

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES DE DAKAR
(EISMV)



ANNEE 2007

N° 7

**CONTRIBUTION A UNE AMELIORATION DE LA PRODUCTION
AQUACOLE EN COTE D'IVOIRE PAR HYBRIDATION DE
DEUX ESPECES DE SILURE AFRICAIN :
Heterobranchus longifilis et *Heterobranchus bidorsalis***

THESE

Présentée et soutenue publiquement le **02 juin 2007 à 11 heures**
devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de
Dakar pour obtenir le grade de **DOCTEUR VETERINAIRE**
(DIPLÔME D'ETAT)

PAR

Kouassi Eugène KOFFI

Né en 1979 à Toumodi (Côte D'Ivoire)

JURY :

Président :

M. Emmanuel BASSENE

Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie
et d'Odonto-Stomatologie de Dakar

**Directeur et Rapporteur
de Thèse :**

M. Moussa ASSANE

Professeur à l'EISMV de Dakar

Membres :

M. Malang SEYDI

Professeur à l'EISMV de Dakar

M. Serge Niangoran BAKOU

Maître de Conférences Agrégé à l'EISMV de Dakar

Co-Directeur de Thèse :

M. Célestin Boua ATSE

Ph. D. Responsable du Département Aquaculture
Centre de Recherches Océanologiques d'Abidjan

« L'Éternel est mon berger : je ne manquerai de rien ». Psaumes 23 :1.

Je rends grâce à Dieu le Tout Puissant, le Miséricordieux, qui m'a aidé, gardé et protégé pour affronter toutes les difficultés.

Je dédie ce modeste travail....

DEDICACES

A mon père et à ma mère

A mes frères, et sœurs

A mes grands parents

A toute ma famille

A la famille Gabriel CARVALLO

A Monsieur et Madame CODJO à Dakar

A ma chérie Françoise BAKI qui est présentement au Canada

A mes camarades de la 34^{ième} promotion et à notre Professeur accompagnateur,
le Professeur Sawadogo

A mes amis de l'Ecole vétérinaire et d'ailleurs

A toutes les amicales et associations auxquelles j'ai appartenu : la CEVIS,
l'AMEESIS et l'AEVD

Au Sénégal, mon pays hôte

A la Côte d'Ivoire ma chère patrie, puisse-t-elle retrouver la paix

REMERCIEMENTS

Nous ne saurions rédiger cette thèse sans manifester notre immense gratitude et notre reconnaissance à toutes les personnes qui, de près ou de loin ont bien voulu nous apporter leur soutien, leurs conseils et leur aide.

Nous voudrions trouver les mots exacts pour formuler des remerciements sincères aux personnes suivantes :

Professeur. Joël Kouassi N'GUESSAN, et du Centre de Recherches Océanologiques (CRO) pour nous avoir accepté dans sa structure ;

Docteur. Célestin Boua ATSE, chef du Département Aquaculture du CRO, pour nous avoir fait confiance, encadré et formé au cours de ce travail. Nous lui sommes vraiment très reconnaissants;

Docteur. Yao Laurent ALLA, pour avoir accepté de nous encadrer sur le plan technique.

Tout le personnel du département Aquaculture du CRO

Les camarades stagiaires du CRO, pour leur aide et leur participation aux travaux sur le terrain.

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Maître et Président de jury, Monsieur Emmanuel BASSENE
Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-
Stomatologie de Dakar.

Malgré vos multiples occupations, vous avez accepté de présider notre jury de thèse. C'est un grand honneur pour nous. Veuillez trouver ici l'admiration que nous vous portons.

Hommage respectueux.

A notre Maître, Directeur et Rapporteur de thèse,
Professeur Moussa ASSANE.

Vous avez accepté de diriger et de rapporter avec soin cette thèse.

Votre simplicité, votre amour débordant et paternel suscitent autour de vous, confiance et sollicitude, respect et estime.

Votre rigueur d'homme de science vous a toujours valu l'estime de vos pairs et constitue pour vos étudiants une référence indubitable.

Votre disponibilité et votre amour pour le travail bien fait ne nous ont pas laissés indifférents.

Profonde gratitude et sincères remerciements.

A notre Maître et Juge, Monsieur Malang SEYDI
Professeur à l'EISMV de Dakar.

Vous nous avez honorés en acceptant d'être membre de ce jury.

Vos qualités scientifiques et votre renommée sont connues de tous.

Votre caractère très sociable a toujours suscité notre admiration.

Soyez assuré de nos sincères remerciements.

A notre Maître et Juge, Monsieur Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférence agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Nous avons beaucoup apprécié la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail.

Les cours dispensés en première et deuxième années nous ont permis de découvrir vos qualités scientifiques.

Vous êtes un frère aîné, devenu notre sincère confident.

Vous êtes un modèle et sommes fier de vous avoir eu comme répondant.

Nous vous en remercions.

A notre Co – Directeur thèse, Docteur Célestin Boua ATSE

Ph. D. Responsable du Département Aquaculture Centre de Recherches Océanologiques d'Abidjan (Côte d'Ivoire).

Vous avez co-encadré ce travail. Cela a été un réel plaisir pour nous de travailler avec vous. Nous avons hautement apprécié vos excellentes qualités humaines, votre rigueur et votre passion pour la recherche.

Recevez ici toute notre gratitude de notre grande considération.

Hommages respectueux.

“ Par délibération, la faculté et l’école ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leurs sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu’elles n’entendent leur donner aucune approbation ni improbation”.

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Organigramme interne du CRO.....	39
Figure 2: Croissance en longueur des larves issues des différents croisements en fonction de la durée de l'expérience.....	64
Figure 3 : Croissance pondérale des larves issues des différents en fonction de la durée de l'expérience	65
Figure 4: Facteur de condition (K) des larves issues des différents croisements en fonction de la durée l'expérience	67
Figure 5: Taux de survie (TS) des larves issues des différents croisements à la fin de l'expérience.....	70
Figure 6: Biomasse des larves issues des différents croisements à la fin de l'expérience.....	71

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Spécimen de <i>Heterobranchus longifilis</i> élevé à la Station Expérimentale de Layo (Côte d'Ivoire).....	23
Photo 2 : Spécimen de <i>Heterobranchus bidorsalis</i> élevé à la Station Expérimentale de Layo (Côte d'Ivoire).....	23
Photo 3 : Salle de reproduction du CRO.....	42
Photo 4 : Auge d'incubation et d'éclosion des oeufs.....	43
Photo 5 : Injection d'hormone (HCG) à une femelle silure.....	47
Photo 6 : Collecte des ovocytes par massage abdominal « stripping ».....	49
Photo 7: Dissection des testicules d'un mâle de <i>Heterobranchus longifilis</i>	50
Photo 8: Testicules et vésicules séminales de <i>Heterobranchus longifilis</i>	51
Photo 9 : Extraction de sperme du silure.....	52
Photo 10 : Fécondation artificielle (Mélange du sperme et des ovocytes).....	53
Photo 11: Incubation des œufs de <i>Heterobranchus longilignes</i> dans un tamis placé sur un tamis placé dans une auge	54

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Distribution de la production nationale de poissons d'élevage en 2000.....	12
Tableau II: Evolution des productions halieutiques de 1990 à 2 004 (en tonnes).....	14
Tableau III : Caractères distinctifs des deux espèces de <i>Heterobranchus</i>).....	22
Tableau IV : Variations du temps de latence en fonction de la température de l'eau, après induction hormonale de la maturation ovocytaire et de l'ovulation chez <i>H. longifilis</i>	48
Tableau V : Caractéristiques des géniteurs mâles et du sperme recueilli.....	60
Tableau VI : Caractéristiques des géniteurs femelles et des ovocytes avant et après induction hormonale.....	61
Tableau VII : Taux de fécondation, d'éclosion et pourcentage de larves normales à l'éclosion des différents croisements.....	62
Tableau VIII: Coefficient de variation des larves issues des différents Croisements à la fin de l'expérience.....	66
Tableau IX : Gain Moyen Quotidien (GMG) des larves issues des différents croisements après à la fin de l'expérience.....	69

SIGLES ET ABREVIATIONS

17 α 20 β DP : 17 α , 20 β dihydroxy-4-pregnen-3-one

ANOVA : Analyse de Variance

ART : Artemia Salinata

Aq : Aquarium

BAD : Banque Africaine de Développement

B : *bidorsalis*

Bf : *bidorsalis* femelle

Bm : *bidorsalis* mâle

CER : Alimentation à base de cervelle bovine

Ch : *Chrysischtys*

CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le
de Développement

Cm : Centimètre

CN+ : Aliment artificiel composé

Concent : Concentration

CRO : Centre de Recherches Océanologiques

CV : Coefficient de variation

DA : Département aquaculture

Diam ovo: Diamètre ovocyte

EPN : Etablissement public national

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

FI : Fermes Industrielles

FIT : Front Intertropical

FSH: Follicle stimulating hormone

GMQ: Gain Moyen Quotidien

GnrH : Gonadotropin releasing hormone

GTH: Hormone gonadotrope

GVC: Groupement à vocation Coopérative

H: *Heterobranchus*

HCG: Human Chorionic Gonadotropin

ICSH: Interstitial Cells Stimulating Hormone

Ind : Induction

ind/l : Individu par litre

IRD : Institut de Recherche et de Développement

K : Facteur de condition

L : *longifilis*

Lf: *longifilis* femelle

LH: luteinizing hormone

Lm: *longifilis* mâle

LS : longueur standard

Mg : Milligramme

MIPA : Ministère de la Production Animale

MIPARH : Ministère de la Production Animale et des Ressources Halieutiques

MINAGRA : Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales

MINAGRI : Ministère de l'Agriculture

MINEFOR : Ministère des Eaux et Forêt

NaCl : Chlorure de sodium

OVO : Ovocyte

ORSTOM : Office de la Recherche Scientifique des Territoires d'Outre-Mer

PAPPE : Projet d'Appui à la Professionnalisation Piscicole du Centre-Est

PIB : Produit Intérieur Brut

PME : Petites et Moyennes Entreprises

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

PPCO : Projet d'Appui à la Pisciculture du Centre Ouest de la Côte d'Ivoire

SAP de la Mé : Société Agro-Piscicole de la Mé

Sec : Seconde

Sptz : Spermatozoïdes

T : Tonne

UI : Unité Internationale

UR : Unité de Recherche

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	4
CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA CÔTE D'IVOIRE.....	5
I.1. Milieu physique.....	5
I.1.1. Situation géographique.....	5
I.2. Climat.....	5
I.3. Végétation.....	6
I.4. Relief et hydrographie.....	6
I.2. Population.....	7
CHAPITRE II : GENERALITES SUR L'ELEVAGE AQUACOLE EN COTE D'IVOIRE.....	8
II.1. Quelques Définitions.....	8
II.1.1. Aquaculture.....	8
II.1.2. Pisciculture.....	8
II.2. Historique de l'aquaculture en Côte d'Ivoire.....	8
II.3. Typologie des systèmes de production aquacole	10
II.4. Caractéristiques de la production.....	11
II.4.1. Caractéristiques des espèces halieutiques en aquaculture.....	11
II.4.2. Répartition de la production.....	12
II.5. Niveau de production aquacole	13
II.6. Potentialités de l'aquaculture en Cote d'Ivoire.....	15
II.6.1. Milieu physique.....	15
II.6.2. Environnement socio-économique.....	15
II.6.3. Techniques et moyens de production.....	16
II.7. Facteurs contraignants de la production piscicole.....	16
II.7.1. Contraintes de gestion technique et financière.....	16
II.7.2. Contraintes d'approvisionnement en intrants.....	17
II.7.3. Contraintes institutionnelles.....	17
II.7.4. Problèmes fonciers.....	18
II.7.5. Contraintes économiques et financières.....	18
II.7.6. Contraintes de la commercialisation des produits aquacoles.....	18

CHAPITRE III : GENERALITES SUR LE SILURE.....	19
III.1. Présentation générale du silure.....	19
III.1.1. Caractères généraux.....	19
III.1.2. Description des espèces étudiées.....	19
III.1.2.1. Considérations systématiques.....	19
III.1.2.2. Caractéristiques morphologies.....	21
III.1.2.3. Répartition géographique.....	24
III.2. Biologie et écologie.....	24
III.2.1. Alimentation.....	24
III.2.1.1. Alimentation en milieu naturel.....	24
III.2.1.2. Alimentation en milieu d'élevage.....	25
III.2.2. Reproduction.....	26
III.2.2.1. Reproduction en milieu naturel.....	26
III.2.2.2. Reproduction en captivité.....	27
III.2.2.6. Cycle d'élevage du silure	28
III.2.2.6.1. Elevage larvaire et alevinage.....	28
III.2.2.6.2. Prégrossissement.....	29
III.2.2.6.3. Grossissement	29
CHAPITRE IV : HYBRIDATION.....	30
IV.1. Définitions	30
IV.1.1. Hybridation.....	30
IV.1.2. Hybride.....	30
IV.2. Différents types d'hybridation.....	30
IV.2.1. Hybridation intra-spécifique ou intragénérique	30
IV.2.2. Hybridation inter spécifique ou intergénérique.....	31
IV.2.2.1. Hybridation entre <i>Heterobranchus longifilis</i> et <i>Clarias</i> <i>gariepinus</i> (Clariidae).....	32
IV.2.2.2. Hybridation entre <i>Oreochromis niloticus</i> et <i>O. mossambicus</i> (Tilapia).....	32
IV.2.2.3. Hybridation entre <i>O. niloticus</i> et <i>O. macrochir</i> (Tilapia).....	33
IV.3. Insuccès du croisement interspécifique.....	33
IV.3.1. Mortalité gamétique.....	33
IV.3.2. Mortalité des zygotes.....	33
IV.3.3. Inviabilité des hybrides.....	34
IV.3.4. Stérilité des hybrides.....	34

DEUXIEME PARTIE: ETUDE EXPERIMENTALE..... 36

CHAPITRE I : PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE :

LE CENTRE DE RECHERCHES OCEANOLOGIQUES.. 37

I.1. Historique.....	37
I.2. Situation géographique.....	37
I.3. Missions du CRO.....	38
I.4. Structure et organisation.....	38
I.5. Département Aquaculture	40
I.5.1. Objectifs du Département Aquaculture	40
I.5.2. Unité de Recherche.....	40
I.5.3. Structures de Reproduction et d'élevage du CRO.....	41
I.5.3.1. Laboratoire de reproduction	41
I.5.3.2. Salle de reproduction.....	42
I.5.3.3. Ecloserie.....	43

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES..... 44

II.1. Matériel.....	44
II.1.1. Matériel biologique.....	44
II.1.2. Matériel technique.....	44
II.2. Méthodes.....	45
II.2.1. Choix des géniteurs.....	45
II.2.2. Mesure des paramètres physico-chimiques.....	46
II.2.3. Techniques de reproduction.....	47
II.2.3.1. Préparation des géniteurs femelles.....	47
II.2.3.1.1.1. Induction de la maturation ovocytaire.....	47
II.2.3.1.1.2. Collecte des ovocytes.....	48
II.2.3.1.2. Préparation des mâles.....	49
II.2.3.1.2.1. Prélèvement des testicules.....	49
II.2.3.1.2.2. Collecte du sperme.....	51
II.2.3.2. Fécondation artificielle.....	52
II.2.3.3. Incubation.....	53
II.2.4. Evaluation des paramètres de reproduction.....	54
II.2.4.1. Motilité des spermatozoïdes.....	54
II.2.4.2. Concentration du sperme.....	54
II.2.4.3. Taux de fécondation et d'éclosion.....	55
II.2.5. Conditions d'élevage des larves.....	56
II.2.5.1 Transfert et constitution des lots pour l'élevage larvaire.....	56
II.2.5.2. Alimentation des larves.....	57
II.2.6. Evaluation des paramètres zootechniques.....	57
II.2.6.1. Développement embryonnaire.....	57
II.2.6.2. Echantillonnage des larves et expression des résultats.....	58

II.2.6.3 Facteur de condition	59
II.2.7. Analyses statistiques.....	59
CHAPITRE III : RESULTATS.....	60
III.1. Caractéristiques des géniteurs mâles	60
III.2. Caractéristiques des géniteurs femelles.....	61
III.3. Paramètres zootechniques.....	62
III.3.1. Taux de fécondation, d'éclosion et de larves normales.....	62
III.3.2. Croissance larvaire.....	63
III.3.3. Coefficients de variation.....	66
III.3.4. Facteur de condition.....	67
III.3.5. Gain moyen quotidien.....	68
III.3.6. Taux de croissance spécifique	68
III.3.7. Taux de survie	69
III.3.8. Biomasse.....	70
CHAPITRE IV : DISCUSSION.....	72
CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS.....	76
BIBLIOGRAPHIE.....	79

INTRODUCTION

Le poisson représente la principale source de protéine animale dans l'alimentation de l'homme dans de nombreux pays africains (Glasser, 2003). En effet, il représente 70 % des protéines animales consommées en Côte d'Ivoire

(Côte d'Ivoire / BNETD, 2003). Pendant longtemps, l'Homme s'est procuré cette ressource exclusivement par la pêche. Mais de nos jours, les produits de la pêche s'avèrent insuffisants pour couvrir les besoins des populations de plus en plus croissantes.

Ainsi, dans le souci de combler ce déficit, les autorités ivoiriennes se sont tournées vers l'importation massive de poissons congelés. Les besoins annuels étant estimés à 252. 980. 000 tonnes, soit 13,9 kg /habit / an, environ 91,2 % de ce tonnage sont importés essentiellement sous forme de poissons congelés (Côte d'Ivoire / MIPARH, 2004). Ces importations constituent une sortie en devise de 130, 5 milliards de Franc CFA (Côte d'Ivoire / MIPARH, 2004). Dès lors, l'aquaculture et plus particulièrement la pisciculture apparaissent comme d'autres alternatives permettant de satisfaire la demande nationale à moindre coût.

C'est dans ce contexte que des espèces autochtones présentant un intérêt potentiel pour l'aquaculture ont été identifiées (Jalbaret et Legendre, 1984 ; Dia *et al.*, 1985). Parmi celles-ci, le tilapia *Oreochromis niloticus*, le mâchoiron *Chrysichthys nigrodigitatus*, le silure *Heterobranchus longifilis* ont été choisies pour faire l'objet d'études approfondies visant à la maîtrise, puis à l'optimisation de leur filière d'élevage (Dia *et al.*, 1985 ; Hem *et al.*, 1994). De toutes ces espèces, le Clariidae *H. longifilis*, grâce à ses nombreuses caractéristiques biologiques (grande robustesse, régime alimentaire omnivore, forte fécondité, taux de croissance élevé, survie dans les conditions d'hypoxie et de forte salinité...), est apparu comme un excellent candidat pour l'aquaculture en Afrique. En plus, il est apprécié par la majorité de la population ivoirienne (Legendre, 1989).

Pour toutes les raisons citées plus haut, de nombreuses recherches sur la reproduction, l'élevage larvaire, et la croissance du silure *H. longifilis* sont effectuées par le Centre de Recherches Océanologiques (C.R.O) en Côte d'Ivoire afin de permettre sa vulgarisation (Koua, 2003).

L'objectif de ce centre est de définir les bases écologiques et biologiques des espèces aquacoles en vue de promouvoir l'aquaculture. De ce fait, le C.R.O a établi un programme quinquennal (2006 - 2010) dénommé « Bio- et Développement des ressources aquatiques ». Le volet zootechnie et production aquacole de ce programme consiste à étudier les performances zootechniques des silures africains (*H. longifilis*, *H. bidorsalis* et leurs hybrides)

C'est dans ce cadre que nous avons entrepris cette étude dont l'objectif principal est d'améliorer ces espèces.

