielles.....	54
5-1-3)	Organisation des ressources financières.....	54
6	Etude financière.....	56

6-1)	Montant des investissements et des comptes de gestion .....	56
6-1-1)	Investissements.....	56
6-1-2)	Plan de financement .....	58
6-1-3)	Tableau des amortissements :.....	59
6-1-4)	Tableau de remboursement des dettes :.....	59
6-1-5)	Comptes de gestion : .....	60
6-2)	Analyse de rentabilité et étude de faisabilité.....	61
6-2-1)	Compte de résultat prévisionnel :.....	61
6-2-2)	Tableau des grandeurs caractéristiques de gestion.....	63
6-2-3)	Plan de trésorerie .....	65
6-3)	Évaluation financière.....	65
6-3-1)	Calcul des ratios .....	65
6-3-2)	Délai de récupération des capitaux investis (D.R.C.I.) .....	66
6-3-3)	Taux de rentabilité interne : .....	67
	<b>RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>68</b>
	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>69</b>
	<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>70</b>
	<b>ANNEXES.....</b>	<b>75</b>

## LISTE DES ABREVIATIONS

<b>MPRH</b>	: Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques
<b>P.V.</b>	: Protéine végétal
<b>P.A.</b>	: Protéine animal
<b>P.P.A.</b>	: Producteurs Privés d'Alevins
<b>INSTAT</b>	: Institut National de la STATistique
<b>M.B.A.</b>	: Marge Brute d'Autofinancement
<b>S.I.G</b>	: Solde Intermédiaire de Gestion
<b>E.B.E.</b>	: Excédent Brut d'Exploitation
<b>D.R.C.I.</b>	: Délai de Récupération du Capital Investi
<b>V.A.N.</b>	: Valeur Actuelle Nette
<b>T.R.I.</b>	: Taux de Rentabilité Interne
<b>P.I.B.</b>	: Produit Intérieur Brut

## GLOSSAIRES

<b>Aquaculture</b>	:élevage des organismes aquatiques animaux et végétaux à des densités supérieures à celles rencontrées dans le milieu naturel
<b>Alevin</b>	: nom donné au jeune poisson depuis la larve jusqu'à un poids de quelques grammes.
<b>Biotope</b>	: faciès, milieu défini, où vit une espèce.
<b>Cycloïde (écaille)</b>	: écaille circulaire.
<b>Cténoïde (écaille)</b>	: écaille pourvue d'aspérités dans sa partie postérieure.
<b>Elevage en cage</b>	:élevage effectué dans un volume délimitée de tous les côtés par des grillages ou des filets tout en permettant la libre circulation de l'air ou de l'eau
<b>Fingerling</b>	: alevin ayant atteint la taille d'un doigt (7-10 cm) et un poids de 20 à 30g.
<b>Granulés</b>	: aliments sous forme de petits grains
<b>Isoprotéique</b>	: même taux de protéines.
<b>Larve</b>	: nom donné au jeune poisson depuis l'éclosion jusqu'à sa métamorphose (formation des nageoires)
<b>Nanisme</b>	: phénomène de croissance réduite, empêchant les poissons d'atteindre une taille adulte normale.
<b>Ontogénèse</b>	: développement de l'individu, c'est-à-dire constitution de l'individu à partir du germe initial.
<b>Pisciculture en cage</b>	: élevage de poissons dans un volume d'eau enclos de tous les côtés tout en permettant la libre circulation de l'eau à travers la cage.
<b>Planctons</b>	:êtres vivants microscopiques en suspension dans l'eau
<b>Rizipisciculture</b>	: association de la riziculture et de la pisciculture
<b>Taille marchande</b>	:correspondant au poids de 200 à 250 g
<b>Thermophile</b>	: tout organisme recherchant la chaleur.

## LISTE DES PHOTOS

Photo n°1-	Cages (vue de près).....	23
Photo n°2-	Cages (vue de loin).....	23
Photo n°3-	Aliment sous forme de granulé .....	31
Photo n°4-	Alevins .....	34
Photo n°5-	Fingerlings.....	35
Photo n°6-	Poissons en phase de grossissement.....	35

## LISTE DES CARTES

Carte 1 :	Localisation géographique de la région par rapport à Madagascar.....	7
Carte 2 :	Localisation géographique de la région par rapport à Antananarivo.....	7
Carte 3 :	Localisation du lac Kavitaha.....	14

Rapport-Gratuit.com

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau n °1: Températures moyennes de la Région de l'Itasy .....	8
Tableau n °2: Pluviométrie de la Région de l'Itasy .....	8
Tableau n °3: Paramètres physico-chimiques de l'eau du lac Itasy.....	10
Tableau n °4: Composition du plancton du lac Itasy .....	11
Tableau n °5: Comparaison entre les paramètres physico-chimiques du lac ITASY et les exigences du Tilapia.....	21
Tableau n °6: matériels utilisés pour la confection de cage.....	23
Tableau n °7: tailles de maille recommandée pour l'élevage de Tilapia en cage.....	24
Tableau n °8: Proportions des composés alimentaires (en % de matière sèche) pour différentes catégories de tilapias .....	27
Tableau n °9: Quelques combinaisons possibles pour l'obtention d'aliment pour alevins et fingerlings (35% de protéines) .....	30
Tableau n °10: quelques combinaison possibles pour obtention d'aliment pour le grossissement (25 % de protéines) .....	30
Tableau n °11: Tailles des granulés recommandés pour les différentes classes de taille de Tilapia nilotica.....	31
Tableau n °12: Taux de nourrissage du Tilapia en fonction du poids. ....	32
Tableau n °13: Avantages et inconvénients de chaque méthode.....	33
Tableau n °14: Résultat de l'essai.....	36
Tableau n °15: Calendrier de production de la riziculture et de la pêche continentale dans le Faritany d'Antananarivo. ....	41
Tableau n °16: Variations du prix de poisson par espèce.....	42
Tableau n °17: Saisonnalité du prix de vente de poisson au marché de détail d'Antananarivo.....	42
Tableau n °18: Prix des différents produits carnés à Antananarivo.....	42
Tableau n °19: Variations saisonnières du débit des flux annuels de poissons (unité : tonnes).....	44
Tableau n °20: Consommateurs de la capitale et variabilité des prix d'achat .....	50
Tableau n °21: Saisonnalité des déficits entre l'offre et la demande en poisson d'eau douce sur le marché d'Antananarivo .....	50
Tableau n °22: Salaires mensuels du personnel permanent.....	54
Tableau n °23: Charges du personnel .....	54
Tableau n °24: Charges sociales patronales ( en fmg ).....	54
Tableau n °25: Coûts de construction des cages.....	57
Tableau n °26: Matériels et outillages .....	57
Tableau n °27: Matériels et mobiliers de bureau .....	57
Tableau n °28: Récapitulation des investissements .....	58
Tableau n °29: Plan de financement des immobilisations .....	58
Tableau n °30: Amortissements des investissements et autres matériels .....	59

Tableau n °31: Tableau : Remboursement des dettes .....	59
Tableau n °32: Charges liées à l'alimentation .....	60
Tableau n °33: Charges annuelles en matières premières.....	60
Tableau n °34: Récapitulation des charges .....	61
Tableau n °35: Chiffre d'affaires prévisionnelles annuel .....	61
Tableau n °36: Compte de résultats avant charges financières.....	62
Tableau n °37: Compte de résultats après charges financières .....	63
Tableau n °38: Tableau de grandeurs caractéristiques de gestion .....	64
Tableau n °39: Plan de trésorerie .....	65
Tableau n °40: Calcul des ratios .....	66
Tableau n °41: Calcul de délai de récupération des capitaux investis.....	67

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : <i>Tilapia nilotica</i> adulte avec barres noires verticales typiques sur la nageoire caudale.....	16
Figure 2 : Schéma d'une cage vue de dessus.....	22
Figure 3 : Schéma d'une cage vue de profil (structure flottante).....	22
Figure 4 : Schéma d'une cage vue de profondeur (structure immergée).....	22
Figure 5 : Diagramme de production de poisson de taille marchande.....	33
Figure 6 : Zones de pêche et flux annuels vers le marché de la capitale.....	44
Figure 7 : Organigramme.....	52

## INTRODUCTION

Les efforts fournis à travers les actions de développement de l'aquaculture en eaux douces depuis 1976 n'ont pas permis de combler les déficits en protéine produits d'origine animale en particulier des produits halieutiques. Les structures de l'appareil productif se sont détériorées rapidement. La production traditionnelle, qui alimente les grands centres urbains de consommation, n'arrive plus à satisfaire les besoins toujours croissants. Madagascar est confronté à un cercle vicieux économique et social. La pression démographique entraîne un grand déséquilibre entre la production nationale et le rythme d'accroissement de la consommation intérieure pour certains aliments de première nécessité notamment les protéines d'origine animale. Actuellement, la plupart des Malgaches sont soumis à une insuffisance alimentaire. La consommation en protéine des Malgaches se trouve actuellement à un niveau préoccupant et la situation ne cesse de s'aggraver. Cette consommation en poisson est de 7 kg /Habitant /an (MPRH, 2001) et se trouve largement en dessous du niveau mondial. Le développement de la filière pisciculture est un moyen pour surmonter ce problème. Les 155 000 ha de lacs et lagunes d'intérêts halieutiques, 900 000 ha de rizières dont 150 000 ha propices à la rizipisciculture (MPRH, 2001) représentent les potentialités du pays. L'énorme richesse du pays mérite d'être valorisée. Dans ce cadre, le présent projet intitulé « Faisabilité technique et économique d'une mise en place d'un élevage de *Tilapia nilotica* en cage dans le lac Kavitaha » a été initié.

L'investigation va permettre d'approfondir les connaissances dans le domaine d'activité professionnelle et de produire des produits pour satisfaire les besoins toujours croissants des consommateurs. L'application des théories de production lors des études universitaires essaie de mettre en évidence la valorisation des acquis sur le terrain. Le corps du mémoire comprend trois parties :

- des considérations générales sur la pisciculture en eaux douces et une monographie du village d'Ampefy,
- une étude technique et biologique et
- une analyse économique et financière.

**PARTIE I**  
**CONSIDERATIONS**  
**GENERALES ET**  
**MONOGRAPHIE DU SITE**

# **I CONSIDERATIONS GENERALES ET MONOGRAPHIE DU SITE**

## **1 Considérations générales**

Afin de comprendre la situation et l'évolution de la pisciculture en eau douce à Madagascar, ce paragraphe traite les points suivants :

- historique et définition et
- avantages et limites de la pisciculture en cage.

### **1-1) Historique et définition**

#### **1-1-1) Définition :**

L'aquaculture est l'élevage des organismes aquatiques animaux et végétaux à des densités supérieures à celles rencontrés dans le milieu naturel.

#### **1-1-2) Historique :**

L'histoire du développement de l'aquaculture trouve son origine dans de nombreux pays. Au début, elle prend la forme d'une activité de cueillette qui revêt encore une importance économique certaine dans de nombreux pays en développement.

Le premier repeuplement du cheptel piscicole malagasy a été réalisée par NAPOLEON DE LASTELLE en 1857 (KIENER, 1963). L'espèce introduite en provenance de l'île Maurice, et initialement d'Extrême Orient arrive à s'adapter dans des régions très limitées (Pangalanes-Est, région de Toamasina et de Nosy be, région d'Antsiranana) mais l'introduction du Cyprin doré (*Carassius auratus*) comme cadeau à la reine Ranaivalona 1<sup>ère</sup> par Jean Laborde, en 1861, marque l'implantation de l'élevage des poissons à Madagascar.

La première introduction de Tilapia à Madagascar date de 1950. C'est le *Tilapia nigra* ou *Oreochromis spirilus niger*. Il a été introduit pour diversifier les espèces de poisson d'élevage, afin de profiter du biotope existant.

Toutefois, vu son faible prolificité, et sa performance de croissance assez basse, son élevage en pisciculture a été abandonné.

Deux autres Tilapia ont ensuite été introduits, il s'agit du *Tilapia melanopleura* et *Oreochromis macrochir* en 1951.

Ces poissons s'adaptent bien à Madagascar mais leur importance en pisciculture reste à vérifier.

Les deux dernières introductions datent de 1955. La première espèce est constituée par *Oreochromis mossambicus*. Sa promotion a rencontré un problème d'acceptabilité, vu son régime alimentaire herbivore. Ce régime se répercute sur la riziculture, les paysans pensent que cette espèce détruit les jeunes plants de riz.

La deuxième s'adapte bien, c'est le cas de *Oreochromis niloticus*. L'élevage de l'espèce est admis par les paysans.

L'élevage en cage des poissons est une activité très récente et n'est pas répandue à Madagascar.

## **1-2) Avantages et limites de la pisciculture en cage**

### **1-2-1) Avantages**

La technique d'élevage en cage permet d'augmenter très sensiblement la quantité de poissons produite grâce à une intensification de la production piscicole c'est-à-dire forte densité, alimentation optimale qui se traduit par une croissance rapide et des récoltes fréquentes. Les pêches, répétées et complètes, sont d'autant plus efficaces qu'elles ne nécessitent pas la vidange de l'étang, ni les captures au filet de senne. Donc, elles limitent les pertes de poissons régulièrement observées lors des opérations de pêche. De plus, le système de cages à double filet réduit le cannibalisme entre les poissons diminuant ainsi la perte.

La facilité de contrôle et de calibrage des alevins permet une utilisation optimale de la nourriture distribuée, d'autant plus que le taux de croissance spécifique est maximal durant les premières phases de l'élevage et que les rations doivent être adaptées à chaque classe de taille de la population. Le contrôle de l'état sanitaire des poissons est également grandement facilité.

Aussi, une facilité de stockage et de transport de poissons à l'état vivant a été notée.

La pisciculture en cage requiert un investissement initial relativement moins important.

### **1-2-2) Inconvénients :**

L'importance relative des inconvénients de l'élevage en cage varie d'un endroit à l'autre. Les principaux problèmes sont liés au site d'implantation de la pisciculture, à la qualité de l'eau, à l'alimentation des alevins, à la prédation et aux maladies, aux coûts de production et enfin au vol et au vandalisme.

### **a) Qualité d'eau**

Un des paramètres primordiaux concernant la qualité de l'eau est certainement la concentration en O<sub>2</sub> dissous. L'élevage en cage nécessite des filets à mailles fines pendant les jeunes âges des poissons, réduisant fortement les échanges d'eau au sein de la cage. La surveillance de la concentration en O<sub>2</sub> dissous est donc de première importance. COCHE (1982) signale qu'à une température de 26 à 30°C, des mesures spéciales doivent être envisagées si la concentration en O<sub>2</sub> à la surface de l'eau descend en-dessous de 3 mg/l durant plusieurs jours. Il conseille une réduction ou même un arrêt complet du nourrissage ainsi qu'une diminution de la densité de stockage et un espacement maximal des cages (à plusieurs mètres l'une de l'autre). Un entretien régulier des cages, avec nettoyage des filets, va éviter une obstruction trop importante des mailles et assurer une meilleure circulation de l'eau au sein de la cage.

Un système d'aération électrique peut éventuellement être envisagé dans les piscicultures commerciales. Dans ce cas, un système submergé semble plus efficace qu'un agitateur de surface (BEVERIDGE, 1987).

### **b) Alimentation**

En ce qui concerne plus spécifiquement les poissons, la haute dépendance vis-à-vis de la nourriture artificielle, est d'une importance capitale surtout lorsque les densités d'élevage sont très élevées. L'aliment doit être de qualité et bien équilibré d'autant plus que la croissance est très rapide durant les premiers stades et que les malformations engendrées par une carence en certains éléments (acides aminés essentiels, vitamines, ...) se manifestent de façon accélérée.

Egalement, les pertes de nourriture, soit directement à travers les mailles de la cage, soit par l'introduction d'espèces sauvages en compétition avec les poissons en élevage sont à signaler. Un contrôle régulier des cages permet toutefois d'éliminer systématiquement les espèces indésirables.

### **c) Prédation et maladies**

La prédation est exercée, soit par les oiseaux piscivores attirés par une densité de poissons importante, soit par les poissons voraces. COCHE (1982) signale également des dégâts importants provoqués par des iguanes, des varans, des crocodiles ou des crabes. A cela, il faut ajouter les loutres capables de déchirer les filets et même les grillages de protection.

Cette protection des cages est généralement réalisée à l'aide d'un filet de couverture et d'un filet submergé entourant un groupe de cages. Ces filets doivent être régulièrement contrôlés pour repérer les déchirures éventuelles.

Les conditions d'élevage en cage sont souvent considérées comme plus stressantes pour les poissons que l'élevage en étang, les rend de la sorte moins résistants aux agents pathogènes. Peu de cas de maladies ont toutefois été recensées dans les élevages de tilapias en cage. Les quelques cas répertoriés proviennent de stress induit par des biomasses ou des salinités trop élevées (COCHE, 1982), des manipulations maladroitement ou une suralimentation (PARREL . et al, 1986). COCHE (1977) mentionne une diminution de la production suite aux infections mycosiques.

#### **d) Coûts de production**

La pisciculture en cage nécessite une série d'intrants (alimentation, matériel) et une augmentation des frais de main d'œuvre pour manutention, charges relatives à l'entretien qui ne peuvent être couvertes que par un prix de vente du Tilapia relativement élevé. .

#### **e) Vol et vandalisme**

Le vol constitue un problème majeur en élevage en cage. La nécessité d'employer un gardien à plein temps et d'installer une habitation à proximité ou au milieu de l'aire de production s'avère indispensable. Ainsi, ESCOVER et CLAVERIA (1985) signalent que dans certains élevages en cage des Philippines, le vol constitue le problème principal ; 25% de l'ensemble des problèmes reviennent au vol et la surveillance représente l'activité prépondérante (environ 50% du travail total).

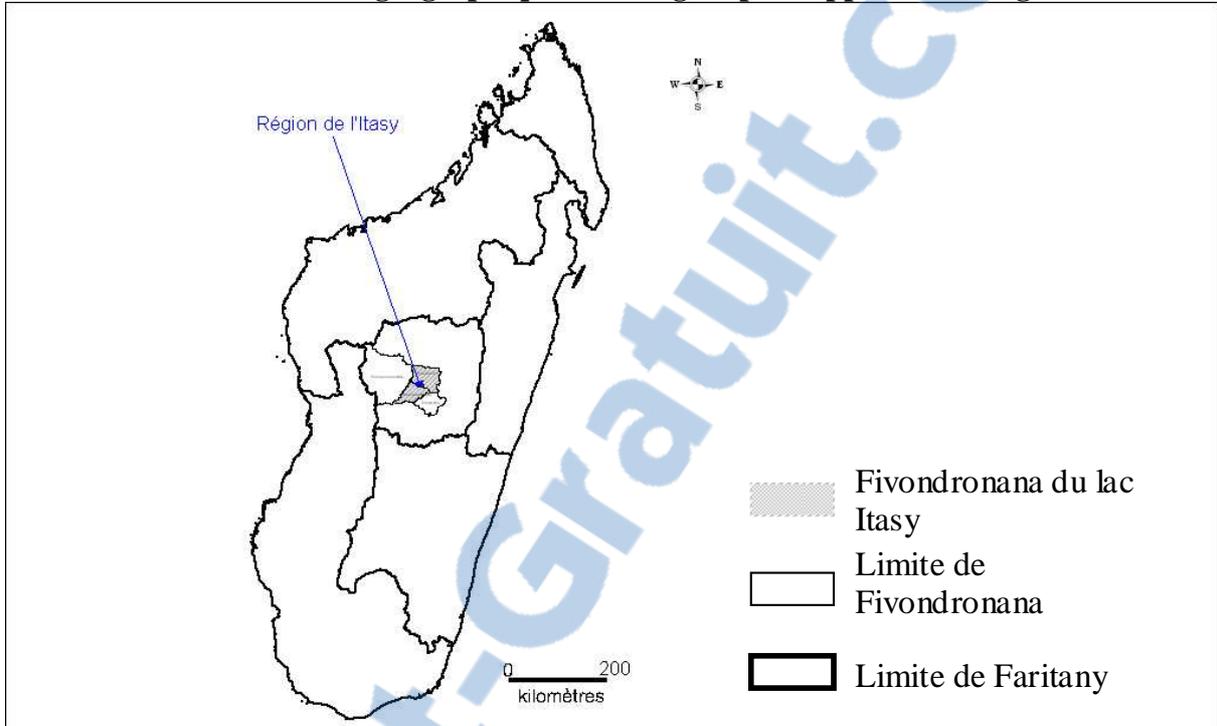
## **2 Monographie du village d'Ampefy :**

Pour mieux comprendre les réalités sur la zone d'investigation, une monographie du village d'Ampefy est nécessaire.

