



3. PRODUCTION DE TILAPIA DU NIL (*Oreochromis niloticus*) EN ÉTANG DANS LA RÉGION ATSINANANA

Publié par
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Siège de la société
Bonn et Eschborn, Allemagne

Projet Aquaculture Durable à Madagascar
Lot IIK 68 Bis Lotissement Bonnet Soavimasoandro-Antananarivo 101
Madagascar

padm@giz.de
www.giz.de/www.giz.de/madagascar-mg

Mise à jour
Janvier, 2023

Texte
Tilapia de l'Est :
Chadno Karim RAFALIMISY
Félicité AHITANTSOA
Mahaeny Théodore MONJA

Imani development :
Michael Fuller

Norges Vel :
Anne Mugaas
Jorunn Tønnesen

Synthèse et Relecture : Allan L. Razakamahefa

Crédits photographiques
Photos Tilapia de l'Est : pages 10, 16, 27, 28, 29, 30, 31, 34
Dessins Tilapia de l'Est : Pages 17,18, 20, 21, 22
Dessin GIZ/PADM : Couverture

Conception
Myh Design - Ny Haja Rakotozandriny

Mandaté par le Ministère de la Coopération Economique et du Développement Allemand
(Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, BMZ)
Sous tutelle du Ministère de la Pêche et l'Economie Bleue.

MOTS DU MINISTRE



Chers amis Pisciculteurs,

Le Président de la République Malagasy, Son Excellence Monsieur Andry RAJOELINA à travers les Velirano 6, 9 et 10, s'est fixé comme objectif la création d'emplois décents pour tous, l'atteinte de l'autosuffisance alimentaire et la gestion durable de nos ressources naturelles. Ces aspirations sont plus que pertinentes car nous avons 28 millions de Malagasy à nourrir, un taux national de consommation de produits halieutiques à tripler et 18 millions de jeunes en quête d'emplois à satisfaire.

Dans le but d'atteindre ces objectifs, le Ministère de la Pêche et de l'Économie Bleue a multiplié les efforts alloués au développement de l'aquaculture et des chaînes de valeur qui lui sont liées. Entre autres, nous avons signé des Conventions de Partenariat avec des producteurs d'aliments et le Programme Fihariana « FIA BY FIHARIANA » pour vous accompagner à l'amélioration de la production et à la facilitation de l'accès au financement.

La pisciculture de Tilapia aura une place importante dans la production halieutique mondiale en passant de 4,3 millions à une estimation de 7,3 millions de tonnes/an de 2010 en 2030 (source FAO).

A Madagascar, en 2010, la production de Tilapia est d'environ de 800 Tonnes et une nette augmentation est constatée en 2020 avec une production de 2372 Tonnes.

La réussite de l'Union des Coopératives Tilapia de l'Est (TDE) sur le développement de la pisciculture de Tilapia en étang dans la Région Atsinanana est une preuve palpable qu'on peut se lancer à cette filière car en espace de dix ans, de l'année 2012 démarrage de ce projet jusqu'en 2022, la production passe de 0 à 1000 tonnes pour les poissons marchands et 4 000 000 d'alevins sont produits par l'écloserie sise à Brickaville. 500 pisciculteurs constituent les 6 coopératives de l'Union.

En effet, la Région Atsinanana possède d'énormes potentialités pour le développement de la pisciculture de tilapia notamment la présence de nombreux plans d'eau (lacs, fleuves et rivières) et le fameux Canal des Pangalanes d'une longueur de 665 Km allant de Toamasina à Mananjary ainsi que des terrains aménageables pour la construction des bassins en étang et plus de 250 ha favorables à la pisciculture en cage.

De plus, nous avons élaboré des outils pour vous aider à élaborer vos projets afin de mettre en place une pisciculture aux normes, pour que vos projets atteignent les objectifs dont vous vous êtes fixés, notamment ce document : « Production de Tilapia « Oreochromis niloticus » en étang dans la Région Atsinanana ».

Les efforts déployés pour développer la filière se sont multipliés ces dernières années, promus par le secteur privé et l'Etat malagasy. L'espèce en question présente de sérieux atouts, de par sa résilience, sa croissance et ses différentes phases de production qui sont faciles à maîtriser.

De ce fait, j'espère que ce document trouve son utilité pour vous orienter dans vos activités et vos perspectives.


**MINISTRE DE LA PÊCHE
ET DE L'ÉCONOMIE BLEUE**
MAHATANTE TSIMANJORATY
Paubert

Table des matières

Liste des figures	4	
Liste des tableaux	4	
Liste des abréviations	5	
Synthèse	6	
3.1	Introduction au modèle de TDE	9
	Points d'éclaircissement/préambule	14
3.2	Aspects généraux	15
3.2.1	Comment choisir un site de production ?	17
3.2.1.1	Disponibilité en eau	17
3.2.1.2	Sol	18
3.2.1.3	Emplacement	19
3.2.2	Construction des étangs	19
	Défrichage du terrain	19
	Installation	19
	Fondation (base)	20
	Structure de la digue	21
	Achèvement de la canalisation et de la digue	21
3.2.3	Gestion des étangs/gestion de la qualité de l'eau	23
	Test de l'eau	23
	Chaulage	23
	Fertilisation	23
3.2.4	Alimentation	24
	Stade de développement et nutrition	25
	Stades d'alimentation	25
3.2.5	Production d'alevins	26
3.2.5.1	Modèle de production	26
3.2.5.2	Gestion des géniteurs	26
3.2.5.3	Alimentation en énergie de l'écloserie	27
3.2.6	Croissance et production	27
3.2.6.1	Empoisonnement	27
	Transport	27
	Réception et empoisonnement	28
3.2.6.2	Surveillance	28
	Gestion des étangs et vols	28
	Collecte des données	28
	Qualité de l'eau	29
	Échantillonnage	30

3.2.7	Récolte, transport et vente	31
	<i>Récolte et transport</i>	31
	<i>Vente</i>	31
	<i>Valeur nutritionnelle</i>	31
3.2.8	Analyse économique/rentabilité	32
	<i>Investissement nécessaire</i>	32
	<i>Analyse</i>	32
	<i>Hypothèses</i>	33
3.2.9	Approche méthodologique de la formation	34
3.2.10	Intégration de la dimension genre – femmes et hommes	36
3.2.11	Adaptation au climat	36

Tilapia De l'Est (TDE)	42
-------------------------------	-----------

Listes des figures

Figure 1 : Schéma de deux étangs avec une arrivée et une sortie de l'eau par gravité	17
Figure 2 : Analyse du sol pour l'implantation d'un étang.	18
Figure 3 : Construction de la digue	20
Figure 4 : Coupe transversale d'un étang montrant les mesures de la digue	21
Figure 5 : Coupe transversale d'une digue terminée avec le tuyau de vidange installé	22
Figure 6 : Tamis du tuyau d'entrée et conception du tuyau de trop plein	22

Liste des tableaux

Tableau 1: Proportion d'engrais utilisé dans un étang de pisciculture	24
Tableau 2 : Composition de l'aliment complet manufacturé et utilisé par TDE	25
Tableau 3 : Régime alimentaire en fonction de l'âge recommandé par TDE	25
Tableau 4 : Valeur nutritionnelle du tilapia cuit par rapport au poulet (Source : USDA)	31
Tableau 5 : Prix au dépôt des aliments utilisés par TDE	32
Tableau 6 : Guide des quantités d'aliments commerciaux et des coûts par lot de production	32
Tableau 7 : Compte d'exploitation (hors amortissement) d'une production de tilapia en étang sur la Côte Est sur un cycle de 6 mois	32
Tableau 8 : Prix indicatif entre un pisciculteur non membre et un pisciculteur membre de TDE	33
Tableau 9 : Résumé des adaptations climatiques pour l'aquaculture et description des actions entreprises par TDE	37
Tableau 10 : Inventaire des risques liés au changement climatique pour TDE	40

Liste des abréviations

EAA : Ecosystem Approach to Aquaculture

GEP : Plan d'amélioration génétique

IC : indice de conversion

LFL : Livestock Feed Ltd

MICA : Ministère de l'industrie et de l'Artisanat à Madagascar

Norad : l'Agence norvégienne de coopération au développement

Norges Vel : The Royal Norwegian Society for Development

TDE : Tilapia de l'Est

Synthèse

Production de tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) en étang dans la région Atsinanana (Norges Vel-Tilapia de l'Est)

Modèle coopératif durable pour la promotion de l'aquaculture semi-intensive

Le tilapia de l'Est ou TDE pratique une aquaculture monospécifique semi-intensive en étang pour l'élevage des tilapias destinés au marché local. Dans ce contexte, l'utilisation d'aliments complets manufacturés et de qualité comme compléments de l'alimentation naturelle est recommandée aux pisciculteurs en vue de l'amélioration de la rentabilité et de la productivité de l'étang. Le modèle coopératif et durable sur lequel TDE se développe comprend l'organisation globale de sa chaîne de valeurs : la production d'alevins et d'aliments de qualité, le renforcement de capacités techniques, le développement des cultures entrepreneuriales, l'approche genre et inclusive, la structuration des coopératives, le conditionnement et la commercialisation et enfin la promotion de ce modèle.

Choix du site de production

Les conditions suivantes sont nécessaires pour bien réussir l'aquaculture : un système adéquat en approvisionnement d'eau de qualité, un sol étanche ou compactable, un bon emplacement (exposé au soleil, à l'abri des inondations, propice à l'extension, facile d'accès et disposé à la vidange).

Construction des étangs

Les étapes à suivre pour la construction d'un étang sont les suivantes : le défrichage du terrain, la délimitation du futur étang à l'aide de piquets et de cordes et la fondation sur un terrain plat avec une source abondante d'eau et à un niveau suffisamment élevé pour les vidanges. Les dimensions de la digue de l'étang varient en fonction de l'utilisation de l'étang. Il est nécessaire de mettre en place le dispositif d'évacuation d'eau de l'étang pour la récolte et un système de canalisation par un tuyau de vidange, d'entrée et trop plein pour assurer le contrôle de l'eau.

Gestion des étangs/gestion de la qualité de l'eau

Avant le remplissage de l'étang pour l'empoissonnement, il faut effectuer un test de vérification de l'étanchéité des digues et un chaulage du fond de l'étang pour la désinfection et l'amélioration du pH de l'eau. Le chaulage est effectué après chaque cycle d'élevage. La fertilisation de l'eau de l'étang est réalisée pour favoriser le développement des phytoplanctons et des zooplanctons qui sont des sources d'aliments naturels pour les poissons.

Alimentation

Les aliments utilisés par les pisciculteurs de TDE sont complets et manufacturés. La texture de l'aliment (en poudre au démarrage et en granulés flottants extrudés en croissance et en finition)

et le régime des tilapias varient suivant l'âge du cheptel. Un aliment équilibré en nutriments avec un meilleur rapport qualité/prix permet de garantir une croissance optimale. L'alimentation des tilapias préconisée par TDE répond aussi aux conditions socio-économiques des pisciculteurs.