Ce travail vise à évaluer les performances biologiques et zootechniques des hybrides en vue de les comparer à celles des parents.

Il comporte deux parties:

- la première partie présentera la synthèse bibliographique qui fera état du cadre géographique de la Côte d'Ivoire, de l'élevage aquacole, de la biologie et l'écologie du silure et de l'hybridation;
- la deuxième partie traitera le travail de terrain proprement dit en présentant le cadre, les matériels et méthodes d'étude, les résultats, la discussion et les recommandations à prendre en compte dans une stratégie de développement de l'aquaculture en Côte d'Ivoire.

Première partie

SYNTHÈSE

BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA CÔTE D'IVOIRE

I.1. MILIEU PHYSIQUE

I.1.1. Situation géographique

La République de Côte d'Ivoire est un pays côtier d'Afrique Occidentale compris entre le 4° et le 10° latitude Nord. Elle s'étend sur une superficie de 322 465 km² et est largement ouverte sur le littoral avec ses 520 km de côte. Elle est limitée au Nord par le Mali et le Burkina-Faso, à l'Ouest par le Liberia et la Guinée, à l'Est par le Ghana, et au Sud par l'Océan Atlantique.

Le pays, a pour capitale économique Abidjan et pour capitale politique Yamoussoukro et est divisé en 150 départements constituant 18 régions dont fait partie la région des lagunes.

I.1.2. Climat

Située entre l'équateur et le tropique du cancer, la Côte d'Ivoire connaît des climats de transition avec des températures qui restent souvent élevées. Les pluies qui déterminent les saisons, varient du Nord au Sud et dépendent de la convergence du front intertropical (FIT). Ce front résulte de l'affrontement de deux masses d'air : l'alizé (vent chaud et humide du sud-ouest) et l'harmattan (vent froid et sec du nord-Est).

On distingue trois grandes zones climatiques :

- le climat sub-équatorial, tout au long de la région côtière. Il se caractérise par des températures variant entre 21°C et 33°C, un haut pourcentage d'humidité (80 à 90 %) et des pluies abondantes atteignant dans certaines zones plus de 2 500 mm répartis sur environ 140 jours.

- la zone tropicale humide qui correspond à la zone des forêts et à la partie méridionale de la zone des savanes. La température varie entre 24°C et 39°C. Le taux d'humidité atteint 70 % et les précipitations s'échelonnent de 1 000 à 2 500 mm.

- la zone de climat soudanais, plus au Nord, est caractérisée par deux saisons : une longue saison sèche de décembre à juin et une petite saison des pluies de juillet à novembre. L'harmattan est présent durant plusieurs semaines de décembre à février.

I.1.3. Végétation

Il existe en Côte d'Ivoire deux types de végétation en relation avec la pluviométrie.

Au Sud et dans les montagnes où la pluviométrie est abondante on trouve la forêt dense. En revanche dans le Nord, moins arrosé avec une seule grande saison sèche et une petite saison des pluies, on y trouve la savane. Entre les deux zones, la végétation est constituée d'arbres et de hautes herbes (Malley, 2001).

I.1.4. Relief et hydrographie

Le long du Golfe de Guinée, la côte ivoirienne (500 km) est jalonnée par la présence de vastes lagunes partiellement navigables (Tadio, Ébrié, Aby, Grand-Lahou etc) séparées de l'Océan Atlantique par de longues flèches littorales sableuses.

Dans sa moitié occidentale, elle est constituée de falaises, de roches à l'ouest du Sassandra, puis argilo sableuses jusqu'au cap des Palmes (frontière libérienne). Dans sa moitié orientale, la côte est au contraire, basse et sableuse. Au nord, s'étend une vaste plaine (150 km de largeur moyenne), puis une région de bas plateaux situés à des altitudes inférieures à 350 m.

Le pays s'élève ensuite vers les moyens plateaux du Nord, dont les altitudes atteignent exceptionnellement 900 m vers l'ouest. Les plus hauts sommets sont localisés dans les monts Nimba, étroite muraille culminant à 1 752 m, à la frontière guinéo-libérienne.

Les reliefs sont compartimentés par des cours d'eau souvent encaissés. La Côte-d'Ivoire est traversée par quatre fleuves :

- Prenant sa source au Burkina Faso, le Comoé (1 160 km) traverse le pays du nord au sud, à travers le Parc national du Comoé, puis, longeant la frontière du Ghana, se jette dans l'Atlantique près de Grand-Bassam.

- Le Bandama (1050 km) poursuit sa course vers le Sud en formant le lac de Taabo, puis se jette dans le golfe de Guinée à Grand-Lahou; deux barrages aménagés sur son cours produisent l'électricité pour la région du Centre et Abidjan.

- Le Sassandra (600 Km) qui prend sa source en Guinée, alimente le lac de retenue de Buyo puis rejoint l'océan à Sassandra.

- Venant de la dorsale guinéenne, le Cavally (700km) entre en Côte-d'Ivoire en pays Dan, dévale avec des rapides les zones rocheuses et trace la frontière avec le Liberia jusqu'au cap des Palmes sur le golfe de Guinée.

I.2. POPULATION

La population de la Côte d'Ivoire est en pleine croissance. En effet, alors qu'en 1975 elle comptait 7 millions d'habitants, en 1998 la population était estimée à plus de 15 000 000 d'habitants (Côte D'Ivoire / I.N.S, 1998). Elle a donc doublé en 20 ans Il y a environ 60 ethnies ivoiriennes qui sont issues de quatre grands groupes : Akan, Mandé, Krou, Voltaïque.

Par ailleurs, on note une coexistence de plusieurs religions : le christianisme, l'islam et l'animisme.

La population ivoirienne est une population jeune: 45% des habitants ont moins de 15 ans. Cette jeunesse constitue la richesse et l'avenir du pays. (Côte d'Ivoire / I.N.S, 1998).

CAPITRE II : GENERALITES SUR L'ELEVAGE AQUACOLE

EN COTE D'IVOIRE

II.1. QUELQUES DEFINITIONS

II.1.1. Aquaculture

L'aquaculture est un terme général qui désigne l'ensemble des techniques d'élevage des êtres vivants aquatiques (animaux et végétaux) (Hachette, 2006).

La FAO (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture) en donne la définition suivante: «l'aquaculture consiste en l'élevage d'organismes aquatiques, notamment de poissons, de mollusques, de crustacés et de plantes aquatiques. L'élevage suppose une forme quelconque d'intervention dans la croissance, comme l'ensemencement, l'alimentation et la protection contre les prédateurs, et vise à améliorer la production».

Selon Vard (1983), l'aquaculture peut être définie comme l'art de multiplier et d'élever les animaux et plants aquatiques.

II.1.2. Pisciculture

Etymologiquement, ce terme vient du mot latin « *piscis* » qui signifie poisson.

La pisciculture désigne l'ensemble des techniques de production et d'élevage des poissons comestibles (Hachette, 2006).

II.2. Historique de l'aquaculture en côte d'ivoire

L'aquaculture a été introduite en Côte d'Ivoire dans les années quarante par l'administration coloniale (Hem *et al.*, 1994).

Les premiers essais ont porté sur une pisciculture intensive et ont donné des résultats concluants dans les stations de recherche et de production d'alevins.

Toutefois, lors du transfert de cette pisciculture en milieu rural, elle a dû faire face à de nombreuses contraintes (Hem *et al.*, 1994):

- la prolificité du tilapia, entraînant une surpopulation suivie de nanisme;
- la nécessité de nourrir les poissons, mal perçue et inadaptée dans un contexte africain;
- le coût de production trop élevé par rapport au pouvoir d'achat des populations.

Ces contraintes ont entraîné une orientation de la pisciculture en milieu rural de plus en plus vers un élevage de type extensif.

En 1955, a été mise en place une section de pisciculture au sein du service des Eaux et Forêts, dans le cadre d'un programme de développement de l'aquaculture (Sanchez et Billard., 1977 ; Vivenn *et al.*, 1985). Ce programme a débuté par la création d'étangs de démonstration confiés à des particuliers et d'étangs privés dans plusieurs régions du pays. Les étangs étaient approvisionnés en alevins à partir des stations d'alevinage gérées par la section de pisciculture.

Cependant, cette tentative de développement piscicole n'a pas donné les résultats escomptés et les étangs ont presque tous été abandonnés quelques années plus tard. C'est ainsi que sur 340 étangs installés avant 1944 sur l'ensemble du territoire national, moins de 50 étaient dénombrés en 1966 (Sanchez *et al.*, 1977; Vivenn *et al.*, 1985).

Des efforts ont été ensuite déployés vers l'aquaculture lagunaire par l'introduction d'espèces allochtones telles que :

- les crevettes en enclos en 1971, à Grand-Bassam ;
- le tilapia en cage, en 1975 à Dabou et en 1979 à Jacquville.

Là également, ces essais se sont soldés par un échec, du fait de l'inadaptation des espèces (Hem *et al.*, 1994).

Le choix s'est alors porté sur des espèces autochtones avec des essais de production du mâchoiron en enclos et du tilapia en cage. C'est ainsi que dans les

années 1970, plusieurs initiatives importantes ont permis un redémarrage de l'activité aquacole (Vivenn *et al.*, 1985).

Les secteurs des pêches artisanales et de l'aquaculture ont bénéficié de 1978 à 1994 d'un financement d'environ 15 milliards dont 8 milliards de francs CFA d'aide extérieure. (Anonyme, 1997).

II.3. Typologie des systèmes de production aquacole

Les classifications des systèmes de production aquacole et piscicole sont encore loin de faire l'unanimité, d'autant plus qu'à ce jour, ce secteur n'a fait l'objet d'aucune étude de système. Les critères utilisés varient selon les stratégies et les logiques promues par chaque institution ou par chaque projet de développement piscicole. La liste est longue depuis la pisciculture dite d'autoconsommation ou artisanale du projet PNUD/FAO dans les années 1980, jusqu'aux fermes dites industrielles promues par les entreprises privées. Les projets de la dernière génération ont défini chacun, les systèmes dont ils font la promotion comme suit (Côte d'Ivoire / BNETD, 2003):

- pisciculture artisanale semi-intensive en zone peri-urbaine et pisciculture paysanne extensive, intégré au système de production agricole dominant, en zone rurale dans le cadre du Projet d'Appui à la Pisciculture du Centre Ouest de la Côte d'Ivoire (PPCO);
- pisciculture intensive d'entreprise dans le cadre du Projet BAD-Ouest ;;
- pisciculture semi-intensive commerciale dans le cadre du Projet d'Appui à la Professionnalisation Piscicole du Centre-Est (PAPPE).

En ne retenant que le critère technique de niveau d'intensification et celui de la dimension économique, la typologie retenue ici se présente comme suit :

- les structures artisanales correspondent aux fermes paysannes ou familiales (SAF) de type extensif à semi-intensif. La production ne dépasse pas 5-6 tonnes/an et le cycle est essentiellement annuel. Ce type regroupe les

modèles de barrages extensifs du PPCO du centre-Ouest ainsi que les fermes péri-urbaines à fonctionnement irrégulier (production semestrielle ou annuelle), n'employant pas de main d'œuvre salariée (PPCO et PAPPE au Centre-Est, la plus part des fermes du PNUD/FAO encore en activité) ;

- les Petits et Moyennes Entreprises (PME) sont des fermes de type semi-intensif à intensif, employant un gérant et un à trois manœuvres permanents. La production est irrégulière, mensuelle et ne dépasse pas 10 à 15 tonnes par an. Dans cette catégorie, sont classées les fermes de BAD-Ouest, le CAMPR de Brobo, Natiokobara, etc.,

- les fermes industrielles (FI) ont une production mensuelle régulière supérieure à 2 tonnes. Elles peuvent adopter des techniques semi-intensives comme la Société Agropastorale de la Mé (SAP la Mé) ou des techniques de production intensives (tous les facteurs de production sont maîtrisés), cas des fermes lagunaires dans la région d'Abidjan.

II.4. Caractéristiques de la production aquacole

II.4.1. Caractéristiques des espèces halieutiques en aquaculture

En Côte d'Ivoire, les différents programmes de développement de la pisciculture ont démarré dès 1981 et se sont orientés vers l'étude de deux espèces que sont le tilapia *Oreochromis niloticus*, et le mâchoiron *Chrysichtys nigrodigitatus* (Côte d'Ivoire / BNETD, 2003).

A ce jour, l'essentiel de la production aquacole est constituée par les tilapias notamment *Oreochromis niloticus* pour la pisciculture continentale et tilapia *Saarotherodon melanotheron heudolotii*, pour l'aquaculture lagunaire. Ces poissons contribuent à la production totale pour environ 90 %, depuis 1998.

La production de mâchoiron (*Chrysichtys nigrodigitatus* et *C. maurus*) est pratiquement nulle depuis cette date, tandis que le silure (*Heterobranchus*

longifilis et *H. isopterus*) stagne autour de 10 % de cette production. La quasi-disparition de mâchoiron dans les structures de production commerciale est essentiellement due aux coûts élevés de sa reproduction artificielle (Côte d'Ivoire / BNETD, 2003).

II.4.2. Répartition de la production

La production nationale recensée pour l'année 2000 se répartit par zone géographique selon le tableau I.

Tableau I : Distribution pour l'année 2000 et par zone géographique de la production nationale de poisson de pisciculture (en tonnes).

Zone	Nord	Centre	Centre Ouest	Centre Est	Ouest	Sud Ouest	Sud Est	Sud	Total
Production (en tonne)	23,4	55	160	40,3	116,5	50	40	527,5	1012,7
Part relative	2 %	5 %	16 %	4 %	12 %	5 %	4 %	52 %	100 %

Source : (Bamba *et al.*, 2002)

Le poisson d'élevage est produit sur tout le territoire ivoirien même si c'est souvent à des quantités très insignifiantes relativement à l'étendue des zones considérées, à l'exception du Nord Est et du Nord Ouest où, n'existe pas des structures de production conventionnelle. Le Sud reste la zone où la production est importante avec 52 % de la production totale (527.5 T), suivi du Centre Ouest (160 T) et de l'Ouest (116,5 T). Dans la région Nord, la ferme de Natiokobadara produit 10 T/an contre 3 T/an pour le GVC des petits éleveurs de Korhogo et 2 T/an pour les fermes piscicoles de Fekessédougou (Côte d'Ivoire / BNETD, 2003).

II.5. Niveau de production aquacole

L'aquaculture lagunaire et continentale occupe encore une place très faible dans la production nationale de poisson dont elle ne représente pratiquement que 1,56 % avec une production de 866 T en 2004) (Côte d'Ivoire / MIPARH, 2004).

La production aquacole connaît une variation irrégulière selon les années (tableau II). Elle a enregistré une hausse progressive de 1990 à 1994 avec respectivement 30 T et 116 T. Ensuite, une baisse importante entre 1996 et 1997 de 1128 T à 450 T. Entre 1999 et 2001, la production aquacole a connu un progrès de 33,92 %. Ces derniers résultats peuvent s'expliquer en partie par la politique prônée par le Gouvernement visant à atteindre l'autosuffisance en protéines d'origine halieutique. Depuis lors, nous constatons une chute régulière de cette production (de 2001 à 2004) qui s'explique par la crise socio-politique que traverse le pays depuis 1999.

La pisciculture continentale, (étangs et bassins), représente 46,5 %, soit 55 789 T de la production aquacole totale contre 53,5 % pour la pisciculture lagunaire (Côte d'Ivoire / MNAGRI, 2000). En pisciculture continentale, l'élevage de *Heterobranchus longifilis* représente près de 18 % de la production dont près de la moitié est assurée par le projet BAD Ouest, ce qui n'est pas négligeable et montre la relative importance de cette espèce.

En revanche, l'élevage de *Oreochromis niloticus* représente la part la plus importante de la pisciculture continentale avec un taux de production d'environ 42 % (Côte d'Ivoire / MINAGRI, 2000).

Malgré la faible importance de l'aquaculture dans la production nationale, elle reste cependant un secteur d'avenir qui pourra aider à pallier les difficultés du secteur de la pêche (baisse des ressources, pollution des eaux, etc.)

Le genre *Heterobranchus*, par ses grandes aptitudes, représente également un potentiel de développement important pour ce secteur.

Tableau II: Evolution des productions halieutiques de 1990 à 2 004 (en tonnes)

Année	Pêche (tonne)	Aquaculture (en tonne)	Productions halieutiques (en tonne)
1990	95 000	30	95 030
1991	82 855	327	83 182
1992	87 039	244	87 283
1993	69 823	351	70 174
1994	73 978	116	74 094
1995	70 189	337	70 521
1996	72 711	1 88	73 839
1997	67 167	450	67 617
1998	72 528	862	73 390
1999	78 273	896	79 169
2000	80 323	1 150	81 523
2001	76 005	1 200	77 205
2002	70 096	866	70 962
2003	68 903	866	69 769
2004	54 398	866	55 264

Source: (Côte d'Ivoire / MIPARH, 2004)

II.6. Potentialités de l'aquaculture en Côte d'Ivoire

La Côte d'Ivoire présente de nombreux atouts en matière de productions halieutiques, en particulier en faveur de l'aquaculture (Côte d'Ivoire / MINAGRI, 1997). Il s'agit du milieu physique, de l'environnement socio-économique, des techniques et moyens de production.

II.6.1. Milieu physique

La Côte d'Ivoire dispose d'un réseau hydrographique important:

- 3 000 km de rivières et fleuves;
- 1 440 km² de retenues d'eau hydroélectrique et hydroagricole;
- 1 270 km² de lagunes.

De plus, il existe environ 1 000 petits barrages et retenues d'eau d'une superficie totale de 64 000 ha avec en corollaire, des milliers de bas-fonds piscicultivables (Côte d'Ivoire / MINAGRI, 1997). Une grande partie de ces ressources hydrauliques reste à exploiter.

II.6.2. Environnement socio-économique

La forte demande intérieure en produits halieutiques (due aux habitudes alimentaires) est un facteur favorable au développement du secteur. Cette demande est en hausse du fait d'une croissance démographique importante, de l'ordre de 3,8 % par année et de la baisse du pouvoir d'achat des populations qui se tournent de plus en plus vers le poisson dont le prix est plus accessible par rapport aux autres denrées d'origine animale (Côte d'Ivoire / MINAGRI, 1997).

II.6.3. Techniques et moyens de production

Globalement, les techniques de production sont maîtrisées (reproduction et élevage de certaines espèces piscicoles telles que le mâchoiron, le tilapia, le silure). Les structures de production (enclos, cages flottantes, étangs) existent. Toutefois, des progrès restent à accomplir au niveau de la mise en pratique.

Par ailleurs, l'existence de sous-produits agricoles et agro-industriels comme le son de riz, de maïs, et le tourteau de coton et de coprah, est un facteur favorable au développement de la pisciculture.

II.7. Facteurs contraignants de la production piscicole

II.7.1. Contraintes de gestion technique et financière

Les contraintes sont de plusieurs ordres:

1) Absence de rigueur dans la gestion technique et financière:

- l'inexistence de document comptable et de suivi technique limité aux activités d'empoissonnement (sexage, densité et date de mise en charge) est fréquemment observée dans les fermes piscicoles ;

- les absences de gestionnaire sont compensées par un report des tâches par n'importe quel manoeuvre, exécuté «au pied levé»

2) Fragilité de la trésorerie:

- les fermes ont du mal à reconstituer le fonds de roulement après un incident majeur ou une grosse dépense (achat de filet, rupture dans la commercialisation, etc.).