### **2-1) Présentation générale :**

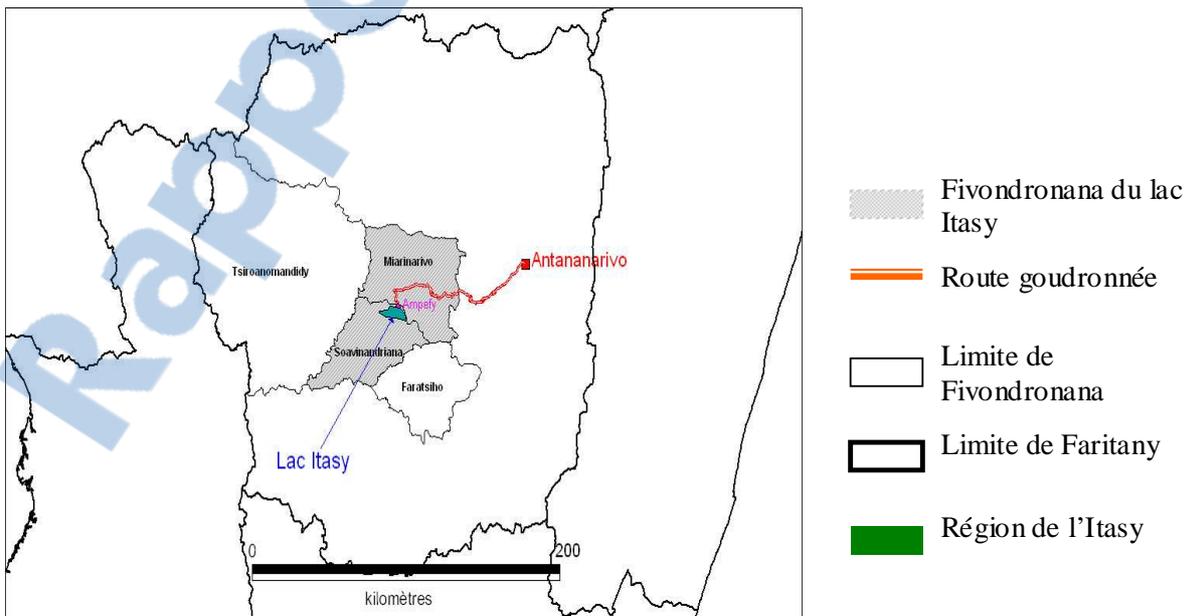
Le village d'Ampefy se situe dans la région d'Itasy, à environ 120 km à l'Ouest d'Antananarivo sur la route, reliant la capitale à Soavinandriana. Sur une surface totale de 4541km<sup>2</sup>, la région de l'Itasy regroupe le fivondronana de Miarinarivo et de Soavinandriana et approvisionne la capitale en denrées alimentaires d'origine animale et végétale.

**Carte 1. Localisation géographique de la région par rapport à Madagascar**



Auteur 2004

**Carte 2. Localisation géographique de la région par rapport à Antananarivo**



Auteur, 2004

## 2-2) Milieu physique :

### 2-2-1) Climat :

Le climat de la région est de type tropical, tempéré par l'altitude, avec 4 à 5 mois secs dans l'année.

L'année se compose de deux saisons bien distinctes, l'une pluvieuse et moyennement chaude, de novembre à mars et l'autre fraîche et relativement sèche.

La température moyenne annuelle est d'environ 20°C avec des moyennes mensuelles de l'ordre de 20-22°C en décembre et 15-16°C en juillet.

**Tableau n °1:** Températures moyennes de la Région de l'Itasy

STATION	Altitude (m)	Période	TEMPERATURE MOYENNE				
			Annuelle (°C)	Mois le plus chaud		Mois le plus froid	
				Mois	T (°C)	Mois	T (°C)
- Miarinarivo	1330	59-70	19,1	Février	21,5	Juillet	15,4
- Soavinandriana	1575	61-90	17,5	Décembre	19	Juillet	14,1

Source : INSTAT, 2001

Le total des précipitations reste également important, avec un maximum de 1703,3 mm en 126 jours à Soavinandriana et un minimum de 1353,3 mm en 107 jours à Miarinarivo.

Ainsi, la pluviométrie moyenne annuelle oscille autour de 1500 mm ; de mi-octobre à fin mars.

**Tableau n °2:** Pluviométrie de la Région de l'Itasy

STATION	ALTITUDE (m)	PERIODE	PLUIE ANNUELLE (mm)
- Miarinarivo	1330	61-88	1353,3
- Soavinandriana - ZP	1575	61-88	1703,3

Source : INSTAT, 2001

Les vents dominants viennent généralement de l'Est. Ils prennent généralement la direction Est-Ouest. Toutefois, des vents se dirigeant dans le sens opposé peuvent survenir occasionnellement.

### 2-2-2) Sol :

La majeure partie du lac est entourée de terrains anciens qui se sont formés durant l'ère précambrienne (RAKOTOAMBININA, 1989). Des sols rouges ferrallitiques apparaissent sur les collines mais la région est dominée par des sols volcaniques.

On note également des sols hydromorphes à horizon tourbeux assez développé à la surface des lacs, marais et marécages.

Les types de sols volcaniques sont très diversifiés à cause de la diversité des matériaux volcaniques épanchés ou projetés (cendres, laves, blocs, ...) et des différents mécanismes d'évolution du relief sont observés depuis les phases volcaniques : érosion sur les zones en pente, colluvionnement en bas de pente, alluvionnement au niveau des lacs, ... .

A l'Ouest apparaissent des sols volcaniques qui sont très riches tant du point de vue chimique qu'organique et qui sont très friables donc sensibles à l'érosion. Et ils constituent une menace pour les lacs de la région. La diversité de la culture dans cette région est à noter.

### **2-2-3) Faune et flore terrestre**

#### **a) Faune :**

L'écosystème forestier est très pauvre dans cette région. D'où, les espèces observées et identifiées sur le terrain ne sont pas spécifiques de la région. En fait, il n'a été vu que des oiseaux et des insectes généralement des savanes.

Toutefois, il est à noter que des canards sauvages tels que des « sadakely », des « arosy » et des oiseaux comme les martins-pêcheurs ont été observés à proximité des lacs et marais. (RAMANAMPANOHARANA , 2003)

#### **b) Flore :**

La couverture forestière naturelle est quasi-inexistante dans la région. La végétation naturelle actuelle est constituée de savane à Danga « *Heteropogon contortus* » et à Vero « *Hyparrhenia rufa* ».

Du fait de l'inexistence de végétation arbustive ou arborée dans la zone d'investigation, les habitants de l'Itasy connaissent de très graves problèmes quant à la satisfaction de leurs besoins en bois d'énergie et de construction.

### **2-2-4) Hydrologie**

#### **a) Facteurs physio-géographiques**

##### **- Superficie :**

Le lac Itasy est d'une superficie d'environ de 3500 Ha (MOREAU , 1982 cité par RAKOTOAMBININA , 1989). Le lac Kavitaha a une superficie de 7Ha selon des sources locales.

##### **- Sources d'eau du lac :**

Le grand lac est alimenté par trois rivières :

- Matiandrano,
- Fitandambo et

- Andranomena.

L'exutoire de l'Itasy s'appelle Lily et elle alimente le lac Kavitaha.

### b) Facteurs physico-chimiques.

Les principaux paramètres physico-chimiques de l'eau du lac Itasy sont regroupés dans le tableau n°3

**Tableau n°3:** Paramètres physico-chimiques de l'eau du lac Itasy

Paramètres	Valeur	Sources
▪ Profondeur	6,5m	MOREAU, 1979
▪ Marnage	1,6m	MOREAU, 1979
▪ Courant	0,3-1cm/s	RAKOTOAMBININA, 1989
▪ Température		
-mini	18°C	MOREAU, 1979
-maxi	27°C	MOREAU, 1979
▪ Oxygène dissous		
-mini	6,2mg/l (70% de saturation à 21°C)	RAKOTOAMBININA, 1989
-maxi	9,4mg/l (114% de saturation à 24°C)	RAKOTOAMBININA, 1989
▪ ph	7-7,5	
▪ Turbidité	0,85-1,65	MOREAU, 1979

Auteur, 2004 à partir de MOREAU, 1979 et RAKOTOAMBININA, 1989

### c) Facteurs biologiques :

- Plancton :

Le plancton est très diversifié .D'après les résultats des analyses effectuées par MOREAU en 1979 présentés au tableau n° 4, le phytoplancton est dominé par les *Chlorophycées* et les *Cyanophycées* tandis que le zooplancton est dominé par les Rotifères. Le benthos est constitué de Nématodes, Turbellariés, Gastrotriches et de Tardigrades.

**Tableau n °4:** Composition du plancton du lac Itasy

Facteurs biologiques	Quantité
-Quantité globale de plancton	5.5 à 15.5 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
-Nombre de genres	
▪ Phytoplancton	
– <i>Cyanophycées</i>	7
– <i>Chlorophycées</i>	16
– <i>Desmidiées</i>	8
– <i>Bacillariophycées</i>	12
– <i>Euglénophycées</i>	1
Total	45
▪ Zooplancton	
• Nombre de genres identifiés	15
• Non identifiés	oui

Source : MOREAU, 1979

- Flore aquatique :

Trois espèces dominent le lac ; *Cyperus madagascariensis* domine les marais, tandis que les jacinthes d'eau *Eichhornia crassipes* dérivent sous forme d'îles flottantes. *Ahimena (Potamogeton spp)*, une plante immergée, se développe sur les zones peu profondes du lac.

- Faune aquatique :

▪ Faune piscicole :

La communauté piscicole du lac est constituée exclusivement d'espèces introduites. Les poissons présents par ordre d'abondance relative dans les captures et sur le marché local comprennent :

- la carpe : *Cyprinus carpio* ,
- le tilapia : *Oreochromis niloticus* ; *Tilapia spp.* ,
- le black-bass : *Micropterus salmoides* ,
- le cyprin doré : *Carassius auratus* ,
- le fibata : *Ophiocephalus spp.* et
- l'anguille : *Anguille spp.*.

▪ Autres faunes :

D'autres animaux colonisent également le lac et constitue avec la communauté piscicole la faune du lac.

Parmi ceux-ci, les crustacés (petites crevettes, petits crabes, ...) ; les grenouilles en font partie.

La région de l'Itasy dispose d'un potentiel élevé en matière d'Agriculture notamment en pisciculture. Elle a l'avantage d'être près de la capitale, un grand centre de consommation .Elle est également liée avec Antananarivo par une route goudronnée praticable pendant toute l'année. La disponibilité des produits et sous produits agricoles à un prix meilleur est aussi un atout pour l'élevage dans cette région.

**PARTIE II**  
**ETUDE TECHNIQUE ET**  
**BIOLOGIQUE**

## **II ETUDE TECHNIQUE ET BIOLOGIQUE**

### **1 Milieu d'élevage**

#### **Site**

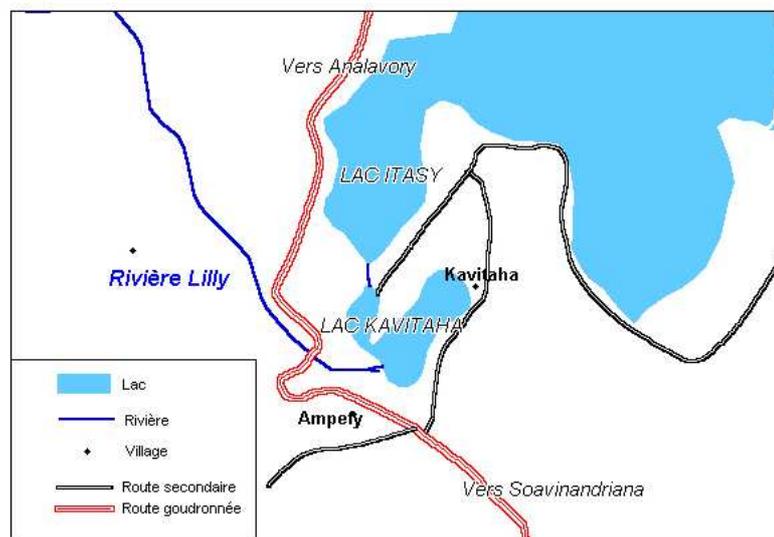
Comme tout élevage, la performance réalisée par les animaux dépend à la fois des conditions du milieu et de la conduite d'élevage.

Une étude sur les facteurs physico-chimiques et biologiques du lac Itasy a été réalisée par RAKOTOAMBININA en 1989. Les résultats de cette étude ont montré la faisabilité technique de la pisciculture en cage au lac Itasy. D'ailleurs, la présence à l'état naturel du Tilapia dans le lac est un indicateur tangible qui témoigne l'adaptation de l'espèce dans le lac.

Le choix du lac Kavitaha comme site d'exploitation a été basé sur les critères suivants :

- l'accessibilité du lieu pour les ravitaillements en matières premières et l'évacuation des produits.
- la sécurité du site par la présence humaine en permanence sur le lieu et,
- la main d'œuvre locale de proximité du village.

**Carte 3. Localisation du Lac Kavitaha**



*Auteur, 2004*

### **2 Espèce d'élevage**

Le choix de l'espèce est basé sur des critères techniques qui se déterminent par

- l'intégration au milieu d'élevage et
- l'adaptation aux techniques d'élevage.

## 2-1) Biologie du tilapia

### 2-1-1) Caractéristiques taxonomiques et morphologiques

*Tilapia nilotica* fait partie, comme tous les autres tilapias de la famille des Cichlidae, ordre des Perciformes. Les espèces de cette famille se reconnaissent aisément par:

- la tête portant une seule narine de chaque côté,
- l'os operculaire non épineux,
- le corps comprimé latéralement, couvert essentiellement d'écaillés cycloïdes et parfois d'écaillés cténoïdes,
- la longue nageoire dorsale à partie antérieure épineuse et,
- la nageoire anale avec au moins les 3 premiers rayons épineux.

Le genre *Tilapia*, SMITH, 1840 cité par TREWAVAS b,1981, essentiellement africain, a d'abord été divisé sur base de différences morphologiques en 3 sous-genres: *Tilapia*, *Sarotherodon*, et *Neotilapia* (REGAN, 1920 cité par LAZARD,1984). Mais, depuis le début de ce siècle, le nombre d'espèces de *Tilapia* a fortement augmenté avec la découverte d'espèces nouvelles. Ce qui a conduit les systématiciens à revoir régulièrement la taxonomie de ce genre rassemblant actuellement plus de 90 espèces. C'est ainsi que *Tilapia nilotica* dont seule la femelle pratique depuis toujours l'incubation buccale, s'est vu regroupé avec tous les tilapias incubateurs buccaux dans un premier sous-genre *Sarotherodon* qui a été élevé ensuite, au même titre que *Tilapia* (incubateur sur substrat), au niveau générique (TREWAVAS b, 1981). Ce nouveau genre s'est vu alors pulvérisé en 5 à 7 sous-genres parmi lesquels *Sarotherodon* regroupe les tilapias incubateurs biparentaux ou uniparentaux paternels et *Oreochromis* rassemble les tilapias incubateurs buccaux uniparentaux maternels. Dernièrement, certains taxonomistes s'accordent à diviser la tribu des *Tilapiinés* en 4 genres en se basant non seulement sur les caractères anatomiques, mais aussi, sur l'originalité en taxonomie, sur le comportement reproducteur et la nutrition (TREWAVAS a, 1981). Les caractéristiques sont les suivantes :

- l'incubation des oeufs sur substrat avec garde biparentale (couple), macrophytophage: *Tilapia sp*,
- l'incubation buccale avec garde biparentale ou paternelle, planctonophage: *Sarotherodon sp*,
- l'incubation buccale avec garde uniparentale maternelle, planctonophage: *Oreochromis sp* et,
- les caractéristiques éco-morphologiques particulières: *Danakilia sp*.

Comme il s'agit d'un domaine qui évolue régulièrement et que les points de vue divergent suivant les auteurs. En pisciculture, comme le permet TREWAVAS (1981), la dénomination la plus universellement répandue est le *Tilapia nilotica*.

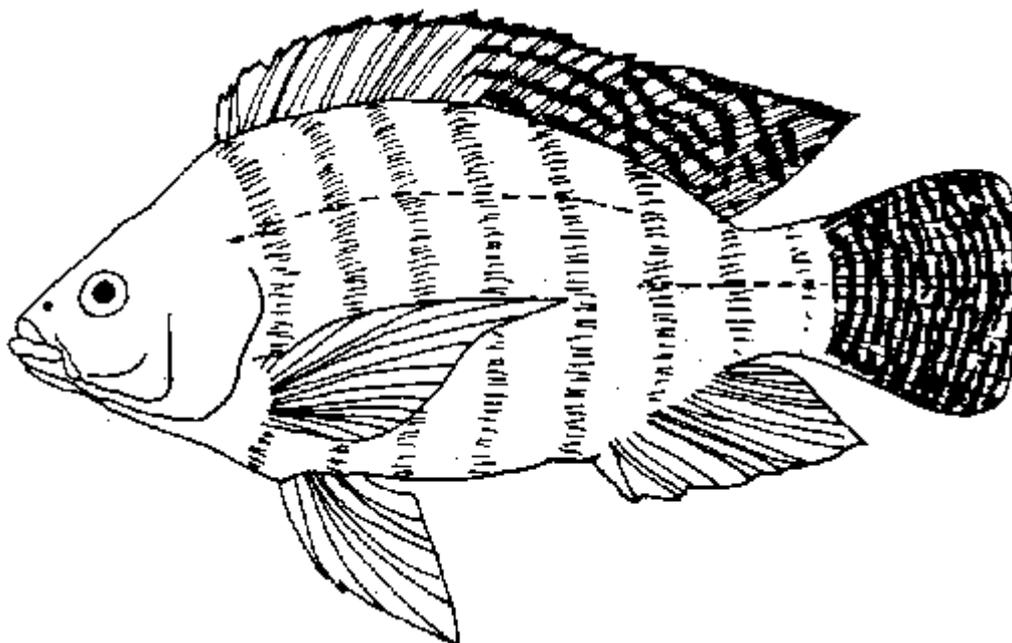
Les principaux synonymes de cette espèce, à travers la littérature récente, sont:

- *Oreochromis (Oreochromis) niloticus*,
- *Tilapia (Sarotherodon) nilotica* et,
- *Sarotherodon niloticus*.

La diagnose de cette espèce a fait l'objet d'études précises (TREWAVAS , 1981) qui recourent à des caractéristiques morphométriques plus ou moins difficiles à examiner sur les organismes vivants. Généralement, sur le terrain, le pisciculteur reconnaît les adultes de cette espèce (figure 2) par:

- une coloration grisâtre avec poitrine et flancs rosâtres et une alternance de bandes verticales claires et noires nettement visibles notamment sur la nageoire caudale et la partie postérieure de la nageoire dorsale,
- un nombre élevé de branchiospines fines et longues (18 à 28 sur la partie inférieure du premier arc branchial, et 4 à 7 sur la partie supérieure),
- une nageoire dorsale longue à partie antérieure épineuse (17-18 épines) et à partie postérieure molle (12-14 rayons) et,
- un liséré noir en bordure de la nageoire dorsale et caudale chez les mâles.

**Figure1: *Tilapia nilotica* adulte avec barres noires verticales typiques sur la nageoire caudale**



Source : LAZARD , 1984

Le pisciculteur averti arrive à distinguer également facilement *Tilapia nilotica* d'une espèce très proche *T. aurea* qui a plus ou moins les mêmes caractéristiques citées ci-dessus mais qui, de plus, présente chez les mâles un liséré rouge tout au long de la bordure des nageoires dorsales et caudales.

Enfin, le pisciculteur reconnaît le sexe des *Tilapia nilotica* en examinant la papille génitale qui chez le mâle est protubérante en forme de cône et porte un pore urogénital à l'extrémité, alors que chez la femelle, elle est petite, arrondie avec une fente transversale au milieu (pore génital) et un pore urinaire à l'extrémité.

### **2-1-2) Exigences écologiques**

De nombreuses études de terrain et de laboratoire effectuées par de nombreux chercheurs montrent que *Tilapia nilotica* est une espèce qui relativement s'adapte à de larges variations des facteurs écologiques du milieu aquatique et colonise des milieux extrêmement variés.

Ainsi, *Tilapia nilotica*, espèce thermophile, se rencontre en milieu naturel entre 13,5° et 33°C mais l'intervalle de tolérance thermique observé en laboratoire est plus large entre 7°C et 41°C pendant plusieurs heures (BALARIN et HATTON , 1979). Quant à la température optimale de reproduction, elle se situe entre 26 et 28°C, le minimum requis est de 22°C.

