

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

\*\*\*\*\*

Paix – Travail – Patrie



UNIVERSITE DE DOUALA

\*\*\*\*\*

THE UNIVERSITY OF DOUALA

\*\*\*\*\*

BP : 2701-Douala-Cameroun

Tél/Fax : (237)243407128

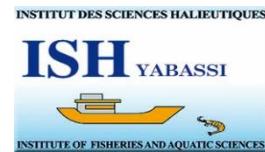
E-mail: [infos.udla@univ-douala.com](mailto:infos.udla@univ-douala.com)

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

\*\*\*\*\*

PO Box: 7236-Douala-Cameroon

Tél/Fax: (237)243183358 - 691813905

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

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

## DEPARTEMENT D'AQUACULTURE

### DEPARTMENT OF AQUACULTURE

#### Contribution à l'étude taxonomique des Palourdes ( Bivalvia :Veneridae) dans la partie aval du bassin versant Nkam-Wouri

Effectué du 1<sup>er</sup> février au 1<sup>er</sup> juillet 2019 au Centre d'Aquaculture Tropicale de Bona'Anja

Siga Bonjo



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

Filière: **Aquaculture**

Par: **FOUEGAP Belise La Fortune**

*Ingénieur des Travaux Halieutes*

Matricule : **14H27906**

Année académique: **2018/2019**

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

\*\*\*\*\*

Paix – Travail – Patrie



UNIVERSITE DE DOUALA

\*\*\*\*\*

THE UNIVERSITY OF DOUALA

\*\*\*\*\*

BP : 2701-Douala-Cameroun

Tél/Fax : (237)243407128

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

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

\*\*\*\*\*

PO Box: 7236-Douala-Cameroon

Tél/Fax: (237)243183358 - 691813905

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

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

DEPARTEMENT D'AQUACULTURE

DEPARTMENT OF AQUACULTURE

**Contribution à l'étude taxonomique des Palourdes (*Bivalvia: Veneridae*) dans la partie  
aval du bassin versant Nkam-Wouri**

Effectué du 1<sup>er</sup> février au 1<sup>er</sup> juillet 2019 au Centre d'Aquaculture Tropicale de Bona'Anja

Siga Bonjo



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

Filière: **Aquaculture**

Par: **FOUEGAP Belise La Fortune**

*Ingénieur des Travaux Halieutes*

Matricule : **14H27906**

**6<sup>ème</sup> promotion**

SUPERVISEUR:

ENCADREUR :

**Dr BITJA NYOM Arnold Roger**  
*Chargé de Cours*

**M. ESSOME BANG Gabel**  
*Assistant*

**Juillet 2019**

CO-SUPERVISEUR

**Dr AJONINA Gordon Nwutih**  
*Coordonnateur National CWCS*

## FICHE DE CERTIFICATION DE L'ORIGINALITE DU TRAVAIL

Je soussignée, **FOUEGAP Belise La Fortune** matricule **14H27906**, atteste que le présent Mémoire de Stage d'Insertion Professionnelle est le fruit de mes travaux effectués au Centre d'Aquaculture Tropicale (CAT) sous la supervision de **Dr BITJA NYOM Arnold Roger** chargé de cours et de **Dr AJONINA Gordon NWUTIH** Coordonnateur National CWCS et l'encadrement de **M.ESSOME BANG Gabel** Assistant.

Ce Mémoire est authentique et n'a pas été antérieurement présenté pour l'acquisition de quelque grade universitaire que ce soit.

Nom et signature de l'Auteur

Mlle FOUEGAP Belise La Fortune  
Le.....

Signature du Superviseur

Dr BITJA NYOM Arnold  
Roger  
Le.....

Signature du Co-  
superviseur

Dr AJONINA Gordon  
NWUTIH

Signature de l'Encadreur

M. ESSOME BANG Gabel  
Le.....

Visa du Chef de Département

Pr TOMEDI EYANGO Minette épouse TABI ABODO

Le.....

Visa du Chef d'Établissement

Pr TOMEDI EYANGO Minette épouse TABI ABODO

Le.....

# TABLE DES MATIÈRES

## Pages

REMERCIEMENTS .....	ii
LISTE DES TABLEAUX.....	iii
LISTE DES FIGURES .....	iv
LISTE DES PHOTOS.....	v
LISTE DES ANNEXES .....	vi
LISTE DES ABREVIATIONS.....	vii
RESUME .....	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCTION GENERALE .....	1
INTRODUCTION PARTIELLE .....	3
CONTEXTE ET JUSTIFICATIFS .....	3
PROBLEMATIQUE.....	3
HYPOTHESES DU TRAVAIL.....	4
OBJECTIF GENERAL.....	4
OBJECTIFS SPECIFIQUES .....	4
INTERET DU TRAVAIL.....	4
CHAPITRE I: REVUE DE LA LITTERATURE .....	5
I-1 Définition de quelques concepts .....	5
I-2 Généralités sur les Palourdes.....	5
I-2-1 Taxonomie .....	5
I-2-2-Ecologie des palourdes .....	6
I-2-3 Biologie des Palourdes.....	7
I-2-3-1 Anatomie externe et interne des Vénéridés .....	7
I-2-3-2-Cycle biologique .....	8
I-2-3-3 Alimentation et respiration .....	10
I-2-3-4 Systèmes circulatoire et nerveux .....	10
I-2-3-5 Prédation et Parasitologie .....	11

I-3 Approches de l'identification des Vénéridés .....	11
I-3-1 Descripteurs morphométriques des vénéridés .....	11
I-4 Réglementations sur la capture des palourdes.....	13
I-5 Etat des connaissances sur l'exploitation des palourdes au Cameroun.....	13
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES .....	14
II-1 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE .....	14
II-1-1 Localisation géographique.....	14
II-1-2 Pédologie et Topographie .....	15
II-1-3 Hydrographie et Climat .....	15
II-1-4 Flore.....	16
II-1-5 Faune .....	16
II-2 Période de l'étude, objectifs (sous objectifs) et méthode de l'étude.....	17
II-3 Collecte des données.....	17
II-3-1 Collecte des données secondaires.....	17
II-3-2 Collecte des données primaires .....	17
II-4 Conduite de l'essai .....	17
II-5 Paramètres étudiés .....	19
II-6 Analyses statistiques .....	19
III-1-1-3 Analyse des caractères morphométriques .....	21
III-1-1-4 Fréquences et rendements de quelques indices morphométriques .....	22
III-1-1-5 Répartition des palourdes par classes de tailles .....	23
III-1-2 Cartographie des gisements des palourdes du Cours d'eau Nkam-Wouri .....	24
.....	26
III.2 Discussion .....	26
CONCLUSION, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES.....	28
PREMIER CHAPITRE : PRESENTATION DU PROJET.....	32
1-1 Brève présentation des promoteurs.....	32
1-2 Genèse et historique du projet .....	32

1-3 Durée du projet .....	32
1-4 But du projet .....	32
1-5 Objectifs du projet.....	32
1-6 Bénéficiaires du projet.....	33
1-7 Activités du projet.....	33
1-8 Localisation .....	33
DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DE LA FAISABILITE .....	34
2-1 Analyse macro-économique .....	34
2-1-1 Effet sur les populations.....	34
2-1-2 Effet Sur l'environnement.....	34
2-1-3 Opportunité du projet .....	34
2-2 Politique et moyens commerciaux.....	34
2-2 -1 Stratégie marketing .....	34
2-2-2 Etude des concurrents.....	34
2-2-3 Etude de marché.....	35
2-2-3-1 Analyse de l'offre .....	35
2-2-3-2 Analyse de la demande .....	35
2-2-4 Politique du prix et de la distribution .....	36
2-2-4-1 Politique du prix.....	36
2-2-4-2 Politique de distribution.....	36
2-3 Etude technique du projet.....	36
2-3 -1 Processus de production .....	36
2-3-1-1 Etapes.....	36
2-3-1-2 Analyse des étapes .....	37
2-3-1-3 Programme et période des travaux.....	39
2-3-1-4 Détermination des quantités.....	40
2-3-2 Personnel .....	41
2-3-2-1 Personnel permanent et temporaire.....	41

2-3-2-2 Masse salariale du personnel .....	41
2-4 Etude financière.....	42
2-4-1 Matériel de production .....	42
2-4-1-1 Equipements et outils.....	42
2-4-2 Récapitulatifs des besoins de financement.....	42
2-4-2-1 Fonds de roulement.....	42
2-4-2-2 Cout du programme d'investissement .....	43
2-4-2-3 Prévision du chiffre d'affaire .....	43
2-4-2-4 Production prévisionnelle .....	43
2-4-2-5 Prix unitaire prévisionnel.....	43
2-4-2-6 Evaluation prévisionnelle du chiffre d'affaire .....	44
2- 4-3 Exploitation prévisionnelle .....	44
2-4-3-1 Tableaux d'amortissement des investissements.....	44
2-4-3-2 Compte d'exploitation prévisionnel des trois premières années du projet .....	45
2-4-4 Bilan d'ouverture et plan de financement .....	46
2-4-4-1 Bilan d'ouverture .....	46
2-5 Analyse des risques du projet et mesures d'atténuation .....	47
CHAPITRE III : MISE EN ŒUVRE DU PROJET.....	48
3-1 Cadre logique du projet .....	48
3-2 Équipe et organigramme du projet .....	49
3-3 Chronogramme d'activité et budget .....	50
3-4 Stratégies de communication.....	50
CHAPITRE IV : SUIVI-EVALUATION DU PROJET.....	51
4-1 Suivi du projet .....	51
4-2 Evaluation du projet.....	51
CONCLUSION PARTIELLE .....	52
CONCLUSION GENERALE.....	54
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE .....	55
ANNEXE .....	61

## **DEDICACE**

A la famille **CHOUMELE**



## REMERCIEMENTS

Le présent travail est le fruit d'énormes sacrifices qui n'ont pu être accomplis sans le soutien de nombreuses personnes. Ma gratitude va à l'endroit de tous ceux qui, de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail, particulièrement à :

- Dr BITJA NYOM Arnold Roger et Dr AJONINA Gordon NWUTIH, qui ont bien voulu me superviser tout au long de ce stage, tous leurs conseils et encouragements m'ont permis de mener cette étude jusqu'au bout ;
- M. ESSOME BANG Gabel pour l'encadrement et toutes ses suggestions et critiques pertinentes ainsi que sa rigueur pour le travail bien fait ;
- Pr TOMEDI EYANGO Minette épouse TABI ABODO, Directeur de l'Institut des Sciences Halieutiques (ISH) et Chef de Département d'Aquaculture, pour tous les efforts fournis en vue d'assurer aux étudiants une formation de qualité ;
- tous les enseignants du Département d'Aquaculture pour leur rigueur, conseil et disponibilité durant toute notre spécialisation ;
- Tout le corps enseignant de l'ISH pour la transmission des connaissances et pour leur disponibilité ;
- Tous mes compagnons stagiaires de l'ISH, particulièrement MANGA ESSOME Chrétiens, DOUNGME TIKENG Ariane, NYAME MBONGUE Josue, BASSAMA BASSAMA Yves, TOTOUOM Mathieu Lenia qui m'ont accompagné pendant les moments difficiles et stressants du stage ;
- Mes aînés académiques de l'ISH, plus particulièrement, TEKOU GUEGANG et MVOGO Fabrice, pour leur encadrement, et leur contribution à la réalisation de ce travail;
- Mes amis DOUANNAYA TSAGHO Ruphin, TOUKAM Grace, AFANE Ketty, POUOMOGNE DJEMNA, DJOMO TCHOUNANG Stéphanie, TACOUGANG Thierry, NYAMI Constant, YAMTCHEU pour leur soutien moral ;
- La Populations d'Ewodi, pour leur accueil chaleureux, leur compréhension et leurs conseils lors de mes descentes sur le terrain ;
- Toute la famille CHOUMELE et GUIMEZAP pour leur soutien inéluctable durant toute ma formation ;
- Tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la rédaction de ce mémoire et dont les noms n'ont pas été cités, trouvez ici l'expression de ma profonde gratitude.

## LISTE DES TABLEAUX

## Pages

Tableau I : Classification des palourdes avec les termes scientifiques et français associés ainsi que le descriptif succinct du groupe .....	6
Tableau II : Evolution des captures de bivalves de 2005 à 2008 dans la basse Sanaga .....	14
Tableau III : indices morphométriques, formules et descripteurs.....	19
Tableau IV : variables morphométriques des palourdes du cours d'eau Nkam-Wouri....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
Tableau V : Fréquence et rendement de quelques indices morphométriques.....	23
Tableau VI : Variation des paramètres allométriques en fonction des indices calculés .....	24
Tableau VII : Caractéristiques des cages .....	37
Tableau VIII: présente le programme des activités sur un cycle d'élevage ainsi que les responsables.....	39
Tableau IX : Matériels de suivi.....	40
Tableau X : Récapitule les intrants nécessaires pour la production de tilapia et palourdes par cycle.....	40
Tableau XI : Charges salariales par mois (en FCFA) .....	41
Tableau XII : Liste des équipements, outils requis et leurs coûts.....	42
Tableau XIII : Production prévisionnelle sur trois années d'exploitation .....	43
Tableau XIV : Prix unitaire prévisionnel.....	43
Tableau XV : Chiffre d'affaire prévisionnel.....	44
Tableau XVI : Amortissement des investissements en première année d'exploitation.....	44
Tableau XVII : Amortissement des investissements en deuxième année d'exploitation .....	44
Tableau XVIII : Amortissement des investissements en troisième année d'exploitation .....	45
Tableau XIX : Etats prévisionnels des résultants en FCFA.....	45
Tableau XX : bilan d'ouverture .....	47
Tableau XXII : Analyse des risques du projet et mesures d'atténuation .....	47
Tableau XXIII : Cadre logique .....	48
Tableau XXIV : Chronogramme des activités .....	50

## **LISTE DES FIGURES**

## **Pages**

Figure 1: Anatomie externe et interne des Vénéridé. a) Caractères externe et interne des valves ; b) Anatomie interne du corps mou (Cesari et Pellizzato, 1990).....	8
Figure 2: Représentation simplifiée du cycle biologique de la Palourde(Quéro et Vayne, 1998) .....	9
Figure 3: Quelques mensurations effectuées sur les palourdes (Shafee, 1999).....	12
Figure 4:Localisation géographique de la zone d'étude ; (a) Afrique et Cameroun, (b) Régions du Littoral (c) Département du Nkam (c) village Ewodi Source : adapté de la Source : INC, 2019 adaptée par la CWCS .....	15
Figure 5: Réseau hydrographique de la zone d'étude .....	16
Figure 6: Fréquences d'apparition des nuances de colorations externes .....	21
Figure 7:Analyse en Composantes Principales (ACP) réalisée sur les axes 1 et 2 des traits caractéristiques des palourdes du cours d'eau Nkam en fonction des couleurs. ....	22
Figure 8: Répartition des palourdes du cours d'eau Nkam –Wouri par classe de taille .....	23
Figure 9: cartographie de quelques gisements de palourdes du cours d'eau Nkam .....	25
Figure 10: corrélation des palourdes des sites en fonction des paramètres physico-chimiques .....	26
Figure 11:Organigramme du projet .....	49

## **LISTE DES PHOTOS**

## **Pages**

photo 1: Prise des coordonnées géographiques .....	18
photo 2: Quadrat .....	18
photo 3: Mise en place du trancet .....	18
photo 5: Pesée d'une palourde.....	18
photo 4: Mensuration de palourdes.....	18
photo 6: Plongée .....	18
Photo 7 : différentes colorations observées.....	20

## **LISTE DES ANNEXES**

## **Pages**

Annexe I: Différentes colorations externes des coquilles avec leurs gammes de correspondance selon le code de couleur htlm et la morphologie .....	61
Annexe II: courbe des différentes relations allométriques .....	62
Annexe III: quelques photos des matériels utilisés.....	62
Annexe IV: plan de masse de BISSONDA-FISH.....	62

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

ACP : Analyse en Composantes Principales

CAT: Centre d'Aquaculture Tropicale

CWCS: Cameroon Wildlife Conservation Society

DORIS : Données d'Observations pour la Reconnaissance et l'Identification de la Faune et de  
la Flore Subaquatique

FAO: Food and Agriculture Organization

FCFA : Franc de la Communauté Financière Africaine

FNE : Fond national de l'emploi

ICMSF: International Commission on Microbiological Specification for Food

IFREMER : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer

INC: Institut Nationale de Cartographie

ISH : Institut des Sciences Halieutiques

MINEPIA : Ministère de l'Elevage, des Pêches et des Industries Animales

pH : Potentiel d'Hydrogène

TRI : Taux de Rentabilité Interne

VAN : Valeur Actualisée Nette

## RESUME

La présente étude a été menée dans la but de faire l'inventaire des espèces de palourdes (*Bivalvia : Veneridae*) dans la partie avale du bassin versant Nkam-Wouri, qui est située dans la Région du Littoral Cameroun, Département du Nkam, Arrondissement de Yabassi plus précisément au niveau du village Ewodi aux points de coordonnées géographiques 4°15'47 et 4°16'32 de la latitude Nord et 9°47'44 et 9°47'57 de la longitude Est. Elle s'est déroulée du 1<sup>er</sup> Février au 1<sup>er</sup> Juillet 2019 au Centre d'Aquaculture Tropicale (CAT), dans le but de Contribuer à une meilleure connaissance de la biologie des palourdes du cours d'eau Nkam-Wouri en vue de leur domestication ultérieure. A cet effet, 761 Palourdes ont été collectées dans 3 sites sur le cours d'eau. Les colorations externes des coquilles, les données morphométriques (longueur, renflement, hauteur, poids des valves, etc.) ont été relevées sur chaque individu et l'identification de quelques gisements des palourdes a été faite. Ces données ont permis de ressortir les nuances de coloration externe en fonction des 3 sites d'échantillonnage, les différents indices morphométriques, la répartition par classe de taille, l'Analyse en Composantes Principales (ACP) et enfin les relations allométriques. Les principaux résultats obtenus montrent 4 nuances de coloration sur la face externe de la coquille dominée par le vert olive et minorées par le brun-café, le vert-kaki et la noire. L'ACP nous a permis de montrer qu'en fonction du caractère poids le groupe noir se distingue des groupes vert kaki et brun café. Et en fonction des caractères longueur, hauteur et renflement le groupe vert kaki se distingue des groupes noir et brun café. Les longueurs moyennes (4,2 cm) et maximales (9,6 cm) ont été observées. Quatre formes prédominantes ont été enregistrées dont, ovale (100%) pour l'indice de forme, compacte (93,75%) non compacte (6,25%) pour l'indice de compacité et convexe (100%) pour l'indice de convexité. Les modèles d'allométries établies ont révélés des isométries et des allométries négatives.

A la suite de cette étude, un projet de production du *Tilapia* en association avec les palourdes en cages flottante sur le fleuve Nkam au niveau du village Ewodi. Les études de faisabilité technique, économique, financière et environnementale montrent que ce projet est viable, avec un coût total estimé à 7 227 141 FCFA et une création de 6 emplois permanents. Le projet permettra de générer au bout d'un cycle d'élevage (3 mois) un bénéfice net évalué à 928 461 FCFA avec un taux de rentabilité interne (TRI) de l'ordre de 16,60%.

**Mots clés :** Inventaire, Palourdes, Domestication, Nkam-Wouri

## ABSTRACT

The present study was conducted in order to make an inventory of the clam species (*Bivalvia*: *Veneridae*) in the downstream part of the Nkam-Wouri watershed, which is located in the Cameroon Littoral Region, Nkam Department, Arrondissement of Yabassi more precisely at the level of the Ewodi village at points of geographical coordinates  $4^{\circ} 15'47''$  and  $4^{\circ} 16'32''$  of the latitude North and  $9^{\circ} 47'44''$  and  $9^{\circ} 47'57''$  of the longitude East. It was held from 1 February to 1 July 2019 at the Tropical Aquaculture Center (CAT), with the aim of contributing to a better knowledge of the clam biology of the Nkam-Wouri river for later domestication. . For this purpose, 761 Clams were collected in 3 sites on the watercourse. The external colorations of the shells, the morphometric data (length, bulge, height, weight of the valves, etc.) were recorded on each individual and the identification of some clam deposits was made. These data made it possible to highlight the external staining tones as a function of the 3 sampling sites, the different morphometric indices, the size class distribution, the Principal Component Analysis (PCA) and finally the allometric relationships. The main results obtained show 4 shades of color on the external face of the shell dominated by olive green and minced by brown-coffee, khaki-green and black. The ACP allowed us to show that, depending on the weight, the black group is different from the green kaki and brown coffee groups. And depending on the length, height and bulge characters the khaki green group is different from the black and brown coffee groups. Average lengths (4.2 cm) and maximum lengths (9.6 cm) were observed. Four predominant forms were recorded including, oval (100%) for the shape index, compact (93.75%) non-compact (6.25%) for the index of compactness and convex (100%) for the convexity index. Models of established allometries revealed negative isometries and allometries.