3) Absence de recours officiel en cas de conflit foncier:

-l'exploitant est à la merci des humeurs des notabilités traditionnelles car les garanties restent précaires. Sur le projet BAD- Ouest, le droit d'exploitation du fermier pisciculteur est «sécurisé par un acte de cession de la terre », garanti par l'administration territoriale.

4) Instabilité chronique des gestionnaires et des directeurs techniques caractérise désormais les exploitations piscicoles de type commercial et industriel: en effet les gestionnaires démissionnent tous les 18 mois. Cette fréquence de démission ne permet pas une capitalisation des connaissances techniques, ni du comportement bio- physique des structures de production.

II.7.2. Contraintes d’approvisionnement en intrants

Les contraintes sont les suivantes:

- disponibilité et coût des aliments: ces facteurs constituent des contraintes importantes pour la production piscicole. L’évolution du marché et de la disponibilité des déchets et sous produits agro-industriels (farine de poisson, farine basse et son riz, tourteaux de coton, etc.) reste encore défavorable aux modèles de pisciculture intensifs et semi-intensifs.

- approvisionnement en alevins: la reproduction de certaines espèces notamment les siluriformes ne peut se faire à ce jour qu’à partir de technologies artificielles souvent sophistiquées, à l’origine de coûts finaux élevés. Cette technique nécessite en outre l’importation d’hormone de synthèse, l’injection d’hormone pour stimuler la maturation des ovocytes et induire la ponte par du personnel qualifié.

II.7.3. Contraintes institutionnelles

Au plan institutionnel, les contraintes proviennent du trop grand cloisonnement des services du secteur des pêches et de l’aquaculture d’une part et de la dispersion des principaux acteurs de l’encadrement entre plusieurs Ministères et structures para-étatiques sans une coordination préalable d’autre part. En effet sur près de quarante ans, les activités relevant de la pêche en eaux

continentales ont changé de tutelle administrative au moins cinq fois à travers les Ministères (MINEFOR, MIPA, MINAGRI, MINAGRA, et MIPARH).

II.7.4. Problèmes fonciers

Dans le domaine foncier, il existe un réel problème pour les non riverains des plans d'eau et bas-fonds exploitables, d'accessibilité à ces zones. Il est donc impératif de régulariser officiellement les situations foncières et les droits de propriété dans les bas-fonds.

II.7.5. Contraintes économiques et financières

L'absence de financement adapté handicape fortement tous les types de production halieutique, en particulier l'aquaculture lagunaire. Ceci a pour conséquence, un sous-investissement très préjudiciable. Or, ce secteur d'activité nécessite des capitaux importants pour son développement.

II.7.6. Contraintes de la commercialisation des produits aquacoles

Dans le passé, la commercialisation des produits aquacoles a posé beaucoup de problèmes du fait que le marché n'avait pas été suffisamment prospecté.

Aujourd'hui, grâce aux circuits mis en place (poissons vendus frais, morts ou vivants), des quantités non négligeables mises sur le marché sont écoulées.

Cependant, avec le développement du secteur, ces circuits pourraient s'avérer inadaptés et insuffisants.

CHAPITRE III: GENERALITES SUR LE SILURE

III.1. Présentation générale des silures

III.1.1. Caractères généraux

Les Siluriformes sont caractéristiques des régions intertropicales. Ils ont un corps nu gluant, dépourvu d'écaillés. La tête est ossifiée. La bouche non protractile est toujours pourvue de barbillons qui ont valu à ces poissons l'appellation vulgaire de «poisson-chat».

La forme du corps, le nombre et la disposition des nageoires ainsi que les organes offensifs et défensifs et les organes respiratoires des Siluriformes ont subi des transformations en vue d'une meilleure adaptation à la vie benthique fouisseur (Chardon, 1968).

Leur tête déprimée, porte habituellement huit barbillons très longs. Leur corps allongé ou anguilliforme est adaptée à la vie sur les fonds vaseux (Chardon, 1968). Les nageoires dorsale (dépourvue d'épines) et anale sont longues. En plus de la respiration branchiale, ces poissons pratiquent une respiration accessoire assurée par deux organes arborescents ou organes branchus, formés à partir des feuillets branchiaux transformés en papilles. Ces papilles rigides et épaisses qui restent turgescentes dans l'air humide sont capables d'absorber l'oxygène atmosphérique.

III.1.2. Description des espèces étudiées

III.1.2.1. Considérations systématiques

Le silure, *Heterobranchus*, appartient à l'Ordre des Siluriformes et à la famille des Clariidae (Lévêque et Paugy, 1984). Cette famille comporte deux genres essentiels, *Clarias* et *Heterobranchus*, qui présentent un grand intérêt pour la pisciculture (le genre *Clarias* en Asie et Afrique, et le genre

Heterobranchus en Afrique exclusivement) (Kerdchuen, 1992). Ce dernier se différencie du premier par l'existence d'une nageoire adipeuse bien développée entre la nageoire dorsale et la nageoire caudale. D'après Teugels *et al.* (1990), quatre espèces du genre *Heterobranchus* ont été identifiées:

- *Heterobranchus bidorsalis* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1809)
- *Heterobranchus longifilis* (Valenciennes, 1840)
- *Heterobranchus isopterus* (Bleeker, 1863)
- *Heterobranchus boulengeri* (Pellegrin, 1922)

La position systématique des espèces *H. longifilis* et *H. bidorsalis* dans la classification ichthyologique selon Nelson (1994) est la suivante :

Embranchement	:	Chordés
Sous embranchement	:	Vertébrés
Super-classe	:	Gnathostomes
Classe	:	Actinopterygii
Sous-classe	:	Neopterygii
Super-ordre	:	Ostaiophysii
Ordre	:	Siluriformes
Famille	:	Clariidae
Genre	:	<i>Heterobranchus</i>
		├──
Espèce	:	<i>H. longifilis</i> <i>H. bidorsalis</i>

III.1.2.2. Caractéristiques morphologiques

Heterobranchus longifilis (Photo 1) a un corps gris noir avec une face ventrale blanche. Cette espèce est relativement allongée avec une nageoire dorsale comportant 26 à 35 rayons, suivie d'une nageoire adipeuse bien développée et d'une nageoire anale comportant 42 à 52 rayons (Legendre et Teugels, 1991). Sa tête large est munie de post-orbitaire et de suprapréopercule bien développés et jointifs. La bouche terminale large porte des dents filiformes ou granuleuses en bandes prémaxillaires et vomériennes (Daget et Durand, 1981). Cette espèce se distingue par la largeur des plaques dentaires vomériennes, par la tâche postérieure noirâtre de la nageoire adipeuse et par la bande claire située à la base de la nageoire caudale (Teugels *et al.*, 1990).

Selon Micha (1973), *H. longifilis* peut atteindre des tailles très considérables et un poids atteignant parfois 30 kg. Bell Cross en 1976 a découvert des spécimens pesant jusqu'à 60 kg.

Heterobranchus bidorsalis est un poisson de grande taille (Photo 2) à corps lisse. Il se distingue des autres espèces du genre par sa nageoire dorsale rayonnée relativement longue avec 40 à 46 rayons, et par sa nageoire adipeuse plutôt courte (Teugels, 1984). L'épine pectorale est lisse. La nageoire caudale est souvent pourvue d'une ou de plusieurs bandes verticales (Teugels, 1984). Le ventre est clair. Quelques spécimens montrent une coloration marbrée surtout sur la partie postérieure du corps.

Daget et Iltis (1965), ont observé au Tchad une taille maximale de 1240 mm de longueur standard soit environ 1400 mm de longueur totale pour un poids de 23 kg. Ils notent toutefois que des tailles plus grandes peuvent être atteintes.

Tableau III: Caractères distinctifs des deux espèces de *Heterobranchus*

<u>Caractères</u>	<i>H. bidorsalis</i>	<i>H. longifilis</i>
Denticules à l'avant des nageoires pectorales	absence	présence
Couleur du corps	Marron clair	Gris vert
Couleur des nageoires	Rouge et uniforme	Adipeuse plus foncée à l'arrière. Bande verticale claire sur la caudale
Forme de la tête	Plus arrondie	Plus carrée
Nageoire dorsale	25 à 31 rayons	40 à 46 rayons

Source : (Gilles, Dugue et Slembrouck., 2001)



Photo 1: Spécimen de *Heterobranchus longifilis* élevé à la Station Expérimentale d'aquaculture de Layo (Côte d'Ivoire)



Photo 2: Spécimen de *Heterobranchus bidorsalis* élevé à la Station Expérimentale d'aquaculture de Layo (Côte d'Ivoire)

III.1.2.3. Répartition géographique

La famille des Clariidae est présente à la fois en Afrique et en Asie. En Afrique, l'aire de répartition géographique de *Heterobranchus longifilis* est très vaste et couvre la quasi-totalité des grands bassins fluviaux de l'Afrique inter-tropicale: le Nil, le bassin Tchadien, le Niger, la Volta, le Sénégal, la Gambie, le Congo, le Zambèze, le lac Tanganyika (Daget et Durand., 1981 ; Kouassi, 1993).

En Côte d'Ivoire, on le rencontre dans la plupart des bassins fluviaux ainsi que dans la lagune Ebrié où sa capture reste toutefois rare (Agnèse, 1995).

Quant à *Heterobranchus bidorsalis*, c'est une forme soudanienne connue des fleuves Sénégal, Volta, Niger, du bassin Tchadien et du Nil. En Afrique de l'ouest, cette espèce a été observée aussi en Gambie et dans la rivière Bénoué au Nigeria. Elle n'a pas été jusqu'à présent capturée en Côte d'Ivoire (Teugels, 1984).

III.2. Biologie et écologie

III.2.1. Alimentation

III.2.1.1. En milieu naturel

Les larves et les alevins de *H. longifilis* se nourrissent en milieu naturel de façon continue de jour et de nuit. Le régime alimentaire est zooplanctophage aux stades larvaires. Par la suite, le régime tend à se diversifier progressivement avec l'incorporation d'insectes de tailles croissantes. L'aliment des poissons âgés d'un mois est composé de proies diverses (insectes, zooplancton, gastéropodes, graines et débris végétaux) (Gilles *et al.*, 2001). Cette espèce semble montrer une préférence marquée pour les vertébrés et insectes aquatiques

ou terrestres (Micha, 1973). Cette habitude alimentaire suggère que le poisson recherche sa nourriture à la fois sur le fond et à la surface de l'eau. L'importance des vertébrés dans son alimentation en milieu naturel, indique que *H. longifilis*, bien que omnivore, présente une nette tendance carnassière. Elle est aussi utilisée comme prédateur dans les étangs de Tilapia.

Le régime alimentaire de *H. bidorsalis* comprend principalement du poisson, des insectes, du plancton et des détritiques. Elle consomme aussi bien des végétaux, des invertébrés benthiques et des larves de batraciens. Fagbenro (1992) la qualifie d'omnivore avec une forte tendance piscivore à l'âge adulte. *H. bidorsalis* est une espèce euryphage avec un régime qui passe d'un système de nutrition par filtrage à la consommation de proies de taille appropriée lorsque la taille du poisson augmente.

III.2.1.2. En milieu d'élevage.

Les travaux de Kerdchuen et Legendre (1991) et ceux de Avit et Luquet (1995) ont permis de déterminer en milieu d'élevage, les besoins nutritionnels et le comportement alimentaire de *H. longifilis* à différents stades de son cycle de développement. Les larves acceptent parfaitement l'aliment composé et ont une meilleure croissance avec l'utilisation de nauplii d'*Artemia salina* comme aliment de départ. Il a été par ailleurs rapporté par Konan (2003) que les larves nourries avec de l'aliment à base de cervelle de bœuf et d'aliment artificiel composé (CN+) en phase de prégrossissement et de grossissement présentent une meilleure croissance. Ces résultats, du point de vue pratique ont montré que la cervelle fractionnée et distribuée en deux repas par jour, en période diurne constitue une solution possible au problème de nourrissage des alevins de *H. longifilis* (Konan, 2003).

Quant au *H. bidorsalis*, l'alimentation en milieu d'élevage est similaire à celle de *H. longifilis* avec des indices de consommation bien meilleurs (Alla, 2005).

III.2.2. Reproduction

III.2.2.1. Reproduction en milieu naturel

Chez certaines populations naturelles de *H. longifilis*, la première maturité sexuelle apparaît plus tardivement. Plusieurs auteurs ont déterminé des critères de maturité sexuelle pour connaître avec précision la taille à la puberté. Elle n'intervient pas avant trois à quatre ans dans l'Oubangui (Micha, 1973). Moreau (1979) a suggéré une échelle qui prend en compte la différenciation des ovaires. Les femelles sont mûres lorsque les œufs sont visibles à l'œil nu. Nugent (1976) considère que les femelles sont mûres lorsque le ventre est gonflé, et devenu rond, ferme et dur.

Une fois en maturité sexuelle, les mâles de *H. longifilis* sont spermiantes tout le long de l'année (Legendre, 1991). Toutefois, la saison des pluies correspond à la période de reproduction privilégiée de l'espèce en milieu naturel (Legendre, 1986)

Fagbenro *et al.* (1991) indiquent que dans la rivière Ogbese (Nigeria), le sexe de *H. bidorsalis* se distingue à partir d'une longueur standard (LS) de 15 cm. Les femelles atteignent la maturité sexuelle plus tôt que les mâles, à une longueur standard de 25 cm pour un poids de 275 g. La reproduction se limite à la saison des pluies (avril à septembre) avec un pic d'éclosion en juin-juillet. La fécondité moyenne estimée varie de 14,05 à 67,84 œufs par g de femelle et est directement proportionnelle à la taille des poissons. La maturité sexuelle chez le mâle est atteinte à une longueur standard (LS) de 27 cm correspondant à un poids de 325 g.

III.2.2.2. Reproduction en captivité

L'approvisionnement des élevages en alevins et en juvéniles de *H. longifilis* constitue encore un goulot d'étranglement, étant donné que cette espèce ne se reproduit pas spontanément en captivité. En effet, en condition d'élevage, le développement des ovaires chez les femelles se réalise complètement. Dès l'âge de la maturité sexuelle (12 mois), ces femelles présentent en permanence des ovaires développés et la distribution de fréquence en taille des ovocytes est toujours plus ou moins la même avec une accumulation importante de ceux-ci en fin de vitellogenèse. Toutefois, ni la maturation finale des ovocytes, ni l'ovulation n'interviennent spontanément. En absence donc de stimuli naturels, on utilise la gonadotrophine chorionique humaine (HCG) pour induire la maturation ovocytaire et l'ovulation. Ces techniques sont à présent bien maîtrisées (Legendre, 1986 ; Slembrouk et Legendre, 1988).

Cependant, Seka (1984) a pu obtenir la reproduction de *H. longifilis* en conditions semi-naturelles avec des couples isolés en bassin de grand volume contenant des îlots de végétations aquatiques. Mais les résultats paraissent aléatoires et conduisent à de grandes pertes d'œufs.

A l'instar de nombreuses espèces à potentialité aquacole, *H. bidorsalis* ne se reproduit pas spontanément en conditions d'élevage. Sa reproduction en captivité est basée sur les techniques de reproduction artificielle pratiquées pour *H. longifilis*. Ces techniques qui sont à présent bien maîtrisées, donnent de bons résultats et permettent d'exercer un meilleur contrôle sur toutes les phases de la production des larves (Legendre, 1986 ; Slembrouk et Legendre, 1988 ; Luquet *et al.*, 1995).

A partir des premiers individus arrivés du Niger en 1993 dans le cadre du programme GENETICS, plusieurs générations d'individus ont été obtenues et sont en élevage à la station expérimentale du CRO à Layo (Côte d'Ivoire).

Les premiers travaux ont montré que l'espèce *H. bidorsalis* présente les mêmes performances de croissance voire plus élevées que *H. longifilis* (Alla, 2005). Elle atteint la maturité sexuelle à l'âge de 12 à 14 mois pour les femelles et 10 à 11 mois pour les mâles (Otémé et Gilles, 1995). Selon Legendre (1991), l'âge de la première maturité sexuelle est caractérisé par l'âge auquel 50 % des individus se trouvent à un stade avancé de leur cycle sexuel. Cette maturité sexuelle a été assimilée chez les femelles de Clariidae à la présence d'ovocytes à un stade de vitellogenèse avancé dans les ovaires. Chez les mâles, c'est la présence de sperme intra-testiculaire qui sert de critère de détermination de la première maturité sexuelle.

III.2.2.3. Cycle d'élevage du silure *Heterobranchus*

III.2.2.3.1. Elevage larvaire et alevinage

Le stade larvaire comprenant l'éclosion des œufs fécondés (Jo), la résorption de la vésicule vitelline au deuxième jour et enfin la prise d'aliments artificiels. A 3 jours, les larves pèsent 2 à 3 mg et 1 g à 1 mois (Agnèse, 1995)

Cette étape qui dure de 1 à 30 jours peut se faire selon deux options (Agnèse, 1995):

- l'option intensive en écloserie est celle qui répond probablement le mieux aux impératifs d'une production à grande échelle. Elle garantit une bonne survie larvaire allant de 60 à plus 90 % (Legendre, 1991 ; Kerdchuen, 1992 ; Otémé et Gilles, 1994).

- l'option semi-intensive en étang, en bassin, en bac ou en cage implantée en étang: le taux de survie est de 0 à 7 % en étang et de 30 à 33 % en bassin en béton protégé par les filets.

III.2.2.3.2. Prégrossissement

Le prégrossissement se réalise en étang comme en bassin en béton à une densité de mise en charge de 10 à 15 alevins par mètre carré. En étang, *H. longifilis* atteint 50 g à partir d'alevins de 0,1g, après de 2 à 3 mois (Legendre, 1991). Les taux de survie sont généralement supérieurs à 60 % quand les facteurs de mortalités (cannibalisme, prédation) sont maîtrisés.

III.2.2.3. Grossissement

Le stade de grossissement qui va de 3 à 6 mois d'âge, aboutit à la production d'adultes de 400 à 500 g prêts à être commercialisés. Une partie de ces adultes est conservée comme géniteurs pour la reproduction.

CHAPITRE IV : HYBRIDATION

IV.1. Définitions

IV.1.1. Hybridation

En biologie, l'hybridation se définit comme étant un croisement naturel ou artificiel de deux variétés, deux races d'une même espèce ou entre deux espèces différentes.

IV.1.2. Hybride

D'après le petit Larousse, l'hybride est un animal ou un végétal résultant d'une hybridation. Le concept hybride et le terme hybride proviennent tous deux du domaine des éleveurs d'animaux et de plantes. Ils se rapportent originellement au produit du croisement de deux individus dissemblables, habituellement membres de deux espèces différentes (Monod, 1974).

IV.2. Différents types d'hybridation

IV.2.1. Hybridation intra-spécifique ou intragénérique

C'est le croisement entre les individus de même espèce mais de races différentes, on parle d'hybridation interraciale (Larousse, 2006).

Cette hybridation a pour objectif d'améliorer les taux de croissance, l'efficacité alimentaire, la survie, la qualité de la chair et la modification de l'âge à la première maturité.

Ce mode de croisement conduit généralement à obtenir un effet d'hétérosis, ce qui n'est pas toujours le cas chez les poissons. Si chez les Salmonidés, le croisement entre «souches» ne conduit pas à des écarts notables par rapport à la moyenne des souches parentales, au contraire chez la carpe, le recroisement des souches locales d'élevage conduit à des effets d'hétérosis assez considérables. (Kitmo, 1984).

