

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

\*\*\*\*\*

Paix – Travail – Patrie



UNIVERSITE DE DOUALA

\*\*\*\*\*

THE UNIVERSITY OF DOUALA

\*\*\*\*\*

BP 2701-Douala-Cameroun

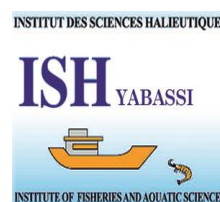
Tél/Fax:(237) 243 40 71 28

Website : [www.univ-douala.com](http://www.univ-douala.com)

REPUBLIC OF CAMEROON

\*\*\*\*\*

Peace – Work – Fatherland



INSTITUT DES SCIENCES HALIEUTIQUES  
A YABASSI

\*\*\*\*\*

INSTITUTE OF FISHERIES AND  
AQUATIC SCIENCES AT YABASSI

\*\*\*\*\*

P.O Box 7236-Douala-Cameroon

Tel/Fax: (237) 243 18 33 58/691 81 39 05

E-mail: [infos.ish@univ-douala.com](mailto:infos.ish@univ-douala.com)

Website : [www.ish.cm](http://www.ish.cm)

DEPARTEMENT D'AQUACULTURE

DEPARTMENT OF AQUACULTURE

**Performances zootechniques et rentabilité comparées de la production des alevins de *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) en circuit fermé et ouvert en zone littorale du Cameroun.**



**Mémoire rédigé en vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Halieute**

**FILIERE : AQUACULTURE**

**Par: KEUDEM SONKENG Gerry Patrick**

Ingénieur des Travaux Halieutes

Matricule : 11B06618

**2<sup>ème</sup> promotion**

Année académique 2014-2015

REPUBLIQUE DUCAMEROUN

\*\*\*\*\*

Paix – Travail - Patrie



UNIVERSITE DE DOUALA

\*\*\*\*\*

THE UNIVERSITY OF DOUALA

\*\*\*\*\*

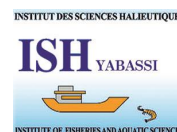
BP 2701-Douala-Cameroun  
Tél/Fax:(237) 243 40 71 28

Website : [www.univ-douala.com](http://www.univ-douala.com)

REPUBLIC OF CAMEROON

\*\*\*\*\*

Peace – Work - Fatherland



INSTITUT DES SCIENCES HALIEUTIQUES  
A YABASSI

\*\*\*\*\*

INSTITUTE OF FISHERIES AND  
AQUATIC SCIENCES AT YABASSI

\*\*\*\*\*

P.O Box 7236-Douala-Cameroon  
Tel/Fax: (237) 243 18 33 58/691 81 39 05  
E-mail: [infos.ish@univ-douala.com](mailto:infos.ish@univ-douala.com)  
Website : [www.ish.cm](http://www.ish.cm)

**DEPARTEMENT : AQUACULTURE**

**DEPARTMENT OF AQUACULTURE**

**Performances zootechniques et rentabilité comparées de la production des alevins de *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) en circuit fermé et ouvert en zone littorale du Cameroun.**



**Mémoire rédigé en vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Halieute**

**FILIERE : AQUACULTURE**

**Par : KEUDEM SONKENG Gerry Patrick**

**SUPERVISEUR**

Pr POUOMOGNE Victor

HDR, Directeur de Recherches  
IRAD

Ingénieur des Travaux Halieutes

Matricule : 11B06618

**2<sup>ème</sup> promotion**

**ENCADREURS**

Dr NGUEGUIM Jules Romain  
Chargé de Recherches IRAD

M. ETABA ANGONI Désiré

Assistant

Décembre 2015

## FICHE DE CERTIFICATION D'ORIGINALITE DU TRAVAIL

Je soussigné, KEUDEM SONKENG Gerry Patrick, matricule 11B06618 atteste que le présent mémoire est le fruit de mes travaux effectués à la station spécialisée de Recherches Océanographique et Halieutique de Batoké-Limbé.

Ce travail s'est fait sous la supervision du Pr POUOMOGNE Victor, HDR, Directeur de Recherches IRAD.

Ce mémoire est authentique et n'a antérieurement pas été présenté pour l'acquisition de quelques grades universitaires que ce soit.

Signature de l'auteur

KEUDEM SONKENG Gerry Patrick

Le.....

Visa du Superviseur

Visa des Encadreur :

Dr NGUEGUIM Jules Romain

Pr POUOMOGNE Victor

Le.....

Le .....

M. ETABA ANGONI Désiré

Le.....

Visa du Chef de Département

Pr TOMEDI EYANGO Minette, épouse TABI ABODO

Le.....

Visa du Chef d'Etablissement

Pr. TOMEDI EYANGO Minette, épouse TABI ABODO

Le.....

| TABLE DES MATIERES                                                        | Pages |
|---------------------------------------------------------------------------|-------|
| REPUBLIC OF CAMEROON.....                                                 | i     |
| REPUBLIQUE DU CAMEROUN .....                                              | i     |
| UNIVERSITE DE DOUALA .....                                                | i     |
| UNIVERSITE DE DOUALA .....                                                | ii    |
| TABLE DES MATIERES .....                                                  | i     |
| DEDICACES. v                                                              |       |
| REMERCIEMENTS .....                                                       | vi    |
| LISTE DES TABLEAUX .....                                                  | vii   |
| LISTE DES FIGURES .....                                                   | viii  |
| LISTE DES PHOTOS .....                                                    | ix    |
| LISTE DES ANNEXES .....                                                   | x     |
| LISTE DES ABREVIATIONS .....                                              | xi    |
| PARTIE I 0                                                                |       |
| INITIATION AUX TRAVAUX DE RECHERCHE.....                                  | 0     |
| INTRODUCTION.....                                                         | 1     |
| I.1 Définition des concepts.....                                          | 4     |
| 1.2 Le poisson-chat africain <i>Clarias gariepinus</i> .....              | 4     |
| 1.2.1 Taxonomie, morphologie, distribution et habitat .....               | 4     |
| 1.2.2 Biologie.....                                                       | 6     |
| 1.3 Pisciculture de <i>Clarias gariepinus</i> .....                       | 8     |
| 1.3.1 Intérêts zootechniques .....                                        | 8     |
| 1.3.2 Alevinage de <i>Clarias gariepinus</i> .....                        | 8     |
| 1.3.2.1 Quelques normes d'alevinage .....                                 | 8     |
| 1.3.2.2 Besoins nutritionnels .....                                       | 9     |
| 1.3.2.3 Premier et second alevinages .....                                | 10    |
| I.4 Circuit fermé et circuit ouvert.....                                  | 10    |
| I.4.1 Circuit fermé .....                                                 | 10    |
| I.4.1.1 Principe du fonctionnement .....                                  | 11    |
| I.4.1.2 Intérêt d'un système en circuit recirculé .....                   | 12    |
| I.4.1.3 Contraintes particulières d'un système en circuit recirculé ..... | 12    |
| I.4.1.4 Production du <i>Clarias gariepinus</i> en circuit fermé.....     | 12    |
| I.4.2 Circuit ouvert .....                                                | 14    |
| I.4.2.1 Principe de fonctionnement .....                                  | 14    |
| I.4.1.2 Avantage d'un système en circuit ouvert.....                      | 14    |
| I.4.1.3 Contraintes particulières d'un système en circuit ouvert.....     | 15    |
| I.4.1.4 Production de <i>Clarias gariepinus</i> en circuit ouvert.....    | 15    |
| II.1 : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....                               | 16    |
| II.1.1 Localisation géographique.....                                     | 16    |

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| II.1.2 Pédologie et topographie.....                                                           | 17 |
| II.1.3 Hydrographie et climat.....                                                             | 17 |
| II.1.4 Flore.....                                                                              | 17 |
| II.1.5 Faune.....                                                                              | 18 |
| II.1.6 Milieu humain et activités socioéconomiques.....                                        | 18 |
| II.2 Période de l'étude, objectifs (sous objectifs) et méthode de l'étude .....                | 18 |
| II-3 Collecte des données secondaires .....                                                    | 20 |
| II-4 Collecte les données primaires .....                                                      | 20 |
| II-5 Conduite de l'essai .....                                                                 | 22 |
| II.7 Paramètres étudiés .....                                                                  | 23 |
| II.3.2 Paramètres liés à la rentabilité .....                                                  | 24 |
| II-7 Analyses statistiques (test de comparaison) .....                                         | 25 |
| III.1 RESULTATS .....                                                                          | 26 |
| III.1.1 Paramètres de reproduction.....                                                        | 26 |
| III.1.1.2Taux de survie à 30 et à 60 jours en fonction du circuit d'élevage.....               | 27 |
| III.1.2 Paramètres de croissance.....                                                          | 27 |
| III.1.2.1 Evolution du Poids moyen et longueur totale moyenne en dispositif expérimental ..... | 27 |
| III.1.2.2 Autres paramètres de croissance .....                                                | 28 |
| III.3 Paramètres liés à la rentabilité.....                                                    | 29 |
| III.3.1 Quantité des alevins de 5 g produite par circuits d'élevage.....                       | 29 |
| III.3.2 Evaluation de la rentabilité en fonction des circuits d'élevage : Calcul du .....      | 30 |
| III.2 DISCUSSION .....                                                                         | 31 |
| PARTIE II: PROJET TECHNIQUE.....                                                               | 34 |
| FAITS SAILLANTS DU PROJET .....                                                                | 35 |
| PREMIER CHAPITRE : PRESENTATION DU PROJET .....                                                | 36 |
| 1. Brève présentation des promoteurs .....                                                     | 36 |
| 2. Genèse et historique du projet.....                                                         | 36 |
| 3. Activités .....                                                                             | 37 |
| 3.1. A L'immédiat .....                                                                        | 37 |
| 3.2. A Moyen Terme .....                                                                       | 37 |
| DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE MACRO-ECONOMIQUE.....                                              | 38 |
| 1. But du projet.....                                                                          | 38 |
| 2. Objectifs du projet.....                                                                    | 38 |
| 3. Bénéficiaires du projet .....                                                               | 38 |
| 4. Effets sur les populations et l'environnement .....                                         | 38 |

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1. Sur les populations .....                                         | 38 |
| 4.2. Sur l'environnement.....                                          | 39 |
| 5. Opportunités du projet.....                                         | 39 |
| 6. Localisation du projet.....                                         | 39 |
| TROISIEME CHAPITRE : POLITIQUE ET MOYENS COMMERCIAUX.....              | 40 |
| 1. Etude du marché.....                                                | 40 |
| 1.1. Analyse de l'offre.....                                           | 40 |
| 1.2. Analyse de la demande.....                                        | 40 |
| 1.3. Confrontation de l'offre et de la demande .....                   | 41 |
| 2. Politique de distribution .....                                     | 41 |
| 2.1. Politique de prix .....                                           | 41 |
| 2.2. Politique de distribution .....                                   | 42 |
| QUATRIEME CHAPITRE : ETUDE TECHNIQUE.....                              | 43 |
| 1. Processus de production.....                                        | 43 |
| 1.1. Les étapes .....                                                  | 43 |
| 1.1.1. Production en écloserie et en étangs .....                      | 43 |
| 1.1.2 Production du poisson marchand .....                             | 44 |
| 1.2. Analyse des étapes .....                                          | 44 |
| 1.2.1 Analyse des étapes de production en écloserie et en étangs ..... | 44 |
| 1.2.3 Commercialisation .....                                          | 48 |
| 1.3. Programme et périodes des travaux .....                           | 49 |
| 1.4 Détermination des quantités .....                                  | 50 |
| 1.4.1 Infrastructures.....                                             | 50 |
| 2. Personnel .....                                                     | 51 |
| 2.1. Personnel permanent .....                                         | 51 |
| 2.2. Personnel temporaire.....                                         | 52 |
| 2.3 Masse salariale du personnel.....                                  | 52 |
| CINQUIEME CHAPITRE : ETUDE FINANCIERE.....                             | 54 |
| 1. Matériels de production.....                                        | 54 |
| 1.1. Outils de travail .....                                           | 54 |
| 1.2 Frais de travail .....                                             | 57 |
| 2. Récapitulatifs des besoins de financement.....                      | 58 |
| 2.1. Fonds de roulement .....                                          | 58 |
| 2.2. Coût du programme d'investissement.....                           | 58 |
| 3. Prévision du chiffre d'affaire .....                                | 59 |

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1. Production prévisionnelle.....                                    | 59 |
| 3.2. Prix unitaire prévisionnel .....                                  | 59 |
| 3.3. Evaluation prévisionnelle du chiffre d'affaire .....              | 59 |
| 4. Exploitation prévisionnelle .....                                   | 60 |
| 4.1. Tableau d'amortissement des investissements.....                  | 60 |
| 4.2. Tableau du compte d'exploitation de l'année 1 .....               | 60 |
| 4.3. Tableau du compte d'exploitation des trois années du projet ..... | 61 |
| 4.4. Taux de Rentabilité Interne (TRI) du projet à l'année 1 .....     | 61 |
| 5. Bilan .....                                                         | 62 |
| 5.1. Bilan d'ouverture.....                                            | 62 |
| 5.2. Plan de financement .....                                         | 62 |
| CONCLUSION .....                                                       | 64 |
| REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE.....                                         | 65 |
| ANNEXES .....                                                          | 69 |

## **DEDICACES**

*A mes parents*

**M SOKENG Thomas**

*Et*

**Mme TONLEU Thérèse**



## REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, nous adressons notre profonde gratitude à ceux qui, de près ou de loin ont participé à son édification. Nous remercions particulièrement :

- ❖ Pr TOMEDI EYANGO Minette épouse TABI, Maître de Conférences, Directeur de l'ISH et le staff d'enseignants mis à notre disposition pour la réussite de notre formation ;
- ❖ Mon Co superviseur, Pr POUOMOGNE Victor, HDR, Directeur de Recherches IRAD. Il nous a encadré et nous a prodigué plusieurs conseils ;
- ❖ Mon encadreur de terrain Dr NGUEGUIM Jules Romain, Chargé de recherches IRAD et Chef de station de l'IRAD de Batoké. Il nous a encadré et soutenu moralement et financièrement tout au long de notre travail ;
- ❖ Mon encadreur académique, M. ETABA ANGONI Désiré. Il nous a encadré et nous a prodigué plusieurs conseils ;
- ❖ Pr Bruno BEKOLO EDBE, pour son enthousiasme et l'intérêt qu'il a manifesté pour notre formation ainsi que l'accompagnement dont il a fait preuve pour la réussite de la mise en place de l'Institut des Sciences Halieutique à Yabassi ;
- ❖ Pr Dieudonné OYONO, en particulier pour l'intérêt qu'il a manifesté pour notre formation attention particulière apporté à notre formation ;
- ❖ Le corps enseignant de l'Institut des Sciences Halieutiques de l'Université de Douala à Yabassi et plus particulièrement les enseignants du Département d'Aquaculture pour les enseignements qu'ils nous ont inculqués au cours de ces cinq années de formation ;
- ❖ Dr Jean Calvin JOCK, pour son soutien incessant tout au long de ce stage ;
- ❖ M YOUMBI Thierry, technicien à la station de l'IRAD de Batoké, pour son soutien moral, matériel et financier durant ce travail ;
- ❖ Tous les techniciens et personnels d'appui de la station de l'IRAD de Batoké pour leur accueil chaleureux et leur soutien moral en particulier Mme NGOUNOU Marie Noel ;
- ❖ Toute ma famille en particulier mes parents M. SOKENG Thomas et Mme SOKENG Thérèse qui ont tout mis en jeu en soutiens moral, financier et matériel pour que ce travail soit effectué jusqu'au bout ;
- ❖ Tous nos aînés académiques en particulier SONGMO Berlin, SONGMO Claire, SONFA Ebenizer, DONGMO Christian, dont les conseils nous ont été d'une très grande aide ;
- ❖ Tous mes camarades de promotion avec qui nous avons travaillé pendant 04 mois de stage ;
- ❖ Les populations du village Batoké pour leur accueil et pour nous avoir intégrés dans leur société très gentiment.

## **LISTE DES TABLEAUX**

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1 : Stades de croissance du poisson chat africain .....                                 | 7  |
| Tableau 2 : Matériel expérimental.....                                                          | 18 |
| Tableau 3 : Variation des paramètres physico-chimique au cours de l'essai .....                 | 26 |
| Tableau 4 : Moyenne des taux de fécondation et taux d'éclosion à différents circuits. ....      | 26 |
| Tableau 5 : Evolution du poids et de la longueur totale des alevins à différents circuits ..... | 27 |
| Tableau 6 : Evolution des autres paramètres de croissance au cours de l'essai.....              | 28 |
| Tableau 7 : Production à différent circuit .....                                                | 29 |
| Tableau 8 : Compte de Résultat en 4 mois et Résultat Prévisionnel sur un an .....               | 30 |
| Tableau 9 : Valeur actualisée nette dans les deux circuits .....                                | 30 |
| Tableau 10 : Taux de rentabilité interne .....                                                  | 28 |
| Tableau 11 : Matériels de laboratoire/production d'alevins.....                                 | 46 |
| Tableau 12 : Matériels de conditionnement des alevins/juveniles .....                           | 51 |
| Tableau 13 : Calendrier d'exécution des activités .....                                         | 51 |
| Tableau 14 : Masse salariale du personnel.....                                                  | 54 |
| Tableau 15 : Matériels et équipements pour la production des alevins, .....                     | 56 |
| Tableau 16 : Matériels mobilier du bureau .....                                                 | 57 |
| Tableau 17 : Frais de travail du personnel .....                                                | 59 |
| Tableau 18 : Fourniture divers pour la production d'alevins pour 06 mois.....                   | 59 |
| Tableau 19 : Coûts d'investissement de la production de l'entreprise.....                       | 59 |
| Tableau 20 : Production prévisionnelle d'alevins et de poissons de table .....                  | 60 |
| Tableau 21 : Evaluation prévisionnelle du chiffre d'affaire pour les trois première années ...  | 60 |
| Tableau 22 : Amortissement des investissements .....                                            | 61 |
| Tableau 23 : Compte d'exploitation prévisionnel de la première année du projet .....            | 61 |
| Tableau 24 : Compte d'exploitation prévisionnel sur trois années du projet .....                | 62 |
| Tableau 25 : Valeur actualisée nette du projet sur trois ans.....                               | 62 |
| Tableau 26 : Bilan d'ouverture du projet .....                                                  | 63 |
| Tableau 26 : Plan de financement des trois première années.....                                 | 64 |

## LISTE DES FIGURES

|                                                                                                | Pages |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Figure 1 : Distribution géographique du poisson chat africain d'après De Graaf .....           | 6     |
| Figure 2 : Bassin à circuit ouvert .....                                                       | 14    |
| Figure 3 : Présentation de la zone d'étude .....                                               | 16    |
| Figure 4 : Réseau hydrographique de la zone d'étude .....                                      | 17    |
| Figure 5: Plant de du déroulement de l'essai .....                                             | 23    |
| Figure 6: Evolution du taux de survie à différents circuit en fonction du temps d'élevage .... | 27    |
| Figure 7: Circuit de distribution des produits.....                                            | 43    |
| Figure 8 : Synthèse des processus de production de silure .....                                | 47    |
| Figure 9 : Résumé des processus de productions des alevins de Tilapia .....                    | 48    |
| Figure 10 : Résumé du processus de production des juvéniles de Tilapia .....                   | 49    |
| Figure 11 : Résumé du processus de production des juvéniles de silure et poissons de table     | 49    |

# LISTE DES PHOTOS

|                                                                                                       | Pages |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Photo 1: <i>Clarias gariepinus</i> (burchell, 1822).....                                              | 5     |
| Photo 2: Batterie de circuit fermé à l'écloserie du MINEPIA à Logbaba.....                            | 11    |
| Photo 3: Différent types de circuit ouvert .....                                                      | 14    |
| Photo 4: Circuit ouvert (1 ; Système de chauffage, 2 ; Entrée d'eau, 3 ; Sortie d'eau) .....          | 19    |
| Photo 5: Circuit fermé (1 ; Biofiltre, 2 ; Bassin collecteur, 3 ; Bassin de décantation,) .....       | 19    |
| Photo 6: Bacs de 200 litres en plastique en écloserie montés en circuit ouvert .....                  | 19    |
| Photo 7: Bacs en béton de 5m <sup>3</sup> en circuit ouvert situés à l'extérieur de l'écloserie ..... | 19    |
| Photo 8: Mesure de la température et du PH à l'aide d'un multimètre de marque HANNA ..                | 21    |
| Photo 9: Mesure des autres paramètres physico-chimique .....                                          | 21    |
| Photo 10: Echantillon d'œuf pour déterminer les taux de fécondation et d'éclosion .....               | 21    |
| Photo 11: Mesure de la longueur totale des larves et des alevins .....                                | 21    |
| Photo 12: Mesure du poids des alevins à l'aide d'une balance sensible à 0.01g .....                   | 21    |
| Photo 13: Détermination de la biomasse par volumétrie .....                                           | 21    |
| Photo 14: Alevins de 0,7 g après 30 jours d'élevage .....                                             | 21    |
| Photo 15: Alevins de 5g après 60 jours d'élevage .....                                                | 21    |

## **LISTE DES ANNEXES**

|                                                                                           | Pages |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Annexe 1: Grille des aliment utilisée pour nourrir les alevins .....                      | 70    |
| Annexe 2 : Quelques étapes de la reproduction artificielle du poisson chat africain ..... | 70    |

.