As a result of this study, a production project of *Tilapia* in association with clams in floating cages on the Nkam River at the Ewodi village level. The technical, economic, financial and environmental feasibility studies show that this project is viable, with a total estimated cost of 7,227,141 FCFA and a creation of 6 permanent jobs. The project will generate at the end of a breeding cycle (3 months) a net profit estimated at 928,461 FCFA with an internal rate of return (IRR) of about 16.60%.

Keywords: Inventory, Clams, Domestication, Nkam-Wouri



## **INTRODUCTION GENERALE**

L'Institut des Sciences Halieutiques (ISH) de l'Université de Douala à Yabassi est une école à vocation sous régionale créée par le décret présidentiel de Janvier 1993 portant Organisation Administrative de l'Université de Douala. Son but est de remédier à l'insuffisance des cadres du secteur de l'halieutique dans la sous-région Afrique centrale en générale et au Cameroun en particulier. Cette école a donc pour mission entre la formation des ingénieurs capables d'assurer durablement la gestion et la valorisation des ressources halieutiques. A cet effet, l'ISH a basé sa stratégie de formation sur le système Licence-Master-Doctorat (LMD) et prévoit deux stages pour la formation des Ingénieurs de Conception et chaque stage se déroule à la fin de l'année académique en cours. Il s'agit du stage de pré-insertion professionnelle au niveau 4 et du stage d'insertion professionnelle au niveau 5. Ce dernier consiste à aller dans une structure d'accueil et de résoudre un problème technique dans son domaine de compétence d'une part, et d'autre part de s'inspirer de son parcours académique et de son séjour au sein de la structure pour proposer un projet technique réalisable. Le présent document qui fait suite au stage d'insertion professionnelle effectué du 1<sup>er</sup> février au 1<sup>er</sup> juillet 2019 au Centre d'Aquaculture Tropicale (CAT), s'articule autour de deux parties à savoir : l'initiation à la recherche qui traite de l'Inventaire des espèces de Palourdes (*Bivalvia* : *Veneridae*) dans la partie avale du bassin versant Nkam-Wouri en vue de la domestication et le projet technique portant sur l'élevage du *Tilapia* en association avec les palourdes en cages flottantes.

## **PARTIE I : INITIATION A LA RECHERCHE**

TITRE : Contribution à l'étude taxonomique des Palourdes ( Bivalvia :Veneridae) dans la partie aval du bassin versant Nkam-Wouri

## **INTRODUCTION PARTIELLE**

### **CONTEXTE ET JUSTIFICATIFS**

Face à l'un des plus grands défis de notre temps qui est de nourrir plus de 9 milliards de personnes d'ici à 2050 dans un contexte de changement climatique, d'incertitude économique, financière et de concurrence de plus en plus vive autour des ressources naturelles, la communauté internationale a pris des engagements sans précédent en septembre 2015, lorsque les États Membres de l'Organisation des Nations Unies ont adopté le Programme de développement durable à l'horizon 2030 (Programme 2030) (FAO 2016). Les produits halieutiques ont toujours été considérés comme une source importante de protéines pour l'humanité, en 2016, la production halieutique mondiale a atteint une valeur record d'environ 171 millions de tonnes (FAO, 2018). Aujourd'hui, les Mollusques Bivalves figurent au premier rang des quelques espèces halieutiques dont l'élevage nouveau est susceptible, à court ou moyen terme, d'atteindre un seuil de rentabilité commerciale (IFREMER, 2009). La production mondiale de bivalves est estimée à 15,6 millions de tonnes en 2016 (FAO, 2018). Pour ce qui est des palourdes, la production est dominée par la Chine, qui représente 98 % de l'offre mondiale, suivis de l'Italie et de la Corée du Sud (IFREMER, 2009). En Afrique, l'élevage des bivalves est peu connu et même méconnu dans certains pays tel que le Cameroun. Les principales zones où sont retrouvés les Bivalves au Cameroun sont la basse Sanaga et le bassin versant Nkam-Wouri (Ajonina *et al.*, 2005). La majorité des populations de cette localité vivent essentiellement de la pêche fluviale basée sur les Cichlidés, les poissons chats et les palourdes (Kengne, 2012). En 2004, une production mensuelle de 32,9 tonnes de chair de palourdes a été enregistrée, pour une estimation annuelle de 197,4 tonnes (Ajonina *et al.*, 2005). De manière générale, l'évolution des captures des Palourdes va décroissante, car elle est passée de 240 t en 2005 à 127 t en 2008 soit un écart de 113 t en 3 ans (CWCS, 2009). Cependant aucune étude n'a été faite jusqu'à nos jours dans le bassin versant Nkam-Wouri, et l'on ne dispose toujours pas d'informations fiables sur la composition spécifique de cette communauté.

### **PROBLEMATIQUE**

L'exploitation abusive des Bivalves dans la basse Sanaga au fil des années montre que la production devient de plus en plus faible. Ceci peut être dû à la forte croissance démographique qui entraîne ainsi une forte pression sur le stock de la ressource disponible, ce pendant la même ressource existe dans le bassin versant Nkam-Wouri et est peu connue. Ainsi donc cette ressource est très appréciée par les populations locales. Toutefois leur consommation n'est

possible qu'à la suite d'une activité de pêche qui influence ainsi le stock présent. La domestication et la conservation semblent être des alternatives à cette pression. Cependant, l'insuffisance de données scientifiques sur les statistiques de pêche et l'insuffisance de données sur la bio écologie des palourdes constituent des entraves majeures à cette domestication et conservation. De ce fait, quelques études sur la bio-écologie des palourdes ont été menées dans la basse Sanaga (Tekou, 2015), (Banjem, 2015) et (Ngassam, 2015), et bassin versant Nkam-Wouri (Fouegap, 2017) et nécessitent d'être prolongées sur la côte Camerounaise car aucune véritable étude n'a été faite sur le bassin versant Nkam-Wouri. La présente étude portera sur la contribution à l'étude taxonomique des Palourdes (*Veneridea*) dans la partie aval du bassin versant Nkam-Wouri.

## **HYPOTHESES DU TRAVAIL**

- La faune de palourdes le long du cours d'eau Nkam-Wouri est diversifiée
- Il existe un ou plusieurs taxons de Palourde potentiellement dans le cours d'eau Nkam-Wouri

## **OBJECTIF GENERAL**

Contribuer à une meilleure connaissance de la biologie et de l'écologie des palourdes du cours d'eau Nkam-Wouri en vue de leur domestication ultérieure.

## **OBJECTIFS SPECIFIQUES**

Il s'est agi pour nous de :

- identifier les taxons de Palourdes présents le long du cours d'eau Nkam-Wouri
- cartographier le gisement de Palourdes le long du cours d'eau Nkam-Wouri

## **INTERET DU TRAVAIL**

**Sur le plan social** : amélioration de la sécurité alimentaire et création d'emplois.

**Sur le plan scientifique** : contribution à la création d'une base de données fiables des différentes espèces de palourdes disponibles, pouvant être sujettes de domestication

**Sur le plan économique** : contribution à la réalisation d'un projet pilote de domestication de palourdes afin de combler le déficit en protéines d'origine animale et de développer la filière conchylicole.

## CHAPITRE I: REVUE DE LA LITTERATURE

### I-1 Définition de quelques concepts

**Inventaire des espèces** : processus organisé d'acquisition de données de répartition des espèces dans le temps et dans l'espace. (Julien et *al*, 2012)

**Conchyliculture** : élevage des mollusques marins comestibles ou l'élevage des mollusques conchifères c'est-à-dire des coquillages en général (Le petit Larousse, 2000).

**Vénériculture** : élevage des palourdes (IFREMER, 2009).

**Palourdes** : mollusques bivalves fouisseurs des rivages à coquille ovale et lisse possédant deux Siphons. (Grant Routier 2010).

**Morphologie** : science qui étudie la forme et la structure des organismes (Blainville 2010)

**Caractérisation** : selon (Le petit Larousse 2000), la caractérisation est l'identification par établissement des traits spécifiques.

**Phénotype** : en génétique, le phénotype est l'ensemble des caractères apparents (morphologiques, chimiques, etc.) d'un organisme, d'une cellule, résultant de l'expression du génotype et de l'influence du milieu (Le petit Larousse, 2000).

### I-2 Généralités sur les Palourdes

#### I-2-1 Taxonomie

La classification des Palourdes ainsi que les termes scientifiques, les termes en français et le descriptif succinct (DORIS, 2015) sont présentés dans le tableau I.

Tableau I : Classification des palourdes avec les termes scientifiques et français associés ainsi que le descriptif succinct du groupe

Taxons	Termes scientifiques	Termes français	en	Descriptif/ caractéristiques succinctes du groupe
<b>Embranchement</b>	Mollusca	Mollusques		Organismes non segmentés à symétrie bilatérale possédant un pied musculeux, une radula, un manteau sécrétant des formations calcaires (spicules, plaques, coquille) et délimitant une cavité ouverte sur l'extérieur contenant les branchies.
<b>Classe</b>	Bivalvia Lamellibranchia Pelecypoda	Bivalves Lamellibranches Pélecypodes		Mollusques aquatiques, filtreurs, au corps comprimé latéralement. Coquille composée de 2 valves articulées disposées de part et d'autre du plan de symétrie. Absence de tête, de pharynx, de radula et de glande salivaire.
<b>Ordre</b>	Veneroida	Vénéroïdes		Coquille mince, allongée, dure et costulée, bâillante à une ou aux deux extrémités. Ligament à la fois interne et externe.
<b>Famille</b>	Veneridae	Vénéridés		Coquille équivalve pour la plupart des espèces. De forme ronde, ovale ou encore oblongue. Ecusson distinct, présence de stries concentriques et parfois d'éléments rayonnants

Source : (DORIS, 2015)

Le nombre d'espèces de bivalves connues est évalué à environ 2000 (Kloff et *al.*, 2007) et les Vénéridés regroupent à travers le monde plus de 400 espèces vivantes actuellement (Caill-Milly et *al.*, 2003). Parmi ces espèces, 2 genres sont le plus exploités à savoir les *Ruditapes* (palourde japonaise) et les *Venerupis* (palourde européenne) (Lindner et Weber, 2005).

### I-2-2-Ecologie des palourdes

#### ➤ Répartition géographique

Les *Galatées* ont une distribution géographique restreinte et uniforme, ce genre représente en Afrique centrale la famille des Conques fluviatiles. On n'a longtemps connu que deux espèces de *Galatée*, la première provenait dit-on de Ceylan (*G. radiata*) et la seconde de la Haute Egypte (*G. ægyptiaca*). Quoi qu'il en soit, on peut constater de ce fait intéressant, que toutes les *Galatées* connues habitent la Guinée occidentale (Bernardi, 1860). La palourde japonaise est originaire de la région Indo-Pacifique et a vu sa distribution spatiale s'étendre au début du 20<sup>ème</sup> siècle suite à son importation accidentelle avec du naissain d'huître japonaise

*Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) ou volontaire à des fins d'aquaculture (Le Treut, 1986). Elle est désormais présente le long de la côte pacifique américaine, des côtes atlantiques européennes, de l'Adriatique et de la mer Egée (Kim, 1997 ; Goulletquer, 1989 ; Jesen *et al*, 2004, 2005). Les populations néo naturelles d'Europe sont observées depuis les côtes britanniques et norvégiennes jusqu'aux lagunes du Portugal pour les côtes atlantiques mais également en Méditerranée et en Adriatique.

### ➤ **Habitat**

Les palourdes ont pratiquement le même mode de vie. Elles vivent enfouies à quelques centimètres (maximum 15 cm) dans le substrat sur l'étage infralittoral. Elles apprécient des substrats variés de sable, de petit gravier vaseux et de vase, particulièrement dans les zones côtières abritées comme les étangs d'eaux saumâtres communiquant avec la mer. On les retrouve à des profondeurs (par rapport au zéro des cartes marines) moyennes de 1 à 3 m mais rarement au-delà de 10 m. Leur pied puissant leur permet de s'enfouir rapidement et de se tenir dans le sédiment. Les palourdes sont sédentaires mais ont la capacité de se déplacer dans le substrat à l'aide du byssus qui secrète une substance appelée byssogène. Les limites écologiques de ces mollusques sont comprises entre 5 et 30 °C pour la température, et de 0,1 à 40‰ pour la salinité. Ce sont des bivalves eurythermes et euryhalins (Lindner et Weber, 2005).

## **I-2-3 Biologie des Palourdes**

### **I-2-3-1 Anatomie externe et interne des Vénéridés**

D'une manière générale, les *Veneridae* ont pour caractéristiques: une coquille équivalve ou presque, le plus souvent solide, de contour variable subcirculaire ou subtrigone à ovalaire, inéquilatérale (Shafee, 1999). La coloration externe varie du blanc sale à des teintes vives avec des motifs complexes. Des crochets prosogyres et saillants sont situés antérieurement. Leur sculpture externe (Figure 1a) est fondamentalement formée de stries, les côtes ou lamelles sont concentriques auxquelles se superposent parfois des éléments rayonnants. Le ligament externe a une insertion souvent profonde. Leur charnière est généralement bien développée, avec toujours trois dents cardinales simples ou bifides à chaque valve; des dents latérales antérieures peuvent être présentes. Les *Veneridae* ont deux empreintes abductrices des valves, normalement peu inégales. Leur sinus palléal est plus ou moins accusé, anguleux ou arrondi avec une marge interne lisse ou crénelée. Les branchies sont de type eulamellibranche, à feuilles branchiales plissées ; le manteau est généralement ouvert ventralement. Les siphons sont plus ou moins long, soudés ou pas et ils ont un pied robuste (Figure 1b) (Cesari et Pellizzato, 1990).

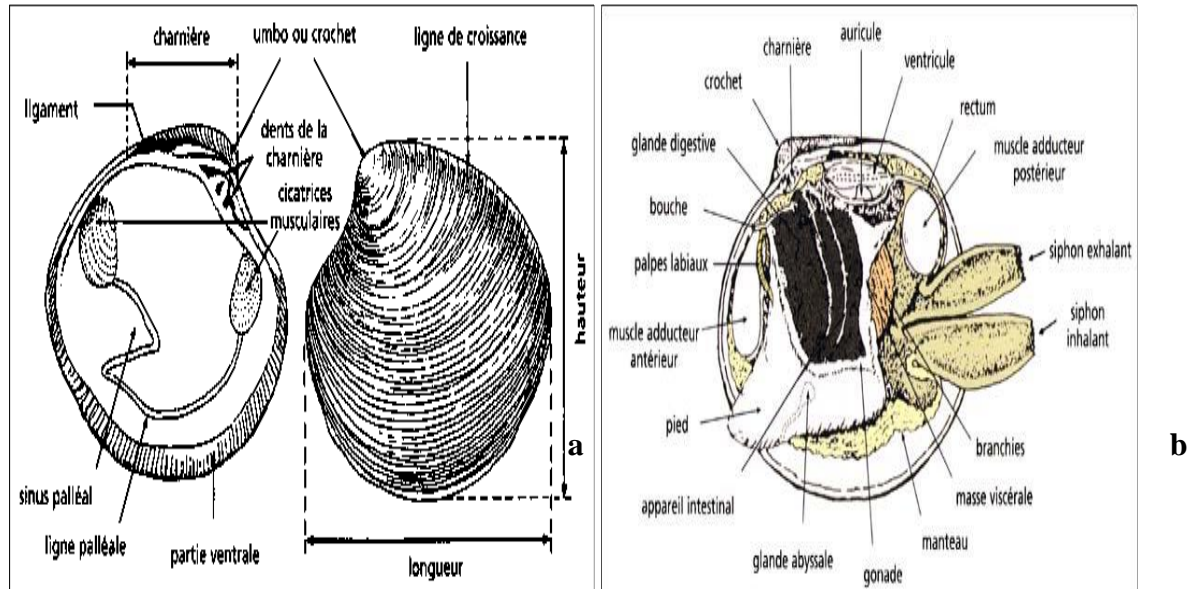


Figure 1: Anatomie externe et interne des Vénéridé. a) Caractères externe et interne des valves ; b) Anatomie interne du corps mou (Cesari et Pellizzato, 1990)

La morphologie générale des coquilles de *Veneridae* est diversifiée (Nedea, 2009). En fonction du renflement, la coquille peut être soit comprimée ou enflée latéralement. En fonction du ratio Longueur ( $L$ ) sur Hauteur ( $H$ ), les formes allongées ( $L/H > 2$ ), elliptique ( $2 < L/H < 1,5$ ), et ovale ( $L/H < 1,5$ ) peuvent être observées. La coloration est définie par trois caractères à savoir l'asymétrie, l'ornementation et la couleur de fond. Les palourdes à coloration asymétrique sont totalement ou partiellement dépigmentées, à l'exception d'une bande postérieure sur la valve gauche tandis que celles à coloration symétrique sont pigmentées sur les deux valves (Peignon *et al.*, 1995).

### I-2-3-2-Cycle biologique

Le cycle biologique chez les palourdes (Figure 2) est similaire à ceux des autres bivalves et s'effectue en quatre phases consécutives à savoir : le développement des gonades, la ponte, le développement larvaire et la croissance.



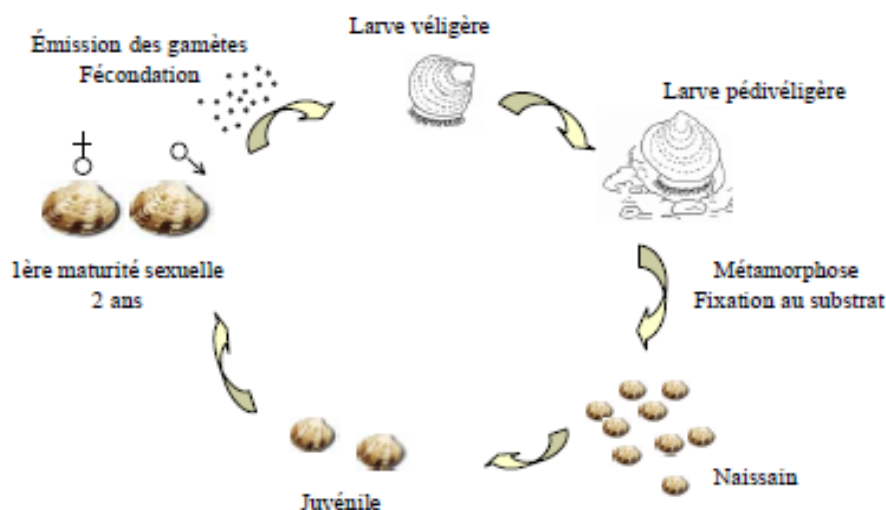


Figure 2: Représentation simplifiée du cycle biologique de la Palourde(Quéro et Vayne, 1998)

### ➤ Développement des gonades, ponte et développement larvaire

La palourde est gonochorique et sa période de reproduction s'étend de Juin à Septembre lorsque la température avoisine les 15 – 20 °C (Gosling, 2002). La maturité sexuelle dépend beaucoup plus de la taille que de l'âge et s'observe à partir d'une taille d'une vingtaine de millimètres lors de la 2<sup>ème</sup> année. Le cycle reproducteur présente une forte saisonnalité : le repos hivernal, la gamétogenèse printanière et estivale, les pontes estivales et automnales. Les facteurs environnementaux jouent un rôle important dans le déroulement de la reproduction. La vitellogenèse printanière coïncide avec la phase d'allongement de la durée d'éclairement postérieure à l'équinoxe, avec la phase d'augmentation de la température de l'eau ainsi qu'avec le développement des floraisons planctoniques (Caill-Milly *et al.*, 2003). L'apport trophique est primordial dans le bon déroulement de la gamétogenèse. Suivant ces conditions printanière et estivale, la palourde effectue deux pontes ou une seule ponte estivale. Seuls les plus gros individus (taille > à 35 mm) réalisent ces deux pontes. Certains bivalves des tropiques possèdent des gamètes matures et des pontes limitées de manière continue durant toute l'année. Une femelle peut émettre jusqu'à 3 millions d'ovocytes (DORIS, 2015). Les gamètes sont libérés dans le milieu où se produit la fécondation. L'incubation des œufs est rapide et varie en fonction de la température de l'eau (de l'ordre de 24 h à 23°C). Le développement larvaire est estimé entre 12 et 15 jours. Les palourdes ont ensuite un mode de vie benthique jusqu'à la fin de leur cycle (Gosling, 2002).