Aussi, l'espèce s'adapte dans des eaux de salinité comprise entre 0,015 et 30‰. Toutefois, au-delà de plus ou moins 20‰ l'espèce subit un stress important qui la rend sensible à une série de maladies .Ce qui réduit sa compétitivité par rapport à d'autres espèces (*Tilapia melanotheron*). De plus, la reproduction est inhibée en eau saumâtre à partir de 15 à 18‰. De même, la tolérance aux variations de ph est très grande puisque l'espèce se rencontre dans des eaux qui présentent des valeurs de ph 5 à 11.

Au point de vue concentration en oxygène dissous, cette espèce tolère à la fois de nets déficits et de sursaturations importantes. Ainsi, jusqu'à 3 mg/l d'oxygène dissous, *Tilapia nilotica* ne présente pas de difficulté métabolique particulière ; mais en dessous de cette valeur, un stress respiratoire se manifeste bien que la mortalité ne survienne qu'après 6 h. Il n'empêche que, grâce à son hémoglobine particulière à haute affinité pour l'oxygène dissous , cette espèce peut supporter, sur de courtes périodes, des concentrations aussi faibles que 0,1 mg/l d'oxygène dissous.

### **2-1-3) Régime alimentaire**

Les arcs branchiaux de *Tilapia nilotica* disposent de branchiospines fines, longues et nombreuses et de microbranchiospines, l'eau qui y transite est véritablement filtrée du plancton. Cette espèce est donc, en milieu naturel, essentiellement phytoplanctonophage et consomme de multiples espèces de *Chlorophycées*, *Cyanophycées*, *Euglenophycées*, etc.... Ce qui ne l'empêche pas également d'absorber du zooplancton et même des sédiments riches en bactéries et en Diatomées.

Mais en milieu artificiel (systèmes de pisciculture), cette espèce est pratiquement omnivore (euryphage) valorisant divers déchets agricoles (tourteaux d'oléagineux, drèches de brasserie, etc...). Elle tire partie des excréments de porcs ou de volailles, de déchets ménagers, et accepte facilement des aliments composés sous forme de granulés, etc.... Cette capacité d'adaptation à divers aliments et déchets est phénoménale et est à la base de sa haute potentialité pour la pisciculture.

### **2-1-4) Croissance**

En général, *Tilapia nilotica* est connu pour sa croissance rapide et présente un indice de croissance plus performant que les autres espèces de *Tilapia*. Sa durée de vie est relativement courte de 4 à 7 ans, sa vitesse de croissance est extrêmement variable selon les milieux.

Une autre grande caractéristique de *Tilapia nilotica* concerne son dimorphisme sexuel de croissance. Dès que les individus atteignent l'âge de maturité de 1 à 3 ans selon le sexe et le milieu, les individus mâles présentent une croissance nettement plus rapide que les femelles et atteignent une taille nettement supérieure. Ainsi dans le lac Itasy, les mâles vivent plus vieux et atteignent une taille maximale de 38 cm soit 2000 g alors que les femelles ne dépassent pas 28 cm soit 950 g (MOREAU, 1979). Toutefois, d'après LOWE-McCONNEL (1982), dans les grands lacs où la croissance est bonne, mâles et femelles atteignent des tailles identiques.

### **2-1-5) Biologie de la reproduction**

*Tilapia nilotica* fait partie du groupe des tilapias relativement évolués, les incubateurs buccaux uniparentaux maternels. Lorsque les conditions abiotiques deviennent favorables, les adultes migrent vers la zone littorale peu profonde et les mâles se rassemblent en arène de reproduction sur une zone en pente faible à substrat meuble, sablonneux ou argileux où ils délimitent chacun leur petit territoire et creusent un nid en forme d'assiette creuse. Les

femelles vivent en groupe à l'écart des arènes de reproduction où elles effectuent de brefs passages. En allant d'un territoire à l'autre, elles sont sollicitées successivement par les mâles. En cas d'arrêt au-dessus d'un nid et après une parade nuptiale de synchronisation sexuelle, la femelle dépose un lot d'ovules que le mâle féconde immédiatement et que la femelle reprend en bouche pour les incubes. Après cette reproduction successive, la femelle quitte l'arène et va incubes ses oeufs fécondés dans la zone peu profonde.

A cette époque, la femelle présente un abaissement du plancher de la bouche, des opercules légèrement écartés et la mâchoire inférieure devient légèrement proéminente. L'éclosion des oeufs a lieu dans la bouche, 4 à 5 jours après fécondation. Une fois leur vésicule vitelline résorbée, plus ou moins 10 jours après éclosion, les alevins capables de nager sont encore gardés par la femelle pendant plusieurs jours. Toutefois, ils restent à proximité de leur mère et, au moindre danger, se réfugient dans sa cavité buccale. A la taille d'environ 10 mm, les alevins, capables de rechercher leur nourriture, quittent définitivement leur mère et vivent en petits bancs dans les eaux littorales peu profondes.

Selon LOWE-McCONNEL (1982), les facteurs qui font diminuer la taille de maturation sont:

- la mauvaise condition relative,
- les dimensions réduites du milieu (confinement),
- le déficit alimentaire qualitatif et quantitatif et
- la pêche trop intensive.

Les populations de *Tilapia*, qui vivent en milieu lacustre stable, présentent une stratégie démographique de type K ; c'est-à-dire la faible fécondité par ponte, maturité tardive, forte compétition intraspécifique et croissance rapide. Lorsque le milieu devient instable et qu'il présente des variations fréquentes (t°, niveau d'eau, nourriture, etc...), les poissons adoptent une stratégie de type r c'est-à-dire la fécondité élevée, maturité précoce, croissance lente. Ce problème connu sous le terme de nanisme, est plutôt un phénomène de néoténie, il s'agit d'une réponse adaptative aux fluctuations d'environnement, par accélération de l'ontogénèse. C'est pourquoi en conditions optimales dans les lacs *Tilapia nilotica* commence à se reproduire en général vers l'âge de 2 à 3 ans alors qu'en conditions stressantes de pisciculture rurale mal conduite, il peut déjà se reproduire vers l'âge de 3 mois.

La période de reproduction de *Tilapia nilotica* est potentiellement continue pendant toute l'année, si la température de l'eau est supérieure à 22°C. Toutefois, des pics d'activité reproductrice sont induits par:

- une augmentation de la photopériode et de l'intensité lumineuse,
- une élévation de la température de l'eau et
- une montée du niveau de l'eau.

Ces paramètres fluctuent plus ou moins intensément avec l'alternance des saisons et la situation en latitude et altitude

La fréquence des pontes varie également en fonction des conditions environnementales. En conditions optimales et à température de 25 à 28°C, une femelle de *Tilapia nilotica* peut se reproduire tous les 30 à 40 jours (RUWET *et al*, 1975) mais toutes les femelles d'un lot sont loin de pouvoir se reproduire aussi fréquemment .

La fécondité absolue (nombre d'ovules pondus en une fois) est aussi très variable puisqu'elle fluctue fortement comme le montre MOREAU (1979) en fonction:

- du poids dans un même lac (1200 ovules/femelle de 100 g à  $\pm$  3800 ovules/femelle de 700 g),
- des lacs (par femelle de 200 g  $\pm$  650 ovules dans le lac Itasy et  $\pm$  1800 ovules dans le lac de Mantasoa) et
- des saisons (printemps-été dans le lac Itasy).

Toutes ces caractéristiques de la reproduction de *Tilapia nilotica* démontrent non seulement la plasticité de l'espèce à s'adapter à des conditions diverses mais expliquent aussi sa haute résilience à savoir sa capacité à revenir rapidement après perturbation à un seuil optimum de densité dans son milieu naturel.

### **2-2) Adaptation au milieu d'élevage**

La présence à l'état naturel de *Tilapia* dans le lac montre que l'espèce choisie peut s'adapter aux conditions physico-chimiques du site démontré par les études menées par RAKOTOAMBININA en 1989.

En effet, l'adaptation au milieu d'élevage est l'un des facteurs essentiels pour la réussite de l'élevage.

Le *Tilapia* est présent dans le lac avec une taille très variée et il représente même 50% de la capture.

**Tableau n °5:** Comparaison entre les paramètres physico-chimiques du lac ITASY et les exigences du Tilapia.

<b>Paramètres</b>	<b>Valeur au lac Itasy</b>	<b>Exigence de l'espèce</b>
Profondeur sur le bord	6,5 m	Supérieur à 2-3 m
courant	0,3-1cm/s	Inférieur à 20 cm/s
Température		
-mini	18°C	Supérieure à 13,5
-maxi	27°C	Inférieure à 33°C
ph	7-7,5	5 à 11

Source : Auteur 2004, à partir de RAKOTOAMBININA, 1989, MOREAU, 1979 ET LAZARD, 1984

Ce tableau témoigne l'adaptation du Tilapia au lac.

### **2-3) Adaptation aux techniques d'élevage**

Les caractères recherchés chez toute espèce à élever en pisciculture sont les suivants :

- la croissance rapide,
- le nourrissage facile,
- le bon taux de conversion alimentaire et
- la tolérance aux fortes densités.

Le Tilapia remplit toutes ces conditions et présente encore les avantages suivants :

- un régime alimentaire plastique à base de sous produits agricoles courants avec un bon taux de conversion (PARREL et al 1986) et
- une espèce plus pélagique, plus adaptée dans l'élevage en cage et aussi capable de pourchasser les aliments réduisant ainsi les pertes d'aliment (PARREL et al, 1986).

D'ailleurs, le Tilapia est l'espèce préférée des consommateurs malgaches.

## **3 Conduite d'élevage**

### **3-1) Cage**

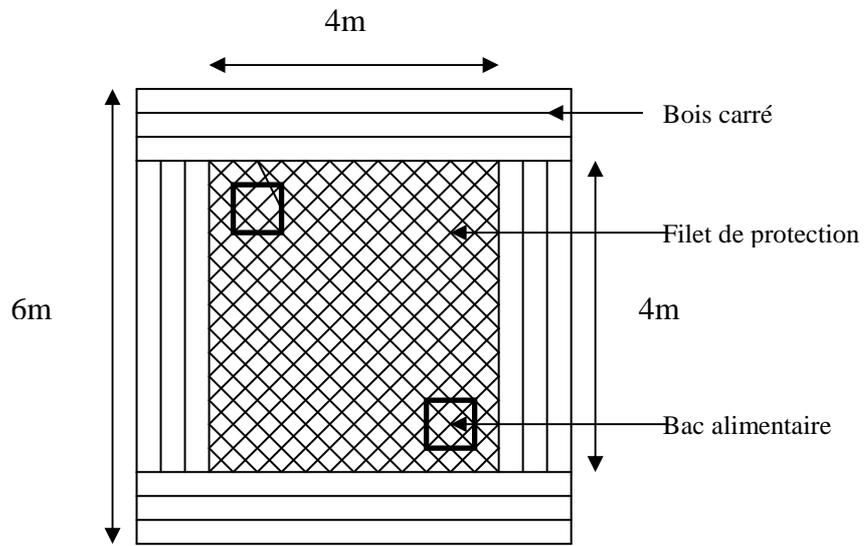
L'élevage en cage consiste à élever un groupe de poissons, en général depuis le stade juvénile jusqu'à la taille commerciale dans un volume d'eau enclos de tous les côtés tout en permettant la libre évacuation de l'eau à travers la cage (COCHE 1978)

#### **3-1-1) Type de cage**

Le système utilisé est la cage flottante parce qu'elle présente l'avantage d'être mobile. Elle peut s'adapter à des variations de l'eau. Elle est composée d'une part, par une structure flottante constituée de barriques et de planches en bois et d'autre part une structure immergée constituée de filet ancré délimitant un volume d'eau.

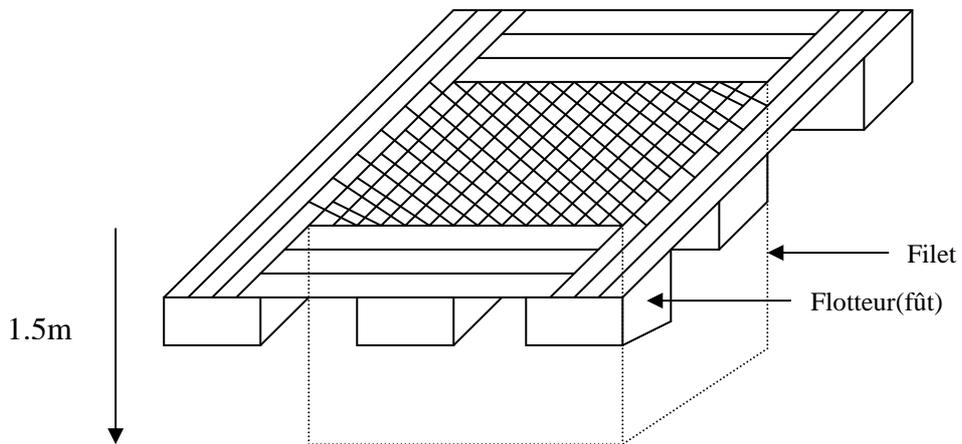
Chaque radeau comporte 4 cages.

**Figure2: Schéma d'une cage vue de dessus**



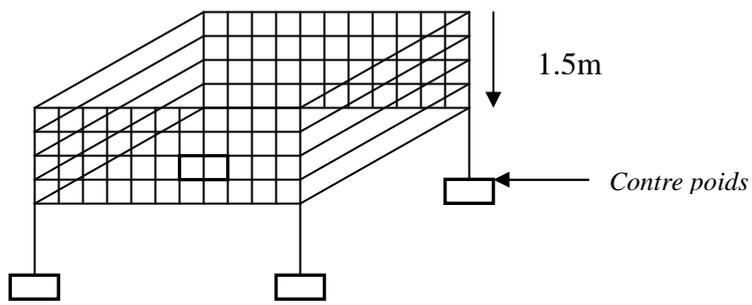
*Auteur, 2004*

**Figure3: Schéma d'une cage vue de profil (structure flottante)**



*Auteur, 2004*

**Figure4: Schéma d'une cage vue en profondeur (structure immergée)**



*Auteur, 2004*

### 3-1-2) Matériels de construction

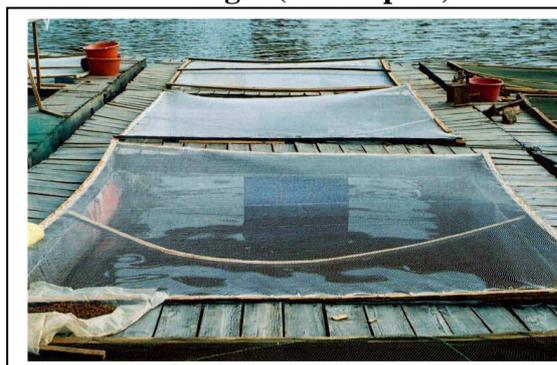
Les matériels de construction pour la confection des cages sont représentés par le tableau n° 6.

**Tableau n°6:** matériels utilisés pour la confection de cage

Elément	Matériels	Avantages	Inconvénients
Poche	Lattis en bois et bambous	-disponible localement	Durée de vie courte
	Filet en polyamide	-Prix modéré -pas de support vertical rigide	-Nettoyage difficile -traitement pour améliorer sa durée de vie
	Grillage plastique	-léger -Durable -Rigide	-Prix élevé -non disponible localement
	Grillage métallique	-Nettoyage facile -Durabilité	-Prix élevé -Disponibilité
Flottaison	Bidon plastique	-Durabilité	-Prix élevé -Disponibilité
	Bidon métallique	-Disponibilité -Prix modéré	-Durée de vie courte
Ancrage	Piquet	-Coût réduit -Disponible localement	-Hauteur relativement réduite -Arrachement facile
	Corps morts	-Ancrage solide -Mobilité	-Prix élevé -Disponibilité

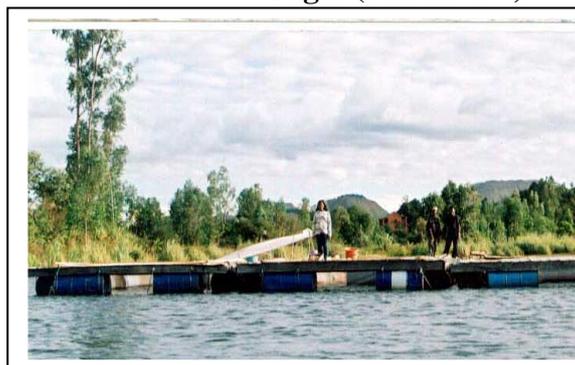
Source: RAKOTOAMBININA., 1989

**Photo n°1- Cages (vue de près)**



Auteur, 2004

**Photo n°2- Cages (vue de loin)**



Auteur, 2004

### 3-1-3) Dimensions des cages

Les dimensions des cages varient avec les facteurs suivants :

- les matériaux de construction utilisés,
- le type d'élevage considéré et
- les conditions locales notamment la profondeur sur le littoral.

Dans l'exploitation étudiée, l'utilisation de cage de volume de 24 m<sup>3</sup> a été préconisée. Le périmètre est de 16 m et la hauteur est de 1.5 m.

La taille de maille des filets est fonction de différents stades d'élevage. La taille de maille recommandée suivant la taille des poissons est représentée par le tableau n°7

**Tableau n°7:** tailles de maille recommandée pour l'élevage de Tilapia en cage.

Taille du poisson	Objectif de production	Taille des mailles (mm)
Larves et alevins (<12g)	alevinage	1-3
Fingerlings (12-30g)	grossissement	4-8
30-200 g	grossissement	10-20
200g+	grossissement	20-25
Reproduction (150 g +)	reproduction	1-3

Source : BEVERIDGE, 1987

La sélection des sites pour l'établissement d'un élevage en cage est primordiale. Des facteurs tels que la qualité et la circulation de l'eau, la protection adéquate contre les débris flottants et les vagues, l'accessibilité du site, la sécurité et la distance par rapport aux marchés sont à considérer. L'arrivée brutale des premières eaux de crues, extrêmement turbides doit également être prise en considération, car elle entraîne une dégradation des conditions d'élevage et un arrêt de l'alimentation des poissons. Dans les régions régulièrement perturbées par les tempêtes ou les dépressions cycloniques, les cages doivent être placées en zones protégées afin d'éviter des endommagements et de perte des poissons. Enfin, il faut tenir compte de la présence ou de l'absence de courants d'eau au sein de la cage, à la diminution de la concentration en O<sub>2</sub> dissous suite aux phénomènes de remontée des gaz toxiques (H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>, ...) (ESCOVER et CLAVERIA, 1985) et aux variations thermiques importantes durant les périodes de transition (PARREL et al 1986).

Le fond de la cage doit aussi se situer au moins à une profondeur de 0,3 à 2 m où les déchets s'accumulent et provoquent une diminution de concentration en O<sub>2</sub> (COCHE, 1982)

Les cages destinées à la reproduction et à la production de fingerlings sont généralement de plus petite taille que celles destinées à la production de poissons de consommation. Selon le niveau de production ; de subsistance, artisanale ou industrielle, les tailles des cages adaptées varient de 1 m<sup>3</sup> à 10 m<sup>3</sup>.

La profondeur de la cage peut également affecter la croissance et la reproduction des tilapias. CAMPBELL (1978) préconise l'utilisation simultanée de cages flottantes de plusieurs tailles selon la croissance de Tilapia. La production de fingerlings est réalisée successivement dans des cages de 0,5 à 1m<sup>3</sup> et la production de poissons de consommation dans des cages de 24 m<sup>3</sup>.

La taille de la maille des filets est fonction du stade d'élevage. La taille de maille doit être en relation avec l'âge et la taille du poisson.

### 3-2) Densité de l'élevage

La disponibilité en O<sub>2</sub> dissous constitue le facteur limitant de la densité d'élevage. *Oreochromis niloticus* tolère des teneurs en O<sub>2</sub> de l'ordre de 2 à 3 mg/l (BALARIN, 1979). La disponibilité en espace (possibilité de déplacement) est aussi un facteur à prendre en considération dans l'évaluation de la densité d'élevage. RAKOTOAMBININA en 1989 recommande une charge maximale de 200 kg de biomasse par m<sup>3</sup> dans cette région pour limiter le phénomène de stress et en tenant compte des facteurs cités auparavant. Le poids de 200 kg en fin d'élevage correspond à 800 unités avec une moyenne pondérale de 250 g/poisson.

### 3-3) Alimentation

Le niveau d'alimentation des géniteurs de *Tilapia nilotica* stockés en cage est influencé par divers facteurs tels que la densité de stockage, la productivité naturelle en milieu lacustre dans lequel sont placées les cages et le type d'aliment utilisé.

L'élevage de *Tilapia* en cage requiert donc une alimentation artificielle de qualité, apte à subvenir aux exigences des poissons à croissance rapide.