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**ADN** : Acide Désoxyribo Nucléique

**ANOVA** : Analyse de Variance

**CDC** : Cameroon Developpment Coorporation

**CDPM** : Caisse de Développement de la Pêche Maritime

**FAO** : Food and Agricultural Organization

**IRAD** : Institut de Recherche Agricole Pour le Développement

**MINEPIA** : Ministère d’Elevage, des Pêches et des Industries Animales

**SER** : Système à Eau Recirculée

**SONARA** : Société Nationale de Raffinerie

**TRI** : Taux de Rentabilité interne

**VAN** : Valeur Actualisée Nette

## RESUME

Les effets comparés du système d'élevage (circuit ouvert ou fermé) sur les performances zootechniques et la rentabilité de la production des alevins de *Clarias gariepinus* ont été évalués dans l'écloserie de la station l'IRAD de Limbé (Région du Sud-ouest camerounais) à la date du 20 avril à 20 octobre 2015. 09 femelles et 03 mâles de poids moyen 1 kg ont permis d'effectuer 03 reproductions. Les œufs obtenus à chaque reproduction étaient mélangés et repartis en 02 lots de 100 g et incubé dans un circuit ouvert et un autre dans un circuit fermé. L'élevage des larves issues des reproductions R2 et R3 a eu lieu dans ces mêmes structures pendant un mois, et ont été transférés dans 04 bassins en circuit ouvert à l'écloserie. Les larves de la reproduction R1, ont été transférées en bacs bétonnés à l'extérieur de l'écloserie et montés en circuit ouvert. L'étude a duré 04 mois et les résultats obtenus ont révélé que le taux de survie le plus élevé a été enregistré chez les alevins du circuit fermé (11,13%) par rapport à ceux du circuit ouvert (7,8%) respectivement. Cependant après 30 jours d'élevage, il a été de 12,2% dans le circuit fermé et de 8.1% dans le circuit ouvert. Quant au poids moyen, il a été très significativement ( $P < 0,05$ ) élevé chez les poissons du circuit fermé ( $0,7 \pm 1$  g) au 30<sup>è</sup> jour d'élevage par rapport à ceux du circuit ouvert ( $0.36 \pm 0,36$ g). La longueur totale moyenne a été significativement ( $P < 0,05$ ) différente au 30<sup>è</sup> jour d'élevage chez les poissons des deux circuits respectivement  $3,74 \pm 0,15$  cm et  $3,01 \pm 0,8$  cm, tandis qu'au 60<sup>è</sup> jour il n'y a pas eu de différence significative entre les deux circuits. Le taux de rentabilité interne a été supérieur dans la production d'un cycle ainsi que dans celle d'une extrapolation sur un an du circuit ouvert (147,2 et 325,2 %) par rapport à la production du circuit fermé (56,9 et 129,3%).

Sur la base des données de cette étude, un projet de construction d'une ferme de production d'alevins à Nkolbikon (Bertoua) et de poissons de table à Dizanguè (Edéa) a été formulé. Du projet est de contribuer à l'autosuffisance alimentaire. Avec un chiffre d'affaire de 314 712 000 FCFA à la première année il va produire 750 000 alevins de *C.gariepinus* et de *O.niloticus* et 12 tonnes de *C.gariepinus* et 6 tonnes de *O.niloticus*. Le bénéfice net de la première année sera de 91 421 520 FCFA.

**Mots clés :** circuit ouvert, circuit fermé, taux de survie, rentabilité, croissance.

## ABSTRACT

The study on the compared effects of animal performance and profitability in the production of fry of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822), of two livestock circuits including one closed and the other open was performed in the hatchery of IRAD station of Limbe, from April 20 to October 202015, in order to contribute into the amelioration of knowledges on production performance and profitability of closed and open circuits in the production of fry of *Clarias gariepinus*. Three artificial reproductions (R1, R2 and R3) were carried out on 09 females and 03 males average weight of 1 kg. During each reproduction, the eggs obtained were mixed and divided into 02 batches of 100 g and incubated in an open circuit and another in a closed circuit. Larval rearing issues from R2 and R3 reproductions took place in these structures for a month, and were transferred into 04 pools open circuit at the hatchery. Larvae reproduction R1 were transferred to trays concreted outside the hatchery and connected in open circuit. The study lasted 04 months and the results obtained revealed that the highest survival rate came out from the alevin, produce in closed circuits (11.13%), compared to those produced in an open circuit (7.8%) respectively. However, after 30 days of rearing, it was 12.2% in the closed circuit and 8.1% in the open circuit. As for average weight, it was highly significant ( $P < 0.05$ ) in the closed circuit fishes ( $0.7 \pm 1$  g) to the 30th day rearing versus open circuit ( $0.36 \pm 0.36$ g). The average total length was significantly ( $P < 0.05$ ) different to the 30th rearing day of fishes of the two circuits respectively  $3.74 \pm 0.15$  cm and  $3.01 \pm 0.8$  cm, while in the 60th day, there was no significant difference between the two circuits. The internal rate of return was higher in the production of a cycle and a year of the open circuit (147.2% and 325.2%) compared to the production of the closed circuit (56.9% and 129.3%). Thus, a technical project was initiated on the production of table fish in floating cages.

The project to build a farm offry production to Nkolbikon (Bertoua) and table fish in Dizangue (Edea), aims to contribute to food self-sufficiency. With a turnover of 314 712 000 FCFA on the first year, it will produce 740 000 fry of and *O. niloticus*, and 12 tons of *C. gariepinus* plus 6 tons of *O. niloticus*. Net income for the first year will be 91 421 520 FCFA.

**Keywords :** Open circuit, Closed circuit, Growth, profitability, survival rate.





**PARTIE I**  
**INITIATION AUX TRAVAUX DE RECHERCHE**

**Performances zootechniques et rentabilité comparées de la production des alevins de *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) en circuit fermé et ouvert en zone littorale du Cameroun.**

# INTRODUCTION

## CONTEXTE ET JUSTIFICATIFS

La pêche et l'aquaculture contribuent de façon déterminante au bien-être et à la prospérité des habitants de ce monde. Ces dernières 50 années, l'offre mondiale de poisson de consommation a progressé à un rythme supérieur à la croissance démographique mondiale, et le poisson constitue aujourd'hui une source importante d'aliments nutritifs et de protéines animales pour une grande part de la population mondiale (FAO, 2012).

L'Afrique, qui est partie de très bas, a augmenté sa contribution à la production globale, celle-ci est passée ces dix dernières années de 1,2 à 2,2%. (FAO, 2012).

Introduite au Cameroun depuis 1948, l'aquaculture représente aujourd'hui moins de 0,1% des apports totaux en poisson (MINEPIA, 2014). Cependant, le pays regorge d'importantes potentialités notamment 420 km de côte maritime avec des forêts de mangroves et des lagunes, le climat et l'écologie y sont favorables, la disponibilité de sous-produits agricoles et agro-industriels, la présence d'une population ichtyologique piscicole (FAO, 2013) susceptible de favoriser une aquaculture industrielle dans la région.

A propos de l'immense population ichtyologique endémique, Il est assez surprenant que l'élevage du poisson chat africain pourtant particulièrement bien appréciée par les consommateurs africains et par ailleurs excellente à consommer, ne s'y développe pas plus. Bien que l'espèce soit typiquement africaine et que sa domestication se soit faite au cœur de ce continent et non loin du Cameroun (Ducarme & Micha, 2003). Malgré le fait que *Clarias gariepinus* soit domestiqué depuis 1974 et que sa production se développe en Europe, en Asie et en Amérique latine, la production Africaine en générale et au Cameroun en particulier stagne (Ducarme & Micha, 2003). Ceci semble être dû en grande partie au fait que les techniques de reproduction artificielle, d'alevinage et de grossissement y soient encore peu connues. En effet l'élevage larvaire (1<sup>er</sup> jour au 30<sup>ème</sup> jour) est certainement la phase la plus difficile de l'élevage de *Clarias* avec des taux de survie de l'ordre de 20% en circuit ouvert ou "flow through". A l'unité aquacole de l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) de Batoké, ce taux de survie en circuit ouvert est longtemps resté en dessous de 5% mais depuis quatre mois, la situation s'est nettement améliorée et a atteint 20% avec l'avènement du circuit fermé clé en main. Cependant la situation n'est guère encourageante à l'unité pilote d'aquaculture intensive à circuit fermé de Lobaba mis sur pieds en 2013 avec une capacité de production de 2 millions d'alevins par an et qui au premier

trimestre de l'année 2015 n'a pu produire que 140000 alevins (CDPM, 2015). En effet cette unité souffre des pannes de système de traitement des eaux qui ne lui permettent de fonctionner à son régime normal.

## PROBLEMATIQUE

Les systèmes de production intensive en circuit fermé et en circuit semi-fermé mis au point récemment en Europe s'avèrent rentables avec des taux de survie supérieur à 70% (Ducarme & Micha, 2003). Cependant, ces systèmes exigent l'usage des aliments extrudés, une grande maîtrise du système par le personnel, ils utilisent du matériel onéreux qui se gâte parfois vite et dont les pièces de rechange sont difficiles à trouver sur le marché local. Egalement, ces systèmes ont une très forte dépendance à l'énergie électrique qui n'est pas toujours disponible. Cette situation amène à s'interroger si un circuit ouvert bien suivi ne pourrait pas fournir des performances comparables en termes de taux de survie, de croissance et de rentabilité qu'un circuit fermé ?

## HYPOTHESES DU TRAVAIL

Un circuit ouvert convenablement suivi est-il susceptible d'offrir les mêmes performances qu'un circuit fermé en termes de taux de survie, dans la production des alevins de *Clarias gariepinus* ?

Un circuit ouvert pourrait-il avoir les résultats comparables qu'un circuit fermé en termes de croissance dans la production des alevins de *Clarias gariepinus* ?

Un circuit ouvert convenablement suivi est-il susceptible d'offrir les mêmes performances qu'un circuit fermé en termes de rentabilité, dans la production des alevins de *Clarias gariepinus* ?

## OBJECTIFS GENERAL

L'objectif général de cette étude est de contribuer à une production rentable des alevins de *Clarias gariepinus*.

## OBJECTIFS SPECIFIQUES

Il s'est agi plus spécifiquement d'évaluer dans la production des alevins de *Clarias gariepinus*, (élevage larvaire jusqu'à 0.25g et alevinage jusqu'à la taille 5g) l'influence des circuits fermés et ouverts sur :

- Le taux de survie ;
- La croissance ;

- La rentabilité.

## INTERET DU TRAVAIL

L'importance de cette étude ne se limite pas seulement à l'amélioration de la sécurité alimentaire. Elle est également utile sur plusieurs plans :

**Sur le plan social**, ce travail permettra de mettre à la disposition des pisciculteurs, de grandes quantités d'alevins à moindre coût ce qui encouragera les populations locales à investir dans l'aquaculture ;

**Sur le plan politique**, les pouvoirs publics pourront se baser sur les résultats de cette pour voir dans quelles mesures réorienter leurs actions dans le plan stratégique de l'aquaculture ;

**Sur le plan technique**, il permettra de mieux maîtriser les techniques de production intensive des alevins du poisson chat africain.

**Sur le plan environnemental**, ce travail permettra aux populations de se tourner vers d'autres sources d'approvisionnement en poisson tout en relâchant la pression sur le poisson la mer ce qui contribuera à la restitution des stocks.

**Sur le plan économique**, l'aquaculture est une source de revenue et d'emploi pour la station et pour les populations qui pourront acheter du poisson produit à la station et le revendre ;

**Sur le plan scientifique** : ce travail apportera un début de réponse à la question du système de production intensif d'alevins de poisson chat africain le plus adapté dans les conditions locales.

## DIFFICULTES RENCONTREES

- Mauvaise maîtrise de la production intensive des alevins de Clarias et plus particulièrement en circuit fermé au début de l'essai.
- Insuffisance de structure d'élevage
- Temps de stage trop court

# CHAPITRE I : REVUE DE LA LITTERATURE

## I.1 Définition des concepts

- **Circuits fermé** : structure d'élevage dans laquelle la même eau circule plusieurs fois entre les bassins d'élevage et les systèmes de traitement d'eau avant d'être renouvelée partiellement ou totalement (Seam, 2015).
- **Circuit ouvert** : structure d'élevage dans laquelle l'eau des bassins d'élevage est renouvelée en continu avec une eau neuve (Seam, 2015).
- **Croissance** : La croissance est un ensemble de modifications physiques qui peuvent être mesurées et qui se déroulent de façon constante et ordonnée ; prolifération multiplication rapide d'êtres vivants, de choses (Köni, 2012).
- **Rentabilité** : Rapport entre le résultat d'exploitation et les moyens investis dans l'activité de l'entreprise pour l'obtenir (Meye, 2007).
- **Taux de survie** : Proportion de personnes d'un groupe déterminé (âge, sexe, situation de santé, etc.) vivant au début d'une certaine période (par exemple 5 ans) qui sont encore en vie à la fin de la période (Population Reference Bureau, 2014).

## 1.2 Le poisson-chat africain *Clarias gariepinus*

### 1.2.1 Taxonomie, morphologie, distribution et habitat

Les critères phylogénétiques, décrits par Teugels (1986) classent le poisson chat africain (*Clarias gariepinus*) comme suit :

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| Embranchement | Vertébrés                 |
| Superclasse   | Gnathostomates            |
| Classe        | Actinopterygii            |
| Sous-classe   | Neopterygii               |
| Superordre    | Ostariophysi              |
| Ordre         | Silurifomes               |
| Famille       | Clariidae                 |
| Genre         | Clarias                   |
| Espèce        | <i>Clarias gariepinus</i> |

Le *Clarias gariepinus* (Photo 1) est caractérisé par une tête plate et large, un corps nu (recouvert de mucus) et allongé, avec une longue nageoire dorsale et anale (sans épines), et une paire de nageoires pectorales munies d'une forte épine. La tête comporte de petits yeux en position supéro-latérale, et une bouche entourée de quatre paires de barbillons qui, selon

Teugels (1986), en plus de la fonction gustative, servirait en tant que récepteurs tactiles. Les dents des poissons chats sont généralement petites, villiformes, et disposées en bandes sur les os de la mâchoire prémaxillaire, vomérienne, mandibulaire et pharyngienne (Bruton, 1996).

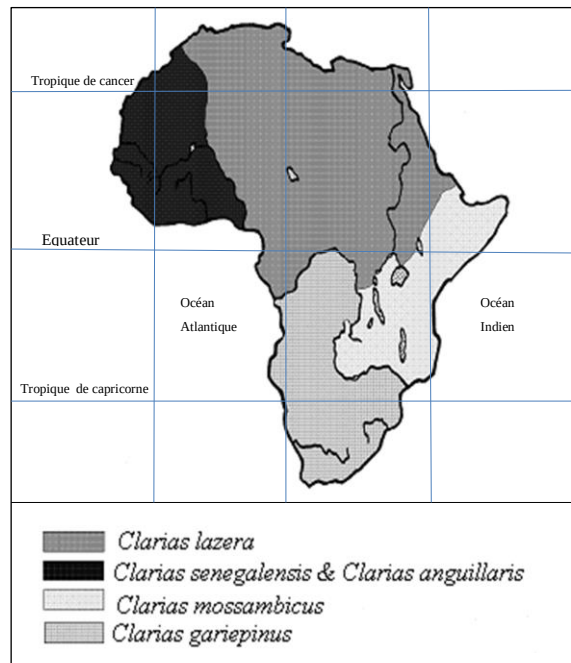


**Photo 1 :** *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822).

Source : Auteur, 2015

Le *Clarias* dispose également d'un organe super branchial formé par des structures arborescentes, lui permettant de respirer l'air atmosphérique. Cependant, les larves et les alevins (âgés de moins de 17 jours) sont dépourvus de cette fonction, car d'après Legendre et Teugels (1991), c'est à ce stade de développement que les poissons ont acquis la morphologie de l'adulte. Le nombre élevé de branchiospines (24 à 110 selon la taille du poisson) sur le premier arc branchial est une caractéristique de l'espèce (Teugels, 1986).

L'histoire biogéographique des poissons chats est mal connue (Teugels, 1996). Néanmoins, des analyses récentes faites sur l'ADN mitochondrial des fossiles antiques, ont montré que *C. gariepinus* serait originaire du Nil inférieur (Arnt et *al.*, 2003 cités par Nyinawamwiza, 2007). Il est répandu en Afrique (Figure 1) ; en outre, il est présent en Asie mineure : Jordanie, Israël, Syrie et le sud de la Turquie (Teugels, 1986). Ce même auteur met en synonymie *C. lazera* (dans la région orientale), *C. senegalensis* (dans la partie occidentale), *C. mozambicus* (dans la partie méridionale) et *C. gariepinus*.



**Figure 1 :** Distribution géographique du *Clarias gariepinus* en Afrique (De Graaf et Janssen, 1996).

*Clarias gariepinus* vit dans les plaines marécageuses et les étangs ou mares dans lesquels il peut survivre pendant la saison sèche grâce à leurs organes respiratoires spéciaux (Bruton, 1979a). De plus, il vit sur les fonds vaseux mais préfère les zones peu profondes des eaux calmes, notamment dans les franges végétales, les marées insulaires et les îles inondées (Satia, 1980).

### I.2.2 Biologie

#### - Alimentation

Le régime alimentaire des *Clarias* est omnivore, à tendance vorace (Bard *et al.*, 1974, Hecht *et al.*, 1988). Ils consomment en effet, insectes et larves d'insectes, crustacés divers, mollusques, poissons, débris végétaux. Tous les auteurs s'accordent pour souligner leur éclectisme dans la recherche de leur nourriture (Legendre et Jalabert, 1988). Les juvéniles se nourrissent dans l'ordre de préférence décroissant d'insectes et de crustacés, de mollusques (Bruton, 1979a). Par contre, jusqu'à 5 - 6 jours d'âge, les alevins sont essentiellement zooplanctonophages, puis leur régime tend à se diversifier progressivement avec l'incorporation d'insectes de tailles croissantes (Legendre *et al.*, 1991).



- **Croissance et développement**

Le tableau 1 résume les différents stades de croissance morphologique chez *C. gariepinus* en condition d'élevage. A l'âge adulte, la taille maximale de 700 mm a été observée, mais des spécimens de 1500 mm ont été signalés (Teugels, 1996).

**Tableau 1: Stades de croissance du poisson chat africain *Clarias gariepinus*.**

| Stade de croissance | Tailles     | Poids        |
|---------------------|-------------|--------------|
| Œufs                | 1 – 1,6 mm  | 1,2 – 1,6 mg |
| Larves              | 5 – 7 mm    | 1,2 – 3 mg   |
| Alevins             | 8 – 30 mm   | 3 – 1.000 mg |
| Juvéniles           | 3 – 10 cm   | 1 – 10 g     |
| Poissons adultes    | 32 – 140 cm | 0,3 –16 kg   |

**Source** : extrait et adapté de Viveen *et al.*, (1985).

- **Reproduction**

En milieu naturel, la maturité sexuelle intervient après 2 - 3 ans (Bruton, 1979b) alors qu'en élevage, mâles et femelles sont capables de se reproduire dès l'âge de 7 ou 8 mois (Micha, 1975).

Il est connu que *C. gariepinus* se reproduit aisément en milieu naturel. Pourtant, il semble perdre cette aptitude en captivité. En effet, le stimulus final déclenchant la ponte paraît pouvoir être associé à une montée des eaux ou à la présence des zones inondées (Legendre et Jalabert, 1988), ou encore à d'autres facteurs environnementaux. Ainsi, des techniques artificielles de reproduction ont été développées pour remédier à cette difficulté. Il s'agit de la reproduction induite ou semi artificielle ou sans traitement hormonal, et de la reproduction artificielle avec traitement hormonal.

La première consiste à simuler une crue dans des étangs préalablement asséchés (ou peu profond) pour provoquer la ponte (De Kimpe et Micha, 1974 ; Van Der Waal, 1974 ; Micha, 1975 ; Richter, 1976 ; Christensen, 1981 ; cités par Legendre et Jalabert, 1988). Cette méthode est aujourd'hui délaissée en raison des faibles rendements obtenus en alevins (Legendre *et al.*, 1991). De plus, les résultats paraissent aléatoires et conduisent à de grandes pertes d'œufs, d'où l'utilisation des méthodes hormonales d'induction de la maturation ovocytaire finale et de l'ovulation (Toko, 2007).

A cet effet, des extraits hypophysaires de *Clarias* (Van der Wall, 1974 ; Micha, 1975 ; Schoonbee *et al.*, 1980), de carpe (Hogendoorn, 1979 ; Richter et Van den Hurk,

1982), de tilapia ou d' *Heterotis* (Micha, 1975), mais aussi des hormones telles que l'Ovaprim, l'hormone chorionique gonadotrope humaine HCG (Eding *et al.*, 1982) ou la LHRHa (Goos *et al.*, 1987) sont couramment utilisés avec succès dans ce processus. Mieux encore, les mâles ne pourraient plus être sacrifiés grâce à l'innovation rapportée par Nguenga *et al.* (1996) dans la collecte de la laitance pour la fertilisation des ovocytes.

### **1.3 Pisciculture de *Clarias gariepinus***

#### **1.3.1 Intérêts zootechniques**

En pisciculture, l'intérêt porté au poisson chat africain est non seulement lié à ses utilités, mais aussi à ses nombreuses potentialités biologiques. Plusieurs auteurs (Bard *et al.*, 1974) lui reconnaissent des caractéristiques intéressantes en élevage, notamment une croissance rapide, des exigences respiratoires réduites, rusticité aux maladies. En sus de son adaptabilité aux divers systèmes d'élevage, sa voracité est utilisée en polyculture avec le tilapia pour réduire la surcharge des étangs. *C. gariepinus* dispose d'un bon matériel génétique qui est déjà utilisé par les chercheurs, par hybridation avec d'autres espèces, pour produire des espèces améliorées. Legendre *et al.* (1991) rapportent une croissance en faveur de l'hybride issu du croisement *H. longifilis* × *C. gariepinus* (900 g) par rapport à celle d'*H. longifilis* (200 g). De même, les hybrides issus du croisement entre *C. gariepinus* et *Heterobranchus bidorsalis* croissent plus vite que les espèces parentales (Salami *et al.*, 1993 cités par Smitherman *et al.*, 1996). Bref, cette espèce possède des avantages indéniables pour mériter une place de choix dans la pisciculture camerounaise.

#### **1.3.2 Alevinage de *Clarias gariepinus***

##### **1.3.2.1 Quelques normes d'alevinage**

Les caractéristiques des éléments nécessaires pour la réussite de l'alevinage de *C. gariepinus* sont entre autres :

**Superficie de l'étang** 250 - 500 m<sup>2</sup>, pour un suivi aisé (Hecht *et al.*, 1988).

##### **Qualité de l'eau**

- Pour les fingerlings, les valeurs suivantes sont requises : température 20 - 30 °C (27 Opt.) ; O<sub>2</sub> dissout 7,5-9,5 ppm ; CO<sub>2</sub> <15ppm ; pH 6,5-8 ; NH<sub>4</sub><sup>+</sup> < 8,80 ppm (pH 7) ; NO<sub>2</sub> <0,25 ppm ; NH<sub>3</sub> <0,05 ppm ; salinité <1500 ppm (Viveen, *et al.*, 1985).

