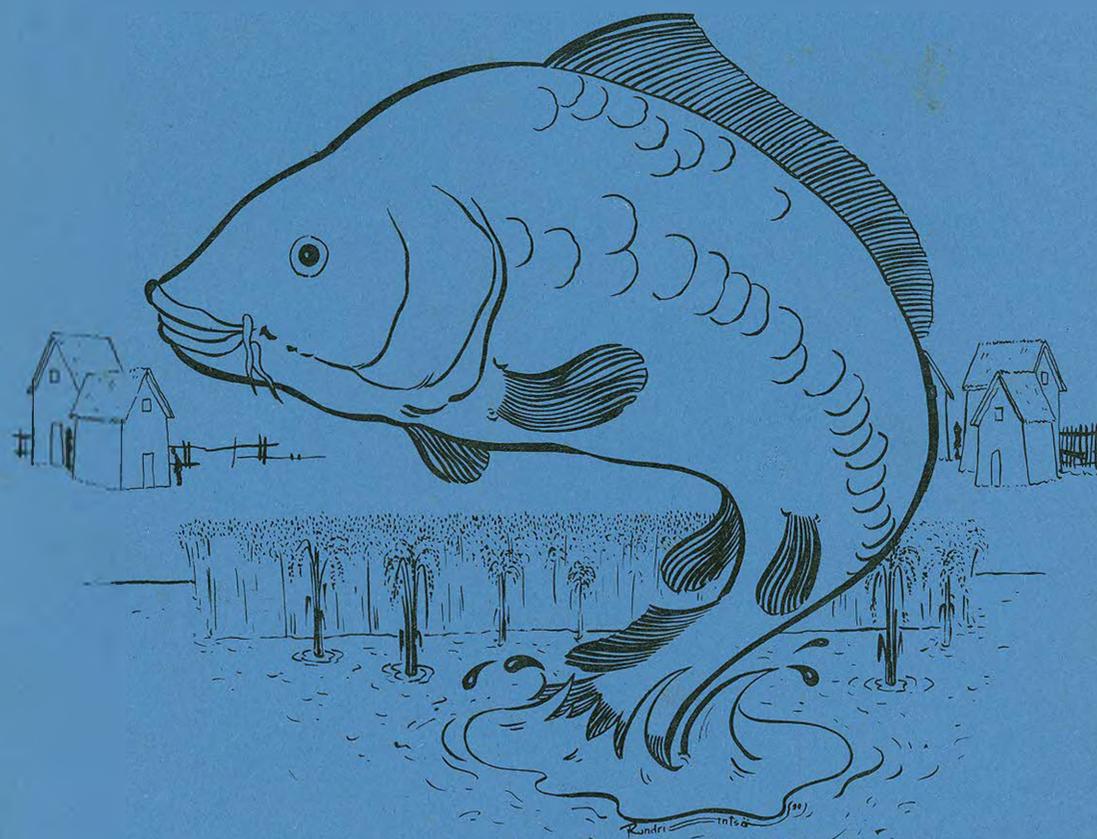


ETUDE DE FAISABILITE D'UNE STATION PRIVEE
DE PRODUCTION D'ALEVINS DE CARPE
COMMUNE A MADAGASCAR

2ème partie : Etude réelle



Programme des Nations Unies pour le Développement



Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

**ETUDE DE FAISABILITE D'UNE STATION PRIVEE
DE PRODUCTION D'ALEVINS DE CARPE
COMMUNE A MADAGASCAR**

2ème partie : Etude réelle

préparée par :

P. LARDINOIS
Cadre Associé
MAG/88/005

et

J. JANSSEN
Conseiller Technique Principal
MAG/88/005

AVANT-PROPOS

Dans le cadre du projet PNUD/FAO-MAG/88/005 "Promotion de l'aquaculture et privatisation de la production d'alevins", un des objectifs à atteindre est constitué par la mise en place d'un réseau de producteurs privés d'alevins en milieu rural, devant se substituer aux stations d'Etat. En effet, si les stations piscicoles d'Etat possèdent de bonnes capacités de production d'alevins, le système de distribution de ces derniers aux rizipisciculteurs et pisciculteurs ruraux avec l'assistance technique et financière du projet, représente une tâche coûteuse.

Comme préalable au démarrage de l'appui à l'installation des producteurs privés d'alevins, une étude de faisabilité a été entreprise (cf. Document technique N° 1). Nous l'avons nommée "étude fictive", car elle était basée sur des coûts de référence du secteur commercial qui sont, comme nous nous sommes rendus compte très vite, largement supérieurs aux coûts de réalisation en milieu rural.

Le document présenté que nous avons nommé "étude réelle" est la seconde partie de notre étude de faisabilité et la suite logique au premier document appelé "étude fictive".

L'expérience de deux années de travail de terrain nous a permis de présenter cette deuxième partie de l'étude de faisabilité d'une station privée de production d'alevins en milieu rural qui, basée sur des coûts de réalisation réels, devrait pallier aux lacunes de la première partie de notre étude.

Ainsi, basés sur ces coûts réels de construction et de fonctionnement, nous avons pu calculer la rentabilité d'une petite station privée produisant et vendant des alevins là où l'on a besoin de ces intrants, c'est-à-dire en milieu paysan.

Ce document servira de document de référence pour les exploitants agricoles qui veulent démarrer ou qui ont déjà démarré la production d'alevins en milieu rural. Ce document servira également de document de base pour les techniciens encadreurs et les responsables des institutions bancaires et/ou privés octroyant des crédits.

Nous tenons à remercier vivement les personnes citées ci-dessous pour leur participation à l'établissement de ce document :

- (i) l'équipe du projet composé du personnel des Circonscription de la Pêche et de l'Aquaculture du Vakinankaratra et de Fianarantsoa ainsi que les experts internationaux ;
- (ii) le programme cadre PNUD/BIT "Entreprendre à Madagascar" et plus particulièrement Mme Romaine Ramanarivo et Messieurs Denis Trahan et Alain Liao Mane Mong pour leur participation à l'établissement des comptes d'exploitation prévisionnels.

RESUME

La rentabilité d'une station privée de production d'alevins devant produire 100.000 alevins cessibles en année de croisière a été analysée à partir des coûts réels d'installation et de fonctionnement en usage en milieu rural.

Le potentiel de la demande en alevins pour la zone d'intervention du projet a été grossièrement évalué à 90.000.000 unités, dont 30.000.000 unités pour la zone d'Antsirabe et 60.000.000 pour la zone de Fianarantsoa. Ceci nous a permis de projeter un potentiel de production de poissons de taille marchande d'un peu moins de 10.000 tonnes par an qui démontre l'impact socio-économique de la pisciculture. A présent, les commandes d'alevins recensées par le projet ne représentent qu'environ 2% du potentiel.

Tout en se référant aux usages et caractéristiques techniques de reproduction dans la région des Hautes-Terres à Madagascar, nous avons établi les dimensions de cette station piscicole. Elle possède une surface utile en étang de 26,6 ares dont : 6 ares pour les étangs de stockage/élevage des géniteurs ; 20 ares pour les étangs d'incubation/alevinage et 0,6 ares pour les étangs de ponte.

L'étude technique a évalué les coûts des infrastructures et du petit matériel à 1.552.000 Fmg. De même le fonds de roulement annuel, y compris le salaire pour le responsable-propriétaire de l'exploitation, a été évalué à 1.125.000 Fmg. Si les coûts de fonctionnement sont en hausse par rapport à notre étude de faisabilité "fictive", en raison de l'inflation, ceux de l'infrastructure sont considérablement en baisse. En effet, les coûts réels de l'infrastructure appliqués en milieu rural que nous avons surévalués à 20.000 Fmg/are sont 20 fois moins élevés que ceux pratiqués par le secteur commercial.

L'étude financière comprenant un emprunt de 70% du coût total d'investissement fait apparaître un chiffre d'affaires annuel de 3.525.000 Fmg, un délai de récupération de 1,5 année et un taux de rentabilité interne de 71%.