### ➤ **Croissance**

La croissance est influencée par la température et la richesse alimentaire. L'optimal de croissance a été observé dans une eau à 20 °C pour une salinité de 30‰ (DORIS, 2015). En période hivernale, la croissance est bien souvent arrêtée. L'analyse des stries d'arrêt hivernal peut être utilisée pour déterminer l'âge de certains bivalves. Dans les régions tropicales, la croissance peut varier selon les saisons; elle est rapide durant ou après la saison des pluies quand les nutriments sont entraînés vers l'Océan permettant une augmentation de production phytoplanctonique (Gosling, 2002). Certaines espèces ont une durée de vie courte mais d'autres peuvent vivre jusqu'à 150 ans. La croissance peut être mesurée chez les bivalves à l'aide de différentes méthodes incluant les augmentations de la longueur, de la hauteur et du renflement de la coquille, du poids total ou du poids de chair, ou une combinaison de tous ces facteurs. En conchyliculture, il faut entre 24 et 36 mois pour produire une palourde commercialisable.

### **I-2-3-3 Alimentation et respiration**

Les Palourdes sont des espèces suspensivores, généralement fouisseuses (DORIS, 2015). Leur régime alimentaire est composé de phytoplancton et de matières organiques en suspension. Leur alimentation se fait par un système de filtration grâce aux siphons qui affleurent à la surface du sédiment. L'oxygène dissous dans l'eau et les substances nutritives sont amenées par le courant d'eau créé par le siphon inhalant. L'eau entre par ce dernier, passe ensuite à travers les branchies qui retiennent les éléments vitaux (Caill-Milly *et al.*, 2003), puis est rejetée par le siphon exhalant (Gosling, 2002).

### **I-2-3-4 Systèmes circulatoire et nerveux**

Les bivalves possèdent un système circulatoire simplifié mais assez difficile à localiser. Le cœur se trouve dans un sac transparent, le péricardium ou cavité péricardique, qui est proche du muscle adducteur chez les espèces monoïques. Leur système circulatoire est de type semi-ouvert, il comprend un cœur, des branchies, des sinus et des vaisseaux où circule l'hémolymphe (équivalent du sang chez les vertébrés) (Caill-Milly *et al.*, 2003) .

Le système nerveux est difficile à observer sans une préparation préalable. Il se constitue essentiellement de trois paires de ganglions : les ganglions cérébraux, les ganglions pédieux et les ganglions viscéraux (Caill-Milly *et al.*, 2003).

### **I-2-3-5 Prédation et Parasitologie**

Les bivalves durant les stades larvaire, juvénile et adulte sont des proies pour une grande variété d'animaux qui peuvent engendrer de sévères mortalités (Gosling, 2002). Le régime alimentaire de beaucoup de poissons est à base de mollusques. Ainsi, la daurade royale (*Sparus aurata*) et le baliste (*Balistes capriscus*) exercent une forte prédation sur la palourde (DORIS, 2015). D'autres prédateurs tels que le crabe vert (*Carcinus maenas*), l'huître-pie, les plies représentées par *Peuronectes platessa* et *Platichthys flesus* peuvent également causer d'énormes dégâts (IFREMER, 1988). Un poisson d'un kilogramme par exemple peut avoir dans son tube digestif plus de 25 palourdes brisées de plus de 20 mm.

Les bivalves peuvent héberger des parasites responsables de leurs mortalités, particulièrement à l'âge adulte. Les vers perceurs, *Polydora* sp. et les éponges creusent des galeries à l'intérieur de la coquille et les affaiblissent, entraînant des mortalités (Ford, 2001). La bactérie, *Vibrio tapesis*, responsable de la maladie de l'anneau brun, ralentit voire stoppe la production des palourdes dans certaines régions. Cette maladie se développe lorsque la température de l'eau est trop froide et, les plus petits sont les plus sensibles. En écloséries, il a été montré que les maladies qui sévissent sont causées plutôt par des bactéries que par des protozoaires (Elston, 1990).

### **I-3 Approches de l'identification des Vénéridés**

Les méthodes couramment utilisées dans les plans d'eau continentaux en vue de l'identification des espèces restent les plongées en scaphandre et le suivi des débarquements des pêcheurs (Harvey, 2001). La dernière étant avantageuse par le fait que d'une part les coûts sont réduits, et d'autre part il y'a une facilité à identifier une espèce ou de collecter ses paramètres biométriques hors de l'eau et même une possibilité d'apprécier directement les effets de la pêche sur la ressource. L'identification des *Veneridae* sur le terrain se fait généralement sur la base de leur phénotype (descripteurs qualitatifs et morphologiques majeurs). A ces traits particuliers facilement identifiables, l'utilisation d'une clé d'identification est généralement importante. Afin d'accroître la fiabilité de l'identification des espèces, des analyses au niveau moléculaires sont nécessaires.

#### **I-3-1 Descripteurs morphométriques des vénérédés**

Les descripteurs morphométriques des vénérédés regroupent divers données quantitatives, les indices et les relations d'allométrie liées à ces derniers Fernandez et Arnal (1977), Gouilletquer, 1983, Bodoy *et al*, 1986, Aloui-Bejaoui, 2002 et Caill-Milly *et al.*, 2012b et c).

### ➤ Données quantitatives et indices morphométriques

La mesure des données quantitatives se fait traditionnellement par une méthode manuelle (pieds à coulisse, balances). Cependant, les chercheurs utilisent de plus en plus les méthodes sophistiquées comme celle des Landmarks mathématiques (ou marqueurs) qui sont des points d'un objet dont la signification ou le positionnement reste cohérent au sein de la population d'objets étudiés. Ces points sont déterminés automatiquement par un programme informatique (Largent, 2012).

Les relevés morphométriques (Figure 3) usuellement exploités sont la longueur ( $L$ ), la hauteur ( $H$ ), le renflement ( $R$ ) et le poids ( $P$ ).

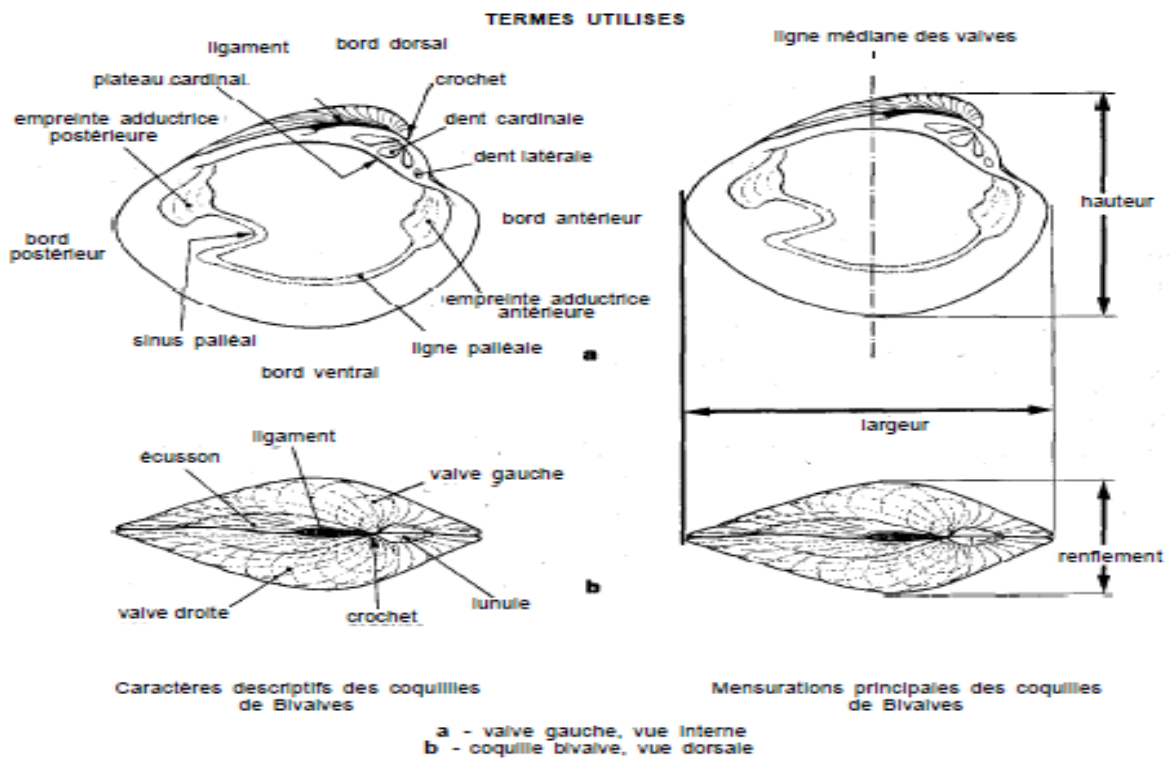


Figure 3: Quelques mensurations effectuées sur les palourdes (Shafee, 1999)

Plusieurs indices morphométriques sont utilisés. Ce sont : l'Indice d'élongation ( $Ei=H/L$ ), l'Indice de compacité ( $Cmi=R/L$ ), de convexité ( $Cni=R/H$ ), l'Indice circulaire (vue latérale) ( $AL/0,25 \times L^2 \times \Pi$ ), (vue ventrale) ( $2 \times AV/0,25 \times Lvent^2 \times \Pi$ ), l'Indice de référence elliptique (vue latérale) ( $AL/0,25 \times L^2 \times \Pi$ ), (vue ventrale) ( $2 \times AV/0,25 \times Lvent^2 \times \Pi$ ), le Ratio de poids 1 ( $P/L$ ), de poids 2 ( $P/H$ ), de poids 3 ( $P/R$ ) et le facteur de condition. Ces indices permettent de comparer le profil des coquilles quelque soit la longueur des individus et semblent indépendant de l'âge (Nedeau et al, 2009 et Caill-Milly et al, 2012b). L'Indice de condition ( $IC$ ) ou facteur de condition est un indice biométrique couramment utilisé en conchyliculture pour rendre compte du degré de remplissage des coquilles. L'une des formules proposées par Bodoy et al. (1986) s'exprime comme suit :  $IC=10^4$  (poids frais/Longueur x Largeur x Epaisseur) (g, mm).

### ➤ Loi d'allométrie

Le principe de cette méthode consiste à comparer deux paramètres ( $L$  et  $H$  par exemple) d'un même individu. Il est possible, avec un nombre suffisant de couple de données, d'établir une relation mathématique qui permet par la suite de déterminer l'un de ces paramètres connaissant l'autre, pour un individu quelconque de la population. De même on peut s'assurer que ces relations expriment des phénomènes biologiques constants dans les populations. Il sera ainsi possible d'apprécier d'éventuelles différences en fonction des conditions d'élevage (densité - période de semis) (Goulletquer, 1983).

Le rapport entre 2 paramètres de croissance ( $H/L$ ,  $R/L$ ,  $R/H$ ,  $P/L$ ,  $P/H$ ,  $P/R$ , etc) peut varier durant la vie d'un bivalve, on a alors une croissance relative qui peut être allométrie négative, positive ou isométrique. Une allométrie négative équivaut à une croissance plus grande du paramètre au dénominateur par rapport à celui au numérateur, ce qui est l'inverse pour une allométrie positive. Une isométrie correspond à une croissance égale ou légèrement plus rapide du paramètre au numérateur par rapport à celui au dénominateur (Goulletquer, 1983).

Une loi d'allométrie a été énoncée par Huxley et Tessier (1936) et cité par (Goulletquer, 1983):  $Y = b X^a$  où  $Y$  et  $X$  sont les dimensions des paramètres,  $b$  l'indice à l'origine et  $a$  le coefficient d'allométrie. Lorsque  $a$  est inférieur à 1, on parle d'allométrie négative, lorsqu'il tend ou est égale à 1, on parle d'isométrie et lorsque  $a$  est supérieur à 1, on parle d'allométrie positive (Caill-Milly *et al.*, 2012b).

## I-4 Réglementations sur la capture des palourdes

Les espèces de palourde font l'objet d'une réglementation sur la taille minimale de capture (DORIS, 2015). Elle doit être supérieure à 4 cm pour la palourde européenne et japonaise en Manche. En Méditerranée, elle doit être supérieure à 3,5 cm pour la palourde européenne. Il est à noter que la réglementation européenne est moins restrictive car la taille minimale de pêche est de 2,5 cm pour *Ruditapes spp.* dans le règlement (CE) n° 1967/2006 du Conseil du 21 Décembre 2006 concernant des mesures de gestion pour l'exploitation durable des ressources halieutiques en Méditerranée.

## I-5 Etat des connaissances sur l'exploitation des palourdes au Cameroun

Les recherches sur les bivalves au Cameroun et dans la basse Sanaga en particulier sont peu nombreuses. Appelés vulgairement « huîtres » et localement « bissonda » ou « béhona » dans la zone de Mouanko, quelques auteurs ont présentés l'espèce de palourde exploitée dans la basse Sanaga comme étant la palourde japonaise (Tchamba, 2012 ; Kengne, 2012 et

Ngassam, 2015). Le Tableau II présente l'évolution des captures de bivalves dans la basse Sanaga de 2005 à 2008.

Tableau II : Evolution des captures de bivalves de 2005 à 2008 dans la basse Sanaga

<b>Années</b>	<b>Captures (tonne)</b>
2005	240
2006	180
2007	160
2008	127

Source : CWCS (2009)

D'une manière générale, l'évolution des captures de bivalves est décroissante, car elle est passée de 240 t en 2005 à 127 t en 2008 soit un écart de 113 t en 3 ans.

La pêche des bivalves à Mouanko se pratique du 15 Décembre au 31 Juillet et de Lundi à Jeudi (Ajonina *et al.*, 2005). Les engins utilisés pour la récolte des palourdes à Mouanko sont le filet (Tiré-Tiré), la nasse et la fourche (Kengne, 2012). L'activité de la filière palourde est constituée de l'exploitation, de la transformation et de la commercialisation (Kengne, 2012). Le degré d'implication dans l'activité est de 52,5% de femmes contre 47,5% d'hommes (Ajonina *et al.*, 2005). Les pêcheurs de palourdes sont tous de nationalité camerounaise (Ajonina *et al.*, 2005 et Kengne, 2012). Près de 83,4% des habitants de Mouanko n'ont jamais entendu parler de la vénériculture tandis que 48% en sont partisans (Ngassam, 2015).

L'analyse bromatologique des palourdes fraîches et fumées de la localité de Mouanko a été effectuée par Tchamba (2012). Selon cet auteur, les palourdes fraîches ont une teneur en eau de 74,01%, soit une teneur en matières sèches de 25,99%. Les palourdes fraîches et fumées contiennent respectivement des protéines (43,01% et 45,85%), des glucides (49,28% et 45,7%), des lipides (0,11% et 0,15%), et les cendres (7,6% et 8,1%). En ce qui concerne les minéraux, les palourdes fraîches et fumées contiennent respectivement Ca (3680 méq/100 g et 3920 méq/100 g), Mg (950 méq/100 g et 1215 méq/100 g), Na (83méq/100 g et 109 méq/100 g), K (83 méq/100 g et 109 méq/100 g), Fe (15,91 mg/kg et 24,14 mg/kg) et P (5206 mg/kg et 5294 mg/kg).

## **CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES**

### **II-1 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE**

#### **II-1-1 Localisation géographique**

L'unité de production du Centre d'Aquaculture Tropicale de Bona'Anja Siga Bonjo (CAT) est située dans le village Ewodi, Arrondissement de Yabassi, Département du Nkam et



Région du Littoral-Cameroun plus précisément entre 4°15'47 et 4°16'32 de la latitude Nord et 9°47'44 et 9°47'57 de la longitude Est (Minepat, 2010).

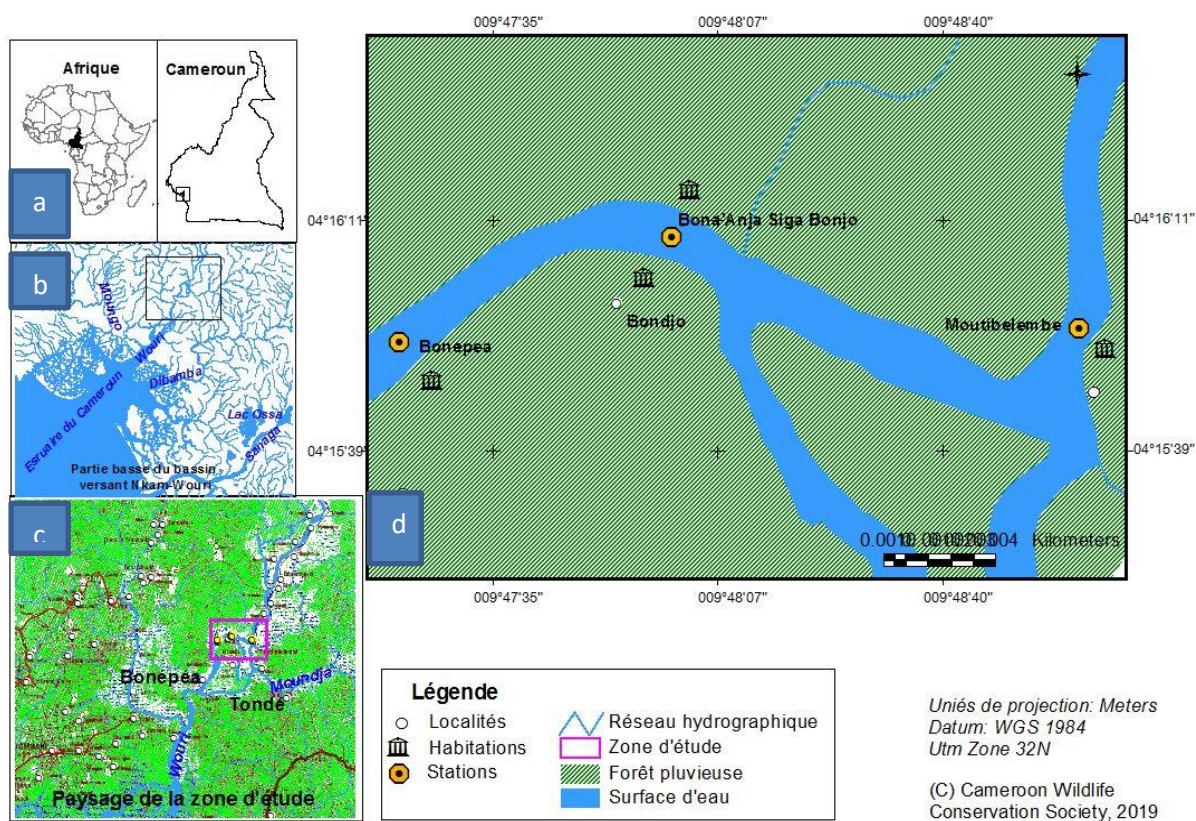


Figure 4: Localisation géographique de la zone d'étude ; (a) Afrique et Cameroun, (b) Régions du Littoral (c) Département du Nkam (c) village Ewodi Source : adapté de la Source : INC, 2019 adaptée par la CWCS

## II-1-2 Pédologie et Topographie

Le relief est en palier étagé de 15 à 20 m d'altitude de l'estuaire du Wouri jusqu'au rebord des hautes terres. C'est un relief faiblement ondulé mais très accidenté avec une succession de petites vallées étroites, des collines et des bas-fonds (INC, 2010).

Les sols de Yabassi sont de type ferralitique à structure sableuse dominante. Ce sont des sols sédimentaires ayant une faible capacité de rétention d'eau ce qui ne facilite pas toujours la construction des étangs piscicoles (MINADER, 2010).

## II-1-3 Hydrographie et Climat

De nombreux ruisseaux segmentent Yabassi pour se déverser dans le principal cours d'eau de la zone appelée «Nkam» (figure 5).

Le climat de la zone d'étude est de type subéquatorial à tendance tropicale à deux saisons ; une saison sèche qui s'étale de Novembre à Mars et une saison de pluie qui s'étale d'avril à fin octobre. Le mois le plus chaud est le mois de Janvier et le plus froid est celui de Août. Le maximum des précipitations se situe entre Juillet et Août. Les températures mensuelles varient de 25°C et 35°C favorable à l'Aquaculture (MINADER, 2010).