- Pour les alevins les caractéristiques suivantes sont requises : Eau bien oxygénée ; température 26-33 °C (30 °C Opt.) ; salinité optimale 0-2,5 ppm (Hecht, 1988).

**Densité de stockage :**

- Système intensif : 250-300/l (Hecht, 1982) ; > 400/l (Britz, 1988, cité par Hecht *et al.*, 1988).
- Etang : 65 alevins/m<sup>2</sup> (Viveen *et al.*, 1985) ; 200 alevins/m<sup>2</sup> (Hecht *et al.*, 1988) ;

La photopériode optimale et le débit de l'eau sont respectivement de 0 L/24D et 200 l/heure (Hecht *et al.*, 1988).

**Taux de rationnement**

- larves : > 400% biomasse par jour (Hecht *et al.*, 1988) ;
- moyen (toute la durée d'alevinage) :  $\geq 40$  % (Hecht *et al.*, 1988) ; 30 % biomasse (Gilles *et al.*, 2001).

**Taille des granulés :** 2,2 % de la longueur totale du corps (Uyst, 1984, cité par Hecht *et al.*, 1988) ; 125 - 200  $\mu\text{m}$  pour les 4 premiers jours et 200 - 300  $\mu\text{m}$  après (Hecht *et al.*, 1988).

**1.3.2.2 Besoins nutritionnels**

L'aliment pour les poissons doit être formulé de manière à leur fournir : les protéines pour la construction et le renouvellement des tissus; les lipides et les hydrates de carbone pour l'énergie ; les minéraux pour la structure des os et un bon fonctionnement du système neuro-hormonal ; et les vitamines pour un bon fonctionnement global.

Chez le poisson, la demande en protéine diminue au fur et à mesure qu'il grandit. Le niveau de protéine diminue de 50 à 28-36% chez le poisson chat américain et de 55 à 32 - 38 % chez le poisson chat africain du début de la première alimentation jusqu'à quand le poisson dépasse les 20 g (Hecht *et al.*, 1988).

Chez *Heterobranchus longifilis*, Kerdchuen (1992) rapporte qu'un niveau minimum de 0.5 à 1 % d'acides gras n-3 (poly-insaturés) digestibles a été recommandé. Un niveau de 10 à 11 % de lipide est optimal pour les juvéniles et les sous adultes de *C. gariepinus* (Hecht *et al.*, 1988).

Pour les vitamines, les valeurs recommandées pour le poisson chat américain sont souvent les mêmes pour les autres poissons (Moreau et Wilson, 1996). Un niveau de 60 mg de vitamine C.kg<sup>-1</sup> a été rapporté comme étant nécessaire pour une croissance optimale chez *C. gariepinus*.

### **1.3.2.3 Premier et second alevinages**

A la suite de la fertilisation et l'incubation des œufs (voir reproduction), l'éclosion survient. A cet âge (J0), les larves sont dotées d'une réserve vitelline, aliment qu'elles consommeront durant leurs premiers jours de vie. La vitesse d'utilisation de la vésicule (résorption vitelline) est tributaire de la température de l'eau ; diminuant au fur et à mesure que la température baisse. Elle est de 2 jours à 30°C (Legendre, 1991), 3 jours (Viveen *et al.*, 1985), 2 - 4 jours (Hecht, 1996) ; 3 - 4 jours à 24 °C (Pouomogne, 1998), et pendant cette période les larves ne nécessitent pas une alimentation exogène.

La durée optimale de la première période d'alevinage en écloserie (sevrage) ne fait pas l'unanimité. Elle varie de 3 jours post éclosion Viveen *et al.*, (1985) à 14 jours Hecht (1988). Un peu plus tard, Hecht (1996) suggère que l'espace et les moyens économiques de l'écloserie devraient largement dicter la durée du premier alevinage. Ceci peut vouloir dire que ladite durée est fonction du système d'élevage.

## **I.4 Circuit fermé et circuit ouvert**

### **I.4.1 Circuit fermé**

Les systèmes piscicoles en circuit recirculé se développent depuis une vingtaine d'années et leur domaine d'utilisation s'élargit progressivement de l'écloserie (reproducteurs, œufs, larves et alevins) à la phase de grossissement (Ifremer, 2009). Dans les régions à climat tempéré, les systèmes à eau recirculée ont été conçus pour élever le tilapia en tout temps en conditions contrôlées. Bien que la conception des éléments du système de renouvellement varie grandement, les composantes essentielles comprennent les bacs d'élevage, le dispositif d'enlèvement des substrats solides, un biofiltre, un aérateur ou générateur d'oxygène, et un système de dégazage. Certains systèmes ont en plus des dispositifs d'ozonation, de dénitrification, et de fractionnement des mousses. Les tanks sont généralement de forme circulaire facilitant l'enlèvement des débris solides, quoique ceux de forme octogonale ou carrée, avec des angles ronds rendant disponibles plus d'espaces (Ifremer, 2009).



**Photo 2 :** Circuits fermés dans l'écloserie du MINEPIA à Logbaba (MINEPIA, 2015)

#### **I.4.1.1 Principe du fonctionnement**

Dans les circuits à système clos ou à eau recirculée ou circuit fermé l'eau chargée des déchets d'élevage en sortie de bassin subit une série de traitements d'épuration et de régulation avant d'être réutilisée partiellement ou totalement. Pour l'essentiel, les traitements d'épuration concernent les déchets particuliers (principalement les fèces) et dissous (gaz carbonique et azote ammoniacal) produits par les poissons, et dont l'accumulation dans l'eau est toxique (Ifremer, 2009).

Les particules sont généralement éliminées de l'eau d'abord par piégeage (pour les grosses particules), puis à travers des filtres à sable ou des filtres tamis plans ou rotatifs. Selon Ifremer (2009), les filtres actuels de fort débit (quelques centaines de m<sup>3</sup> à l'heure) permettent d'éliminer environ 50% des particules pour une taille de maille voisine de 50 microns. Le gaz carbonique, premier facteur limitant après l'oxygène, est éliminé par simple diffusion dans des dispositifs de désaturation, dans lesquels on maximise l'interface d'échange entre l'eau et l'air. L'azote ammoniacal, toxique pour les poissons à basse concentration (quelques mg/l), est transformé en nitrates (10 à 100 fois moins toxique) par des bactéries aérobies spécifiques (autotrophes nitrifiantes) fixées sur divers supports

solides dans les filtres biologiques (argiles expansées, pouzzolane, copeaux de polyéthylène, mousses diverses). Les bactéries et virus contenus dans l'eau sont partiellement inactivés ou tués par exposition à un fort rayonnement ultra-violet dans des enceintes munies de lampes UV étanches ou par action d'un oxydant puissant comme l'ozone dans des réacteurs spécifiques. Les méthodes de régulation et de sécurisation concernent essentiellement les débits d'eau, l'oxygène, le gaz carbonique et le pH, la température, et éventuellement l'azote gazeux.

#### **I.4.1.2 Intérêt d'un système en circuit recirculé**

Par rapport à un système traditionnel, un système recirculé permet de réaliser l'élevage des poissons dans les sites où les quantités disponibles d'eau sont limitées (Ifremer, 2009) et ainsi offre la possibilité de réaliser les fermes piscicoles loin des sources d'eau. Le circuit fermé en régénérant les eaux d'élevage à plus de 95 %, permet de diviser par 20, voire 30, la capacité de pompage et le débit du rejet (LAVENANT et al, 1995). Selon AQUA B I O T EGH, (1991) le circuit fermé permet de maintenir une croissance du Poisson de 3 à 4 fois plus élevée, malgré les fluctuations saisonnières de l'environnement et les basses températures de l'hiver, et ce a un coût très accessible, de maintenir les poissons à l'abri des organismes pathogènes en fin d'opérer une pisciculture à rendement accrue et qui soit non polluante.

#### **I.4.1.3 Contraintes particulières d'un système en circuit recirculé**

Le coût de l'investissement demande une productivité élevée qui est obtenue par la gestion rigoureuse de l'exploitation :

- utilisation optimisée des intrants (eau, oxygène, aliment) qui doivent être fixés à leurs valeurs nécessaires et suffisantes,
- contrôle continu des paramètres de l'eau d'élevage,
- systèmes d'alarme adaptés et réactifs.
- personnel technique bien formé.

#### **I.4.1.4 Production du *Clarias gariepinus* en circuit fermé**

Les niveaux de production dans les systèmes à eau recirculée varient de 60 à 120 kg/m<sup>3</sup> de volume de tank, ou davantage WorldFish Center (2005).

Plusieurs éleveurs de *Clarias* le font en étangs; mais la plus grande proportion de la production provient des bacs bétonnés et des bassins de nature divers dans les zones urbaines et périurbaines au Nigéria. La raison est liée à la disponibilité des intrants requis pour ce type d'élevage, dont l'électricité, les alevins, les aliments et la main d'œuvre spécialisée, et bien

sûr le marché. Cette espèce s'en sort à des niveaux d'oxygène très bas, et on recense peu de maladies dans les élevages intensifs. Le bac d'élevage typique existant derrière pratiquement chaque maison de grande ville au Nigéria est un bassin en béton de 4 m x 3 m x 1,3 m ; le bac rempli est chargé de 400 alevins 5 – 15 g et nourris avec un aliment équilibré pendant 6 mois. L'eau est renouvelée 2 fois par semaine, et des productions de 300-600 kg/cycle sont usuellement enregistrées, en relation avec la rigueur de suivi du propriétaire. Le système à eau re-circulé (SER) s'est développé au cours de ces dernières années. La contrainte majeure réside dans la disponibilité d'aliments équilibrés extrudés. Au Nigéria, de tels aliments sont utilisés 3 à 5 mois suivis d'aliments granulés fabriqués localement jusqu'à la récolte. La rentabilité du système reste questionnable, même si la Banque Mondiale est en cours d'appuyer plusieurs producteurs privés (Pouomogne, 2013).

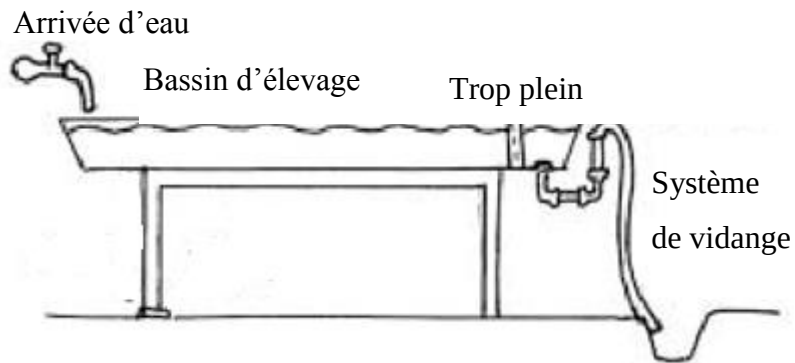
La croissance des alevins de clarias paraît très rapide en condition optimale dans les écloserie en circuit fermé. En un mois les alevins atteignent un poids voisin de 4 g et après une cinquantaine de jours, une première partie des poissons (tête de lot) qui atteignent le poids moyen de 8 g sont triés et mis en grossissement, une seconde partie (milieu de lot) atteindra ce poids moyen une semaine plus tard et enfin le reste (queue de lot) n'atteindra ce même poids moyen que 3 semaines plus tard (Ducarme & Micha, 2003).

Du point de vu de la rentabilité, en Europe ce système de production intensive (biomasse: 10 - 400 kg/m<sup>3</sup>, production: 1 - 4 kg/m<sup>3</sup>/j) en circuit semi-ouvert ou en circuit fermé s'avèrent rentables à partir d'un prix de vente à la ferme de 1,2 Euro/kg (Ducarme & Micha, 2003). En Hollande et en Belgique, la production de Clarias se fait essentiellement dans les systèmes à eau recirculée (SER). Dans ces conditions, le système comprend en plus un forage et un système de chauffage d'eau; les besoins en eau sont proches de 0,15 m<sup>3</sup>/kg. La mise en charge est de 80-200/m<sup>3</sup> avec des productions > 1000 kg/m<sup>3</sup>/an peuvent être enregistrées dans ces systèmes. Par rapport au Nigéria, une meilleure disponibilité d'aliments extrudés réduit les coûts de production. D'où d'après le WorldFish Center (2005), en l'état actuel des niveaux technologiques prévalant dans la plupart des pays de l'Afrique subsaharienne, ce système est déconseillé en raison de la non maîtrise de la technicité requise pour utiliser ces systèmes, de la non disponibilité permanente de l'électricité permettant de maintenir une qualité adéquate du milieu d'élevage, ainsi que la non disponibilité et les coûts élevés des intrants (alevins, aliments) dans nos pays en voie de développement.

## I.4.2 Circuit ouvert

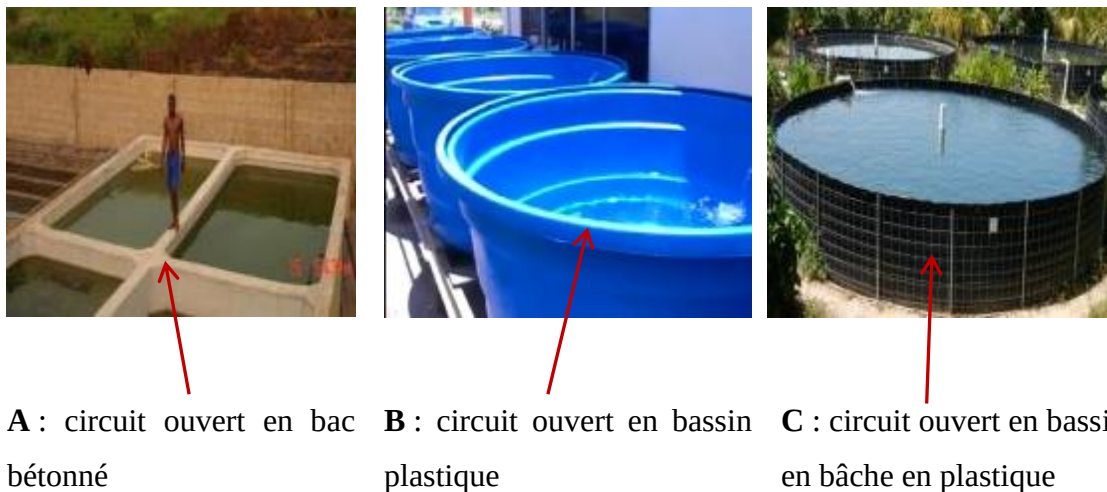
### I.4.2.1 Principe de fonctionnement

Le système traditionnel d'élevage appelé circuit ouvert ou « flot trou », est un système où chaque réservoir est muni d'une arrivée d'eau, d'une vidange et d'un trop plein (LACROIX, 2004). Son fonctionnement est simple l'eau neuve arrive dans le bassin par le système d'alimentation et chasse l'eau usée par les poissons qui sort par le système de vidange.



**Figure 2 :** Bassin à circuit ouvert. (Source Lacroix, 2004)

Contrairement aux SER qui se font généralement dans les raceways, le circuit ouvert peut se faire dans toutes sortes de structure piscicole à l'instar des étangs en terre, des bacs bétonnés, des bassins en bâche plastique, des réservoirs en polystyrène (photo 3).



**A :** circuit ouvert en bac bétonné

**B :** circuit ouvert en bassin plastique

**C :** circuit ouvert en bassin en bâche en plastique

**Photo 3 :** Différents types de circuit ouvert

### I.4.1.2 Avantage d'un système en circuit ouvert

- Coût de fonctionnement et de mise en place réduit
- Ne nécessite pas un savoir-faire très élevé



#### **I.4.1.3 Contraintes particulières d'un système en circuit ouvert**

La filière classique d'élevage en bassins en circuit ouvert nécessite des renouvellements d'eau très importants et donc des installations de pompage présentant à la fois les inconvénients d'un investissement élevé, d'un encombrement du littoral très visible, de la nécessité de se situer immédiatement en bord de mer et d'organiser le rejet des eaux d'élevage en mer (Ifremer, 1995)

#### **I.4.1.4 Production de *Clarias gariepinus* en circuit ouvert**

Dans les écloserie en système intensif, après la reproduction artificielle, les alevins sont maintenus en écloserie où ils reçoivent un aliment essentiellement constitué de nauplii d'*Artemia* (vivants ou congelés). Durant la première phase, les alevins sont nourris avec un aliment complet sec toutes les 2 heures, supplémenté avec les nauplii d'*Artemia* 3 à 5 fois par jours, non seulement pour améliorer la survie et la croissance, mais aussi pour éviter le cannibalisme de type I (Hecht et Appelbaum, 1988). La quantité d'alevins par auge est fixée par la quantité d'œufs qui y est placée ; il est recommandé 65 000 larves écloses par auge de 150 litres, soit une densité de 433 larves.L-1. Après une semaine le volume de l'auge est porté à 200 litres, soit une densité de l'ordre de 310 alevins.L-1 dans ces conditions, après deux semaines le nombre d'alevins est d'environ 60 000 (survie 92 %), soit une densité de 300 alevins.L-1 ; le stock est alors réparti dans quatre auges de 200 litres afin de réduire la densité à 75 alevins.L-1. Après 3 semaines le nombre total d'alevins est de 48 000 (survie 74 %) et il reste stable jusqu'à 5 semaines ; la densité finale est donc de 60 alevins.L-1, équivalente à 60 g.L-1 avec des fingerlings de 1 g. Le poids vif des poissons est de 1,5-3 mg à l'éclosion des larves, de 55 mg après 2 semaines et de 1 g après un mois (Viveen et al, 1985). Selon Verreth et van Tongeren, 1989, Après une bonne première phase de 10-15 jours sous des conditions optimales en écloserie, les larves de *C. gariepinus* peuvent atteindre la taille de 70 à 200 mg en moins de 20 jours d'élevage.

## CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES

### II.1 : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

#### II.1.1 Localisation géographique

L'étude s'est déroulée du 20 avril à 20 octobre 2015 à l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) de Batoké situé dans le département du Fako, Région du Sud-ouest Cameroun. Les coordonnées géographiques de notre zone d'étude sont les suivantes 4° 1' Latitude Nord et 9°5' Longitude Est (figure 3).



Figure 3 : Présentation de la zone d'étude

Source : <http://mapru.com/fr/rss.xml> adapté par l'auteur en 2015

### II.1.2 Pédologie et topographie

Les caractéristiques du sol sont celles du sud-ouest, c'est-à-dire issus d'un volcanisme récent. Ils sont très riches chimiquement (BINDZI, 1981). A première vue on remarque une prédominance de la « pouzzolane ». L'étude de nombreux profils pédologique montre une alternance de minces couches de matériaux noirs de texture argileuse et d'épaisse couches de scories de dimensions diverses pouvant atteindre plusieurs mètres par endroits. Par endroit on rencontre également le basalte surtout dans les lits des cours d'eau. Des échantillons prélevés en vallée dans le secteur occidental du périmètre de l'IRAD présentent une texture argileuse convenant à la construction des digues d'étangs.

L'altitude varie entre 0 et 926 m au sommet du mont Eteindé, avec quelques encaissements de vallons de thalwegs. Les pentes sur les versant du mont sont abrupte, mais plus on va vers la mer, plus les pentes sont douces et propice à l'installation des étangs.

### II.1.3 Hydrographie et climat

La région compte de nombreux cours d'eau saisonniers. Pendant les pluies, les eaux qui ruissellent des montagnes et des roches volcaniques forment des cours d'eau plus ou moins importants qui s'écoulent le long des bassins versant et se jettent dans la mer. La plupart de ces cours d'eau disparaissent en saison sèche à l'exception du « BENDJE STREAM » qui borde le secteur occidental de l'IRAD, Son débit est estimé en saison sèche à 500 mètre cube/seconde.

L'IRAD de Limbe baigne dans le climat bas-camerounéen (AUBREVILLE, 1949) caractérisé par une forte pluviosité (plus de 3000 mm par an), des températures relativement élevées (températures moyenne annuelle 29° C), une amplitude thermique très faible inférieure à 4° C.

### II.1.4 Flore

La végétation de cette zone d'étude est très diversifiée caractérisée de la plage vers la montagne par la forêt marécageuse située dans ce qui pourrait être comparé à des nids de pools, avec une strate arboré où l'on note *Ceiba pentadra* (fromager), *Cocos nucifera* (cocotier), *Elaeis guinneensis* (palmier), et sur les versants des montagnes elle est constituée d'une forêt arbustive avec une strate arbustive et herbacé qui regroupe entre autre *Raphiasp*, *Xanthocleista sp*, *Pennissetum purpureum*.

### II.1.5 Faune

La faune aquatique est assez diversifiée et fait l'objet d'une opération de recherche. Il est important de noter l'abondance dans le « BENDJE STREAM » des crevettes d'eau douce de la famille des *Palaemonidae*, à laquelle appartient le très célèbre *Macrobrachium rosenbergii* dont les essais d'élevages sont pratiqués dans de nombreux pays. On note également la présence de nombreux poissons marins : *Pseudolithus elongatus*, *Ethmalosa fimbriata*, *Latus maderensi*.

### II.1.6 Milieu humain et activités socioéconomiques

La population de Limbé en général, et celle de Batoké en particulier est constituée des peuples *Bakwéri*. Elle pratique particulièrement la culture du manioc, du palmier à huile, cacao. Elle pratique aussi l'élevage des petits ruminants, la pêche et la pisciculture. Une tranche importante de la population travaille à plein temps dans les plantations de la Cameroon Development Corporation (CDC) et de la Société nationale de raffinerie (SONARA).

## II.2 Période de l'étude, objectifs (sous objectifs) et méthode de l'étude

### Période de l'étude

L'étude s'est déroulée du 20 avril au 20 octobre 2015 à la station de recherche IRAD de Batoké spécialisée en recherche Halieutique et Océanographique.

### Objectifs

Ce travail a pour objectif de contribuer à l'amélioration des connaissances sur les performances de production et de rentabilité des circuits fermés et ouverts dans la production des alevins de *Clarias gariepinus*.