Outre la bonne qualité des nutriments fournis par l'alimentation, la densité de peuplement, le respect de la sex-ratio des géniteurs et la qualité de l'eau garantissent une production plus élevée.

Production d'alevins

Une alimentation en énergie constante est essentielle dans le système de production piscicole car les incubateurs nécessitent de l'eau courante pour fournir aux oeufs de l'oxygène afin de les maintenir en vie jusqu'à ce qu'ils éclosent et soient capables de nager seuls.

TDE vend des alevins monosexes produits dans son écloserie à Brickaville. En fait, pour obtenir des poissons de taille commercialisable, le pourcentage de mâles phénotypiques doit être élevé afin d'éviter leur reproduction dans les étangs.

Transport et empoissonnement

Les petits alevins mis dans un sac sont transportés de la voiture à l'étang en volume, à l'abri du soleil, avec un bon niveau d'oxygène pour réduire la mortalité. A la réception, les alevins, toujours dans les sacs, sont déposés dans l'eau de l'étang

pendant environ 15 minutes pour réduire le risque de choc thermique.

Appui contre les vols de poissons

La proximité de l'étang de tilapias par rapport à l'habitation des pisciculteurs ou le recours au service de gardiens à plein temps constituent les seuls moyens d'anticiper l'éventualité du vol de poisson. TDE appuie les pisciculteurs victimes de vol dans le dépôt de plainte et l'engagement des poursuites judiciaires. En effet, l'application de la loi dissuade les voleurs et réduit ainsi les vols à un niveau très faible.

Appui à la gestion

Pour gérer les paramètres d'élevage, chaque pisciculteur dispose d'un carnet d'élevage pour enregistrer les informations recueillies au cours du cycle de production : la surveillance méticuleuse de la température de l'eau et de l'oxygène dissous (supérieur à 3 mg /L), la mesure de la turbidité de l'eau (profondeur de visibilité comprise entre 25 et 30 cm) et l'échantillonnage (toutes les 2 semaines pour estimer le poids corporel moyen et la biomasse des poissons) pour redéfinir la quantité d'aliments à distribuer pendant les 2 semaines suivantes.

Récolte, transport et vente

Lorsque les poissons atteignent un poids moyen de 250g, les poissons sont récoltés puis triés en deux catégories (petits < à 150 g et gros > à 150 g) qui seront à des prix différents. Une partie de la récolte est vendue aux revendeurs locaux de Tamatave

mais la majorité est expédiée, sous glace, à Antananarivo.

Analyse économique/rentabilité

Le prix du kilo d'aliments pour poisson varie en fonction du type d'aliment. Les pisciculteurs qui travaillent avec TDE bénéficient de nombreux avantages : 15 à 20% d'économie grâce aux les aliments importés et aux fournitures à prix de gros, un prix réduit des alevins, un meilleur accès au marché, une garantie de vente des poissons disponibles, et une fourniture à crédit de tous les intrants.

En résumé, à cause du bénéfice d'un faible coût d'intrants et d'une meilleure marge bénéficiaire, les pisciculteurs membres de TDE évoluent dans un environnement économique avantageux.

Approche méthodologique de la formation

TDE adopte une approche participative concernant la formation technique théorique suivie de visites pratiques sur des sites de démonstration appartenant aux pisciculteurs membres. Ces derniers reçoivent également une formation sur la gestion financière, l'entrepreneuriat,

l'intégration de la dimension genre et la vie en coopérative. Ces formations sont assurées soit par le personnel du TDE (formateur permanent) soit par des formateurs externes. Cette approche est essentielle pour réussir le modèle technique d'élevage de tilapias de TDE et maintenir la durabilité sans soutien extérieur.

Intégration de la dimension genre

TDE cherche à intégrer au minimum 30% à 40% de femmes dans la vie active des coopératives (participation dans les différentes élections, rôle en tant que membres de bureau, participation durant les formations...).

Adaptation au changement climatique

L'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets pour assurer la résilience climatique de l'ensemble du modèle est une considération importante pour le TDE. L'aquaculture semi-intensive peut avoir un impact positif sur l'environnement si elle est mise en oeuvre correctement. Cependant, certains impacts négatifs potentiels doivent être pris en compte : défrichage de la végétation, mise en oeuvre de modèles à forte consommation d'énergie.

3.1 Introduction au modèle de TDE



TDE pratique une aquaculture monospécifique semi-intensive en étang pour élever des tilapias destinés au marché local. Le terme semi-intensif fait référence à l'augmentation des rendements au-delà de ce qui est disponible naturellement dans l'étang grâce à l'utilisation d'aliments commerciaux. En conséquence, le rendement par unité de surface est augmenté. La nourriture produite naturellement (phytoplancton et zooplancton) dans l'étang permet de maintenir un Indice de Conversion (IC) et un coût total de l'alimentation à un niveau bas. Ce type d'élevage demande une gestion accrue, notamment dans le contrôle de l'oxygène, car la demande en oxygène de la biomasse de poissons et du plancton est élevée, surtout la nuit.

En aquaculture semi-intensive, un aliment incomplet est souvent utilisé pour compléter l'alimentation naturelle disponible dans l'étang. TDE recommande l'utilisation d'un aliment complet manufacturé et de qualité ce qui permet aux pisciculteurs d'obtenir une meilleure rentabilité et une meilleure productivité. L'aliment utilisé actuellement est importé depuis une usine située à l'Ile Maurice mais l'utilisation d'autres aliments (dosage en protéines, matières premières utilisées) et/ou produits par d'autres fournisseurs sont à tester et à comparer avec les résultats actuels.

Le modèle de TDE comprend également une organisation globale de la chaîne de valeur au sein de TDE, à l'exception de la fabrication des aliments pour poissons, qui

sont donc importés. TDE s'assure que les membres ont accès à :

- Des alevins de qualité et à un prix abordable, provenant de l'écluserie de TDE qui a mis en place un système interne de gestion des géniteurs ;
- Une alimentation de qualité à un prix abordable (aliment importé) mais aussi aux résultats des tests sur des aliments issus de la production locale) ;
- Des connaissances techniques (formation et suivi régulier/extension) ;
- Une formation à la gestion financière simplifiée (consultants externes pour la formation) et au recueil des données après toutes les récoltes incluant le calcul des bénéfices pour les pisciculteurs ;
- Un renforcement de l'esprit d'entreprise (formation par des consultants externes avec promotion des compétences et du développement de l'esprit d'entreprise des membres) ;
- La participation active des femmes dans l'élevage du tilapia, dans le leadership et dans la participation à l'organisation (intégration de la dimension de genre et suivi) ;
- Un soutien aux pisciculteurs organisés (formation aux coopératives (principes, lois, statuts/ structuration,

etc.) et suivi et orientation en matière de développement et de gestion des organisations/coopératives) ;

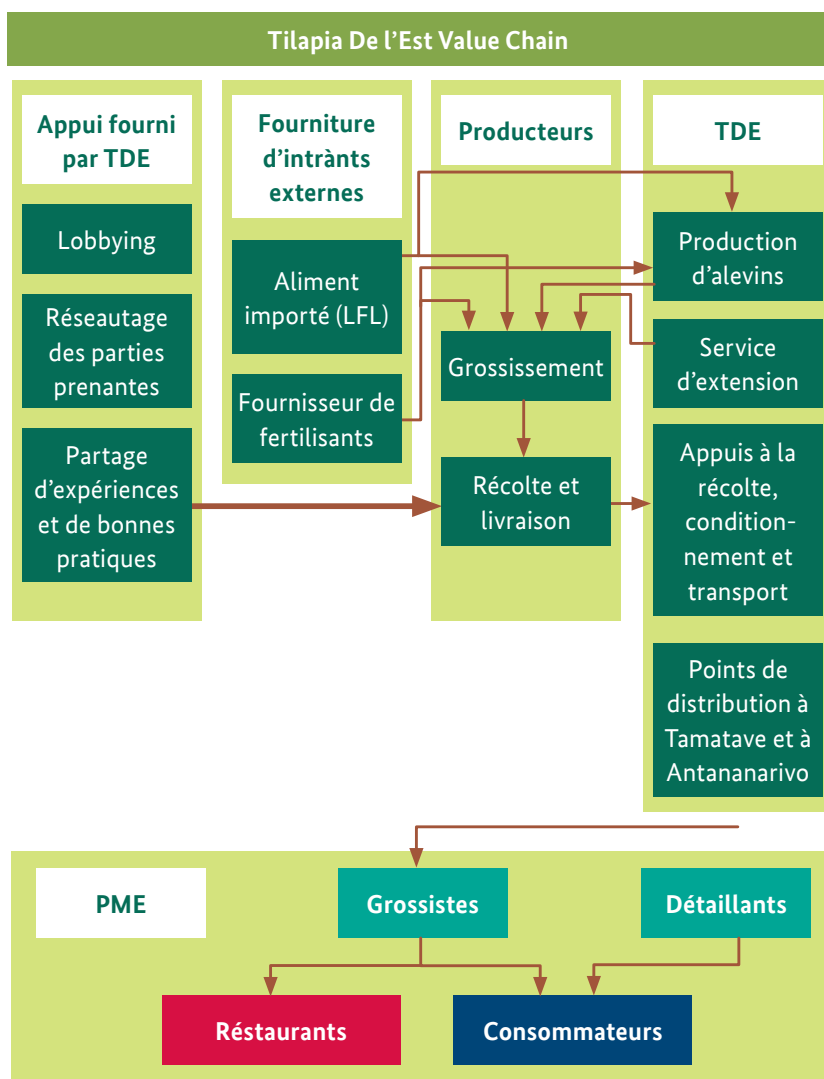
- Au calibrage, au conditionnement sous glace et au transport des tilapias frais vers les marchés de Tamatave et d'Antananarivo, ainsi qu'à la vente directe (au bureau de TDE) aux revendeurs des marchés municipaux de Tamatave ;
- La logistique pour assurer le transport et la commercialisation ;
- La contribution politique et, le cas échéant, lobbying auprès de l'État, du secteur privé ou d'autres acteurs pour promouvoir ce modèle coopératif durable et adapté au contexte local.

TDE est une union de coopératives qui travaille avec les pisciculteurs via la coopérative. Ainsi, un producteur devrait intégrer une coopérative afin de bénéficier des avantages de la collaboration avec TDE. Chaque membre s'engage envers TDE en signant un contrat de collaboration. Les intrants sont directement mis à la disposition des pisciculteurs par TDE à

travers l'approvisionnement en alevins produit par son éclosérie, l'appui technique, l'organisation et la facilitation des récoltes, la distribution et la vente de tilapia grâce aux moyens de transport adaptés. TDE achète également des aliments pour poissons et des engrais à des fournisseurs externes et les fournit à crédit aux pisciculteurs. En outre, TDE soutient les pisciculteurs en plaidoyant sur les réglementations en pisciculture en faveur de ses membres, en créant des opportunités de réseautage avec les parties prenantes du secteur, et en partageant des informations, des expériences et des bonnes pratiques avec les producteurs.