La sensibilité financière du projet a été calculée à partir du changement de la plus importante et la plus sensible de nos variables qui est le rendement piscicole. En effet, nos calculs sont faits en retenant un rendement de 5.000 alevins par are. Ainsi, une chute de production annuelle de 30% ramène le taux de rentabilité à 36% et le délai de récupération à 3,7 années. En revanche, un producteur ayant acquis un bon savoir-faire piscicole pourrait sans grandes difficultés dépasser la production annuelle de 100.000 alevins cessibles et améliorer encore la rentabilité de son exploitation déjà très performante.

Même si la rentabilité financière d'une station privée de production d'alevins est fonction du savoir-faire de l'exploitant-propriétaire, nous concluons que la spéculation de production d'alevins en milieu rural est très profitable et, ceci sans tenir compte que l'exploitant pourrait encore considérablement augmenter son revenu annuel comme le font tous nos producteurs artisanaux, en liant la spéculation rizipiscicole à celle de la production d'alevins.

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
1. INTRODUCTION.....	1
2. ETUDE DE MARCHE	3
2.1. Description du produit.....	3
2.2. Analyse du marché de la demande en alevins.....	3
2.2.1. Analyse catégorielle.....	4
2.2.2. Evaluation de l'importance du marché.....	4
2.2.2.1. Méthode de l'A.S.L. (Arithmetic Straight Line).....	4
2.2.2.2. Méthode non mathématique de projection du marché.....	6
2.3. Enquête des consommateurs.....	8
2.4. Sources d'approvisionnement en alevins	8
2.4.1. Compétiteurs des alevins de carpes communes var. royale	8
2.4.2. Compétiteurs d'alevins de carpe commune var. royale.....	9
2.4.3. Importance du marché pour un producteur privé	10
2.4.4. Ecoulement des productions en aval	11
3. ETUDE TECHNIQUE.....	12
3.1. Méthode de reproduction.....	12
3.1.1. Choix de la méthode	12
3.1.2. Scénario utilisant les étangs de ponte	12
3.2. Caractéristiques des étangs	13
3.2.1. Généralités.....	13
3.2.1.1. Résultats de référence observés dans les stations d'Etat.....	13
3.2.1.2. Résultats observés dans les stations rurales.....	14
3.2.2. Dimensionnement de la station rurale.....	15
3.2.2.1. Etangs de ponte.....	15
3.2.2.2. Etangs d'alevinage.....	15
3.2.2.3. Etangs de stockage des géniteurs.....	16
3.2.2.4. Dimensionnement de la station rurale	16
3.2.2.5. Entretien des infrastructures de la station rurale	17
3.2.3. Estimation des investissements d'infrastructure.....	17
3.2.3.1. Estimation des coûts d'infrastructure en milieu rural.....	17
3.2.3.2. Estimation des coûts d'infrastructure	18
3.2.4. Petit équipement des stations privées de production d'alevins.....	18
3.2.5. Estimation du coût des géniteurs	19
3.2.6. Fonctionnement	19
3.2.6.1. Estimation des coûts de fonctionnement des étangs de géniteurs.....	20
3.2.6.2. Estimation des coûts de fonctionnement des étangs d'alevinage.....	22
3.2.6.3. Estimation des coûts de fonctionnement des étangs de ponte	25
3.2.6.4. Estimation des frais de fonctionnement et entretien	25
3.2.7. Personnel.....	25
4. ETUDE ORGANISATIONNELLE.....	27
4.1. Forme d'exploitation.....	27
4.2. Structure de l'exploitation	27

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURE

	<u>Pages</u>
2.1. Commandes en alevins de carpe commune, var. royale relevées pour la CIRPA du Vakinankaratra	4
2.2. Projection de la commande en alevins de carpe commune, var. royale pour la CIRPA du Vakinankaratra pour les 3 prochaines campagnes	5
2.3. Commandes en alevins de carpe commune, var. royale pour la CIRPA de Fianarantsoa	5
2.4. Inventaire, et des unités aquacoles utilisant des alevins de carpe commune, var. royale et des surfaces aquacoles potentielles dans la CIRPA du Vakinankaratra	6
2.5. Projection pour la CIRPA du Vakinankaratra de la demande de carpe commune, var. royale	6
2.6. Inventaire, et des unités aquacoles utilisant des alevins de carpe commune var. royale et des surfaces aquacoles potentielles dans la CIRPA de Fianarantsoa	7
2.7. Projection pour la CIRPA de Fianarantsoa de la demande de carpe commune, var. royale	7
2.8. Projection du potentiel de production de carpe commune, var. royale de taille marchande	11
3.1. Principaux résultats de production à l'alevinage dans les stations d'Etat	13
3.2. Echantillon de quelques résultats de production des stations rurales	14
3.3. Récapitulatif des surfaces de la station rurale	17
3.4. Echantillon de quelques coûts de construction de stations piscicoles rurales	17
3.5. Récapitulatif des coûts de construction d'étangs de la station rurale	18
3.6. Dose de référence pour l'amendement des étangs	20
3.7. Dose de référence pour la fertilisation minérale des étangs d'alevinage	23
3.8. Récapitulatif des coûts de fonctionnement de la station rurale	25
4.1. Principaux volets d'activités de la station	28
5.1. Récapitulatif des coûts d'investissement	29
5.2. Programme d'amortissement de l'emprunt	30
5.3. Prévisions annuelles de dépréciation	31
5.4. Projection du compte d'exploitation	32
5.5. Situation prévisionnelle de trésorerie	33
5.6. Bilan prévisionnel	34
5.7. Récapitulatif des bénéfices nets après taxation	34
5.8. Calcul des indices de profitabilité brut et net	36
5.9. Calcul du taux de rentabilité interne	37
5.10. Projection du compte d'exploitation	38
5.11. Calcul du taux de rentabilité interne	39
5.12. Résultats de l'analyse financière	40

1. INTRODUCTION

Un des objectifs en cours de réalisation des Circonscriptions de la Pêche et de l'Aquaculture (CIRPA) du Vakinankaratra et de Fianarantsoa ainsi que du projet PNUD/FAO-MAG/88/005 consiste à organiser et appuyer l'installation d'un réseau indépendant de producteurs privés d'alevins. Ce réseau rural de production et de vente d'alevins, devant satisfaire la demande en alevins des rizipisciculteurs et pisciculteurs, devra principalement se substituer au travail très onéreux de distribution et de production d'alevins, effectué jusqu'à présent par des services et des stations gouvernementales. Nous rappelons que la demande en alevins enregistrée au cours de la campagne 1990-1991 pour les seules CIRPA de Fianarantsoa et du Vakinankaratra s'élevait à 1.800.000 alevins.

Le présent travail, étude de faisabilité réelle, faisant suite à l'étude théorique, a pour objectif d'analyser les coûts réels d'installation et de fonctionnement d'une station privée de production d'alevins en milieu rural. Les coûts réels d'installation et de fonctionnement seront également comparés aux recettes de cette station. Chaque site comportera ses caractéristiques particulières et nous tiendrons compte, pour nos calculs, d'un schéma théorique général d'une station-type comme dans l'étude théorique. Par contre, nous nous référerons aux coûts réels en usage en milieu rural, à partir d'un échantillon de dix éléments, que notre expérience de deux campagnes de suivi de producteurs privés nous a permis de collecter.

En ce qui concerne les données de production, nous nous référerons principalement aux résultats de production moyens disponibles aux stations d'Etat d'Ambatofotsy et d'Ampamaherana pour la campagne 1990/1991. Ces résultats ont été fortement améliorés depuis la campagne 1988/1989 sans pour autant que l'on ait recouru à des investissements majeurs ou à des modifications de techniques de reproduction. Une intensification et un meilleur suivi des techniques de reproduction et d'alevinage sont en effet les principaux éléments de l'amélioration des résultats de production. Nous établirons un parallèle entre les résultats observés chez un échantillon de producteurs privés et les résultats des stations d'Etat pour asseoir le bien fondé de notre démarche, tout en sachant que les producteurs privés sont encore en cours d'apprentissage et en amélioration constante.