### Méthode de l'étude

Plusieurs matériels ont été utilisés dans la collecte des données et sont récapitulés dans le tableau 2 ci-dessous

**Tableau 2 : Matériel expérimental**

| Matériels               | Eléments                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dispositif expérimental | - Circuit fermé : collecteur (1 m <sup>3</sup> ) pour incubation et premier élevage larvaire, filtres biologique, un filtre mécanique, une cartouche d'ultra-violet, grille d'incubation, pompe à eau (0,5 Chevaux), trois bols pour |

---

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | <p>les lots témoins et système de tuyauterie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuit ouvert : auge d'incubation et premier élevage larvaire (2 m x 1 m x 0,4 m = 0,8 m<sup>3</sup>), claie d'incubation, pompe à oxygène, système de tuyauterie, trois bols 0,5 litre pour les lots témoins et un système de chauffage d'eau constitué d'un réservoir de 20 litres, 02 thermoplongeurs, d'une entrée et d'une sortie d'eau du système.</li> <li>- 4 bacs en plastique de 200 litres en circuit ouvert monté à l'écloserie</li> <li>- 02 bacs en béton pour le second élevage larvaire</li> <li>- Petit matériel d'écloserie (seau, boîte à dissection, balance, torchon, alcool, Bétadine...)</li> </ul> |
| Animal           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 9 géniteurs de <i>Clarias gariepinus</i> dont 6 femelles (PM = 1kg) et 3 mâles (PM=1kg).</li> <li>- 600g d'œuf de <i>Clarias gariepinus</i></li> <li>- Alevins</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Aliment          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cystes d'<i>Artemia</i></li> <li>- Aliment composé localement titrant 51% de protéine brute et 12% de lipide brute, aliment composé copins</li> <li>- aliments composés coppens ayant respectivement des tailles suivantes 0.25mm, 0,5 mm , 0,7 mm et 1mm de diamètre et titrant respectivement 67 %, 62%, 57 et 55% de taux de protéine.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Physico-chimique | <ul style="list-style-type: none"> <li>- pH-mètre, thermomètre, kit de mesure des paramètres physico-chimiques.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

---



**Photo 4 :** Circuit ouvert (1 ; Système de chauffage, 2 ; Entrée d'eau, 3 ; Sortie d'eau)



**Photo 5 :** Circuit fermé (1 ; Biofiltre, 2 ; Bassin collecteur, 3 ; Bassin de décantation, 4 ; Turbe à Ultra-Violet)



**Photo 6 :** Bacs de 200 litres en plastique en éclosérie montés en circuit ouvert



**Photo 7 :** Bacs en béton de 5m<sup>3</sup> en circuit ouvert situés à l'extérieur de l'éclosérie

### II-3 Collecte des données secondaires

Les données secondaires ont été collectées à partir des documents disponibles à la bibliothèque de l'IRAD de Batoké, des documents téléchargés sur internet et les rapports des autres étudiants.

### II-4 Collecte les données primaires

Après chaque reproduction artificielle, le taux de fécondation et le taux d'éclosion ont été déterminés par comptage du nombre d'œuf fécondé (les œufs fécondés une heures de temps après l'incubation sont de couleur verdâtre tandis que les œufs non fécondés sont de couleur blanche) et du nombre de larves éclore pris dans 3 échantillons d'un gramme par circuit.

Durant cet essai, le poids moyen, la longueur totale et la longueur standard ont été mesurés pour chaque réplcation à 5 jours après la résorption de la réserve vitelline, à 02 semaines, à 1 mois et à 2 mois d'élevage à l'aide d'un mètre ruban et d'une balance de marque TOLEDO de 0,01 g de sensibilité à partir des échantillons de 25 poissons.

Les paramètres physico-chimiques de l'eau à l'instar de la température et de du pH ont été mesurés tous les jours au moyen d'un appareil multi paramètre de marque HANNA. Et les autres paramètres de la qualité de l'eau tels que la teneur en nitrate, en nitrite, en ammonium, en ammoniac, en phosphate, en dioxyde de carbone se mesuraient une fois par semaine avec un Kit d'analyse de marque SERA.

Après chaque vidange au 30<sup>è</sup> et au 60<sup>è</sup> jours de l'essai, les alevins provenant de chaque circuit ont été comptés.



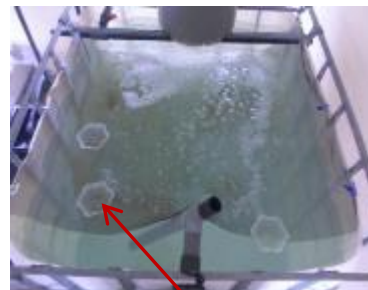
A l'aide des indications inscrites sur les fiches techniques des appareils électriques intervenant dans l'expérience et les relevés du compteur nous avons déterminé la consommation électrique des circuits fermés et ouverts au cours de l'expérience.



**Photo 8 :** Mesure de la température et du PH à l'aide d'un multimètre de marque HANNA



**Photo 9 :** Mesure des autres paramètres physico-chimique au moyen d'un Kit d'analyse de marque SERA



**Photo 10 :** Echantillon d'œuf pour déterminer les taux de fécondation et d'éclosion



**Photo 11 :** Mesure de la longueur totale des larves et des alevins



**Photo 12 :** Mesure du poids des alevins à l'aide d'une balance sensible à 0.01g



**Photo 13 :** Détermination de la biomasse par volumétrie



**Photo 14 :** Alevins de 0,7 g après 30 jours d'élevage



**Photo 15 :** Alevins de 5g après 60 jours d'élevage

## II-5 Conduite de l'essai

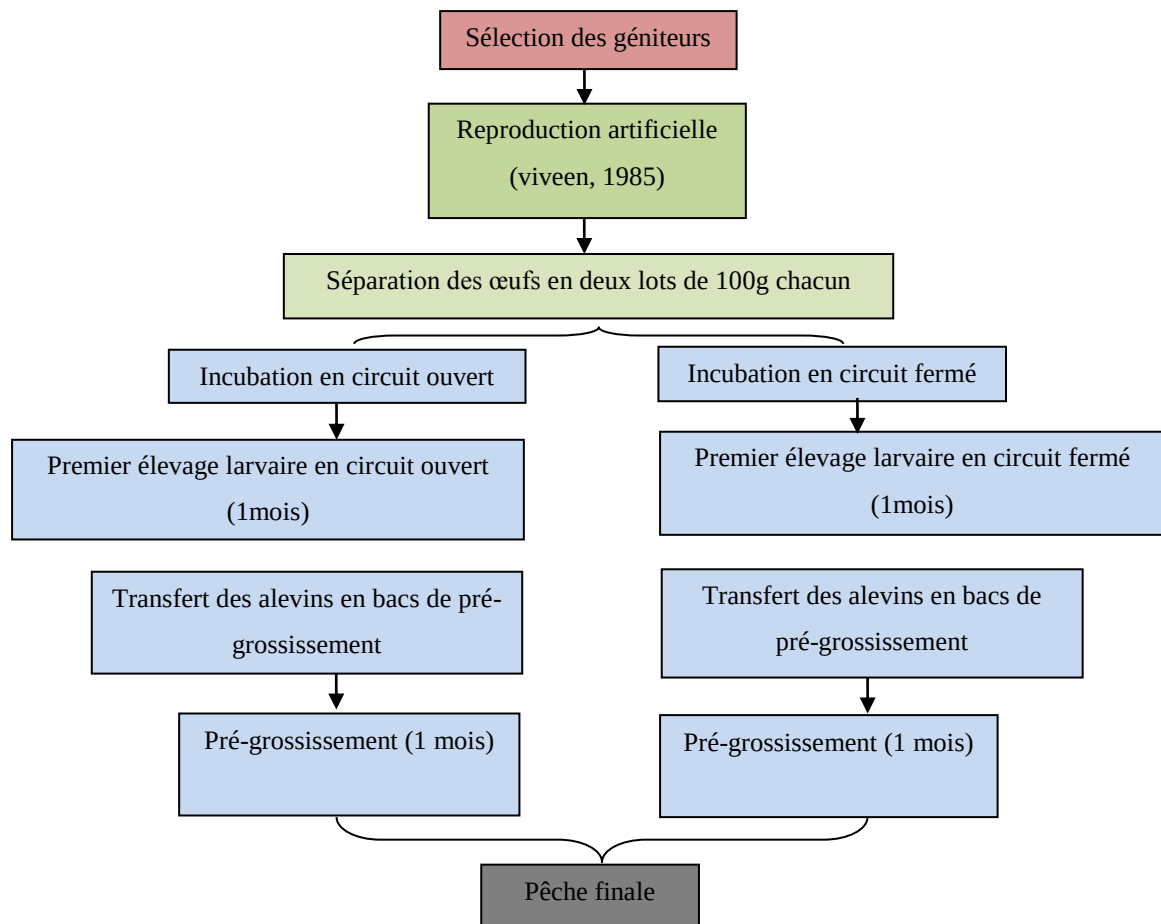
Faute de structures pour réaliser les répliques dans 03 circuits fermés et trois circuits ouverts différents au même moment, 03 reproductions artificielles ont été réalisées suivant la méthode décrite par Viveen, 1985 sur 09 femelles et 03 mâles de poids moyen 1kg à l'intervalle d'un mois l'une après l'autre. Les œufs issus de ces reproductions ont été mélangés et repartis en 02 lots de 100 g chacun. A chaque fois, un lot de 100 g d'œuf a été incubé dans 03 claies de 45 cm x 45 cm chacune (2 mm de maille) installée dans un bassin de 0,8 m<sup>3</sup> (Bac1) monté en circuit ouvert et un autre lot de 100 g d'œuf également a été incubé sur une grille 0,7 m<sup>2</sup> (2mm de maille) installée dans un réservoir de 1m<sup>3</sup> (Bac2) monté en circuit fermé.

A deux semaines d'essai, suite à une forte mortalité en éclosion, les alevins de la reproduction R1 ont été transmis en bacs bétonnés de 5m<sup>3</sup> situés à l'extérieur de l'éclosion et montés en circuit ouvert où les survivants ont séjournés pendant un mois et deux semaines.

Compte tenu de cette forte mortalité enregistrée sur les alevins de la reproduction R1, les alevins des reproductions R2 et R3 ont été transmis dans 4 bacs de 250 litres plastiques montés en circuit ouvert dans l'éclosion à l'âge d'un mois et où ils ont séjournés un autre mois.

La résorption de la réserve vitelline a eu lieu après 03 jours, les larves post vésicules ont reçu leur premier repas de cystes d'*Artemia* en poudre au 4<sup>ème</sup> jour et cela pendant 15 jours pour ce qui est de la reproduction R1 et 5 jours pour les reproductions R2 et R3. A l'âge de 02 semaines les alevins de la reproduction R1 transférés dans les bacs hors de l'éclosion ont été nourris avec un aliment composé titrant 51% de protéines et 12% de matières grasses. Pour ce qui est des reproductions R2 et R3, les alevins à la deuxième, troisième et quatrième semaine ont été nourris avec des aliments composés coppers ayant respectivement des tailles suivantes 0,25 mm, 0,5 mm et 0,7 mm de diamètre et titrant selon les caractéristiques inscrites sur les étiquettes, respectivement 67 %, 62% et 57% de taux de protéine. Ensuite, ils ont été alimentés par un aliment coppers de diamètre 1 mm titrant 55% pendant un mois.





**Figure 5** : Plan du déroulement des essais dans l'écloserie de la station de recherche halieutique et océanographique de Limbé-Batoké. (Source : Auteur).

## II.7 Paramètres étudiés

### Paramètres de reproduction

➤ Taux de fécondation (%) =  $\frac{\text{Nof}}{\text{Noi}} \times 100$

Nof : nombre d'œufs fécondés(couleur verdâtre) et Noi : nombre total d'œufs incubés.

➤ Taux d'éclosion (%) =  $\frac{\text{Ne}}{\text{Noi}} \times 100$

Noi : nombre total d'œufs incubés et Ne : nombre total de larves à l'éclosion.

➤ Taux de survie des larves après 30 jours d'élevage

$$\text{TS}_1 (\%) = \frac{\text{NL}_{30}}{\text{Ne}} \times 100$$

Ne : nombre de larves à l'éclosion et  $\text{NL}_{30}$  : nombre de larves après 30 jours d'élevage.

- Taux de survie à la fin de l'expérience (après 60 jours).

$$TS_2 (\%) = \frac{NL_{60}}{NL_{30}} \times 100$$

NL<sub>60</sub> : nombre de larves après 60 jours d'élevage et NL<sub>30</sub> : nombre de larves après 30 jours d'élevage.

### **Paramètres de croissance**

- Croissance individuelle journalière ;

$$CIJ (g/j) = \frac{(Pf - Pi)}{t}$$

CIJ : Croissance individuelle journalière, P<sub>f</sub> : poids final et P<sub>i</sub> : Poids initial

- Gain de poids ;

$$GP (g) = (Pf - Pi)$$

GP: Gain de poids, Pf: Poids final et Pi: Poids initial

- Taux de croissance spécifique.

$$TCS (\%g/j) = \frac{\ln(\text{poids final}) - \ln(\text{poids initial})}{\text{temps}}$$

- Coefficient de condition K : (capacité de charge du milieu)

$$\text{Selon Barnham et Alan (1998) } K = \frac{W \times 100}{LT^3}$$

Avec W = poids total (g), LT = Longueur totale (cm)

- Hétérogénéité de taille est évaluée par le coefficient de variation de taille (CV)

$$CV (\%) = \frac{S_x}{X}$$

Avec S<sub>x</sub> : l'écart-type, X : moyenne des longueurs totales.

- Indice de consommation

$$IC = \text{Quantité d'aliment distribuée/biomasse}$$

### **II.3.2 Paramètres liés à la rentabilité**

Coût de production à travers les éléments suivants :

- Quantité d'alevins produit par circuit ;
- TRI = Taux de Rentabilité Internet

$$TRI (\%) = (\text{Profit Brut}/\text{Investissement}) \times 100$$

➤ VAN

$VAN_t (FCFA) = -I_0 + \sum \frac{BN}{(1+t)^n}$ , où  $I_0$  est l'investissement initiale, BN le bénéfice net, t le taux d'actualisation et n l'année.

## **II-7 Analyses statistiques (test de comparaison)**

Les données collectées ont été saisies ; apurées et les divers paramètres calculés à l'aide du tableur Excel. Les moyennes obtenues ont été comparées à l'aide de l'analyse de variance à un facteur (ANOVA I) par le logiciel *R-2.14.0-win*.

## CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

### III.1 RESULTATS

Le tableau 3 présente la variation des paramètres physico-chimique au cours de l'essai.

**Tableau 3 :** Variation des paramètres physico-chimique au cours de l'essai

| Paramètres             | circuit ouvert |              | circuit fermé |              |
|------------------------|----------------|--------------|---------------|--------------|
|                        | ]1-30[         | ]30-60[      | ]1-30[        | ]30-60[      |
| Température            | 27,2 ± 1,7*    | 24,2 ± 1,7   | 28 ± 1,8      | 24,5 ± 1,7   |
| pH                     | 7,6 ± 0,2*     | 7,3 ± 0,7    | 8,5 ± 1       | 7,5 ± 0,5    |
| NO <sub>3</sub> (mg/l) | 0,03 ± 0,005   | 0,04 ± 0,007 | 0,03 ± 0,008  | 0,04 ± 0,002 |
| NH <sub>3</sub> (mg/l) | 0,3            | 0,3 ± 0,05   | 0,3           | 0,3 ± 0,05   |
| NH <sub>4</sub> (mg/l) | 0,3            | 0,3 ± 0,05   | 0,3 ± 0,05    | 0,3          |
| PO <sub>4</sub> (mg/l) | 0,9 ± 0,9*     | 1,5 ± 0,8*   | 0,3 ± 0,1     | 0,8 ± 1      |
| NO <sub>2</sub> (mg/l) | 0,01*          | 0,2 ± 0,1    | 0,12 ± 0,1    | 0,2 ± 0,1    |

\*sur la même ligne signifie qu'il y a différence significative entre les valeurs de la même colonne de part et d'autre des deux circuits.

Il ressort de ce tableau que la température, le pH et le nitrite dans le circuit fermé était significativement ( $P < 0.05$ ) élevés ( $T^{\circ}$  :  $28 \pm 1,8^{\circ}\text{C}$ , pH :  $8,5 \pm 1$ , NO<sub>2</sub> :  $0,12 \pm 0,1$  mg/l) par rapport au circuit ouvert ( $T^{\circ}$  :  $27,2 \pm 1,7^{\circ}\text{C}$ , pH :  $7,6 \pm 0,2$ , NO<sub>2</sub> :  $0,01$  mg/l) au 30<sup>ème</sup> jour d'essai. Cependant, tous ces paramètres n'ont pas présentés de différence significative entre le 30<sup>ème</sup> et le 60<sup>ème</sup> jour d'essai en dehors du phosphate qui a été significativement plus élevé dans le circuit ouvert toute la durée de l'essai.

#### III.1.1 Paramètres de reproduction

##### III.1.1.1 Taux de fécondation et taux d'éclosion

Le tableau 4 ci-dessous présentent l'évolution des taux de fécondation et du taux d'éclosion dans les deux types de circuits.

**Tableau 4 :** Moyennes des taux de fécondation et taux d'éclosion à différents circuits.

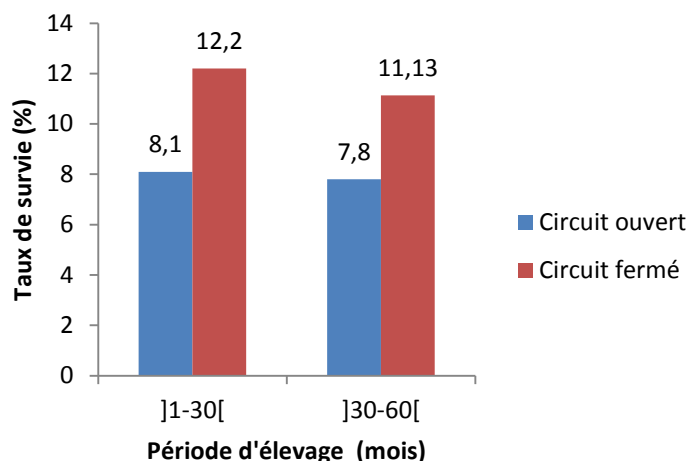
|                         | Circuit ouvert | Circuit fermé |
|-------------------------|----------------|---------------|
| Taux de fécondation (%) | 96,3 ± 1,5     | 97 ± 1,7      |
| Taux d'éclosion (%)     | 84,4 ± 13,2*   | 53,7 ± 48,2   |

\*sur la même ligne signifie qu'il y a différence significative entre les valeurs de la même ligne de part et d'autre des deux circuits.

L'analyse des données du tableau 4 révèle une différence significative entre le taux d'éclosion du circuit fermé ( $53,7 \pm 48,2\%$ ) et celui du circuit ouvert ( $84,4 \pm 13,2\%$ ).

### III.1.1.2 Taux de survie à 30 et à 60 jours en fonction du circuit d'élevage

La figure 5 ci-dessous présente l'évolution du taux de survie des alevins à différents circuits au cours de l'essai.



**Figure 6 :** Evolution des taux de survie à différents circuits en fonction du temps d'élevage

Il ressort de cette figure que le taux de survie des alevins de *C. gariepinus* dans le circuit ouvert a été de 8,1% à 30 jours et 7,8% à 60 jours d'élevage. Le circuit fermé présente de meilleurs taux de survies estimés respectivement à 12,2% au 30<sup>ème</sup> jour d'élevage et 11,13% au 60<sup>ème</sup> jour.

### III.1.2 Paramètres de croissance

#### III.1.2.1 Evolution du Poids moyen et de la longueur totale moyenne dans le dispositif expérimental

Au terme des 30 jours d'élevage, les poids moyens des alevins sont significativement différents entre les deux dispositifs et estimés à 0,36 g pour le circuit ouvert et de 0,7 g dans le circuit fermé. On observe cependant pas de différence significative pour ce paramètre au terme de 60 jours d'élevage, soit respectivement 5,6 g pour le circuit ouvert et de 4,6 g dans le circuit fermé.

En ce qui concerne la longueur totale des individus, après 30 jours d'élevage larvaire, elles sont estimées à 3,01 cm et 3,74 cm respectivement dans les circuits ouverts et fermés. Après 60 jours d'élevage, nous avons enregistré les longueurs totales de 7,5 cm dans le circuit ouvert et 7,4 cm dans le circuit fermé. Le tableau 3 ci-dessous présente l'évolution du poids

moyen et de la longueur totale moyenne des alevins de *Clarias gariepinus* au cours de l'essai à différents circuits.

**Tableau 5 :** Evolution du poids et de la longueur totale des alevins à différents circuits

| <b>Poids (g)</b>            | 5è jour       | 15è jour       | 30è jour        | 60è jour      |
|-----------------------------|---------------|----------------|-----------------|---------------|
| Circuit ouvert              | 0,0023±0,0004 | 0,0140±0,0040* | 0,3648±0,3606** | 5,6411±4,7541 |
| Circuit fermé               | 0,0023±0,0004 | 0,0155±0,0005  | 0,7866±1,0721   | 4,6876±2,2901 |
| <b>Longueur totale (cm)</b> |               |                |                 |               |
| Circuit ouvert              | 0,74±0,07     | 1,07±0,24*     | 3,01±0,84**     | 7,58±0,85     |
| Circuit fermé               | 0,73±0,08     | 1,16±0,17      | 3,74±1,51       | 7,47±0,66     |
| P                           | >0,5          | 0,01           | 0,00973         | 0,357         |

Signification des codes : \*\*\* hautement significatif \*\* très significatif \* significatif

Au regard du tableau (3) on relève une différence significative pour les paramètres de croissance en poids et longueurs des individus entre les deux circuits de production à partir du 15ème jour. Au 60ème jour ses paramètres de croissance semblent être relativement proches dans les différents circuits.

### III.1.2.2 Autres paramètres de croissance

Le tableau 4 ci-dessous présente la synthèse des autres paramètres de croissances des alevins de *Clarias gariepinus* dans les deux circuits d'élevage lors de l'essai.