TDE dispose d'un local technique servant à la réception et au conditionnement des poissons récoltés chez les pisciculteurs. Au niveau de ce local se déroule la vente en gros (essentiellement à des revendeurs), la distribution des poissons vers les points de vente de TDE ainsi que l'expédition vers Antananarivo.

Le modèle de chaîne de valeur expliquant en bref le fonctionnement du modèle de TDE est tel que représenté ci-dessous :



La planification et la coordination des activités des producteurs de tilapia membres de TDE se font sur toute l'année.

Seule la production d'alevins subit une légère diminution durant la saison froide, comme spécifiée ci-dessous :

Activité	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Creusement d'étangs												
Préparation												
Empoisonnement												
Production d'alevins												
Approvisionnement en alevins												
Production												
Récolte des poissons												
Vente												

Les membres de TDE peuvent donc pratiquer la production de tilapia (*Oreochromis niloticus*) pendant toute l'année et contribuent ainsi à approvisionner régulièrement le marché tout en générant des revenus dans toute la chaîne de valeur.

▪ Points d'éclaircissement/préambule

- Le manuel décrit le modèle spécifique de production de tilapia du Nil utilisé par TDE. Dans ce manuel, les dimensions des bassins seront exprimées en m². La taille standard suggérée par TDE pour un étang est de 700 m², elle sera donc utilisée comme référence. La principale source d'oxygène dans un étang empoisonné et fertilisé est l'interaction avec l'air, suivie de l'oxygène produit par le phytoplancton lors de la photosynthèse pendant la journée. Ainsi, la profondeur de l'étang n'est pas prise en compte lors de calculs telle que la densité de peuplement.

- La profondeur de l'eau dans l'étang est de 1m, mais dans la pratique, elle varie de 0.8 à 1,2 m. Cette profondeur est idéale dans le contexte des pisciculteurs de TDE (gestion quotidienne, accès à l'eau, etc.) Il faut veiller à ce que le bassin ne soit pas trop peu profond car cela entraînerait une fluctuation accrue de la température qui pourrait affecter les performances. Si l'étang est trop profond, les performances ne devraient pas être affectées, mais il faudra utiliser plus d'eau.
- La densité de peuplement recommandée par TDE est de 3,1 poissons/m². Ce chiffre est obtenu en utilisant un rendement cible de 750g/m² à la récolte, soit à 3 poissons de 250g, plus 0,1 poisson/m² pour tenir compte de la mortalité pendant le cycle d'élevage. Par conséquent, un étang de 700m² sera empoisonné avec 2170 alevins.

3.2 Aspects généraux



3.2.1 Comment choisir un site de production ?

3.2.1.1 Disponibilité en eau

La condition la plus importante, mais souvent négligée, pour une aquaculture réussie est l'approvisionnement adéquat en eau de qualité. La qualité de l'eau détermine si les poissons se développeront ou non dans un système, mais elle détermine également la biomasse qui peut être maintenue par unité de surface. Ce facteur est essentiel pour une production économiquement rentable. En dehors de l'aquaculture de subsistance, toute autre échelle nécessite l'accès à une ressource en eau, tels qu'une

rivière ou un ruisseau. La ressource en eau doit être suffisante pour approvisionner l'élevage mais aussi pour permettre un retour de l'eau après son utilisation sans compromettre la qualité de cette ressource naturelle.

Les pisciculteurs de TDE n'utilisent pas de systèmes de pompage mais choisissent plutôt des sites où l'étang peut se remplir et se vider par gravité (figure 67).

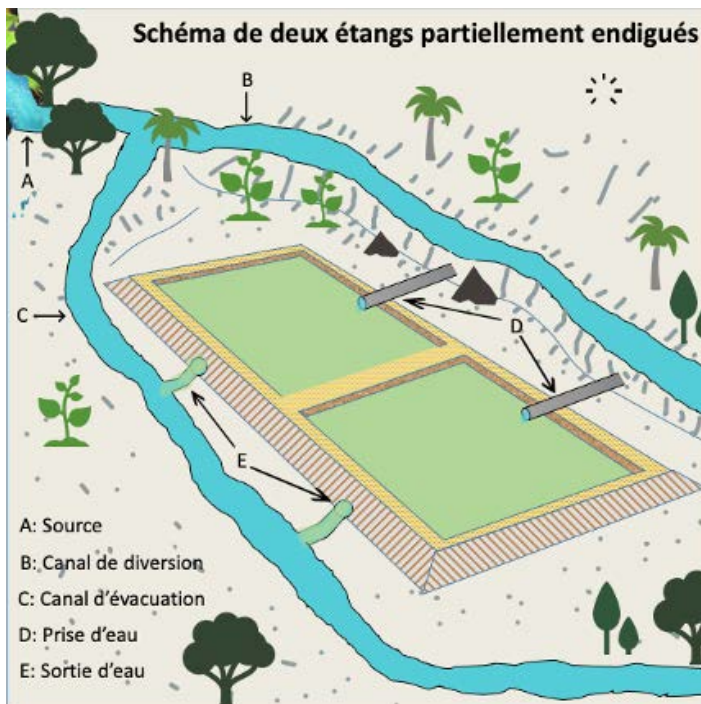


Figure 1 : Schéma de deux étangs avec une arrivée et une sortie de l'eau par gravité

3.2.1.2 Sol

Un sol argileux ou argilo-limoneux (compactable) est l'idéal pour limiter l'infiltration de l'eau (donc non perméable) et est donc essentiel pour une aquaculture réussie. Un sol non boueux soutient la fondation des digues et facilitera la récolte à la fin d'un cycle de production. Le sol des sites sélectionnés doit être composé d'une

argile lourde avec un taux d'absorption de l'eau très faible. Il existe quelques tests de base qui peuvent être effectués sur le site pour déterminer que le sol est approprié ou non. La figure 2 présente une pratique courante d'analyse du sol par les équipes de TDE.

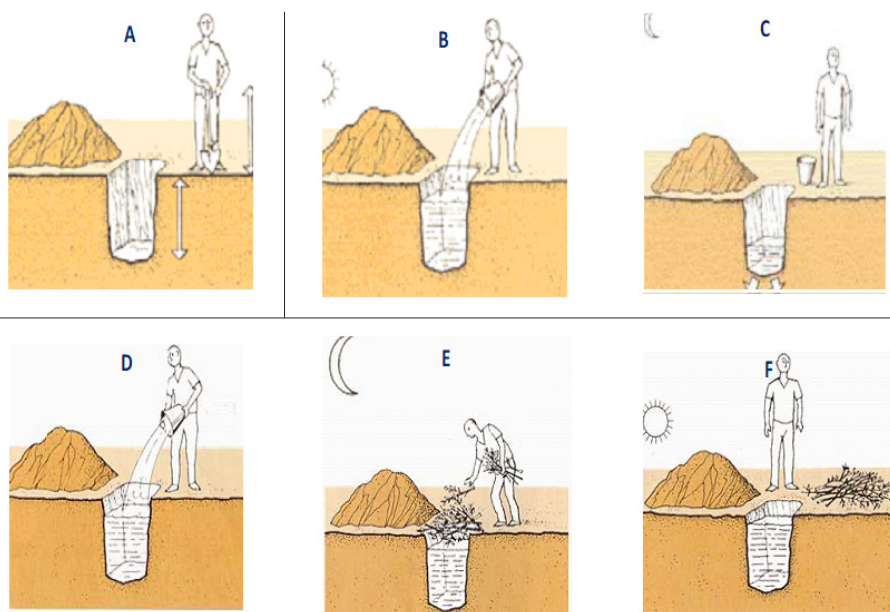


Figure 2 : Analyse du sol pour l'implantation d'un étang.

A : Creusez un trou d'environ 1m x 1m x 1m

Scénario 1 :

B : Remplissez le trou avec de l'eau

C : Laissez reposer pendant 24 heures à l'ombre. Si le niveau a baissé, le sol est perméable et ne convient pas à la construction d'un étang.

Scénario 2 :

D : Remplissez le trou avec de l'eau

E : Si l'eau ne s'infiltre pas immédiatement, couvrez-le avec des branches pour réduire l'évaporation et laissez-le pendant 24 heures.

F : Si le niveau n'a toujours pas baissé, le sol est imperméable et convient à la construction d'un étang.

3.2.1.3 Emplacement

Outre la présence d'une ressource en eau adéquate et d'un sol argileux, il existe un certain nombre d'autres critères auxquels l'emplacement doit répondre pour être jugé approprié pour la construction des étangs. La zone doit :

- Etre ensoleillée. La lumière du soleil aidera à maintenir une température élevée et améliorera la photosynthèse dans les étangs, augmentant ainsi la disponibilité de l'oxygène ;
- Etre à l'abri des inondations pendant la saison des pluies. Cela réduit le risque d'impacts négatifs associés aux inondations tels que les dommages aux digues et la perte de biomasse. La voie d'eau en aval doit avoir une capacité suffisante pour drainer l'excès d'eau lors de fortes pluies sans

refouler ni bloquer les eaux de rejet des étangs ;

- Disposer d'un espace supplémentaire pour une éventuelle extension. Il est prévu que chaque pisciculteur dispose d'au moins deux étangs de 700 m², ce qui permet des économies d'échelle. Idéalement, le pisciculteur doit avoir la possibilité d'augmenter la surface de son exploitation s'il le souhaite.
- Être accessible en voiture ou au maximum à 30 minutes de marche d'une route afin d'assurer la logistique pour la livraison des intrants sur le site et la sortie du poisson à la récolte.
- Ne pas être placée au fond d'une vallée où les étangs ne peuvent pas être vidés et séchés efficacement.

3.2.2 Construction des étangs

Une fois que les conditions d'identification sont réunies, on procède à la construction.

Les étapes à suivre pour la construction d'un étang sont les suivantes :

▪ Défrichage du terrain

Toutes les plantes poussant sur le sol, y compris le système racinaire (à l'intérieur du futur étang) sont soigneusement enlevées. Les plantes et les racines peuvent créer des filons dans les digues qui créeront des zones de faiblesse avec des risques de fuite de

l'eau et/ou d'effondrement des digues. De plus, toute matière végétale dans la digue se décompose avec le temps et peut laisser des cavités qui peuvent fragiliser l'étang.

▪ Installation

L'installation consiste à délimiter le futur étang à l'aide de piquets et de corde. Un théodolite ou un niveau à bulle doit être utilisé pour s'assurer que les niveaux sont corrects. Un étang clairement marqué au sol sera plus facile à construire avec moins de risque de double manipulation du sol.