La première partie de cette étude de faisabilité, c'est-à-dire l'étude théorique, qui a été basée sur des coûts pratiqués dans le secteur commercial, portait sur un objectif théorique de production de 200.000 alevins cessibles. Il nous paraît maintenant plus réaliste de considérer un objectif de production de 100.000 alevins cessibles par station privée en année de croisière, tout en sachant que dans certains cas, il est tout à fait possible que cet objectif soit dépassé.

L'expérience nous a montré que les producteurs d'alevins suivis jusqu'à présent pouvaient être rattachés à deux groupes distincts : le premier groupe étant celui des producteurs artisanaux, et le second celui des producteurs familiaux. Il est à présent convenu que, dans le milieu rural, la spéculation de production d'alevins est d'abord commencée comme une spéculation marginale en comparaison aux autres spéculations traditionnelles. Plus ou moins rapidement, la production d'alevins devient pour certains une des spéculations principales avec amélioration des techniques, introduction d'éléments de gestion et de marketing, vulgarisation piscicole et développement de la production. Ceux-ci se rattachent au groupe des

2. ETUDE DE MARCHE

Rappelons que le marketing peut être défini comme : "L'activité humaine visant à satisfaire des besoins et désirs au travers de processus d'échange". (Kotler, 1980). La spéculation piscicole ne sera réussie que si cette spéculation est bien organisée, bien planifiée et dispose d'un réseau efficace de distribution des produits.

Nous étudierons globalement dans ce paragraphe, le marché en alevins dans la zone d'action du projet qui comprend la CIRPA de Fianarantsoa et la CIRPA du Vakinankaratra. Nous tâcherons de cerner les traits saillants de ce marché, tout en sachant que chaque site de production d'alevins aura des caractéristiques propres.

2.1. Description du produit

La principale production des stations rurales de production d'alevins est constituée par des alevins de carpe commune var. royale (souche importée de Sologne, France en 1959) vendus vivants et principalement sur le site de production. La taille marchande des alevins peut être grossièrement divisée en trois catégories :

- alevins de 2,5 à 2,9 cm : 0,28 g à 0,38 g
- alevins de 3,0 à 3,9 cm : 0,39 g à 0,99 g
- alevins de 4,0 cm et plus : $\geq 1,00$ g

Un renouvellement des souches de géniteurs devrait permettre aux producteurs privés de proposer à la vente, des alevins de souche plus performante que celle utilisée jusqu'à présent. Le renouvellement du stock de géniteurs devrait pouvoir être effectif d'ici une période de 3 à 5 ans. Les nouvelles souches de carpe commune "SZARVAS 215" et "SZARVAS P31" en provenance de Hongrie devront permettre aux producteurs privés de proposer, non seulement un produit plus attractif, mais également un produit bien différencié de ce que l'on peut trouver actuellement sur le marché de la zone d'action du projet.

2.2. Analyse du marché de la demande en alevins

En général, quand une espèce a un potentiel commercial pouvant être développé, ainsi que des opportunités de production qui sont biotechnologiquement réalisables, il existe un marché important de demande de cette espèce, pourvu que son prix de vente induit un profit suffisant et qu'il existe des infrastructures et des canaux de commercialisation adéquats et efficaces pour traiter cette augmentation de production.

Rappelons que l'approvisionnement en alevins est le principal facteur limitant le développement de la carpiculture et, s'il ne fait aucun doute que la carpe commune est fortement appréciée dans la région des Hautes-Terres malgaches et que les opportunités de production sont énormes, il reste à estimer, au moins sommairement, le potentiel de la demande en alevins.

La formule de l'A.S.L., permettant la projection de la progression de la demande en alevins, se présente comme suit :

$$A = \frac{X - Y}{Z - 1}$$

A = Augmentation annuelle de la demande
 Y = Valeur de la demande en 1ère année
 X = Valeur de la demande de la dernière année
 Z = Nombre d'années

d'où : $A = \frac{794.871 - 105.144}{6 - 1} = 137.945$ unités (progression annuelle de la demande)

Nous pouvons ainsi projeter au tableau 2.2. la progression de la commande en alevins, relevée par le projet pour les 3 prochaines campagnes.

Tableau 2.2. Projection de la commande en alevins de carpe commune, var. royale pour la CIRPA du Vakinankaratra pour les 3 prochaines campagnes.

CAMPAGNE	PROJECTION DES ALEVINS COMMANDES (unité)
1990/1991	794.871
1991/1992	932.816
1992/1993	1.070.761
1993/1994	1.208.706

Rappelons que cette projection ne porte que sur les commandes relevées par la CIRPA/projet, que la collecte des commandes est liée au système de vulgarisation utilisé et ne reflète qu'une partie du marché.

B. CIRPA de Fianarantsoa

Le tableau 2.3. récapitule les commandes en alevins relevées par le projet pour deux campagnes consécutives.

Tableau 2.3. Commandes en alevins de carpe commune, var. royale pour la CIRPA de Fianarantsoa.

CAMPAGNE	ALEVINS COMMANDES (unité)
1989/1990	575.245
1990/1991	997.897

Nous ne pouvons pas faire de projection avec seulement deux données de référence, nous noterons simplement que la progression est très importante entre les deux premières années.

B. CIRPA de Fianarantsoa

Le tableau 2.6. présente l'inventaire des surfaces aquacoles exploitées ainsi que des surfaces potentielles.

Tableau 2.6. Inventaire et des unités aquacoles utilisant des alevins de carpe commune var. royale et des surfaces aquacoles potentielles.

UNITE DE PRODUCTION	SURFACE EXPLOITEE RECENSEE (ha)	SURFACE POTENTIELLE D'EXPLOITATION (ha)
Pisciculture en étangs	72	750
Rizipisciculture	324	21.489 ¹

Le tableau 2.7. reprend les résultats de la méthode non mathématique de projection de la demande en alevins de carpe commune pour la CIRPA de Fianarantsoa. Pour la seule CIRPA de Fianarantsoa, le potentiel de la demande en alevins a ainsi été évalué à 57.472.500 unités.

Tableau 2.7. Projection pour la CIRPA de Fianarantsoa de la demande en alevins de carpe commune, var. royale.

Unité de production	Situation actuelle		A développer		TOTAL	
	Surface (ha)	Demande en alevins (unité)	Surface (ha)	Demande en alevins (unité)	Surface (ha)	Demande en alevins (unité)
Pisciculture en étangs	72	360.000	678	3.390.000	750	3.750.000
Rizipisciculture	324	810.000	21.165	52.912.500	21.489	52.722.500
TOTAL		1.170.000		56.302.500		57.472.500

A l'aide de ces outils, nous pouvons évaluer le potentiel de la demande en alevins à 90.222.500 unités pour la zone d'action du projet. Nous savons que les commandes recensées par le projet pour la campagne 1990/1991 se sont élevées à 1.800.000 alevins, ce qui représente 2% du marché potentiel de la commande évaluée par la méthode non mathématique de projection. On remarquera encore que , la progression des commandes d'alevins évaluée par la méthode de l'A.S.L. qui reflète l'impact du projet sur les commandes d'alevins, reste faible par rapport au potentiel des commandes évalué par la méthode non mathématique. Ainsi, pour la CIRPA du Vakinankaratra, les commandes peuvent être évaluées à 1.208.706 alevins pour la campagne 1993/1994, alors que le potentiel est évalué à 32.750.000 d'alevins. Ce phénomène nous paraît essentiellement lié au système de vente d'alevins à partir des stations d'Etat, qui est utilisé jusqu'à présent et qui reste, malgré beaucoup d'efforts, assez faiblement accessible aux rizipisciculteurs potentiels.

¹ Ce résultat correspond à 24,4 % des surfaces en rizières irriguées recensées, (Randriamiarana,1988).