**Tableau 6 :** Evolution des autres paramètres de croissance au cours de l'essai en fonction du circuit

| <b>Paramètres</b>                                 | <b>Circuit ouvert</b> |            |           |          | <b>Circuit fermé</b> |           |           |          |
|---------------------------------------------------|-----------------------|------------|-----------|----------|----------------------|-----------|-----------|----------|
|                                                   | 5è jour               | 15è jour   | 30è jour  | 60è jour | 5è jour              | 15è jour  | 30è jour  | 60è jour |
| <b>Croissance individuelle journalière (g)</b>    | 0,001±0,04            | 0,023±0,36 | 0,17±4,74 |          | 0,001±0,004          | 0,05±1,02 | 0,13±2,25 |          |
| <b>Gain de poids (g/jour)</b>                     | 0,01±0,0037           | 0,35±0,35  | 5,27±4,35 |          | 0,01±0,0001          | 0,77±1,07 | 3,9±1,21  |          |
| <b>Taux de croissance spécifique (%g/jour)</b>    | 1,8±0,32              | 3,2±0,3    | 2,72±0,08 |          | 1,9±0,22             | 3,926±0,5 | 1,74±0,02 |          |
| <b>Coefficient de variation de taille CV (cm)</b> | 10,05                 | 22,83      | 27,87     | 11,32    | 10,84                | 14,77     | 40,57     | 8,91     |
| <b>Facteur de condition K</b>                     | 0,5±0,1               | 1,47±0,2   | 1,32±0,2  | 1,29±0,2 | 0,57±0,1             | 0,99±0,1  | 1,43±0,2  | 1,27±0,2 |
| <b>Indice de consommation IC</b>                  | 4,1                   | 3,2        | 2,2       | 2,4      | 3,9                  | 3,1       | 2,1       | 2,6      |

L'analyse des autres paramètres de croissance entre les deux circuits étudiés contenus dans le Tableau 12 laissent apparaître que :

- La Croissance individuelle journalière la plus élevée le premier mois a été observée chez les alevins du circuit fermé  $0,05 \pm 1,02$  g, alors qu'elle était de  $0,023 \pm 0,36$  dans le circuit ouvert. Cependant à la fin de l'essai, on a enregistré une croissance individuelle journalière dans le circuit fermé inférieure à celle du circuit ouvert soit respectivement  $0,023 \pm 0,36$  g et  $0,13 \pm 2,25$  g.

- Après 30 jours d'élevage, le gain de poids chez les poissons du circuit fermé était plus élevé que le gain de poids chez les poissons du circuit ouvert. Après 60 jours d'élevage, on a observé un phénomène inverse le gain de poids des alevins initialement reproduit en circuit ouvert était plus élevé que celui des alevins reproduits en circuit fermé

- De même que les 2 premiers paramètres, le Taux de croissance spécifique a été plus élevé chez les alevins du circuit fermé que chez ceux du circuit ouvert dans les 30 premiers jours d'élevage et inversement à la fin de l'expérience.

- Les Coefficients de variation de taille CV le plus élevé et le plus faible ont été observés dans le circuit fermé notamment après 30 jours (40,57 cm) et après 60 jours (8,91 cm) d'élevage.

- En revanche, le facteur de condition le plus élevé a été obtenu chez les alevins produit en circuit ouvert après 30 jours d'élevage.

- L'indice de consommation dans les deux circuits n'a pas varié significativement à chaque stade de l'essai. Cependant l'indice le plus bas (2.1) a été observé le 30<sup>ème</sup> jour dans le circuit fermé.

### III.3 Paramètres liés à la rentabilité

#### III.3.1 Quantité des alevins de 5 g produite par circuits d'élevage

**Tableau 7 :** Production à différent circuit

| Production     | <b>]1-30[</b> | <b>]30-60[</b> |
|----------------|---------------|----------------|
| Circuit ouvert | 5485          | 5311           |
| Circuit fermé  | 6070          | 5853           |

La moyenne de production des alevins de 5 g pour un cycle de 60 jours a été plus élevée en circuit fermé qu'en circuit ouvert. 5853 alevins pour le circuit fermé et 5311 pour le circuit ouvert.

### III.3.2 Evaluation de la rentabilité en fonction des circuits d'élevage : Calcul du Taux de Rentabilité Interne (TRI) et de la Valeur Nette Actualisée (VAN)

**Tableau 8 :** Compte de Résultat en 4 mois et Résultat Prévisionnel sur un an des deux circuits.

| Libellés                  | 4 mois         |                | Extrapolation sur 1 an |                  |
|---------------------------|----------------|----------------|------------------------|------------------|
|                           | Circuit ouvert | Circuit fermé  | Circuit ouvert         | Circuit fermé    |
| Vente des alevins         | 1593300        | 1755900        | 5311000                | 5853000          |
| <b>Chiffre d'affaires</b> | <b>1593300</b> | <b>1755900</b> | <b>5311000</b>         | <b>5853000</b>   |
| <b>Charges</b>            |                |                |                        |                  |
| Alimentation              | 58725          | 72555          | 195 750                | 241 850          |
| Prophylaxie               | 12000          | 12000          | 40 000                 | 40 000           |
| Electricité               | 11145          | 26505          | 37 150                 | 88 350           |
| Mains d'œuvre             | 216000         | 216000         | 720 000                | 720 000          |
| Frais divers              | 216000         | 216000         | 720 000                | 720 000          |
| Entretien et réparations  | 9000           | 30000          | 30000                  | 100 000          |
| <b>Total charges</b>      | <b>522870</b>  | <b>789060</b>  | <b>1 022 900</b>       | <b>1 910 200</b> |
| <b>Résultat net</b>       | <b>1070430</b> | <b>966840</b>  | <b>4 288 100</b>       | <b>3 942 800</b> |

**Tableau 9 :** Valeur actualisée nette dans les deux circuits

| Libellés                           | 4 mois          |                 | Extrapolation 1 an |                   |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------|-------------------|
|                                    | Circuit ouvert  | Circuit fermé   | Circuit ouvert     | Circuit fermé     |
| Résultat net                       | 1070430         | 966840          | 4 288 100          | 3 942 800         |
| Amortissements                     | 12367           | 58833           | 37100              | 176500            |
| Cash-Flow                          | 1058063         | 908007          | 4 251 000          | 3 766 300         |
| Taux d'actualisation               | 0.15            | 0.15            | 0.15               | 0,15              |
| Cash-Flow actualisé                | 899353.5        | 771806          | 3 613 350          | 3 201 355         |
| Immobilisations (I0)               | 88 000          | 565 000         | 88 000             | 565 000           |
| Besoin en fond de roulement        | 522 870         | 789 060         | 1 022 900          | 1 910 200         |
| Total investissement               | 610 870         | 1 354 060       | 1 110 900          | 2 475 200         |
| <b>VAN</b>                         | <b>694046.5</b> | <b>106135.6</b> | <b>3 054 043.4</b> | <b>2 218786.9</b> |
| <b>VANcir ouvert /VANcir fermé</b> | <b>6.5</b>      |                 | <b>1.3</b>         |                   |

Supposons un taux d'actualisation de 15%. La Valeur Actualisée Nette (VAN) de la production dans le circuit ouvert a été 6.5 fois supérieure à celle obtenue dans le circuit fermé lors de l'essai et de 1.3 fois supérieure sur la production prévisionnelle au bout d'un an.



**Tableau 10 :** Taux de rentabilité interne

| TRI            | 4 mois | Extrapolation sur 1 an |
|----------------|--------|------------------------|
| Circuit ouvert | 25 %   | 26 %                   |
| Circuit fermé  | 20 %   | 22.1 %                 |

Le taux de rentabilité interne a été supérieur dans la production du circuit ouvert par rapport à la production du circuit fermé.

### III.2 DISCUSSION

Le taux de survie des alevins de *C. gariepinus* quel que soit la période d'élevage a été supérieur dans le circuit fermé par rapport au circuit ouvert. La différence est estimée à 4,5% à 30 jours d'élevage et de 3,3% à 60 jours d'élevage. Ces taux de survie restent toutefois très loin de ceux rapportés par Ducarme & Micha, (2003) qui indiquent qu'il faut s'attendre, à partir de 600 000 œufs fécondés placés en incubation, à l'éclosion de 490 000 larves dont 120 000 seulement survivront après une semaine de nourrissage avec *Artemia* ; ceci correspond à un taux de survie de 24,4% après une semaine d'élevage en circuit fermé. Dans le même sens, les taux de survies enregistré dans le circuit ouvert est très faible comparé au taux de survie rapporté par Viveen et al. (1985) qui est de 74 % à 4 - 5 semaines après l'éclosion. Ceci serait dû au non maîtrise de la pratique de production en condition intensive et le non-respect des conditions d'élevage telles que la température de l'eau qui était à 24°C au lieu de 26°-30°C lors des deux premières reproductions.

Le poids total et la longueur totale moyenne présentent une différence significative au 30<sup>e</sup> jour d'élevage entre les deux circuits avec des valeurs plus importantes dans le circuit fermées (respectivement  $0,78 \pm 1,07$  g dans le circuit fermé et  $0,36 \pm 0,36$  g dans le circuit ouvert en ce qui concerne le poids et  $3,74 \pm 1,51$  cm et  $3,01 \pm 0,84$  cm pour la longueur totale dans le circuit ouvert). Ces valeurs ne sont pas très différentes de celles rapportées par Viveen (1985 cité par CACOT et al., 2006) et confirmé par Lacroix (2004) selon lesquelles à 30 et 45 jours d'alevinage les alevins de *Clarias gariepinus* en circuit ouvert ont un poids moyen de 1 – 1,5 g et une longueur totale moyenne de 3 - 5 cm. D'après Ducarme & Micha, (2003), les alevins de poisson chat africain à 60 jours après la l'éclosion atteignent les poids de 8 – 10 g.

La production d'alevin de 5 g a été plus élevée en circuit fermé (5853 alevins) qu'en circuit ouvert (5311alevins) après 60 jours. Cette production est nettement inférieure à celle rapportée par Ducarme & Micha, (2003), en circuit fermé dans le même espace d'élevage

(800l) soit 11467 alevins de 4 g en un cycle de 30 jours. Cette différence semble être due à l'aliment utilisé, à la souche des géniteurs et surtout aux paramètres physicochimique de l'eau. Dans la mesure où les nauplii d'*Atemias* vivant sont beaucoup plus riches en protéine (84%) que les cistes séchés (45%) utilisé dans notre expérience.

Le taux de rentabilité interne et la valeur actualisée nette ont été supérieurs dans la production du circuit ouvert que dans celle du circuit fermé. Ce qui signifie que dans le contexte économique actuel de notre pays, la production des alevins de *Clarias gariepinus* en écloserie de circuit ouvert est plus rentable qu'en écloserie de circuit fermé à la station de l'IRAD de Batoké. Cela va de pair avec les recommandations du Worldfish center (2005) qui estime qu'en l'état actuel des niveaux technologiques prévalant dans la plupart des pays de l'Afrique subsaharienne, ce système est déconseillé. En effet, la technicité requise pour maîtriser ces systèmes, les prérequis relativement à la disponibilité permanente de l'électricité permettant de maintenir une qualité adéquate du milieu d'élevage, ainsi que des intrants (alevins, aliments) de la meilleure qualité restent encore des contraintes tenaces dans nos pays en voie de développement.

## CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La présente étude avait pour but de comparer les effets du type de circuit sur les performances zootechniques et la rentabilité dans la production des alevins de *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). Les principales conclusions sont les suivantes :

Le taux de survie a été significativement plus élevé avec les alevins produits dans le circuit fermé que ceux produit dans le circuit ouvert.

Le poids moyen, la longueur totale, le gain de poids, le taux de croissance spécifique et la croissance individuelle journalière ont également été très significativement élevé chez les alevins produits en circuit fermé que chez ceux produits en circuit ouvert.

Le calcul du taux de rentabilité interne et de la valeur actualisée nette ont montré par contre qu'à l'IRAD de Batoké la production des alevins de *Clarias gariepinus* en circuit ouvert est plus rentable qu'en circuit fermé.

Au vu de ces résultats, un circuit ouvert convenablement suivi est susceptible d'offrir les mêmes performances qu'un circuit fermé en termes de rentabilité ce qui n'est pas le cas en terme de taux de survie et de croissance, qui sont bien meilleurs en circuit fermé qu'en circuit ouvert dans la production des alevins de *Clarias gariepinus* ?

Les recommandations suivantes peuvent être proposées :

### Sur le plan technique

- les pisciculteurs doivent utiliser pour la production des alevins de *Clarias gariepinus*, le circuit ouvert en éclosérie, dans les conditions de suivi prévalant au sein de la station IRAD de Limbe, et partant dans la majorité des écloséries au Cameroun..

- l'alimentation, la température et l'hygiène des bassins d'élevage sont des paramètres à surveiller de près

### Perspectives

Reprendre cette étude en le réorientant sur les axes suivants :

- Effet des circuits fermé et ouvert sur les paramètres zootechniques et la rentabilité dans la production des alevins de 10g de *Clarias Gariepinus*.

- Effet de l'âge au transfert sur le taux de survie et les paramètres de croissances des alevins produits en circuit fermé.

## **PARTIE II: PROJET TECHNIQUE**

**Projet de production d'alevins de Tilapia et de Silure à Nkolbikon (Bertoua) et de poissons de table à Dizanguè (Edéa).**

## **FAITS SAILLANTS DU PROJET**

**Date d'ouverture :** Janvier 2016

**Nom de l'entreprise :** Aqua FISH & Services.

**Noms des promoteurs:** OUAFO TOGUO Christian, ANTSELE Axel Aymeric, KEUDEM SONKENG Gerry Patrick et TAGNING ZEBAZE Pégis Davy

**Marchés visés :** pisciculteurs de la zone de Bertoua, marchés des villes de Douala, d'Edéa, de Pouma et de Yaoundé.

**Produits/Services offerts :** alevins et poissons de table (Tilapias et clarias) ; encadrement des pisciculteurs et accompagnement des promoteurs désireux

**Territoire visé :** CAMEROUN

**Chiffre d'affaires :**

**Première année :** 314.712.000 F CFA

**Deuxième année :** 421.678.500 F CFA

**Troisième année :** 423.741.000 F CFA

**Bénéfice net :**

**Première année :** 91.421.520 FCFA

**Deuxième année :** 193.495.567 F CFA

**Troisième année :** 195.761.188 F CFA

**Financement recherché :** 107.406.239 F CFA

**Investissement personnel :** 11.934.027 F CFA (soit 10% du coût d'investissement)

## PREMIER CHAPITRE : PRESENTATION DU PROJET

### 1. Brève présentation des promoteurs

**Noms :** OUAFO TOGUO Christian, ANTSELE Axel Aymeric, KEUEM SONKENG Gerry Patrick et TAGNING ZEBAZE Pégis Davy

**Formation :** diplômés de l'Institut des Sciences halieutiques de l'Université de Douala, en qualité d'Ingénieur de Travaux halieutes option aquaculture et d'Ingénieur de conception halieutes option aquaculture (en cours).

**Compétences :** Expérience en production d'alevins (*Clarias gariepinus* : 18.000, *Oreochromis niloticus* 9.000 et de *Cyprinus carpio* : 21.000 à la Station IRAD de Foumban)

Grossissement des poissons marchands en cages flottantes : Tilapia, Silures

La pluridisciplinarité des promoteurs vise une meilleure maîtrise du projet avec une prise en compte des aspects techniques, socioéconomiques et environnementaux.

### 2. Genèse et historique du projet

Le Cameroun est confronté à de multiples défis parmi lesquels celui de l'insécurité alimentaire surtout en denrées d'origine animale et spécifiquement des produits halieutiques. Ceci va grandissant avec l'accroissement démographique observé ces 10 dernières années. Pour résoudre ce problème, les importations des denrées alimentaires ont considérablement augmenté de 151 314,5 millions de FCFA en 2004 et 326 91 millions de FCFA en 2014, contribuant de ce fait à l'accroissement du déséquilibre de la balance commerciale. Parmi les produits importés figurent en premières place le poisson. Car au Cameroun, l'exploitation du potentiel halieutique reste une alternative pour la résolution de ce problème car elle permet de fournir près de 180000 tonnes de produits des pêches de capture (MINEPIA., 2012) et 1.000 tonnes pour l'aquaculture (Sicilife-Cameroun, 2010 ; [www.lemessager.net](http://www.lemessager.net)). Cette production reste inférieure aux besoins annuels de la population camerounaise situés autour de 300000 tonnes (MINEPIA, 2012). Pourtant, le pays regorge d'un climat et d'une écologie favorables à l'élevage des poissons endogènes.

Depuis une décennie déjà, l'Etat camerounais fait du secteur halieutique en général et de l'aquaculture en particulier un socle pour instituer de nouvelles politiques de développement. A cet effet, des recherches aquacoles ont été effectuées sur certaines espèces présentant un intérêt potentiel comme *Cyprinus carpio*, *Heterotis longifilis*, *Oreochromis niloticus* et

surtout *Clarias gariepinus* (Hem *et al.*, 1994). Mais les deux dernières sont des espèces de poissons à forte valeur ajoutée (chair très appréciée) et donc les atouts zootechniques ont été établis. Ces espèces sont aussi principales rencontrées dans la plus part des cours d'eau du territoire national et couvre ainsi près de 80% des besoins des populations en matières de protéines d'origine animale. Ils sont fortement utilisés à l'état frais ou fumé dans plusieurs mets constituant les repas de toutes les couches sociales. Mais leurs approvisionnements irréguliers et prix relativement élevé limitent leurs consommations au détriment des couches sociales défavorisées. Pour pallier à cette situation, l'Etat du Cameroun, avec l'appui de la FAO, a lancé des élevages pilotes de tilapias en cages dans la retenue de Lagdo, et sur les fleuves Nyong, et Sanaga (Pouomogne, 2014). Cependant, les activités des élevages piscicoles sont confrontées à un problème qui est celui d'une insuffisance en alevins de qualité.

### **3. Activités**

#### **3.1. A L'immédiat**

A court terme, il sera question de construire une écloserie d'une capacité de 75.000 alevins par mois et de mettre en place 06 cages de 60 m<sup>3</sup> chacune (03 pour les tilapias et 03 pour les silures) après trois mois d'élevage en écloserie et étangs.

#### **3.2. A Moyen Terme**

A moyen terme, l'installation de 02 cages de même cubage chacune dédiée à chaque espèce sera effectuée. La production d'alevins et poissons marchands de carpe commune (*Cyprinus carpio*) et du mâchoiron (*Chrysichthys nigrodigitatus*) sera également intégrée dans les activités de l'entreprise.

## **DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE MACRO-ECONOMIQUE**

### **1. But du projet**

Le but principal du projet est de promouvoir le développement économique et social de la pisciculture dans la région de L'Est à travers la production des alevins et fournir du poisson de table de qualité aux consommateurs de la localité d'Edéa et des villes voisines. Ce développement pouvant amener à maintenir l'autosuffisance alimentaire tant souhaitée par les camerounais malgré la persistance de la crise.

### **2. Objectifs du projet**

L'objectif général de ce projet est d'assurer une production continue et un approvisionnement constant des pisciculteurs et consommateurs en alevins et poissons de table respectivement afin de générer des bénéfices. Plus spécifiquement, il s'agira de :

- Produire 75.000 alevins/juvéniles de silure et de tilapias par mois ;
- Produire 18 tonnes de poissons de table (silures : 12 tonnes et tilapias : 6 tonnes) chaque mois en cages flottantes.

### **3. Bénéficiaires du projet**

Les principaux bénéficiaires du projet sont :

- Les pisciculteurs: le projet va mettre à la disposition de ces derniers des alevins de bonne qualité et à des prix défiant toute concurrence pour une aquaculture économiquement rentable
- Les jeunes ruraux : le projet va créer des opportunités d'emplois pour les jeunes et pourra réduire l'exode rural et le chômage ;
- L'équipe du projet : ce premier projet constituera le point de départ aux autres activités à réaliser ; la valorisation des produits de ce projet pourra également permettre à l'équipe de participer activement à l'autofinancement de certains de ses projets.

### **4. Effets sur les populations et l'environnement**

Le projet se propose dans le cadre de ses activités d'utiliser les techniques conservatrices des conditions naturelles de l'environnement.

#### **4.1. Sur les populations**

- Auto emploi et génération de revenus ;
- Réduction du taux chômage en créant des emplois ; ce qui favorise l'amélioration des conditions de vie des travailleurs et celles de leur famille ;



- Tenant compte de la rentabilité financière, au bout de trois ans, un montant sera affecté au trésor public sous forme d'impôt et servira à développer le pays ;
- Production massive du poisson d'eau douce dans la région de l'Est

#### **4.2. Sur l'environnement**

- Promotion de la pisciculture locale par la production des semences insuffisantes sur le marché local
- Accroissement du Chiffre d'Affaires des fournisseurs ; et
- De plus, nous disposerons à la fin du microprojet d'une ferme et de moyens financiers nécessaires pour relancer, voire diversifier nos activités.

#### **5. Opportunités du projet**

Plusieurs opportunités existent pour la réussite de ce projet; il s'agit de :

- La faible concurrence; en effet selon la délégation régionale du MINEPIA, la région de l'Est regorge en son sein la plus grande superficie des étangs du Cameroun, cependant la mise en charge de ces derniers se fait aux 1/5 de leurs capacité normale à cause du manqué d'alevins et de l'ignorance de la population;
- La proximité du marché qui va ainsi réduire les coûts de production;
- La disponibilité du terrain qui a été mis à notre service par la famille ;
- Le terrain à occuper est proche d'un bas-fond non inondable et sur lequel nous pourrions pratiquer le maraichage;
- Enfin, l'équipe étant jeune et qualifiée, elle compte obtenir par la réalisation de ce projet, son autonomie financière afin d'être plus présente et plus libre dans les mouvements d'actions.

#### **6. Localisation du projet**

Le projet est situé à Bertoua chef-lieu de la région de L'Est dans l'arrondissement de Bertoua deuxième dans le quartier Nkolbikon pour l'écloserie et à Dizangué pour le poisson marchand. Nos alevins vont s'écouler dans la région de l'Est et ses environs et même en Centrafrique ; ces alevins prégrossis serviront aussi à empoissonner les cages flottantes installées à Dizangué dans le lac Ossa. Le poisson marchand produit à Edéa sera vendu dans la ville et les villes et les environs suivant.

La réserve du lac Ossa est située dans l'arrondissement de Dizangué, dans la région du littoral. Elle est située entre le 3°45'-3°52' latitude Nord et le 9°45'-10°4' longitude Est. Les températures du milieu oscillent entre 26° et 28°C. Le relief est plat avec une altitude de 300 m. Les hauteurs des pluies varient entre 2950 et 3380 mm (en 2006). Une petite saison de pluie est observée entre Avril et juillet, puis une grande saison de pluie allant d'Aout à Novembre. Les mois de Décembre à Février sont relativement secs. En saison sèche la profondeur au large est en moyenne de 2m et 0.5m à 1.7m au niveau de la berge. Le pH se situe autour de la valeur de 7.