De nombreux paramètres doivent être pris en considération tels que la quantité et la qualité nutritionnelle de l'aliment, en relation avec le type d'alimentation des poissons en milieu naturel (taux de protéines et de lipides, contenus énergétiques, proportions en protéines d'origine animale et végétale). La granulation et l'appétence, la ration et la fréquence de nourrissage ainsi que le mode de distribution (manuelle, automatique ou à la demande) sont également très importants.

#### 3-3-1) Composition de l'alimentation

##### a) **Protéines**

##### - Taux et nature des protéines

La plupart des travaux concernant la nutrition des tilapias ont tenté de déterminer les besoins en protéines selon les différentes classes de taille. La proportion de protéines dans le régime est en effet de première importance, d'autant plus que les besoins en protéines des poissons sont généralement plus élevés que ceux des animaux terrestres.

Le niveau de protéine pour une croissance maximale diminue à mesure que la taille des poissons augmente. Dans le tableau n°8, les recommandations de JAUNCEY et ROSS (1982) dénotent le taux de protéines nécessaire selon les différentes catégories de *Tilapia*. Pour les larves et les jeunes alevins (<1,0 g), la plupart des auteurs préconisent un régime

avec une teneur en protéine avoisinant 50%. JAUNCEY et ROSS (1982) signalent toutefois que le meilleur coefficient de conversion (poids aliment distribué et gain de poids poissons) est obtenu avec un régime 30% de protéine et un rapport protéine/énergie de 66,69 mg de protéine par kilocalorie d'énergie brute.

Des concentrations en protéine inférieure à celles mentionnées au tableau n°8 procurent également une croissance satisfaisante. JAUNCEY et ROSS (1982) ont ainsi montré que chez les alevins de *Tilapia mossambica* de 0,5 à 10 g, le taux optimal de protéines avoisine les 35 à 40%. Mais une croissance égale à 80% et 64% de la croissance maximale est obtenue avec des aliments respectivement de 24 et 16% de protéines. Ceci montre la possibilité d'utiliser des taux de protéines sub-optimaux pour la croissance, qui est éventuellement très intéressante sur le plan économique, pour la réduction du coût revient de l'aliment.

RAKOTOAMBININA, 1989 recommande une teneur en protéine de 25% pour le grossissement des poissons.

- Digestibilité des protéines et composition en acides aminés.

Les teneurs préconisées au tableau n°8 sont basées sur une digestibilité optimale des protéines, c'est-à-dire supérieure à 90%. Or, les protéines d'origine végétale ( P.V) sont moins assimilables que les protéines animales. C'est pourquoi elles doivent être incluses à des concentrations plus élevées lorsqu'une fraction importante de celles-ci sont d'origine végétale. Ce qui permet ainsi une assimilation similaire à celles d'origine animale dont la digestibilité est supérieure à 95%. Les coefficients de digestibilité des protéines, lipides et glucides ainsi que les valeurs énergétiques de différents ingrédients pour le *Tilapia nilotica* sont présentés en annexe n°1.

Chez les tilapias, l'importance du rapport protéines animales et végétales varie selon les auteurs. Ainsi, chez *Tilapia nilotica*, HASTING, (1973) suggère que dans un régime à 30% en protéines, les protéines animales ne sont pas essentielles en élevage intensif en étang alors que SITASIT (1977) obtient des résultats inverses. APPLER et JAUNCEY (1983) ont montré qu'un remplacement de protéines animales par des algues comme *Cladophora glomerata* entraîne une diminution de croissance. Et cela demande l'utilisation des protéines d'origine animale lorsqu'il dépasse les 5%.

**Tableau n °8:** Proportions des composés alimentaires (en % de matière sèche) pour différentes catégories de tilapias

Composés (% mat.sèche)	<0.5g	0.5-10g	10-35g	35g	Adultes
Protéine brutes	50	35-40	30-35	25-30	30
Lipides brutes	10	10	6-10	6	8
Hydrates de C digestibles	25	25	25	25	25
Fibres	8	8	8-10	8-10	8-10
Vitamines	2	2	2	2	2
Minéraux	4	4	4	4	4

Source : JAUNCEY K. et ROSS B., 1982

Les besoins quantitatifs en acides aminés essentiels de *Tilapia nilotica* sont présentés en annexe n°2. Ces 10 acides aminés essentiels communs à toutes les espèces chez qui les besoins ont été déterminés ne peuvent être synthétisés par le poisson et doivent donc se trouver intégralement dans l'aliment.

- Sources de protéines

Parmi les protéines d'origine végétale, les plus prometteuses alternatives aux farines de poissons sont celles issues de tourteaux d'oléagineux. La plupart sont d'origine tropicale et la concentration en protéines est relativement élevée de l'ordre de 20 à 50%. Ce sont les tourteaux de soja, de coton, d'arachide, de tournesol, de noix de coco, et de palmier,...

PANTHA (1982) cité par JAUNCEY et ROSS (1982) a montré que chez le *Tilapia nilotica*, aucune différence de performance de croissance et d'utilisation de l'aliment n'est observée entre un régime à 40% de protéines uniquement d'origine animale et un régime iso protéinique où 75% de la farine animale sont remplacés par du soja enrichi avec de la méthionine. La methonine ne doit toutefois pas être additionnée sous la forme cristalline, mais au préalable à la pâte de soja. De même, OLUKUNDE (1982) cité par JAUNCEY et ROSS (1982) signale que la croissance des alevins de *Tilapia nilotica* n'est pas affectée dans un régime de 45% de protéines par le remplacement de 11% de farine de poisson en farine d'arachide et 11% de farine de tournesol. Avec un régime moins riche en protéines (30%), le remplacement des 2/3 de la farine de poisson par du tourteau d'arachide ne permet que 60% des performances de croissance des « fingerlings » de *Tilapia nilotica*.

L'ensemble des informations disponibles sur l'emploi des tourteaux oléagineux indique que les aliments de substitution ne peuvent remplacer complètement l'apport de protéines d'origine animale, mais qu'ils peuvent cependant se révéler efficaces en tant que substituants partiels permettant une diminution du coût de l'aliment. Selon la région, les protéines animales comprennent la farine de poisson, de crustacés, de viande ainsi que des sous-produits tels que farines d'os, de sang, de poudre de lait, etc...

## b) Lipides et Glucides

JAUNCEY et ROSS (1982) signalent qu'en terme de kilocalorie, les protéines constituent la source d'énergie la plus onéreuse. Le but des protéines pour poisson est donc de maximiser l'utilisation des protéines pour la croissance en fournissant une quantité adéquate d'énergie.

Toutefois, à des niveaux modérés de protéines, la quantité d'énergie ne peut dépasser un certain seuil sans provoquer des dépôts de graisse et des changements indésirables dans la composition de la chair du poisson.

Les lipides constituent la première source d'énergie, le contenu énergétique d'un gramme de lipides (9,1Kcal d'énergie brute) est deux fois plus élevé que celui d'un gramme de protéines (5,5Kcal) ou d'un gramme de glucides (4,1Kcal) ,( JAUNCEY et ROSS , 1982 NEW, 1987).

Toutefois, il semble que les tilapias n'utilisent pas les taux élevés de lipides aussi efficacement que le font les Salmonidés ou les Cyprinidés ( JAUNCEY, 1979 ; STICKNEY, 1976) mais peu d'études se sont intéressées à l'utilisation des lipides par ce groupe.

Les lipides servent également de source en certains acides gras essentiels. Comme l'indique le tableau n° 8, la quantité de lipides à incorporer dans le régime reste relativement constante durant la croissance du poisson jusqu'au stade de juvénile.

Les quelques études ayant évalué les besoins des tilapias en glucides ont montré qu'il existait des possibilités importantes d'épargne de protéines par l'utilisation d'hydrates de carbones ANDERSON et al (1983). Toutefois, les fibres ne sont pas utilisables par les tilapias qui comme les autres poissons ne disposent pas de cellulase (STICKNEY, 1976)

En étang, ces ingrédients non digestibles peuvent être utilisés comme fertilisants, mais en cage, ils entraînent une augmentation de l'encrassement et de la dégradation de la qualité de l'eau.

En règle générale, le rapport protéine alimentaire/énergie diminue à mesure que le *Tilapia* grandit. Ainsi, STICKNEY (1986) a montré que *Tilapia aurea* (2,5g) présente la meilleure croissance avec un régime à 56% de protéines et un rapport énergie digestible/protéine (ED/P) de 8.2 kcal/g de protéines. Par contre, chez les poissons de plus grande taille (7,5g), la croissance est maximale avec un régime contenant 9.4 kcal ED/g de protéine. Chez *Tilapia nilotica* de 1,7 à 7g, la croissance optimale est obtenue avec un rapport ED/P de 8.3 kcal/g pour un régime à 36% de protéines (KUBARYK, 1980).

## c) Vitamines et minéraux

Certains aliments composés contiennent un supplément vitaminé et minéral appelé prémix. Ces prémix, mis au point pour d'autres espèces ont également donné satisfaction chez les tilapias, bien que certains symptômes de déficience (scoliose par ex.) puissent être observés, principalement suite à une carence en vitamine C. La composition des prémix vitaminés et minéralisés est présentée en annexe 4, d'après JAUNCEY et ROSS (1982).

Toutefois, la vitamine B12 peut être synthétisée dans l'intestin de *Tilapia nilotica* et qu'il n'est donc pas nécessaire de l'inclure dans le régime. Même en cas d'une alimentation artificielle, les prémix vitaminés et minéralisés doivent être additionnés respectivement à raison de 2 et 4% du poids sec de l'aliment (Tableau n°8). Ces suppléments ne sont, par contre, pas requis dans les élevages de Tilapia en étang, car, dans ce milieu, ils trouvent les vitamines et oligo-éléments (NEW, 1987).

### **3-3-2) Formulation de l'aliment**

Il n'y a pas de formule standard universellement acceptée, puisque l'intérêt d'un ingrédient particulier est fonction de la disponibilité et du prix selon les différentes régions. Des paramètres techniques, économiques, ainsi que les modalités de présentation entrent en considération dans la formulation de l'aliment. Les recommandations présentées au tableau 8 sont à retenir concernant la teneur en protéines dans la formulation d'aliment pour alevins et fingerlings et le taux de 25% de protéines proposé par RAKOTOAMBININA (1989) pour l'alimentation des poissons de 30 g jusqu'à l'âge de 6 mois.

La composition de l'aliment à formuler est donc calculée de manière à ce que le taux de protéines soit atteint. Elle nécessite la connaissance de la teneur en protéines des éléments entrant dans la composition de l'aliment. ( cf Annexe n°1 )

**Tableau n °9:** Quelques combinaisons possibles pour l'obtention d'aliment pour alevins et fingerlings (35% de protéines)

Ingrédients	Teneur en protéine (%)	Proportion (%)					
		A1	A2	A3	A4	A5	A6
Son fort	5				72		
Son fin	10	62			37.5		
Son de blé	16		44			20	
Drèches	25			33			60
Tourteau de coton	40			66		79	
Tourteau d'arachide	50		55		62.5		
Farine de soja	50						40
Farine de poissons	65	37					
Farine de sang	85				27		

*Auteur, 2004*

**Tableau n °10:** quelques combinaison possibles pour obtention d'aliment pour le grossissement (25 % de protéines)

Ingrédients	Teneur en protéine (%)	Proportion (%)			
		Aliment 1	Aliment 2	Aliment 3	Aliment 4
Son fin	10	80			62
Son de blé	16		81	86	
Farine de poissons	65		19		27
Farine de sang	85	20		13	

*Auteur, 2004*

Beaucoup de combinaisons peuvent être faites à partir de nombreux matières premières mais il faut tenir compte de la disponibilité des matières premières et leur prix.

### **3-3-3) Modalité d'apport**

Les conditions suivantes doivent être remplies pour que l'aliment soit absorbé par les poissons :

- rencontre et identification de l'aliment par les poissons,
- compatibilité de l'apport alimentaire à son appétit,
- capacité des poissons à ingérer les aliments et
- stratégies à adopter pour la fréquence de nourrissage.

La présentation de l'aliment et la méthode de distribution sont choisies en tenant compte du régime alimentaire du Tilapia. Comme le Tilapia est une espèce pélagique, l'utilisation d'aliment compact et sous forme de granulé de faible densité (flottant) est à recommander.

### Photo n°3- Aliment sous forme de granulé



Auteur, 2004

#### 3-3-4) Présentation de l'aliment :

La taille de l'aliment doit être en relation avec l'âge des poissons

**Tableau n°11:** Tailles des granulés recommandés pour les différentes classes de taille de *Tilapia nilotica*

Age/poids du poisson	Taille de la particule (f)
Larve: premières 24 h	En solution
Larve: 2 <sup>ème</sup> jour -10 <sup>ème</sup> jour	0.5 mm
Larve: 10 <sup>ème</sup> jour - 30 <sup>ème</sup> jour	0.5-1 mm
Alevin: 30 <sup>ème</sup> jour - juvénile de 0.5 à 10g.	0.5-1.5 mm
Alevin: de 1 à 30g.	1-2 mm
>30g.	2-4 mm

Source :JAUNCEY et ROSS, 1982

Il est souhaitable que les granulés soient compacts et ne se désagrègent pas de suite au contact de l'eau mais les granulés trop durs sont aussi déconseillés.

#### 3-3-5) Ration et fréquence de nourrissage :

La ration journalière peut varier en fonction de plusieurs facteurs tels que la taille des poissons, les besoins en protéines , la capacité de digestion, la qualité de l'aliment, les conditions physico-chimiques du milieu (températures, oxygène dissous, lumière,...)

En condition d'élevage intensif à densité élevée de stockage, l'apport d'un aliment aussi riche que possible est à favoriser en considérant toutefois le rapport qualité/prix de l'aliment et la rentabilité financière. Ce qui va permettre de réduire au maximum la quantité à distribuer et la fraction non digestible (et donc la dégradation du milieu d'élevage).

La quantification de la ration alimentaire journalière d'un élevage piscicole s'exprime en pourcentage de la biomasse de poisson (kg).

Dans le tableau n°12, les rations journalières selon les poids des poissons sont détaillées. La ration est dite de maintenance lorsque la vitesse de croissance est nulle et maximale lorsque la croissance est également maximale. La ration optimale est celle permettant une croissance maximale par unité de ration. Les études entreprises par RAKOTOAMBININA en 1989 ont montré que dans la région de l'Itasy, les conditions climatiques permet un nourrissage du Tilapia à n'importe quelle heure de la journée durant la saison chaude. En hiver, le nourrissage peut se faire quand la température excède 14°C.

La tendance des Tilapia à se nourrir de façon relativement continue indique que leur système digestif est plutôt adapté à recevoir un apport régulier et fréquent de petites quantités d'aliment.

La fréquence de nourrissage des larves et jeunes alevins de *Tilapia nilotica* doit être au maximum de 4 fois par jour et idéalement de 8 fois par jour chez les fingerlings (JAUNCEY et ROSS, 1982 ;NEW, 1987).

Un nourrissage fréquent va favoriser également l'obtention d'alevins de taille uniforme. L'utilisation de nourrissage automatique (fréquence de nourrissage élevée ) limite considérablement le gaspillage, mais la compétition inter-individuelle pour arriver au point de nourrissage et la dépense d'énergie qui en découlent entraînent une diminution de la croissance quand la densité augmente (PETIT, 1980).

**Tableau n °12:** Taux de nourrissage du Tilapia en fonction du poids.

Poids(gramme)	Taux de nourrissage (% de la biomasse)
25	10-8
25-150	6-4
150-200	3
200	2

Source :COCHE, 1982

### **3-3-6) Méthodes de distribution**

Il existe 3 méthodes de distribution :

- la distribution automatique,
- la distribution à la demande et
- la distribution manuelle.

**Tableau n °13:** Avantages et inconvénients de chaque méthode.

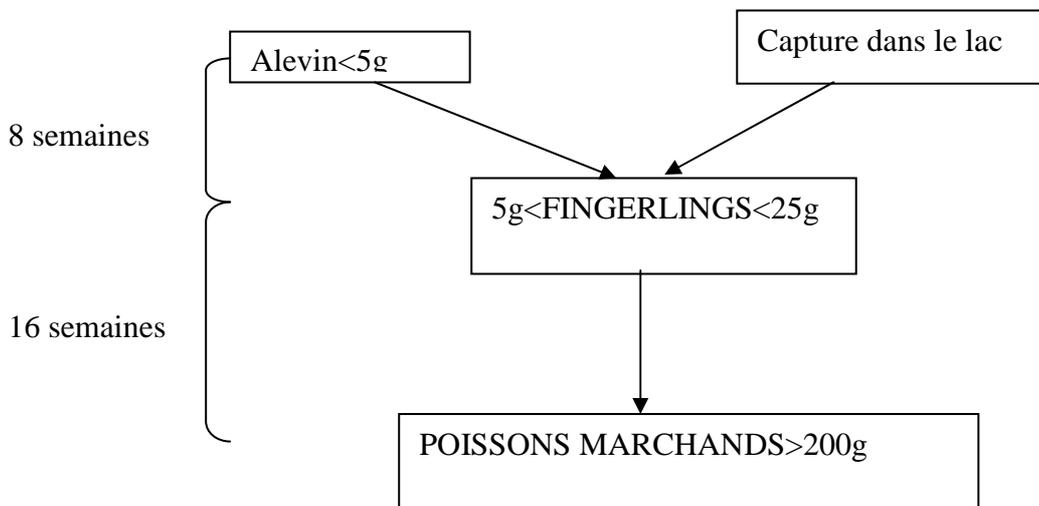
Méthodes	Avantages	Inconvénients
Automatique	-Facile -Economie de main d'œuvre	-coût de l'instrument -Perte d'aliment
A la demande	-Facile -Economie de main d'œuvre	-coût de l'instrument -Population hétérogène
Manuelle	-Economie d'aliments -Suivi simultané de l'élevage -Contrôle de nourrissage	-Nécessité de la main d'œuvre

Source : RAKOTOAMBININA, 1989

La main d'œuvre n'est pas un facteur limitant. La méthode de distribution manuelle a été adoptée dans l'investigation menée pour minimiser le coût de production et pour mieux ajuster la quantité d'aliment à distribuer.

Les phases d'élevage du Tilapia en cage et le processus de production de poissons marchands depuis le stade alevins jusqu'à la taille marchande sont montrés par la figure suivante.

**Figure5: Diagramme de production de poisson de taille marchande**

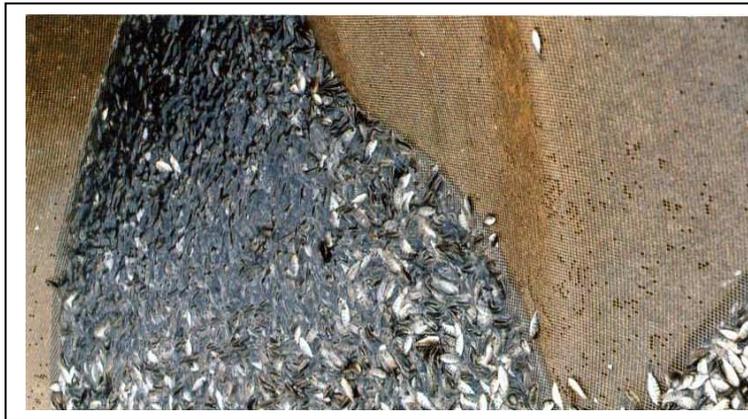


Auteur, 2004

### 3-4) Production d'alevins

L'exploitation ne s'occupe pas de la production d'alevins. En effet, les alevins sont achetés auprès des stations piscicoles de Miarinarivo au prix de 500 fmg/unité.

#### Photo n°4- Alevins



Auteur, 2004

#### **3-5) Phase de grossissement**

Le grossissement des larves et alevins s'effectue généralement en deux phases :

- Phase 1 :prégrossissement des larves de moins de 1 g (larves de 1 jour, de plusieurs jours ou de 3 à 4 semaines, selon la fréquence de récolte adoptée) jusqu'à la taille de 3 à 4 cm ou de 2 g et plus et,
- Phase 2 : Premier grossissement d'alevins de 3 à 4 cm jusqu'à la taille de fingerlings (12 g et plus).

#### **3-5-1) Pré grossissement des larves et alevins :**

Le prégrossissement des alevins de *Tilapia nilotica* peut être effectué en cages pourvues de filets de mailles adéquates à partir des larves produites en étang de reproduction. CAMPBELL (1978) a suggéré l'emploi de petites cages de 0.5 m<sup>3</sup> équipées de filets de mailles de 4 mm, destinées au stockage des larves de 10 à 15 jours après éclosion (long 1,5 cm). Ce type de filets à fines mailles limite évidemment les échanges d'eau au sein de la cage et le taux de mise en charge doit être réduit en conséquence. L'aliment est pulvérisé sous forme pulvérulente à raison de 18 à 30% de la biomasse par jour selon la qualité de l'aliment et avec une fréquence de distribution de 4 fois par jour. L'aliment peut également être distribué sous forme d'une pâte ou de boule placée au milieu du filet de protection de la cage (COCHE, 1982). En s'enfonçant légèrement dans l'eau, celui-ci met l'aliment à la portée des alevins. Par temps agité, la majeure partie de l'aliment peut disparaître en quelques minutes et il est conseillé de différer ou de supprimer la distribution pendant ces périodes.