Les principaux compétiteurs des alevins de carpes pourraient être les alevins du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) et du carassin doré. Cependant, comme les sources d'approvisionnement de ces alevins, autre que les captures en milieu naturel, sont peu développées, on ne peut en parler que comme des compétiteurs potentiels.

2.4.2. Compétiteurs d'alevins de carpe commune var. royale

Nous pouvons classer par ordre d'importance au moins trois types de sources principales d'approvisionnement en alevins de carpe commune var. royale :

i) les alevins produits et vendus avec l'appui des services gouvernementaux.

Ces sources sont, pour la zone d'action du projet, les deux stations d'Etat d'Ambatofotsy/Ambatolampy et d'Ampamaherana. Elles sont caractérisées par :

- des coûts de production légèrement inférieurs au prix de vente actuel ;
- des coûts de distribution élevés (pratiquement égaux au double de ceux de production) qui induisent un coût total de production et de distribution nettement supérieur au prix de vente ;
- des alevins de bonne qualité, autant par la taille que par la croissance ;
- une capacité de production, d'environ 3.000.000 alevins.

ii) les alevins produits et vendus par des producteurs privés.

Ces sources peuvent être subdivisées en trois catégories. La première catégorie est formée par des producteurs privés (artisans) encadrés par le projet, bénéficiant d'un suivi technique poussé et des structures de sensibilisation du projet. Elle se caractérise par :

- des techniques de production fiables (normes du projet) ;
- des coûts de production nettement inférieurs au prix de vente ;
- des coûts de distribution très faibles et même nuls la plupart du temps (vente sur le site de production) ;
- un prix de vente officiel de 30 Fmg ;
- des alevins de bonne qualité, taille et souche ;
- une capacité de production supérieure à 50.000 alevins cessibles.

La seconde catégorie est formée par des producteurs privés (familiaux) identifiés et suivis moins intensivement par le projet. Elles se caractérisent par :

- des techniques de production fiables ;
- des coûts de production inférieurs au prix de vente ;
- des coûts de distribution très faibles ;
- un prix de vente proche du prix officiel ;
- des alevins de bonne qualité, taille et souche ;

Ces valeurs ne sont données ici qu'à titre indicatif, mais permettent quand même de pouvoir donner une plus juste évaluation du potentiel de développement d'une activité qui dépend essentiellement de l'approvisionnement en alevins.

2.4.4. Ecoulement des productions en aval

Nous devons également établir une projection des productions potentielles de carpe commune en aval. En établissant un calcul de production de poisson de consommation basé sur les potentiels de pisciculture et de rizipisciculture trouvés précédemment, et en prenant comme hypothèses :

- une production moyenne de 1.000 kg/ha/cycle d'élevage en étang ;
- une production moyenne de 250 kg/ha/cycle de rizipisciculture en rizière,

nous obtenons les résultats de la projection du potentiel de production de carpe commune var. royale de taille marchande qui sont présentés au tableau 2.8.

Tableau 2.8. Projection du potentiel de production de carpe commune, var. royale de taille marchande.

Unité de production	Surface (ha)	Production (kg/ha/cycle)	Prévision de la production (t)
Pisciculture en étangs	1.200	1.000	1.200
Rizipisciculture	33.689	250	8.422
TOTAL			9.622

Le potentiel de production de poissons marchands dans les deux CIRPA de Fianarantsoa et du Vakinankaratra s'élève d'après nos calculs, à un peu moins de 10.000 tonnes par an. Ce potentiel de production reste actuellement toujours très sous-exploité et cela principalement en raison du manque de source d'approvisionnement en alevins de qualité.

3.2. Caractéristiques des étangs

3.2.1. Généralités

3.2.1.1. Résultats de référence observés dans les stations d'Etat

Avant de procéder au dimensionnement des étangs d'une station rurale ayant pour objectif une production de 100.000 alevins cessibles, nous rappellerons, au tableau 3.1., les normes et résultats du premier alevinage des stations d'Etat d'Ambatofotsy et d'Ampamaherana.

Tableau 3.1. Principaux résultats de production à l'alevinage dans les stations d'Etat. (rendements moyens par paramètre)

	Densité de stockage des géniteurs (kg/are)		Mise en charge des étangs d'alevinage en post-larves de 3-5 jours/are (estimation)	Production d'alevins cessibles par kg de femelle (unité)	Production d'alevins cessibles par are d'alevinage (unité)
	femelles	mâles			
Station d'Ambatofotsy campagne 89/90	4-6	6-8	8.000-12.000	6.800	7.678 ¹
Station d'Ambatofotsy campagne 90/91	12	15	10.000-15.000	5.934	6.195 ²
Station d'Ampamaherana campagne 89/90	4-6	6-8	8.000-12.000	2.387	3.394 ³
Station d'Ampamaherana campagne 90/91	12	20	10.000-20.000	9.066	8.806 ⁴

On remarquera que si les productions d'alevins cessibles par kilogramme de poids vif de géniteurs femelles sont toujours assez semblables pour la station d'Ambatofotsy, les densités de stockage des géniteurs sont passées de 4 à 6 kg/are au cours de la campagne 1989/1990 à 12-15 kg/are au cours de la campagne 1990/1991. Les densités de mise en charge en post-larves de trois jours, bien que très approximatives, ont été fortement intensifiées par rapport à la campagne 1989/1990.

Les résultats de la station d'Ampamaherana consolident la validité de l'amélioration ou de l'intensification de la production de la station d'Ambatofotsy. Les résultats de production à l'alevinage pour la station d'Ambatofotsy pour la campagne 1990/1991 sont en moyenne de 6.195 alevins/are et sont compris dans une fourchette de 950 alevins/are jusqu'à 14.000 alevins/are. Ces résultats sont observés pour des étangs dans lesquels un seul cycle d'alevinage a été réalisé. A la station d'Ampamaherana, la production à l'alevinage a été très fortement améliorée au cours de la campagne 1990/1991. Cette amélioration résulte principalement d'un meilleur suivi, de

¹ Ce résultat est une moyenne de premier alevinage établi pour une surface de 150 ares.

² Ce résultat est une moyenne de premier alevinage établi pour une surface de 204 ares.

³ Ce résultat est une moyenne de premier alevinage établi pour une surface de 71 ares.

⁴ Ce résultat est une moyenne de premier alevinage établi pour une surface de 99 ares.

3.2.2. Dimensionnement de la station rurale

3.2.2.1. Etangs de ponte

A. Dimensionnement des étangs de ponte

Pour la région du Vakinankaratra, la période favorable pour la reproduction de la carpe s'étale de mi-septembre à mi ou fin décembre, c'est-à-dire globalement sur une période de trois mois à trois mois et demi. En fonction de l'altitude, cette période peut se limiter à peine à un peu plus d'un mois. Nous rappelons que l'altitude des sites de production d'alevins varie de ± 800 m à ± 2.000 m pour la zone d'action du projet.

Notre objectif étant fixé à une production de 100.000 alevins, et en sachant que la production moyenne des géniteurs femelles peut être estimée à 5.000 alevins cessibles par kg de poids vif (poids moyen des géniteurs femelles est de 2,5 kg), il faut donc au minimum 8 femelles pour atteindre l'objectif de production. Pour des raisons pratiques, dont le planning de mise en pose, il est justifié d'utiliser au moins deux étangs de ponte par station.