■ Fondation (base)

Pour la construction de l'étang, TDE recommande le processus suivant :

Choisir un terrain plat et avec une source d'eau suffisamment haute (soit au minimum une dénivellation de 1,5 mètres au-dessus de la base de l'étang) :

1. Creuser 20 cm pour la mise en place de la base (ou fondation) de la digue ; un peu de terre peut être apportée autour de l'étang si nécessaire ;
2. Creuser davantage si nécessaire pour s'assurer que la base de l'étang est suffisamment basse pour permettre une

alimentation en eau par gravité dans l'étang ;

3. Pour la construction des digues, au fur et à mesure que la terre y est ajoutée pour l'élever au niveau requis, elle est compactée à l'aide d'une dame tous les 20 cm (figure 3) afin de garantir sa robustesse et d'éviter tout effondrement dû à la pression de l'eau lorsque l'étang est plein pendant le cycle d'élevage.

Prenez soin d'enlever tous les bois, les pierres et l'humus lors de la construction des digues, car ils peuvent constituer des voies de fuite pour l'eau dans le futur.

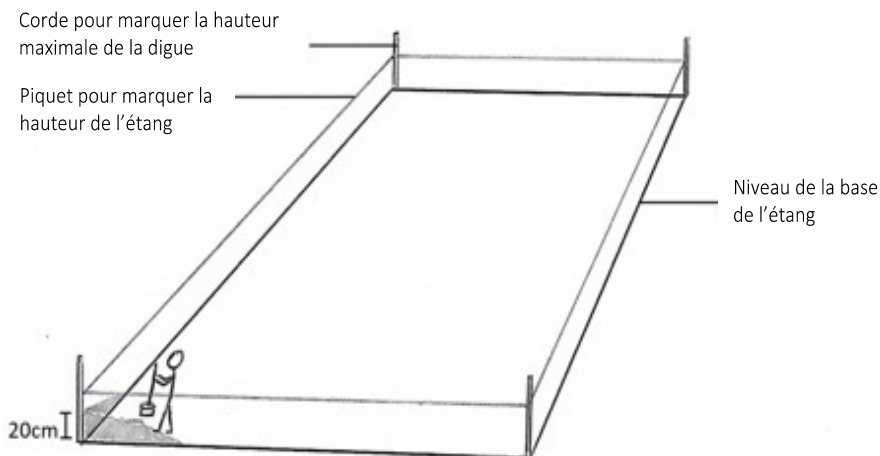


Figure 3 : Construction de la digue

La largeur et la hauteur de la digue varient en fonction de la surface de l'étang et du volume souhaité (figure 70).



Figure 4 : Coupe transversale d'un étang montrant les mesures de la digue

A titre d'exemple, pour un étang de 700 m² et une profondeur moyenne de 1m :

- D, la largeur de la base de la digue sera d'environ 4m ;
- h, la hauteur de la digue sera de 1,2m au minimum ;
- d, la largeur du sommet de la digue sera d'environ 1m.

▪ Structure de la digue

La pente à l'intérieur de la digue doit être relativement faible pour éviter d'être érodée par l'eau lors de l'utilisation, ainsi que par l'agitation de l'eau causée par le vent. Ainsi, TDE recommande que les bassins soient construits avec une pente interne de 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3 ou 1 : 4¹ selon la qualité du sol utilisé pour construire la digue, et en fonction de l'exposition au vent.

La partie extérieure de la digue peut être construite avec une pente plus forte, car elle n'est pas exposée à l'eau de l'étang. Elle doit être capable de résister à l'érosion par la pluie et à l'action directe du vent. Comme elle n'est pas dans l'eau, elle doit

être stabilisée avec de l'herbe. La pente recommandée pour l'extérieur de la digue est comprise entre 1 : 1 et 1 : 2, en fonction de la qualité du sol et de son exposition à l'érosion.

La pratique recommandée par TDE est de développer une différence de hauteur de 20 cm entre la partie la moins profonde et la plus profonde de l'étang, pour faciliter la récolte des poissons et la vidange de l'étang.

▪ Achèvement de la canalisation et de la digue

1. Avant l'élévation de la digue, il faut d'abord mettre en place un tuyau de vidange dans la partie la plus basse de l'étang (figure 71). Un bouchon est ajouté à l'ouverture du tuyau de vidange. Ce bouchon est enlevé pour permettre l'évacuation de l'eau de l'étang avant la récolte². Les tuyaux de vidange sont utilisés pour des raisons économiques. La construction d'un moine, système classique de vidange d'un étang, requiert du béton en plus

¹ Ces gradients peuvent être expliqués comme suit : pour chaque mètre (1m) de hauteur, 1, 2, 3 ou 4 mètres de distance horizontale sont nécessaires.

² On a donc le contrôle de l'évacuation de l'eau (vitesse de sortie de l'eau réduite) et on évite une érosion du fond d'étang.

du PVC, ce qui augmente le coût. La présence d'un moine facilite la vidange d'un étang et donc le vol de tous les

poissons d'élevage. C'est la raison pour laquelle TDE n'utilise pas de moine pour le système de vidange des étangs.

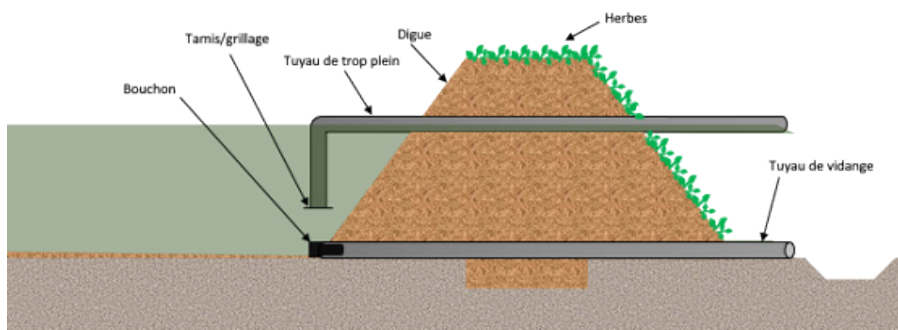


Figure 5 : Coupe transversale d'une digue terminée avec le tuyau de vidange installé

Tous les tuyaux utilisés sont en PVC de 100 mm, disponible localement.

2. Un tuyau d'entrée doit être installé pour permettre de contrôler le débit d'eau dans l'étang. Un tamis est ajouté aux deux extrémités du tuyau d'entrée pour empêcher les poissons du milieu naturel d'entrer dans l'étang (figure 72). Un tamis de maille de (1,5mm x

1,5mm) est utilisé. Cela garantit que les poissons sauvages et d'autres organismes aquatiques n'entrent pas dans l'étang et agissent comme prédateurs du tilapia d'élevage. Le tamis doit toutefois maintenir un bon écoulement de l'eau. Il faut nettoyer les tamis régulièrement pour assurer que des débris n'empêchent l'écoulement correct de l'eau.

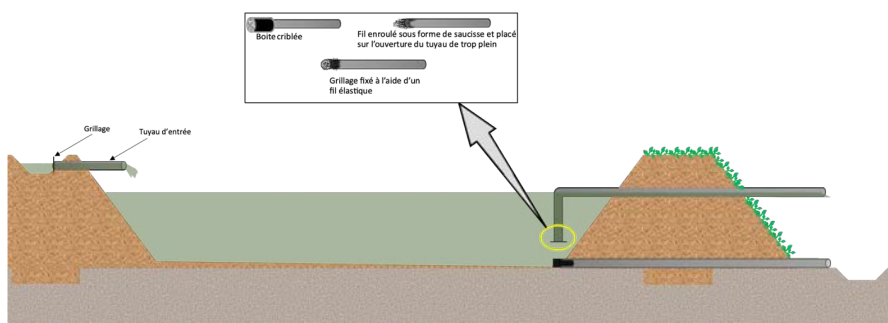


Figure 6 : Tamis du tuyau d'entrée et conception du tuyau de trop plein

- Un tuyau de trop plein doit être ajouté au cours de la construction de l'étang - idéalement à l'opposé de l'emplacement du tuyau d'entrée- pour permettre une évacuation de l'excès d'eau dû à une forte pluie. Ce tuyau permet également de régler le niveau de l'eau dans l'étang.

Recouvrir la digue d'un sol fertile et planter de l'herbe (pas d'arbres) sur et au-dessus de la surface de l'eau pour empêcher l'érosion causée par l'eau de pluie. Ne pas planter d'arbres sur ou à côté de la digue car les racines pourraient compromettre la structure. Des arbres peuvent être plantés à l'entrée et à la sortie de l'étang pour aider à réduire l'érosion.

3.2.3 Gestion des étangs/gestion de la qualité de l'eau

▪ Test de l'eau

Une fois la construction de l'étang terminée, un test est effectué pour vérifier l'absence de fuites au niveau des digues. La procédure à suivre est la suivante

- Mettre le bouchon sur le tuyau de vidange ;
- Ajouter de l'eau à l'étang par le tuyau d'entrée. Remplissez lentement le bassin et observez les fuites éventuelles. Si vous en détectez, il faut vider l'étang et réparer immédiatement la fuite.

▪ Chaulage

Avant de remplir l'étang pour l'empoissonnement, on ajoute de la chaux (Ca(OH)_2). La chaux a deux fonctions :

- Agit comme un puissant désinfectant, éliminant les organismes nuisibles existant dans l'étang.
- Améliore le pH, car elle est une base forte et se décompose en ions hydroxydes.

Après le test de l'eau lors de la première utilisation de l'étang, videz l'eau en laissant

une petite quantité au fond, et saupoudrez de la chaux à raison de 90g/m^2 . Pour un bassin de 700 m^2 , cela équivaut à 63 kg de chaux.

Le chaulage est effectué après chaque cycle d'élevage. Après la vidange complète, l'étang est séché pendant 10 jours, avant qu'un peu d'eau ne soit ajoutée et que la chaux ne soit appliquée. Il est laissé pendant 10 jours, puis rempli à nouveau et empoissonné.

▪ Fertilisation

L'eau de l'étang est fertilisée pour fournir des nutriments au phytoplancton et au zooplancton. L'augmentation de la biomasse de plancton est bénéfique pour les poissons car elle leur fournit une alimentation naturelle et accessible. De plus, favoriser la présence d'organismes naturels a un effet positif sur la santé des poissons.

Les engrais utilisés sont de type minéral. Les taux d'ajout suggérés ont été déterminés par des recherches antérieures et l'examen des meilleures pratiques, ainsi que par l'expérience du personnel de TDE et des pisciculteurs de la côte Est (tableau 39).