## **TROISIEME CHAPITRE : POLITIQUE ET MOYENS COMMERCIAUX**

### **1. Etude du marché**

#### **1.1. Analyse de l'offre**

La production piscicole prend de plus en plus place dans notre pays ceci pour satisfaire la demande en poisson sans cesse croissante et réduire les importations massives des poissons. Les études de la FAO (2012) montrent que la production piscicole Camerounaise estimée à 1000 tonnes en 2010 n'arrive pas à satisfaire tous les consommateurs. La majorité de la population Camerounaise aime bien manger du poisson frais, mais la production est limitée. Le poisson d'élevage est une denrée de rare et précieuse vu son prix actuel sur notre marché (Edéa, Yaoundé, Douala, Bafoussam). Le marché est constitué en faible quantité des poissons de pêche et de pisciculture et en majorité des congelés importés et dont les prix au kilogramme varient de 800 à 2000 F CFA. Cependant le peu de ferme existant et qui soient capables de produire du poisson de table se trouve confronter à une insuffisance en alevin. Car les livraisons ne sont pas régulières en cas de besoin comme par exemple le projet des cages flottantes sur le Nkam. Dans la Région de l'Est, une seule éclosierie d'une capacité de 16 000 alevins de Clarias et 8 000 alevins de carpes par an s'efforce à répondre aux besoins des pisciculteurs en alevins. Les alevins sont aussi fournis par les stations aquacoles d'Obili et de Kumba et par les fermes privées d'autres Région.

Pour contribuer à la résolution de ce problème de la rareté en alevins, nous nous proposons produire 24000 alevins de tilapias et de clarias (1 à 5 g) par mois, tout en mettant mensuellement à la disposition des consommateurs 18 tonnes de poissons de table de 250 g (tilapia : 6 tonnes) et de 500 g (clarias : 12 tonnes) 3 mois après démarrage de la production en cages flottantes.

#### **1.2. Analyse de la demande**

Dans la Région de l'Est, on dénombre 542 fermes aquacoles, 1016 étangs et une seule éclosierie dont la capacité de production est de 16 000 alevins de Clarias et 8 000 alevins de carpes par an. Fort est de constater qu'il n'y a pas de fournisseur d'alevins de tilapias dans cette localité d'où sa forte demande. En plus de cette demande, s'ajoute dans les jours à venir la retenue d'eau de Lom Pangar avec une superficie de 60 000 ha et qui constitue un site potentiel de cages flottantes donc les études de faisabilités ont été jugées propices. Ce qui constitue également un marché potentiel pour éclosierie. Mais, il est important de rappeler que nos alevins seront vendus dans d'autres Régions du territoire où besoin se fera ressenti.

Le poisson est consommé par presque tous les camerounais et la production nationale ne satisfait pas à la demande grandissante. Les populations d'Edéa particulièrement et celles des villes environnantes (Douala, Kribi et Yaoundé) consomment grandement le poisson sur plusieurs formes de cuissons. Cependant, les études de marché faites dans la localité d'Edéa révèle une forte demande en poissons d'eau douce d'où un potentiel marché pour l'écoulement de nos produits.

En plus de la consommation brute, il y a la possibilité de les transformer par fumage pour accroître la durée de conservation et mettre à la disposition des camerounais à chaque moment de l'année des protéines d'origine animale provenant du poisson. Les poissons, particulièrement les tilapias sont très prisés quand on les consomme braisés. Les tilapias sont braisés sur plusieurs coins de la ville d'Edéa et ces environs.

### **1.3. Confrontation de l'offre et de la demande**

La confrontation de l'offre et de la demande nous permet d'envisager une part de marché de l'ordre de 10% de la demande actuelle non satisfaite.

### **1.4. Analyse des risques**

| Risques                                                                                                                  | Mesures d'atténuation                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| - Mortalité des alevins lors du transfert de Bertoua où ils sont produits au site de Dizangué où ils sont élevés en cage | - Transfert des alevins conditionné dans les sacs à oxygène                       |
| - Possibilité de pollution du lac Ossa où les cages seront installées                                                    | - Utilisation d'une seule partie                                                  |
| - Risque de ne pas trouver les financements                                                                              | - Réduction de la taille du projet et envisager un financement pas les promoteurs |

## **2. Politique de distribution**

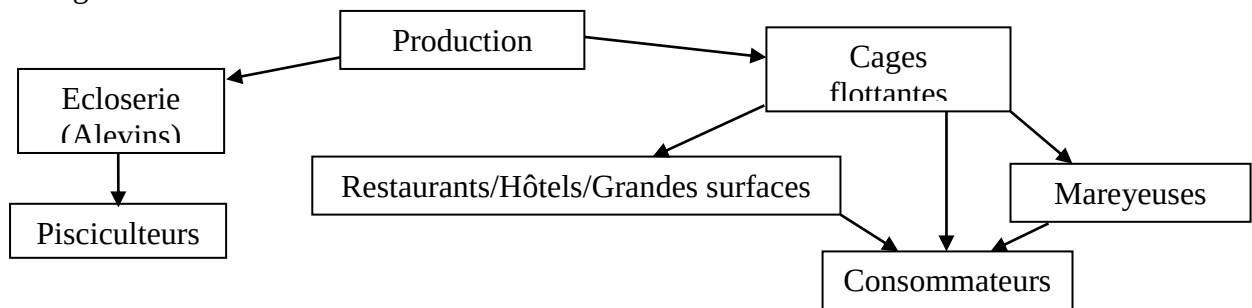
### **2.1. Politique de prix**

Les prix des poissons frais dans la ville d'Edéa, Yaoundé et de Douala varient de respectivement de 1500 à 2000 F CFA pour les tilapia et de 2000 à 3000 F CFA

silures/carpes. Nos prix seront donc fixés en fonction de nos coûts de production, tout en prenant en compte les prix du marché et la qualité de nos produits. Il en est de même pour les alevins de tilapia et de clarias.

## 2.2. Politique de distribution

Notre stratégie d'action consiste à être au service de la population. Le circuit de distribution envisagé est le suivant :



**Figure 7 :** Circuit de distribution des produits

Il ressort de ce circuit que l'entreprise livrera ses poissons aux clients permanents et occasionnels y compris les mareyeuses. Ces dernières peuvent également à leur tour les livrer aux autres. Pour limiter le nombre d'intermédiaires et éviter les conflits entre clients, le prix sera commun aux clients (1500 et 2000 FCFA/Kg de tilapias et clarias respectivement) car notre principal objectif est d'accueillir pour la vente, tous les clients sur notre site de production. Ils sont d'ailleurs pour nous, tous rois. Signalons qu'au cas où, une quantité élevée de poissons reste à la ferme non vendue, une quantité sera transportée et vendue vivante ce qui donnera sûrement envie aux consommateurs d'en acheter. Ce qui constitue un avantage par rapport aux poissons sauvages qui arrivent généralement au marché un temps après leur capture et perdent souvent leur fraîcheur. Si malgré cette stratégie les poissons restent non vendus, nous allons les fumer artisanalement en utilisant un four que nous allons fabriquer avec de l'argile, de l'eau et de la bouse de vache (four Bamda).

Un accord de livraison annuelle sera passé avec les consommateurs ciblés (grossistes, détaillants, hôtels et restaurants des villes ciblées). Et les alevins de tilapia et de clarias seront vendus respectivement à 50 et 100 FCFA l'unité.

## **QUATRIEME CHAPITRE : ETUDE TECHNIQUE**

Comme signalé plus haut, le projet s'articule sur deux volets principaux et dans deux sites différents à savoir la production des alevins en écloserie dans la ville de Bertoua et celle des poissons de table dans le lac Ossa en zone périurbaine d'Edéa, localité de Dizangué.

### **1. Processus de production**

Comme signalé plus haut, le projet s'articule sur deux volets principaux et dans deux sites différents à savoir la production des alevins en écloserie dans la ville de Bertoua et celle du poisson de table dans le lac Ossa en zone périurbaine d'Edéa, localité de Dizangué. Les poissons choisis pour la production sont le Tilapia et le silure. Ils sont des espèces adaptées à la pisciculture africaine au travers de leurs répartitions originelles par ailleurs, Ils valorisent mieux l'aliment consommé, résiste aux parasites, aux conditions physicochimiques défavorables du milieu et aux divers pathogènes avec une croissance rapide. Le poisson a une valeur biologique très intéressante et constitue un aliment doué des propriétés thérapeutiques, c'est une excellente source d'acides aminés essentiels. Il a une teneur en protéines (17-21,6 %) équivalente à celle de la viande de bœuf (18,2-20,6 %) et supérieure à celle des œufs de volailles (11%) et du lait de vache entier (3,8 %) (FAO, 1970, cité par Toko et al., 2011). Le poisson subit plusieurs usages culinaires (fumé, séché, frit...). Le poisson frais est à la base de ces transformations. L'entreprise va livrer les alevins de silures et de tilapia chaque mois et le poisson de table ayant un poids moyen attendu de 500 g et 250 g respectivement pour le silure et le tilapia après 3 mois d'élevage (un cycle) Outre la production des poissons, la future entreprise dans le cadre de ce projet envisage également se jeter dans la prestation des services allant dans le sens de l'amélioration de la production et de la conception, réalisation et maintenance des ouvrages aquacoles.

#### **1.1. Les étapes**

La production se fera suivant l'ordre chronologique des étapes.

##### **1.1.1. Production en écloserie et en étangs**

Les étapes de production sont les suivantes :

1. Acquisition du terrain, achat, construction et équipement de l'écloserie
2. Achat des aliments
3. Production des alevins de 1-5g de silure et de tilapia pour commercialisation
4. Production des juvéniles de 25-30g de tilapia (monosexes mâles) et silure pour grossissement en cages ;

5. Suivi et alimentation;
6. Récolte et livraison.

### 1.1.2 Production du poisson marchand

Les étapes de production sont les suivantes :

1. Achat, construction et installation des cages
2. Achat d'aliment commercial et des ingrédients pour la production d'un aliment
3. Transport et mise en charge des juvéniles
4. Suivi
5. Commercialisation

## 1.2. Analyse des étapes

### 1.2.1 Analyse des étapes de production en éclosion et en étangs

#### ➤ Acquisition du terrain, achat, construction et équipement de l'éclosion :

Cette étape consistera à l'achat d'un terrain de 3000 m<sup>2</sup>, du matériel de construction qui se fera dans la localité de Bertoua et suivra directement les travaux de construction de l'éclosion et de son équipement par le petit matériel du tableau 6.

Tableau 11 : Matériels de laboratoire/production d'alevins

| Matériels                                      | Unité    | Quantité | PU (FCFA) | PT (FCFA) |
|------------------------------------------------|----------|----------|-----------|-----------|
| Epuisette                                      |          | 5        | 1000      | 5000      |
| Grandes bassines                               |          | 6        | 2500      | 15000     |
| Balance (10g précision)                        |          | 1        | 10000     | 10000     |
| Ichtyomètre                                    | Cm       | 1        | 1000      | 1000      |
| Torchons ou serviettes                         |          | 3        | 500       | 1500      |
| Bassin de stabulation                          | 250l     | 4        | 15000     | 60000     |
| Stylo/registre de l'éclosion                   |          | 1        | 5000      | 5000      |
| Hormone (ovaprime)                             | MI       | 20       | 15000     | 300000    |
| Seringues (1ml/10ml)                           | paquet   | 1        | 1000      | 1000      |
| Lame de rasoir                                 | paquet   | 1        | 500       | 500       |
| Gants de laboratoire                           | paquet   | 1        | 2000      | 2000      |
| Trousse à dissection                           |          | 1        | 15000     | 15000     |
| Aiguille de chirurgie                          |          | 1        | 10000     | 10000     |
| Fil à tresser (noir)                           | rouleaux | 3        | 100       | 300       |
| Frigo réglé à 4°C                              |          | 1        | 100000    | 100000    |
| Seaux de 15 litres                             |          | 10       | 2000      | 20000     |
| Récipients (500 ml)                            |          | 5        | 500       | 2500      |
| Balance (0.1 g)                                |          | 1        | 50000     | 50000     |
| Claies (0.5 m2)                                |          | 20       | 2000      | 40000     |
| Thermomètre                                    |          | 4        | 10000     | 40000     |
| Kit d'analyse des paramètres physico-chimiques |          | 1        | 100000    | 100000    |

|                |   |      |                |
|----------------|---|------|----------------|
| Grilles de tri | 3 | 5000 | 15000          |
| <b>Total</b>   |   |      | <b>895.300</b> |

### Achat des aliments

L'aliment pour larves post-vesiculé Artémia acheté localement servira à l'alimentation des larves en éclosérie pendant 15 jours afin d'obtenir les alevins d'un poids moyen de 350 mg.

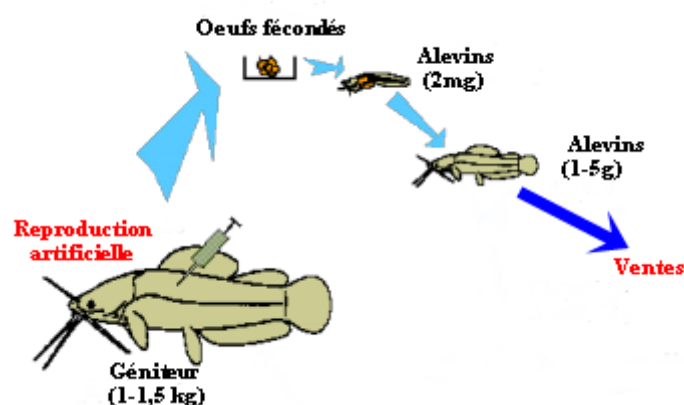
Les aliments commerciaux (Coppens) titrant 35 et 45% de protéines brutes sera acheté à Douala. Celui de 35% de protéines brutes sera destiné à l'élevage du tilapia et celui de 45% destiné à l'alimentation des silures.

L'aliment sera distribuée trois fois par jour à un taux de départ de 10% de la biomasse total des individus ; ce taux de rationnement sera réajusté au court de l'élevage en corrélation avec l'évolution des croissances apprcier par les pêches de contrôles.

### A- Production des alevins de 1-5g de silure et de tilapia pour commercialisation

#### a. Production des alevins de 1-5g de silure

La synthèse des étapes de production des alevins de silure est résumée dans la figure 14



**Figure 7 :** Synthèse du processus de production du silure.

#### b. Production des alevins de 1-5g de silure et de tilapia (non sexé)

La synthèse des étapes de production des alevins de tilapia non sexé est résumée dans la figure 15. Les alevins seront obtenus ici après incubation des œufs collectés des bouches des femelles, élevage larvaire en bacs et pré-grossissement (1) en étang afin d'obtenir des individus de taille comprise entre 1-5 g. Elle ne concerne qu'une seule espèce *Oreochromis niloticus*.

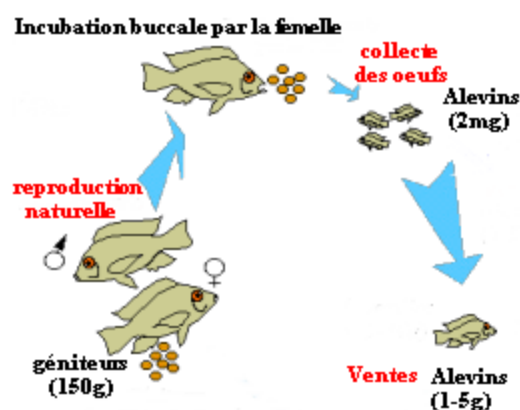


Figure 8 : Résumé du processus de production d'alevins de Tilapia

### B- Production des juvéniles de 25-30g de tilapia (monosexes mâles) et silure pour grossissement en cages

Les juvéniles sont obtenus après pré-grossissement. Divisé en deux phases, la première phase de pré-grossissement des alevins de silure et de tilapia qui s'effectuera en étangs de 40 m<sup>2</sup> chacun. Cette phase durera 30 jours afin d'obtenir des alevins de taille 1 à 5 g qui seront vendus aux pisciculteurs. A la deuxième phase de pré-grossissement : seuls 50.000 alevins (tilapia et silure) seront utilisés ici afin d'obtenir les juvéniles de 25 à 30 g pour le grossissement en cages flottantes à Dizangué.

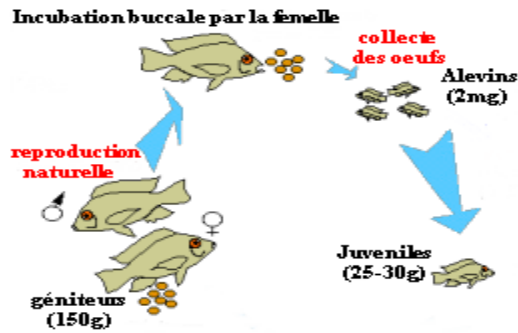
#### a. Les juvéniles de Tilapia

Les monosexes tous mâles seront obtenus par croisement interspécifique entre deux espèces de tilapia connues : *Oreochromis niloticus* (femelles) et *Oreochromis aureus* ou *Oreochromis hornorum* (mâles).

L'approvisionnement en géniteurs de *Oreochromis niloticus* s'effectuera dans les stations piscicoles, GICs, et collectés dans nos cours d'eau où ils seront achetés et acheminés à la ferme, les géniteurs de *Oreochromis aureus* ou *Oreochromis hornorum* seront importés de Syagua en Guadeloupe.

L'obtention des alevins de 1 à 5g se fera après les différentes phases que sont : collecte et incubation des œufs, élevage larvaire, alevinage et de pré-grossissement (1). Les juvéniles de 25 à 30 g seront obtenus en fin du deuxième pré-grossissement (figure 16).

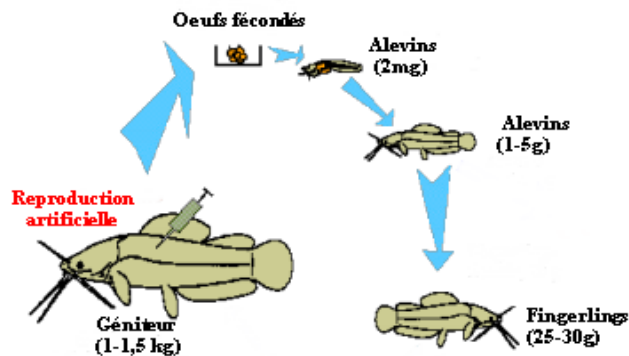




**Figure 9 :** Résumé du processus de production des juvéniles de Tilapia

### b. Les juvéniles de silure

L'obtention des alevins de 1 à 5g se fera après les différentes phases que sont : collecte et incubation des œufs, élevage larvaire, alevinage et de pré-grossissement (1). Les juvéniles de 25 à 30 g seront obtenus en fin du deuxième pré-grossissement.



**Figure 10 :** Résumé du processus de production des juvéniles de silure et poissons de table

#### ➤ Suivi et alimentation

Cette étape consistera à alimenter les larves après résorption vitelline par l'artemia et les alevins par les aliments granulés flottants titrant 35-45% de protéines brutes selon l'espèce. En même temps, des observations rigoureuses seront menées sur la santé des poissons et l'entretien des ouvrages.

### 1.2.2 Analyse des étapes de production du poisson de table

Le grossissement consiste en la production du poisson marchand de poids moyen de 250 g (Tilapia) et 500 g (Silure) à partir des fingerlings de 25 à 30 g. Le système adopté ici est le système intensif en monoculture et le processus de production est constitué des étapes suivantes :

#### ➤ Achat, construction et installation des cages

Le fer galvanisé et le matériel pour la structure flottante des cages seront achetés sur le marché d'Edéa et le filet sera achetée au Nigéria sur commande. Le fer galvanisé une fois acheté sera dimensionné, découpé puis soudé dans une menuiserie métallique de la ville. le montage et l'installation des cages se fera in situ.

➤ **Achat d'aliment commercial**

L'aliment commercial flottant titrant 30-45% de protéines sera acheté sur le marché camerounais pour le grossissement de nos juvéniles de poissons.

➤ **Transport et mise en charge des juvéniles**

Les juvéniles de tilapias et de silures seront transportés depuis l'écloserie de Bertoua dans les sacs plastiques contenant l'oxygène, ce transport se fera la nuit dans une voiture. La mise en charge dans les cages se fera à des densités de 400 individus par m<sup>3</sup> en monoculture. Pour une cage de 60 m<sup>3</sup>, nous aurons besoin de 12 000 juvéniles de chaque espèce élevée en monoculture

➤ **Suivi**

Le suivi consistera à l'alimentation, le nettoyage des cages, le contrôle des paramètres physico-chimiques, les pêches de contrôles et la sécurité des cages.

➤ **Commercialisation du poisson de table :**

La commercialisation des poissons grossis en cages s'effectuera sur place et à un point de vente établi non loin du lieu du site des cages.

### **1.2.3 Commercialisation**

#### **Alevins**

Ils seront conditionnés dans les sacs en plastiques à des densités variables selon l'espèce, la taille des individus et la distance séparant l'écloserie du lieu de mise en charge de ces derniers (destination). L'acheminement des alevins est sous la responsabilité et au frais de l'acheteur exceptés les juvéniles utilisés à l'unité de production de poisson de table à Dizangué (lac Ossa). Les employés de cette unité s'occuperont de ces opérations de conditionnement lors de la commercialisation des alevins ou du transfert des juvéniles en cage, ce qui n'implique pas des frais.

#### **Poissons de table**

La commercialisation des poissons grossis aux cages s'effectuera sur place et à un point de vente établi non loin du lieu du site des cages.