B. Fiche technique de l'étang de ponte

Surface	: $\pm 30 \text{ m}^2$ (4 x 7 m ou 5 x 6 m)
Profondeur totale amont	: 0,65 m
Profondeur totale aval	: 0,85 m
Dispositif d'alimentation	: tuyau
Dispositif d'évacuation	: tuyau - buse enterrée
Pente de l'assiette	: 3%

3.2.2.2. Etangs d'alevinage

A. Dimensionnement des étangs d'alevinage

Pour le dimensionnement des étangs d'alevinage, nous retiendrons une mise en charge supérieure à 10.000 larves par are pour obtenir une récolte d'au moins 5.000 alevins de 3 cm par are après 5 - 6 semaines d'élevage. Nous savons que des rendements à l'are de l'ordre de 5.000 alevins par are peuvent être atteints et même dépassés après quelques années d'expérience. Pour obtenir 100.000 alevins cessibles avec un rendement à l'alevinage de 5.000 alevins par are, il faut prévoir :

$$\frac{100.000 \text{ alevins cessibles}}{5.000 \text{ alevins cessibles/are}} = 20 \text{ ares}$$

Pour le dimensionnement d'une station d'un producteur artisanal, nous retiendrons quatre étangs d'alevinage de 5 ares chacun.

Tableau 3.3. Récapitulatif des surfaces de la station rurale

Désignation	Quantité	Surface (are)	Surface totale (are)
Etang de ponte	2	0,3	0,6
Etang d'alevinage	4	5,0	20,0
Etang de géniteurs	2	3,0	6,0
Total	8	-	26,6

3.2.2.5. Entretien des infrastructures de la station rurale

On pourrait estimer les coûts d'entretien des infrastructures de la station. Plus simplement, pour la suite de nos calculs, nous tiendrons compte d'un amortissement sur 15 ans avec une valeur résiduelle nulle. En pratique, l'équivalent de l'amortissement des infrastructures en terre sera utilisé pour l'entretien de ces infrastructures, et la valeur résiduelle des étangs devrait être de ce fait au moins égale à la valeur du coût de leur construction.

3.2.3. Estimation des investissements d'infrastructure

3.2.3.1. Estimation des coûts d'infrastructure en milieu rural

Contrairement à l'étude fictive, nous ne disposons pas de devis par étang établi par un bureau d'études mais nous disposons d'un certain nombre de coûts établis par les producteurs privés pour les constructions d'étangs en milieu rural. Ces coûts disponibles d'après l'expérience des producteurs privés, ont été établis pour la construction totale de la station et sont ramenés à des coûts par are, non plus seulement d'étang mais plutôt par are de station comprenant les canaux d'alimentation et de vidange. Actuellement, nous ne disposons pas de devis de construction de moine en milieu rural, et les buses enterrées en béton ou PVC ne sont que très peu utilisées. Dans le tableau 3.4., nous reprenons les coûts de construction par are de station pour un échantillon de 10 producteurs privés.

Tableau 3.4. Echantillon de quelques coûts de construction de stations rurales

Station rurale	Coût par are	Qualité	Buse enterrée
01	9.311	faible	-
02	3.905	bon	-
03	11.000	bon	-
04	3.400	bon	-
05	12.200	bon	-
06	15.800	bon	-
07	7.900	moyen	-
08	3.000	faible	-
09	6.500	moyen	-
10	10.000	faible	-
Coût moyen	8.302		

Nous évaluerons le coût de l'équipement composé de :

- une senne de 15 m de long et 1 m de large, de maille de 8 mm dont la nappe de filet est importée (Ets Sagnier Belgique) et le montage fait sur place, avec du matériel local à :.....300.000 Fmg
 - un hapa composé de la même nappe de filet ayant 1,5 m de long, 1 m de large et 1 m de hauteur à :.....130.000 Fmg
 - deux épuisettes de 60 x 35 cm équipées de cette même nappe de filet à 20.000 Fmg l'unité :.....40.000 Fmg
- TOTAL.....470.000 Fmg

Il faut préciser que, selon l'ingéniosité de chaque producteur privé, ce petit matériel et équipement sera plus ou moins "adapté" d'après les matériaux disponibles et cela à des prix coûtants très variables.

3.2.5. Estimation du coût des géniteurs

Les coûts de géniteurs de qualité et de souche certifiée peuvent être estimés au minimum à 5.000 Fmg/kg départ station. Actuellement, même si les performances des géniteurs peuvent être reconnues comme assez bonnes, la variabilité du stock proposé par la station ne permet pas de donner un label d'origine. En maintenant le prix de 5.000 Fmg/kg de géniteur, nous pouvons évaluer l'investissement de départ en géniteurs à :

- géniteurs femelles : 12 unités x 2,5 kg x 5.000 Fmg/kg = 150.000 Fmg
 - géniteurs mâles : 24 unités x 2,5 kg x 5.000 Fmg/kg = 300.000 Fmg
- TOTAL.....450.000 Fmg

Le renouvellement des géniteurs se fera à partir des stocks mis en grossissement par l'exploitant. On peut donc considérer que l'investissement en géniteurs ne se fera que lors de la première année de fonctionnement de la station.

3.2.6. Fonctionnement

L'estimation des coûts en intrants pour le fonctionnement et l'entretien des petites stations privées de production d'alevins par saison portera sur le coût estimatif des amendements, des fumures et des aliments. En pratique, le gestionnaire adaptera les traitements conseillés en fonction de la production naturelle des étangs et des éléments disponibles.

C. Fumure organique

i) Méthode de la fumure organique

Une dose de fond de fumier sera épanchée lors de la mise à sec de l'étang. De plus, plusieurs fois par semaine, des épandages de fumier préalablement liquéfié et aéré devront se faire en fonction de la fertilité de l'eau de l'étang testée par la méthode du disque de Secchi. Pour nos calculs, nous utilisons du fumier de porc, les doses pourront être adaptées suivant la nature du fumier disponible et la fertilité des étangs.

Les traitements proposés pour :

Fumier de porc bien fait (humide) - origine variable - 25.000 Fmg/1.000 kg

- dose de fond : 10 -20 kg/are ;
- dose d'entretien : par épandage à raison de 2 -3 kg par are et par semaine, après dilution et aération dans un récipient ;
- la fertilisation organique devra aussi comprendre l'utilisation de compostières bien entretenues (composition de la compostière : drêche, paille, cendre, déchets végétaux, déchets de cuisine, fumier...).

ii) Estimation du coût de la fumure organique

- dose de fond : 15 kg/are x 6 ares x 25 Fmg/kg =2.250 Fmg
- dose d'entretien : 2,5 kg/are x 6 ares x 52 semaines x 25 Fmg/kg =19.500 Fmg
- TOTAL.....21.750 Fmg**

D. Alimentation artificielle

i) Méthode de l'alimentation artificielle

Une alimentation artificielle complémentaire sera d'autant plus nécessaire que les conditions d'élevage seront plus intensives. Nous proposons une fertilisation de l'étang afin de développer la production naturelle de façon optimale et un apport en aliment artificiel journalier à raison de 1% du poids vif des géniteurs. Pour nos calculs, nous supposons que :

- le poids moyen des géniteurs mâle est de 2 kg ;
- le poids moyen des géniteurs femelles est de 2,5 kg ;
- la croissance moyenne des géniteurs est de 0,75 kg/an.

Les traitements sont proposés pour :

aliment croissance composé de : son de blé 60%
tourteaux de coton 20%
tourteaux d'arachide 20%

au prix de 310 Fmg/kg à la provenderie de Tombontsoa, Antsirabe. Cet aliment contient 21% de protéines digestibles (% matière sèche) et 3,1 kcal/g (énergie digestible).

Tableau 3.7. Dose de référence pour la fertilisation minérale des étangs d'alevinage

Nature du sol	Dose maximum
Terrain sableux	0,4 - 0,8 kg N/are 0,1 - 0,2 kg P ₂ O ₅ /are
Terrain argileux	0,2 - 0,4 kg N/are 0,05 - 0,1 kg P ₂ O ₅ /are

- dose d'entretien : un quart des doses de fond proposées par semaine à répartir en deux épandages.

ii) Estimation du coût de la fumure minérale

L'estimation du coût de la fumure minérale sera établie avec une dose de fond de référence de 0,4 kg N/are et 0,1 kg P₂O₅/are. Nous utiliserons l'engrais N.P.K. 11/22/16 et l'urée à 46% d'azote pour nos calculs, du fait de leur disponibilité relativement bonne sur le marché.