Il est plus intéressant d'acheter les alevins ayant déjà passé ce stade pour l'exploitation. Lorsque les alevins atteignent 3 à 4 cm, ils sont transférés dans des cages de 1 à 5 m<sup>3</sup> munies de filets à mailles de 8 mm. Après 4 à 6 semaines supplémentaires, les alevins sont recalibrés à l'aide d'un filet à maille de 22 cm retenant les poissons de 12 g et plus. Ceux-ci sont alors déversés dans les cages de grossissement alors que les poissons de poids

inférieur à 12 g sont replacés en cage de prégrossissement et recalibrés tous les 15 à 30 jours. La facilité de contrôle et de calibrage des fingerlings en cage permet un apport régulier de poissons de taille uniforme dans les cages de production de poissons marchands.

**Photo n°5- Fingerlings**



*Auteur, 2004*

### **3-5-2) Phase de grossissement**

Cette phase consiste en la production de poissons marchands de poids moyen de 250 g à partir de fingerlings de 25 g.

**Photo n°6- Poissons en phase de grossissement**



*Auteur, 2004*

### **3-6) Essai**

#### **3-6-1) Matériels et méthodes**

L'expérience menée sur une cage de volume de 24 m<sup>3</sup> contient 800 poissons. Ce qui donne une densité de mise en charge de 41,6 poissons /m<sup>3</sup>

Les conditions d'élevage appliqué ont été choisies en tenant compte des recommandations des chercheurs notamment de RAKOTOAMBININA (1989) et des moyens qui ont été mis pour mener à bien les essais. Un contrôle a été effectué tous les 15 jours

pendant les 2 premiers mois puis une fois par mois pendant les 4 derniers mois. A chaque contrôle, le pesage d'un échantillon de 10 poissons a été procédé. Et un recensement des poissons a été effectué chaque mois pour déterminer le taux de mortalité.

### 3-6-2) Résultats et discussions

**Tableau n °14:** Résultat de l'essai

Mois	Aliment taux de protéine	Effectif	Poids moyen(g)	Ecart type	Biomasse moyen(kg)	Croissance (g/jour)
0		800	5		4	
1	30%	743	32,8	7,23	24,37	0,92
2	25%	712	79	11,00	56,24	1,54
3	22%	705	124,4	14,42	87,70	1,51
4	22%	698	169,15	16,12	118,06	1,49
5	22%	691	217,35	16,85	150,18	1,60
6	22%	688	240,15	24,15	165,22	0,76

Auteur, 2004

En général, la performance réalisée enregistre un taux de croissance égale à 1,3g/jour durant tout le cycle. Une population hétérogène en terme de poids est vérifiée par des écarts types élevés et une grande variation de la croissance des poissons .

Les résultats sont à améliorer en apportant beaucoup plus de soins au niveau de la conduite d'élevage notamment au niveau de la modalité d'apport d'aliments. C'est le facteur qui peut provoquer une population non uniforme.

Ensuite, une mortalité anormalement élevée a été constatée surtout pendant le jeune âge des poissons. Elle est due lors des manipulations et la fuite des poissons de petit calibre à travers les mailles,...

L' étude technique a permis de ressortir que :

- le *Tilapia nilotica*, une des meilleures espèces de Cichlidae pour l'élevage en pisciculture,
- la réalisation d'une pisciculture en cage possible et envisageable dans les plans d'eau de la région de l'Itasy avec les conditions du milieu adéquates pour l'élevage et,
- la détermination des hypothèses à adopter dans l'étude menée.

La maîtrise de la technique d'élevage est nécessaire en vue d'un bon rendement...

**PARTIE III**  
**ETUDE ECONOMIQUE ET**  
**FINANCIERE**

### **III ETUDE ECONOMIQUE ET FINANCIERE**

Après l'étude technique et biologique, cette partie étudie le contexte économique et social de l'opération menée avant la mise en œuvre proprement dite.

#### **1 Identification du projet :**

Dans le cadre de l'exploitation des plans d'eau de la région d'Itasy. La création d'une unité d'élevage de Tilapia en cage a été constituée.

Il a pour but de mettre en place une unité de production qui produit une marchandise de qualité pouvant satisfaire les besoins des consommateurs.

##### **1-1) Présentation du projet :**

###### **1-1-1) Objectifs**

Les objectifs sont de produire des poissons destinés pour le marché local et la capitale Antananarivo. Ainsi, ils visent surtout à donner aux consommateurs une assurance de satisfaire régulièrement la demande de la capitale en poisson d'eau douce.

Les objectifs sont repartis sous 3 formes :

- Objectifs financiers,
- Objectifs économiques et
- Objectifs sociaux.

###### **a) Objectifs financiers**

###### **- A court terme :**

Comme toute entreprise, l'objectif financier cherche à tirer des bénéfices.

###### **- A long terme :**

L'objectif vise la recherche de capacité de rembourser l'emprunt, de rémunérer le capital investi et enfin de faire une épargne pour une extension future.

###### **b) Objectifs sociaux et économiques :**

Par la valeur ajoutée qu'elle génère, l'entreprise va contribuer au PIB national même si sa part est minime. En outre, la création de l'unité entraîne un développement de la filière piscicole dans la zone environnante où elle va servir de pilote.

Du point de vue social, le projet va entraîner une création d'emplois. L'existence d'une source de revenus stables permet aux employés d'améliorer leurs conditions de vie.

### **1-1-2) Intérêts de l'étude**

Les intérêts sont de divers ordres :

- la rentabilité enregistrée sur les bénéfices par le promoteur,
- la création d'emplois,
- le savoir-faire et le professionnalisme de la filière piscicole et
- la protection du lac contre une éventuelle surexploitation de plus en plus probable avec la poussée démographique.

C'est donc une source de revenus et de formation profitable pour beaucoup de gens.

## **2 Forces et faiblesses de la filière pisciculture à Madagascar.**

### **2-1) Facteurs favorables :**

Les forces de la pisciculture à Madagascar résident dans son fort potentiel en terme de ressources halieutiques et du climat de type tropical, très favorable à la pisciculture en eau douce.

En outre, la population Malgache constitue une demande considérable qui jusque-là est insatisfaite en matière de produits carnés. Ce qui offre un marché potentiel pouvant consommer la production des unités de production.

### **2-2) Facteurs défavorables :**

#### **2-2-1) Sur le plan technique :**

L'insuffisance de l'encadrement des techniques de production adaptées constitue une de lacunes dans la conduite d'élevage. Ces dernières sont souvent mal-maîtrisées.

#### **2-2-2) Sur le plan économique et social**

En effet, le niveau d'instruction faible des paysans pisciculteurs dénote de difficultés d'intégration des activités aquacoles dans les habitudes culturelles. Le degré de formation et d'organisation ne leur permet pas de monter une exploitation rentable. La persistance du vol constitue aussi un facteur de blocage pour la pisciculture.

En matière d'écoulement des produits de la pisciculture, les producteurs, surtout ruraux, ont du mal à accéder au marché et à organiser la distribution et la commercialisation.

Le gros problème revient toujours au financement de l'investissement et du fonctionnement de l'exploitation.

Le problème de compétition entre l'agriculture et l'élevage joue aussi un rôle important dans le développement des activités piscicoles. Il constitue un facteur limitant pour l'extension de l'aquaculture en eau douce dans la mesure où la survie de la famille chez la

plupart des paysans reste traditionnellement fondée sur la culture irriguée principalement la riziculture.

### **2-2-3) Sur le plan administratif et structurel :**

Le déficit chronique d'alevins limite la capacité de production des fermes piscicoles. Ce problème est dû à la fois à un nombre insuffisant des producteurs privés d'alevins (PPA) d'une part et aux mauvaises gérances des stations d'autre part. La déficience des réseaux d'irrigation et d'évacuation d'eau limite l'exploitation piscicole dans les régions de la haute terre. Les infrastructures routières ainsi que les moyens de transport rural sont défectueux. Les problèmes foncier existent toujours en milieu rural.

## **3 Etude de marché : Analyse de l'offre et de la demande**

### **3-1) Situation de l'offre :**

#### **3-1-1) Au niveau national :**

L'approvisionnement en poisson de Madagascar est assuré par 3 secteurs :

- la pêche continentale ;
- la pisciculture et
- la pêche maritime.

La totalité de la production de la pêche continentale et de la pisciculture est destinée pour le marché national tandis que la pêche maritime ne livre qu'une petite partie de sa production sur le marché local et les produits sont souvent de qualité inférieure et n'arrivent dans les hautes terres qu'à l'état conservé (congelé, séché, fumé ou salé). Théoriquement, chaque malagasy dispose de 7 kg de poisson par an en 2000. La consommation des produits halieutiques est pourtant mal répartie à Madagascar.

#### **a) Types de produits :**

Les produits halieutiques se présentent sur le marché sous 3 formes.

- les poissons frais ;
- les poissons congelés et
- les poissons fumés ou salés.

Les poissons frais nécessitent la moindre de charge car ils ne subissent aucun traitement spécial.

La présentation des produits varie suivant leur origine. En effet, la production du Faritany d'Antananarivo est vendue généralement à l'état frais tandis que celle issue des régions côtières est présentée sous forme conservée à cause de l'importance de leur



légèrement inférieur par rapport au prix des poissons de grande taille. Cette différence de prix est généralement de l'ordre de 1 000 fmg/kg.

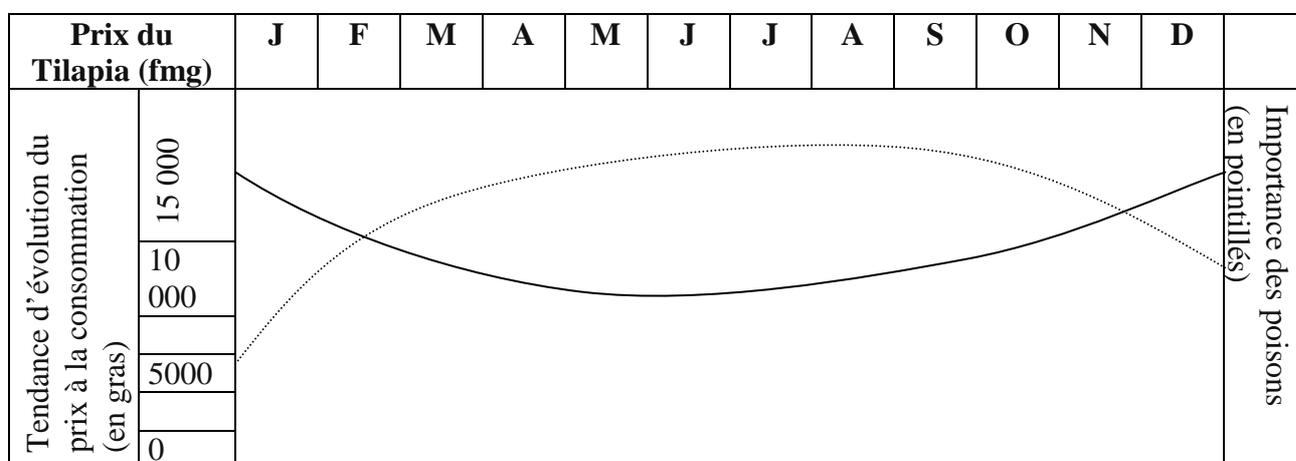
**Tableau n °16:** Variations du prix de poisson par espèce.

ESPECE DE POISSON	Variation du prix en fmg/kg
Carpe	8 000 à 12 000
Trondro gasy ou cyprin doré	10 000 à 15 000
Tilapia	10 000 à 15 000
Fibata(Ophiocephalus sp.)	10 000

Auteur 2004

Le principal facteur de variation du prix est la saison. Pourtant, les grandes surfaces ont des prix fixes durant toute l'année, la variation est plutôt annuelle que saisonnière.

**Tableau n °17:** Saisonnalité du prix de vente de poisson au marché de détail d'Antananarivo



Source : CITE HAONA SOA, 2002

La courbe des tailles de poissons commercialisés n'a pas les mêmes unités que la courbe de prix. C'est juste pour avoir une idée de l'évolution de la quantité de poissons de taille commerciale.

Au détail, les ventes qui se font auprès des restaurateurs se négocient à des prix plus chers. Pour les restaurateurs, cela contribue à la fidélisation de leurs fournisseurs de façon à prévoir les périodes creuses et permet de satisfaire régulièrement la demande. Une enquête a été effectuée concernant le prix des produits carnés dans le marché d'Antananarivo. Les prix des différents produits carnés figurent dans le tableau n°18.

**Tableau n °18:** Prix des différents produits carnés à Antananarivo.

Produit	Prix en fmg/kg
▪ Poissons	
-Eau douce	12 000 à 20 000
-Marin	7 000 à 25 000
-séché	15 000 à 24 000
Viande de bœuf	14 000
Viande de porc	16 000
Volaille	15 000

Auteur, 2004

Généralement, le prix du poisson d'eau douce se trouve supérieur à celui des poissons marins et de la viande de bœuf. Cette différence est compensée par la qualité.

### **3-1-2) Marché d'Antananarivo.**

Une étude sur le marché d'Antananarivo mérite d'être effectuée étant donné que c'est le principal marché cible pour écouler la production piscicole.

Concernant les poissons d'eau douce, environ 43% de la production nationale rejoignent le marché de la capitale. (CITE/HAONA SOA, 2002)

#### **a) Saisonnalité des flux vers le marché d'Antananarivo**

Quatre importantes périodes caractérisent l'approvisionnement du marché d'Antananarivo en poissons de pêche continentale :

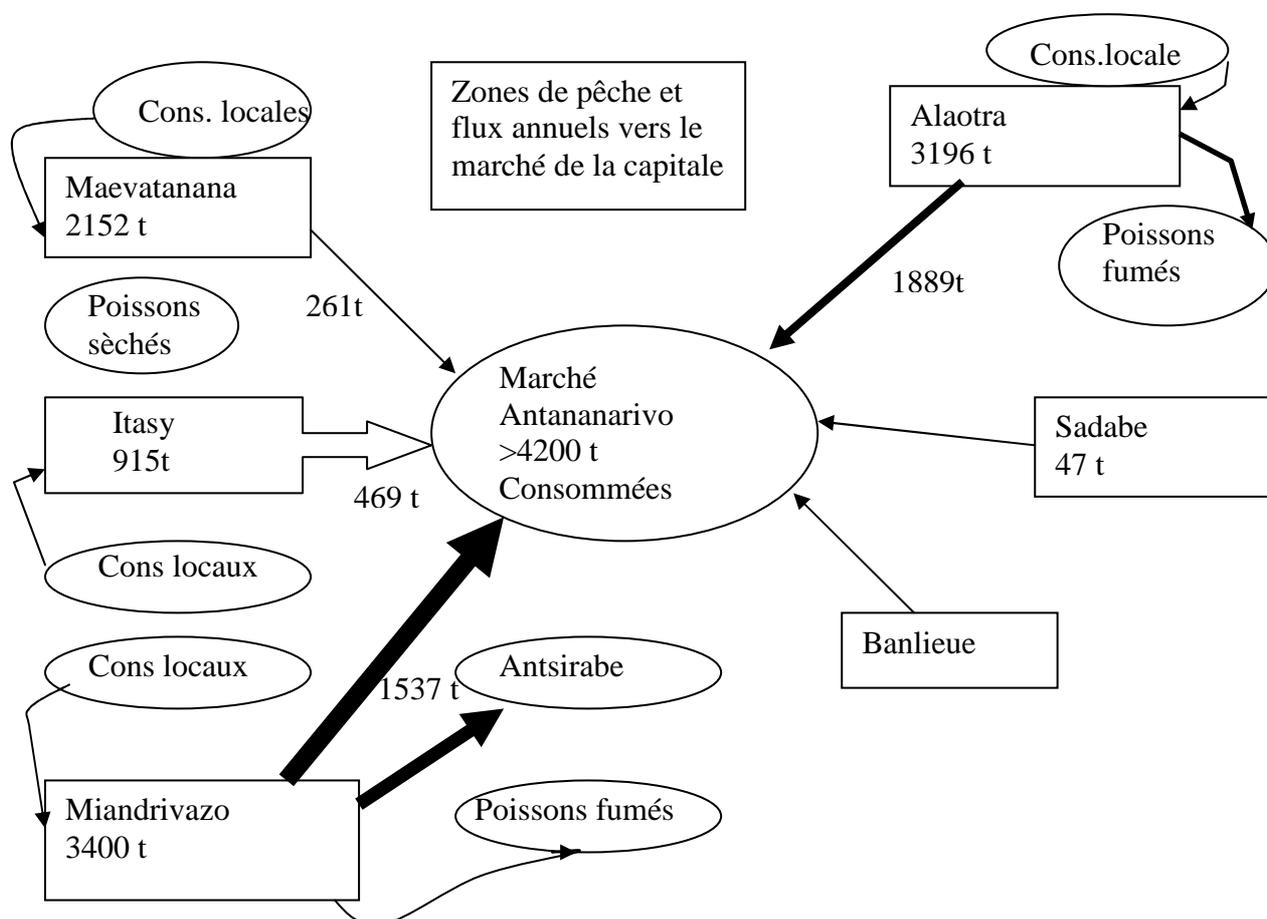
-du mois d'octobre au mois de décembre : fermeture de la pêche dans les principaux lacs,

-du mois de janvier à avril : reprise de la campagne de pêche,

-du mois de mai à septembre : offres importantes et,

-du mois de septembre au mois de décembre: fermeture de la pêche.

Le schéma ci-après montre la contribution annuelle de chaque région de pêche sur les flux approvisionnant le marché d'Antananarivo.



**Figure6: Zones de pêche et flux annuels vers le marché de la capitale.**

Cons.local : Consommation locale

Cons. locaux : Consommateurs locaux

Source : CITE HAONA SOA, 2002

L’approvisionnement en poissons des banlieues est difficile à estimer, au minimum, 4200 tonnes de poissons par an passent aux flux de commercialisation qui ravitaillent Antananarivo. En tenant compte de la saisonnalité de la pêche, les quantités se répartissent de façon variable selon les quatre différentes périodes considérées précédemment. Les variations saisonnières du débit des flux sont représentées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau n °19:** Variations saisonnières du débit des flux annuels de poissons (unité : tonnes)

Régions	JFMA	MJJ	AS	OND	TOTAL
Miandrivazo	406	626	385	120	1537
Alaotra	535	764	385	205	1889
Itasy	130	156	131	52	469
Maevatanana	86	65	45	65	261

Sadabe/Antanetibe	0	0.60	0.17	1.23	3
TOTAL	1157	1611.60	947.17	443.23	4159

Source : CITE HAONA SOA, 2002

- JFMA : janvier- février- mars- avril
- MJJ : mai- juin- juillet
- AS : Août- septembre
- OND : octobre- novembre- décembre

### b) Différents types de marchés

La commercialisation des poissons d'eau douce sur Antananarivo s'opère à travers deux grands types de marchés :

- les marchés de gros et
- les marchés de détail.
  - Marchés de gros.

Dès l'arrivée des prises mises à terre à Antananarivo, les poissons issus des principales régions de pêche passent par le marché de gros d'Isotry exceptées la production de l'Itasy et une partie de celle de Miandrivazo.

Pour le cas de l'Itasy, les lieux de destination des poissons sont les marchés d'Anosizato et d'Anosibe. Ces deux marchés se trouvent à proximité de la gare routière des taxis brousses qui relie les villes de la région de l'Itasy avec Antananarivo puisque le taxi-brousse est le principal moyen de transport utilisé par les collecteurs.

Le marché d'Isotry a été spécialement aménagé pour la vente essentiellement de poissons frais. Il est sous contrôle sanitaire par le service d'hygiène du ministère de l'élevage, il joue le rôle de distribution vers les marchés secondaires. La vente s'effectue en soubiques .

- Marchés de détail

Trois catégories de marchés assurent la distribution des poissons vers les consommateurs :

- les grands marchés municipaux,
- les marchés de quartier et
- les grandes surfaces.

- Grands marchés municipaux :

Ces marchés sont sous l'administration directe de la municipalité d'Antananarivo Renivohitra où différents produits sont commercialisés tels que fruits et légumes, produits secs, PPN, viandes, volailles, poissons. Au niveau de la commercialisation de poissons, il y a le marché d'Isotry, d'Andravoahangy et d'Analakely. Les poissons sont présentés frais ou réfrigérés dans de la glace pilée. Les espèces commercialisées sont constituées par le Tilapia,

la carpe, le poisson serpent, le cyprin doré, l'anguille et le « gobies ». Les modalités pratiques de vente sont en kilogramme principalement mais également en tas.