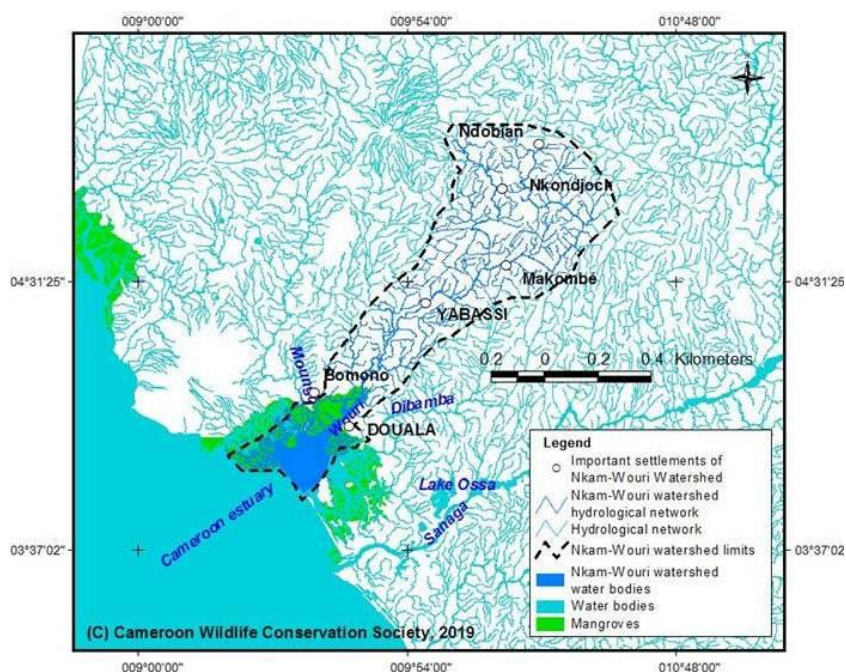


Figure 5: Réseau hydrographique de la zone d'étude

Source : INC, 2019 adaptée par la CWCS

## II-1-4 Flore

La végétation dominante est la forêt caractérisée par la dominance de *Lophira alata* «Bongossi», de *Sarcoglottis* «Bidou», de *Cynometra hankei* «Nkokom». L'exploitation forestière y est intense. On y retrouve aussi des essences précieuses dont les principales sont l'azobé (*Lophira alata*), le Bibinga (*Chlorophora excelsa*), l'Acajou (*Khaya ivorensis*), le Sapelli (*Entandrophragma cylindrica*), l'Ayous (*Triplochiton scleroxylon*) (INC, 2010).

## II-1-5 Faune

La faune est diversifiée et variée. On y rencontre beaucoup d'animaux sauvages tels que, les serpents, les oiseaux, singe, le hérisson, le porc-épic, rat palmiste et une diversité de famille de poissons telles que : les *Mormyridae*, les *Anabantidae*, les *Claridae*, les *Cyprinidae*, les *Cichlidae*, les *Claroteidae* avec le *Chrysichthys nigrodigitatus* comme espèce dominante. (Ajonina et Tomédi, 2014).



## **II-1-6 Milieu humain et activités socio-économiques**

La population du village Ewodi est estimée à près de 200 habitants. Cette population est particulièrement vieillissante du fait de l'exode rural. Les habitants de ce village à l'image des autres communautés de Yabassi, ont un régime politique ayant à la tête un chef de lignage. L'environnement économique est dominé par la pêche artisanale, suivi de l'agriculture. Les espèces pêchées les plus rencontrées sont le Mâchoiron, le Tilapia, le Kanga, le Silure, les Palourdes, le Lamentin, le Crocodile et la Tortue etc. Quant aux plantes les plus cultivées, on observe la présence de la banane, manioc, banane-plantain, pistache, etc. Ces produits sont destinés à la vente et à l'autoconsommation. La chasse chez les habitants d'Ewodi repose sur les lignes de piège, l'utilisation de l'arme à feu et sur la chasse à courre. Les pièges tendus autour des champs ont pour rôle de protéger les cultures.

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

La présente étude s'est déroulée de février à Juillet 2019 en 2 étapes. La première a débuté en Février et s'est achevée en Mai avec pour objectifs la revue de littérature, la collecte de données sur le terrain. La deuxième étape a débuté en Juin et achevée en Juillet a eu pour objectif l'analyse des données et la rédaction de la partie recherche et du projet technique.

## **II-3 Collecte des données**

### **II-3-1 Collecte des données secondaires**

Les données secondaires ont été obtenues des documents provenant des superviseurs et encadreurs, de la bibliothèque de l'Institut des Sciences Halieutiques de l'Université de Douala à Yabassi, des supports de cours et sur internet.

### **II-3-2 Collecte des données primaires**

La collecte des données primaires a concerné les données phanéroptiques (coloration de la coquille) et morphométriques (Longueur ( $L$ ), Hauteur ( $H$ ), Renflement ( $R$ ), Poids total ( $Pd$ ), Poids de la chair ( $Pc$ ) et Poids des valves ( $Pv$ )).

## **II-4 Conduite de l'essai**

Les palourdes ont été collectées en deux descentes sur le terrain le 27 Avril et le 27 Mai 2019. L'échantillonnage a été faite dans trois sites sur le cours d'eau Nkam-Wouri plus précisément dans les villages respectifs Moutimbelembe, Bona'Anja Siga Bonjo et

Bonepea. Dans chaque site trois transects de 100m chacun et séparés l'un de l'autre de 4m ont été positionnés (photo 1). Ensuite sur chaque transect trois points distants de 50m ont été choisis, ensuite les coordonnées géographiques ont été relevées. Pour collecter les spécimens un quadrat (photo 2) de 1m<sup>2</sup> attaché avec du plomb a été placé sur chaque point où, nous avons relevé, les coordonnées géographiques à l'aide d'un GPS de marque GARMIN (photo 3), les paramètres physicochimiques à l'aide d'un multiparamètre (annexe II) de marque HANNA, la profondeur à l'aide d'une potence graduée. La pêche des palourdes a été faite, en marée basse par creusage à l'aide d'un seau de 10l dans la surface du quadrat après avoir effectué au préalable une plongée en apnée (photo 4) à un intervalle de temps de 5 minutes. Une fois les spécimens pêchés, ils ont été dénombrés, conditionnés dans des sachets étiquetés, conservés dans une glacière contenant de la glace fondante et enfin transportés jusqu'à la ferme. Pour chaque Palourdes, la couleur externe a été identifiée à l'aide du code des couleurs ( annexe I), la longueur, la hauteur et le renflement ont été mesurés à l'aide d'un pied à coulisse aux millimètres près (photo 5 ), puis le poids total, poids de la chair et poids des valves ont été pris à partir d'une balance électronique de marque SF-400 et de sensibilité un gramme ( photo 6). Toutes ces données ont été soigneusement enregistrées dans un registre puis numérisées dans le tableur Excel 2016.



Photo 1: Mise en place du transect piquet



Photo 2: Quadrat

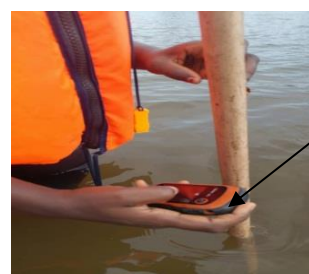


Photo 3: Prise des coordonnées géographiques



Photo 4: Plongée

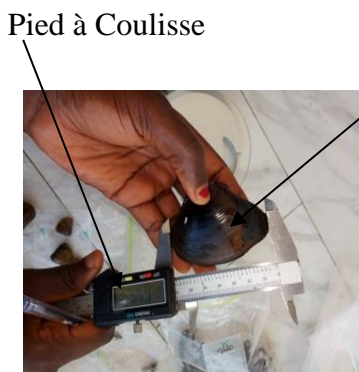


Photo 5: Mensuration d'une palourde

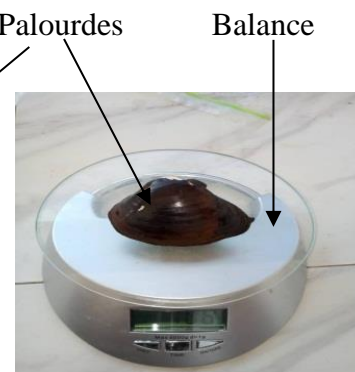


Photo 6: Pesée d'une palourde

## II-5 Paramètres étudiés

### ➤ Caractères phanéroptiques

Les caractères phanéroptiques étudiés sont la fréquence d'occurrence, d'une coloration externe d'une coquille. Le pourcentage d'occurrence d'un descripteur Phanéroptique  $d$  est calculé selon la formule ci-après:

**Fréquence = (nombre d'observation du descripteur  $d$  / nombre total d'individus étudiés)  $\times 100$**

### ➤ Caractères morphométriques

Le tableau III regroupe un ensemble de formule nécessaire pour la description de la morphologie de la palourde.

Tableau III : Indices morphométriques, formules et descripteurs

Paramètres	Formules	Descriptions
Indice de forme	$L/H$	$Ei < 1,5$ forme ovale, $1,5 < Ei < 2$ , forme elliptique
Indice d'élongation ( $Ei$ )	$H/L$	
Indice de compacité ( $Cmi$ )	$R/L$	Augmentation rapide de $R$ par rapport à $L$ , forme globulaire. Si $R$ est $>$ à 50% de $L$ et donc une $Cmi > 0,5$ , bivalves compactes
Indice de convexité ( $Cni$ )	$R/H$	Si $R$ est $>$ à 50% de $H$ et donc une $Cni > 0,5$ , bivalves convexes
Indice pondéral 4	$Pt/L$	
Indice pondéral 5	$Pc/L$	
Indice pondéral 6	$Pv/L$	
Indice pondéral 7	$Pc/Pt$	
Indice pondéral 8	$Pv/Pc$	
Indice pondéral 9	$Pt/Pv$	
Indice de condition ( $IC$ )	$10^4 \times (Pt/L \times H \times R)$	$Ei$ faible et $IC$ élevé, conditions environnementales favorables

### ➤ Relations allométriques

### ➤ Cartographie des points du gisement des palourdes du bassin versant Nkam-Wouri

## II-6 Analyses statistiques

Le tableur Excel a été utilisé pour effectuer la statistique descriptive (moyennes et écart-types) et pour construire les graphes. Le logiciel SPSS version 16.0 et XLSTAT ont permis de ressortir le dendrogramme, d'effectuer l'Analyse en Composantes Principales (ACP) et d'établir les relations allométriques entre les différents caractères.

## CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

### III-1 Résultats

#### III-1-1-1 Identification des groupes taxonomiques associés aux traits des caractéristiques

##### III-1-1-1 Nuances de coloration identifiées

La technique d'identification visuelle à l'aide du code des couleurs html de la morphologie des bivalves a permis de distinguer quatre grands patrons de coloration. Il s'agit du :

- brun café : caractérisée par une couleur brune avec des petites tintes jaunes (photo 7 a) ;
- vert olive : caractérisée par une couleur verte claire (photo 7 d) ;
- vert kaki : caractérisée par une couleur verte tendant vers le jaune et des rayures kaki (photo 7 c) ;
- noir : caractérisée par une couleur noir foncée (photo 7 b).

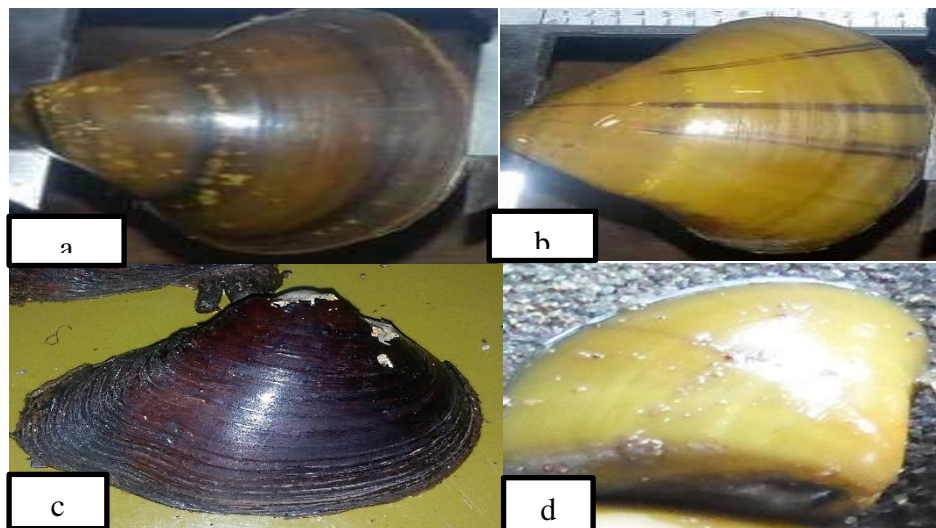


Photo 7 : différentes colorations observées (a : coloration brune café ; b : coloration verte kaki ; b : coloration noir ; c : coloration verte olive)

##### III-1-1-2-1 Fréquence des nuances de coloration externe des coquilles en fonction des sites

Les fréquences d'apparition des nuances de coloration externe des coquilles en fonction des sites d'échantillonnage sont présentées à la figure 6.

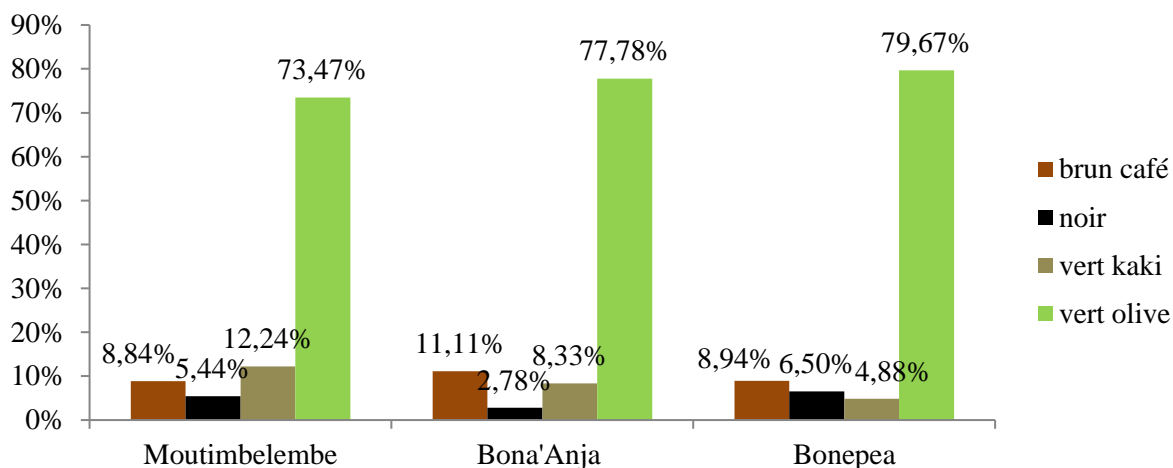


Figure 6: Fréquences d'apparition des nuances de colorations externes

La figure ci-dessus montre que la coloration verte olive est la plus représentée dans tous les sites d'échantillonnage avec (79,67%), suivie de la verte kaki (12,24%) ensuite de la brune café (11,11%), et enfin la noir (6,50%).

### III-1-1-3 Analyse des caractères morphométriques

L'analyse en composantes principales (ACP) sur les axe1 et 2 de toutes les mensurations réalisées (longueur, hauteur, renflement, poids total, poids de la chair et poids des coquilles) sur les palourdes de toutes les classes confondues (figure 7) montre que les patrons de coloration précédemment identifiés, se regroupent de la manière suivante :

- suivant l'axe 1 le groupe vert kaki se différencie des groupes noirs et brun café tandis que le groupe vert olive se chevauche avec les autres groupes
- suivant l'axe 2 le groupe noir se distingue de tous les autres groupes

Le tableau IV permet de donner la contribution des variations aux différents axes de l'ACP

Tableau IV: contribution des variables aux différents axes de l'ACP

Variables	Axe 1	Axe 2
Longueur	0,975095	-0,079148
Hauteur	0,979987	-0,086600
Renflement	0,955596	-0,094782
Poids total	-0,136982	-0,928363
Age	-0,032734	0,012290
Poids des Coquilles	-0,121997	-0,887541
Poids de la Chair	0,109909	0,159887

Les principaux caractères qui structurent les différents axes sont :

- Suivant l'axe 1 le groupe vert kaki se distingue des groupes noirs, et brun café par la longueur de la coquille ( $140,87\text{mm} \pm 24,87$  contre  $117,40\text{mm} \pm 25,62$  contre  $89,59\text{mm} \pm 35,47$ ), la hauteur ( $146,93\text{ mm} \pm 28,57$  contre  $115\text{mm} \pm 38,99$  contre  $91,62\text{mm} \pm 36,14$ ), renflement ( $142,37\text{ mm} \pm 30,80$  contre  $105,46\text{mm} \pm 46,99$  contre  $85,15\text{mm} \pm 49,58$ ) ;
- Suivant l'axe 2 le groupe noir se différencie des groupes brun café et vert kaki avec un poids moyen de la coquille ( $121,20\text{ g} \pm 24,25$  contre  $62,01\text{g} \pm 27,28$  ; contre  $46,93\text{ g} \pm 29,18$ ).

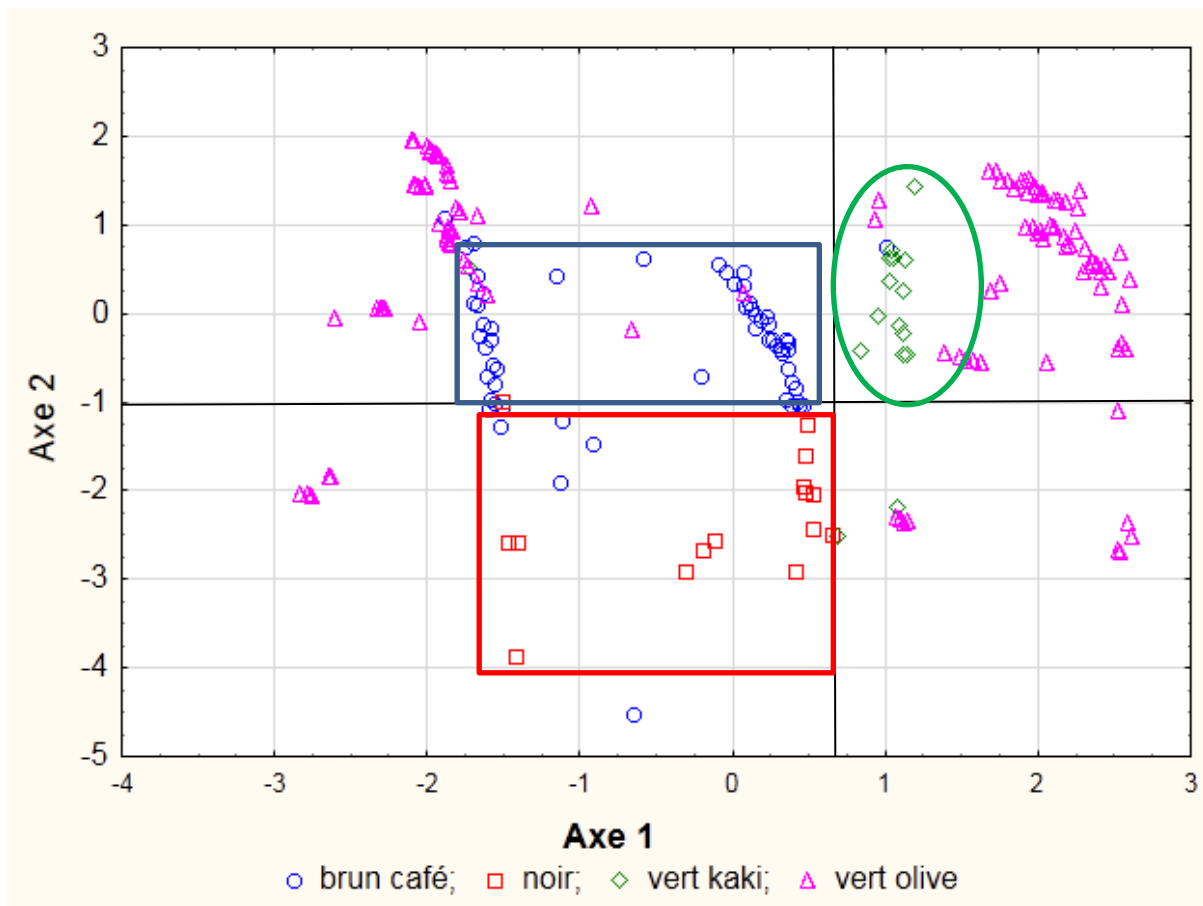


Figure 7: Analyse en Composantes Principales (ACP) réalisée sur les axes 1 et 2 des traits caractéristiques des palourdes du cours d'eau Nkam en fonction des couleurs.

#### III-1-1-4 Fréquences et rendements de quelques indices morphométriques

Les fréquences de quelques indices morphométriques (Tableau VI) sur 761 individus échantillonnés montrent que : les palourdes de forme ovale, compacte et convexe ont dominé celles des autres formes (elliptique, non compacte et non convexe). Pour ce qui est des indices

pondéraux, le poids des valves a représenté 80,97% du poids total des individus tandis que le poids de la chair n'en a représenté que 19,01%.

Tableau V : Fréquence de quelques indices morphométriques

Indices	L/H		R/L		R/H	
Formes	O	E	NC	C	NCv	Cv
Fréquence (%)	100	0	6,25	93,75	2,40	97,59
Total	100		100		100	

O : Ovale ; E : Eliptique ; C : Compacte :NC : Non compacte Cv :convexe NCv : non convexe L : longueur, R : renflement, H : hauteur, L/H= Indice de forme, R/H= indice de convexité.