Ce mécanisme bien qu'il permet une sélection intensive, comporte cependant un risque accru de consanguinité, ce qui aboutit classiquement à une diminution des performances. Par contre, les croisements aboutissent le plus souvent à des performances extrêmement prometteuses (Kitmo, 1984).

IV.2.2. Hybridation inter spécifique ou intergénérique

C'est le croisement entre espèces différentes. Ce croisement paraît être relativement rare dans le milieu naturel chez la plupart des espèces de poisson. Par contre, l'insémination artificielle donne de grandes possibilités. Il conduit le plus souvent à des produits sensiblement intermédiaires entre les espèces parentales (Kitmo, 1984).

Cette hybridation est une manipulation permise par le contrôle de la reproduction qui conduit parfois, chez les poissons à l'obtention de lignée de caractéristiques plus favorables pour la pisciculture que celles des espèces parentales.

De nombreux cas d'hybridations interspécifiques se sont réalisés à savoir :

- hybridation entre *Heterobranchus longifilis* et *Clarias gariepinus*

(Clariidae)

- hybridation entre *O.niloticus* et *O. mossambicus* (Tilapia)

- hybridation entre *O.niloticus* et *O. macrochir* (Tilapia)

IV.2.2.1. Hybridation entre *Heterobranchus longifilus* et *Clarias gariepinus* (Clariidae)

Ce croisement a été étudié de manière approfondie sur la Station de Layo entre 1987 et 1990 (Legendre *et al.*, 1992).

L'inter-fécondabilité entre ces deux espèces est remarquable. Les pourcentages d'éclosion obtenus dans les croisements réciproques sont similaires et parfois supérieurs à ceux résultants des fécondations intra-spécifiques (Legendre *et al.*, 1992). Selon ces auteurs, les hybridations issues des croisements réciproques sont parfaitement viables et leur survie est identique à celle de leurs parents. La croissance des hybrides est nettement supérieure à celle des parents. Cependant, l'expression de l'effet de la vigueur hybride pourrait dépendre des conditions environnementales de l'élevage.

IV.2.2.2. Hybridation entre *Oreochromis niloticus* et *O. mossambicus* (Tilapia)

Ce croisement visait à développer une souche de tilapia adaptée aux eaux saumâtres. Il s'est déroulé aux Philippines en 1998 (Lazard *et al.*, 2004).

C'est un projet nommé « Molobicus » qui répond à une demande philippine de disposer d'un tilapia en combinant d'une part l'hybridation entre deux espèces, l'une à croissance rapide (*O. niloticus*), l'autre résistante à la salinité (*O. mossambicus*), et d'autre part la sélection. Une fois que la population hybride, obtenue par « back cross » successifs, présentant, la résistance à la salinité voulue, une sélection pour la croissance est mise en place. Ce projet se poursuit actuellement et vise à démontrer la faisabilité de la création de souches hybrides à haut potentiel pour l'aquaculture lagunaire tropicale (Lazard *et al.*, 2004).

IV.2.2.3. Hybridation entre *O.niloticus* et *O.macrochir* (Tilapia)

Des essais ont été réalisés à Bouaké en 1961 avec des productions d'hybrides à 100 % mâles. Plusieurs travaux ont été effectués concernant la croissance et le sex-ratio comparées des différents hybrides, back-cross et souches parentales (Agnèse, 1995). Ces essais ont été repris en 1984 avec d'autres espèces de tilapia afin de déterminer une ou plusieurs variétés d'*Oreochromis* résistantes aux conditions d'élevage en milieu lagunaire saumâtre (Agnèse, 1995).

IV.3. Echecs du croisement interspécifique

IV.3.1. Mortalité gamétique

Les spermatozoïdes peuvent se heurter dans le tractus génital de la femelle à une réaction antigénique et être immobilisés et tués avant qu'ils n'aient eu une chance d'atteindre les ovocytes. Monod (1974) a démontré que cette réaction à l'insémination se produit chez *Drosophila* et qu'elle aboutissait à un gonflement énorme du vagin et à la mort des spermatozoïdes.

IV.3.2. Mortalité des zygotes

Le développement d'œufs hybrides fécondés est souvent irrégulier et peut cesser à n'importe quel stade entre la fécondation et le développement embryonnaire (Dobzhansky, 1951).

IV.3.3. Inviabilité des hybrides

On a souvent constaté que les hybrides animaux naturels ne donnent pas de descendants, même lorsqu'ils semblaient présenter une vigueur somatique hybride et qu'ils étaient pleinement fertiles, avec des ovules ou des spermatozoïdes normaux (Monod, 1974). La raison de cet échec reproductif d'hybrides spécifiques fertiles est peut être due au fait qu'ils sont moins bien adaptés aux niches écologiques disponibles que ne le sont les individus des espèces parentes.

IV.3.4. Stérilité des hybrides.

Les hybrides entre espèces ont une fertilité complète ou considérable chez certains groupes animaux, mais ils sont plus ou moins stériles chez d'autres. Il est vraisemblable que les individus provenant de croisement en retour sont encore plus inférieurs en raison des divers déséquilibres de leur complexe génique. L'incompatibilité des gènes de l'une des espèces de parents avec le génome de l'autre espèce peut provoquer des désordres physiologiques sévères ou létaux, mêmes chez la première génération (F1). Un cas bien connu est celui de tumeurs melanotiques qui surviennent dans certains croisements entre les espèces de poissons *Xiphophorus maculatus* et *X. helleri* (White, 1954 ; Dobzhansky, 1951).

Cette stérilité peut être aussi liée à de diverses anomalies observées dans le développement de leurs gonades (mauvaise efficacité de la gamétogenèse, tumeurs ovariennes fréquentes, médiocre qualité des gamètes) (Legendre *et al.*, 1992).

En résumé, l'aquaculture ivoirienne, malgré ses nombreux atouts a un impact socio-économique très limité. Cependant elle reste un secteur d'avenir qui pourra être une source importante de protéines pour pallier efficacement les baisses de produits de la pêche continentale et maritime.

Pour atteindre cet objectif, l'Etat ivoirien à travers le C.R.O a effectué de nombreuses recherches sur plusieurs espèces de poisson. Parmi celles ci, *H. longifilis* (espèce autochtone) s'est avérée robuste, bien adaptée aux conditions d'élevage et bien appréciée par la population ivoirienne, mais elle est une espèce très cannibale avec une vitesse de croissance moins importante que celle de *H. bidorsalis*.

Il nous a lors paru opportun de faire une hybridation dans le but d'obtenir un produit qui capitalise les qualités de ces deux espèces afin d'améliorer la production aquacole en Côte D'Ivoire.

Ce sont les résultats de ces investigations qui feront l'objet de la deuxième partie de notre travail.

Deuxième partie

ETUDE
EXPERIMENTALE

CHAPITRE I : PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE :

LE CENTRE DE RECHERCHES OCEANOLOGIQUES (CRO)

I.1. Historique

Le Centre de Recherches Océanologiques a été créé en 1958 sous forme d'un service d'état initialement sous le nom de Service Océanographique. Ce n'est qu'en 1961 qu'il a pris la dénomination de Centre de Recherches Océanographiques.

De 1966, jusqu'en Décembre 1991, la gestion du CRO a été confiée à l'ORSTOM (Institut de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération) devenu l'IRD (Institut de Recherche et de Développement).

Ce centre a ensuite été réorganisé sous forme d'un Etablissement Public National (EPN) à caractère Administratif par le Décret n° 91-646 du 9 Octobre 1991.

I.2. Situation géographique

Situé à Abidjan, 29, Rue des pêcheurs, Treichville, le site principal est une concession clôturée de 2,2 hectares avec 7 bâtiments et annexes qui abritent bureaux, laboratoires, ateliers, magasins, écloserie et logements.

Le CRO dispose également des locaux dans l'enceinte du port de pêche pour le suivi statistique de la pêche maritime, d'une Station Expérimentale d'Aquaculture à Layo et d'une Station de Production Aquacole à Grand-Lahou qui est encore au stade de réhabilitation.

I.3. Missions du CRO

Le Centre de Recherches Océanologiques a pour missions d'effectuer des recherches nécessaires :

- à la connaissance de l'environnement aquatique en vue de sa préservation et de sa protection ;
- à la mise en oeuvre d'une exploitation et d'une gestion rationnelle des ressources aquatiques naturelles, celles-ci pouvant être renouvelables ou non, vivantes ou minérales.

I.4. Structure et organisation (figure 1)

Le CRO est structuré en quatre Départements :

- le Département Aquaculture (DA);
- le Département Environnement (DE);
- le Département Information Scientifique et Technique (DIST);
- le Département Ressources Aquatiques Vivantes (DRAV).

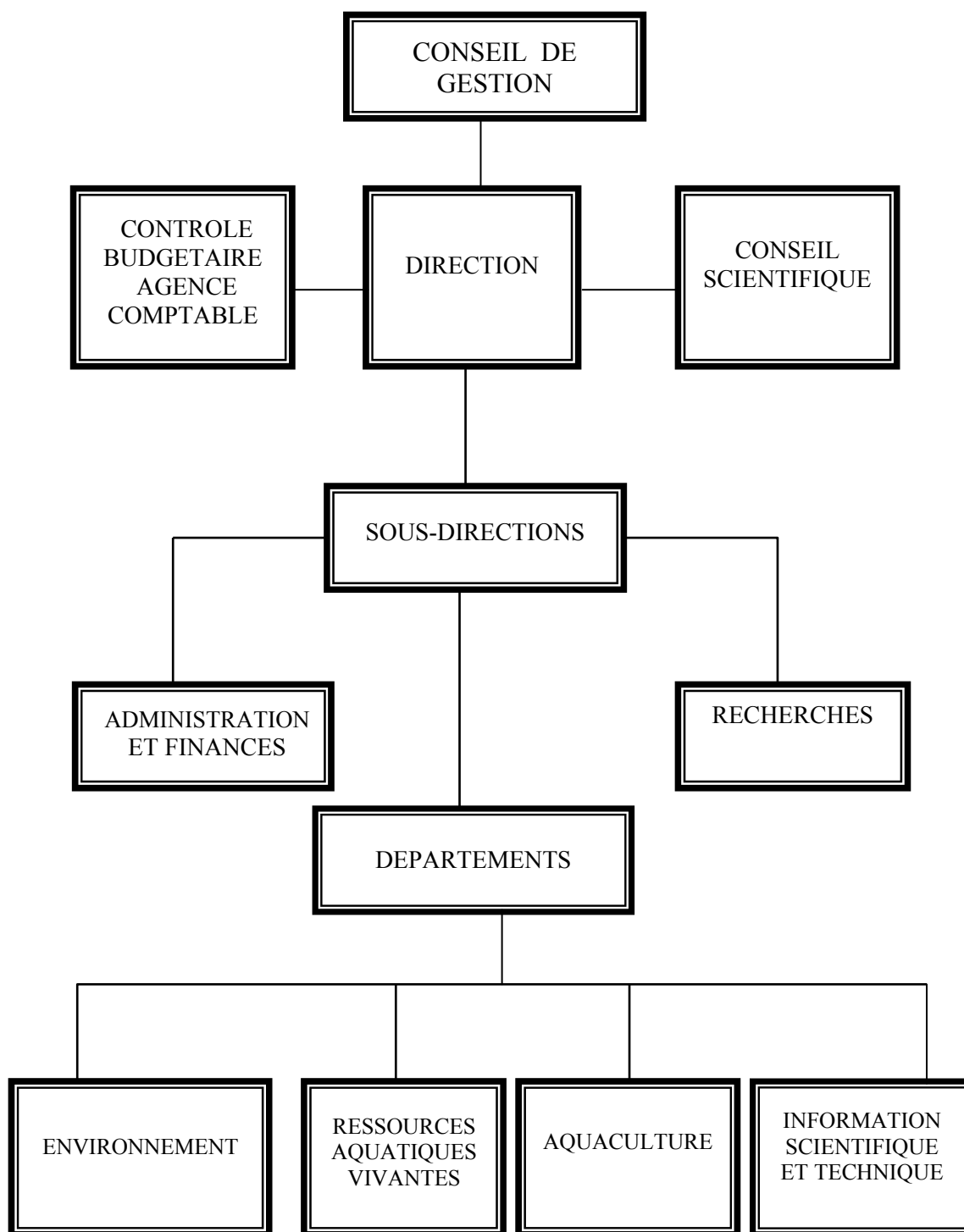


Figure 1 : Organigramme interne du CRO

I.5. Département Aquaculture (DA)

I.5.1. Objectifs du Département Aquaculture

Le Département Aquaculture a essentiellement deux objectifs généraux qui sont :

- la recherche par le biais de la bio-écologie d'espèces autochtones à fort potentiel aquacole ;
- le développement des techniques d'élevage.

Spécifiquement, cela se traduit par :

- l'étude des facteurs environnementaux de l'aquaculture ;
- l'acquisition des données physiologiques ;
- le transfert des résultats acquis aux systèmes d'élevage ;
- la maîtrise des conditions d'élevage de nouvelles espèces de poissons ;
- l'assistance scientifique et technique aux structures de développement.

I.5.2. Unité de Recherche

Dans le cadre de son programme quinquennal 2006-2010, le Département Aquaculture effectue des travaux regroupés au sein d'une Unité de Recherche (UR), dénommée « Bio-écologie et développement des ressources aquacoles ». Cette UR est composée de deux programmes.

Le programme 1 qui a pour thème "Bio-écologie des espèces à potentialités aquacoles" regroupe les opérations suivantes :

- Bio-écologie et caractérisation génétique des crevettes à intérêt aquacole des bassins hydrographiques de la Côte d'Ivoire et élevage ;

- Bio-écologie et détermination du potentiel aquacole de deux espèces lagunaires, *Trachinotus teraia* (Cuvier et Valenciennes, 1832) et *Tylochromis jentinki jentinki* (Steindachner, 1895) ;
- Bio-écologie et détermination du potentiel aquacole de deux espèces de Mugilidae, *Mugil cephalus* (Linné, 1758) et *Liza falcipinnis* (Valenciennes, 1836) des lagunes de Côte d'Ivoire ;
- Bio-écologie et caractérisation génétique du mâchoiron (*Chrysichthys nigrodigitatus*) des bassins hydrographiques de la Côte d'Ivoire.

Le programme 2 dont le thème est "Zootechnie et production aquacole " rassemble quant à lui, les opérations ci-après :

- Etude des performances zootechniques des silures africains *Heterobranchus bidorsalis*, *Heterobranchus longifilis* et leurs hybrides ;
- Inventaires faunistiques des parasites des poissons africains d'intérêt aquacole ;
- Substitution de la farine de poisson par le tourteau de soja comme source de protéines dans la formulation d'aliments des poissons d'élevage ;
- Diversité biologique, abondance et importance des insectes aquatiques dans le régime alimentaire des poissons d'élevage.

I.5.3. Structures de Reproduction et d'élevage larvaire au CRO

I.5.3.1. Laboratoire de reproduction

Dans ce laboratoire s'effectuent les activités les plus délicates de la biologie et de la physiologie de la reproduction. Il s'agit essentiellement :

- des mensurations ovocytaires (masse et diamètre) à l'aide de Balance de précision et de loupe binoculaire équipée de micromètre ;

- de l'étude des caractéristiques physico-chimiques du sperme (motilité et concentration) grâce à un dispositif composé d'un magnétoscope associé à une loupe trinoculaire par l'entremise d'une caméra ;
- de la détermination des taux de fécondation et d'éclosion.

I.5.3.2. Salle de reproduction

C'est une grande salle (Photo 3) qui abrite les opérations de reproduction artificielle. Elle dispose de 7 bacs de conditionnement des géniteurs, deux grandes tables pour la pratique de l'induction hormonale et la dissection.

On y trouve également 32 aquariums qui servent aux expériences d'élevage larvaire.



Photo 3 : Salle de reproduction du CRO

I.5.3.3. Ecloserie

Elle abrite 5 auge dans lesquelles se déroulent l'incubation, l'éclosion et l'élevage larvaire (Photo 4). Chaque auge mesure 2 mètres de longueur, 40 cm de largeur interne et 40 cm de profondeur. La hauteur d'eau utilisée est de 25 cm, ce qui confère à la structure un volume utilisable de 200 litres d'eau.

L'organisation de l'écloserie est basée sur un système de circuit d'eau fermé. Le premier circuit alimente 3 auge et le second les deux autres.

Chaque circuit se compose d'une motopompe électrique, d'un fût de 200 litres servant de château, de canalisations pour la distribution et le renouvellement de l'eau, d'un bac de décantation et des auge.



Photo 4 : Auge d'incubation et d'éclosion des œufs

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

II.1. Matériel

II.1.1. Matériel biologique

Les géniteurs utilisés pour la reproduction proviennent de la station expérimentale d'Aquaculture de Layo, appartenant au CRO, située à 40 Km à l'ouest d'Abidjan.

Nous avons utilisé au total, 19 géniteurs dont 5 mâles de *H. longifilis* et 6 femelles puis 3 mâles de *H. bidorsalis* et 5 femelles.

De cette reproduction, 1800 larves âgées de sept jours ont été utilisées pour le test de comparaison (à raison de 450 larves par type croisement).

II.1.2. Matériel technique

La température dans les aquariums a été mesurée à l'aide d'un thermomètre à sonde tous les matins.

Le matériel de reproduction est constitué d'une trousse à dissection comprenant des paires de ciseaux, des pinces, des spatules, des seringues, un cathéter de 2 mm de diamètre, une canule, des lames et lamelles en verres.

L'induction de la maturation ovocytaire a été faite avec l'hormone Gonadotrophine Chorionique Humaine (HCG). Les ovocytes recueillis ont été étalés sur des lames en verre pour la détermination de leur diamètre à la loupe binoculaire Wild (M5-47505).

De petits tamis rectangulaires de 1 mm de maille ont servi à l'incubation des œufs dans des aquariums.

Du NaCl à 0,9 % a servi pour la dilution du sperme.

Nous avons utilisé un ichtyomètre pour mesurer la longueur totale des poissons en mm.

Trois types de balances ont permis de faire les différentes pesées:

- une balance SALTER (Model 235), de portée maximale 50 kg et de précision 200g, pour la masse totale des géniteurs en gramme ;
- une balance Mettler (Model PJ 360 Delta Range) de précision 0,5 g pour peser l'ensemble des ovocytes récoltés après le stripping et les gonades en gramme ;
- une balance de précision 0,1 mg Mettler (Model AE 160) pour la masse de chaque ovocyte en milligramme.

Une loupe binoculaire munie d'un micromètre de type ZEISS a été utilisée pour déterminer le diamètre ovocytaire. De même, un microscope électronique de type ZEISS équipé d'un appareil photographique ont été utilisés.

L'élevage larvaire s'est déroulé dans 24 aquariums de volume 50 litres chacun, alimentés en eau de robinet déchlorurée par un système de circuit fermé comprenant une pompe électrique, un château de distribution d'eau et un bac de recueillement.

Des éprouvettes, des béchers, des serpillières, des barquettes en plastique de différents volumes, des bols, des épuisettes ont été également utilisés au cours de ces essais.

II.2. Méthodes

II.2.1. Choix des géniteurs

Les géniteurs ont été pêchés dans les étangs de Layo.