- **Marchés de quartier du centre ville**

Ils sont de taille plus réduite que les marchés municipaux. La vente se fait essentiellement par tas. L'approvisionnement des marchés est assuré par le marché de gros d'Isotry pour les poissons sous glace et auprès des pêcheurs des zones périphériques pour les poissons frais. Les clients sont tous des ménages nationaux.

- **Marchés de quartier de la périphérie**

Ils se trouvent dans la périphérie d'Antananarivo. C'est au niveau de ces marchés que les poissons issus des plans d'eau des zones périphériques d'Antananarivo sont les plus présents. Ils offrent des poissons frais voire vivants sur les étalages. Les ventes en tas sont les plus courantes.

- **Grandes surfaces**

Ces marchés commercialisent des poissons sous glace ou congelés. Les poissons sous glace sont vidés ou non et les écailles ne sont pas enlevées pour assurer une meilleure conservation.

Ces types de marché travaillent avec des fournisseurs fixes et contractuels lesquels sont des intermédiaires qui transfèrent les poissons à partir du marché de gros d'Isotry ou directement à partir des collecteurs des produits halieutiques et/ou des sociétés de pêche.

### **c) Acteurs des marchés de la capitale et leurs stratégies**

Les acteurs de commercialisation de la capitale sont classés en trois grands groupes :

- les acteurs fixes pour une présence permanente dans différents marchés existants,
- les acteurs mobiles pour le transfert des poissons entre deux acteurs fixes et,
- les acteurs indirects.

- **Acteurs fixes**

Ces acteurs comprennent :

- **Collecteurs grossistes .**

Ils traitent au minimum 1,5 tonne de poissons par jour (CITE/HAONA SOA, 2002). Ils sont les fournisseurs des demi-grossistes, des détaillants sur étal et des intermédiaires ambulants. Ils ont une organisation efficace entre eux dans le but de maintenir le prix de leurs produits.

- **Demi-grossistes .**

Ils s'approvisionnent auprès des grossistes et font une revente aux détaillants ou auprès des consommateurs finaux. Ils vendent donc leurs poissons en gros ou en détail mais les détaillants représentent 80% de leur clientèle. Ils traitent entre 350 et 500 kg par jour (CITE/HAONA SOA, 2002) en période normale et période de haute saison et environ 70 kg en période de basse saison.

- **Détaillants individuels.**

Ils sont installés dans des marchés publics comme les marchés municipaux ou les marchés de quartiers. Ces acteurs vendent entre 10 et 30 kg de poissons par jour (CITE/HAONA SOA, 2002). Ils vendent généralement des poissons frais mais certains d'entre eux commercialisent des poissons de mer pendant les périodes de fermeture de pêche des lacs importants.

- **Grands magasins détaillants.**

Ils emploient du personnel permanent. Ils commercialisent en même temps des poissons de mer et d'eau douce. Leur approvisionnement s'effectue auprès des fournisseurs fixes et contractuels. La grande particularité de ces acteurs est la vente des produits transformés sous forme de filet.

Ils traitent environ entre 300 et 400 kg de poissons d'eau douce par semaine dont le Tilapia représente les 80%.

- **Poissonneries.**

Les détaillants particuliers. Ils ont leurs points de vente particuliers en dehors des marchés publics. Ce sont les commerçants détaillants qui se sont engagés avec les collecteurs de l'Itasy pour vendre leurs prises. Ils ferment le circuit spécifique des produits de l'Itasy

Ils vendent en même temps en gros et en détail et arrivent à écouler 50 à 70 kg par jour et même jusqu'à 100 kg en période de haute saison (CITE/HAONA SOA, 2002).

- **Restaurateurs.**

Ils sont de différents types sur la capitale. Les restaurants populaires assurent eux-mêmes leurs approvisionnements auprès des grossistes. Les autres restaurateurs ont des fournisseurs fixes, avec ou sans contrat.

Les restaurateurs d'Antananarivo traitent en moyenne entre 15 et 25 kg de poissons d'eau douce par semaine.

- **Acteurs mobiles :**

- **Intermédiaires ou les livreurs de la distribution finale.**

Ils assurent le transfert du poisson entre les grossistes et les demi-grossistes et les détaillants fixes ou restaurateurs. Leur stratégie est de réaliser une petite marge en trouvant des clients sûrs à leur point de vente.

- **Détaillants ambulants.**

Ils sont composés principalement des femmes et ils proposent leur poisson porte à porte. Seule une soubique et une balance composent leurs investissements.

- **Acteurs indirects**

A part les transporteurs, ces acteurs sont ceux qui font le batelage. Ils travaillent pour les collecteurs et sont payés en pièce de poissons dont le nombre dépend du nombre de soubiques à décharger.

### **3-2) Situation de la demande**

#### **3-2-1) Potentiel de la demande**

Madagascar compte 14.600.000 habitants en 1999 (INSTAT, 1999). La consommation en produits carnés est très faible. Elle est caractérisée par :

- le prix des produits carnés, pas à la portée du pouvoir d'achat de la majorité des malagasy et,

- l'absence de boucherie dans beaucoup de villages.

En effet, les habitants de beaucoup de villages n'ont l'occasion de se procurer de la viande que lors des jours de marché ou lors des festivités. Au niveau national, la consommation en poisson est de 7 kg/habitant/an en 2000 (MPRH, 2000).

Dans le faritany d'Antananarivo, le chiffre est encore plus alarmant. La consommation dans le Faritany d'Antananarivo n'atteint pas les 25 kg/habitant /an ; seuil minimal en dessous duquel peut apparaître la maladie de carence (maladie de kwashiorkor) (COLLART, 1979 cité par RAKOTOAMBININA, 1989). Le niveau de consommation globale de la capitale d'Antananarivo doit donc être supérieur à 31724 T/an avec ses 1.268.981 habitants en 1999 ( INSTAT, 1999) alors que la consommation en poisson d'eau douce n'est actuellement qu'à 3 100 T/an. Une opération de production de poisson ou de viande peut donc espérer trouver un débouché potentiel pour écouler la production. D'ailleurs, l'accroissement de la population au rythme de 3 %/an nécessite une augmentation de la production en vue de maintenir constant le niveau de consommation.

#### **3-2-2) Exigence des consommateurs**

##### **a) Fraîcheur**

Le poisson est un produit facilement altérable et la fraîcheur est un des critères importants pour les consommateurs. Ce qui exige un moyen de transport rapide, du site de production jusqu'au marché. Pour l'étude menée, la production est vendue aux collecteurs à la sortie du site et il appartient aux derniers de veiller à la fraîcheur des poissons.

## **b) Origine**

Avec l'existence des poissons issus des milieux insalubres (lac Anosy par exemple), la population d'Antananarivo, le principal marché cible est très méfiante vis-à-vis des poissons d'eau douce. L'origine du poisson devient alors une des exigences des consommateurs de la capitale.

### **3-2-3) Cas d'Antananarivo**

De par l'importance de la population, la ville d'Antananarivo est un grand marché qui intéresse les fournisseurs de poissons d'eau douce.

Deux grands groupes de consommateurs sont à distinguer:

- les restaurateurs et
- les ménages.

#### **- Restaurateurs**

5 types de restaurateurs ont été identifiés pour la consommation de poissons d'eau douce :

- restaurants « à l'européenne »,
- restaurants asiatiques,
- restaurants malgaches « classe moyenne »,
- restaurants malgaches « clients des grossistes » et
- restaurants populaires « type Zaimaika ».

(CITE/HAONA SOA, 2002)

#### **- Ménages :**

Ils prennent tout type de poissons pour toute taille. Les petits poissons et les tailles moyennes sont généralement réservés pour la friture et les autres pour la cuisson en sauce. Chaque ménage consomme généralement du poisson une ou deux fois par semaine (CITE/HAONA SOA, 2002).

Le tableau ci-dessous synthétise les informations présentées auparavant selon les types de consommateurs. Cela essaie d'illustrer la diversité de l'offre des prix qui permet de satisfaire une grande variété de demandes.



**Tableau n °20:** Consommateurs de la capitale et variabilité des prix d'achat

consommateur	Prix d'achat moyen (fmg/kg)	Fournisseur et lieu d'achat (L : livraison et M : marché)	Produits recherchés et consommation hebdomadaire
Restaurants à l'européenne	13 000-17 000	Fournisseurs fidelisés(L)	Tilapia de calibre moyen (200-250 g) [20-30 kg]
Malgache type1	8 000-13 000	Grossistes d'Isotry(M)	Tilapia, carpe et trondro gasy de 0,8-1 kg et plus [12-20kg]
Malgache type2	10 000-15 000	Fournisseurs fixes (L)	Tilapia, carpe et trondro gasy (moyen et gros calibre) [12-20 kg]
Asiatique	10 000-16 000	Fournisseurs (l) ou détaillants individuels (M)	Tilapia de calibre moyen (200-250 g)[12-36kg]
Populaire »zaimaika »	6 000- 10 000	Fournisseurs (L) ou grossistes d'Isotry (M)	Poissons à bon marché de gros calibre [12-36kg]
Ménages	10 000-15 000	Détaillants (M)	Tous types [0,5-2kg]

Source CITE/HAONA SOA, 2002

#### Evaluation de la consommation du marché d'Antananarivo

La consommation annuelle en poisson de la ville d'Antananarivo a été évaluée à 3100 tonnes/an (CITE/HAONA SOA, 2002). Sur les 4160 tonnes (CITE/HAONA SOA, 2002) qui arrivent sur le marché, 1060 tonnes sont alors distribués au niveau des marchés et des consommateurs des zones périphériques.

Mais l'offre connaît une large variation saisonnière qui compromet la demande .Elle n'est pas satisfaite tout au long de l'année. C'est durant les mois de mai- juin-juillet que l'offre et la demande atteignent le maximum. Le tableau ci-dessous montre les déficits entre l'offre et la demande selon les quatre périodes prises comme référence.

**Tableau n °21:** Saisonnalité des déficits entre l'offre et la demande en poisson d'eau douce sur le marché d'Antananarivo

Période	Nombre semaine	Demande théorique (T)	Offre cumulée (T)	Déficit (T)	Prix du kg (fmg)
JFMA	17	2 107	1 157	950	15 000à 10 000
MJJ	13	1 612	1 612	0	10 000
AS	9	1 116	947	169	10 000 à 12 500
OND	13	1 612	443	1 168	12 500 à 15 000
TOTAL	52	6 446	4 159	2 287	

Source : CITE/HAONA SOA, 2002

D'après ce tableau, la demande en poisson au niveau de la ville d'Antananarivo est actuellement insatisfaite. C'est durant la période correspondant à la fermeture de la campagne de pêche (OND) que le déficit est le plus important. Ce manque atteint les 1170 tonnes.

## **4 Conduite de l'exploitation :**

La faisabilité dépend en partie des conditions techniques dans lesquelles elle évolue.

### **4-1) Calendriers de réalisations**

Le respect des calendriers de réalisation est un des facteurs essentiels pour assurer l'évolution du développement de l'opération. Il est donc nécessaire de suivre les calendriers de réalisation.

#### **4-1-1) Démarches administratives**

##### **a) Auprès de la commune**

L'entreprise doit obtenir une autorisation pour la constitution proprement dite ainsi que son exploitation

##### **b) Auprès du Fivondronana et du Faritany**

L'autorisation du Fivondronana et du Faritany est obtenue après l'examen du dossier de l'entreprise et la constatation du respect des normes de salubrité.

#### **4-1-2) Mise en place des infrastructures**

La mise en place des infrastructures va débiter vers le mois de juillet de l'année N-1. Elle consiste en la construction du local et des cages, de l'achat des matériels de bureau et de l'achat des matériels et outillages.

#### **4-1-3) Période d'exploitation effective**

##### **a) Approvisionnement**

L'approvisionnement en aliment vers la fin du mois de décembre de l'année N-1 débute l'opération. Le lieu d'approvisionnement se trouve à Analavory. L'achat des alevins va marquer le début de l'activité.

##### **b) Stockage :**

L'entreprise ne prévoit pas de faire un grand stockage de matières premières, car en général il n'y a pas de grandes variations de prix durant l'année et elles sont disponibles à tout moment.

##### **c) Vente**

Les activités de vente vont débuter dès que l'exploitation a terminé un cycle d'élevage, c'est-à-dire après six mois d'exercice.

## **5 Etude organisationnelle**

### **5-1) Organisation des ressources**

Elle se définit autour de 3 ressources principales qui sont les suivantes :

- les ressources humaines,
- les ressources matérielles et
- les ressources financières

#### **5-1-1) Organisation des ressources humaines :**

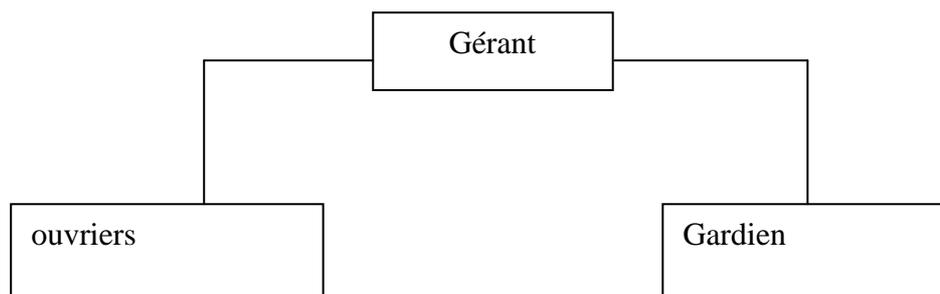
##### **a) Organigramme**

L'organigramme se présente à travers un schéma qui montre l'ensemble de la structure de l'unité.

L'organisation de l'entreprise devient aussi un organigramme. C'est un instrument qui va permettre de schématiser l'organisation de travail et la répartition des tâches entre les différentes fonctions. L'organigramme de l'entreprise est très simple. Il comprend :

- un gérant à la fois chef d'exploitation,
- 2 ouvriers et
- un gardien.

**Figure7: Organigramme**



*Auteur, 2004*

## **b) Organisation générale**

### **- Organisation fonctionnelle**

#### **▪ Gérant**

Le poste de gérant occupe la tête de l'entreprise. Il est chargé de :

- représenter l'entreprise auprès des pouvoirs publics et les organismes privés,
- garantir les négociations avec la banque, clients, fournisseurs....,
- élaborer la politique générale et les stratégies de l'entreprise,
- rechercher et négocier les financements adéquats,
- donner aux responsables toutes les directives et les moyens nécessaires pour la

bonne marche des activités,

- garantir une bonne ambiance de travail au sein de l'entreprise.
- gérer le personnel,
- diriger les activités de production de l'entreprise,
- organiser le planning des travaux et
- prévoir les ventes, l'achat des matières premières, la comptabilité et la gestion

des stocks.

#### **▪ Ouvriers :**

Ils exécutent les ordres du gérant dans les activités de l'entreprise. Aussi, Ils assurent le nettoyage des filets, la distribution des aliments, la récolte et d'autres travaux journaliers...Enfin, ils rendent compte de leur travail au gérant.

### **- Organisation structurelle**

La structure est l'institution des fonctions nécessaires à l'entreprise et la liaison entre les fonctions en vue d'un bon fonctionnement de l'organisation.

Elle est toujours accompagnée des relations du travail entre les différentes personnes.

La liaison entre le gérant et les autres personnels est assurée par les instructions du gérant. Elles doivent arriver jusqu'à la base. Et les rapports suivent le même parcours et, montent vers le gérant qui étudie après. C'est ce qu'on appelle : « liaison verticale » ou « liaison hiérarchique ».

## **c) Gestion du personnel**

### **- Politique salariale :**

C'est la rémunération du personnel de l'entreprise. Elle se présente dans le tableau ci-après

**Tableau n °22:** Salaires mensuels du personnel permanent.

postes	Effectifs	Salaires mensuels(fmg)	Total(fmg)
Gérant	1	1 200 000	1 200 000
ouvriers	2	300000	600 000
Gardien	1	250000	250 000
<b>TOTAL</b>		<b>1 750 000</b>	<b>2 050 000</b>

Auteur, 2004

- Politique de motivation

Une augmentation de 10 % de salaires mensuels est à prévoir au début de la troisième année d'exercice.

D'où les charges du personnel durant les années d'exploitation se présentent comme suit :

**Tableau n °23:** Charges du personnel

Postes	Salaire mensuel	Charges du personnel en Fmg			
		Année N	Année N+1	AnnéeN+2	Année N+3
Chef d'exploitation	1 200 000	14 400 000	14 400 000	15 840 000	15 840 000
Ouvriers	600 000	7 200 000	7 200 000	7 920 000	7 920 000
Gardien	250 000	3 000 000	3 000 000	3 300 000	3 300 000
<b>Total</b>	<b>2050000</b>	<b>24 600 000</b>	<b>24 600 000</b>	<b>27 060 000</b>	<b>27 060 000</b>

Auteur 2004

Le tableau suivant montre le montant des charges sociales pour les 4 années successives.

**Tableau n °24:** Charges sociales patronales ( en fmg )

Rubriques	Année N	AnnéeN+1	AnnéeN+2	AnnéeN+3
Salaires	24 600 000	24 600 000	27 060000	27060000
CNAPS 13%	3 198 000	3 198 000	3 517 800	3 517 800
Ostie 5%	1 968 000	1 968 000	2 164 800	2 164 800
Total charges sociales	5 166 000	5 166 000	5 682 600	5 682 600
<b>TOTAL</b>	<b>29 766 000</b>	<b>29 766 000</b>	<b>32 742 600</b>	<b>32 742 600</b>

Auteur, 2004

**5-1-2) Organisation des ressources matérielles**

Elles sont constituées par les fournitures et les équipements.

Comme ces biens sont destinés à des usages multiples. Des réparations et des renouvellements sont souvent nécessaires pour une meilleure organisation des ressources matérielles. Cela exige une parfaite maîtrise du cycle logistique d'approvisionnement.

**5-1-3) Organisation des ressources financières**

Elle consiste :

en l'élaboration du budget (dépenses et recettes) qui se caractérise par l'étude des catégories de dépenses, l'identification des sources financières comme les banques, les ventes, le développement de ressources et les produits financiers.

Ensuite, le contrôle du budget se fait par la détection et analyse des écarts (dépassement ou économie), ensuite par l'étude des causes.

En ce qui concerne les équipements, les amortissements, la maintenance et l'épargne, ils doivent être suivis de près.

Une mise en place d'une organisation générale de l'entreprise doit être définie préalablement avant l'exécution proprement dite.

Les différentes ressources matérielles nécessaires à savoir : les ressources humaines, les ressources matérielles et les ressources financières sont à planifier et à bien organiser.

Cette paragraphe a permis de

-comprendre les contextes et les problèmes relatifs à l'exploitation notamment la situation du marché de poisson au niveau national et au niveau de la capitale Antananarivo et,

-mettre au point la conduite de l'exploitation à savoir les démarches à suivre pour la mise en place et l'organisation des différentes ressources.

## **6 Etude financière**

Le montant des investissements et les comptes de gestion sont à étudier en premier, puis l'analyse de rentabilité et l'étude de faisabilité.

### **6-1) Montant des investissements et des comptes de gestion**

Les investissements nécessaires pour tirer le fonds de roulement initial, puis le plan de financement sont traités à travers les tableaux des amortissements et de remboursements des dettes.

#### **6-1-1) Investissements**

L'investissement comprend les investissements fixes initiaux et le fonds de roulement.

##### **a) Investissements fixes initiaux :**

Les investissements fixes initiaux sont les dépenses engagées lors de l'implantation de l'opération. La majorité des investissements est réalisée au cours de la première année de l'exploitation.

##### **b) Frais d'établissements**

Ils sont constitués par :

- les frais de constitution engagés pour toutes les dépenses occasionnées par la constitution comme les droits, les taxes, les frais divers de montage du dossier et,
- les frais de premier établissement comme les droits, les taxes d'acquisition de terrains, les coûts de l'introduction de l'eau et de l'électricité.

Les charges sont estimées pour les

- frais de constitution à 1 000 000 fmg et
- frais de premier établissement à 2 000 000 fmg.

##### **- Terrain**

Une superficie de 25 m<sup>2</sup> se trouvant au bord du lac s'avère nécessaire pour l'exploitation et un autre terrain de 100m<sup>2</sup> pour servir de bureau et de provenderie. Le prix du terrain est de 30000 fmg /m<sup>2</sup>\*125 m<sup>2</sup>=1050000 fmg

Les coûts des infrastructures se composent du coût des constructions du local et des cages. Pour pouvoir stocker les poissons non vendus, la construction de 20 cages est nécessaire.