Tableau VI: Rendement chair et coquille

Indice	Pc/Pd	Pv/Pd
Types	Rendement chair	Rendement coquille
Valeurs	19,01	80,97
Total	99,98	

Pd: poids total de l'individu, Pc : poids de la chair, Pv : poids des valves, Pc/Pt= Indice pondéral 7, Pv/Pt= Indice pondéral

### III-1-1-5 Répartition des palourdes par classes de tailles

La répartition des palourdes par classe de taille dans le bassin versant Nkam-Wouri (figure 8) montre que, la classe de taille dominante est celle comprise entre 50-60 mm avec 23,19% des individus suivi de celle comprise entre 60-80 mm représentée à 22,86%, la classe la plus faible est celle comprise entre 80-100mm avec 8,87% des individus total. Cette classe est représentée par les plus grosses et vieilles Palourdes.

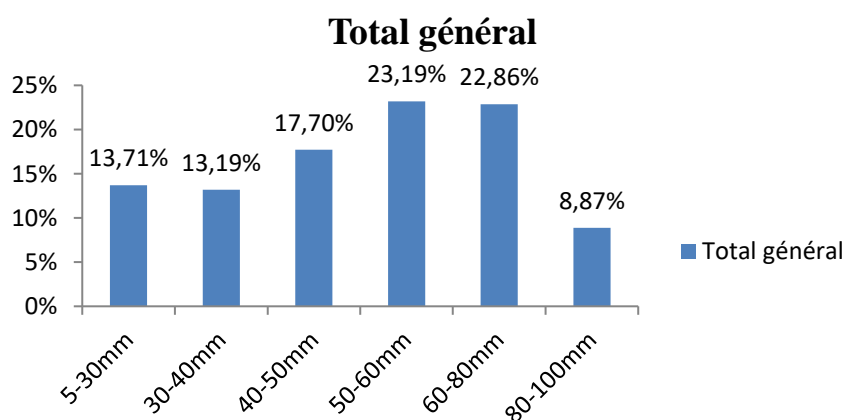


Figure 8: Répartition des palourdes du cours d'eau Nkam –Wouri par classe de taille

### ➤ Relations allométriques

Les différentes relations allométriques (annexe II) établies à partir des variables morphométriques (Tableau VIII) révèlent deux types d'allométries dont les négatives (entre  $R$  et  $H$ ,  $R$  et  $L$ ,  $Pt$  et  $L$ ,  $Pc$  et  $Pt$ ,  $Pv$  et  $L$ ,  $Pc$  et  $L$ ,  $Pc$  et  $Pv$ ,  $Pc$  et  $Pd$ ) et les isométriques (entre  $R$  et  $L$ ,  $Pd$  et  $Pv$ ,  $H$  et  $L$ ). Ainsi, la longueur croît plus rapidement que les autres paramètres de croissance ( $H$ ,  $R$ ,  $Pt$ ,  $Pv$ ,  $Pc$ ). Le renflement et la hauteur augmente dans les mêmes proportions que la longueur. Le poids des valves croît légèrement plus vite que le poids de chair.

Tableau VII : Variation des paramètres allométriques en fonction des indices calculés

Indices	Paramètres allométriques			Forme d'allométrie
	$B$	$A$	$R^2$	
$H/L$	7,20	1,433	0,988	Isométrie
$R/L$	12,37	2,237	0,955	Isométrie
$Pt/L$	26,898	0,434	0,933	Négative
$Pv/L$	26,075	0,629	0,936	Négative
$Pc/L$	46,211	0,383	0,150	Négative
$Pc/Pd$	2,724	0,148	0,110	Négative
$Pd/Pv$	2,184	1,444	0,994	Isométrie
$Pv/Pc$	34,818	0,539	0,124	Négative
$R/H$	2,388	0,635	0,982	Négative

$a$  : coefficient d'allométrie,  $b$  : indice à l'origine,  $R^2$  : coefficient de détermination.

### III-1-2 Cartographie des gisements des palourdes du Cours d'eau Nkam-Wouri

La cartographie (figure 10) des gisements de Palourdes du cours d'eau Nkam-Wouri dans les trois sites d'échantillonnage montre que les palourdes sont plus abondantes dans le site 3 (Bonepea) que dans le site 2 (Bona'Anja Siga Bonjo) et site 1 (Moutimbelembe).



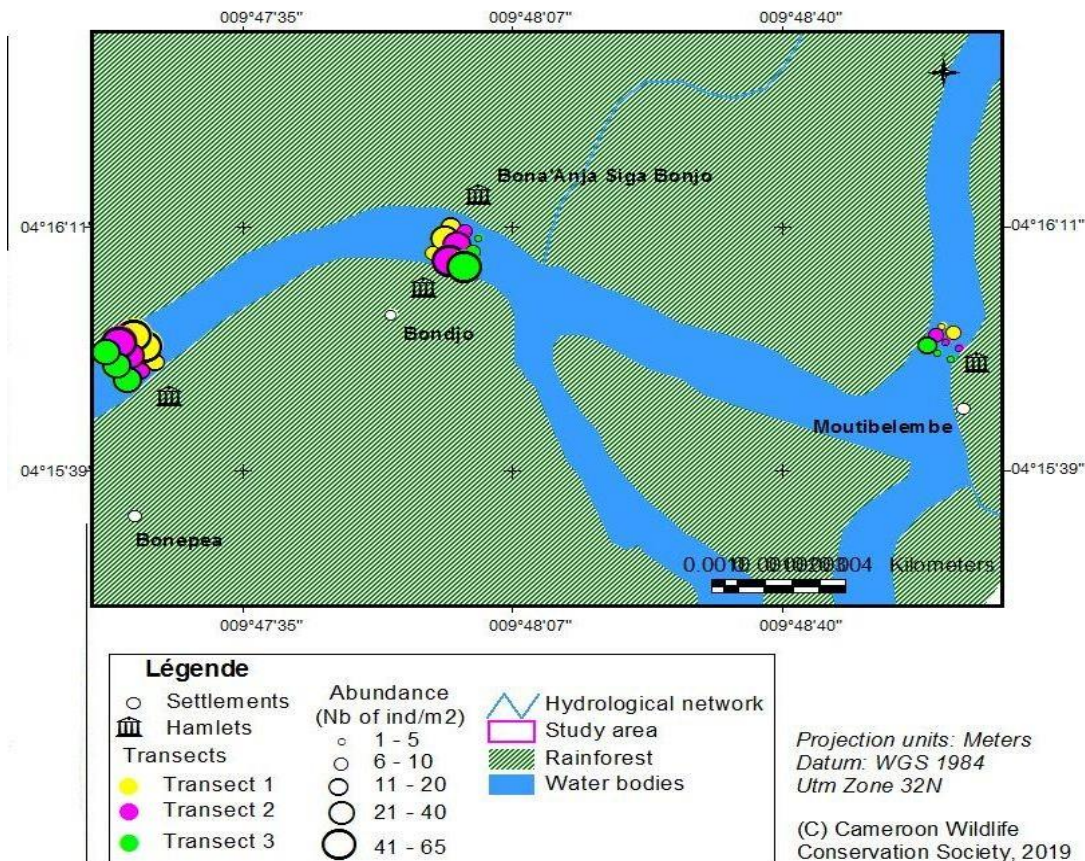


Figure 9: cartographie de quelques gisements de palourdes du cours d'eau Nkam

La figure 11 montre que

- les palourdes collectées dans le site 1 sont corrélées positivement avec le pH et négativement avec la température, l'oxygène dissous, la salinité, la conductivité, le taux de matières en suspensions ;
- les palourdes collectées dans le site 2 sont corrélées positivement avec la température et l'oxygène dissous et négativement avec la salinité, la conductivité, le taux de matière en suspensions et le pH ;
- les palourdes collectées dans le site 3 sont corrélées positivement avec la salinité, la conductivité et le taux de matière en suspension et négativement avec le pH, la température, l'oxygène dissous. Ceux-ci peut se traduire par le faite que le site 3 est plus influencé par la marée que le site 1 et le site 2.

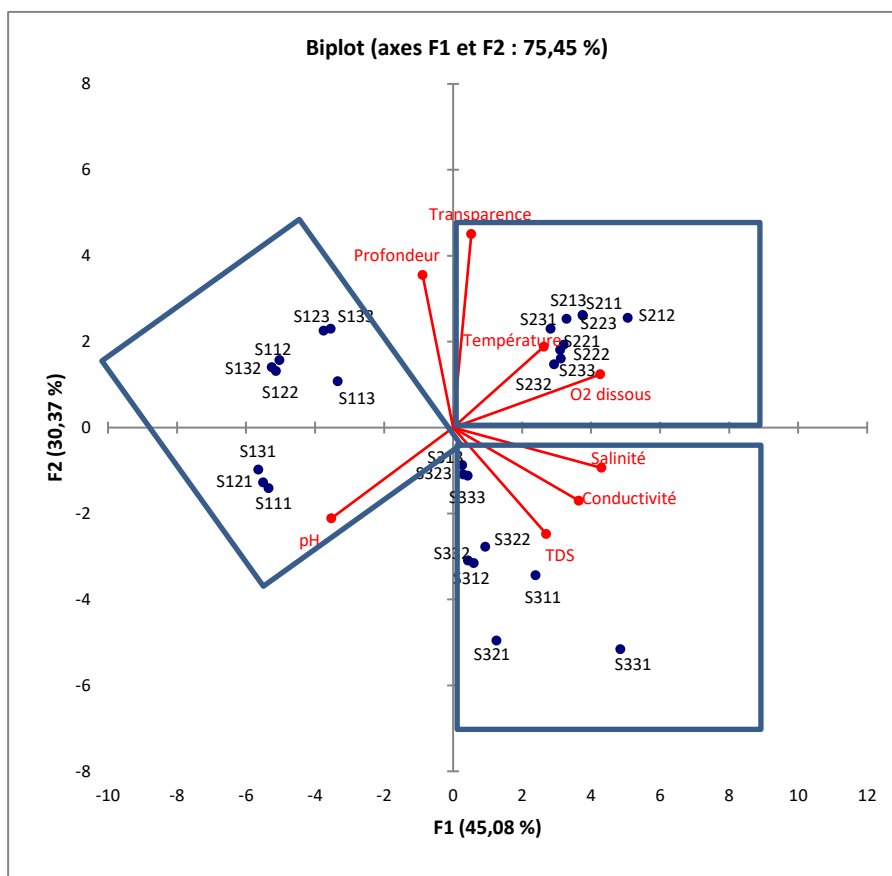


Figure 10: corrélation des palourdes des sites en fonction des paramètres physico-chimiques

### III.2 Discussion

Dans la présente étude, les nuances de colorations externes des coquilles ont présenté une diversité de coloration. Quatre colorations externes ont été observées, avec la coloration verte olive qui est la plus représentée dans tous les sites d'échantillonnage (79,67%), suivie de la coloration verte kaki (12,24%) ensuite de brun café (11,11%), et en fin de noir (6,50%). Cette coloration externe dominante observée diffère de celle obtenue par de nombreux auteurs notamment, DORIS (2015) a décrit chez *R. decussatus*, *R. philippinarum* et *Venerupis rhomboides*, des nuances de bruns ou rouges orangés et de rose avec parfois des motifs et par Tekou (2015), qui a observé dans la basse Sanaga cinq nuances de coloration sur la face externe de la coquille dominées par le jaune et le marron et minorées par le rose et le noir-rose. La différence de coloration observée pourrait être due aux paramètres génétiques au substrat, à l'aire géographique différente et aux conditions environnementales.

L'analyse en composantes principales (ACP) sur les axes 1 et 2 de toutes les mensurations réalisées (longueur, hauteur, renflement, poids total, poids de la chair et poids des coquilles) sur les palourdes de tous les sites d'échantillonnage a montré que les trois

patrons de coloration (vert kaki, noir et brun café) sont morphométriquement distincts tandis que le quatrième patron (vert olive) se confond avec les autres. Cette différence phénotypique et morphométrique entre ces Palourdes peut traduire la présence de plus d'une espèce de Palourde dans le cours d'eau Nkam-Wouri.

Au sein des individus observés, trois formes ont été relevées: ovale (100%), compacte (93,75%) et convexe (97,59%). Ces résultats se rapprochent de ceux obtenus par Fouegap (2017), qui travaillant sur les palourdes du cours d'eau Nkam-Wouri a obtenu une forme compacte (93%), ovale (100%) et convexe (100%). Contrairement aux résultats de cette étude, les formes rondes et globulaires ont été décrites chez *R. philippinarum* par Caill-Milly *et al.* (2012). De même que chez *Venerupis rhomboides* où la majorité des individus présente une forme plus allongée et plus ovale. Cette diversité morphologique des palourdes pourrait être liée à plusieurs paramètres endogènes et exogènes. Selon Nedea *et al.* (2009), la taille, l'âge, le sexe, les conditions environnementales et une variation individuelle influenceraient la forme de la coquille. Caill-Milly *et al.* (2012c) ont également rapportés des raisons environnementales qui pourraient expliquer les variations morphométriques chez les bivalves. Par exemple, une concentration élevée en chlorophylle A est corrélée à une forme ronde et à une coquille lourde.

Dans la population de Palourdes collectées lors de cette étude, on montre que la classe de taille la plus représentée est celle comprise entre [50-60[(23,19%) et la moins représentée est celle comprise [80-100[(8,87%). Ces résultats diffèrent de ceux obtenus par Caill-Milly *et al.* (2012c). Qui a obtenu une faible proportion de palourdes de petite taille (< 18 mm) dans ses échantillons. Cependant, ces résultats se rapprochent de ceux obtenus par Tekou (2015) chez les Palourdes de la Basse Sanaga au Cameroun dont la classe de taille la plus représentée était comprise entre [50-60[(36,6%) et la moins représentée entre [20-30[(0,4%). La taille maximale enregistrée au cours de cette étude est de 9,6 cm Cette longueur maximale est supérieure à celle de *R. philippinarum* qui est estimée à 7,5 cm environ (Gosling, 2003) ou à 8 cm DORIS (2015). Pourtant, *R. philippinarum* est connue dans la littérature comme ayant la taille maximale la plus importante chez les palourdes (DORIS, 2015). Et inférieure à celle obtenue par Tekou (2015) chez les Palourdes de la basse Sanaga où la taille maximale obtenue était de 11,2cm. Selon Fontaine *et al.* (2009), les grandes tailles sont une caractéristique biologique et un bon indicateur des performances zootechniques susceptibles de s'exprimer en milieu d'élevage.

Le coefficient d'allométrie ( $a$ ) dans la présente étude est compris entre 0,3 (allométrie négative avec les plus faibles coefficients pour les ratios prenant en compte les poids et les

données métriques) et 2,2 (isométrie entre  $H$  et  $L$ ,  $P$  det  $P_v$ ,  $R$  et  $L$ ). Ceci corrobore avec les résultats de Caill-Milly *et al.* (2012b) qui auraient décrit les modèles allométriques pour *Ruditapes philippinarum*. En effet, Caill-Milly *et al.* (2012b) auraient trouvé un coefficient d'allométrie compris entre 1 (isométrie entre  $H$  et  $L$ ) et 3 (allométrie positive avec les coefficients les plus élevés pour les ratios prenant en compte le poids et les données métriques). L'allométrie isométrique entre  $R$  et  $L$  dans la présente étude indiquerait que la longueur augment proportionnellement avec le renflement.

La cartographie de quelques gisements de Palourdes du cours d'eau Nkam montre que les zones d'abondance par ordre décroissant sont Bonepea, Bona'Anja Siga Bonjo et Moutimbelembe ceci peut-être expliquer par le fait que Bonepea est plus riche en Salinité, et matières en suspension que Bona'Anja Siga Bonjo et Moutimbelembe. Car d'après DORIS(2015) Le régime alimentaire des Palourdes est composé de phytoplancton et de matières organiques en suspension.

## CONCLUSION, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

Au terme de cette étude dont l'objectif était de Contribuer à une meilleure connaissance de la biologie des palourdes du cours d'eau Nkam-Wouri en vue de leur domestication, les résultats de l'identification les taxons de Palourdes présents le long du cours d'eau Nkam-Wouri révèlent quatre nuances de coloration externe (vert-olive, brun-café, vert-kaki et noir) de la coquille dont les plus représentés sont respectivement le vert olive, brun café, vert kaki et noir . L'analyse des aspects morphométriques ont permis de mettre en évidence trois formes de palourdes dans le cours d'eau Nkam-Wouri il s'agit des formes compactes, convexes et ovales. Les individus de longueur  $\geq 5$  cm ont été plus abondants. L'analyse en composantes principales (ACP) des Palourdes des 3 sites étudié a montré que les Palourdes du site 1(Moutimbelembe) sont fortement liées au Ph, les palourdes su site 2 (Bona'Anja Siga Bonjo) sont plus liées à la température et à l'oxygène dissous et ceux du site 3 (Bonepea) sont liés à la salinité, les matières en suspension et la conductivité .L'ACP a aussi montré qu'il n y a trois groupe de palourde qui se forme en fonction de la couleur et en fonction des traits de caractéristiques de chaque individu. Les modèles allométriques des palourdes du Nkam sont de type allométrie négatives et isométries. Et la cartographie des gisements de Palourdes du Nkam a montré que les Palourdes sont plus abondantes dans le site 3 que dans les 2 autres sites.

Ainsi il existe une diversité phénotypique et morphométrique existe au sein de la population des Palourdes de la partie avale du bassin versant Nkam-Wouri.

Au regard de ces résultats nous recommandons :

Aux populations et pêcheurs de ne plus capturer les individus de taille inférieure à 3 cm pour leur permettre de boucler leur cycle de vie (en se reproduisant au moins une fois dans leur vie), surtout qu'ils présentent de faibles valeurs marchandes.

Comme perspectives, les chercheurs devraient :

- Poursuivre l'inventaire des palourdes du cours d'eau Nkam sur un an et voir plus ;
- Effectuer une caractérisation moléculaire, afin de confirmer ou d'infirmer le polymorphisme génétique chez les palourdes du cours d'eau Nkam ;
- effectuer une caractérisation écologique des palourdes.

## **PARTIE II : PROJET TECHNIQUE**

**TITRE DU PROJET :** Elevage du tilapia (*Oreochromis niloticus*) en association avec les palourdes en cage flottante à Ewodi

## INTRODUCTION

L'entreprise en création, conformément à la loi n° 90/031 du 10 Aout 1990 régissant l'activité commerciale au Cameroun est une Société à Responsabilité Limité (SARL) donc les faits saillants sont les suivant.

**Date d'ouverture :** 1er Mai 2020 ;

**Nom de l'entreprise:** FISH-BISSONDA ;

**Nom des promoteurs :** DOUNGME, FOUEGAP, MANGA, NYAME,

**Marchés visés :** Douala, Souza, Edéa, Yabassi, Yaoundé ;

**Produits offert :** Tilapia de table et Palourdes ;

**Territoire visé :** Cameroun ;

**Chiffre d'affaires :**

Première année : 14 440 000 F CFA ;

Deuxième année : 19 440 000 F CFA ;

Troisième année : 28 430 000 F CFA ;

**Bénéfice net :**

Première année : 928 461 F CFA ;

Deuxième année : 1 806 573 F CFA ;

Troisième année : 7 965 049 F CFA ;

**Taux de rentabilité interne la première année :** 16,60% ;

**Coût global du projet :** 7 227 141 FCFA ;

**Financement recherché :** 4 227 141 F CFA ;

**Taux d'emprunt :** 7% ;

**Partenaires :** CAT, ACEFA, FNE

**Adresse de l'entreprise :** Ewodi Musée de l'eau

**Adresses personnelles :** Tel : 698529128/655742657/698143339

**Email :** [fishbissonda@yahoo.com](mailto:fishbissonda@yahoo.com)

**Investissement personnel :** Apport d'une somme de 3 000 000 FCFA.

## **PREMIER CHAPITRE : PRESENTATION DU PROJET**

### **1-1 Brève présentation des promoteurs**

Les promoteurs du projet sont des étudiants Ingénieurs Halieutes de l'Université de Douala, spécialisés dans l'élevage des espèces aquatiques. Il s'agit des quatre (04) personnes suivantes :

- MANGA ESSOME Chrétien Marc, étudiant ingénieur halieute option aquaculture ;
- NYAME BONGUE Josué Alphonse étudiant ingénieur halieute, option aquaculture ;
- FOUEGAP Belise La Fortune étudiante ingénieur halieute option aquaculture ;
- DOUNGME TIKENG Ariane, étudiante ingénieur halieute option Gestion des Pêche et des Écosystèmes Aquatique.

### **1-2 Genèse et historique du projet**

La plus part des pays en voie de développement en Afrique présentent une consommation annuelle en protéines animales en dessous de celle prévu par la FAO (20kg /habitant). Par exemple, le Cameroun avec ses 17,9kg/ habitant/an (FAO, 2014) lutte encore contre la malnutrition infantile. Conscient de cette situation, le gouvernement camerounais a décidé de se tourner vers l'aquaculture avec pour objectif de booster la production annuelle en répondant à une demande en produits halieutiques sans cesse croissante. C'est dans cet optique que s'inscrit le projet FISH-BISSONDA (l'élevage du tilapia en association avec les palourdes en cages flottantes dans le village de Bona' Anja Siga Bonjo) qui pourra à son terme générer des emplois, des revenus et améliorer la vie des populations.