Tableau 1: Proportion d'engrais utilisé dans un étang de pisciculture

Type	Dosage en g/m ²	Dosage pour un étang de 700 m ² (en kg)
Urée	3.6	2.5
NPK	5	3.5

3.2.4 Alimentation

L'alimentation avec des ingrédients disponibles localement est pratiquée par certains pisciculteurs qui achètent des alevins à l'écloserie de TDE. Tous les pisciculteurs de TDE utilisent des aliments flottants importés, commerciaux et extrudés pour une meilleure croissance.

Le type d'aliment utilisé par les pisciculteurs de TDE est un aliment complet manufacturé. TDE fournit des aliments de démarrage, de croissance et de finition. L'aliment de démarrage est en poudre, tandis que les aliments de croissance et de finition sont des granulés flottants extrudés. Tous les aliments sont de très haute qualité et ont une haute digestibilité. TDE effectue des essais avec des aliments d'autres fournisseurs, y compris des fournisseurs commerciaux locaux. Pour un changement de fournisseur d'aliment, il faudra que le rapport qualité/prix soit au moins égal à celui obtenu avec le fournisseur actuel.

Un bon aliment doit être équilibré en macro et micronutriments essentiels pour

garantir une croissance optimale. Le prix de l'aliment doit aussi permettre d'atteindre la rentabilité économique de l'élevage. Certains éléments sont limitants pour la croissance comme par exemple le profil en acides aminés. Il existe une dizaine d'acides aminés qui ne peuvent pas être produits par les poissons, et parmi ceux-ci la lysine et la méthionine sont normalement limitantes, il est donc essentiel qu'ils soient présents en quantité appropriée dans un régime alimentaire.

Une alimentation flottante est recommandée car elle facilite grandement la gestion de l'alimentation. L'alimentation peut être ajustée en fonction de la consommation des poissons. Avec une alimentation qui coule, il est beaucoup plus difficile d'observer le comportement alimentaire et de faire les ajustements nécessaires. De plus, la nourriture qui n'est pas consommée par les poissons et qui tombe au fond des étangs utilisera de l'oxygène et concurrencera le tilapia pendant la nuit, ce qui peut avoir un impact négatif sur la qualité de l'eau.

Tableau 2 : Composition de l'aliment complet manufacturé et utilisé par TDE

	Démarrage	Croissance	Finition
Protéines	43%	30%	27%
Matières grasses	6.5%	5%	5%
Fibres	3%	4%	5%
Humidité	12%	12%	12%
Cendres	10%	10%	10%

Le tableau 40 indique les pourcentages des différents macronutriments (données du fournisseur d'aliment) pour les différents types d'aliments utilisés par TDE.

■ Stade de développement et nutrition

TDE préconise un régime adapté à l'âge du cheptel de tilapias.

Tableau 3 : Régime alimentaire en fonction de l'âge recommandé par TDE

Âge du cheptel	Poids moyen (g)	Nourriture naturelle	Type d'alimentation
1 à 8 semaines	0,4 à 30	Zooplancton + Phytoplancton	Démarrage
9 à 16 semaines	30 à 200	Zooplancton + Phytoplancton	Croissance
17 semaines +	200+	Zooplancton + Phytoplancton	Finition

Nous tenons à indiquer de nouveau que le modèle d'élevage du tilapia (*Oreochromis niloticus*) et donc le régime alimentaire ici décrit est celui utilisé et recommandé par TDE. Il est basé sur des bonnes/ meilleures pratiques appliquées en Asie, et sur les recommandations (tableaux de nourrissage) des fabricants d'aliments complets de tilapia chez lesquels TDE s'approvisionne. Ces aliments sont adaptés aux conditions socio-économiques des pisciculteurs de la Côte Est.

■ Stades d'alimentation

Pré-grossissement

- De 0,4 à 30g
- Semaine 1 à 8
- Alimentation de type démarrage : Poudre de 1 mm
- Fréquence d'alimentation : 5 fois/jour toutes les 2 heures (de 8h00 à 16h00)

Croissance

- De 30 à 200 g
- Semaine 9 à 16
- Alimentation de type croissance : Granulé de 4 mm (flottant)
- Fréquence d'alimentation : 3 fois/jour toutes les 4 heures à partir de 8h00.

Finition

De 200 à +250 g

- A partir de la 17ème semaine
- Alimentation de type finition : Granulés de 4 mm (flottants)
- Fréquence d'alimentation : 3 fois/ jour toutes les 4 heures à partir de 8h00.

3.2.5 Production d'alevins

TDE vend des alevins monosexes qui sont produits dans son éclosérie à Brickaville. Les pisciculteurs de TDE peuvent obtenir des alevins à crédit, et le coût est déduit des revenus issus de la vente des poissons après

la récolte. Les pisciculteurs qui ne sont pas membres de TDE peuvent acheter les alevins au comptant. Le prix de vente aux particuliers est de 360 MGA/alevin.

3.2.5.1 Modèle de production

Le modèle de production d'alevins utilisé par TDE consiste à collecter des œufs fécondés de la bouche des géniteurs femelles et à les incuber dans des incubateurs artificiels jusqu'à obtenir des alevins nageants. Cette méthode est préférée à la collecte d'alevins car elle augmente l'efficacité du processus d'inversion sexuelle. Comme les poissons sont destinés à être élevés dans des étangs en terre pour la production de poissons de taille commercialisable, il est essentiel que

le pourcentage de mâles phénotypiques soit aussi élevé que possible.

Si le processus d'inversion sexuelle est peu efficace, les poissons en croissance commenceront à se reproduire dans les étangs, ce qui entraînera une plus faible croissance car l'énergie sera allouée aux processus de reproduction et à la production d'œufs, et la présence d'un grand nombre de petits poissons qui entreront en compétition pour la nourriture.

3.2.5.2 Gestion des géniteurs

Pour produire des alevins performants, il est nécessaire de disposer de géniteurs sélectionnés dont la traçabilité est connue. Outre la bonne qualité des nutriments fournis par l'alimentation, la densité de peuplement, la sex-ratio des géniteurs

et la qualité de l'eau garantissent une production plus élevée. Des facteurs tels que la température, l'oxygène dissous et la turbidité sont importants pour assurer un bon rendement.

3.2.5.3 Alimentation en énergie de l'écloserie

L'écloserie est située en zone rurale sans accès à l'électricité. Cependant, une alimentation en énergie constante est essentielle dans le système de production car les incubateurs nécessitent de l'eau courante pour fournir aux œufs de l'oxygène pour les maintenir en vie jusqu'à ce qu'ils éclosent et soient capables de nager seuls. Sans une source d'énergie électrique, ce système ne peut pas fonctionner. Un système de production d'énergie solaire a été installé pour faire fonctionner l'écloserie. Il est utilisé principalement pour faire fonctionner la pompe à eau du système de recirculation, et la pompe à eau du puits vers les étangs, ainsi que pour tous

les besoins domestiques tels que la lumière dans la salle des techniciens et les caméras de surveillance.

Grâce à un banc de batteries de stockage de l'électricité, l'énergie solaire permet de faire fonctionner l'écloserie de 6h du matin à 10h du soir. Un générateur prend le relais des batteries lorsqu'elles sont épuisées, du carburant doit donc être disponible en permanence pour le faire fonctionner.

Aucune alimentation électrique n'est nécessaire pour les systèmes de grossissement en étang.

3.2.6 Croissance et production

3.2.6.1 Empoisonnement

■ Transport



Les alevins ont un poids compris entre 0,3 à 0,4g. Chaque sac (dimension de 65 X 40 cm) contient environ 250 alevins lesquels sont conditionnés avec 70% d'oxygène médical et 30% d'eau. Les sacs sont transportés en

voiture jusqu'au site d'empoisonnement. Ce processus est toujours effectué tôt le matin, afin que l'empoisonnement soit terminé vers midi.

Il faut compter entre 1 et 3 heures pour se rendre aux points de collecte des pisciculteurs, puis 15 à 45 minutes pour se rendre à l'étang. Si le voyage total doit durer plus de 6 heures, les alevins sont fournis à un poids inférieur à 0,3g, immédiatement après le processus d'inversion sexuelle. Les petits alevins sont plus faciles à transporter en volume tout en maintenant un bon niveau d'oxygène. Cela réduit le risque de mortalité due au stress et améliore l'efficacité des transports.

▪ Réception et empoissonnement



Les sacs contenant les alevins sont transportés de la voiture à l'étang, à l'abri du soleil.

A la réception, les alevins, toujours dans les sacs, sont déposés dans l'eau de l'étang

pendant environ 15 minutes pour réduire le risque de choc thermique en les plongeant dans de l'eau à une température différente, ce qui peut entraîner la mort à ce stade vulnérable.

Après cette période de 15 minutes, les alevins sont relâchés dans l'étang. Avant de les libérer, il faut observer les signes de faiblesse ou de mortalité des alevins qui sont retirés et seront remplacés si le nombre d'alevins morts est élevé. Le remplacement se fait à partir de 500 alevins constatés morts à l'empoissonnement.

3.2.6.2 Surveillance

▪ Gestion des étangs et vols

Les étangs sont gérés par les pisciculteurs, souvent avec l'aide de leur famille pour le nourrissage, et le suivi quotidien comme précisé ci-dessous. La famille ou d'autres personnes ayant une confiance mutuelle est normalement la meilleure option pour assurer la gestion et la durabilité des investissements et de l'exploitation.

Les pisciculteurs sont obligés soit de vivre près des étangs de tilapia, soit d'engager des gardiens à plein temps pour s'assurer qu'aucune personne non autorisée n'accède autour de l'étang. Par conséquent, le vol n'est généralement pas un problème. Cependant, s'il y en a, la personne qui l'a commis serait sanctionnée conformément aux réglementations en vigueur, ce qui signifie un suivi par la gendarmerie et, le cas échéant, le dépôt et le suivi de l'affaire au tribunal si nécessaire, en fonction de la gravité de l'affaire. Cela permet de garantir

un faible niveau de vol et de montrer l'exemple. C'est le pisciculteur victime du vol qui se charge de la plainte au niveau de la gendarmerie. Toute personne ayant commis un vol sera poursuivie. TDE appuie les pisciculteurs victimes de vol lors des démarches au niveau de la gendarmerie et dans certains cas jusqu'au tribunal. L'application de la loi dissuade les voleurs et réduit ainsi les vols à un niveau très faible. L'appui de TDE dans les démarches judiciaires est un soutien essentiel pour les pisciculteurs.

▪ Collecte des données

Chaque pisciculteur dispose d'un carnet d'élevage pour enregistrer les informations recueillies au cours du cycle de production. Ces informations sont essentiellement :

- La quantité quotidienne d'aliments à distribuer ;
- La température de l'eau ;
- L'oxygène dissous dans l'eau ;

- La turbidité de l'eau ;
- La date d'empoisonnement ;
- La mortalité.