**Tableau n °25:** Coûts de construction des cages

Désignation	Quantité	Coût unitaire (fmg)	Coût total (fmg)
Planches de 4 m	94	12 500	1 175 000
Madriers de 4 m	90	17 500	1 575 000
Bois carré de 4 m	45	12 000	540 000
Mono filament en m	4	15 000	60 000
Ficelle marin	300	2 500	750 000
Clou en kg	190	8 000	1 520 000
Filet de 100 m	7,5	750 000	5 625 000
Fûts	70	85 000	5 950 000
<b>Total</b>			<b>17 195 000</b>

Auteur, 2004

Les coûts de construction de la cage s'élèvent à 17 195 000 fmg. La durée de vie est estimée à 4ans.

Les coûts de construction du local sont estimés à 30 000 000 fmg.

- Matériels et équipements d'exploitation

▪ Matériels et outillages

Les matériels et outillages comprennent les matériels nécessaires à la production

**Tableau n °26:** Matériels et outillages

Désignation	Quantité	Coût unitaire (fmg)	Coût total (fmg)
Balance	2	125 000	250 000
Thermomètre	1	100 000	100 000
Sceaux	8	10 000	80 000
Cuvette	8	12 500	100 000
Bac aérateur	4	250 000	1 000 000
Broyeur	1	9 000 000	9 000 000
Pirogue	2	500 000	1 000 000
<b>Total</b>			<b>11 530 000</b>

Auteur, 2004

La valeur des matériels et outillages est de 11 530 000 fmg

- Matériels et mobiliers de bureau

Ce sont les matériels utilisés au bureau

**Tableau n °27:** Matériels et mobiliers de bureau

Désignation	Quantités	coût unitaire (fmg)	Coût total (fmg)
Tables	01	100 000	100 000
Chaises	04	25 000	100 000
Bureau	01	750 000	750 000
Machine à calculer	01	100 000	100 000
Fournitures diverses			300 000
<b>Total</b>			<b>1 350 000</b>

Auteur, 2004

Ce sont des matériels installés dans le bureau du gérant. Ils sont estimés à 1 350 000 fmg

- Installation

Les coûts d'installation d'eau, électricité et téléphone s'élèvent à 2 000 000 fmg

**Tableau n °28:** Récapitulation des investissements

Libellé	Montant(en fmg)
– Immobilisation incorporelle	
Frais d'établissement	3 000 000
– Immobilisations corporelles	
Terrain	1 050 000
Construction des cages	17 195 000
Construction du local	30 000 000
Matériel et outillage	11 530 000
Matériel et mobilier de bureau	1 350 000
Installations	2 000 000
<b>TOTAL</b>	<b>66 125 000</b>

Auteur, 2004

### c) Fonds de roulement initial

Le fonds de roulement initial concerne le montant nécessaire pour couvrir les charges correspondant au moment du démarrage de l'opération c'est-à-dire durant les six premiers mois.

Les dépenses pendant les six premiers mois concernent :

-alimentation avec dépenses mensuelles relatives à l'alimentation à

30 970 080 Fmg

- eau, électricité, téléphone : 1 800 000 fmg,

-salaires du personnel : 21 800 000 fmg et

-Achat d'alevins : 18 000 000 fmg.

Le fonds de roulement initial s'élève donc à 63 070 080 fmg.

### 6-1-2) Plan de financement

La réalisation de l'opération nécessite un financement extérieur. Pour cela, il faut établir un plan de financement.

**Tableau n °29:** Plan de financement des immobilisations

Désignation	Montant (fmg)	Apport (fmg)	Emprunt (fmg)
Frais d'établissement	3 000 000	1 000 000	2 000 000
Terrain	1 050 000	1 050 000	
Construction des cages	17 195 000	2 195 000	15 000 000
Construction du local	30 000 000	10 000 000	20 000 000
Matériels et outillages	11 530 000	1 530 000	10 000 000
Matériels et mobilier de bureau	1 350 000	350 000	1 000 000
Installation	2 000 000		2 000 000
<b>total</b>	<b>66 125 000</b>	<b>16 125 000</b>	<b>50 000 000</b>

Auteur, 2004

Le financement de l'opération se répartit en apport personnel et apport étranger (dettes). L'apport personnel représente les 24,4% du montant des investissements. Alors,

l'unité doit recourir à un emprunt auprès d'un établissement financier pour couvrir les 75,6% restant.

### 6-1-3) Tableau des amortissements :

L'amortissement est la constatation de la dépréciation de la valeur des éléments de l'actif (immobilisation) résultant de l'usage : du temps, de changement des techniques et de toute autre cause.

L'amortissement linéaire est appliqué pour les calculs suivants.

**Tableau n °30:** Amortissements des investissements et autres matériels

Désignation	Valeur d'acquisition (fmg)	Durée (an)	Amort annuel (fmg)
Cages	17 195 000	4	4 298 750
frais d'établissement	3 000 000	3	1 000 000
Construction du local	30 000 000	20	1 500 000
Installation	2 000 000	10	200 000
Balance	250 000	5	50 000
Thermomètre	100 000	5	20 000
Sceaux	80 000	4	20 000
Cuvette	100 000	4	25 000
Bac aérateur	1 000 000	4	250 000
Broyeur	9 000 000	5	1 800 000
Pirogue	1 000 000	5	200 000
Matériels et mobiliers de bureau	1 350 000	5	270 000
<b>Total</b>	<b>65 075 000</b>		<b>9 633 750</b>

Auteur, 2004

### 6-1-4) Tableau de remboursement des dettes :

Le tableau de remboursement des dettes représente les charges financières supportées pour chaque exercice. L'emprunt contracté par l'entreprise d'un montant de 50 000 000 Fmg est remboursable sur 5 ans. Le premier remboursement aura lieu à la fin de la première année de l'exercice.

Le taux d'intérêt est égal à 15%. Pendant les 4 premières années d'exercice, le paiement est à effectuer par annuité constante dont la valeur est donnée par la formule suivante.

**Tableau n °31:** Tableau : Remboursement des dettes

Années	Capital au début de l'exercice (fmg)	Annuité (fmg)	Interêt (fmg)	Amortissement (fmg)	Capital restant dû (fmg)
N	50 000 000	17 513 267	7 500 000	10 013 267	39 986 732
N+1	39 986 732	17 513 267	5 998 009	11 515 257	28 471 474
N+2	28 471 474	17 513 267	4 270 721	13 242 546	15 228 928
N+3	15 228 928	17 513 267	2 284 339	15 228 928	
<b>Total</b>		<b>70 053 070</b>	<b>20 053 070</b>	<b>50 000 000</b>	-

Auteur, 2004

Le montant des intérêts s'élève à 20 053 070 fmg. L'entreprise verse annuellement 17 513 267 fmg.

### 6-1-5) Comptes de gestion :

Les comptes de gestion se divisent en comptes de charges et comptes de produits.

#### a) Comptes de charges

Les charges comprennent, en particulier, d'une part, les matières premières, les matières consommables, les dotations annuelles aux amortissements et d'autre part, les frais relatifs à l'exploitation normale de l'exercice.

##### - Matières premières

**Alimentation** : les charges liées à l'alimentation sont représentées par le tableau N°32.

**Tableau n °32:** Charges liées à l'alimentation

Mois	Ni	Nf	Pmi	Pmf	Bi	Bf	Taux de nourrissage(% biomasse)	Ration/jour	Ration/mois	Coût/mois
0-1	36 000	35 000	5	25	180	875	10%	18	540	864 000
1-2	35 000	34 500	25	65	875	2242,5	8%	70	2 100	3 360 000
2-3	34 500	34 000	65	110	2242,5	3740	6%	134,55	4 036,5	6 458 400
3-4	34 000	33 800	110	150	3740	5070	4%	149,6	4 488	7 180 800
4-5	33 800	33 600	150	180	5070	6048	3%	152,1	4 563	7 300 800
5-6	33 600	33 500	180	220	6048	7370	2%	120,96	3 628,8	5 806 080
<b>Total/cycle</b>									<b>19356,3</b>	<b>30 970 080</b>
<b>Total/an</b>										<b>61 940 160</b>

Auteur, 2004

Ni : Effectif initial  
 Nf : Effectif final  
 Pmi : Poids moyen initial  
 Pmf : Poids moyen final  
 Bi : Biomasse initiale  
 Bf : Biomasse finale

Les dépenses annuelles relatives à l'alimentation s'élèvent donc à 61 940 160 fmg.

**Tableau n °33:** Charges annuelles en matières premières

Désignation	Quantité/an (kg)	Coût unitaire (fmg)	Coût total(fmg)
Aliment	38 712	1600	61 940 160
Alevin	72 000	500	36 000 000
<b>Total</b>			<b>97 940 160</b>

Auteur, 2004

##### - Achats matériels et fournitures non stockées :

Ils sont : eau et électricité, petits outillages, fournitures de bureaux. Ils sont évalués à 3600 000 fmg/an.

##### - Charges externes :

Ce sont l'entretien et la réparation, les assurances, les déplacements ou missions. Elles sont estimées à 2 400 000 fmg/an.

##### - Impôts et taxes :

Ils sont estimés à 300 000 fmg/an.

- Dotations aux amortissements :

Elles sont déjà calculées dans le tableau n°30.

- Charges financières.

Ce sont les intérêts des emprunts effectués par l'entreprise. Elles sont calculées dans le tableau N°31 paragraphe 4-6-1-d. L'emprunt à court terme durant la première année correspond au fonds de roulement initial. Les intérêts correspondant aux dettes à court terme s'élève donc à  $15\% \times 63\,070\,080 \text{ fmg} / 2 = 9\,460\,512 \text{ fmg}$ .

- Charges de personnel

Ils s'agit des rémunérations du personnel de l'entreprise. Les charges en personnel sont détaillées dans le tableau N°22 ; 23 ; 24.

### **Récapitulation des charges**

**Tableau n °34:** Récapitulation des charges

Désignation	Année N (fmg)	Année N+1 (fmg)	Année N+2 (fmg)	Année N+3 (fmg)
<b>Coûts de fonctionnement</b>				
Alimentation	61940160	61940160	61940160	61940160
Alevins	36 000 000	36 000 000	36 000 000	36 000 000
Achats non stockés	3 600 000	3 600 000	3 600 000	3 600 000
Autres charges externes	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000
Impôts et taxes	300 000	300 000	300 000	300 000
Charges du personnel	29 766 000	29 766 000	32 742 600	32 742 600
Charges financières	8 209 538,4	5 998 009,86	470 721,21	2 284 339,25
Amortissement	9 633 750	9 633 750	9 633 750	8 633 750
<b>TOTAL</b>	<b>151 849 448</b>	<b>149 637 920</b>	<b>150 887 231</b>	<b>147 900 849</b>

Auteur, 2004

### **b) Comptes de produits :**

Les comptes de produits correspondent aux chiffres d'affaires prévisionnels.

**Tableau n °35:** Chiffre d'affaires prévisionnelles annuel

Produit	Quantité en kg	Prix unitaire en fmg	Montant (fmg)
Ventes	14 740	12 000	176 880 000

Auteur, 2004

### **6-2) ANALYSE DE RENTABILITE ET ETUDE DE FAISABILITE**

Dans cette partie, l'analyse de rentabilité permet de voir si l'activité menée permet de générer un profit satisfaisant, compte tenu des différentes charges supportées pendant les exercices.

#### **6-2-1) Compte de résultat prévisionnel :**

Le compte de résultats prévisionnels se construit à partir des prévisions des ventes et des prévisions de charges.

- Compte des résultats les avant charges financières.

A partir de ce compte, l'analyse permet d'étudier si l'activité est capable de rembourser ou non les emprunts et de dégager des profits.

**Tableau n °36:** Compte de résultats avant charges financières

Désignation	Année N (fmg)	Année N+1 (fmg)	Année N+2 (fmg)	Année N+3 (fmg)
<b>PRODUITS</b>				
Ventes	176 880 000	176 880 000	176 880 000	176 880 000
<i>TOTAL DES PRODUITS</i>	<i>176 880 000</i>	<i>176 880 000</i>	<i>176 880 000</i>	<i>176 880 000</i>
<b>CHARGES</b>				
Achats				
Alimentation	61 940 160	61 940 160	61 940 160	61 940 160
Alevins	36 000 000	36 000 000	36 000 000	36 000 000
Achats non stockés	3 600 000	3 600 000	3 600 000	3 600 000
Autres charges externes				
	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000
Impôts et taxes				
	300 000	300 000	300 000	300 000
Charges du personnel				
	29 766 000	29 766 000	32 742 600	32 742 600
Amortissements	9 633 750	9 633 750	9 633 750	8 633 750
<i>TOTAL DES CHARGES</i>	<i>143 639 910</i>	<i>143 639 910</i>	<i>146 616 510</i>	<i>145 616 510</i>
<b>Résultat net</b>	<b>33 240 090</b>	<b>33 240 090</b>	<b>30 263 490</b>	<b>31 263 490</b>
<b>Cash Flow ou MBA (Marge brut d'autofinancement)</b>	<b>42 873 840</b>	<b>42 873 840</b>	<b>39 897 240</b>	<b>39 897 240</b>

Auteur, 2004

Le cash Flow s'obtient par la formule :

**Cash flow = Résultat net + amortissements**

Le résultat net avant les charges financières est positif.

**Tableau n °37:** Compte de résultats après charges financières

Désignation	Année N (fmg)	Année N+1 (fmg)	Année N+2 (fmg)	Année N+3 (fmg)
<b>PRODUITS</b>				
Ventes	176 880 000	176 880 000	176 880 000	176 880 000
<i>TOTAL DES PRODUITS</i>	<i>176 880 000</i>	<i>176 880 000</i>	<i>176 880 000</i>	<i>176 880 000</i>
<b>CHARGES</b>				
Achats				
Alimentation	61 940 160	61 940 160	61 940 160	61 940 160
Alevins	36 000 000	36 000 000	36 000 000	36 000 000
Achats non stockés	3 600 000	3 600 000	3 600 000	3 600 000
Autres charges externes				
	2 400 000	2 400 000	2 400 000	2 400 000
Impôts et taxes				
	300 000	300 000	300 000	300 000
Charges du personnel				
	29 766 000	29 766 000	32 742 600	32 742 600
Charges financières				
	8 209 538	5 998 009	4 270 721	2 284 339
Amortissements				
	9 633 750	9 633 750	9 633 750	8 633 750
<b>TOTAL DES CHARGES</b>				
	151 849 448	149 637 920	150 887 231	147 900 849
Résultat net				
	25 030 551	27 242 080	25 992 768	28 979 150
Cash Flow ou MBA (Marge brut d'autofinancement)				
	34 664 301	36 875 830	35 626 518	37 612 900

Auteur, 2004

**6-2-2) Tableau des grandeurs caractéristiques de gestion**

Le tableau des grandeurs caractéristiques de gestion est une autre présentation du compte des résultats.

-A travers ce tableau, l'activité de l'unité pour aller vers le résultat net est décrite tout en mettant en exergue les soldes intermédiaires de gestion (SIG). Ce sont les variables qui vont permettre les analyses financières, économiques et sociales de l'entreprise. Elles mesurent aussi la performance de l'exploitation.

**Tableau n °38:** Tableau de grandeurs caractéristiques de gestion

<b>LIBELLE</b>	<b>Année1 (fmg)</b>	<b>Année2 (fmg)</b>	<b>Année3 (fmg)</b>	<b>Année4 (fmg)</b>
1.MARGE COMMERCIALE				
<b>2.PRODUCTION DE L'EXERCICE</b>	<b>176 880 000</b>	<b>176 880 000</b>	<b>176 880 000</b>	<b>176 880 000</b>
Vente	176 880 000	176 880 000	176 880 000	176 880 000
<b>3.CONSUMMATIONS INTERMEDIAIRES</b>	<b>103940160</b>	<b>103940160</b>	<b>103940160</b>	<b>103940160</b>
Alimentation	61940160	61940160	61940160	61940160
Alevins	36 000 000	36 000 000	36 000 000	36 000 000
Achats non stockés	3600000	3600000	3600000	3600000
Charges externes	2400000	2400000	2400000	2400000
<b>4. VALEUR AJOUTEE</b>	<b>72 939 840</b>	<b>72 939 840</b>	<b>72 939 840</b>	<b>72 939 840</b>
Production de l'exercice	176 880 000	176 880 000	176 880 000	176 880 000
consommation intermédiaire	103940160	103940160	103940160	103940160
<b>5.EXCEDENT BRUTE DE L'EXPLOITATION</b>	<b>42 873 840</b>	<b>42 873 840</b>	<b>39 897 240</b>	<b>39 897 240</b>
Valeur ajoutée	72 939 840	72 939 840	72 939 840	72 939 840
Impôts et taxes	300000	300000	300000	300000
Charges du personnel	29766000	29766000	32742600	32742600
<b>6.RESULTAT D'EXPLOITATION</b>	<b>33 240 090</b>	<b>33 240 090</b>	<b>30 263 490</b>	<b>31 263 490</b>
EBE	42 873 840	42 873 840	39 897 240	39 897 240
Dotation aux amortissements	9633750	9633750	9633750	8633750
<b>RESULTAT FINANCIER</b>	<b>8209538,4</b>	<b>5998009,863</b>	<b>4270721,206</b>	<b>2284339,25</b>
Produits financier				
Charges financières	8209538,4	5998009,863	4270721,206	2284339,25
<b>RESULTAT EXCEPTIONNEL</b>				
Produits exceptionnel				
Charges exceptionnelles				
<b>RESULTAT DE L'EXERCICE</b>	<b>25 030 552</b>	<b>27 242 080</b>	<b>25 992 769</b>	<b>28 979 151</b>

Auteur, 2004

EBE :Excédent Brut d'Exploitation.

Le tableau des grandeurs caractéristiques de gestion fournit les informations suivantes :

- le chiffre d'affaires annuel ou la vente effectuée dans une année,
- la valeur ajoutée ou la valeur créée par l'entreprise, c'est-à-dire la production nette de tout apport extérieur ou la performance économique de l'entreprise.
- l'excédent brut de l'exploitation (EBE) ou la performance de l'unité indépendamment de sa structure (amortissements) et de son financement (charges et produits financiers) et de l'impôt,
- le résultat financier ou le solde de produit et de la charge financière,
- le résultat d'exploitation ou résultat avant l'élément financier et,
- les résultats de l'exercice ou la somme du résultat d'exploitation, résultat financier et résultat exceptionnel avant l'impôt.

### 6-2-3) Plan de trésorerie

Le plan de trésorerie concerne la prévision des ressources nécessaires aux actions programmées. Il montre la destination des fonds de l'entreprise. En outre, il permet de savoir les difficultés éventuelles sur les remboursements des emprunts.

**Tableau n °39:** Plan de trésorerie

Libellé	Année0 (fmg)	Année1 (fmg)	Année2 (fmg)	Année3 (fmg)	Année4 (fmg)	Année5 (fmg)
<b>RESSOURCES</b>						
Cash flow		34664301	36875830	35626518	37612900	39897240
Emprunt	50 000 000					
Fonds propre	16 125 000					
<b>Total ressources</b>	<b>66125000</b>	<b>34664301</b>	<b>36875830</b>	<b>35626518</b>	<b>37612900</b>	<b>39897240</b>
<b>EMPLOIS</b>						
Cash flow(-)						
Terrain	1 050 000					
Cages	17 195 000				17 195 000	
frais d'établissement	3 000 000					
Construction du local	30 000 000					
Installation	2 000 000					
Balance	250 000					250 000
Thermomètre	100 000					100 000
Sceaux	80 000				80 000	
Cuvette	100 000				100 000	
Bac aérateur	1 000 000				1 000 000	
Broyeur	9 000 000					9 000 000
Pirogue	1 000 000					1 000 000
Matériels et mobiliers de bureau	1 350 000					1 350 000
Remboursement emprunt		10013267	11515257	13242546	15228928	
<b>TOTAL EMPLOIS</b>	<b>66 125 000</b>	<b>10 013 268</b>	<b>11 515 258</b>	<b>13 242 546</b>	<b>33 603 928</b>	<b>11 700 000</b>
Solde	0	24 651 034	25 360 572	22 383 972	4 008 972	28 197 240
Solde cumulé		24 651 034	50 011 606	72 395 579	76 404 551	104 601 791

Auteur, 2004

La trésorerie est positive dès la première année de l'exploitation.

### 6-3) Evaluation financière

Le but de l'évaluation financière est de veiller à la rentabilité des capitaux investis par l'entreprise.

Cette évaluation conduit aux calculs des ratios pertinents, de la valeur actuelle nette et du taux de rentabilité interne.

#### 6-3-1) Calcul des ratios

L'analyse des ratios présente des indicateurs pertinents sur l'analyse financière grâce à leur valeur à la fois synthétique et comparative. Ils permettent une approche rapide de la réalité financière d'une entreprise.