Tableau 12 : Matériels de conditionnement des alevins/juvéniles

| Désignation                             | Quantité | Prix U. (F CFA) | Prix Total (F CFA) |
|-----------------------------------------|----------|-----------------|--------------------|
| Bouteille à oxygène (7 m <sup>3</sup> ) | 1        | 150000          | 150000             |
| Sac en plastique                        | 100/mois | 300             | 30000              |
| Carton                                  | 100/mois | 200             | 20000              |
| Frondes                                 | -        | FF              | 2000               |
| <b>Total</b>                            |          |                 | <b>202.000</b>     |

### 1.3. Programme et périodes des travaux

Tableau 13 : Calendrier d'exécution des activités

| Activités                                                | Responsable           | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 | M10 | M11 | M12 | M13 |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| Construction de l'écloserie                              | Ingénieur halieute    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
| Achat aliments pour écloserie                            | Ingénieur halieute    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
| Commande et achat des géniteurs                          | Ingénieur halieute    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
| Construction étangs et installation des happas           | Ingénieur halieute    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
| Mise en charge des géniteurs de tilapias en happas       | Ingénieur halieute    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
| Reproduction des silures                                 | Techniciens aquacoles |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
| Alimentation et suivi des larves et alevins              | Techniciens aquacoles |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
| Achat d'aliment grossissement en cages                   | Ingénieur halieute    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
| Achat du matériel, construction et mise en eau des cages | Ingénieur halieute    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
| Transport et mise en charge dans les cages               | Techniciens aquacoles |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
| Entretien et grossissement                               | Techniciens aquacoles |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
| Récolte                                                  | Techniciens aquacoles |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |

## **1.4 Détermination des quantités**

### **1.4.1 Infrastructures**

#### **1.4.1.1. Infrastructures et matériels de production des alevins**

Les infrastructures et matériels qui seront utilisés pour l'atteinte de l'objectif général de ce projet seront construits et sélectionnés suivant les normes biotechnologiques et zootechniques permettant et favorisant l'obtention des résultats escomptés

**Écloserie** : il sera construit et couvrira une superficie de 140 m<sup>2</sup>. À l'intérieur de cette écloserie, seront installés 12 bacs bétonnés de 1 m<sup>3</sup> chacun et tout le nécessaire (petit matériel de laboratoire/production d'alevin) devra permettre l'atteinte de ses objectifs qui sont :

- Produire 24000 alevins donc 8640 pour le tilapia et 15360 pour le silure de taille comprise entre 1 et 5 g (commercialisé aux pisciculteurs de la localité) ;
- Produire 50000 juvéniles de monosexes de tilapia (25000) et silures (25000) tous d'une taille comprise entre 25 et 30 g (pour l'élevage en cage).

Il est compartimenté comme suit :

- une salle de production des larves et d'alevins ;
- une salle de t'entreposage et de stockage des aliments ;
- un magasin pour ranger les outils utilisés durant la construction des infrastructures et ceux utilisés pour la pêche des géniteurs et alevins.
- un bureau pour les tâches administratives
- un vestiaire / une salle d'hygiène

#### **Bassins en bâche plastique :**

Ils sont disposés à l'air libre et ont un volume de 4 m<sup>3</sup>. Quatre seront nécessaires pour le pré-grossissement et le stockage des alevins.

#### **Étangs**

Un total de 17 étangs de superficie variant de 20 à 300 m<sup>2</sup> sera construit en dérivation et alimentés en eau par gravitation à partir d'un captage d'eau dans les environs. Ces étangs serviront suivant leur caractéristiques à l'alevinage, au pré-grossissement, à la production des alevins de tilapia (non-sexé), au stockage des géniteurs et à l'installation des happas pour les producteurs d'œufs de monosexes.

#### **Happa**

Six happas de 3 m<sup>3</sup> seront installés dans un étang de 200 m<sup>2</sup>. Faits en filet nylon de 2 mm de taille de maille, ils recevront 3 couples de géniteurs de tilapias pour la propagation naturelle.

La liste du matériel de laboratoire/production d'alevins est résumée dans le tableau X.

#### **1.4.1.2. Infrastructures et matériels de production des poissons de table**

**Cages flottantes :**

8 cages de 60 m<sup>3</sup> de volume utile seront installées pour le grossissement.

**Le petit matériel d'élevage :** le petit matériel utilisé est constitué des épuisettes, sauts de 20 litres pour la mise en charge des juvéniles et la récolte du poisson marchand, brosse pour le nettoyage des filets de cages.

**1.4.2. Détermination de la quantité d'aliments**

Les besoins mensuels en termes d'aliments se présentent comme suit :

- **Phase larvaire**

Une boîte d'artemia de 500g sera utilisée par cycle de production, soit 12 boîtes/an

- **Pré-grossissement 1( 2-3mm)**

- 54 sacs de 15 kg par mois

- **Pré-grossissement 2**

27 sacs de 15 kg par mois

- **Aliments géniteurs**

4 sacs de 15 kg par mois

8 sacs de fertilisants 50 kg de fertilisants

- **Aliments grossissement**

36,6 tonnes d'aliments

**1.4.3. Les poissons**

➤ **Les géniteurs**

55 géniteurs de tilapia importés, 200 géniteurs de tilapia locaux, 200 géniteurs de silures.

➤ **Les alevins et juvéniles produits**

- 25000 alevins sont produits chaque mois soient 8640 pour le tilapia et 15360 pour le silure de taille comprise entre 1 et 5 g commercialisé aux pisciculteurs de la localité ( une perte de 1000 alevins est estimé);

- 50000 juvéniles de tilapia et de silure soient 24000 par espèces

➤ **Poissons de tables**

18 tonnes de poissons de tables seront produites mensuellement à raison de 12 tonnes de silures et 6 tonnes de tilapia.

**2. Personnel****2.1. Personnel permanent**

Le personnel permanent comprend entre autre :

Un superviseur : ingénieur de conception aquacole qui a pour rôle de vérifier la bonne marche de la structure.

A l'unité de production des alevins et des juvéniles, le besoin en personnel permanent s'exprime comme suit :

- un chef de l'unité : ingénieur de conception aquacole spécialisé dans la production d'alevins et juvéniles. Il effectuera les recherches et appliquera les nouvelles technologies ;
- un ingénieur de conception aquacole spécialisé dans la production d'alevins et juvéniles, il secondera le chef de l'unité et l'assistera dans la production d'alevins et juvéniles de poissons ;
- deux techniciens d'aquaculture, ils réaliseront les opérations de production d'alevins et juvéniles et de conditionnement de ces derniers ;
- quatre ouvriers n'ayant aucune qualification véritable effectueront les opérations courantes de nettoyage de l'unité et les commissions liées au fonctionnement de celle-ci.

## 2.2. Personnel temporaire

Le personnel temporaire sera constitué par deux tacherons qui seront interpellés lors des récoltes à l'unité de production de poissons de table. Aucune qualification n'est requise mais juste une ardeur au travail et une bonne moralité.

## 2.3 Masse salariale du personnel

La masse salariale de personnel s'applique dans les deux unités de production (unité de production d'alevins et de poissons de table).

Tableau 14 : Masse salariale du personnel

| Personnel     | Salaire<br>(FCFA)/mois | prime de<br>motivation<br>(F CFA) | Effectif  | Montant (F CFA) |                       |                     |
|---------------|------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------------|-----------------------|---------------------|
|               |                        |                                   |           | Année 1         | Année 2<br>(+25% A1*) | Année 3<br>(+25A2*) |
| Ingénieurs*   | 200000                 | 10000                             | 4         | 2520000         | 3.150.000             | 3.937.500           |
| Techniciens   | 75000                  | 3750                              | 3         | 2835000         | 2.835.000             | 2.835.000           |
| Ouvriers      | 60000                  | 3000                              | 4         | 3024000         | 3.024.000             | 3.024.000           |
| Gardiens      | 40000                  | 2000                              | 2         | 1008000         | 1.008.000             | 1.008.000           |
| Tacherons     | 2000                   |                                   | 2         | 48.000          | 48.000                | 48.000              |
| <b>TOTAUX</b> | <b>-</b>               |                                   | <b>15</b> | <b>9435000</b>  | <b>10.065.000</b>     | <b>10.852.500</b>   |

Année 2 = + 25% année1 pour les ingénieurs

Année 3 = +25% année 2 pour les ingénieurs

NB : Chaque membre du personnel recevra 2 Kg de poisson dans cette espèce de poisson de table produit (1 Kg de Clarias et 1 Kg Tilapias) / mois.

Les primes de motivations entrent en vigueur à partir de la deuxième année d'exercice.



## **CINQUIEME CHAPITRE : ETUDE FINANCIERE**

### **1. Matériels de production**

Les outils de travail constituent à la fois des immobilisations corporelles et des investissements pour des activités administratives

#### **a. Les immobilisations incorporelles**

Les immobilisations incorporelles sont désignées par le frais de développement immobilisé qui fait partir des emplois à long terme de l'entreprise, ils présentent la somme d'argent engagé par le promoteur à l'occasion de la création de cette unité d'exploitation.

#### **b. Les immobilisations corporelles**

Les immobilisations corporelles sont constituées entre autre du terrain, de la construction des bâtiments d'écloserie et d'administration, bâtiment de stockage d'aliments au site de grossissement, du matériel piscicole, équipements de bureau, du matériel d'entretien et de vente ainsi que du matériel roulant.

La construction concerne ainsi : de 02 bâtiments dont un à la ferme de production d'alevins et de juvéniles constitué d'une écloserie, d'un bloc magasin et outils de travail, de latrines et d'un bureau ; et un autre au niveau des cages pour la conservation des outils de travail et l'entreposage des aliments nécessaires au grossissement et pour l'abri du gardien. Elle prend, également en compte tous les ouvrages et structure de constitution de l'étang (digues, canaux d'alimentation et de vidange, buses, moines, dispositif de captage d'eau).

Le matériel piscicole est constitué de l'ensemble du petit matériel d'écloserie et des outils nécessaire à la réalisation des tâches de l'entreprise.

Le matériel d'entretien et de vente comprend outres les outils de réfection de certains travaux d'entretien, ceux nécessaire à l'opération de vente des produits de pêche.

#### **c. Les investissements pour des activités administratives**

Il est composé de matériels nécessaires à l'équipement du bureau administratif.

### **1.1. Outils de travail**

Tableau 15 : Matériels et équipements pour la production des alevins, des juvéniles, des poissons marchands et pour leur commercialisation.



| Désignation                             | Unités   | Caractéristiques     | Quantité | Prix unitaire<br>(FCFA) | Prix total (F<br>CFA) |
|-----------------------------------------|----------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------------|
| <b>Immobilisation corporelle</b>        |          |                      |          |                         |                       |
| Terrain                                 | m²       | non inondable        | 4000     | 1000                    | 4000000               |
| construction des étangs                 |          |                      |          |                         | 4800000               |
| Construction des cages                  |          |                      |          |                         | 4502700               |
| construction écloserie                  |          |                      |          |                         | 6660750               |
| Construction du bâtiment des cages      |          |                      |          |                         | 2428475               |
| Happa                                   |          |                      |          |                         | 36000                 |
| Barrière                                |          |                      |          |                         | 1000000               |
| <b>Matériel piscicoles</b>              |          |                      |          |                         |                       |
| Epuisette (maille: 0.01 mm, 1mm et 3cm) |          |                      | 3        | 2000                    | 6000                  |
| Grandes bassines                        |          |                      | 4        | 2500                    | 10000                 |
| Balance (10g précision)                 |          |                      | 1        | 10000                   | 10000                 |
| Ichtyomètre                             |          |                      | 1        | 1000                    | 1000                  |
| Torchonsou serviettes                   |          |                      | 3        | 500                     | 1500                  |
| Bassin de stabulation                   | l        |                      | 4        | 15000                   | 60000                 |
| Stylo/registre de l'écloserie           |          |                      | 1        | 5000                    | 5000                  |
| Hormone (ovaprim)                       | ml       |                      | 12       | 2500                    | 30000                 |
| Seringues (1ml/10ml)                    | paquet   |                      | 1        | 500                     | 500                   |
| Lame de scapel                          |          |                      | 10       | 200                     | 2000                  |
| Gants de laboratoire                    | paquet   |                      | 1        | 2000                    | 2000                  |
| Trousse à dissection                    |          |                      | 1        | 12000                   | 12000                 |
| Aiguille de chirurgie                   |          |                      | 1        | 5000                    | 5000                  |
| Fil à tresser (noir)                    | rouleaux |                      | 3        | 100                     | 300                   |
| Frigoréglé à 4°C                        |          |                      | 1        | 100000                  | 100000                |
| Seaux de 15 litres                      |          |                      | 10       | 1500                    | 15000                 |
| Récipients (500ml)                      |          |                      | 5        | 500                     | 2500                  |
| Balance (0.1g)                          |          |                      | 1        | 40000                   | 40000                 |
| Claies (0.5m2/)                         |          |                      | 20       | 2000                    | 40000                 |
| Thermomètre                             |          |                      | 4        | 10000                   | 40000                 |
| Kit de paramètre physico-chimique       |          |                      | 1        | 75000                   | 75000                 |
| Grilles de tri                          |          |                      | 3        | 5000                    | 15000                 |
| Géniteurs Clarias                       | kg       |                      | 200      | 5000                    | 1000000               |
| Géniteurs tilapias importés             | kg       |                      | 55       | 30000                   | 1650000               |
| Géniteurs tilapias                      | kg       |                      | 200      | 1000                    | 200000                |
| <b>Matériel d'entretien et de vente</b> |          |                      |          |                         |                       |
| Motopompes                              |          | Marque Honda 1,5 KVA | 1        | 150000                  | 150000                |
| Bassines                                |          | Grandes              | 4        | 20000                   | 8000                  |
| Paire de botte                          |          | Standard             | 4        | 7500                    | 30000                 |
| Brouettes                               |          |                      |          |                         |                       |
| Combinaisons                            |          | Standard             | 4        | 10000                   | 40000                 |
| Bouteille à oxygène (7 m3)              |          |                      | 1        | 150000                  | 150000                |
| Sac en plastique                        |          |                      | 100      | 300                     | 30000                 |

|                      |    |     |         |                   |
|----------------------|----|-----|---------|-------------------|
| Carton               |    | 100 | 200     | 20000             |
| Frondes              | FF |     |         | 2000              |
| Pick-up              |    | 1   | 8000000 | 8000000           |
| <b>Total (F CFA)</b> |    |     |         | <b>35.180.725</b> |

#### Matériel et mobilier de bureau

Il est composé de matériels nécessaires à l'équipement du bureau administratif.

Tableau 16 : Matériel et mobiliers de bureau

| Matériel et mobilier de bureau | Quantité | Prix unitaire (FCFA) | Prix total (FCFA) |
|--------------------------------|----------|----------------------|-------------------|
| Tables                         | 2        | 10000                | 20000             |
| Chaises                        | 8        | 5000                 | 40000             |
| Calculatrice                   | 2        | 2500                 | 5000              |
| Imprimante                     | 2        | 50000                | 100000            |
| Armoire                        | 2        | 50000                | 100000            |
| Ordinateur                     | 2        | 100000               | 200000            |
| Autres                         | 1        | 50000                | 50000             |
| <b>Total</b>                   |          |                      | <b>515.000</b>    |

Un certain nombre d'infrastructures et matériels sont nécessaires pour l'implantation et la mise en œuvre de ce projet. Nous aurons entre autres besoin d'infrastructures et matériels pour la production des alevins et d'infrastructure et matériels pour la production des poissons de table.

#### Infrastructures de production des alevins

Les infrastructures et matériels qui seront utilisés pour l'atteinte de l'objectif général de ce projet seront construits et sélectionnés suivant les normes biotechnologiques et zootechniques permettant et favorisant l'obtention des résultats escomptés.

Écloserie : il sera construit et couvrira une superficie de 140 m<sup>2</sup>. À l'intérieur de cette écloserie, seront installés 12 bacs bétonnés de 1 m<sup>3</sup> chacun et tout le nécessaire (petit matériel de laboratoire/production d'alevin) devant permettre l'atteinte de ses objectifs qui sont :

- Produire 24000 alevins donc 8640 pour le tilapia et 15360 pour le silure de taille comprise entre 1 et 5 g (commercialisé aux pisciculteurs de la localité) ;
- Produire 50000 juvéniles de monosexes de tilapia (25000) et silures (25000) tous d'une taille comprise entre 25 et 30 g (pour l'élevage en cage).

Il est compartimenté comme suit :

- une salle de production des larves et d'alevins ;
- une salle de t'entreposage et de stockage des aliments ;

- un magasin pour ranger les outils utilisés durant la construction des infrastructures et ceux utilisés pour la pêche des géniteurs et alevins.
- un bureau pour les tâches administratives
- un vestiaire / une salle d'hygiène

Bassins en bâche plastique :

Ils sont disposés à l'air libre et ont un volume de 4 m<sup>3</sup>. Quatre seront nécessaires pour le pré-grossissement et le stockage des alevins.

Etangs

Un total de 17 étangs de superficie variant de 20 à 300 m<sup>2</sup> sera construit en dérivation et alimentés en eau par gravitation à partir d'un captage d'eau dans les environs. Ces étangs serviront suivant leur caractéristiques à l'alevinage, au pré-grossissement, à la production des alevins de tilapia (non-sexé), au stockage des géniteurs et à l'installation des happas pour les producteurs d'œufs de monosexes.

Happa

Six happas de 3 m<sup>3</sup> seront installés dans un étang de 200 m<sup>2</sup>. Faits en filet nylon de 2 mm de taille de maille, ils recevront 3 couples de géniteurs de tilapias pour la propagation naturelle.

Infrastructures de production des poissons de table

Cages flottantes

D'un volume de 60 m<sup>3</sup> chacune, les cages faites de filets nylon de 1,2 à 1,5 cm de mailles équipées d'un système de flottaison constitué par les bidons plastiques de 250 litres, portant une armature faite de tubes galvanisés, et stabilisées par des lestes et des cordes seront installées à 1,5 m de la rive du lac Ossa. Une passerelle faite de planches permettra la circulation d'une cage à l'autre afin de réaliser le suivi et l'alimentation quotidienne des poissons.

Le petit matériel de suivi et d'entretien qui sera constitué en autres des épuisettes, sauts de 20 litres pour la mise en charge des juvéniles et la récolte du poisson marchand, brosses pour le nettoyage des filets de cages.

## 1.2 Frais de travail

Tableau 17 : Frais de travail du personnel

| Personnel | Salaire<br>(FCFA)/mois | prime de<br>motivation | Effectif | Montant (F CFA) |         |         |
|-----------|------------------------|------------------------|----------|-----------------|---------|---------|
|           |                        |                        |          | Année 1         | Année 2 | Année 3 |

|               |        |       |   |                  | (+25% A1*)        | (+25A2*)          |
|---------------|--------|-------|---|------------------|-------------------|-------------------|
| Ingénieurs*   | 200000 | 10000 | 4 | 2520000          | 3.150.000         | 3.937.500         |
| Techniciens   | 75000  | 3750  | 3 | 2835000          | 2.835.000         | 2.835.000         |
| Ouvriers      | 60000  | 3000  | 4 | 3024000          | 3.024.000         | 3.024.000         |
| Gardiens      | 40000  | 2000  | 2 | 1008000          | 1.008.000         | 1.008.000         |
| Tacherons     | 2000   |       | 2 | 48.000           | 48.000            | 48.000            |
| <b>TOTAUX</b> | -      |       |   | <b>9.435.000</b> | <b>10.065.000</b> | <b>10.852.500</b> |

## 2. Récapitulatifs des besoins de financement

### 2.1. Fonds de roulement

Tableau 18 : Fournitures diverses pour la production d'alevins et de poissons marchands sur 06 mois

| Désignations                         | Prix (FCFA)     |
|--------------------------------------|-----------------|
| <b>Charges variables</b>             |                 |
| Aliment géniteurs, larves et alevins | 13769430        |
| Aliment grossissement                | 65897010        |
| Produits prophylactiques             | 75000           |
| Fertilisant                          | 50100           |
| Maintenance                          | 100000          |
| Electricité                          | 60000           |
| Téléphone                            | 150000          |
| Conditionnement                      | 101000          |
| Hormones                             | 30000           |
| Autres                               | 150000          |
| Total charges variables              | 80382540        |
| <b>Charges fixes</b>                 |                 |
| Frais du personnel                   | 2262000         |
| Total charges fixes                  | 2262000         |
| <b>Total</b>                         | <b>82644540</b> |

### 2.2. Coût du programme d'investissement

Tableau 19 : Coût d'investissement de la production de l'entreprise.

| Désignation                          | Montant (FCFA) |
|--------------------------------------|----------------|
| Immobilisation incorporelle          |                |
| Frais de développement immobilisable | 1000000        |
| Immobilisation corporelle            | 23427925       |
| Matériel et mobilier de bureau       | 515000         |
| Matériel piscicoles                  | 3322800        |
| Matériel d'entretien et de vente     | 430000         |
| Matériel de locomotion (pick-up)     | 8000000        |
| Fonds de roulement                   | 82644540       |

|              |                    |
|--------------|--------------------|
| <b>Total</b> | <b>119.340.265</b> |
|--------------|--------------------|

Net à financer pour la première année (six mois): 119340265 - (119340265\*0.1) =  
**107.406.239 F CFA**

### 3. Prévision du chiffre d'affaire

#### 3.1. Production prévisionnelle

Tableau 20 : Production prévisionnelle d'alevins et de poissons de table

| Intitulés                                   | Année 1     | Année 2     | Année 3     |
|---------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Poisson de table (Kg)                       | sur 9 mois  | sur 12 mois | sur 12 mois |
| pertes prévisionnelles                      | 4%          | 3.50%       | 3%          |
| production prévisionnelle exacte (Tilapias) | 60000       | 72375       | 72750       |
| production prévisionnelle exacte (Silures)  | 120000      | 144750      | 145500      |
| Alevins (nombre sur 12 mois)                | sur 10 mois | sur 12 mois | sur 12 mois |
| production prévisionnelle exacte (Tilapias) | 77.760      | 103.680     | 103.680     |
| production prévisionnelle exacte (Silures)  | 138.240     | 184.320     | 184.320     |

#### 3.2. Prix unitaire prévisionnel

Le prix unitaire retenu est de 1500 F CFA le Kg de poisson tilapia et 2000 F CFA le kg de clarias ; et pour les 50 F CFA pour les alevins de tilapias et 100 F CFA pour les alevins de clarias. Ces prix seront maintenus toutes les trois années du projet. Outre la production des poissons, la structure se veut également prestataire de service dans le secteur aquacole dont les prix seront fonction du service.