Le matériel décrit dans cette section est la propriété de TDE et est conservé par le technicien. Ce dernier s'en sert lors de ses visites aux étangs des pisciculteurs. Ces visites doivent être effectuées toutes les deux semaines, si possible.

■ Qualité de l'eau

Température

La température de l'eau doit être surveillée de près. Un thermomètre est utilisé pour la mesure.

La température idéale de l'eau se situe entre 27°C et 30°C, mais elle peut être légèrement supérieure ou inférieure. Si la température de l'eau est trop basse, la croissance sera limitée, tandis que si elle est trop élevée (au-dessus de 35°C), la mortalité peut se produire. Il est peu probable que la température de l'eau devienne trop élevée dans les étangs situés sur la Côte Est de Madagascar. Mais si cela arrivait, les pisciculteurs pourraient ajouter de l'eau dans l'étang pour abaisser la température. Si la température descend, les pisciculteurs devront ajuster leurs pratiques de gestion comme par exemple réduire l'alimentation en hiver pour éviter le gaspillage de nourriture.



Oxygène dissous

L'oxygène dissous doit être supérieur à 3 mg /L.

On le mesure avec un oxymètre, mais cet appareil n'est pas couramment utilisé car il coûte cher. Les niveaux d'oxygène peuvent être vérifiés sans oxymètre en observant le comportement des poissons dans l'étang. Si le niveau d'oxygène commence à baisser, les poissons commencent à chercher de l'oxygène à la surface. Ce phénomène s'accroît jusqu'à ce que les poissons meurent, mais les poissons morts ne peuvent être observés que 12 à 24 heures plus tard, car ils coulent d'abord au fond de l'étang avant de flotter. Avec le premier signe d'halètement à la surface, il faut immédiatement arrêter de nourrir les poissons et renouveler l'eau de l'étang. En effet, le fait de s'alimenter augmente la consommation d'oxygène et réduit ainsi l'oxygène dissous. Les niveaux d'oxygène seront les plus bas aux premières lueurs du jour, c'est donc à ce moment-là qu'il faut vérifier le comportement des poissons.



Turbidité

La turbidité de l'eau est mesurée à l'aide d'un disque de Secchi (voir ci-dessous). La profondeur de visibilité doit être comprise entre 25 et 30 cm.

Au-dessus de cet intervalle, une fertilisation accrue est nécessaire. En dessous de cet intervalle, il faut partiellement renouveler l'eau jusqu'à ce qu'elle atteigne 25 à 30 cm.



■ Échantillonnage

L'échantillonnage est effectué toutes les 2 semaines afin d'estimer le poids corporel moyen et la biomasse des poissons permettant de redéfinir la quantité d'aliments à distribuer pendant les 2 semaines suivantes (voir tableau de rationnement en annexe 1).

Matériel nécessaire :

- Filet de pêche ou épervier
- Seau (15 à 20 L)
- Balance électronique
- Calculatrice
- Nourriture
- Carnet de notes
- Stylo

Méthode

Étape 1 : Capture des poissons

Se placer sur la digue, faire face à la zone d'alimentation puis nourrir les poissons. Comme ce sont des poissons domestiques, ils viennent se nourrir une fois que la nourriture est répandue dans l'étang. Déployer le filet ou le lancer et procéder à la capture d'un minimum de 50 poissons. Les poissons doivent être comptés avec précision.

Étape 2 : Pesage

Mettre progressivement les poissons dans le seau et peser l'ensemble du contenu. Après le pesage, remettre les poissons dans l'étang en les comptant simultanément. Tout le processus doit être fait très rapidement pour éviter le stress des poissons. Le seau est ensuite pesé avec l'eau et tout ce qui reste.

Étape 3 : Enregistrement et calcul

Enregistrement :

- W_1 sera la première pesée (seau, poisson et eau ensemble).
- W_2 est la deuxième pesée (seau, eau et ce qui reste).
- n est le nombre de poissons pesés.

Calcul :

$$\text{Poids moyen (g)} = \frac{W_1 - W_2}{n}$$

$$\text{Biomasse (g)} = \text{Poids moyen} \times N$$

(N = nombre total de poissons dans le bassin)

$$\text{Ration alimentaire (g)} = \text{Biomasse (g)} \times$$

Taux de nutrition (%)

[Selon le tableau d'alimentation fourni par le fournisseur d'aliment (Annexe 1)].

3.2.7 Récolte, transport et vente

■ Récolte et transport



La récolte est organisée lorsque les poissons atteignent un poids moyen de 250g. Elle est effectuée le matin pour éviter une chaleur excessive et réduire les risques de détérioration de la qualité du poisson. Tous les poissons sont récoltés en une seule fois.

La récolte nécessite de vider environ 90 % de l'étang et se fait à l'aide d'une senne dont la taille des mailles et la qualité du filet sont adaptées au modèle d'élevage. Le filet peut être tiré à travers l'étang plusieurs fois jusqu'à ce que tous les poissons soient récoltés.

Les poissons sont ensuite comptés et pesés afin de déterminer le taux de survie et la quantité totale récoltée.

Après avoir été pesés et comptés, les poissons sont placés dans des bacs (ou glacières) avec de la glace pour les garder frais. La masse de glace utilisée pour le

conditionnement est d'environ 60% de la biomasse des poissons récoltés. Les poissons et la glace sont chargés dans des bacs par couche. Ils sont ensuite transportés vers le site technique de TDE pour être rincés et triés avant d'être vendus. Les poissons sont triés en deux catégories (petits < à 150 g et gros > à 150 g), chaque catégorie a un prix de vente différent.

■ Vente

Une partie des poissons récoltés est vendue sur le site technique de TDE aux revendeurs locaux de Tamatave. Toutefois la majorité est expédiée, sous glace, à Antananarivo.

■ Valeur nutritionnelle

Que vaut une « portion » de tilapia ?

Tableau 4 : Valeur nutritionnelle du tilapia cuit par rapport au poulet (Source : USDA)

100g	Tilapia cuit	Poulet
Calories	129	239
Protéines	26,0 g	27,0 g
Graisses, dont :	2,7 g	14,0 g
• Saturées	0,9 g	3,8 g
• Monoinsaturées	0,9 g	3,0 g
• Polyinsaturées	0,9 g	5,0 g
- Oméga-3	0,3 g	0,0 g
- Oméga-6	0,6 g	0,0 g
Cholestérol	57 mg	88 mg

3.2.8 Analyse économique/rentabilité

■ Investissement nécessaire

Le prix du kilo d'aliments pour poisson varie en fonction du type d'aliment. Ci-dessous le prix actuel au débarquement, donc incluant le dédouanement et le frais de transport jusqu'au magasin de stockage de TDE.

Tableau 5 : Prix au dépôt des aliments utilisés par TDE

Démarrage	Croissance	Finition
4 500 MGA	3 800 MGA	3 600 MGA

Sur la base d'une IC (Indice de Conversion) de 1,3, utiliser 635 kg d'aliments pour produire 488 kg de poissons (1 952 poissons de 250 g de poids moyen à la récolte). C'est le rendement attendu par cycle pour un étang de 700m².

Tableau 6 : Guide des quantités d'aliments commerciaux et des coûts par lot de production

	Démarrage	Croissance	Finition
Quantité (kg)	25	400	210
Coût (MGA)	112 500	1 520 000	756 000

■ Analyse

Le tableau ci-dessous présente l'analyse économique d'un pisciculteur de tilapia de la côte Est.

Tableau 7 : Compte d'exploitation (hors amortissement) d'une production de tilapia en étang sur la Côte Est sur un cycle de 6 mois

Poste	Démarrage	Nom membre de TDE	Membre de TDE
Capital investi	Construction d'un étrange de 700m ² - matériels et main d'oeuvre inclus	2 000 000	2 000 000
Revenu	112 500	4 880 000	4 392 000
Coût	Aliments	2 777 500	2 388 500
	Alevins	781 200	325 500
	Chaux	40 500	40 500
	Fertilisants	25 800	23 268
Coût de la récolte	Glace	380 640	-
Transport	200 MGA/Kg	302 880	-
Transport (alvins)	2 000 MGA/bag (9sacs)	18 000	-

Poste	Démarrage	Nom membre de TDE	Membre de TDE
Coût du service de TDE	8% du revenu	-	351 360
ISI (Impot Synthétique Intermittente)	5% du revenu	244 000	219 600
Cotisation sociale pour la Coopérative	20 000 MGA/cycle	-	20 000
Bénéfice brute	Par cycle	309 480	1 023 273

■ Hypothèses

En tenant compte de la durée d'élevage de 180 jours (6 mois) et du temps nécessaire pour la préparation avant chaque cycle (45 jours), un pisciculteur peut réaliser autour de 1,5 cycle par an.

Dans la grande majorité des cas, les pisciculteurs et leurs familles sont responsables du suivi et de la gestion de

leurs étangs, il n'y a donc aucun coût de main-d'œuvre. De plus, TDE soutient les pisciculteurs pendant la récolte et les coûts sont inclus dans la commission de TDE. Par contre, si les pisciculteurs ont par exemple des gardiens, le coût doit être déduit de leur revenu.

Tableau 8 : Prix indicatif entre un pisciculteur non

membre et un pisciculteur membre de TDE

Désignation	Non membre de TDE	Membre de TDE
Le prix moyen par kilo de poisson	10 000 MGA	9 000 MGA
Prix du kilo de provende	4 374 MGA	3 761 MGA
Prix des alevins	360	150

L'expérience de TDE montre que le coût de construction d'un étang de 700 m² jusqu'à son achèvement est d'environ 2 000 000 MGA (y compris toute la main d'œuvre pour le creusement et la construction de l'étang, les tuyaux et les outils), ce qui équivaut à environ 2 857 Ar par m².

TDE accompagne dans la construction des 2 premiers étangs des pisciculteurs membres. Ainsi, TDE fournit quelques matériels de construction comme brouette, bèches, pelles, dame, barre à mine et corde et une subvention en nature d'une valeur de 400 000 MGA par étang.

Avec le bénéfice net ci-dessus (352 375 MGA/cycle), il faudra environ 5,6 cycles (3,5 ans) pour récupérer les coûts de construction d'un seul étang de 700 m².

Les pisciculteurs qui travaillent avec TDE bénéficient de nombreux avantages. TDE importe les aliments et les fournitures à prix de gros. Ce qui permet à ses membres d'économiser entre 15 et 20%. TDE fournit également des alevins à ses pisciculteurs à un taux réduit. Les pisciculteurs ont un meilleur accès au marché et ont la garantie de vendre toute leur production lorsqu'elle est prête. Enfin, l'accès au capital pour

l'achat de tous les intrants nécessaires constitue une contrainte majeure pour les pisciculteurs non membres, mais TDE fournit tous les intrants à crédit et prélève le coût sur le revenu de la vente, ce qui élimine la charge financière pour les pisciculteurs membres. Cependant, les membres de TDE paient une contribution sur les coûts administratifs déduits des revenus bruts de chaque récolte vendue avant de calculer le revenu net (vente moins tous les coûts) pour chaque récolte de chaque pisciculteur membre. Les pisciculteurs ont aussi une petite charge à payer à la coopérative à la fin de chaque cycle d'élevage. En plus, TDE comme les producteurs et les coopératives

ont des taxes à payer chacun à son niveau. Les pisciculteurs membres de TDE sont informés sur tout ce système avant son intégration dans une des coopératives de TDE. Les producteurs ont plus de bénéfices en tant que membres qui contribuent à une production améliorée, continue et stable – et des revenus plus hauts sans entrer dans les détails comme les chiffres présentés ci-dessus.