Le choix des femelles se fait en deux étapes :

la première porte sur la morphologie générale de l'individu qui doit présenter un ventre mou et bien arrondi. Les petites femelles, plus facile à

manipuler et qui consomment moins d'hormones et produisent généralement des ovocytes de bonnes qualités (Alla, 2005) ont été sélectionnées ;

la deuxième étape est la biopsie intra-ovarienne. Elle consiste à prélever par aspiration des ovocytes à l'aide d'un cathéter de 2 mm de diamètre intérieur, introduit dans l'orifice génital de la femelle. Une fois, les ovocytes sont aspirés légèrement à l'intérieur du cathéter, ils sont refoulés et étalés sur une lame. Après avoir recueilli une trentaine d'ovocytes, leur diamètre est mesuré à l'aide d'une loupe binoculaire munie d'un micromètre. Les valeurs réelles ont été obtenues en multipliant celles lues à la loupe par le grossissement. Ils ont été ensuite pesés individuellement à la balance de précision au milligramme près.

Les femelles retenues sont celles dont le diamètre ovocytaire modal est le plus élevé (voisin de 1,5 mm) (Legendre, 1991 ; Otémé, 2001).

Chez le mâle, il n'existe jusqu'à présent, aucun critère objectif permettant de déterminer l'état de développement des gonades pour les géniteurs. La seule base de sélection a été l'âge de maturité sexuelle qui intervient à l'âge de 12 mois (Cissé, 1995). Nous avons donc été obligé de « sacrifier » les mâles et de les disséquer pour voir si leurs gonades contiennent ou non du sperme.

II.2.2. Mesure des paramètres physico-chimiques

Au cours de la reproduction artificielle, la température de l'eau dans les bacs de conditionnement des géniteurs a été mesurée. Elle permet de déterminer le temps de latence qui est le temps qui sépare l'injection d'hormone à la femelle et la collecte des œufs par stripping ou massage abdominal. Les mesures ont été effectuées en plongeant directement la sonde du thermomètre dans les bacs chaque jour entre 8 h et 10 h du matin dans les aquariums.

II.2.3. Techniques de reproduction

II.2.3.1. Préparation des géniteurs femelles

II.2.3.1.1. Induction de la maturation ovocytaire

Les femelles sélectionnées ont reçu chacune une dose unique de 1,5 UI/g de poids corporel de HCG par injection intramusculaire et ont été remises dans les bacs de conditionnement. L'injection s'est faite entre la nageoire dorsale et l'adipeuse au dessus de la ligne latérale (photo 5).

Après expiration du temps de latence, qui est fonction de la température de l'eau dans les bacs de conditionnement (tableau IV), les ovocytes de chaque femelle ont été recueillis par massage abdominal.



Photo 5 : Injection d'hormone (HCG) à une femelle de silure

Tableau IV : Variations du temps de latence en fonction de la température de

l'eau, après induction hormonale de la maturation ovocytaire et de l'ovulation chez *H. longifilis* (Legendre, 1986 ; Slemmrouck et Legendre, 1988 ; Otémé, 2001)

Variations de la température	Température moyenne (°c)	Temps de latence (heures)
23-25	24	19,5
24-26	25	18
25-27	26	16,5
26-28	27	15
27-29	28	13,5
28-30	29	12
29-31	30	11
30-32	31	10

II.2.3.1.2. Collectes des ovocytes

Les ovocytes des femelles des différentes espèces traitées la veille, sont prélevés par « stripping » ou massage abdominal (Photos 6 et 7). Avant le massage, la partie ventrale de la femelle est soigneusement essuyée pour éviter que les ovocytes prélevés soient au contact de l'eau. En effet, la présence de l'eau pourrait entraîner l'activation des ovocytes (gonflement et fermeture de leur micropyle), rendant toute fécondation ultérieure impossible. La femelle est immobilisée l'aide d'une serpillière humide ; cette opération nécessite au moins deux personnes (Gilles *et al.*, 2001 ; Slemmrouck et Legendre., 1988). La femelle doit toujours être prise fermement au niveau de la tête. Le massage sera ensuite pratiqué avec l'autre main. Une deuxième personne tient la partie postérieure de la femelle et la cuvette sèche qui servira à recueillir les ovocytes. La personne qui effectue le massage, pratique une légère pression sur l'abdomen de la femelle, juste en amont de l'orifice anal (photo 6).

A la fin du « stripping », une trentaine d'ovocytes sont prélevés chez chaque femelle en vue de la détermination de leurs masses et de leurs diamètres comme précédemment.



Photo 6 : Collecte des ovocytes par massage abdominal « stripping » d'une femelle de *Heterobranchus longifilis*

II.2.3.2. Préparation des géniteurs mâles

II.2.3.2.1. Prélèvement des testicules

Le mâle est d'abord sacrifié, puis les testicules sont prélevés après dissection. Selon la méthode décrite par Gilles *et al.* (2001), le poisson est placé sur le dos. La cavité abdominale est ensuite ouverte par incision de la peau à l'aide de ciseaux, en partant de l'orifice génital jusqu'aux nageoires pectorales (Photo 7). Les intestins sont placés de côté pour bien faire apparaître les vésicules séminales roses, jaunâtres et les deux testicules (Photo 8). Ces derniers sont prélevés délicatement par section des tissus conjonctifs qui les rattachent à

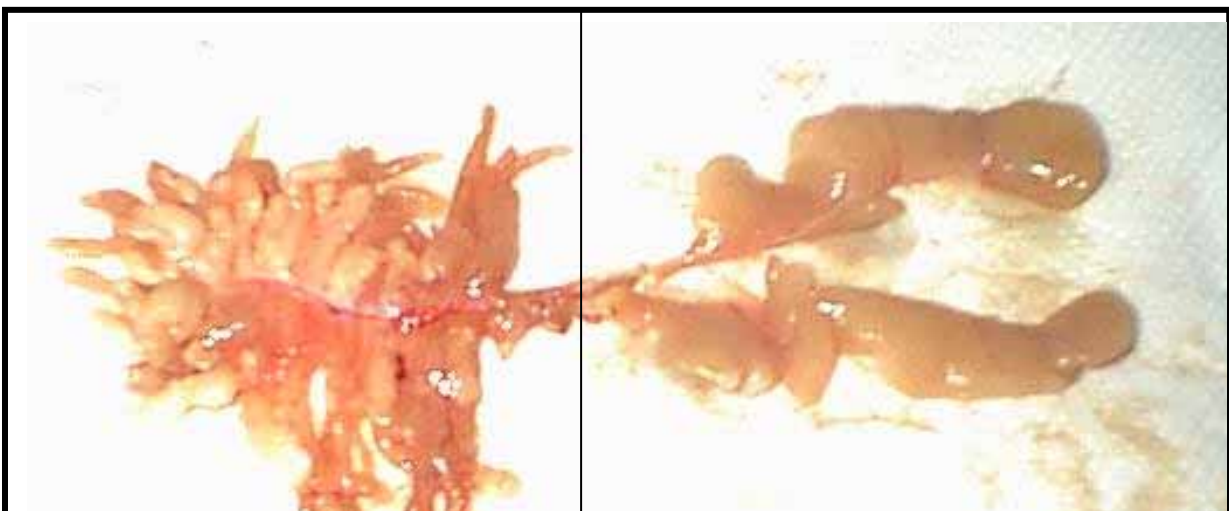
la cavité abdominale. Ils sont ensuite séchés et nettoyés à l'aide d'un papier absorbant. Les testicules sont alors individualisés et séparés des vésicules séminales.

Le prélèvement des testicules est une étape assez délicate qui nécessite de prendre un certain nombre de précautions (Gilles *et al*, 2001) :

- éviter de perforer accidentellement les testicules, ce qui entraînerait une perte de sperme;
- éviter de mettre les testicules en contact avec l'eau car cette dernière entraînerait alors l'activation précoce des spermatozoïdes.



Photo 7: Dissection des testicules d'un mâle de *Heterobranchus longifilis*



Vésicules séminales

Testicules

Photo 8: Testicules et vésicules séminales de *Heterobranchus longifilis*

II.2.3.2.2. Collecte du sperme

Les testicules sont saisis l'un après l'autre par leur extrémité à l'aide d'une pince et maintenus au-dessus d'un tube gradué, préalablement séché. Des incisions transversales, rapprochées les unes des autres sont alors pratiquées sur le testicule. Le sperme intratesticulaire s'écoule librement dans le tube (Photo 9).

Ensuite, le volume, la concentration en spermatozoïdes et la motilité du sperme des mâles des différentes espèces seront déterminés.

Enfin pour la fécondation, les échantillons de sperme d'une même espèce sont mélangés dans un même tube et dilués au $1/10^{\text{ième}}$ dans du sérum physiologique (NaCl à 9 ‰).

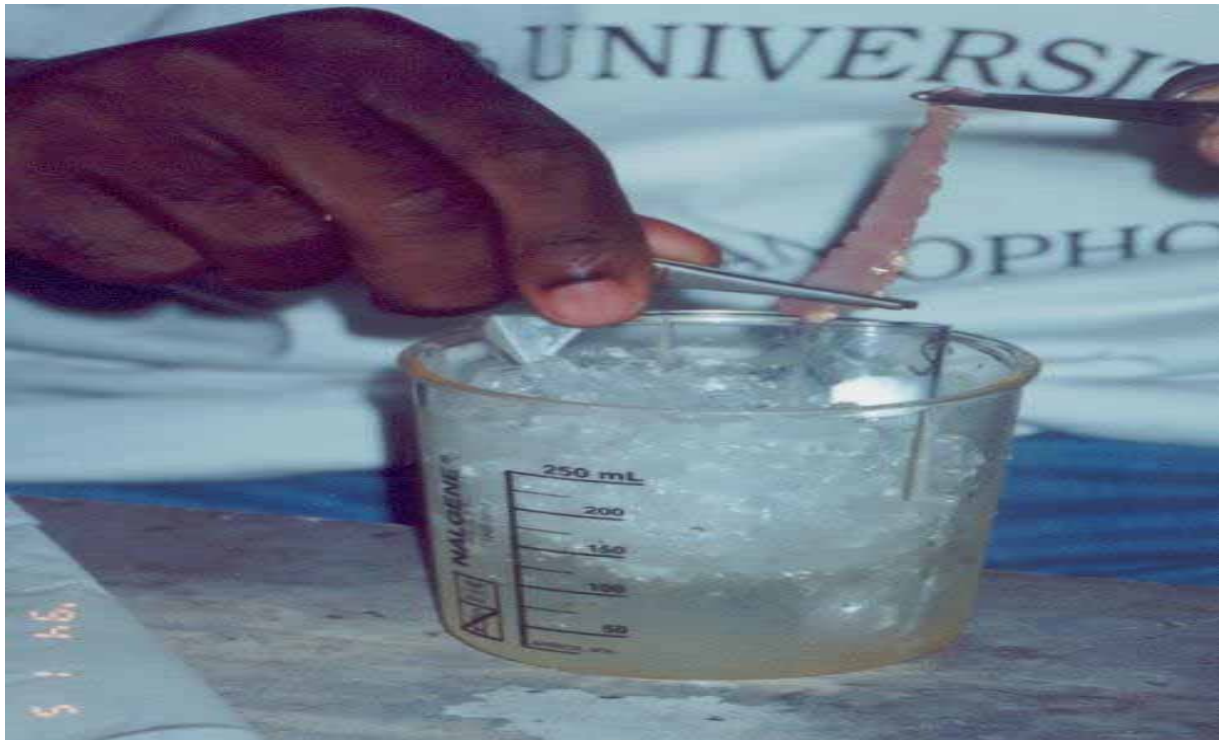


Photo 9 : Extraction de sperme du silure

II.2.3.3. Fécondation artificielle et constitution de lots

Les ovocytes collectés après massage abdominal ont été regroupés par espèce dans deux bols. De chaque espèce, 2 g d'ovocytes ont été utilisés pour les différents croisements intra et inter-spécifiques. Ainsi, quatre croisements ont été réalisés :

- *H. longifilis* mâle x *H. longifilis* femelle (LxL);
- *H. longifilis* mâle x *H. bidorsalis* femelle (LmxBf);
- *H. bidorsalis* mâle x *H. bidorsalis* femelle (BxB);
- *H. bidorsalis* mâle x *H. longifilis* femelle (BmxLf);

Ils ont été faits par aspersion des ovocytes avec le sperme dilué des mâles (photo 10). 0,125 ml de sperme sont généralement utilisés pour 1 g d'ovocytes. Une légère agitation des bols pendant deux minutes a permis de bien mélanger le sperme et les ovocytes. De l'eau est ensuite ajoutée au mélange pour activer

les spermatozoïdes et provoquer la fécondation des ovocytes tout en continuant d'agiter le bol pendant au moins une minute.



Photo 10 : Fécondation artificielle (Aspersion du sperme sur les ovocytes)

II.2.3.4. Incubation

Après la fécondation, une partie des œufs est étalée sur des petits tamis de 1 mm de maille disposés dans des aquariums contenant de l'eau et couvert de plastique noir. Les autres sont placés dans de gros tamis installés à l'intérieur des auges d'incubation de l'écloserie, remplies d'eau douce. Ils sont disposés en bandes longitudinales sur les tamis, en une seule couche (Photo 11). Le tout est ensuite recouvert d'une planche en bois. L'incubation se fait à l'obscurité et dure 19 h à 24 h.



Photo 11: Incubation des œufs de *Heterobranchus longifilis* dans un tamis placé dans une auge.

II.2.4. Evaluation des paramètres de reproduction

II.2.4.1. Motilité des spermatozoïdes

Après la collecte du sperme, une goutte est prélevée, montée entre lame et lamelle et observée au microscope optique. L'activation des spermatozoïdes se fait avec quelques gouttes d'eau de robinet et la durée de leur mouvement se détermine en secondes. Il s'agit du temps qui s'est écoulé entre l'activation des spermatozoïdes et la cessation complète de leur mouvement (Gallis *et al.*, 1991)

II.2.4.2. Concentration du sperme

La concentration du sperme recueilli est exprimée par le nombre de spermatozoïdes par millilitre de sperme. Pour son évaluation, nous avons utilisé la technique de comptage à l'hémacytomètre (Büyükhatoğlu et Holtz, 1984 ;

Leung-Trujillo et Lawrence, 1987 ; Linhart et Billard, 1994). Elle a consisté à monter une goutte de sperme dilué avec du NaCl à 0,9 % entre lame et lamelle et à compter les spermatozoïdes par observation au microscope. Dix comptages ont été réalisés et après en avoir estimé la moyenne, le nombre de spermatozoïdes par ml de sperme a été calculé suivant la formule ci-dessous :

$$C = [(N \times D) / V] \times 1000$$

N = moyenne de spermatozoïdes des différents comptages effectués

- D =: taux de dilution
- V = : volume d'un petit compartiment de la cellule Thoma

La concentration du sperme s'exprime en 10^9 / ml de sperme ou en 10^9 / kg de poids corporel (Linhart *et al.*, 1995 In Alla, 2005). Le nombre total de spermatozoïdes contenus dans le sperme recueilli est donné par le produit de son volume en ml par sa concentration en spermatozoïdes en sptz/ml.

$$NTS = V \times C$$

- V =: volume du sperme (ml)
- C =: concentration du sperme (sptz/ml)

II.2.4.3. Taux de fécondation et d'éclosion

Le taux de fécondation est le pourcentage d'ovocytes fécondés. Quelques heures avant l'éclosion, trois échantillons de 100 œufs ont été aspirés à l'aide d'une canule sur le tamis d'incubation et conservés dans des boîtes de pétri. Ils ont été ensuite observés au microscope photonique après éclaircissement dans du liquide de Stockard. Après quelques minutes d'exposition, ce liquide a détruit la membrane des ovocytes non fécondés permettant ainsi de distinguer les œufs fécondés.

$$\text{Taux de fécondation} = \frac{\text{Nombre d'œufs fécondés}}{\text{Nombre total d'ovocytes prélevés}} \times 100$$

Le taux d'éclosion est le pourcentage d'œufs éclos après la fécondation et l'incubation des œufs. Après l'éclosion, les proportions de larves écloses sont déterminées par observation directe et comptage sur table lumineuse. Le taux d'éclosion est obtenu par la formule suivante :

$$\text{Taux d'éclosion} = \frac{\text{Nombre de larves}}{\text{Nombre total d'ovocytes incubés}} \times 100$$

II.2.5. Conditions d'élevage des larves

II.2.5.1. Transfert et constitution des lots pour l'élevage larvaire

Les larves ont été transférées dans les aquariums contenant 50 litres d'eau de robinet dans un circuit fermé.

Pour l'étude comparative de la croissance et la survie des larves, nous avons utilisé 24 aquariums repartis en deux (2) lots :

- Un premier lot de 12 aquariums, de densité égale à une (1) larve par litre, c'est-à dire 50 larves dans chaque aquarium issues des quatre croisements (LxL, BxB, BfxLm, LfxBm).

- Un second lot de 12 aquariums, de densité égale à deux (2) larves par litre, c'est- à dire 100 larves dans chaque aquarium issues des quatre croisements.

Chaque type de croisement a été répliqué 3 fois, de sorte que nous ayons un lot de trois aquariums par croisement selon les densités.

II.2.5.2. Alimentation des larves

Au cours de l'élevage larvaire, trois types d'aliments ont été distribués. Les larves ont reçu trois repas par jour (9 h, 14 h et 17 h) du début à la fin de l'élevage larvaire. Dès la première prise d'aliment, elles ont été nourries à l'*Artemia salina* (ART) jusqu'à l'âge de huit jours. A 9 jours d'âge, une alimentation de transition en remplaçant graduellement l'*Artemia* par la cervelle de boeuf enrichie en vitamines (CER) leur a été distribuée. La transition s'est faite sur trois jours en incorporant chaque jour à l'aliment de départ respectivement 25, 50 et 75 % de cervelle. Du 12^{ème} au 20^{ème} d'âge jour, seul l'aliment cervelle a été distribué. Une deuxième transition est intervenue à partir du 21^{ème} jour jusqu'au 23^{ème} jour d'âge au cours de laquelle la cervelle a été remplacée progressivement par l'aliment composé (CN+) dans les mêmes proportions que précédemment. A partir de 24^{ème} jour d'âge jusqu'à la fin de l'élevage larvaire (35^{ème} jour), les larves ont été nourries exclusivement avec l'aliment CN+.

II.2.6. Evaluation des paramètres zootechniques

II.2.6.1. Développement embryonnaire

Le développement embryonnaire des œufs issus des différents croisements a été suivi.

Les observations ont été faites sous deux loupes binoculaires Wild, l'une de type M5 équipée d'une lumière et l'autre de type M3 équipée d'un appareil photographique.

De même, le développement des larves des différents croisements depuis l'éclosion jusqu'à la résorption de la réserve vitelline a été suivi. Ainsi, la

longueur de la queue, du tronc et de la tête ainsi que le diamètre de la réserve vitelline de ces larves ont été mesurés.

II.2.6.2. Echantillonnage des larves et expression des résultats

Les larves ont été mises en aquariums à partir de sept jours d'âge. Ensuite, toutes les semaines, des mensurations (longueur et masse) ont été effectuées sur 10 larves prélevées au hasard dans chaque aquarium afin d'évaluer leur croissance.

A la fin de l'expérience, toutes les larves ont été pesées et mesurées pour chaque aquarium, ce qui a permis d'étudier les paramètres zootechniques suivants :

- le gain moyen quotidien (GMQ en mg / j) = (poids moyen final - poids moyen initial) / nombre de jours de suivi ;
- le taux de croissance spécifique (TCS en %) = $100 \times [\ln (\text{poids moyen final}) - \ln (\text{poids moyen initial})] / \text{nombre de jours de suivi}$;
- le taux de survie (TS en %) = $100 \times (\text{effectif final}) / \text{effectif initial}$;
- la biomasse totale (mg) = somme des masses des poissons restants.
- le coefficient de variation (CV en %) = $(100 \times \text{écart type des poids}) / \text{poids moyen}$. Il permet de tester l'homogénéité de croissance des différentes larves. Ainsi, si le CV est inférieur à 2 %, la croissance est dite très homogène. S'il est compris entre 2 à 30 %, elle est homogène. La croissance est dite hétérogène si le CV est supérieur à 30 % (Alla, 2005).