### **1-3 Durée du projet**

Le projet FISH-BISSONDA à une durée de 3 ans allant de Mai 2020 à Mai 2023.

### **1-4 But du projet**

Le but principal du projet FISH-BISSONDA est de lutter contre la malnutrition, de promouvoir le développement socioéconomique de la localité à travers la vulgarisation des nouvelles techniques aquacoles appliquées à l'élevage des palourdes et du tilapia en vue d'améliorer les conditions de sécurité alimentaire dans le littoral Camerounais.

### **1-5 Objectifs du projet**

- Produire près de 5,76 tonnes de tilapia /an et 1,57 tonnes de palourdes en 3 ans ;
- Viabiliser cette activité à travers sa rentabilité économique ;
- Contribuer à la gestion durable du cours d'eau Nkam-Wouri.



## **1-6 Bénéficiaires du projet**

Les principaux bénéficiaires du projet sont :

**L'équipe du projet :** Ce projet nous permettra d'améliorer notre savoir-faire et d'acquérir de l'expérience sans oublier les retombés financiers.

**Les jeunes ruraux :** Le projet va créer des opportunités d'emplois pour les jeunes et cela pourrait réduire l'exode rural et le chômage.

**Les hôtels et restaurants :** Les hôtels et restaurants des villes environnantes tel que ; Yabassi, Souza, Mouanko et Douala bénéficieront de la disponibilité d'un produit de bonne qualité (palourdes et poissons de table).

**Les populations :** Les populations riveraines à travers la vulgarisation des techniques de pisciculture.

**Les étudiants :** Les infrastructures mises en place (cages flottantes) permettront d'accompagner les étudiants de l'ISH et des autres établissements dans le cadre de leur formation.

## **1-7 Activités du projet**

**A l'immédiat :** Construire quatre (02) cages flottantes de 43m<sup>3</sup> (volume total de la cage) avec un espace valorisé de 32m<sup>3</sup> pour une capacité de production de 1,92 tonne de tilapia/cycle (03 mois) et 1,57 tonne de palourdes chaque 3 ans.

**A long terme :** Accroître la capacité de production en passant de 2 cages à 4 cages.

## **1-8 Localisation**

FISH-BISSONDA est une petite entreprise Camerounaise qui sera situé dans la Région du Littoral, Département du Nkam, dans un village appelé Ewodi. Ce dernier est compris entre 4°15'47.72" et 4°16'32.52" de la latitude Nord et 9°47'44.18" et 9°47'57.06" de la longitude Est. Les spécificités favorables de cette zone, (ses étendues d'eaux fluviales, stagnantes et marines, ses espaces forestiers, ses mangroves et sa position géographique à proximité des grandes villes (Douala, Limbe) qui sont des marchés ciblés pour l'écoulement de nos produits augmentent la viabilité de ce projet.

**Plan de masse éventuelle (annexe IV)**

## **DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DE LA FAISABILITE**

### **2-1 Analyse macro-économique**

#### **2-1-1 Effet sur les populations**

Les effets sur les populations seront positifs d'autant plus qu'en produisant le tilapia et les Palourdes sur place, l'équipe du projet participera à la création des emplois pour les populations locales.

#### **2-1-2 Effet Sur l'environnement**

Le projet se propose dans le cadre de ses activités d'utiliser les techniques de production respectueuses de l'environnement (terre, eau et air) dans cette lancée, l'utilisation durable des ressources naturelles seront prioritaires. A moyen terme le projet envisage aménager le site en un lieu éco-touristique, permettant de valoriser au mieux l'environnement et limiter les effets de l'aquaculture.

#### **2-1-3 Opportunité du projet**

L'opportunité du projet découle du :

- Potentiel hydrique de la zone qui est favorable à la construction des cages ;
- L'autonomie financière que va générer notre projet nous permettra de réduire nos demandes de subventions ;
- L'un des promoteurs est un ressortissant de la localité (ce qui facilitera l'intégration du projet auprès des populations riveraines) et dispose d'un terrain ;
- La motivation et la pluridisciplinarité de l'équipe
- Disponibilité des mono sexes males de tilapia.

### **2-2 Politique et moyens commerciaux**

#### **2-2 -1 Stratégie marketing**

**FISH-BISSONDA** s'est fixé comme objectif de toujours mettre à la disposition de ses clients en moyenne 5,76 tonnes de tilapia frais tout au long de l'année et 1,57 tonne de palourdes après 3 ans. Ceci permettant de se démarquer de la concurrence et de satisfaire les attentes des clients tout en générant la rentabilité nécessaire pour la survie et la croissance de notre activité.

#### **2-2-2 Etude des concurrents**

Il existe deux types de concurrents ; les concurrents directs et les concurrents indirects

Les concurrents directs sont constitués des pisciculteurs, des poissonneries et des pêcheurs

Les concurrents indirects sont constitués des transformateurs des produits issus de la pêche et de l'aquaculture, les boucheries et les producteurs des protéines végétales

En ce qui concerne les Palourdes les concurrents principaux sont les entreprises familiales de pêche de Palourdes, de commercialisation de la chair et de la coquille provenant en grande partie de Mouanko.

### **2-2-3 Etude de marché**

L'étude du marché permet de situer le projet que l'on envisage de réaliser par rapport au marché existant et prévisible, qu'il soit local ou à l'exportation. Elle est axée sur l'analyse de l'offre, de la demande et de la confrontation de l'offre et de la demande.

#### **2-2-3-1 Analyse de l'offre**

La consommation de poisson est estimée à 240000 tonnes/an au Cameroun, tandis que la production aquacole au Cameroun est estimée à 2000 tonnes en 2013 (FAO, 2015) ce qui est largement insuffisant pour satisfaire tous les consommateurs. La pisciculture n'est pas encore développée dans la localité d'Ewodi, les enquêtes menées sur le terrain montrent que les populations locales pratiquent la pêche artisanale. Pour ce qui est des Palourdes les seules zones d'exploitation sont Mouanko et Ewodi, elles sont liées à la pêche de capture, malheureusement cette filière n'est pas encore bien organisée en raison de l'absence de lois en vigueur concernant sa régulation. Ainsi, les seules données statistiques disponibles proviennent de la CWCS, lesquelles n'ont pas été actualisées après 2005. Il n'est donc pas possible d'évaluer avec exactitude le volume de l'offre néanmoins les prix de la chair et de la coquille sont généralement élevés en saison de pluie du fait de la montée des eaux. Pour contribuer à résoudre le problème de rareté et de qualité de poissons, nous avons choisi de commencer par la production de 5,76 tonnes de tilapia par an suivie de la production 1,57 tonne de palourdes après 3 ans.

#### **2-2-3-2 Analyse de la demande**

La demande en ressources halieutiques notamment le poisson sur plan mondiale est en hausse constante et seule l'aquaculture pourra satisfaire cette demande. La même tendance se ressent au niveau national comme le montre les données du MINEPIA. Le poisson et les palourdes sont consommés par une grande majorité des camerounais. En plus du fait de pouvoir les consommer à l'état frais, on peut aussi utiliser plusieurs techniques de fumage pour leur conserver afin de mettre à la disposition des camerounais durant toute l'année des protéines de haute valeur nutritive. L'exploitation des palourdes au Cameroun spécifiquement à Mouanko est en pleine expansion. En effet, la palourde était autrefois exploitée pour sa chair uniquement et sa coquille n'était d'aucune valeur marchande. Il y a de cela quelques années, les entreprises agropastorales à la recherche d'intrants de substitution en provende ont développées un intérêt

de plus en plus croissant sur les coquilles. Dès lors, la coquille qui autrefois était rejetée est devenue aujourd'hui le produit le plus prisé dans cette filière. La palourde est donc exploitée dans son intégralité (chair et coquille) pour la consommation, la provende, l'artisanat et autres.

## **2-2-4 Politique du prix et de la distribution**

### **2-2-4-1 Politique du prix**

Avec la rareté du poisson frais et des palourdes sur les marchés, et d'après la logique de l'offre et de la demande, nous comptons à travers ce projet mettre le poisson à la portée de toutes les classes sociale. Pour cela, nos prix seront étudiés en adoptant des prix élargis et en fonction de la demande des produits sur le marché, nous comptons contribuer à la vulgarisation de ces produits auprès des populations.

### **2-2-4-2 Politique de distribution**

Notre politique de distribution consiste à négocier avec les détaillants et les grossistes. Ces derniers se chargeront de la distribution de nos produits sur les marchés de Douala. Nous approvisionnerons les poissonneries de la localité, nous organiserons la distribution en acteurs fixes et mobiles.

**Les acteurs fixes :** Pour une présence permanente dans différent marché existants. Ce sont des grossistes tels que les poissonneries, les hôtels et les restaurants des villes de Yabassi, Souza, Mouanko et Douala.

**Les acteurs mobiles :** Pour le transfert de produits entre deux acteurs fixes. Ce sont les intermédiaires ou livreurs de la distribution finale, les détaillants ambulants (buys and sellers).

## **2-3 Etude technique du projet**

### **2-3 -1 Processus de production**

#### **2-3-1-1 Etapes**

- Choix du site ;
- Construction et installation des infrastructures de production ;
- Approvisionnement en aliments ;
- Approvisionnement en alevins ;
- Approvisionnement en pré-adulte de palourdes ;
- Mise en charge ;
- Suivi ;
- Récolte ;
- Vente.

### 2-3-1-2 Analyse des étapes

#### ➤ Choix du site

Le site d'élevage choisit devra répondre aux caractéristiques suivantes :

- Vitesse du vent < 10/15 Nœuds (Lamani, 2017)
- Vitesse du courant > 10cm/s < 1m /s
- Profondeur 5-8m (Plouzané, 1973)
- Loin des activités anthropiques

#### ➤ Construction et installation des infrastructures de production

L'unité de production sera constituée de 04 cages. Le tableau IX présente les différentes dimensions des cages

Tableau VIII : Caractéristiques des cages

	profondeur (m)	Surface (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Effectif Cages	Volume utile (m <sup>3</sup> )
Cages	3	16	48	2	43
Happas	1	4	4	4	

La construction et l'installation de ces cages flottantes nécessitera l'intervention de plusieurs compétences, dont un ingénieur des travaux halieute, soudeur, plongeur...

#### ➤ Approvisionnement en aliments, alevins et en pré-adulte de palourdes

6 400 alevins mono-sexe male de tilapia seront achetés dans une ferme de la localité de douala et transporté par pirogue ainsi que les aliments achetés en provenderie. Pour ce qui est des palourdes, la collecte des pré-adultes se fera par captage directement dans le milieu naturel (à Ewodi). Environ 25 600 pré-adultes seront collectés dans le milieu naturel à l'aide d'épuisettes de 7mm de mailles et de seaux. Les captures seront rincées puis triées sur table et le comptage se fera selon la méthode d'IFREMER (1988).

#### ➤ Mise en charge

L'ensemencement des naissains se fera manuellement à une densité de 800 pré-adultes/m<sup>2</sup> (IFREMER, 1988). Les poissons quant à eux, seront mis en charge à une densité à de 100 alevins/m<sup>3</sup>

### ➤ **Suivi**

Les

alevins seront nourris en fonction de l'évolution de leur ichtyo biomasse avec des granulés flottants. L'objectif est de récolter après 3 mois d'élevage. Une pêche de contrôle sera effectuée deux fois par mois tandis que le nourrissage se fera matin et soir.

Le suivi des palourdes se fera tous les six mois (06) à partir de la date d'ensemencement et Il regroupera trois activités :

- **Nettoyage et contrôle semestriels des filets** : le nettoyage consistera au brossage et au ratissage des filets, tandis que le contrôle concernera l'observation et l'élimination des prédateurs.
- **Prélèvement des palourdes mortes ou mourantes et des coquilles vides** : cela permettra d'éviter la contamination par putréfaction et aussi d'éviter un tri supplémentaire à la récolte.
- **Pêche de contrôle** : la méthodologie qui sera employée sera celle d'IFREMER (1988) et les informations recherchées seront la densité, la survie estimée, la biomasse et le tonnage estimé

### ➤ **Récolte**

L'objectif est de récolter après 3 mois d'élevage 1,92 tonne de poissons marchands de poids moyens de 300g. La récolte des palourdes se fera après trois années d'élevage, manuellement aux heures de marée basse. Les palourdes collectées seront rincées puis stockées dans les filets de conservation. La récolte attendue est estimée à 25 600 individus soit 1,57 tonne de palourdes avec une taille moyenne individuelle de 60 mm et un poids moyen de 61,5g (IFREMER, 1988).

### 2-3-1-3 Programme et période des travaux

Tableau IX: présente le programme des activités sur un cycle d'élevage ainsi que les responsables

Activités	Mois /année 1												Mois /année 2												Responsables												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Etude du Marché																																					MANGA ESSOME Chrétien Marc
Prospection du site																																					
Acquisition du materiel																																					
Confection des armatures																																					
Approvisionnement en aliment																																					NYAME BONGUE
Assemblage et ancrage																																					
Installation des filets à deux poches et mise en eau																																					
Collecte de naissains																																					
Approvisionnement en alevins																																					FOUEGAP Belise
Mise en charge																																					
Suivi																																					
Surveillance																																					
Récolte 1 de tilapia																																					DOUNGMENE TIKENG Ariane
Récolte 1 de palourdes																																					
Vente																																					

## 2-3-1-4 Détermination des quantités

### ➤ Bâtiments

Nous avons déjà à notre disposition deux (02) locaux aménagés de 21 m<sup>2</sup> chacun : un qui servira de bureau d'accueil et l'autre de magasin de stockage (d'aliments et autres outils) situé à proximité du site de production.

### ➤ Equipements et outils

Le tableau XI et XII présente l'ensemble de matériel et intrants dont on aura besoin pour le suivi de l'élevage.

Tableau X : Matériels de suivi

Désignations	Références	Quantités
Alevinières		2
Balances	Sensibilité 1 g	1
	Sensibilité 100 g	1
Epuisettes	10 cm	1
	30 cm	1
	40 cm	1
Fut 200L avec couvercle	200l	2
Glacières		1
Gobelets	1l	2
Ichtyomètre		1
Pied à coulisse		1
Panier	40l	2
	5l	2
Seaux	10l	3
Secchi		1

Tableau XI : Récapitule les intrants nécessaires pour la production de tilapia et palourdes par cycle.

Désignations	Références	Unités	Quantités	Prix unitaire	Prix total
Aliment	Importé	Sacs	128	17500	2 240 000
Alevins	tilapia monosexé	U	6 400	150	960 000
Transport	-	-	0	0	50000
Communication	-	-	0	0	50000
Naissains	-	-	0	0	0
Total	-	-	-	-	3 300 000



## 2-3-2 Personnel

### 2-3-2-1 Personnel permanent et temporaire

Le bon fonctionnement d'une structure d'élevage en cage demande beaucoup de soins, de rigueurs et d'attentions. La production en cage est une activité qui fonctionne sept jours sur sept, 12 heures par jours en discontinue. On doit donc prévoir et même anticiper ce qui se passera, pendant l'élevage. C'est-à-dire, la planification des achats jusqu'à la réception (alevins, aliments, outils de travail...), la gestion de la production (alimentation, biosécurité, réparation, collecte des informations...), les ventes et le suivie des clients.

- Monsieur MANGA qui a eu à travailler dans la gestion technique d'une unité pilote d'élevage en cage, va s'occupé des tâches administratives et de gestion : le lien avec la banque, la gestion quotidienne, mais aussi du personnel et de la liaison avec les partenaires.
- Monsieur NYAME qui a été manager de la ressource biologique sera responsable de la planification des achats, des ventes et de la relation avec nos fournisseurs et clients dans le cadre du projet pilot d'élevage en cage.
- Mademoiselle FOUEGAP et mademoiselle DOUNGMEENE seront responsable de la manutention générale des cages et interviendrons également dans le processus de production.
- Les services et tâches quotidiennes seront assurés par 2 autres employés.
- Un comptable et un avocat seront consultés en cas de besoin pour évaluer et défendre nos intérêts. Ils seront ainsi considérés comme un personnel temporaire.

### 2-3-2-2 Masse salariale du personnel

Nous prévoyons un salaire (tableau XIII) mensuel de 100 000 FCFA pour deux ouvriers de la localité et 200 000 de salaires mensuels pour les 4 promoteurs. Après une année de travail, ce salaire sera revu probablement à la hausse. Toutefois, compte tenu du fait que les employés n'auront pas une formation pratique dans l'élevage en cages flottantes, ils seront formés durant les 3 premiers mois du projet.

Tableau XII : Charges salariales par mois (en FCFA)

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	prix total
Rémunération des promoteurs	Mois	12	400000	4800000
Agents de production	Mois	12	100 000	1200000
Total				6000000

## 2-4 Etude financière

### 2-4-1 Matériel de production

#### 2-4-1-1 Equipements et outils

Après avoir identifié la liste de nos besoins en ressource matériel, nous avons contacté les principaux fournisseurs de la région. Notre choix s'est porté sur la ferme piscicole AGROWORLD GROUPE qui nous a proposé la meilleure offre en termes de rapport qualité prix. Le tableau XIV résume les coûts des équipements et outils nécessaires au bon fonctionnement de la production et de la distribution du tilapia et des palourdes.

Tableau XIII : Liste des équipements, outils requis et leurs coûts.

Désignation	Prix unitaire	Quantités	Totale
Cage	560162,5	2	1 120 325
Gilet de sécurité	10 000	4	40 000
Matériel de suivi	–	–	129500
Coût total	2 443 765	–	<b>1 289 825 FCFA</b>

#### 2-4-1-2 Matière première (aliments, alevins et naissains)

##### ➤ Aliments

L'approvisionnement en aliment se fera auprès de la ferme piscicole AGROWORLD GROUPE situé à Douala (Texaco aéroport). Le sac de marque Biomar nous coûtera 17500fcfa pour un poids de 15kg.

##### ➤ Alevins

L'approvisionnement en alevins se fera toujours auprès de la ferme piscicole AGROWORLD GROUPE localisé à Douala. Un alevin de tilapia coûtera 150 FCFA avec un poids final moyen de 300g et un taux de survie de 90%.

### 2-4-2 Récapitulatifs des besoins de financement

#### 2-4-2-1 Fonds de roulement

**Fond de roulement** = (Capitaux propre + Capitaux emprunté à moyen terme et à long terme)  
– les actifs immobilisé

$$(3\,000\,000 + 4\,225\,475) - 1\,120\,325 = 6\,106\,816 \text{ FCFA}$$

#### 2-4-2-2 Cout du programme d'investissement

$$6\,106\,816 \text{ FCFA} + 1\,120\,325 = 7\,227\,141 \text{ FCFA}$$

Le coût du programme d'investissement est donc évalué à 7 227 141 FCFA, pour mobiliser cette somme, notre apport personnel sera de 3 000 000 FCFA ce qui correspond à 42,85%. De ce fait, nous comptons emprunter une sommes de 4 225 475 FCFA (51,15%) au FNE ce qui va nous coûter 241 550,14 FCFA par an, à un taux d'intérêt de 7%.

Une production moyenne de **5,76 tonnes** par an est nécessaire pour justifier le coût d'investissement.

#### 2-4-2-3 Prévision du chiffre d'affaire

$$\text{Chiffre d'affaires} = \text{Prix de vente} \times \text{Quantité vendu} (2500 \times 1920) = 4\,800\,000 \text{ FCFA}.$$

#### 2-4-2-4 Production prévisionnelle

La production prévisionnelle a été calculée avec un facteur de risque optimiste de 10%. Le tableau XV ci-contre nous renseigne sur la production prévisionnelle du projet sur trois ans. Nous comptons démarrer avec 2 cages la première année et ajouter une cage de plus à la deuxième et une autre à la troisième année.

Tableau XIV : Production prévisionnelle sur trois années d'exploitation

Désignation	Année 1	Année 2	Année 3
Poisson	5 760	8 100	11 520
Palourdes	-	-	1 570
Total	-	-	13 090

#### 2-4-2-5 Prix unitaire prévisionnel

Le prix de vente d'un Kg de Tilapia frais est de 2500fcfa. Le tableau XVI représente le prix unitaire prévisionnel.

Tableau XV : Prix unitaire prévisionnel

	Année 1	Année 2	Année3
Désignation	PU	PU	PU
Tilapias	2500	2400	2400
Palourdes	0	0	500

## 2-4-2-6 Evaluation prévisionnelle du chiffre d'affaire

Le tableau XVII résume l'évaluation prévisionnelle de notre chiffre d'affaire sur 3 ans.