En résumé, les pisciculteurs membres de TDE bénéficient d'un coût d'intrants plus faible et de marges bénéficiaires améliorées ainsi que d'un meilleur environnement dans lequel opérer.

3.2.9 Approche méthodologique de la formation

TDE utilise une approche participative de la formation. La formation se déroule aussi près que possible des étangs des pisciculteurs, mais en groupes de 20 personnes maximum et dans des centres locaux loués par TDE pour l'occasion.

Durant la formation théorique sur la technique d'élevage de tilapia, le formateur demande au participant ce qu'il sait sur le point qui sera développé et essaie de recueillir le maximum d'informations de chaque participant comme base de référence. A ce stade, les pisciculteurs participent individuellement. En même temps, le formateur note au tableau toutes les idées qui viennent des participants. Ensuite, à partir de toutes les idées recueillies, le formateur confirme les bonnes informations et corrige les mauvaises selon le manuel de TDE (tel

que présenté ici), suivi des explications respectives.

Chaque partie doit être gérée dans un temps défini afin d'éviter les discussions inutiles et de terminer dans les temps.

Chaque étape est soutenue par des images, des diagrammes et des figures afin de donner une idée claire de l'objet de la formation.



La formation à tous les principes décrits précédemment est d'abord théorique, puis des visites pratiques sont organisées avec le même formateur sur des sites sélectionnés de pisciculteurs déjà en activité. Des démonstrations et des formations pratiques sont effectuées auprès des membres participant à toutes les parties pertinentes de la formation technique.

Les membres des TDE reçoivent également une formation sur la gestion financière (voir ci-dessus), l'entrepreneuriat, la participation des femmes et des hommes (intégration de la dimension genre) et l'organisation (création de coopératives). TDE assure le bon déroulement de chaque formation lorsqu'il s'agit d'un formateur externe. Parfois la formation est assurée par TDE.

Les trois premiers sujets sont couverts par des consultants malgaches externes engagés après des processus d'appel d'offres en réponse aux termes de référence de TDE. L'expert externe développe et assure la qualité du contenu de la formation à dispenser.

La formation organisationnelle est dispensée par le socio-organisateur travaillant à plein temps au sein de TDE, et d'autres personnes ressources si nécessaire. Elle comprend une formation sur la loi et les principes coopératifs dispensée par le Ministère de l'Industrie, du Commerce et

de l'Artisanat (MICA) à Madagascar, qui est obligatoire pour toutes les coopératives avant de déposer une demande et d'être officiellement enregistrées comme coopérative à Madagascar. Cette formation par le MICA inclut notamment :

- Une séance de formation sur la vie d'une coopérative ;
- Une séance de formation sur la loi 99-004 du 21 avril 1999 relative à la coopérative ;
- Une séance de formation sur le leadership
- Une séance de formation sur le décret d'application N°2014 – 1003 du 16 juillet 2014

Le suivi de toutes les formations est effectué lors de visites toutes les 2 semaines environ auprès des membres des coopératives qui font partie de la structure TDE.

Ce qui précède est considéré comme essentiel pour réussir à la fois le modèle technique d'élevage de tilapia de TDE et pour maintenir la durabilité dans le temps, sans soutien extérieur. Il est essentiel d'avoir des membres et des éleveurs de tilapia qui conduisent leur propre développement et celui de leurs communautés locales pour un développement durable.

3.2.10 Intégration de la dimension genre – femmes et hommes

L'identification d'un paysan intéressé par la pisciculture en étang et de son site ou terrain fait partie des étapes les plus importantes pour intégrer un membre dans une des coopératives de TDE. La proportion actuelle homme/femme dans les coopératives de TDE est de 70%/30%. L'objectif actuel de TDE est d'intégrer autant de femmes que d'hommes. La sélection d'un nouveau membre à intégrer dans une coopérative se fait dès l'identification. Selon la réalité locale, les hommes sont plus favorables au début pour une nouvelle activité comme l'élevage de tilapia selon le modèle de TDE, et ils ont parfois un accès plus facile aux ressources nécessaires. Quand les hommes sont nombreux (70% des membres comme aujourd'hui), le nouveau producteur à intégrer serait une femme afin d'essayer d'augmenter la proportion de femmes au-dessus de min.30%. L'objectif est d'avoir donc au minimum de 30% de femmes mais préféablement au moins 40% de femmes

comme membres et participants dans les différentes élections comme membres de bureau dans les coopératives.

L'intégration de la dimension de genre se poursuit au sein de TDE. Au cours de leur activité dans la coopérative, homme et femme membres sont conscientisés sur l'importance de l'égalité entre homme et femme. Cette sensibilisation se fait à chaque réunion, formation, ou AG (assemblée générale) le plus souvent par le socio-organisateur de TDE. Parfois, TDE a recours à des consultants externes pour les nouveaux membres sur la formation sur l'approche genre et le développement (et si nécessaire, plus régulièrement). Ainsi, la candidature des femmes à toutes les élections et à tous les niveaux dans la coopérative est vivement encouragée. La participation active de chaque membre féminin est encouragée durant les formations et les réunions.

3.2.11 Adaptation au climat

L'adaptation au climat et l'atténuation de ses effets pour assurer la résilience climatique de l'ensemble du modèle est une considération importante pour le TDE. L'aquaculture semi-intensive peut avoir un impact positif sur l'environnement si elle est mise en œuvre correctement. Cependant, certains impacts négatifs potentiels doivent être pris en compte. Il s'agit par exemple du défrichage de la végétation (comme les mangroves) à fort pouvoir de séquestration du carbone, mais aussi de la mise en œuvre de modèles

à forte consommation d'énergie (, les systèmes de recirculation, la transformation du poisson, la fabrication des aliments pour animaux incluant la transformation des matières premières,). Le tableau 9 résume les adaptations qui peuvent être pertinentes pour TDE.

Sont d'abord présentées ici les stratégies d'adaptation typique au climat de l'aquaculture et les mesures préventives pertinentes au sein de TDE liées spécifiquement à ces zones.

Une matrice de risque avec des stratégies pour montrer quelles actions sont prises si les
d'atténuation adoptées par TDE est incluse risques se produisent réellement.

Tableau 9 : Résumé des adaptations climatiques pour l'aquaculture et description des actions entreprises par TDE

Adaptation	Contexte au sein de TDE	Actions entreprises par TDE
Mise en place de solutions d'ingénierie et de gestion pour réduire l'exposition aux facteurs de stress par le contrôle de l'environnement	Il est très difficile de contrôler l'environnement dans un système d'étang semi-intensif.	Non. TDE ne peut pas mettre en œuvre de manière rentable des solutions d'ingénierie ou de gestion pour contrôler les facteurs environnementaux, mais plutôt travailler autour de l'environnement. Un exemple serait d'utiliser une serre pour augmenter la température de l'eau pendant la saison froide.
Adaptation génétique pour améliorer la tolérance aux facteurs de stress par l'exposition des parents ou des premiers stades de la vie	Le plan d'amélioration génétique (GEP) sélectionnera de manière inhérente l'adaptation à l'environnement, puisque les poissons sont élevés dans les mêmes conditions extérieures lors du grossissement.	Oui. Mettre en œuvre le GEP et tenir compte de la sélection pour l'exposition au stress environnemental.
Quantité et qualité des aliments	Dans un système à faible demande énergétique tel que le modèle d'élevage de tilapia adopté par TDE, la majorité des émissions de carbone proviendront des processus de production dans la fabrication et le traitement des aliments et des matières premières. Une adaptation ici serait d'utiliser des sous-produits locaux, ou de compter fortement sur l'eau fertilisée pour nourrir les poissons, au détriment de la croissance.	Oui. TDE teste des aliments produits par des fabricants locaux, ce qui réduira les émissions liées au transport, et peut incorporer des sous-produits locaux. Les aliments importés incorporent actuellement autant de sous-produits que possible, par exemple en remplaçant la farine de poisson traditionnelle par de la farine fabriquée à partir de déchets de thon.

Adaptation	Contexte au sein de TDE	Actions entreprises par TDE
<p>Mise en œuvre de l'approche écosystémique de l'aquaculture (EAA – Ecosystem Approach to Aquaculture)</p>	<p>L'EAA exige la maîtrise de l'écosystème social et environnemental au sens large. TDE et ses producteurs membres opèrent au sein de ce système, mais ne peuvent pas mettre en œuvre une adaptation fonctionnelle globale.</p>	<p>L'EAA doit être mise en œuvre au niveau politique et des autorités compétentes, et TDE peut faire partie intégrante de la solution car il est une des parties prenantes importantes de l'industrie.</p>
<p>Diversification et intégration</p>	<p>La diversification avec d'autres cultures utilisant l'eau des étangs pour l'irrigation peut améliorer la sécurité alimentaire et l'économie des ménages, et l'intégration assure une meilleure utilisation des nutriments dans l'eau des étangs.</p>	<p>Oui. TDE encourage la plantation d'arbres pour soutenir les étangs en réduisant l'érosion et en servant de brise-vent. TDE envisage de planter des arbres fruitiers indigènes pour fournir des avantages nutritionnels aux communautés, mais TDE doit évaluer l'impact sur la biodiversité autour des étangs car les arbres peuvent attirer une plus grande diversité de la faune.</p>
<p>Promouvoir les barrières et les défenses naturelles</p>	<p>La plantation d'herbes sur les digues stabilisera les berges en réduisant l'érosion, et les arbres dans les zones entourant les étangs agiront comme des brise-vent et réduiront davantage l'érosion. La garantie d'un retour positif des arbres (comme la plantation d'arbres fruitiers) incitera les pisciculteurs tout en leur procurant des avantages économiques et nutritionnels.</p>	<p>Oui. TDE encourage la plantation d'herbe sur les digues et les berges pour stabiliser les étangs, et la plantation d'arbres autour des étangs pour protéger davantage les masses d'eau. La plantation d'herbe sur les digues est requise dans le cadre de l'entretien des étangs, et la plantation d'arbres relève de la responsabilité individuelle de chaque pisciculteur, mais est fortement encouragée par TDE et les 8 coopératives qui en sont membres.</p>