II.2.6.3. Facteur de condition

Le facteur de condition (K) permet d'apprécier l'état d'embonpoint du poisson. Cet état peut être dû soit à une bonne alimentation, soit à une maturation sexuelle (augmentation du poids des gonades). Ce facteur est calculé à partir de la formule suivante :

$$K = (Pt \times 100) / Lm^3$$

Pt = Poids total du poissons en (g)

Lt = longueur totale (en cm)

II.2.7. Analyses statistiques

Les données sur la croissance (masse corporelle et longueur) des larves des différents croisements ainsi que les paramètres de reproduction et zootechniques obtenus au cours de notre expérimentation ont été analysées à l'aide du logiciel : Statistica 6.1.

Les résultats sont présentés sous forme de moyennes plus ou moins écart-type. Le test de Kolmogorov-Smirov ($\alpha = 0,05$) a été utilisé pour vérifier la normalité de la distribution des données. Pour ce faire, les données de croissances (longueur et masse) ont été transformées en $\log(x + 1)$ afin d'obtenir une distribution normale.

Ces données ont fait l'objet d'une analyse de variance ANOVA ($\alpha = 0,05$). Ceci a permis de détecter les différences significatives entre les variables. En cas d'effet, un test *a posteriori* (test HSD de Tukey) et éventuellement le test de Kruskal - Wallis ont été effectués afin de comparer les moyennes.

CHAPITRE III : RESULTAS

III.1. Caractéristiques des géniteurs mâles

La masse des gonades et le volume du sperme de *Heterobranchus longifilis* sont significativement inférieurs ($P < 0,05$) à ceux de *Heterobranchus bidorsalis* (Tableau V).

Quant à la concentration et à la durée moyenne de la motilité des spermatozoïdes, elles sont significativement plus élevées chez *H. longifilis* que chez *H. bidorsalis* ($P < 0,05$) (Tableau V).

Tableau V : Caractéristiques des géniteurs mâles et qualité du sperme

Paramètres	Espèces	
	<i>H. longifilis</i>	<i>H. bidorsalis</i>
Masse gonade (g)	$1,51 \pm 0,3^a$	$4,26 \pm 2,0^b$
Volume de sperme (ml)	$0,38 \pm 0,2^a$	$1,83 \pm 1,8^b$
Concentration en Sptz 10^9 /ml	$55,75 \pm 14,1^b$	$30,50 \pm 7,3^a$
Motilité Sptz (sec)	$68,28 \pm 10,6^b$	$45,72 \pm 4,1^a$

Dans une même ligne, les valeurs ne portant pas les mêmes lettres, sont significativement différentes ($P < 0,05$).

III.2. Caractéristiques des géniteurs femelles

Le poids et le diamètre des ovocytes ont été déterminés avant et après le l'induction hormonal de chaque femelle. Toutes les données relatives à ces mensurations sont consignées dans le Tableau VI.

Il n'existe pas de différence significative ($P < 0,05$) entre les diamètres des ovocytes des femelle de chaque espèce avant et après leur induction.

Quant à la masse, elle est identique avant l'induction chez les deux espèces. Cependant, les femelles de *H. longifilis* ont des masses ovocytaires plus faible que celle de *H. bidorsalis* après l'induction hormonale ($P < 0,05$) (Tableau VI).

Tableau VI : Caractéristiques des géniteurs femelles et des ovocytes avant et après induction hormonale

Paramètres	Espèces	
	<i>H. longifilis</i>	<i>H. bidorsalis</i>
Diamètre ovo avant ind (mm)	5,9 ± 0,2 ^a	5,8 ± 0,2 ^a
Masse ovo avant ind (mg)	1,0 ± 0,0 ^a	1,2 ± 0,1 ^a
Diamètre ovo après ind (mm)	6,1 ± 0,1 ^a	6,3 ± 0,2 ^a
Masse ovo après ind (mg)	1,1 ± 0,1 ^a	1,4 ± 0,1 ^b

Dans une même ligne, les valeurs ne portant pas les mêmes lettres, sont significativement différentes ($P < 0,05$).

III.3. Paramètres zootechniques

III.3.1. Taux de fécondation, d'éclosion et de larves normales

Les taux de fécondation et d'éclosion des œufs et le pourcentage de leurs larves normales issues des différents types de croisements sont rapportés dans le tableau VII.

Le taux de fécondation du croisement LxL est significativement supérieur ($P < 0,05$) à celui des autres croisements (BxB, BfxLm et LfxBm). Quant aux taux d'éclosion, les croisements LxL, LfxBm sont équivalents et sont significativement supérieurs aux croisements BfxLm et BxB. Ce dernier présente le plus faible taux d'éclosion.

Après l'éclosion, les pourcentages de larves normales ne présentent pas de différence significative ($P < 0,05$) entre les différents croisements

Tableau VII : Taux de fécondation, d'éclosion et pourcentage de larves normales à l'éclosion des différents croisements

Croisements	Taux de fécondation (%)	Taux d'éclosion (%)	Pourcentage de larves normales (%)
LxL	$89,33 \pm 3,7^b$	$61,1 \pm 1,0^c$	$99 \pm 1,0^a$
BxB	$45,0 \pm 11,7^a$	$24,7 \pm 1,0^a$	$99 \pm 1,0^a$
BfxLm	$44,3 \pm 16,2^a$	$40,5 \pm 1,0^b$	$97 \pm 3,0^a$
LfxBm	$90,6 \pm 10,0^b$	$62,9 \pm 1,0^c$	$98 \pm 2,0^a$

Dans une même colonne, les valeurs ne portant pas les mêmes lettres, sont significativement différentes ($P < 0,05$).

III.3.2. Croissance larvaire

La croissance en longueur et pondérale des larves issues des différents croisements est illustrée par les figures 2 et 3.

A la densité 1ind./l, jusqu'au 14^{ème} jour, aucune différence significative ($P < 0,05$) n'est observée entre les différents croisements. A partir du 21^{ème} jour, la croissance des larves issues du croisement BxB est meilleure par rapport à celle des autres. Il en est de même à la densité 2ind./l.

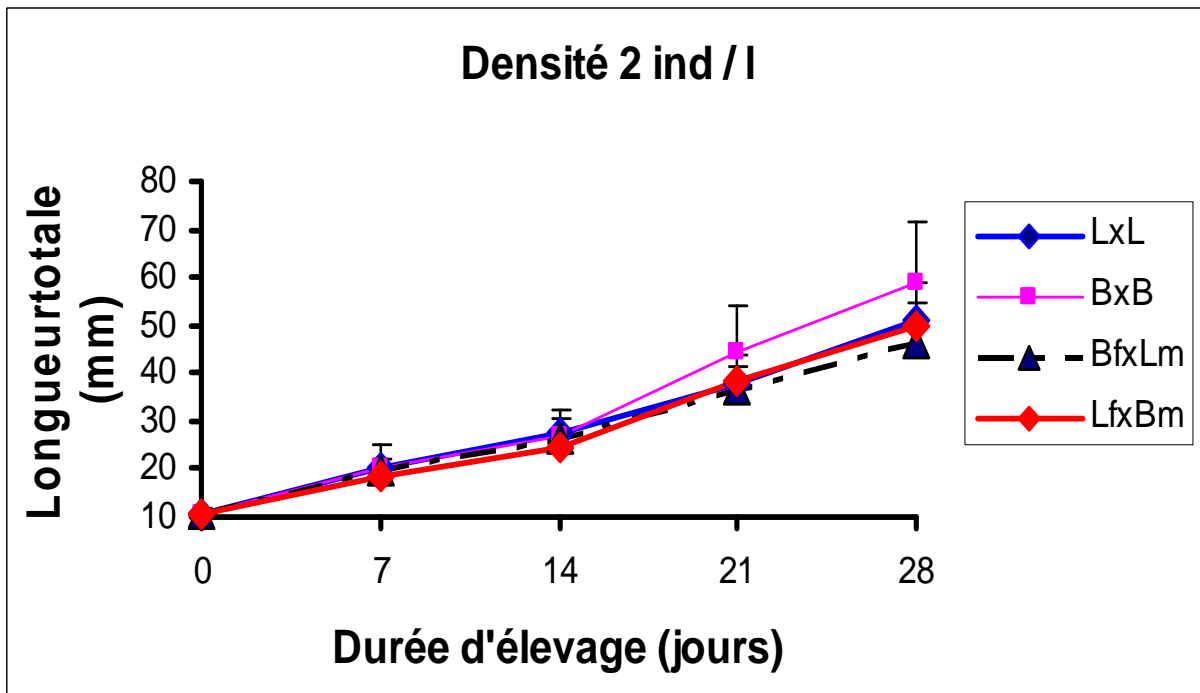
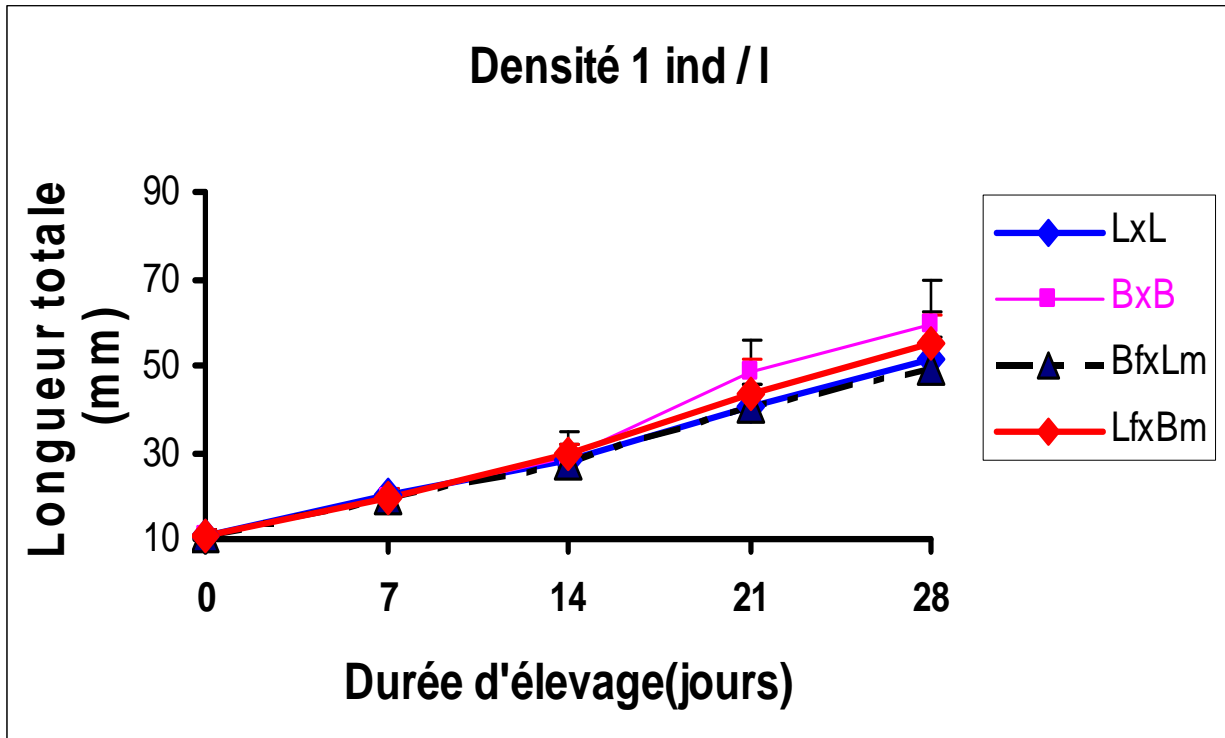


Figure 2 : Croissance en longueur des larves issues des différents croisements.

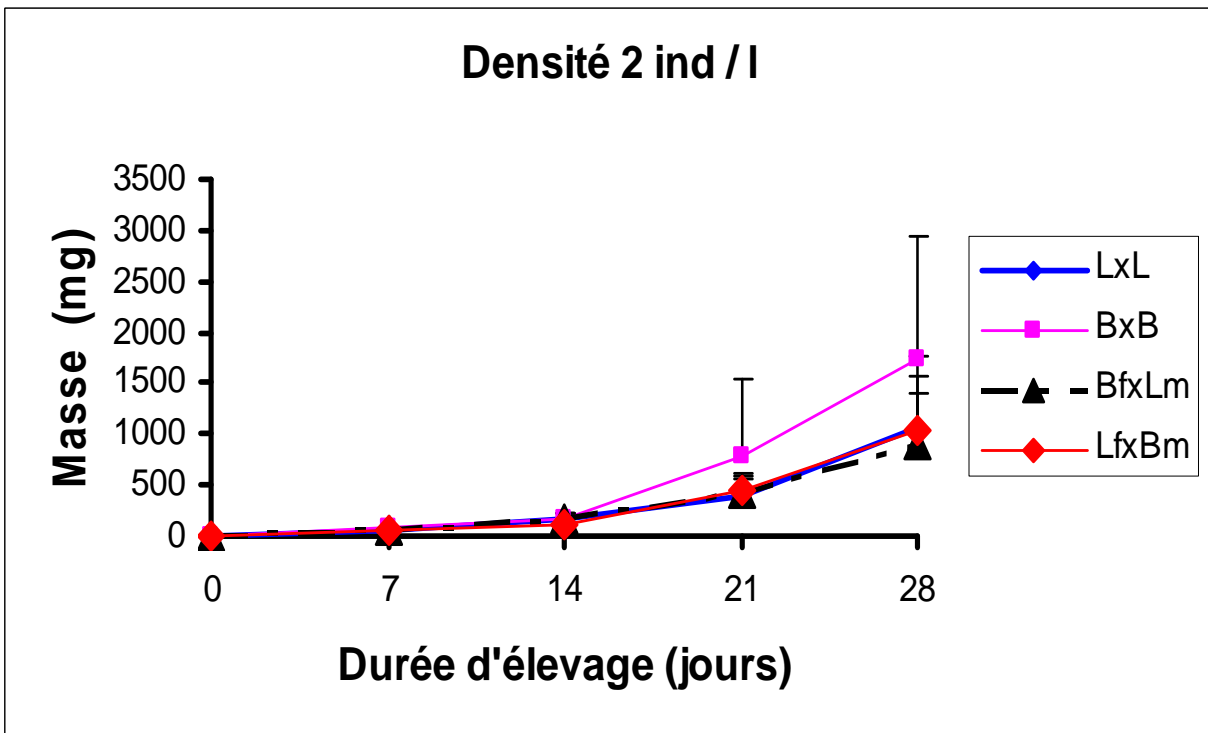
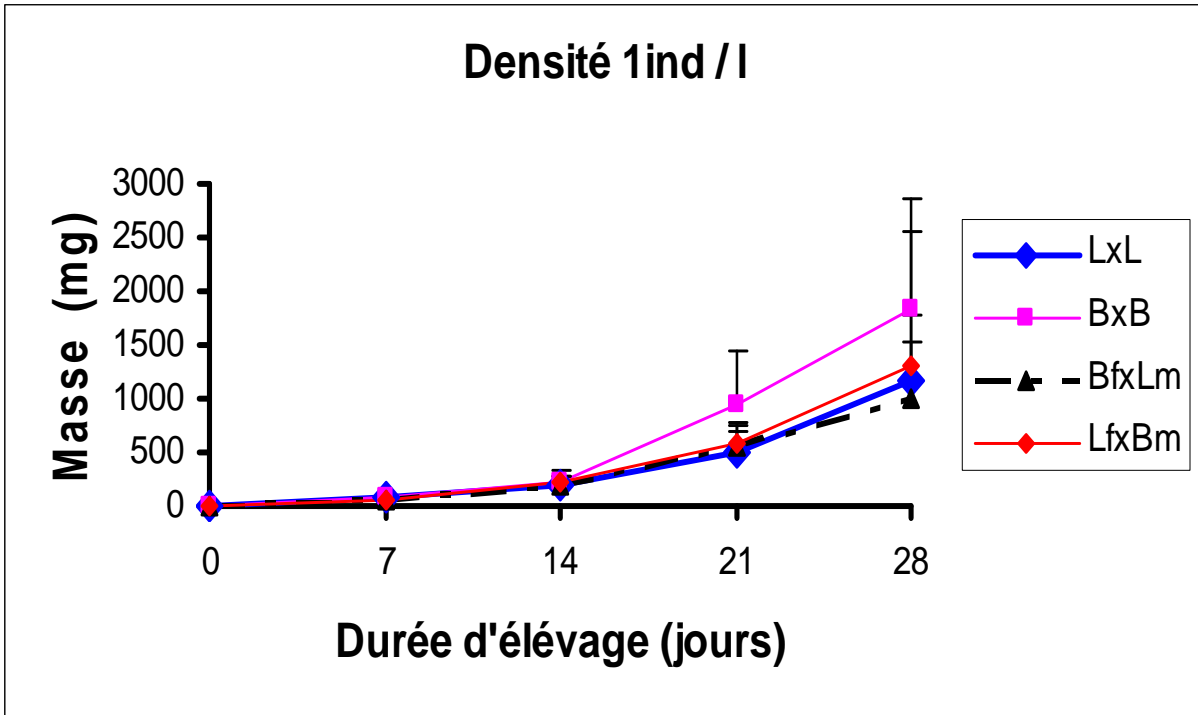


Figure 3 : Croissance pondérale des larves issues des différents croisements.

III.3.3. coefficient de variation

Les coefficients de variation de la longueur et de la masse des larves sont compris entre 15,4 à 22,2 % 5 et 36,6 à 98,1 % dans tous les croisements (tableau VIII).

Tableau VIII : Coefficients de variation de la longueur et de la masse des larves issues des différents croisements à la fin de l'élevage larvaire.

Densité	Croisements	CV longueur (%)	(CV) masse (%)
(1ind/l)	LxL	18,2 ± 7,3	36,6 ± 4,7
	BxB	16,8 ± 6,5	55,9 ± 7,8
	BfxLm	17,8 ± 7	49,9 ± 3,1
	LfxBm	22,2 ± 5,4	38,3 ± 0,7
(2ind/l)	LxL	15,4 ± 3,5	47,9 ± 3,8
	BxB	16,3 ± 2,8	69,5 ± 21,0
	BfxLm	15,4 ± 5,5	58,0 ± 11,3
	LfxBm	18,2 ± 5,9	98,1 ± 5,4

III.3.4. Facteur de condition

Le facteur de condition (K) des larves des différents croisements est représenté par la figure 4.

A la densité 1 ind./l comme à la densité 2 ind./l , le facteur K est plus élevé au 7^{ème} jour d'élevage chez toutes les larves indépendamment du croisement. Par la suite, elle baisse jusqu'à la fin de l'élevage larvaire.