- dose de fond, il faut approximativement :

0,5 kg/are de N.P.K. 11/22/16 , c'est-à-dire 0,11 kg P₂O₅/are

0,05 kg N/are

0,75 kg/are d'urée, c'est-à-dire

0,35 kg N/are

pour obtenir la dose de fond de référence, dont l'estimation du coût est de :

(0,5 kg NPK/are x 20 ares x 600 Fmg/kg)+

(0,75 kg urée/are x 20 ares x 480 Fmg/kg) =13.200 Fmg

- dose d'entretien: la durée de l'élevage est évaluée à 6 semaines

6/4 x (0,5 kg NPK/are x 20 ares x 600 Fmg/kg) +

6/4 x (0,75 kg urée/are x 20 ares x 480 Fmg/kg) =19.800 Fmg

TOTAL33.000 Fmg

C. Fumure organique

i) Méthode de la fumure organique

L'association de la fumure minérale à la fumure organique qui reste l'élément fertilisateur de base, devrait favoriser sa décomposition et permettre un développement rapide des premiers organismes planctoniques, source alimentaire importante du stade de jeune alevin de la carpe.

Les traitements proposés pour :

Fumier de porc bien fait (humide) - origine variable - 25.000 Fmg/1.000 kg

- dose de fond : 10 à 20 kg de fumier par are fractionné en deux épandages répartis sur une période d'une semaine ;

- dose d'entretien : un quart des doses de fond proposées par semaine à fractionner en deux épandages.

3.2.6.3. Estimation des coûts de fonctionnement des étangs de ponte

L'utilisation des coûts de fonctionnement des étangs de ponte étant de courte durée et ne nécessitant que de petits travaux de nettoyage et entretien, il n'en sera pas tenu compte dans nos calculs.

3.2.6.4. Récapitulatif des coûts de fonctionnement

Le tableau 3.8. récapitule les coûts de fonctionnement de la station de production d'alevins. Le coût de fonctionnement des étangs de géniteurs est évalué, suivant les normes que nous avons retenues, à 24.500 Fmg/are. De même, le coût de fonctionnement par are d'étang d'alevinage est évalué à 13.478 Fmg. Le total des coûts de fonctionnement des étangs et des étangs de géniteurs s'élève à 417.410 Fmg et 75,3% de ces coûts sont représentés par de l'aliment artificiel.

Tableau 3.8. Récapitulatif des coûts de fonctionnement de la station rurale

Désignation	Quantité (kg)	P. U. (Fmg)	Montant (Fmg)	%
Etangs des géniteurs				
Amendements				
dolomie	90	100	9.000	2,1
Engrais organique				
fumier de porc	870	25	21.750	5,2
Aliment artificiel	378	310	117.110	28,1
Etang d'alevinage				
Amendements				
dolomie	200	100	20.000	4,8
Engrais minéraux				
N.P.K. 11/22/16	25	600	15.000	3,6
Urée (46%)	37,5	480	18.000	4,3
Engrais organique				
fumier de porc	750	25	18.750	4,5
Aliment artificiel	460	430	197.800	47,4
TOTAL			417.410	100,0

3.2.7. Personnel

i) Méthode

En général, les phases de développement de la station privée de production d'alevins seront pleinement assurées par le responsable de l'exploitation, soit seul, soit aidé d'un ou plusieurs membres de sa famille. Certaines phases de développement se feront avec un recours à de la main-d'oeuvre temporaire et non qualifiée.

4. ETUDE ORGANISATIONNELLE

Les objectifs d'une étude organisationnelle sont entre autre, de définir la meilleure forme d'organisation qui optimisera les probabilités de succès du projet et d'assurer que le personnel adéquat est disponible et qualifié.

Les stations privées de production d'alevins sont des structures de production que nous qualifierons d'élémentaires. Tout aussi élémentaires qu'elles soient, leur succès dépendra d'un certain savoir-faire qui, faute de pouvoir être acquis sous forme de personnel qualifié, devra être fourni sous forme de formation-vulgarisation-suivi par le projet.

4.1. Forme d'exploitation

La forme d'exploitation que l'on retrouve le plus communément en milieu rural est la propriété individuelle. Cette forme de propriété individuelle traditionnelle qui se trouve vérifiée dans le contexte administratif, a cependant un sens plus étendu dans le contexte du milieu rural. Elle s'apparente davantage à une exploitation familiale dotée d'un responsable d'exploitation. Ce responsable d'exploitation est en général, celui qu'il est convenu d'appeler le directeur-propriétaire, même si le site d'exploitation fait partie du patrimoine familial. Cette forme d'exploitation fait reposer tous les risques financiers sur le seul responsable même si celui-ci est en partie cautionné par certains membres de sa famille. Remarquons que les formes d'exploitation en tant que Société Anonyme au SARL ne sont en usage en milieu rural pour ce type de petite exploitation.

Un des inconvénients majeurs de la forme de propriété individuelle réside dans le risque de durée de vie. En effet, si le propriétaire-directeur démissionne pour n'importe quelle raison que ce soit, les probabilités de survie de l'exploitation sont quasi nulles. Ce risque est cependant minimisé en milieu rural par l'effet famille qui peut proposer parmi ses membres un nouveau directeur-propriétaire.

4.2. Structure de l'exploitation

La structure de l'exploitation sera directement liée aux capacités du propriétaire-responsable d'exploitation. A la figure 4.1., nous schématisons très succinctement les principaux volets d'activités de la station privée de production d'alevins.

Pour des exploitations aussi petites et peu complexes, le recrutement de personnel qualifié n'est pas envisageable. On se rend compte que de l'aptitude du chef d'exploitation à assurer le bon fonctionnement des volets infrastructure-production-gestion dépendra le succès de l'exploitation.

Un des rôles du projet appuyant l'installation des producteurs privés sera d'assurer de manière efficace la formation, le soutien et le suivi des responsables d'exploitation pour qu'ils puissent acquérir une autonomie de savoir-faire concernant chacun de ces trois volets.

5. ETUDE FINANCIERE

Une station privée de production d'alevins ne sera considérée comme viable que si elle est supposée fournir un profit satisfaisant en fonction de l'investissement réalisé et si elle génère suffisamment de revenus pour permettre de régler ses obligations sans devoir interrompre le cours normal de ses opérations. Il existe de nombreux indicateurs financiers qui servent à évaluer la faisabilité d'un investissement. Rappelons que les indicateurs financiers sont des outils servant à conforter une prise de décision mais qu'ils ne peuvent se substituer aux interprétations de facteurs ne pouvant être quantifiés. Il est donc essentiel, avant de procéder à l'analyse financière proprement dite, de déterminer aussi précisément et objectivement que possible, les hypothèses de travail retenues dans l'étude financière.

5.1. Coût total d'une station privée de production d'alevins

Les coûts d'investissement d'une station privée d'une superficie de 26,6 ares, ayant une production de 100.000 alevins cessibles ont été déterminés au chapitre 3 et sont récapitulés dans le tableau 5.1.

Tableau 5.1. Récapitulatif des coûts d'investissement

POSTE	Fmg	%
Immobilisation		
Infrastructure	632.000	24
Petit matériel	470.000	17
Géniteurs	450.000	17
Sous-total (immobilisation)	1.552.000	58
Fonds de roulement ¹		
Consommation matière	417.410	16
Salaire	708.000	26
Sous-total (fonds de roulement)	1.125.410	42
COÛT TOTAL	2.677.410	100

Le coût total des investissements s'élève à 2.677.410 Fmg, et se répartit, à raison de 58% pour le poste immobilisation et 42% pour le poste fonds de roulement.

5.2. Programme de financement

Nous pouvons envisager deux types de financement :

- tous les coûts d'investissement sont pris en charge par le responsable de l'exploitation ;
- le financement se fait à raison de 30% sur fonds propres du responsable de l'exploitation et 70% sous forme d'emprunt au taux d'intérêt annuel de 12% remboursable en 4 ans.

Pour nos calculs, nous retiendrons le second cas.