Tableau XVI : Chiffre d'affaire prévisionnel

	Année 1		Année 2		Année 3	
	PU	PT	PU	PT	PU	PT
Tilapias	2500	14400000	2400	19440000	2400	27648000
Palourdes		0	0	0	500	785000
<b>Chiffre d'affaire</b>		<b>14400000</b>		<b>19440000</b>		<b>28433000</b>

## 2- 4-3 Exploitation prévisionnelle

### 2-4-3-1 Tableaux d'amortissement des investissements

La valeur de l'amortissement pour la première année s'élèvera à **271 589 FCFA**, **243 688.82 FCFA** la deuxième année et **214148.69FCFA** pour la troisième année. Les tableaux XVIII, XIX et XX présentent le détail du calcul de l'amortissement pour les trois premières années.

Tableau XVII : Amortissement des investissements en première année d'exploitation

Amortissement	Solde début	Achat	Taux	Amort.per1	Acc.cum
Cage		1 120 325	12%	134 439	134 439
Gilet de Sécurité		40 000	15%	6000	6000
Matériel de suivi		129 500	20%	25900	25900
Matériel bureau		75 000	15%	11250	11250
Bâtiment		1 000 000	10%	100000	100000
<b>Total amortissement première année (en FCFA)</b>				<b>271 589</b>	

Tableau XVIII : Amortissement des investissements en deuxième année d'exploitation

Amortissement	Solde début	Achat	Taux	Amort.per1	Acc.cum
Cage	985 886		12%	118306.32	252745.32
Gilet de sécurité	34 000		15%	5100	11100
Matériel de suivi	103 600		20%	20720	46620
Matériel bureau	63 750		15%	9562,5	20812,5
Bâtiment	900 000		10%	90000	190000
<b>Total amortissement deuxième année</b>				<b>243 688,82</b>	

Tableau XIX : Amortissement des investissements en troisième année d'exploitation

Amortissement	Solde début	Achat	Taux	Amort.perl	Acc.cum
Cage	867 580		12%	104109.56	763 470
Gilet de sécurité	28 900		15%	4335	24 565
Matériel de suivi	82 880		20%	16576	66 304
Matériel bureau	54 188		15%	8128,125	46 059
Bâtiment	810 000		10%	81000	729 000
<b>Total amortissement troisième année</b>				<b>214148,69</b>	

### 2-4-3-2 Compte d'exploitation prévisionnel des trois premières années du projet

La situation prévisionnelle des résultats fait état d'un bénéfice net de **928 461FCFA** pour la première année. Ce bénéfice augmentera pour atteindre **1 806 573FCFA** la deuxième année puis **7 965 049FCFA** la troisième année. (Tableau XX)

Tableau XX : Etats prévisionnels des résultants en FCFA

Désignation	Année1	Année2	Année3
Chiffre d'affaire	14400000	19440000	28433000
Charges exploitation	10 350 000	13 200 000	16 400 000
Marge brute	4 050 000	6 240 000	12 033 000
Salaire du personnel	1 800 000	1 800 000	1 800 000
Excédent brute d'exploitation	2 250 000	4 440 000	10 223 00
Amortissement	271 589	243 688	214148
Résultat d'exploitation	9 603 972	11 230 785	16 146 769
Frais de création d'entreprise	-	350000	-
Impôt sur les bénéfices	158 400	213 840	312 763
Remboursement de l'emprunt	1 241 550	1 825 899	1 741 040
<b>Résultat net</b>	<b>928 461</b>	<b>1 806 573</b>	<b>7 965 049</b>
<b>cash-flow</b>	<b>1 200 050</b>	<b>2 050 261</b>	<b>8 179 197</b>

### ➤ Evaluation du projet

#### Valeur actuelle nette (VAN) des trois premières années du projet

La VAN est une méthode d'évaluation basé sur l'évolution flux des investissements et des facteurs d'actualisation dans le temps. Cette valeur a été déterminée à partir de la formule

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=0}^T \frac{CFN_t}{(1+k)^t}$$

Avec  $I_0$  l'investissement initial, CFN le cash-flow net généré à la période  $t$ ,  $k$  le taux d'actualisation et  $T$  la durée de vie du projet

L'exigence minimum de la rentabilité de l'investissement fixé par les promoteurs est 10%.

$$VAN = -7\,227\,141 + \frac{1\,200\,050}{1.1} + \frac{2\,050\,261}{1.1^2} + \frac{8\,179\,197}{1.1^3} = 1\,831\,767,45$$

La valeur actualisée nette est de 10 822 317,29 FCFA > 0, qui traduit la viabilité de ce projet.

### **Taux de rentabilité interne (TRI) du projet à l'année 1**

Le taux de rentabilité interne est déterminé par la relation suivante :

$$TRI = (\text{profit brut}/\text{investissement}) \times 100$$

$$TRI = \left( \frac{1\,200\,050}{7\,227\,141} \right) \times 100 = 16,60\%$$

Le taux de rentabilité interne calculé est supérieur à celui fixé par les promoteurs et également à celui qu'on rencontre dans le marché camerounais (10%). Ce résultat traduit la capacité du projet à rester rentable avec le prix actuelle de vente du poisson sur le marché.

## **2-4-4 Bilan d'ouverture et plan de financement**

### **2-4-4-1 Bilan d'ouverture**

Les bilans d'ouverture (tableau XXII) montre que le cout total des Actifs **7 227 141 FCFA** est égale au cout total des passifs **7 227 141 FCFA** ce qui correspond à notre cout d'investissement.

Tableau XXI : bilan d'ouverture

Actifs		Passifs	
Libellés	Montants	Libellés	Montant
Immobilisations		Capitaux propres	
<i>Cages flottantes</i>	<i>1 120 325</i>	<i>Fond propre</i>	<i>3 000 000</i>
<i>outils et matériel de suivi</i>	<i>169 500</i>		
<i>Matériel bureau</i>	<i>75 000</i>		
<i>Bâtiment</i>	<i>1 000 000</i>		
<b>Total actifs immobilisés</b>	<b>2 364 825</b>	<b>Total capitaux propres</b>	<b>3 000 000</b>
Stock		Dette	
<i>Aliment</i>	<i>2240000</i>	<i>Emprunt</i>	<i>4 227 141</i>
<i>Alevins</i>	<i>960000</i>		
<b>Autres</b>			
<i>Salaire</i>	<i>600000</i>		
<i>Imprévu</i>	<i>662316</i>		
<i>Transport et communication</i>	<i>400000</i>		
<b>Total actifs circulants</b>	<b>4862316</b>	<b>Total dettes</b>	<b>4 227 141</b>
<b>Total Actifs</b>	<b>7 227 141</b>	<b>Total Passifs</b>	<b>7 227 141</b>

## 2-5 Analyse des risques du projet et mesures d'atténuation

Tableau XXII : Analyse des risques du projet et mesures d'atténuation

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bon rapport qualité/prix</li> <li>-Bonne maitrise du domaine</li> <li>-Elevage respectant l'environnement</li> <li>-Coût de production des palourdes est négligeable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Faible expérience des employés</li> <li>-Gamme de produit assez limité</li> <li>-Quantité limité.</li> <li>-Faible notoriété</li> </ul>
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Intensification des systèmes d'élevages</li> <li>-Présence des partenaires nationaux et étrangers</li> <li>-Stock naturelles de palourdes accessible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hausse du nombre de concurrents</li> <li>-Instabilité politique</li> <li>-Perturbation due au transport fluviale</li> </ul>

## CHAPITRE III : MISE EN ŒUVRE DU PROJET

### 3-1 Cadre logique du projet

Tableau XXIII : Cadre logique

Objectifs		Résultats attendus	Activités	Moyens de vérification	Indicateurs
- Produire en moyenne <b>5,76 tonnes</b> de tilapia par an et <b>1,57tonne</b> de palourdes en 3ans	1. Construire les infrastructures de production et acquérir les équipements de suivi.	<b>68m<sup>3</sup></b> de cages flottantes sont construit et installé en eau.	1. Étude de faisabilité et construction des cages 2. Montage et mise e eau des cages flottantes	1. Rapport d'étude de terrain et photos d'activités 2. Fiche de paiement des techniciens et rapport du groupe de travail	1. Décaissement des fonds à la date prévue 2. deux cages de 3m de profondeur et <b>16 m<sup>2</sup></b> de surface sont construit la première année. Deux autres cages sont ajoutées la deuxième et troisième année.
	2. Produire le tilapia et les palourdes de bonnes qualités.	<b>-5,76 tonnes</b> de tilapia par an et 3.1488tonnes de palourdes en 3ans sont produit.	1. Recrutement du personnel et formation 2. Achat des aliments de poisson et du matériel de production 3. Production et suivi.	1. Fiche de paiement du personnel 2. Contrats avec les fournisseurs 3. Photos, rapport d'activité de production	1. Nombre d'employés 6 2. Quantité d'aliments acheté <b>128 sac</b> de <b>15kg</b> 3. Quantité produite ; <b>1920kg</b> de tilapia/cycle et <b>1570kg</b> de palourdes en 3ans.
	3. Distribuer et commercialiser le tilapia et les palourdes	- Distribués et commercialisées (tilapia palourdes)	1. Publicité sur les médias, page Web et marketing 2. Vente (tilapia et palourde)	1. Affiches et site Web 2. Registre et factures des ventes	1. Appréciation du client, nombre de vues et d'abonnées sur notre site-web 2. Chiffres d'affaires



### 3-2 Équipe et organigramme du projet

L'entreprise **FISH-BISSONDA** est composée d'un personnel qualifié dans le domaine Halieutique plus précisément dans la pisciculture et la vénériculture. Elle compte en son sein un Directeur général, un Secrétaire général, un Chef service production, un Chef service de marketing et de commercialisation et deux (02) ouvriers.

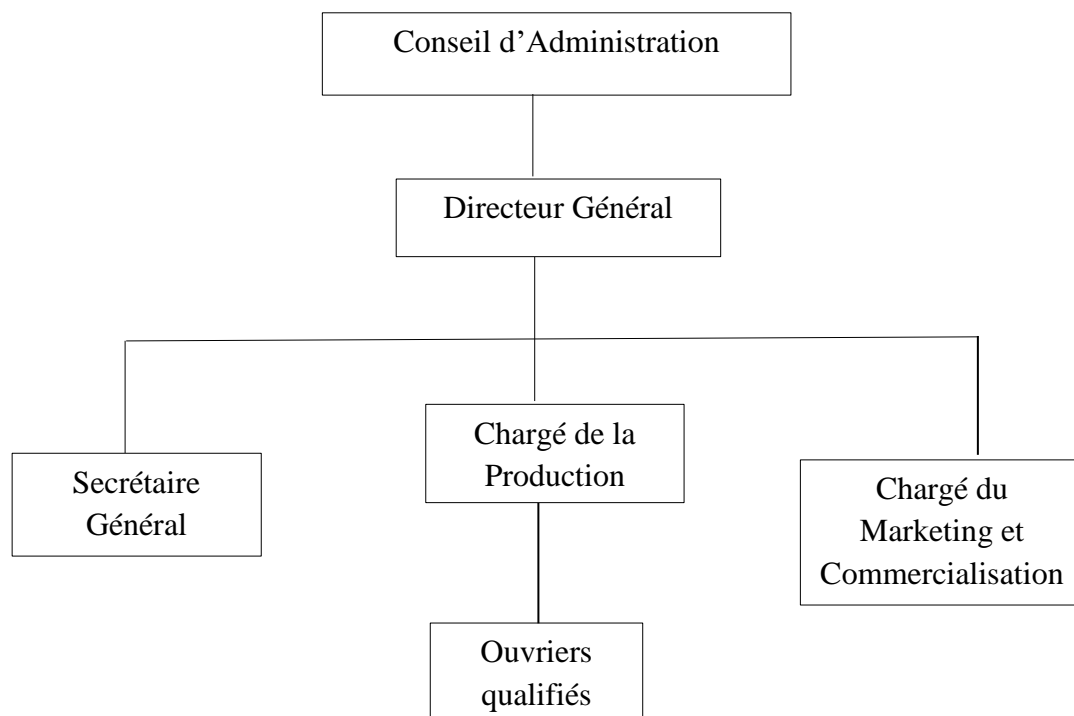


Figure 11: Organigramme du projet

### 3-3 Chronogramme d'activité et budget

Tableau XXIV : Chronogramme des activités

OBJECTIFS	ACTIVITES	COÛT PAR PERIODE			RESPONSABLES
		ANNEE 1	ANNEE 2	ANNEE 3	
Construire les infrastructures de production et produire le tilapia et les palourdes de bonnes qualités	Montage et mise en eau des cages flottantes	1 120 325	1 120 325	1 120 325	NYAME BONGUE MANGA ESSOME chrétien Marc
	Production du poisson	14400000	19 440 000	28 430 000	FOUEGAP Belise MANGA ESSOME Chrétien Marc
	Production de palourde	-----	-----	785 000	
	Salaire du personnel	6 000 000	6 000 000	6 000 000	DOUNGMENE TIKENG Ariane
BUDGET PAR ANNEE		16 120 325	21 160 000	30 335 325	
BUDGET TOTAL		67 615 650			

### 3-4 Stratégies de communication

- **Communication verticale** : elle est accès sur la communication avec les organismes publics et internationaux à travers les forums, les conférences et les séminaires;
- **Communication horizontale** : elle s'effectue auprès des pisciculteurs à travers les séminaires, les journées portes ouvertes ;
- **Communication avec le public** : s'effectuera à travers les média que ce soit les média vidéo, audio, internet et les réseaux sociaux, bande d'annonce.

## **CHAPITRE IV : SUIVI-EVALUATION DU PROJET**

### **4-1 Suivi du projet**

Le suivi est le processus systématique de collecte, d'analyse et d'utilisation d'information visant à déterminer en continu les progrès d'un projet en vue de la réalisation de ces objectifs et sert à guider les décisions relatives à sa gestion. Ainsi, afin que le projet soit réalisé dans de bonne condition, l'ensemble du personnel dirigeant se doit de veiller scrupuleusement à la mise en œuvre des différentes activités de l'entreprise dans les délais prévues tout en travaillant main dans la main avec les autres employés dans un climat de bonne entente et d'esprit d'équipe. Le suivi sera effectué chaque 03 mois et inclue l'analyse des différentes fiches de travail qui contiennent des données qui sont des indicateurs clés renseignent sur l'état de notre projet à exemple de :

- Fiche de performance et du suivi de production
- Fiche de pêche de contrôle et des récoltes trimestrielles
- Fiche de recensement des pathologies rencontrées durant l'élevage
- Fiche d'appréciation de nos produits et service
- Fiche des chiffres de vente etc.

### **4-2 Evaluation du projet**

L'évaluation du projet porte sur les accomplissements escomptés et réalisés, elle consiste à examiner la chaîne des résultats (intrants, activités, extrants, effets et impacts), les processus, les facteurs contextuels et les rapports de cause à effet afin de comprendre les accomplissements ou le manque d'accomplissement.

Une évaluation interne du projet se fera par l'équipe et l'évaluation externe par un spécialiste pour permettre d'apporter une critique objective et renforcer la crédibilité de l'évaluation. Elle se fera par des outils qualitatifs et quantitatifs. Un consultant travaillant avec l'ensemble des membres de l'équipe et des bénéficiaires du projet sera aussi effectuée pour l'atteinte des objectifs du projet. Ces évaluations se dérouleront en trois phases: Il s'agira d'évaluer: la gestion combinée des ressources tant matériel, financières que humain, l'animation au travail et le niveau de satisfaction dans la planification et exécution des activités, les performances de l'équipe technique du projet à savoir leur efficacité dans le processus de production par exemple; la qualité et les quantités produites, les difficultés rencontrées et les

décisions prise pour faire face à cela, le cout de production, les bénéfices générés etc. Notons que ces évaluations se dérouleront en trois phases que sont :

➤ **Evaluation base line**

Au lancement, le projet sera évaluer chaque deux (02) semaines pendant les 03 premier mois, il s'agira de vérifier l'évolution des travaux réalisés par les prestataires, s'assurer du respect du chronogramme des activités, vérifier la livraison des travaux dans les délais préétablis, identifier les difficultés rencontrées dans l'exécution du projet, proposer des recommandations au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre en vue d'améliorer, réorienter ou annuler une activité et aider l'équipe de gestion à la prise de décision futur.

➤ **Evaluation mi-parcours**

Elle porte sur l'analyse des rapports de suivi et d'évaluation antérieurs ; la vérification des indicateurs de résultats pour la période concernée ; l'analyse de la pertinence des activités prévues pour atteindre les résultats attendus ; le compte rendu de l'utilisation des ressources; l'analyse des stratégies d'intervention du prestataire ; l' analyse du niveau d'implication et du degré de satisfaction des bénéficiaires ; l'identification des difficultés rencontrées dans l'exécution du projet ; les propositions sous forme de recommandations à l'équipe du projet en vue d'apporter des améliorations ou des modifications au projet pour garantir l'atteinte des résultats.

➤ **Evaluation finale**

Elle porte sur l'analyse des rapports de contrôle périodique et d'évaluation à mi-parcours antérieure ; la vérification des indicateurs de résultats et d'objectifs à la fin du projet ; l'analyse du niveau d'implication et du degré de satisfaction des bénéficiaires ; l'analyse de la pertinence du projet (le projet a-t-il répondu aux attentes ?)

## **CONCLUSION PARTIELLE**

En définitive, il ressort de cette étude que le projet relatif à la production de *tilapia niloticus* et des palourdes à Bona Anja Siga Bonjo dans le département du Nkam, région du littoral est rentable et nécessite un financement de 7 227 141 FCFA au lacement, il générera des bénéfices de 7 227 141 FCFA la Première année ; 1 806 573 FCFA la Deuxième année et 7 965 049 F CFA la Troisième année. Le projet à un taux de Rentabilité Interne de 16,60% ce que le rend viable. Il permettra la création de six (06) emplois directs et de nombreux emplois indirects. Il contribuera à l'amélioration des conditions de vie des populations par

l'augmentation des ressources riches en protéines animales (tilapia et palourdes de qualité) ainsi que la valorisation des atouts touristiques de cette localité peu connu du grand public.

## CONCLUSION GENERALE

En définitive, le stage effectué du 01 Février au 01 Juillet 2019 au Centre d'Aquaculture Tropical de Bona'Anja Siga Bonjo dont le présent mémoire résume l'essentiel des activités, avait pour but d'aller dans une structure d'accueil et de résoudre un problème technique dans son domaine de compétence d'une part, et d'autre part de s'inspirer de son parcours académique et de son séjour au sein de la structure pour proposer un projet technique réalisable. Celui-ci a été d'une importance capitale, car au travers du sujet de recherche portant sur l'inventaire des Palourdes du cours d'eau Nkam les résultats obtenus ont permis de ressortir les différents groupes de taxons des Palourdes du cours d'eau Nkam et montrer quelques gisements de Palourdes sur le Nkam. Par ailleurs pour lutter contre la malnutrition infantile, le gouvernement camerounais a décidé de se tourner vers l'aquaculture avec pour objectif de booster la production annuelle et d'y répondre à une demande en produits halieutiques sans cesse croissante. C'est dans cette optique que s'inscrit le projet FISH-BISSONDA (l'élevage du tilapia en association avec les palourdes en cage flottante dans le village Ewodi). Ce projet à un coût total de 7 227 141 FCFA et un taux de rentabilité interne de 16,60% au cours de la première année

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

**Ajonina Gordon N. et Tomedi Eyango M., 2014.** Aquaforests and Aquaforestry: Africa. In Encyclopedia of Natural Resources: Land. Taylor and Francis: New York, Published online: Pp. 16-38.

**Ajonina P. et Ajonina G. et Jin E. et Mekongo F. et Ayissi I. et Usongo L., 2005.** Gender roles and economics of exploitation, processing and marketing of bivalves and impact of forest resources in the Sanaga Delta region of Douala-Edea wildlife reserve, Cameroon. International journal of sustainable Development and World Ecology, **12**, pp. 161-172.

**Aloui-Bejaoui N., Le Pennec M., Rezgui S. et Maamouri F., 2002.** Influence du cycle de reproduction et des conditions du milieu sur la croissance pondérale de *Mytilus galloprovincialis* basée sur l'utilisation d'un animal standard. Mar. Life, **12 (1-2)**, pp 47-57.

**Banjem Siliki J., 2015.** Etude de quelques paramètres bioécologiques essentiels à la vie des palourdes de Mouanko. Mémoire d'ingénieur en Sciences Halieutiques, ISH Université de Douala (Cameroun), 85p.

**Bernadi., 1860.** Monogragrphie du genre Galatea Paris 16-22pp.

**BLAINVILLE**, de l'organisation des animaux... tome premier, contenant la morphologie

**Bodoy A, Prou·J. et Berthome J., 1986.** Etude comparative des différents indices de condition chez l'huitre creuse (*Crassostrea gigas*). Haliotis, **15**, pp 173-182.

**Bodoy A, Prou·J. et Berthome J., 1986.** Etude comparative des différents indices de condition chez l'huitre creuse (*Crassostrea gigas*). Haliotis, **15**, pp 173-182.