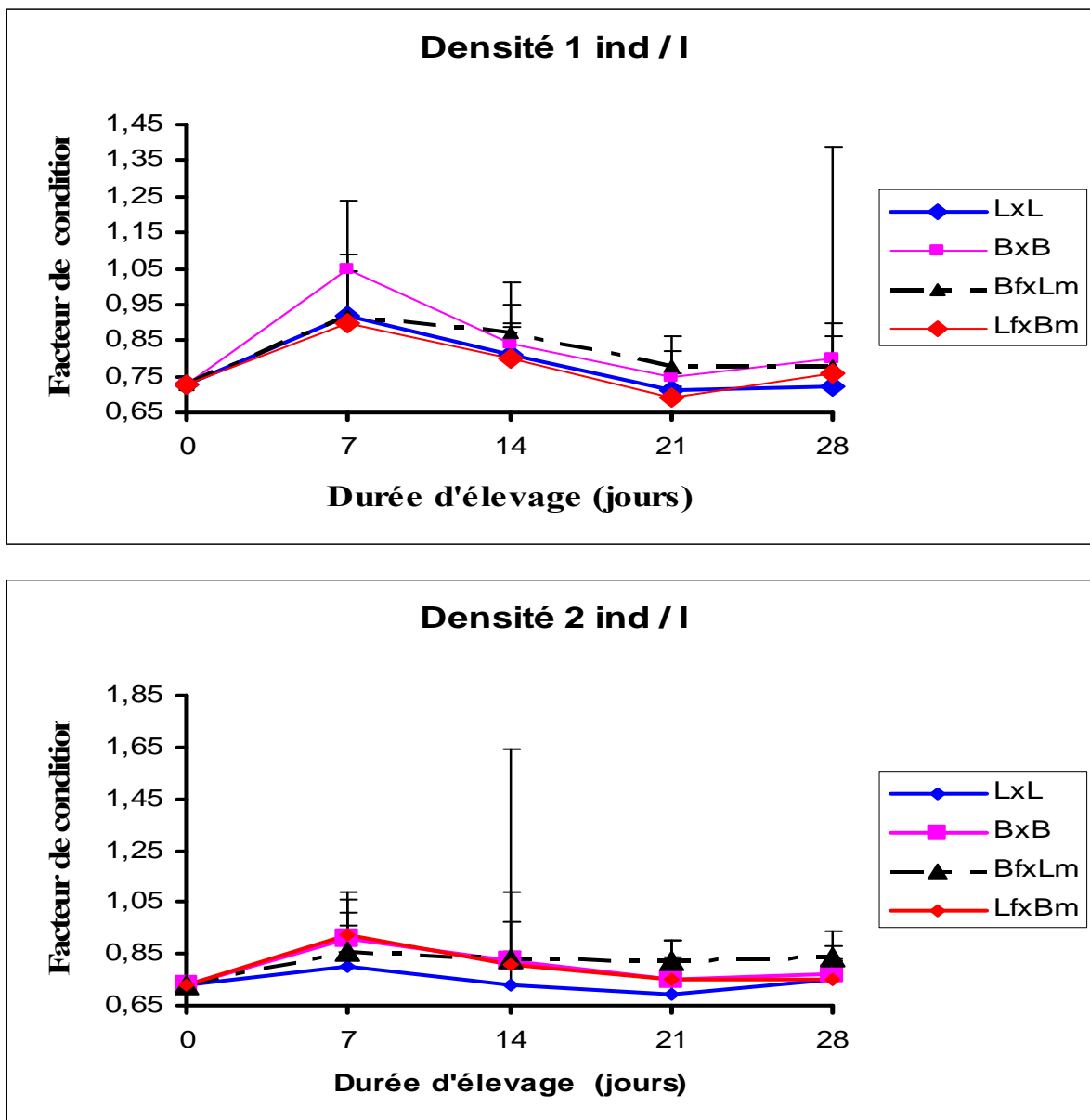


Figure 4 : Facteur de condition (K) des larves des différents croisements en fonction de la durée d'élevage larvaire

III.3.5. Gain moyen quotidien GMQ

Le gain moyen quotidien (GMQ) des larves issues des différents croisements après 28 jours d'élevage est présenté dans le Tableau VIII.

A la densité 1ind./l comme à la densité 2ind./l, le GMQ est plus élevé chez les larves issues du croisement BxB. Il est de 64,77 mg/j et 61,72 mg respectivement.

III.3.6. Taux de croissance spécifique

Les Taux de croissance spécifique des larves des différents croisements après 28 jours d'élevage sont présentés dans le Tableau IX.

A la densité 1ind./l comme à la densité 2ind./l, le TCS est plus élevé chez les larves issues du croisement BxB. Il est de 18,7 % et de 18,7 % respectivement.

Tableau IX: GMQ et TCS des larves issues des différents croisements à la fin de l'élevage larvaire.

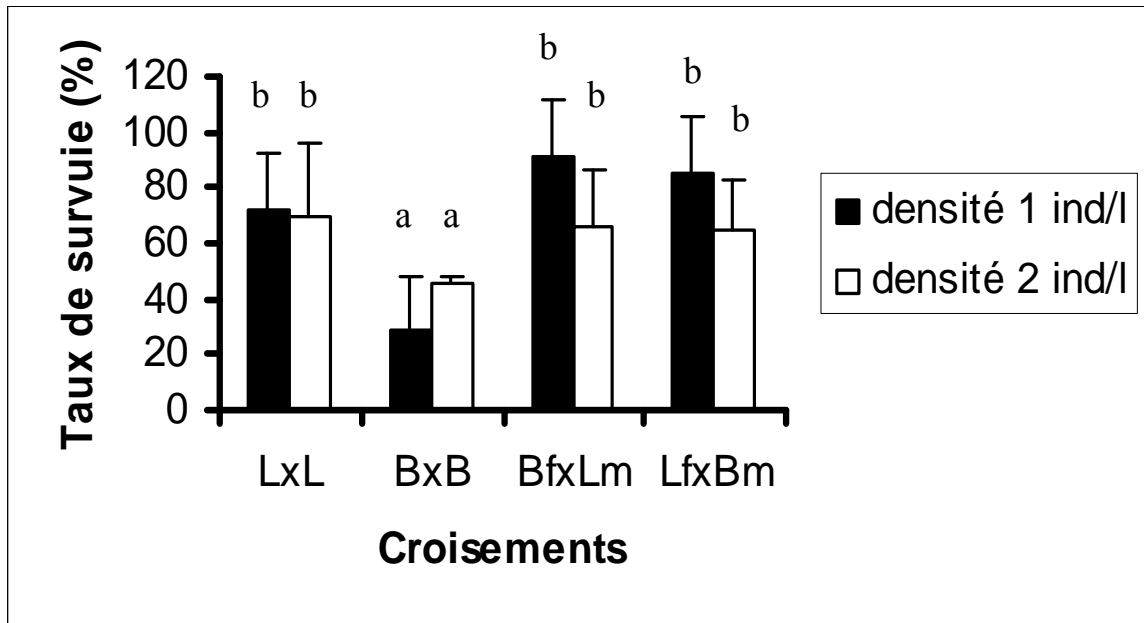
Densité	Croisements	GMQ (mg/j)	TCS (%)
(1ind/l)	LxL	40,8 ± 9,1 ^a	17,1 ± 0,8 ^a
	BxB	64,7 ± 19,4 ^b	18,7 ± 1,2 ^b
	BfxLm	35,5 ± 5,4 ^a	16,6 ± 0,1 ^a
	LfxBm	46,5 ± 1,4 ^a	17,5 ± 0,5 ^a
(2ind/l)	LxL	38,1 ± 2,7 ^a	16,8 ± 0,3 ^a
	BxB	61,7 ± 1,5 ^b	18,6 ± 0,2 ^b
	BfxLm	32,1 ± 5,6 ^a	16,2 ± 0,9 ^a
	LfxBm	36,6 ± 3,4 ^a	16,6 ± 0,3 ^a

Dans une même colonne, les valeurs ne portant pas les mêmes lettres, sont significativement différentes ($P < 0,05$).

III.3.7. Taux de survie

Les taux de survie (TS) larvaire des différents croisements calculés à la fin de l'élevage larvaire sont illustrés par la figure 5.

Au deux densités (1 et 2 ind./l), le TS est plus faible chez les larves issues du croisement BxB par rapport aux autres croisements.



Dans une même densité les histogrammes ne portant pas les mêmes lettres, sont significativement différentes ($P < 0,05$).

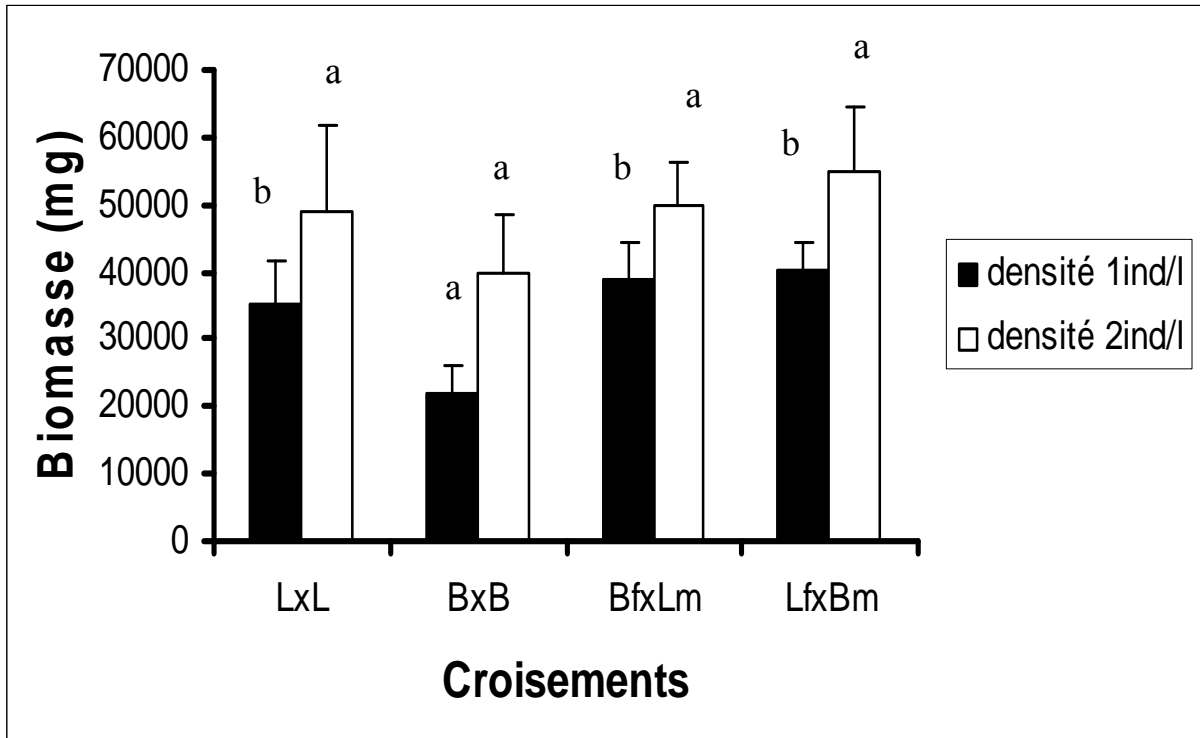
Figure 5 : Taux de survie (TS) des larves issues des différents croisements à la fin de l'expérience.

III.3.8. Biomasse totale

La figure 6 présente la biomasse totale des larves issues des croisements à la fin de l'élevage larvaire.

A la densité 1 ind./l, la biomasse des larves du croisements BxB est significativement plus faible ($P < 0,05$) par rapport aux autres croisements.

A la densité 2 ind./l, aucune différence significative ($P < 0,05$) n'a été observée entre la biomasse des larves issues des différents croisements.



Dans une même densité les histogrammes ne portant pas les mêmes lettres, sont significativement différentes ($P < 0,05$).

Figure 6 : Biomasse des larves issues des différents croisements à la fin de l'élevage larvaire.

CHAPITRE IV : DISCUSSION

Les résultats relatifs aux données sur les gonades des géniteurs montrent que le poids moyen des testicules est plus élevé chez *H. bidorsalis* que chez *H. longifilis*. Ces résultats sont confirmés par le volume de sperme qui est également supérieur chez la première espèce par rapport à la seconde. Ce qui signifie que plus le poids des gonades est élevé, plus elles contiennent du sperme. Nos résultats sont en accord avec ceux de Doudan (2005) qui a obtenu une masse de gonade de 11 g chez *H. longifilis* avec un volume de sperme de 4,3 ml et chez *H. bidorsalis* les valeurs sont respectivement de 3 g et 0,7 ml.

Alla (2005) a établi un lien entre le développement des testicules et les périodes de la maturité sexuelle chez *H. bidorsalis*. Il a ainsi démontré que chez cette dernière, les testicules bien développés, traduit une maturité sexuelle avancée liée à une augmentation du volume intratesticulaire, ce qui détermine la période favorable de la reproduction. Selon cet auteur, cette période en élevage correspond à la saison sèche (Décembre- Mars) chez *H. bidorsalis*. Par contre, Fagberno *et al* (1991) ont indiqué que dans la rivière Ogbese (Nigeria), cette espèce se reproduit pendant la saison des pluies avec un pic en Juin - Juillet.

Quand à *H. longifilis*, plusieurs auteurs (Micha, 1973 ; Legendre, 1986 ; 1991 ; Otémé *et al.*, 1996 ; Otémé, 2001) ont révélé que la période favorable à sa reproduction correspond à la saison sèche en milieu naturel et à la saison des pluies en milieu d'élevage (Avril - Juillet, Octobre - Novembre).

Au cours de notre expérience réalisée en Novembre 2006, nous n'avons pas enregistré de pluie, c'est probablement pour cette raison que les valeurs relatives à la masse des gonades et au volume du sperme enregistrées chez *H. bidorsalis* sont plus élevées que celles de *H. longifilis*.

En revanche, nous constatons que le sperme de *H. longifilis* est plus concentré que celui de *H. bidorsalis*. Il en est de même pour la durée de la motilité des spermatozoïdes. Ce qui pourrait traduire que la concentration du

sperme apparaît d'autant plus élevée que son volume intratesticulaire est faible. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Legendre (1991) et Kouassi (1993) chez *H. longifilis*. Par contre, selon Alla (2005), il n'existe pas de relation entre le volume et la concentration du sperme chez *H. bidorsalis*. La faible concentration en spermatozoïdes observée chez *H. bidorsalis* dans notre étude, serait donc due aux caractères oligospermiques de cette espèce.

La valeur élevée de la motilité des spermatozoïdes chez *H. longifilis* signifie que les spermatozoïdes de cette espèce sont de bonne qualité par rapport à ceux de *H. bidorsalis*. Selon Konan (2003), la motilité est le paramètre le plus important dans l'évaluation de la qualité du sperme. Elle trouve son importance en ce que les spermatozoïdes doivent être pleinement mobiles pour qu'ils puissent pénétrer dans les ovules et les féconder.

En ce qui concerne les femelles, la masse et le diamètre moyens ovocytaires sont plus élevés après le traitement hormonal des femelles chez les deux espèces. La masse et le diamètre moyen des ovocytes augmentent sous l'effet de l'hormone. Ces résultats confirment ceux de Alla (2005) qui a fait les mêmes observations chez *H. bidorsalis*. Legendre *et al* (1992) pensent que cette augmentation de la masse et du diamètre des ovocytes montre un caractère asynchrone de la croissance ovocytaire. En absence de stimuli exogènes naturels, la décharge d'hormones gonadotropes à l'origine des processus conduisant à la maturation des ovocytes puis à l'ovulation ne se produit pas (Jalabert, 1976). Le traitement hormonal a donc pour but de stimuler ou de provoquer artificiellement cette décharge endogène. Cette maturation se traduit par une augmentation du volume des ovocytes suite à une accumulation du vitellus.

Après la fécondation artificielle et l'incubation des œufs, les premières éclosions sont intervenues à environ 19,5 heures après dans tous les croisements. Nos résultats indiquent que le taux de fécondation est meilleur chez les croisements LxL (89,3 %) et LfxBm (90,6 %). Ce qui confirmerait la qualité du

sperme et des ovocytes chez *H. longifilis*. Ces résultats laissent apparaître que Aussi, cette espèce locale est mieux adaptée aux caractères d'élevage par rapport à *H. bidorsalis* qui est une espèce allochtone introduite à la station expérimentale de Layo.

En ce qui concerne, le taux d'éclosion, les croisements LxL (61,1 %) et LfxBm (62,9 %) ont également enregistré les meilleurs résultats. Dans l'ensemble, nos résultats sur les taux de fécondation et d'éclosion sont différents ceux de Doudan (2005). Ce dernier, qui a travaillé dans les mêmes conditions que la présente étude, a montré que les hybrides ont enregistré les meilleures valeurs. Nous pouvons alors dire que les taux de fécondation et d'éclosion varient d'une espèce à une autre, et dépendent de plusieurs paramètres aussi bien intrinsèques (qualité des œufs et du sperme) que exogènes (facteurs environnementaux des géniteurs avant la reproduction, facteurs physicochimiques du milieu d'incubation...).

Après l'éclosion des œufs, les proportions des larves normales obtenues sont très élevées et identiques dans tous les croisements. Ce qui pourrait faire penser que l'hybridation n'influence pas la qualité des larves au niveau des deux espèces. Ces fortes proportions de larves obtenues pourraient être entre autres dues à la qualité des ovocytes (Legendre, 1991). Selon cet auteur, le taux de larve normale est lié au vieillissement des ovocytes car ceci entraîne une diminution des réserves en ATP, ce qui a pour conséquence une désorganisation de la structure cellulaire compromettant le développement des embryons.

L'observation des courbes de croissance des larves pendant l'élevage larvaire indique qu'elles présentent une allure ascendante pour tous les croisements. Ces résultats obtenus montrent que la croissance des larves est la même pour tous les croisements pendant les trois premières semaines d'élevage. Après 21 jours, la croissance est meilleure chez les larves issues du croisement BxB qui est un croisement parental. Ces résultats sont différents de ceux obtenus chez les hybrides de *H. longifilis* croisé avec *Clarias gariepinus*

(Legendre *et al.*, 1992). En effet, ces auteurs ont observé une meilleure croissance chez les hybrides. Nos résultats sont également différents de ceux de Doudan (2005) qui a également enregistré une meilleure croissance chez les hybrides.

Les valeurs du coefficient de variation de la taille des larves montrent que leur croissance est homogène. En revanche, elle est hétérogène au niveau la masse. Cela serait dû au fait que pour une taille donnée, il y a plusieurs masses correspondantes.

Au niveau des deux densités d'élevage, la courbe relative au facteur de condition des larves présente un pic après sept jours d'élevage puis décroît avant de remonter légèrement à la fin de l'expérience. D'après N'goran (1991), le facteur (K) permet d'apprécier l'état d'embonpoint du poisson, état dû probablement à une bonne alimentation.

A l'instar de la croissance, le GMQ et le TCS sont plus élevés chez les larves issues du croisement BxB. Ils sont de 64,7 mg/j et 18,7 % respectivement. Ces données confirment la meilleure croissance de cette espèce. Ce résultat pourrait être due soit à une meilleure utilisation des aliments par BxB, soit au fait que cette espèce a une croissance nettement plus élevée que *H. longifilus*.

En revanche, à la fin de l'élevage larvaire, nos résultats montrent que le taux de survie et la biomasse sont plus faibles chez les larves issues du croisement BxB. Ces résultats corroborent ceux de Alla (2005) qui a montré que chez les larves *H.bidorsalis*, la croissance et la survie des larves varient de façon inverse. Le taux de survie est lié au cannibalisme exercé par les larves de très grande taille.

**CONCLUSION GENERALE
ET
RECOMMANDATIONS**

En Côte d'Ivoire, le poisson représente la principale source de protéines animales de la population. La pêche qui est la principale source des produits halieutiques se trouve confrontée à de nombreuses difficultés dont la pollution des eaux et la raréfaction des poissons. Pour pallier les insuffisances de la pêche, le Gouvernement ivoirien s'est orienté vers une politique basée sur le développement de l'aquaculture. C'est dans ce contexte qu'a été mis en place un vaste programme de développement visant à assurer la vulgarisation de certaines espèces de poissons dont le silure *Heterobranchus longifilis*. En effet, cette espèce, bien appréciée par les ivoiriens présente de nombreuses potentialités telles que sa robustesse et son aptitude à survivre dans des conditions difficile d'élevage. Toutefois, elle est très cannibale avec une vitesse de croissance moins importante que *H. bidorsalis*.