¹ Le fonds de roulement représente le coût total de fonctionnement sur un exercice.

5.3.1. Dépréciation

Nous allons établir un tableau de prévisions de dépréciation sur les coûts des immobilisations. La dépréciation est une technique qui, sous forme d'amortissement, permet de répartir des coûts de certains investissements sur leur durée de vie. Nous utiliserons la méthode linéaire pour nos calculs de dépréciation. Le tableau 5.3. reprend les prévisions annuelles de dépréciation.

Tableau 5.3. Prévisions annuelles de dépréciation

Type	Coût (Fmg)	Durée de vie (année)	Dépréciation annuelle (Fmg)
Petit matériel			
Senne	300.000	8	37.500
Hapa	130.000	8	16.250
Epuisettes	40.000	8	5.000
Sous total	470.000		58.750
Infrastructure			
Etangs ¹	632.000	15	42.133
TOTAL	1.102.000		100.883

La dépréciation annuelle s'élève à 100.883 Fmg.

5.3.2. Projection du compte d'exploitation

Le compte prévisionnel d'exploitation ainsi obtenu pourra être utilisé pour déterminer le montant des taxes à payer, justifier la capacité de remboursement de l'emprunt, analyser le potentiel d'expansion, etc.

Pour établir la projection du compte d'exploitation, nous allons travailler avec des hypothèses que nous rappelons ici :

- la production de croisière est obtenue dès la première année ;
- la capacité de production en première année est de 100.000 alevins vendus à 30 Fmg/ unité ;
- la production de poissons marchands de contre-saison dans les étangs d'alevinage bien fertilisés est estimée à 10,5 kg/are, c'est-à-dire une production totale de 210 kg pour 20 ares, vendu à 2.500 Fmg/kg ;
- les produits sont vendus directement sur le lieu de production ;
- la station sera gérée par le responsable-propriétaire de la station qui sera rémunéré par un salaire d'un montant annuel de 708.000 Fmg ;

¹ Rappel : en pratique, l'équivalent de l'amortissement des étangs en terre sera utilisé pour leur maintenance. Dans ces conditions, la valeur résiduelle réelle des étangs devrait être au moins égale à celle de leur coût de construction en année 1. .

remboursements. Elle permet aussi d'indiquer si la station pourra honorer ses obligations en temps voulu.

Tableau 5.5. Situation prévisionnelle de trésorerie
(100.000 alevins de carpe commune à 30 Fmg/unité)

Année	0	1	2	3	4	5
Entrées						
Emprunt	1.874.187					
Fonds propres	803.223					
Ventes		3.525.000	3.525.000	3.525.000	3.525.000	3.525.000
Total des entrées	2.677.410	3.525.000	3.525.000	3.525.000	3.525.000	3.525.000
Sorties						
Investissements	1.552.000					
Fonctionnement		1.125.410	1.125.410	1.125.410	1.125.410	1.125.410
Services de la dette						
Intérêts		224.902	177.846	125.144	66.116	0
Capital		392.134	439.190	491.893	550.920	0
Divers		250.000	250.000	250.000	250.000	250.000
Impôts et taxes		136.785	140.315	144.267	148.694	153.653
Total des sorties	1.552.000	2.256.821	2.256.821	2.256.822	2.256.821	1.639.785
Entrées nettes	1.125.410	1.385.769	1.392.239	1.388.286	1.383.860	1.995.937
Balance des liquidités						
B. début d'exercice		1.125.410	2.521.179	3.913.418	5.301.704	6.685.564
B. fin d'exercice	1.125.410	2.521.179	3.913.418	5.301.704	6.685.564	8.681.501

On remarquera que la première année correspond, et à la phase d'investissement, et au premier cycle de production. On notera également que l'exploitant dispose toujours de liquidité pour étendre ses investissements.

5.3.4. Bilan prévisionnel

La projection du bilan énumère les avoirs et engagements de l'unité de production, associés au relevé des valeurs nettes. La projection montre la position financière de l'unité de production à un moment précis. Le terme bilan implique que le total des avoirs doit être égal au total des engagements, plus les fonds propres du propriétaire.

5.4.1.2. Rentabilité des investissements

La rentabilité des investissements est le rapport entre le bénéfice net moyen annuel avant taxation et l'investissement total.

$$\text{Moyenne annuelle du bénéfice net avant taxation} = \frac{9.649.527}{5} = 1.929.905 \text{ Fmg}$$

$$\text{Rentabilité des investissements} = \frac{\text{Bénéfice net moyen annuel}}{\text{Investissement}} = \frac{1.929.905 \text{ Fmg}}{2.677.410 \text{ Fmg}} = 72\%$$

Les limites d'interprétation des indicateurs de base sont principalement :

i) pour le délai de récupération :

- qu'il ne tient pas compte des profits réalisés après la période de recouvrement ;
- qu'il ne tient pas compte de la distribution dans le temps des dépenses et recettes.

Dès lors, cette méthode ne permet pas de mesurer la rentabilité d'un investissement ni de le classer correctement parmi d'autres possibilités d'investissement. Néanmoins, la méthode du délai de récupération peut être utilisée comme un indicateur de la faisabilité d'un investissement à risque relativement élevé. Au plus, le délai de récupération est court, au meilleur il est considéré.

ii) pour la rentabilité des investissements :

- qu'il ne tient pas compte de la distribution dans le temps des dépenses et recettes.

En effet, en général, des sommes importantes sont dépensées au démarrage de l'investissement. Cependant, un investisseur souhaite recevoir des recettes après des délais bien échelonnés. Dès lors, cette méthode permet de donner une indication des recettes pour un investissement qui ne peut être comparé qu'à d'autres possibilités d'investissement ayant les mêmes profils de distribution des dépenses et des recettes.

5.4.2. Indicateur de second niveau

5.4.2.1. Indice de profitabilité :

L'indice de profitabilité est le rapport entre la somme de la valeur actualisée des bénéfices ou revenus à la somme de la valeur actualisée des investissements. Il peut être calculé :

- soit directement à partir du chiffre d'affaires, indice brut :

$$\text{Indice brut} = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+i)^j}}{\sum_{j=1}^n \frac{K_j + C_j}{(1+i)^j} + K_0}$$

R_j = chiffre d'affaires en année j
 C_j = coût en année j
 K_j = coût des immobilisations en année j
 i = taux d'actualisation
 j = année

La valeur actuelle nette peut également être calculée en actualisant séparément le flux des revenus et des coûts annuels et en soustrayant la somme du dernier de la somme du premier :

$$\text{Valeur actuelle nette} = \sum_{j=0}^n \frac{R_j}{(1+i)^j} - \sum_{j=0}^n \frac{C_j}{(1+i)^j} \quad \left| \begin{array}{l} R_j = \text{chiffre d'affaires en année } j \\ C_j = \text{coût en année } j \\ j = \text{année} \end{array} \right.$$

Le critère de décision consiste à accepter des projets avec une valeur actuelle nette positive, c'est-à-dire plus grande que 0.

$$\text{Valeur actuelle nette (12\%)} = 13.046.266 - 8.154.152 = 4.892.114 \text{ Fmg}$$

En utilisant les méthodes, soit des indices de rentabilité, soit de la valeur actuelle nette, il reste toujours la difficulté de choisir le taux d'actualisation adéquat. Un moyen de contourner cette difficulté est de recourir à la méthode de calcul de taux de rentabilité interne.