**Caill-Milly N. et Bru N. et Barranger M. et Gallon L. et D'Amico F., 2012 c.** Morphological trends of Manila clam (*Venerupis philippinarum*) as spatial patterns and following environmental variability. Journal of Shellfish Research, 34p.

**Caill-Milly N. et Bru N. et Mahé K. et Borie C. et D'Amico F., 2012 b.** Shell shape analysis and spatial allometry patterns of Manila Clam (*Ruditapes philippinarum*) in a Mesotidal Coastal Lagoon. Journal of Marine Biology, **1**, 11p.

**Caill-Milly N., 2012 a.** Relations entre l'état d'une ressource et son exploitation via la compréhension et la formalisation des interactions de socio-écosystèmes. Application à la palourde japonaise (*Venerupis philippinarum*) du bassin d'Arcachon. Doctorat en Physiologie

et biologie des organismes-populations-interactions, Université de Pau et des Pays de l'Adour, École Doctorale des Sciences Exactes et leurs Applications, 215p.

**Caill-Milly N., 2012 a.** Relations entre l'état d'une ressource et son exploitation via la compréhension et la formalisation des interactions de socio-écosystèmes. Application à la palourde japonaise (*Venerupis philippinarum*) du bassin d'Arcachon. Doctorat en Physiologie et biologie des organismes-populations-interactions, Université de Pau et des Pays de l'Adour, École Doctorale des Sciences Exactes et leurs Applications, 215p.

**Caill-Milly., Casamajor M.-N., Lissardy M., Sanchez F. et Morandeau G., 2003.** Évaluation du stock de palourdes du bassin d'Arcachon – Campagne 2003. IFREMER, Direction Ressources Vivantes, Département Ressources Halieutiques 64p.

**Cesari P., Pellizato M., 1990.** Biology of *Tapes philippinarum*. In: *E.S.A.V. Tapes philippinarum Biologia E Sperimentazione*. Publication curate dal Settore Pesca e acquaculture, Trieste, pp 21-46.

**CWCS., 2009.** CWCS Douala-Edéa Forest project: Report of activities/ Rapport d'activités 2008. Cameroon Wildlife Conservation Society, Mouanko, 45p.

**Devic., 2010.** Diversification de la conchyliculture en langue doc-Roussillon : évaluation du potentiel de croissance de la palourde européenne (*ruditapesdecussatus*) et du pétoncle noir (*chlamys varia*) et essais de captage d'espèces d'intérêt maricole dans l'étang de Thau et sur les filières en mer ouverte au large de Thau. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'agronomie approfondie (daa) spécialisation halieutique option aquaculture, agrocampus ouest, rennes, 35p.

**Données d'Observations pour la Reconnaissance et l'Identification de la Faune et de la Flore Subaquatique., 2015.**

**DORIS ., 2015** *Ruditapes spp.*. [http://doris.ffessm.fr/fiche2.asp?fiche\\_numero=1379](http://doris.ffessm.fr/fiche2.asp?fiche_numero=1379) (consulté le 28/02/2015)

**Elston R. A., 1990.** Mollusc Diseases; Guide for the Shellfish Farmer. Washington Sea Grant. Univ. Washington, USA. SH179.S5E44, 73p.

**FAO, 2014.** Situation mondiale des peches et de l'aquaculture 2014, Rome, 8p



**FAO, 2015.** Situation mondiale des peches et de l'aquaculture 2015, Rome, 10p

**FAO, 2016.** FAO species identification guide for fishery purposes: the living marine resources of the eastern central Atlantic. VOLUME 2, Bivalves, gastropods, hagfishes, sharks, batoid fishes, and chimaeras. 862P

**FAO, 2016.** Situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2016, Rome, 227p.

**FAO, 2018.** Situation mondiale des peches et de l'aquaculture 2018, Rome, 2p

**FAO., 2012.** Situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2012, Rome, 224p.

**Fernandez Pato C. et Arnal J. I., 1977.** Relations biométriques de la palourde, *Venerupis decussata* de la Baie de Santander (Espagne). Conseil International pour l'Exploitation de la Mer, Comité des Crustacés, Coquillages et Benthos. C.M. /K , **17**, pp 1-2.

**Fischer W. et Bauchot M. L. et Schneider M., 1987.** Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (révision 1). Méditerranée et mer noire, zone de pêche 37. Végétaux et invertébrés, CEE, FAO, ed. FAO, Rome, **1**, 760p.

**Flye-sainte-marie, J. et Jean, F. et Paillard, C. et Ford, S. et Powell, E. et Hofmann, E. et Gallois D., 1973.** etude de deux veneridae de l'étang de thau : *venerupisdecussata* et *venerupisaurea*. Thèse pour obtenir le grade de docteur de spécialité (biologie appliquée option ecologie), faculté des sciences d'orléans, orléans, 121p.

**Fontaine P. et Legendre M. et Vandeputte M. et Fostier A., 2009.** Domestication de nouvelles espèces et développement durable de la pisciculture. Cah. Agric., 18, 2/3, pp 119-124.

**Ford S. E., 2001.** Pests, parasites, diseases and defense mechanisms of the hard clam, *Mercenaria mercenaria*. In: Biology of the Hard Clam, J.N. Kraeuter and M. Castagna (eds). Elsevier. Devel. Aquaculture Fish. Sci., **31**, pp 591-628.

**Fouegap, B. 2017.** Caractérisation phénotypique des palourdes dans le Nkam Littoral Cameroun. Rapport en sciences Halieutiques. ISH(Cameroun), 28p.

**Gallois.D., 1973.** Etude de deux *veneridae* de l'étang de *venerupis decussata* et *venerupis aurea*. Thèse pour obtenir le grade de docteur de spécialité (biologie appliquée – option ecologie), faculté des sciences d'orléans, orléans, 121p.

**Gosling, E., 2002.** Bivalve molluscs – Biology, Ecology and culture. Fishing news books.

**Goulletquer P. et Nedhif M. et Heral M., 1989.** Perspectives de développement de l'élevage de la palourde japonaise *ruditapes philippinarum* dans le bassin ostréicole de marennes Oléron. in : Ciem (conseil international pour l'exploration de la mer), Copenhague, Danemark, octobre 1989.

**Grant Routier, éd. 2010** de Rouen, 1531, p.55 Hoffman, A., 1978. Growth allometry in a bivalve *anadara diluvia* (lamark) fr. <http://toutes-les-couleurs.com/code-couleur-htlm.php> consulté le 07/03/2017.

**Harvey B., 2001.** La biodiversité et les pêcheries. Programme de soutien pour la planification de la biodiversité. United Nation Environmental Program, 62p.

**Huxley, J., Tessier, G., 1936.** Histoire du concept d'allométrie, 748p.

**IFREMER, 1987.** Perspectives d'exploitation des petits bivalves, 56p.

**IFREMER, 1988.** La palourde, dossier d'élevage, 111p.

**IFREMER., 2009.** V1-Fiche réalisée pour Bibliomer <http://www.bibliomer.com/> et le centre de veille des produits aquatiques <http://veilleproduitsaquatiques.com/> IFREMER Brest, Pointe du Diable, 29280 Plouzané, 9p.\*

**INC., 2019.** Carte hydrographique du littoral dans le Cameroun, carte de Yabassi dans le Nkam au 1/50000, Yabassi: Institut National de Cartographie, adaptée par la CWCS.

**INC., 2019.** Carte du littoral dans le Cameroun, carte de Yabassi dans le Nkam au 1/50000, Yabassi: Institut National de Cartographie, adaptée par la CWCS.

**Jesen, K., Lartaud, J., Jacob, T., 2004.** Croissance de la coque, 96p.

**Julien, T., Patrick, H., Laurent, P., Olivier, G., 2012.** Inventaire nationaux d'espèces : définition, concepts, organisation et points clés, 5p.

**Kengne Kamga A., 2012.** Caractéristiques socioéconomiques et techniques de la pêche aux Palourdes pratiquée par les femmes dans la basse Sanaga, Mouanko. Mémoire en Sciences Halieutiques, ISH (Cameroun), 42p.

**Kim,Y., Martin, D., 1997.** Etude des mécanismes de contamination des Mollusques Bivalves par des neurotoxines à action rapide, 187p.

**Klinck, J., 2007b.** Ecophysiological dynamic model of individual growth of *ruditapes philippinarum*. Aquaculture 266, 130-143.

**Kloff S., Trebao L., et Lacroix E., 2007.** Pêche aux bivalves et environnement Panorama-études de cas-application à l'exploitation des praires en Mauritanie, 13p.

**Lamani., 2017.** Environmental science and pollution, 10p.

**Largent A., 2012.** Analyse de formes de palourdes japonaises des côtes atlantiques françaises. Mémoire en Mathématiques pour l'Informatique Graphique et la Statistique, Université de Pau et des Pays de l'Adour, École Doctorale des Sciences Exactes et leurs Applications, 75p.

**Le petit Larousse, 2000.** Le petit Larousse illustré en couleurs. 21, rue Du Montparnasse 75283 Paris Cedex 06, 1786p.

**Le Treut Y., 1986.** La palourde. Anatomie – biologie – élevage – pêche – consommation – inspection sanitaire. Thèse en doctorat vétérinaire, école nationale vétérinaire de Nantes, 162 pages.

**Lindner G., Weber D., 2005.** Guide des coquillages marins, 2ème édition, ed. Delachaux & Niestle, 320p.

**Michel Bertignac,et al Février 2001** Evolution du stock de palourdes du bassin d'Arcachon 10p.

**MINADER, 2010.** Rapport trimestriel d'activité. Délégation provinciale/MINADER, Cameroun. Yaoundé, 66p.

**MINEPAT, 2010.** Rapport trimestriel d'activité. Délégation provinciale/MINEPAT, Cameroun.

**Nedea E. J., Smith A. K., Stone J., et Jepsen S., 2009.** Freshwater Mussels of the Pacific Northwest second edition, 60p.

**Ngassam B. G., 2015.** Production phytoplanctonique et état de croissance des palourdes dans la Basse Sanaga, Mouanko. Mémoire en Sciences Halieutiques, ISH (Cameroun), 91p.

**Paillard.C., et Maes.P.,1994.** Brown ring disease in the Manila clam *Ruditapes*, 138p.

**Peignon J. M., Gérard A., Naciri Y., Ledu C. et Phélipot P., 1995.** Analysis of shell colour determinism in the Manila clam *Ruditapes philippinarum*. Aquat Living Resour., **8**, pp 181-189.

**Quero J. C. et Vayne J.-J., 1998.** Les fruits de la mer et plantes marines des pêches françaises. Algues, plantes marines éponges, coraux, coquillages, crustacés, oursins, Eds Delachaux et Niestlé, Les Encyclopédies du Naturaliste, 256p.

Ruditapesspp.[http://doris.ffessm.fr/fiche2.asp?fiche\\_numero=1379](http://doris.ffessm.fr/fiche2.asp?fiche_numero=1379) (consulté le 28/02/2015)

**Shafee M. S., 1999.** Pêche des bivalves sur la cote méditerranéenne marocaine: catalogue d'espèces exploitées et d'engins utilisés. Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, rabat, Maroc. Pour la FAO-copemed alicante, Espagne, 64p.

**Shafee M. S., 1999.** Pêche des bivalves sur la côte méditerranéenne marocaine: catalogue d'espèces exploitées et d'engins utilisés. Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, rabat, Maroc. Pour la FAO-copemed alicante, Espagne, 64p.





**Tchamba A., 2012.** Evaluation de l'évolution de la qualité nutritionnelle et bactériologique des palourdes dans la Basse Sanaga (Mouanko). Mémoire en Sciences Halieutiques, ISH (Cameroun), 54p.

**Tekou Guegang., 2015.** Caractérisation phénotypique des palourdes dans la Basse Sanaga (Mouanko, Sanaga Maritime, Littoral Cameroun). Memoir en Sciences Halieutiques, ISH (Cameroun), 59p.

**Thunberg., 1793.** La gonade de l'huitre creuse *Crassostrea Gigas* en fin de gamétogénèse, 105

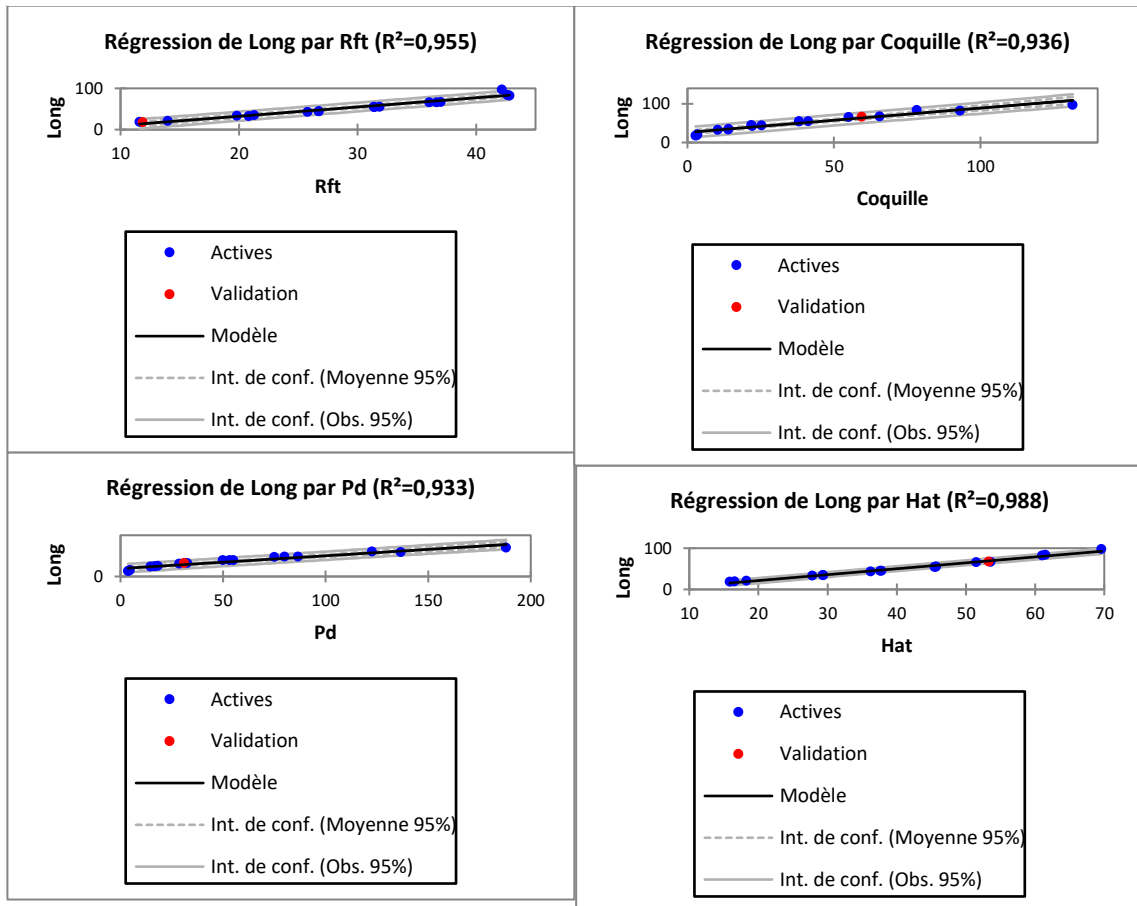
## ANNEXE

Annexe I: Différentes colorations externes des coquilles observées sur le terrain, avec leurs gammes de correspondance selon le code de couleur html et la morphologie

Photo du spécimen	Nuances html	Code html
	Brun ambre Brun blet Ocre jaune Jaune safran Jaune de cobalt Orange cuivre Rouge rouille Vert kaki Vert olive	#F0C300 #5B3C11 #DFAF2C #F4C430 #FDEE00 #B36700 #985717 #798933 #708D23
	Brun auburn Brun rouge Bismarck Jaune fauve Orange orange Orange brûlée Rose saumon	#9D3E0C #A5260A #AD4F09 #ED7F10 #CC5500 #F88E55
	Brun café Brun marron	#462E01 #582900
	Brun cachou Noir aile de corbeau Noir de jais	#2F1B0C #000000 #000000

Sources : <http://toutes-les-couleurs.com/code-couleur-html.php> le 05/02/2019

## Annexe I: courbe des différentes relations allométriques



## Annexe III: quelques photos des matériels utilisés



Balance et pieds à coulisse



Multiparamètre



GPS

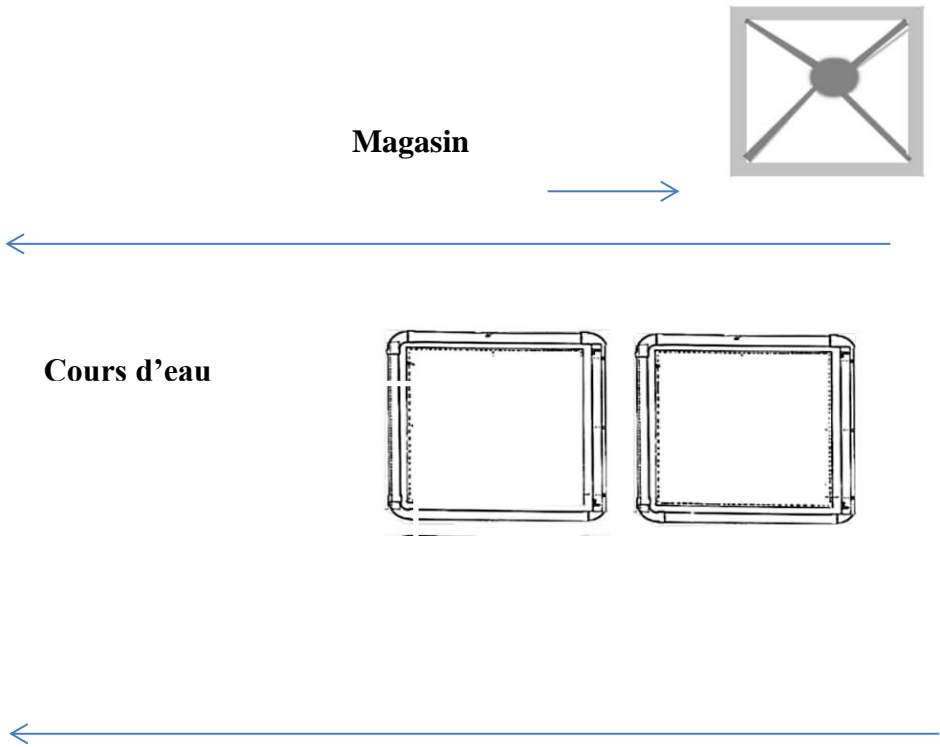


Trancets et points

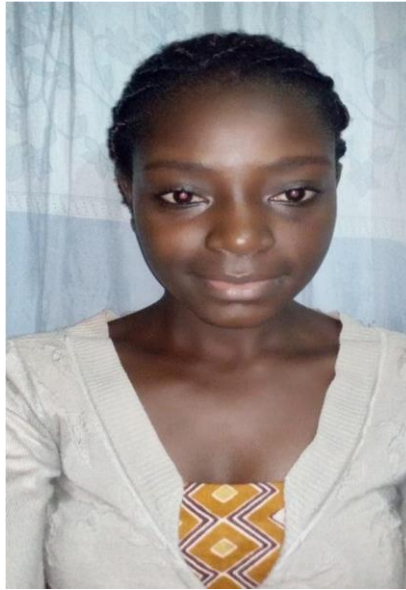


Piquets

Annexe IV : plan de masse de BISSONDA-FISH



## NIVEAU V



Contacts : tel : 698143339 / 680186318 ; E-mail : [belisefouegap@gmail.com](mailto:belisefouegap@gmail.com) ; Adresse parents/tuteur : 697892055 / 699808702

Né (e) le 23/03/1997 à Yaoundé, FOUEGAP Belise La Fortune, matricule 14H27906 de nationalité Camerounaise, région d'origine Ouest, est titulaire d'une Licence professionnelle mention très bien obtenue à l'Institut des Sciences Halieutiques de l'Université de Douala à Yabassi en 2017 et du BACC D mention Passable en 2014 au Lycée Bilingue de Mendong. En 2017, a obtenu le concours d'entrée en Master à l'Institut des Sciences Halieutiques de l'Université de Douala. Elle a effectué son stage d'insertion professionnelle au Centre d'Aquaculture Tropicale (CAT), au service M. ESSOME BANG Gabel. Cette structure située dans l'arrondissement de Yabassi, répond aux contacts suivants : tel : 690754349 / 677669885. De ce stage, elle a décelé un problème d'insuffisance d'information sur la biologie des palourdes du bassin versant Nkam-Wouri qu'elle a essayé de résoudre dans la partie initiation à la recherche sur le thème « Inventaire des Espèces de Palourde (*veneridae*) dans la partie Avale du bassin versant Nkam-Wouri ». Les résultats obtenus lui ont permis de conclure qu'il n'y a pas de variation en ce qui concerne les traits des caractéristiques des palourdes du cours d'eau Nkam Wouri.