#### 3.3. Evaluation prévisionnelle du chiffre d'affaire

Tableau 21 : Evaluation prévisionnelle du chiffre d'affaires pour les trois années

| Désignation                     | Année 1            | Année 2            | Année 3            |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Alevins de Tilapia (nombre)     | 77760              | 103680             | 103680             |
| Alevins de Silure (nombre)      | 138240             | 184320             | 184320             |
| Poissons marchand Tilapia (Kg)  | 60000              | 72375              | 72750              |
| Poissons marchand Silure (Kg)   | 120000             | 144750             | 145500             |
| Total alevins (F CFA)           | 17712000           | 23616000           | 23616000           |
| Total poissons de table (F CFA) | 297000000          | 398062500          | 400125000          |
| <b>TOTAL (F CFA)</b>            | <b>314.712.000</b> | <b>421.678.500</b> | <b>423.741.000</b> |

## 4. Exploitation prévisionnelle

### 4.1. Tableau d'amortissement des investissements

Le tableau 22 présente l'état du matériel et leurs amortissements

Tableau 22 : Amortissement des investissements

| Immobilisation                     | Durée de vie | Valeur initiale | Taux d'annuité (%) | Annuité (F CFA)  |                  |                  | VNC (F CFA) |
|------------------------------------|--------------|-----------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|-------------|
|                                    |              |                 |                    | Année 1          | Année 2          | Année 3          |             |
| Etangs                             | 20           | 4800000         | 5%                 | 240000           | 240000           | 240000           | 4080000     |
| Cages                              | 10           | 4502700         | 10%                | 450270           | 450270           | 450270           | 3151890     |
| Construction                       |              |                 |                    |                  |                  |                  |             |
| écloserie                          | 20           | 6660750         | 5%                 | 333038           | 333038           | 333038           | 5661637.5   |
| Construction du bâtiment des cages | 20           | 2428475         | 5%                 | 121424           | 121424           | 121424           | 2064203.75  |
| Happas                             | 1            | 36000           | 100%               | 36000            | 36000            | 36000            | -72000      |
| Barrière                           | 10           | 1000000         | 10%                | 100000           | 100000           | 100000           | 700000      |
| Matériels piscicoles               | 3            | 3322800         | 33%                | 1107600          | 1107600          | 1107600          | 0           |
| Matériels d'entretien et de vente  | 20           | 8430000         | 5%                 | 421500           | 421500           | 421500           | 7165500     |
| Matériel de locomotion             | 15           | 8000000         | 7%                 | 533333           | 533333           | 533333           | 6400000     |
| Matériel et mobilier de bureau     | 10           | 515000          | 10%                | 51500            | 51500            | 51500            | 360500      |
| <b>Total (F CFA)</b>               |              |                 |                    | <b>3.394.665</b> | <b>3.394.665</b> | <b>3.394.665</b> |             |

### 4.2. Tableau du compte d'exploitation de l'année 1

Tableau 23 : Compte d'exploitation prévisionnel de la première année du projet

| Désignation                         | Montant (F CFA) |
|-------------------------------------|-----------------|
| Chiffre d'affaire                   | 314712000       |
| (A) : PRODUCTION                    | 314712000       |
| Charges d'exploitation              | 165289080       |
| (B) : CONSOMMATION DE L'EXERCICE    | 165289080       |
| (C) : VALEUR AJOUTEE = A-B          | 149422920       |
| Charge de personnel                 | 9435000         |
| Impôts et taxes                     | 35000           |
| (D) : EXCEDENT BRUTE D'EXPLOITATION | 139952920       |
| Dotation aux amortissements         | 3394665         |
| (E) : RESULTAT OPERATIONNEL         | 136558255       |
| Charges financières                 | 40325076        |
| (F) : RESULTAT FINANCIER            | 40325076        |
| (G) : RESULTAT AVANT IMPOT          | 96233179        |

|                                   |                   |
|-----------------------------------|-------------------|
| Impôts sur résultat               | 4811659           |
| <b>RESULTAT NET DE L'EXERCICE</b> | <b>91.421.520</b> |

#### 4.3. Tableau du compte d'exploitation des trois années du projet

Tableau 24 : Compte d'exploitation prévisionnel sur trois années du projet

| Désignation                         | Montant (F CFA)   |                    |                    |
|-------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
|                                     | Année 1           | Année 2            | Année 3            |
| Chiffre d'affaire                   | 314712000         | 421678500          | 423741000          |
| (A) : PRODUCTION                    | 314712000         | 421678500          | 423741000          |
| Charges d'exploitation              | 165289080         | 165289080          | 165289080          |
| (B) : CONSOMMATION DE L'EXERCICE    | 165289080         | 165289080          | 165289080          |
| (C) : VALEUR AJOUTEE = A-B          | 149422920         | 256389420          | 258451920          |
| Charge de personnel                 | 9435000           | 10065000           | 10852500           |
| Impôts et taxes                     | 35000             | 35000              | 35000              |
| (D) : EXCEDENT BRUTE D'EXPLOITATION | 139952920         | 246289420          | 247564420          |
| Dotation aux amortissements         | 3394665           | 3394665            | 3394665            |
| (E) : RESULTAT OPERATIONNEL         | 136558255         | 242894755          | 244169755          |
| Charges financières                 | 40325076          | 39215211           | 38105347           |
| (F) : RESULTAT FINANCIER            | 40325076          | 39215211           | 38105347           |
| (G) : RESULTAT AVANT IMPOT          | 96233179          | 203679544          | 206064408          |
| Impôts sur résultat                 | 4811659           | 10183977           | 10303220           |
| <b>RESULTAT NET DE L'EXERCICE</b>   | <b>91.421.520</b> | <b>193.495.567</b> | <b>195.761.188</b> |

#### 4.4. Taux de Rentabilité Interne (TRI) du projet à l'année 1

Le taux rentabilité (année 1):  $TRI = (91.421.520 / 119.340.265) \times 100 = 76,66\%$

Supposons un taux d'actualisation de 15%. Alors  $VAN_t = -I_0 + \sum \frac{BN}{(1+t)^n}$ , où  $I_0$  est l'investissement initiale, BN le bénéfice net, t le taux d'actualisation et n l'année.

Tableau 25 : Valeur actualisée nette du projet sur 3 années

| Désignation                              | Montant (F CFA)                                                     |           |                  |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------|------------------|
|                                          | Année 1                                                             | Année 2   | Année 3          |
| Résultat avant impôt                     | 96233179                                                            | 203679544 | 206064408        |
| Dotation aux amortissements              | 3394665                                                             | 3394665   | 3394665          |
| Capacité d'autofinancement               | 99627844                                                            | 207074209 | 209459073        |
| $(1+i)^{-t}$                             | 0.87                                                                | 0.76      | 0.66             |
| Capacité d'autofinancement* $(1+i)^{-t}$ | 86632908                                                            | 156577852 | 137722741        |
| Cumul                                    | 86632908                                                            | 243210760 | 380933500        |
| Investissement                           | 119340265                                                           |           |                  |
| <b>Valeur Actualisée Nette (VAN)</b>     | <b>=Σ [Capacité d'autofinancement *<math>(1+i)^{-t}</math>] - I</b> |           | <b>261593235</b> |

La valeur actualisée nette de ce projet est positive (**VAN= 261.593.235 F CFA**) : preuve que le projet est viable. Pour ce projet, la VAN à 15% est supérieure à 0. Il est donc rentable et avantageux ; autrement dit, les dépenses initiales (119.340.265 F CFA) peuvent être récupérées par la capacité d'autofinancement actualisé (ou Cash-Flow actualisé) sur la durée d'exécution du projet.

Le TRI calculé (24%) est supérieur au taux d'actualisation (15%) ce qui certifie la rentabilité de ce projet.

## 5. Bilan

### 5.1. Bilan d'ouverture

Tableau 26 : Bilan d'ouverture du Projet

| Actifs                                     |                    | Passifs                               |                 |
|--------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------|
| Désignation                                | Montant (F CFA)    | Désignation                           | Montant (F CFA) |
| <b>Actifs non courant</b>                  |                    | <b>Capitaux propres</b>               |                 |
| <b>Immobilisation incorporelle</b>         |                    | Capital                               | 11.934.027      |
| Frais de développement des Immobilisations | 1.000.000          | <b>Total des capitaux propres</b>     |                 |
| Immobilisation corporelle                  | 23.427.925         | <b>11.934.027</b>                     |                 |
| Matériel et mobilier de bureau             | 515.000            | <b>Passif non courant</b>             |                 |
| Matériel piscicoles                        | 3.322.800          | Emprunt et dettes Financières         | 107.406.239     |
| Matériel d'entretien et de vente           | 430.000            | <b>Total des passifs non courants</b> |                 |
| Matériel de locomotion (pick-up)           | 8.000.000          | <b>107.406.239</b>                    |                 |
| <b>Total actif non courant</b>             | <b>36.695.725</b>  | <b>Total des passifs</b>              |                 |
| <b>Actif courant</b>                       |                    | <b>119.340.265</b>                    |                 |
| Fonds de roulement                         | 82.644.540         |                                       |                 |
| <b>Total des actifs courants</b>           | <b>82.644.540</b>  |                                       |                 |
| <b>Total des actifs</b>                    | <b>119.340.265</b> |                                       |                 |

### 5.2. Plan de financement

Tableau 27 : Plan de financement des trois premières années



| Désignation                                | Montant<br>(F CFA) | Apport personnel<br>(F CFA) | Crédit sollicité<br>(F CFA) |
|--------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Actifs non courant</b>                  |                    |                             |                             |
| <b>Immobilisation incorporelle</b>         |                    |                             |                             |
| Frais de développement des Immobilisations | 1.000.000          | 1.000.000                   | -                           |
| Immobilisation corporelle                  | 23.427.925         | -                           | 23.427.925                  |
| Matériel et mobilier de bureau             | 515.000            | 515.000                     |                             |
| Matériel piscicoles                        | 3.322.800          | 1.989.027                   | 1.333.774                   |
| Matériel d'entretien et de vente           | 430.000            | 430.000                     | -                           |
| Matériel de locomotion (pick-up)           | 8.000.000          | 8.000.000                   | -                           |
| <b>Total actif non courant</b>             | 36.695.725         |                             |                             |
| <b>Actif courant</b>                       |                    |                             |                             |
| Fonds de roulement                         | 82.644.540         |                             |                             |
| <b>Total des actifs courants</b>           | 82.644.540         |                             | 82.644.540                  |
| <b>Total des actifs</b>                    | <b>119.340.265</b> | <b>11.934.027</b>           | <b>107.406.239</b>          |
| <b>Pourcentage</b>                         | <b>100%</b>        | <b>10%</b>                  | <b>90%</b>                  |

## CONCLUSION

Le projet de mise sur pieds d'une ferme de production d'alevins à Nkolbikon (Bertoua) et de poissons de table à Dizanguè (Edéa) est un projet viable qui nécessite un financement de 107.406.239 F CFA pour sa mise en place. Il permettra la création de 13 emplois permanent et constituera sans doute à la réussite de la politique gouvernementale en matière de l'auto emploi, de la promotion de l'entrepreneuriat et du développement local. L'étude économique et financière réalisée montre que peut assurer la rémunération des promoteurs et de ses employés et générera un bénéfice net de 91.421.520 F CFA en fin de première année, 193.495.567 F CFA à la deuxième année et 195.761.188 F CFA en fin d'exercice de troisième année . De par la pertinence des principaux critères d'évaluation de rentabilité et de l'efficacité du processus d'élevage, le projet peut être jugé rentable sans toutes fois nuire à son environnement. Cette rentabilité pourrait être plus importante si les résultats techniques sont améliorés et les poissons vendus plus chers au cours de sa réalisation. L'analyse des forces et faiblesses faite permettra de minimiser les risques liés à la concurrence. Le caractère significatif de sa faisabilité nous amène à vivement souhaiter son financement.

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

**Bard, J., de Kimpe P., Lemasson J., et Lessent P., 1974.** Manuel de pisciculture tropicale. Centre Technique Forestier Tropical, Imprimerie Jouve, France : 209 p.

**Béné, C. et Heck S., 2005.** Fish and Food Security in Africa. WordFish center.

**Bruton, M. N., 1996.** Alternative life-history strategies of catfishes. In: The biology and culture of catfishes. M. Legendre, J.-P. Proteau eds. Aquatic Living Resources., 1996, Vol. 9, Hors série : 35-41pp.

**Bruton, N.M., 1979.** The habitats and habitats preferences of *Clarias gariepinus* (Pisces Clariidae) in clear coastal lake (lake Sibaya, S.A.). Journal of Limnology Society of South Africa, 4 : 81-88pp.

**Bruton, N.M., 1979b.** The breeding biology and early development of *Clarias gariepinus* (Pisces : Clariidae) in Lake Sibaya, South Africa. With a review of breeding in species of the sub genus *Clarias* (*Clarias*). Trans. zool. Soc. Lond., 35 : 1-45.

**De Graaf, G., and Janssen H., 1996.** Artificial reproduction and pond rearing of the African catfish, *Clarias gariepinus* in sub-Saharan Africa. FAO, Fisheries Technical paper 362, FAO, Rome. 73 p.

**Ducarme, Ch. et Micha J-C., 2003.** Technique de production intensive du poisson chat africain, *Clarias gariepinus*. Tropicultura, 21,4 : 189-198.

**Eding E.H., Janssen J.A.L., Kleine Staarman G.G.J., Richter C.J.J., 1982.** Effects of human chorionic gonadotropin ovary of the African catfish, *Clarias lazera* (C. and V.). In. Proc. Int. Symp. Reproductive Physiology of fish. Richter C.J.J, Goos H.J.Th., The Netherlands, PUODOC, Wageningen : 195 p.

**FAO, 2014.** La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture. 168 p

**FAO, 2012.** La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture. 261 p

**FAO, 2007.** Donnée sur la pêche au Cameroun. Profil la pêche par pays. FID/CP/CMR, p.17

**F.O. MEYE, 2007.** Evaluation de la rentabilité des projets d'investissement. L'harmattan, 59 p.

**Gilles, S., Dugué R., Slsembourk J., 2001.** Manuel de production du silure africain, *Heterobranchus longifilis*. Maisonneuve et Larose, Paris : 128p.

**Goos H.J.Th., Joy K.P., De Leuw R., Van Oordt P.G.W.J., Van Delft A.M.L., and Gielen J.Th., 1987.** The effect of luteinizing hormone-releasing hormone analogue (LHRHa) in combination with different drugs with anti-dopamine and anti-serotonine properties on gonadotropin release and ovulation in the African catfish, *Clarias gariepinus*. Aquaculture 63 : 143-145.

**Hecht, T., S. et Appelbaum, 1988.** Observations on interspecific aggression and coeval sibling cannibalism by larval and juvenile *Clarias gariepinus* (Clariidae : Pisces) under controlled conditions. J. Zool. Soc. London 214 : 21-44.

**Hecht, T., Uys W. Britz P. J. 1986.** The culture of sharptooth catfish *Clarias gariepinus* in southern Africa. S. Afr. Nat. Sc. Progr. Rep. 153. 133p.

**Hoogendorn H., 1979.** Controlled propagation of the African catfish, *Clarias lazera* (C. and V.). 1. Reproductive biology and field experiments. Aquaculture, 17 : 323-333.

**Kerdchuen, K., 1992.** L'alimentation artificielle d'un silure africain, *Heterobranchus longifilis* (Teleostei : Clariidae). Incidence du mode d'alimentation et premières estimation des besoins nutritionnels. Thèse dr., Université de Paris VI. TDM 88, ORSTOM, Paris.

**Lacroix E., 2004.** Pisciculture en Zone Tropicale. 231p

**Legendre, M., et Jalabert B., 1988.** Physiologie de la reproduction. In : Lévêque, C., M.N. Bruton et G.W. Ssentongo (eds), Biologie et écologie des poissons d'eau douce africains. ORSTOM, Travaux et Documents, 216 : 153-187.

**Legendre, M., et Teugels G.G., 1991.** Développement et tolérance à la température des œufs de *Heterobranchus longifilis*, et comparaison des développements larvaires de *H. longifilis* et de *Clarias gariepinus* (Teleostei, Clariidae). Aquatic Living Resource, 1991, 4 : 227-240.

**Legendre, M., Slembrouck J., Kerdchuen N., et Oteme Z., 1991.** Evaluation d'une méthode extensive d'alevinage des Clariidae en cages implantées en étangs. Documents ORSTOM Montpellier, n° 4, 35p. + annexes.

**Lavenant, M., La Pomelie, C., Paquotte, P., 1995.** Aquaculture en système clos : estimation des coûts de production pour l'élevage du bar et du turbot. IFREMER - Service Economie Maritime., 155: 5-11

**Micha J.C., 1975.** Synthesis of research on reproduction, stocking and production in African catfish, *Clarias lazera* Val. Bull. Fr. Piscis., 256 : 77-87.

**Mikolasek, O., Nguenga D. et Cacot P.,** 2006. Contribution à l'amélioration de la production d'alevins au Cameroun : essais de reproduction et d'élevage de nurserie avec *Clarias gariepinus* et deux autres espèces. Compte rendu de mission. 64 p.

**MINEPIA,** 2012. Interview du MINEPIA a/s pénurie de poissons. Site : <http://www.minepia.gov.cm/fr/ministere/actualite/95-interview-minepia-penurie-de-poissons.html> , consulté le 18/06/2014.

**Nguenga D., Breine J.J., Teugels G.G. and F. Ollevier,** 1996. Artificial propagation of the African catfish *Heterobranchus longifilis* (Siluroidei, Clariidae) : description of a simple technique to avoid sacrificing male broodfish for the obtention of milt. *Aquaculture*, 143 : 215-217.

**Nyinawamwiza, L.,** 2007. Valorisation de sous-produits agro-industriels dans l'élevage du poisson-chat africain *Clarias gariepinus* au Rwanda : influence sur les performances de croissance et de reproduction. Thèse de doctorat, FUNDP, Presses Universitaires de Namur : 188 p.

**Pouomogne, V.,** 1998. Pisciculture en Milieu Tropical Africain : comment produire du poisson à coût modéré (des exemples du Cameroun). Presses Universitaires d'Afrique, Yaoundé Cameroun : 225pp.

**Richter C.J.J. and Van den Hurk R.,** 1982. Effect of 11-desoxycorticosterone-acetate and carp pituitary suspension on follicle maturation in the ovaries of the African catfish, *Clarias lazera* (C. and V.). *Aquaculture*, 29 : 53-66.

**Satia, B.P.N.,** 1980. Principe élémentaire de pisciculture. Tome 2. MINEPIA/ENSA Yaoundé, Cameroun. 140 pages.

**Schoonbee H.J., Hecht T., Polling L. and Saayman J.E.,** 1980. Induced spawning of and hatchery procedures with the sharptooth catfish, *Clarias gariepinus* (Pisces, Clariidae). *S. Afr. J. Sci.*, 76 : 364-369.

**Teugels, G.G.,** 1986. A systematic revision of the African species of the genus *Clarias* (Pisces ; Clariidae). *Ann. Mus. R. Afr. Centr.* 247: 1-199 Pp.

**Teugels, G.G.,** 1996. The biology and culture of Catfishes : taxonomy, phylogeny and biogeography of catfishes (Ostariophysi, Siluroidei): An overview. M. Legendre, J.P. Proteau eds. *Aquatic Living Resource*, Vol. 9, Hors séries : 9-24.

**Toko, I. I.**, 2007. Amélioration de la production halieutique des trous traditionnels à poissons (whedos) du delta Ouémé (Sud Bénin) par la promotion de l'élevage des poissons-chat *Clarias gariepinus* et *Heterobranchus longifilis*. Thèse de doctorat, FUNDP, Presses Universitaires de Namur : 193 p.

**Van der Waal B.C.W.**, 1974. Observation on the breeding habits of *Clarias gariepinus* (Burchell). J. Fish Biol., 6 : 23-27.

**Verreth, J. van Tongeren M.**, 1989. Weaning time in *Clarias gariepinus* (Burchell) larvae. Aquaculture 83 : 81-88.

**Viveen W.J.A.R., Richter C.J.J., Oordt P.G.W.J., Jansen J.A.L. et Huisman E.A.**, 1985. Manuel pratique de pisciculture du poisson-chat africain (*Clarias gariepinus*). Département de Pisciculture et de Pêche de l'Université Agronomique de Wageningen. 91 p.

<http://mapru.com/fr/rss.xmlx>

<http://aquaculture.ifremer.fr/Fiches-d-information>

## ANNEXES

Annexe 1: grille des aliment utilisée pour nourrir les alevins.

| Aliment         | Marque  | Taille (mm) | Taux de protein (%) |
|-----------------|---------|-------------|---------------------|
| <i>Artemia</i>  | Coppens | 0.01        | 54                  |
| Aliment composé | Coppens | 0.25        | 67                  |
| Aliment compose | Coppens | 0.5         | 62                  |
| Aliment composé | Coppens | 0.7         | 57                  |
| Aliment compose | Coppens | 1           | 55                  |
| Aliment composé | Topfeed | 2           | 50                  |
| Aliment composé | Topfeed | 3           | 47                  |

## Annexe 2 : Quelques étapes de la reproduction artificielle du poisson chat africain

### Extraction des gonades (sperme et ovule)

#### Chez le mâle



Matériel : Trousse à dissection



Avec une lame on ouvre un trou sur le ventre au point de rencontre des os des deux nageoires anales  
-A l'aide d'une pince et des ciseaux on ouvre jusqu'au point de rencontre de la nageoire pectorale  
-Attention aux organes internes



2 -délicatement on ecarte les organes internes afin d'isoler les testicule  
-avec les ciseaux, les sectionner au 2/3 les deux testicules



3 les testicules recoltés sont bien séchés par le coton et posé sur du papier hygiénique dans une assiette à l'abrit de l'eau



4 -avec une pince, le fil à tresser et une aiguille, on recoud le ventre du poisson



5 cisaillé les testicules en petits morceaux sur un bout de filet sec



Petits morceaux de testicule



6 on presse la laitence dans un recipient  
Diluer à 10 fois le volume du sperme



7 la laitence est conservé dans un bol propre et sec et peut être conservée au frigo à 4°C

#### Chez la femelle



1 Deux personnes tiennent fermement le poisson avec la tête couverte avec un tissu humide et la queue et une troisième personne exécute le stripping. cette opération nécessite la participation d'au moins deux personnes.



2 On applique des légères pressions sur le ventre du poisson pour faire sortir les ovules dans un recipient bien sec  
NB : on s'arrête à l'apparition de la première goutte de sang



Ovules extraits



## Insémination artificielle ou fécondation



On asperge la laitance sur les ovules



Ajoute l'eau douce au mélange ovules – laitance pour activer les spermatozoïdes



Agite pendant une minute et rince avec l'eau douce les