Adaptation	Contexte au sein de TDE	Actions entreprises par TDE
Innovation technologique	Innovations permettant une meilleure adaptation du système au changement climatique.	Oui. Les digues des étangs ont été construites plus larges et plus hautes, et les accessoires de prévention de débordement ont été améliorés pour permettre aux étangs de faire face à une augmentation des précipitations sans que l'érosion ou le débordement ne perturbent le cycle de production. Ceci est une réponse aux problèmes rencontrés depuis le développement initial du modèle de TDE.
Politiques d'adhésion dans tous les secteurs	Cela reste la responsabilité des décideurs politiques et de l'autorité compétente pertinente.	Non, cependant, TDE est une partie prenante clé qui devrait apporter des contributions et plaider pour des politiques améliorées lorsqu'elles sont jugées nécessaires pour assurer un élevage de tilapia durable et adapté au climat à Madagascar, avec la possibilité pour le modèle d'être «exporté» vers d'autres pays et régions avec des adaptations locales pertinentes.
Préparation et réponse aux catastrophes	Des structures et des protocoles peuvent être mis en place au niveau de l'entreprise et de la ferme. Il faut d'abord identifier les zones de catastrophes potentielles et développer une réponse appropriée.	Oui. TDE utilise un système de codage, jaunes et verts pour classer les étangs en fonction de leur vulnérabilité aux catastrophes, et avertit rapidement les coopératives/ pisciculteurs de l'approche de cyclones ou de fortes pluies. Les étangs sujets aux inondations ne sont pas empoisonnés pendant les périodes à risque, comme la saison des pluies. Les pisciculteurs versent 5 % du revenu de chaque récolte dans un fonds de sécurité qui sert à couvrir au moins une partie des pertes si cela se produit. Les pisciculteurs sont également motivés pour assurer 3-4 étangs de 700m ² ou plus afin de garantir que des profits puissent encore être réalisés à partir de certains étangs si d'autres subissent des pertes en raison de catastrophes naturelles inévitables.

Adaptation	Contexte au sein de TDE	Actions entreprises par TDE
Livrer des alevins de plus grande taille aux pisciculteurs se situant dans les zones les plus exposées aux catastrophes	Les alevins de plus grande taille ont de meilleures chances de survie dans des conditions plus difficiles. Identifier soit les étangs individuels/les pisciculteurs qui seront plus affectés par cela, soit certaines saisons et augmenter la taille des alevins pourraient améliorer la productivité.	Oui. Cependant, TDE n'est actuellement pas en mesure de fournir des alevins de plus grande taille à différents pisciculteurs car l'espace disponible à l'écloserie et la demande accrue limitent la production. Cela peut être résolu si la capacité de l'écloserie augmente.

Inventaire des risques liés à l'impact du changement climatique

Tableau 10 : Inventaire des risques liés au changement climatique pour TDE

Changement vécu	Probabilité	Niveau d'impact	Impact et mesures d'atténuation
Réchauffement des masses d'eau en raison d'une augmentation de la température climatique	2	0	L'eau plus chaude peut être bénéfique car elle peut augmenter le taux de croissance et améliorer l'indice de conversion (IC) des aliments. Nécessité de répondre à l'augmentation de la demande métabolique en oxygène en faisant circuler plus régulièrement de l'eau propre dans les bassins ou en réduisant la densité de peuplement, sinon les faibles niveaux d'oxygène dissous (OD) peuvent devenir un problème.
Modification du régime des pluies	3	2	Nécessité de s'assurer que les étangs sont capables de résister à des périodes de précipitations accrues et à des inondations potentielles dues à des niveaux d'eau élevés dans le système en aval, et de disposer d'un approvisionnement en eau fiable pour les périodes où les précipitations sont inférieures à la normale.

3. Production de tilapia du Nil en étang dans la région Atsinanana

Changement vécu	Probabilité	Niveau d'impact	Impact et mesures d'atténuation
Modification du débit des rivières ayant un impact sur la disponibilité de l'eau	3	3	Les étangs alimentés en eau par des rivières peuvent voir leur source d'eau supprimée. Il arrive que les pisciculteurs n'aient pas assez d'eau pour remplir les étangs et ne puissent donc pas suivre immédiatement un cycle, ou que les étangs restent peu profonds, ce qui entraîne une surchauffe et une mortalité. L'empoisonnement des étangs dans les zones exposées au manque d'eau est géré de manière à ce que les biomasses dans les étangs ne soient pas élevées aux moments critiques.
Augmentation de la sévérité et de la fréquence des tempêtes	3	2	Les étangs doivent être construits avec suffisamment de robustesse pour résister aux tempêtes. Les mesures comprennent la promotion de la culture d'herbes sur les berges, la culture d'arbres autour des étangs (pas sur les digues) pour servir de brise-vent, l'augmentation de la largeur des berges et l'assurance que les tuyaux de trop plein peuvent gérer les précipitations excessives. Les étangs doivent être construits aussi haut que possible, et le risque d'inondation de la zone doit être pleinement évalué.
Perturbation des zones humides, qui sont un puits de carbone	1	1	Les eaux de rejet des étangs peuvent être utilisées pour cultiver une variété de cultures horticoles, afin de profiter de l'eau fertilisée pour produire des cultures alternées. Cela fonctionnera comme un puits de carbone par la production de matière végétale et par l'augmentation de la matière organique dans le sol.
Augmentation de l'érosion et de l'envasement	3	2	Il faut s'assurer que les zones d'implantation de l'étang soient fortifiées par de l'herbe et des arbres.

Tilapia De l'Est (TDE)

Tilapia De l'Est (TDE) a été créé en 2014 après un appui, depuis mi-2011, au projet visant à développer un modèle commercial semi-intensif d'élevage de tilapia sur la côte Est de Madagascar. Cet appui était coordonné par l'ONG norvégienne The Royal Norwegian Society for Development (Norges Vel) avec le soutien financier de l'Agence norvégienne de coopération au développement (Norad). Depuis 2015, TDE a géré l'ensemble des travaux présentés dans le présent document. Au départ, TDE était constituée de 5 coopératives regroupant environ 130 producteurs. D'où son statut d' « UNION DE COOPERATIVES ». Les membres n'ont cessé d'augmenter et actuellement (2021), TDE compte environ 400 membres regroupés en 8 coopératives.

Depuis 2019, la GIZ intervient sur la côte Est de Madagascar, pour la mise en œuvre du projet PADM en soutenant TDE via Norges Vel. Cette collaboration a permis l'élaboration du présent manuel. Le modèle d'élevage du tilapia promu par TDE et présenté dans ce manuel a été élaboré avec l'appui de Imani Development (spécialiste de tilapia et conseiller de TDE pendant ce temps) et Norges Vel.

Tous les travaux présentés constituent l'approche d'élevage du tilapia (*Oreochromis niloticus*) promue par TDE. Cette approche est basée sur les meilleures pratiques appliquées dans d'autres régions d'Afrique ou du monde (Asie notamment). Les travaux présentés dans ce manuel sont donc adaptés à la réalité locale de la côte

Est de Madagascar, et adaptés aux besoins et réalités de l'environnement économique dans lequel opèrent les pisciculteurs (logistique, distribution des produits, accès aux marchés sur la côte Est et sur les Hautes Terres (Antananarivo).

TDE base généralement son travail sur des bénéfices à long terme pour les petits et moyens pisciculteurs. Pour ce faire, ces membres s'organisent en coopératives et puis en union de coopératives. Le travail est planifié afin que les cycles d'élevage de nombreux petits producteurs soient coordonnés par les coopératives et par l'union des coopératives. TDE et les membres des coopératives sont interdépendants dans les opérations d'élevage, même les opérations quotidiennes, ce qui nécessite une bonne planification globale de la production à la commercialisation.

En étant organisés dans une structure juridique commune de type coopérative, des aliments de qualité peuvent être importés par TDE et distribués aux pisciculteurs à des prix plus abordables que si les pisciculteurs s'approvisionnaient directement chez les producteurs d'aliments ou chez les importateurs. TDE assure également la production d'alevins monosexes de haute qualité grâce à sa propre éclosierie. Ceci permet de garantir la qualité d'alevins livrés à tous les membres et également à des tiers lorsque la capacité est suffisante. En assurant un contrôle constant de la qualité et en renforçant les compétences des techniciens de

l'écloserie et de la vulgarisation, TDE garantit une compétence de qualité dans tout son travail et dans le suivi de tous les membres grossisseurs de tilapia. Ils appliquent l'approche décrite ci-dessous dans ce manuel. Quelques formations planifiées à l'avance (telles que présentées dans ce manuel) et un suivi standard adapté individuellement sont donnés aux membres. Ce suivi commence dès le début du creusement des étangs et se poursuit pendant la phase de production toute entière. Chaque membre de coopérative reçoit :

1. de l'engrais selon un plan et un accord prédéfini, basés sur le niveau d'avancement des étangs creusés/réparés et traités après chaque récolte ; et
2. de l'aliment correspondant à chaque stade d'élevage des poissons. Les encadrements techniques assurés par les techniciens de TDE se font toutes les deux semaines en moyenne. L'organisation des grossisseurs de tilapia en coopératives facilite également l'échange d'expériences, l'apprentissage mutuel et le modèle de travail global de TDE. La récolte (ou pêche) est effectuée au sein des coopératives et, si nécessaire, avec des paysans externes rémunérés pour ce soutien. Le

déroulement de la récolte est assuré à la fois par les pisciculteurs membres et un ou des représentants de TDE. Les camions de TDE amènent la glace et le matériel de pêche nécessaire pour la récolte (filet, seaux, balance, etc.), puis repartent avec le poisson frais sous glace vers le site technique de TDE pour effectuer le tri des poissons avant leur commercialisation. Ce mode de fonctionnement limite les dépenses de transport. La coordination de la production par TDE et les coopératives permet de répondre aux demandes du marché local en termes de taille, de volume, de qualité et de prix. Le modèle est donc rentable et peut continuer à se développer avec une augmentation régulière de la production car il existe une forte demande de tilapia frais sous glace sur la côte Est (Tamatave) et dans la capitale (Antananarivo).

Les membres des coopératives constituant TDE ont des avantages financiers plus élevés que s'ils travaillaient individuellement en bénéficiant d'un accès à des intrants et des conseils techniques moins chers mais aussi en bénéficiant d'un accès aux marchés et à une valorisation de leur production (poisson frais de qualité vendu sous glace).

Publié par
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Projet Aquaculture Durable à Madagascar
Lot IIK 68 Bis Lotissement Bonnet Soavimasoandro-Antananarivo 101
Madagascar

padm@giz.de
www.giz.de/www.giz.de/madagascar-mg

Mandaté par le Ministère de la Coopération Economique et du Développement Allemand
(Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, BMZ)
Sous tutelle du Ministère de la Pêche et l'Economie Bleue.