5.4.3. Taux de rentabilité interne

Le calcul du taux de rentabilité interne consiste à trouver la valeur du taux d'actualisation qui amène la valeur de la partie gauche de la formule de la valeur actuelle nette à 0 :

$$\sum_{j=0}^n \frac{B_j}{(1+i)^j} = 0 \quad \left| \begin{array}{l} B_j = \text{bénéfice net en année } j \\ j = \text{année} \\ i = \text{taux d'actualisation} \end{array} \right.$$

Tableau 5.9. Calcul du taux de rentabilité interne

Année	Bénéfices nets	Dépréciation	Intérêts	Investissement	Valeur résiduelle	Total
0				-2.677.410		-2.677.410
1	1.687.020	100.833	224.902			2.012.755
2	1.730.546	100.833	177.846			2.009.227
3	1.779.296	100.833	125.144			2.005.276
4	1.833.897	100.833	66.116			2.000.850
5	1.895.054	100.833	0		597.250	2.593.142

Le taux de rentabilité calculé à partir des chiffres contenus dans la dernière colonne et qui correspondent aux bénéfices nets avant amortissement, avant intérêts, après taxation et dont l'année 5 comprend la valeur résiduelle après 5 ans est de 71%.

alevin vendu hors amortissements, hors taxes et hors poissons marchands, se monte à 7,1 Fmg/unité en première année.

5.4.4.2. Indicateurs de base

$$\text{Délai de récupération} = 3 + \frac{2.677.410 - 1.954.332}{3.002.011 - 1.954.332} = 3 + \frac{732.078}{1.047.679} = 3,7 \text{ années}$$

$$\text{Rentabilité des investissements} = \frac{1.029.905 \text{ Fmg}}{2.677.410 \text{ Fmg}} = 38\%$$

5.4.4.3. Indicateurs de second niveau :

$$\text{Indice de profitabilité brut} = \frac{9.801.766}{7.910.814} = 1,2$$

$$\text{Indice de profitabilité net} = \frac{1.890.951}{1.552.000} = 1,2$$

$$\text{Valeur actuelle nette (12\%)} = 9.801.766 - 7.910.814 = 1.890.952 \text{ Fmg}$$

Taux de rentabilité interne :

Tableau 5.11. Calcul du taux de rentabilité interne

Année	Bénéfices nets	Amortissement	Intérêts	Investissement	Valeur résiduelle	Total
0				-2.677.410		-2.677.410
1	854.520	100.833	224.902			1.053.968
2	898.046	100.833	177.846			1.176.727
3	946.796	100.833	125.144			1.172.776
4	1.001.397	100.833	66.116			1.168.350
5	1.062.554	100.833	0		597.250	1.760.642

Le taux de rentabilité calculé à partir des chiffres contenus dans la dernière colonne et qui correspondent aux bénéfices nets avant amortissement, avant intérêts, après taxation et dont l'année 5 comprend la valeur résiduelle après 5 ans est de 36%.

5.4.5. Récapitulatif des résultats de l'analyse financière

Un aperçu global des résultats de l'analyse financière tel que repris dans le tableau 5.12 va nous permettre de tirer quelques enseignements.

6. CONCLUSION

De l'étude de marché, il apparaît clairement que le marché potentiel de demande est très important et peut être grossièrement évalué à 90.000.000 d'alevins pour les deux CIRPA d'Antsirabe et de Fianarantsoa. Les commandes d'alevins recensées par la CIRPA/projet ne représentent qu'environ 2% de ce potentiel, même si on y ajoute les autres sources d'approvisionnement en alevins qui échappent au contrôle de la CIRPA/projet et qui sont estimées à 2, voire 3% de ce même potentiel ; il existe toujours un énorme fossé entre le potentiel pouvant être exploité, et ce qui l'est réellement. Différentes causes peuvent expliquer ce phénomène, dont principalement, le manque d'alevins de qualité sur les lieux d'utilisation et l'approche souvent marginale de la rizipisciculture par les intéressés. Les réponses apportées par la CIRPA/projet, à cet état de fait, consistent à développer un réseau de producteurs privés devant pouvoir permettre une réelle diffusion d'un plus grand nombre d'alevins de qualité mais aussi un système de vulgarisation efficace concernant les techniques rizipiscicoles en tant que véritable spéculation plutôt que comme une activité tertiaire. Il est intéressant de remarquer que les producteurs privés d'alevins assurent de par eux-mêmes des services de vulgarisation et cela, pour des raisons évidentes de marketing. L'introduction d'une nouvelle souche de carpe de haute qualité permettrait aux producteurs privés de proposer sur le marché un produit encore plus distinct de ce que l'on trouve actuellement et qui pourrait servir de label de qualité.

L'étude technique reprend globalement les options de production retenue dans l'étude de faisabilité fictive, et si les coûts de fonctionnement sont en hausse en raison de l'inflation, les coûts des infrastructures en milieu rural ont pu être évalués à 20.000 Fmg/are. Ce coût est à comparer aux 392.800 Fmg/are pratiqué par le secteur commercial et retenu dans l'étude de faisabilité fictive. Le dimensionnement de la station a été fait de façon à ce que l'objectif de production soit de 100.000 alevins cessibles et porte sur 26,6 ares de surface utile en étangs dont : 4 étangs d'alevinage de 5 ares, 2 étangs de géniteurs de 3 ares et 2 étangs de ponte de 0,3 are. L'étude technique a également permis d'évaluer les coûts des infrastructures et du petit matériel à 1.552.000 Fmg et le fonds de roulement annuel à 1.125.000 Fmg.

L'étude organisationnelle, bien que très peu développée, reflète la forme d'exploitation en usage dans le milieu rural des Hautes-Terres malgaches et qui correspond à une exploitation de type familiale avec un responsable d'exploitation bien défini appartenant à la cellule familiale. Le recrutement de personnel qualifié au niveau de l'exploitation n'est pas envisageable, primo, du fait de la petite taille des exploitations et secundo, par manque de personnel qualifié disponible. Le responsable d'exploitation devra donc être formé et suivi par un service de vulgarisation efficace jusqu'à ce qu'il devienne autonome.

L'étude financière nous permet de qualifier la spéculation de production d'alevins comme très rentable avec un taux de rentabilité interne de 71% dans des conditions de fonctionnement retenues. La rentabilité financière élevée de la spéculation de producteurs privés doit pourtant être nuancée car une chute de production de 30% en alevins ramène le taux de rentabilité interne à 36%. On peut donc caractériser la spéculation de production d'alevins comme très profitable mais assez sensible au risque de chute de production. La maîtrise de l'alevinage peut devenir très efficace par un bon suivi des techniques et un peu d'expérience, mais ne pourra jamais être

BIBLIOGRAPHIE

- Insull, D. and Nash C. E., 1990. Aquaculture project formulation. FAO Fisheries Technical Paper. N° 316. Rome, FAO : 129 p.
- Kotler, Philip, 1980. Marketing analysis, planning and control 4th ed., Prentice-Hall, Inc. New Jersey USA, : 708 p.
- Lardinois P. et Janssen J., 1990. Etude de faisabilité d'une station privée de production d'alevins de carpe commune à Madagascar. 1ère partie : Etude fictive. Projet PNUD/FAO-MAG/88/005, FAO, Antsirabe, Madagascar : Document technique N° 1 : 36 p.
- Rahantalisoa H., 1990. Production d'alevins de carpe commune "*Cyprinus carpio L.*" var. royale à la station piscicole d'Ambatofotsy/Ambatolampy. Projet PNUD/FAO-MAG/84/002, FAO, Tuléar, Madagascar. Mémoire de fin d'études UFSH. : 58 p.
- Rajemison M., 1990. Comparaison de deux techniques de rizipisciculture à la riziculture classique dans les petits périmètres irrigués des Hautes-Terres malgaches. Université Libre de Bruxelles, Belgique. Mémoire de fin d'études ULB. : 99 p.
- Randriamiarana R. H., 1988. Prospection pour la vulgarisation de la rizipisciculture dans le Faritany de Fianarantsoa. Projet PNUD/FAO-MAG/84/014, FAO, Tuléar, Madagascar. Mémoire de fin d'études UFSH. : 41 p.
- Reyes C. G. and Natividad W. D., 1984. Freshwater aquaculture extension training manual. Vol. IV. Economics, Philippines (BFAR). BFAR - USAID : 131 p.
- Shang Y. C., 1981. Aquaculture economics : Basic concepts and methods of analysis. Croom Helm Ltd. London, England : 153 p.