Les ratios de gestion permettent aussi de mesurer les activités d'une entreprise et de juger la rentabilité de ses activités.

**Tableau n °40:** Calcul des ratios

<b>Ratios</b>	<b>Année N</b>	<b>Année N+1</b>	<b>Année N+2</b>	<b>Année N+3</b>
1° Ratios de structure financière				
Ratio de financement permanent				
R1=Capitaux permanents/actifs immobilisés	0,72	1,46	2,53	2,63
Ratios d'autonomie financière				
R2= Capitaux propres/Capitaux permanents	0,51	0,70	0,86	1
2° Ratios de rentabilité				
Ratio de marge bénéficiaire				
R3=Résultat net/Chiffres d'affaires	0,14	0,15	0,15	0,16
Ratio de rentabilité financière				
R4=Résultat net/Capitaux propres	0,60	0,4	0,21	0,23
Ratio de capacité bénéficiaire				
R5=Excédent brut d'exploitation/chiffres d'affaires	0,24	0,24	0,22	0,23

*Auteur, 2004*

▪ **Commentaire :**

- Ratios de structure

R1 : ratio de financement permanent.

C'est le ratio qui permet de constater à quel point les capitaux permanents arrivent à financer les valeurs immobilisées.

Le taux de couverture ici est supérieure à un et augmente d'une année en année, alors l'entreprise dispose des fonds pour acquérir des nouvelles immobilisations.

R2 : ratio d'autonomie financière.

Ce ratio indique dans quelle mesure l'entreprise travaille avec ses fonds propres et exprime le degré d'indépendance vis-à-vis de ses créanciers.

- Ratio de rentabilité :

R3 : Ratio de marge bénéficiaire.

Cette valeur indique la profitabilité de l'entreprise et traduit la productivité du chiffre d'affaires.

R4 : Ratio de rentabilité financière.

R5 : Ratio de capacité bénéficiaire.

**6-3-2) Délai de récupération des capitaux investis (D.R.C.I.)**

Le délai de récupération des capitaux investis (DRCI) est le temps nécessaire pour que le total des recettes procurées par le projet atteigne le montant des investissements réalisés.

C'est-à-dire le nombre d'années au cours desquelles le projet procure suffisamment de ressources afin que la somme investie soit récupérée.

**Tableau n °41:** Calcul de délai de récupération des capitaux investis.

Désignation	Année N (fmg)	Année N+1( fmg)	Année N+2(fmg)
MBA	34 664 301	36 875 830	35 626 518
MBA cumulé	34 664 301	71 540 131	107 166 651
Investissement	66 125 000		

Auteur, 2004

Le montant de l'investissement est compris entre le cash flow de la première année et le cumul des cash flow de la deuxième année.

Le délai de récupération de capitaux investis est obtenu en faisant l'interpolation linéaire.

$$DRCI = \frac{71\,540\,131 - 66\,125\,000}{71\,540\,131 - 34\,664\,301}$$

$$DRCI = 1,76$$

Soit 53 jours. L'investissement est donc récupéré après 1 an 1 mois et 23 jours d'exercice.

### 6-3-3) Taux de rentabilité interne :

Le taux de rentabilité interne correspond au taux d'actualisation qui ramène la valeur actuelle nette de l'opération à zéro. Ce point constitue le taux maximum pour que l'emprunt effectué ne conduise pas à une perte.

Le taux de rentabilité interne est le taux d'intérêt de l'emprunt qui égalise la VAN et l'investissement.

Après calcul tout fait TRI=47 %

Ce taux est largement supérieur au taux d'intérêts appliqué à l'emprunt qui est de 15 %. L'opération a donc une marge de 32 %.

L'investigation menée a permis de montrer l'importance capitale de l'exploitation comme une activité économiquement viable et socialement acceptable pour un développement durable dans l'économie régionale.

## RECOMMANDATIONS

Les recommandations suivantes ont été identifiées en vue d'une amélioration de la situation de la pisciculture à Madagascar.

Au niveau des organismes étatiques et les organismes oeuvrant dans le développement rural :

- inciter la professionnalisation du métier de pisciculteur,
- repandre en main l'activité de promotion des techniques améliorées pour les pisciculteurs privés à un niveau de production élevée,
- assurer l'encadrement technique, gestionnel et organisationnel de l'exploitation,
- créer une nouvelle dynamique commerciale et stimuler l'investissement,
- assurer et continuer la mise en place des producteurs privés d'alevins dans les zones pour garantir le ravitaillement des fermes piscicoles,
- proposer des zones favorables à la pisciculture non encore exploitées en assurant la sécurité foncière et le suivi institutionnel,
- améliorer les infrastructures existantes dans ces zones,
- développer un cadre de partenariat et,
- inciter les investisseurs et les techniciens sortant des écoles d'agriculture à se lancer dans la filière.

Au niveau des entrepreneurs ruraux :

- mettre en place dans leur zone respective le système de gestion de terroir ayant comme centre d'intérêt la pisciculture,
- appliquer les techniques et technologies appropriées et,
- préserver l'environnement et gérer rationnellement les espèces autochtones.

Pour les institutions financières et banques :

- faciliter l'accès au crédit pour les projets rentables,
- élaborer et mettre à la disposition des promoteurs des guides par l'intermédiaire des rencontres ou des conférences,
- mettre en place un système de financement adapté au mode agricole malagasy et,
- introduire des mécanismes de gestion et de développement des infrastructures.

## CONCLUSION

L'étude a permis de conclure que la pratique de la pisciculture en cage est faisable et rentable sur tous les plans au lac Kavitaha, vu que les facteurs déterminants y sont favorables, notamment les conditions du milieu, l'accessibilité permanente de la région, la qualité des infrastructures et la disponibilité en matière première.

La participation de la pisciculture à l'amélioration des conditions de vie des ruraux est significative dans la mesure où la pisciculture est devenue à la fois, source de revenus et complément alimentaire.

La réalisation de l'opération va contribuer à la réduction du chômage et va permettre la valorisation d'une partie des ressources potentielles dans la province d'Antananarivo.

Sur le plan économique, en plus du promoteur, d'autres personnes peuvent tirer des bénéfices, à savoir : les employés sous forme de salariés, les prêteurs d'argent par les intérêts, l'Etat et la collectivité locale par la perception de taxes et impôts sans parler des services et prestations payés qui sont liés à l'exploitation.

Des recommandations ont été proposées en vue d'améliorer la situation de la filière pisciculture en cage à Madagascar.

Pour terminer, les informations récoltées dans le présent mémoire, méritent d'être complétées et actualisées au fur et à mesure de l'évolution des paramètres techniques, du contexte économique, politique, juridique, et fiscal, en vigueur à Madagascar. Dans ce cadre, une étude sur la capacité d'accueil des différents lacs propices à la pisciculture en cage mérite d'être effectuée pour une exploitation rationnelle et responsable des ressources naturelles renouvelables pour un développement durable.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ARRIGNON J ; 1998. Aménagement piscicole des eaux douces. 5<sup>ème</sup> édition, TECDOC, 589 p.
2. ARRIGNON J ; 1991. Aménagement piscicole des eaux douces. 4<sup>ème</sup> édition, TECDOC, 631p.
3. ANDERSON J., JACKSON A.J. et MATTY J.A., 1983. Effects of purified carbohydrates and fibre on the growth of the *Oreochromis (Tilapia) niloticus* (Abstr.). In: Fishelson L. et Yaron Z. Eds., The First International Symposium on Tilapia in Aquaculture, Nazareth, Israel, May 8-13, 1983 - Tel Aviv University, 624p.
4. APPLER H.N. et JAUNCEY K., 1983. The utilisation of a filamentous green alga (*Cladophora glomerata* (L) Kutzin) as a protein source in pelleted feeds for *Sarotherodon (Tilapia) niloticus* fingerlings. *Aquaculture*, 30, 21pp.
5. BALARIN J.D. et HALLER R.D., 1982. The intensive culture of Tilapia in tanks, raceways and cages. In: J.F. Muir and Roberts RJ. (Eds), *Récent Advances in Aquaculture*, vol. 1. Croom Helm, London 48-76pp.
6. BALARIN J.D. et HATTON J.D. ,1979. Tilapia :A guide to their biology and culture in Africa. Unit of aquatic Pathobiology, Stirling University, 174 p.
7. BEVERIDGE M.C.M., 1987. Cage aquaculture. Fishing News Ltd, Farnham Surrey England, 352 p.
8. CAMPBELL D., 1978. La technologie de construction des cages d'élevage de *Tilapia nilotica* (L.) dans le Lac de Kossou. Côte d'Ivoire, Autorité Aménagement Vallée du Bandama, Centre Dével. Pêches Lac Kosou, Rapp. Techn. 45: 31 p.
9. CITE/ HAONA SOA; 2002. Etude diagnostic de la filière aquaculture continentale malgache, 98p.
10. COCHE, A.G., 1975. L'élevage de poissons en cages et en particulier de *Tilapia nilotica* (L.) dans le lac de Kossou, Côte d'Ivoire. Symposium FAO/CPCA sur l'aquaculture en Afrique, CIFA, 75, SE 13,46p.
11. COCHE A.G., 1978. Revue des pratiques d'élevage des poissons en cages dans les eaux continentales. *Aquaculture* 13: 157-189 pp.
12. COCHE A.G., 1982. Cage culture of tilapias. In: *Biology and culture of tilapias*. Pullin R.S.V. and Lowe- McConnell R.H. (Eds). ICLARM, Philippines, 432p.
13. ESCOVER E.M. et CLAVERIA R.L., 1985. Economies of cage culture in Bicol freshwater lakes. In: Proc. PCARRD/ICLARM Tilapia Economies Workshop, U.P.

- Los Banos, Laguna, Philippines. August 10-13, 1983. Smith I.R., Torres E.B., Tan E.O.(Eds). ICLARM, Philippines 78-93 pp.
14. GUERRERO R.D., 1975. Cage culture of male and female *Tilapia mossambica* with and without supplementary feeding in a fertilized pond. CLSU (Cent. Luzon State Univ., Philipp.) Sci J. 9(2): 18-20 pp
  15. HASTINGS W.H., 1973. Regional project on research and fisheries development (Cameroon-Central Africa Republic - Gabon - Congo Peoples Rep.). Experience related to the preparation of fish feed and their feeding. Report prepared for the regional project. FAO Project Rep. FAO-FI-DP/RAF-66/054/10: 24p.
  16. JAUNCEY K. et ROSS B., 1982. A guide to tilapia feeds and feeding. Institute of
  17. KIENER A ; 1963. Poissons, pêche et pisciculture à Madagascar, 244p.
  18. LAZARD J., 1984. L'élevage du Tilapia en Afrique. Données techniques sur sa pisciculture en étang. Revue Bois et Forêts des Tropiques, 206, 1984, 33-50pp.
  19. KUBARYK, J.M., 1980. Effect of diet, feeding schedule and sex on food consumption, growth and retention of protein and energy by tilapia. Ph.D. thesis, Auburn Univ., Auburn, AL,21-43 pp.
  20. LOWE-McCONNELL, R.H., 1982. Tilapia in fish communities. In: Pullin R.S.V. and Lowe-McConnell R.H. Eds: The biology and culture of tilapias. ICLARM Conference Proceedings, 7, Manila, Philippines, 83-114 pp
  21. MELARD, Ch., 1986. Les bases biologiques de l'élevage intensif du tilapia du Nil. Cahiers d'Ethologie appliquée, Fasc. 3, Vol. 6, 224p.
  22. MOREAU J., 1979. Biologie et évolution des peuplements de Cichlides (Pisces) introduits dans les lacs malgaches d'altitude. Thèse de Doctorat d'Etat n°38, Institut Polytechnique de Toulouse, 301 p + annexes.
  23. NEW, M.B., 1987. Feed and feeding of fish and shrimp. A manual on the preparation and presentation of compound feeds for shrimp and fish in aquaculture. ADCP/REP, 87, 26, 275p
  24. PARREL P., AU î. et LAZARD L, 1986. Le développement de l'aquaculture au Niger: Un exemple d'élevage de *Tilapia* en zone sahélienne. Revue Bois et Forêts des Tropiques, 212, 1986,71-94.
  25. PETIT, J., 1980. Considérations biotechniques régissant la culture en étang, en cages ou en bassins des principaux organismes aquatiques. EIFAC Symposium on new developments in utilization of heated effluents and of recirculation Systems for intensive aquaculture. Stavanger, Norway, DOC. R 12 ,35-37 pp.

26. POPMA, T.J., 1982. Digestibility of selected feedstuffs and naturally occurring algae by tilapia. Ph. D. Diss. Auburn Univ., Auburn, A.L.
27. RAFOMANANA G., 1994. Organisation économique et sociale de développement de l'aquaculture estuaire en milieu rural à Madagascar. Thèse de doctorat en sciences agro-halieupe ; mention : économie rurale aquacole ; ENSA –Rennes. France, 319p+annexes
28. RAKOTOAMBININA S ; 1989. Etude de faisabilité technico-économique de la pisciculture en cage au lac Itasy, FOFIFA, 145p.
29. RALAMBOMANANA O ; 1983. Pisciculture en cage en Egypte, 73p.
30. RAMANAMPANOHARANA M ; 2003. Etude d'impacts de l'arabiculture sur l'environnement notamment sur les revenus des producteurs « cas de la région de l'Itasy » mémoire DESS CFSIGE, 105p..
31. RANDRIAMPENOMANANA ; 1997. Création d'entreprise : Bien présenter son dossier de financement. 76p.
32. RASOAMAMPIANINA T ; 1998. Contribution à l'étude des performances de *Oreochromis niloticus* et de *Tilapia zillii* en étang. Une proposition de stratégies de développement piscicole, mémoire ESSA, 56p.
33. ROME; FAO; 1990 ; La pisciculture en eau douce: l'étang, FAO-ROME 44p.
34. ROME ; FAO ; 1990 ; La pisciculture en eau douce : l'élevage des poissons dans des enclos et des cages, FAO 83p.
35. ROME.FAO.1987. La pisciculture en eau douce : amélioration de l'exploitation, 61p.
36. ROME ; FAO ; 1984. La pisciculture en eau douce : les poissons. 48p.
37. RUWET J.C., VOSS J., HANON L. et MICHA J.C., 1975. Biologie et élevage des Tilapias. Symposium FAO/CPCA sur l'aquaculture en Afrique, Accra, Ghana, 30 septembre au 6 octobre 1975, 27 p.
38. SANITAGO C.S., 1981. Effects of varying dietary crude protein levels on growth and spawning frequency of *T. nilotica* breeders. AOD.
39. SITASIT D. et SITASIT V., 1977. Comparaison of the production of *Tilapia nilotica* (Linn.) fed with protein from different sources. In: Indo-Pacific Fisheries Council, Proc. 17th session, Colombo, Sri Lanka 27 Oct.-5 Nov. 1976: Section 3-Symp. on Dev. and Util. of Inld. Fish. Res. FAO Regional Office for Asia and the Far East, Bangkok, Thailand: 400-3, ASFA, 9, 1594.
40. STICKNEY R.R., 1976. Cellulase activity in the stomachs of freshwater fishes from Texas. Proc. S.E. Assoc. Game and Fish Comm., 26, 282p.

41. STICKNEY R.R., 1986. Culture of Nonsalmonid Freshwater Fishes. R.R. Stickney (ed.), CRC Press, Boca Raton, Florida, 201 p.
42. TREWAVAS, E. a, 1981. Addendum to "*Tilapia ma Sarotherodon T.* Buntbarsche Bull. 87, 12p..
43. TREWAVAS, E. b, 1981. Nomenclature of Tilapia of Southern Africa. J. Limnol. Soc. Sth. Afr. 7(1), 42p.

## **SITES INTERNET CONSULTES :**

<http://www.instat.mg>

<http://www.fao.org/docrep>

<http://www.inra.fr>

## ANNEXES

**Annexe n°1 : Coefficients de digestibilité des protéines, lipides et glucides et valeur énergétique de différents ingrédients pour *Tilapia nilotica*.**

Ingrédients	Pourcentage de digestibilité			
	Protéine	Lipide	Glucide	Energie brute
Farine de poisson	84.8	97.8	-	87.4
Farine de poisson + maïs	84.9	-	-	-
Farine de viande et d'os	77.7	-	-	68.7
Farine de soja	94.4	-	53.5	72.5
Maïs (cru)	83.8	89.9	45.4	55.5
Blé	89.6	84.9	60.8	65.3
Son de blé	70.7	-	-	-
Pulpe de café	29.2	-	-	11.4

Source : POPMA, 1982

**Annexe n°2 : Besoins quantitatifs en acides aminés essentiels de *Tilapia nilotica*.**

Acides aminés essentiels	Besoin minimum (% des protéines)
Arginine	4.2
Histidine	1.7
Isoleucine	3.1
Leucine	3.4
Lysine	5.1
Méthionine (+ cystine)	3.2
Phénylalanine (+ tyrosine)	5.7
Threonine	3.6
Tryptophane	1.0
Valine	2.8

Source : SANITAGO, 1981

**Annexe N°3 Teneur en protéine de quelques aliments pouvant être utilisés en alimentation des poissons**

	<b>ALIMENTS</b>	<b>MAT (g)</b>
Grains	Maïs grain	90
	Orge	100
	Paddy	80
Sous produits	Remoulage	151
	Son de blé	156
	Son de maïs	101
	Drèches	252
	Radicelles d'orge	266
	Son de riz fin	100
	Son de riz fort	50
	Brisure de riz	78
Tourteaux	T. arachide	500
	T. soja	490
	T. coton	410
	T. Tournesol	370
	T. coprah	215
Graines	Lentille-graine	247
	Soja-graine	370
Racines et tubercules	Manioc vert	10
	Manioc sec	21
	Patate douce fraîche	10
	Patate douce sèche	20
	Pomme de terre	20
Produits animaux	F. sang	850
	F. viande	500
	F. poisson	650
	P. os vert	300
	P. os calciné	20
	Coquillage	-
Produits commerciaux	Méthionine	587
	Lysine	956

*Source :cours de nutrition appliqué*

**Annexe N°4 : Prise de poids des échantillons de 10 poissons par mois durant les six mois d'élevage**

MOIS 1				
36	26	41	38	33
21	35	37	24	
MOIS 2				
60	71	86	88	77
83	81	65	68	78
MOIS 3				
131	123	112	126	145
110	118	129	117	115
MOIS 4				
140	168	172	155	169
179	156	176	181	174
MOIS 5				
218	186	224	201	195
223	212	216	223	209
MOIS 6				
226	232	241	246	230
250	251	198	244	202

Auteur, 2004

**Annexe N°5 Modalité de production d'alevins de *T. nilotica* en hapas et en cages de prégressissement.**

Caractéristiques de l'élevage	Phases de production		
	Reproduction		Reproduction
Cages:			
- dimension (m <sup>3</sup> )	1.5-9	0.5-1	1-5
- mailles filet (mm)	1-3	4	4-8
Mise en charge			
- densité (ind/m <sup>3</sup> )	5	3000	800-1300
	3/1	-	-
- poids moyen géniteurs (g)	100-200	-	-
Récolte:			
- fréquence de récolte (j)	10-14	-	-
- durée d'élevage (j)	-	20-50	30-40
- poids moyen alevins (g)	<0.5	1-4	10-30
Alimentation:			
- qualité (% Protéines brutes)	20-30	35	25-30
- ration (% biomasse)	1.5-3	15-30	6-10
- fréquence (n/j)	1	4-6	3-4

Source : [www.fao.org/docrep](http://www.fao.org/docrep)

**Annexe N°6 : Quantité de travail (en homme - jour) nécessaire à la production de fingerlings de *T. nilotica* dans des piscicultures en étangs (avec ou sans hapas) et en lacs (cages et hapas) aux Philippines.**

	<b>Ecloserie en étang n=26</b>	<b>Ecloserie en cage n=31</b>
Caractéristiques:		
Surface moyenne (m <sup>2</sup> )	6707	486
Production de fingerlings (x 1000)	477.2	375
(n/100 m <sup>2</sup> )	71.1	771.7
Préparation des étangs	111.36	-
Achat de matériel	0.98	1.28
Préparation et installation des filets	3.39	25.79
Achats/sélection/stockage des géniteurs	5.57	4.83
Alimentation	40.24	36.98
Fertilisation	14.03	-
Nettoyage des filets/hapas	5.67	29.02
Nettoyage et réparation des digues/drainage	24.57	-
Sennage	4.72	-
Récolte des alevins	66.13	19.71
Triage/comptage/vente	27.39	71.0
Surveillance	-	114.71
Total hommes/jours	303.95	303.32
Hommes-jour/100 m <sup>2</sup>	4.53	62.20

**SOURCE : ESCOVER E.M. ET CLAVERIA R.L.,1985**