C'est la raison pour laquelle nous avons jugé opportun de faire une hybridation artificielle, dans un but d'obtenir un produit qui capitalise les qualités de ces deux espèces afin d'améliorer la production aquacole ivoirienne.

De manière spécifique, il s'était agi de comparer les performances biologiques et zootechniques des hybrides à celles des parents.

Dans cette étude, nous avons utilisés 19 géniteurs dont :

- 5 mâles et 6 femelles de *Heterobranchus longifilis*
- 3 mâles et 5 femelles de *H. bidorsalis*

4 types de croisements ont été réalisés :

- *H. longifilis* mâle x *H. longifilis* femelle (LxL);
- *H. longifilis* mâle x *H. bidorsalis* femelle (LmxBf);
- *H. bidorsalis* mâle x *H. bidorsalis* femelle (BxB);
- *H. bidorsalis* mâle x *H. longifilis* femelle (BmxLf);

450 larves par croisement soit, au total 1800 larves, ont été élevées pendant 35 jours.

Les résultats obtenus ont révélé que l'interfécondabilité entre les deux espèces est remarquable et que le taux de fécondation est meilleur chez le croisement LxL (89,3 %) et LfxBm (90,6 %).

Les premières éclosions sont intervenues à environ 19,5 heures après la fécondation dans tous les croisements. Les croisements LxL et LfxBm ont encore enregistré les meilleurs taux (61,1 % et 62,9 % respectivement).

Les proportions des laves normales obtenues sont très élevées (≈ 100 %) et identiques dans tous les croisements.

L'élevage larvaire a montré que la croissance est meilleure chez les individus issus du BxB.

Les valeurs du coefficient de variation de la taille des larves montrent que leur croissance est homogène. En revanche, elle est hétérogène au niveau de la masse dans tous les croisements.

A la fin de l'expérience, le gain moyen quotidien et le taux de croissance spécifique sont plus élevés chez les larves issues du croisement BxB. En revanche, ce croisement a enregistré le taux de survie et de la biomasse les plus faibles à savoir 28,6 % et 21.7 g respectivement.

A la lumière de ces résultats, il apparaît que si pour l'espèce *H. longifilis*, l'hybridation permet d'améliorer les performances zootechniques, tel n'est pas le cas pour l'espèce *H. bidorsalis*.

Néanmoins, il nous paraît opportun, en vue d'obtenir des résultats plus concluants, d'envisager d'autres travaux qui consisteront à:

- suivre le prégrossissement et le grossissement des larves pour vérifier si la tendance observée est conservée jusqu'à la maturité ;
- réaliser d'autres hybridations avec les mêmes espèces ;
- faire recours à la cryoconservation, pour avoir la possibilité non seulement de limiter le nombre de reproducteurs mâles sacrifiés à chaque reproduction, mais aussi de constituer une banque de gènes dans le but de limiter la consanguinité ;

- mener des études complètes sur des périodes plus longues pour contrôler l'écologie et la reproduction des hybrides (2^e génération, test cross), et pour tester la tolérance de ces hybrides aux maladies et aux stress du milieu d'élevage ;
- vérifier les bases génétiques, physiologiques et biochimiques qui permettent l'amélioration génétique ;
- évaluer les qualités organoleptiques de la chair de ces hybrides.

Les résultats de toutes ces études permettraient ainsi de maîtriser plusieurs aspects de l'hybridation artificielle de ces deux silures africains (*H. longifilis* et *H. bidorsalis*) et d'optimiser ainsi leur filière d'élevage, ce qui constituerait un apport appréciable au développement de la pisciculture en Côte d'Ivoire et aussi dans les pays au sud du Sahara où l'aquaculture est en plein essor.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) **Agnès J. F., 1995.** Comptes rendus de l'atelier. Biodiversité et Aquaculture en Afrique 21-25 novembre 1994, Abidjan (Côte d'Ivoire) CRO/CEE : 3- 4.
- 2) **Albaret J. J. et Legendre M., 1983.** Les espèces colonisatrices des étangs d'une station de pisciculture en Côte d'Ivoire. Description et incidence sur l'élevage. *Doc. Sc. Cent. Rech océanogr.* Abidjan, **14** (1) : 57-67.
- 3) **Alla Y. L., 2005.** Elevage larvaire et cycle annuel de la production de sperme chez le silure africain *Heterobranchus bidorsalis* (Geoffroy Saint Hilaire, 1809). Thèse de 3^{ème} cycle : *Science Biologique*, Université Nationale Côte d'Ivoire.
- 4) **Avit J-B. et Luquet P., 1995.** Consommation volontaire d'aliments en situation d'alternance de lumière et d'obscurité chez *Heterobranchus longifilis*. *Aquat. Living Resour.*, **8**: 385-387
- 5) **Bamba V., 2002** : «Marché et commercialisation du poisson de pisciculture en Côte d'Ivoire » Contrat d'auteur-Rome : FAO.-55 p
- 6) **Büyükhâtıpoğlu S. et Holtz W., 1984.** Sperm output in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Effect of age, timing and frequency of stripping and presence of females. *In* : Elevage larvaire et cycle de la production de sperme chez le silure africain *Heterobranchus bidorsalis* (Geoffroy Saint- Hilaire, 1809). Alla Y. L. Thèse de 3^{ème} cycle : *Science Biologique*, Université Nationale Côte d'Ivoire.
- 7) **Chardon M., 1968.** Anatomie comparée de l'appareil de Weber et des structures annexes chez les siluriformes. Musée Royal de l'Afrique Centrale. Tervuren Belgique. Annales Series IN-8. *Sciences Zoologiques* (169) : 1-149.
- 8) **Cissé A., 1995.** Nutrition et alimentation des poissons. Programme de formation : Module 1. Abidjan :- Centre de Recherches Océanologiques. 24 p.
- 9) **Daget J. et Durand J.R., 1981.** Poissons. (687-771) In : Flore et faune aquatiques de l'Afrique sahélo-soudanienne.- Paris : ORSTOM.- Tome II
.- (Collection Initiations-Documentations Techniques ; 45).-873p

- 10) **Daget J. et Iltis A., 1965.** Poissons de Côte d'Ivoire (eaux douces et eaux saumâtres). Mémoires IFAN, **74**.- 385 p.
- 11) **Dia A. K., et Legendre M., 1985.** Les recherches en Aquaculture lagunaire en Côte D'Ivoire : Abidjan :-Centre de Recherches Océanologiques.- 52 p
- 12) **Dobzhansky T., 1951.** GENETICS and the origin of species.- 3è éd:- .Cambridge. Cambridge Univ. Press,
- 13) **Doudan V. E., 2005.** Hybridation de deux espèces de silure africain, *Heterobranchus longfilis* ET *Heterobranchus bidorsalis* .Mémoire : Diplôme d'Agronomie Approfondie : Yamoussoukro (Ecole Supérieure d'Agronomie)
- 14) **Fagbenro O. A., 1992.** The dietary habits of the Clariidae catfish, *Heterobranchus bidorsalis* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1809) in Owerá Reservoir, southwestern Nigeria. *Tropical zoology*, **5**: 11-17.
- 15) **Fagbenro O. A., Olaniran T. S. et Esan, A. O., 1991.** Some aspects of the biology of the catfish *Heterobranchus bidorsalis* Geoffroy saint-Hilaire, 1809. (Clariidae) In river Ogbese, Nigeria *J. Af. Zool.*, **105**: 363- 372.
- 16) **Gallis J. L. ; Fedrigo E. ; Jatteau P. ; Bonpant E. et Billard R., 1991.** Siberian sturgeon, *acipenser baeri*, spermatoa: effects of dilution, pH, osmotic pressure, sodium and potassium ions on motility. 143-151 *In*: Acipencer, Proc. Int. Symp., CEMAGREF Edition, Bordeaux, France, 3-6 October 1989.
- 17) **Gilles S. ; Dugue R. et Slembrouck J., 2001.** Manuel de production d'alevins du silure Africain *Heterobranchus longifilis*.- Paris : IRD.- 128p.- (Le Technicien d'Agriculture tropicale).
- 18) **Glasser F., 2003.** L'influence des facteurs externes sur la reproduction de la carpe herbivore (*Ctenophatyngodon idello*) en zone tropicale : Une approche descriptive et expérimentale. Thèse : *Science Biologique* :, Université de Rennes 1
- 19) **Hachette, 2006.-** Grand Dictionnaire Hachette encyclopédique Illustré. - Paris : Hachette.- 1858 p

- 20) Hem, S., Legendre M., Trébaol L., Cissé A. et Moreau Y., 1994. L'Aquaculture lagunaire. (455-499). In: Environnement et ressources aquatiques de Côte d'Ivoire.- Paris : ORSTOM.-Tome II.
- 21) Jalabert B., 1976. In vitro oocyte maturation and ovulation in rainbowtrout (*Salmo gairdneri*), northern pike (*Esox lucius*) and goldfish (*Carassius auratus*). *J. Fish Res. Board Can.*, **33**: 974-988.
- 22) Kerdchuen N., 1992. L'Alimentation artificielle d'un silure africain *Heterobranchus longifilis*: incidence du mode d'alimentation et premières estimations des besoins nutritionnels. Thèse: Biologie animale : Université Paris VI.
- 23) Kerdchuen N. et Legendre M., 1991. Influence de la fréquence et de la période de nourrissage sur la croissance et l'efficacité alimentaire d'un silure africain *Heterobranchus longifilis* (Teleostei, Clariidae). *Aquat. Living Resour.*, **4**: 241-248.
- 24) Kitmo D., 1984. Contribution à l'étude de la pisciculture au Cameroun
Thèse .: Méd. Vét.: Dakar; 6
- 25) Konan N. 2003. Amélioration des techniques d'induction hormonale de la spermiation chez le silure *Heterobranchus longifilis* (VALENCIENNE, 1840). Mémoire de fin d'étude : Technique Agricole : Abidjan (ITA).
- 26) Koua M., 2003. Contribution à l'étude de la spermiation par injection d'extrait hypophysaires chez le silure *Heterobranchus longifilis*. Thèse.: Méd. Vét.: Dakar; 3
- 27) Kouassi K. C., 1993. Stimulation de la spermiation chez le silure africain *Heterobranchus longifilis* (Clariidae). Mémoire DEA : Ecologie Tropicale : Université d'Abidjan (Côte d'Ivoire).
- 28) Larousse, 2006.- Grand Dictionnaire Larousse encyclopédique Illustré
.-Paris : Ed Larousse.- 1694 p
- 29) Lazard J. ; Cacot P. ; Irz X. et Morissens P., 2004. Aquaculture en Asie du Sud-Est : innovations et dynamiques de developpemnt. Comptes rendus de l'Academie d'Agriculture de France, **90** (3) :37-42
- 30) Legendre, M., 1986. Seasonal changes in sexual maturity and

fecundity, and HCG-induced breeding of the catfish, *Heterobranchus longifilis* val. (Clariidae), reared in Ebrié Lagoon (Ivory Coast). *Aquaculture*, **55** (3): 201-213.

- 31) Legendre, M., 1989. Enquete preliminaire sur la consommation du silure *Heterobranchus longifilis* en Côte d'Ivoire. Arch.Sci.Centre . Océanogr., Abidjan, **12** (1) :1-12
- 32) Legendre M., 1991. Potentialités aquacoles des Cichlidae (*Sarotherodon melanotheron*, *Tilapia guineensis*) et Claridae (*Heterobranchus longifilis*) autochtones des lagunes ivoiriennes. Thèse Biologie Animale : Université Montpellier II.
- 33) Legendre M. et Teugels, G. G., 1991. Développement et tolérance à la température des œufs de *Heterobranchus longifilis*, et comparaison des développements larvaires de *Heterobranchus longifilis* et de *Clarias gariepinus* (Teleostei, Claridae). *Aquatic living resour.*, **4**: 227-240.
- 34) Legendre M. ; Teugels G. G.; Cauty C. et Jalabert B., 1992. comparative study on morphology, growth rate and reproduction of *Clarias gariepinus*, *Heterobranchus longifilis* and their reciprocal hybrids Pisces, Clariidae). *Journal of Fish Biology*, **40**: 59-79.
- 35) Leung-Trujillo J. R. et Lawrence A. L., 1987. Observation on the decline in sperm quality of *Penaeus setiferus* under laboratory conditions. In : Elevage larvaire et cycle annuel de la production de sperme chez le silure africain *Heterobranchus bidorsalis* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1809). Alla Y. L. Thèse de 3^{ème} cycle : *Science Biologique*, Université Nationale Côte d'Ivoire.
- 36) Lévêque C., Paugy ,1984. Guide des poissons d'eau douce de la zone du programme de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'Ouest. Convention ORSTOM-OMS : Paris, ORSTOM :- 393p.
- 37) Lévêque C., Paugy D. et Teugels G. G., 1992. Faunes des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'ouest.Paris : Editions ORSTOM, tome II.
- 38) Linhart O. et Billard R., 1994. Spermiation and sperm quality of European catfish (*Silurus glanis*) after implantation of GN-RH analogues and injection of carp pituitary extract. In : Elevage larvaire et cycle annuel de la production de sperme chez le silure africain *Heterobranchus*

bidorsalis (Geoffroy Saint-Hilaire, 1809). Alla Y. L. Thèse de 3^{ème} cycle : *Science Biologique*, Université Nationale Côte d'Ivoire.

- 39) **Luquet P. ; Oteme Z. J. et Cisse A., 1995.** Mise en évidence et valorisation de la croissance compensatrice chez *Heterobranchus longifilis*. *Aquat. Living Resour.*, **8**: 389-394
- 40) **Malley A., 2001.** Les motifs de saisie des viandes dans les abattoirs en Côte d'Ivoire Chez les bovins : prévalence et incidence socio-économique
Thèse: Méd. Vét.: Dakar; 5
- 41) **Micha J. C., 1973.** Etude des populations piscicoles de l'Oubangui et tentatives de sélection et d'adaptation de quelques espèces à l'étang de pisciculture. Paris : CTFT.-110 p.
- 42) **Monod J. H., 1974.** Populations, espèces et évolution : 485 p
- 43) **Moreau Y., 1979.** Biologie et évolution des peuplements de cichlidae (Pisces) introduits dans les lacs malgaches d'altitude. Thèse : Toulouse (INP)
- 44) **Nelson J. S., 1994.** Fishes of the world.- 3^è ed. .New-York; Chichester
Brisbane; Toronto; Singapour: Wileyand Sons.- 600p
- 45) **N'goran Y.N., 1991.** Cycle sexuel et fécondité de *Tilapia quineensis* en Lagune Aby. *Agron.Af.*, **3** (1) : 65-72
- 46) **Nugent C., 1976.** Contribution à l'étude de la reproduction naturelle en étang de *Clarias lazera* (val.). *Rap. FAO – CAF – 72 – 002*, Bangui, 1-3.
- 47) **Otémé Z. J.; 2001.** Contribution à l'étude de la biologie et la physiologie de la reproduction du silure *Heterobranchus longifilis* (VALENCIENNE, 1840) : Gamétogenèse naturelle et induite. Thèse Biologique : Université ationale Côte d'Ivoire.
- 48) **Otémé Z. J. et Gilles S., 1994.** Elevage larvaire du silure *Heterobranchus longifilis* : taux d'alimentation journaliers et mise au point d'une grille de rationnement. Atelier International sur les Bases Biologiques des Siluriformes. Montpellier, France, 24-27 mai 1994.

- 49) **Otémé Z. J. et Gilles S., 1995.** Elevage larvaire du silure : Evaluation quantitative des besoins en proies vivantes des larves. *Aquat. Living. Resour.*, **8** : 531-354.
- 50) **République de Côte d'Ivoire. Institut National de la Statistique, 1998.** Recensement général de la population et de l'habitat. Premiers résultats définitifs du r.g.p.h. 1998.-Abidjan: INS.- 150 p
- 51) **République de Côte d'Ivoire. Bureau National d'Etude et de Développement, 2003.** Bilan-Diagnostic et Perspectives pour la relance du secteur pêche et aquaculture en Côte d'Ivoire : Rapport provisoire-
.- Abidjan: BNETD.- 123 p
- 52) **République de Côte d'Ivoire. Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales. Direction des Productions Halieutiques, 1997.** Programme d'Appui Institutionnel au Secteur Aquaculture et Pêches, document de travail.- Abidjan : DPH.- 75 p.
- 53) **République de Côte d'Ivoire. Ministère de l'Agriculture et des Productions Animales. Direction des Productions Halieutiques, 2000.** Annuaire des Statistiques de l'Aquaculture et des Pêches-Année 2000.-Abidjan :
DPH.- 110 p.
- 54) **République de Côte d'Ivoire , Ministère de la Production Animale et des Ressources Halieutiques. Direction de l'Aquaculture et des pêches, 2004.** Annuaire des statistiques de l'Aquaculture et des pêches. Abidjan, 162p.
- 55) **Sanchez R et Billard R., 1977.** Conservation de la motilité et du pouvoir fécondant du sperme de truite arc en ciel maintenu à des températures voisines de 0°C. *Bull. Franç. Pisc.*, **265** :143-152.
- 56) **Seka, A., 1984.** Possibilités d'élevage d'un poisson Clariidae des régions forestières de Côte d'Ivoire : *Heterobranchus longifilis*. Mémoire DEA : Production Animale : Univ. Toulouse.
- 57) **Slembrouck J. et Legendre, M., 1988.** Aspects techniques de la reproduction contrôlée de *Heterobranchus longifilis* (Clariidae). Abidjan : Centre de Recherche Océanologiques.- 19p.
- 58) **Teugels G. G., 1984.** Clariidae. (468-495). *In* : Faune des poissons

d'eau douce et aumâtre de l'Afrique de l'ouest. Tome II. C. Levêque, D. Paugy, G. G. Teugels (Eds.).-Paris : Editions de l'ORSTOM

- 59) Teugels G. G.; Denayer B. et Legendre M., 1990.** A systematic revision of the african catfish genus *Heterobranchus longifilis* Geoffroy Saint-Hilaire, 1809 (Pisces: Clariidae). *Zool. J. Linn. Soc.*, **98**: 237-257.
- 60) Vard, C, 1983.** L'aquaculture. Revue industries et travaux d'outre-mer :509-513.
- 61) Viveen W. J. A. R. ; Richter C. J. J. ; Van Oordt P. G. W. J.; Janssen J. A. L. et Huisman E. A., 1985.** Manuel pratique de pisciculture du poisson chat africain (*Clarias gariepinus*).- Pays-Bas : Ministère de la Coopération au Développement, Section Recherche et Technologie.- 92 p. + annexes.
- 62) White, M.G.D. 1954.** Animal Etymology and Evolution 2^o-. Cambridge: Cambridge Univ.Press,

**CONTRIBUTION A UNE AMELIORATION DE LA PRODUCTION
AQUACOLE EN COTE D'IVOIRE PAR HYBRIDATION DE DEUX
ESPECES DE SILURE AFRICAIN :**

Heterobranchus longifilis et Heterobranchus bidorsalis

RESUME

Après l'hybridation artificielle, la croissance, la survie et les paramètres zootechniques des larves de *Heterobranchus longifilis* (Valenciennes, 1840), *Heterobranchus bidorsalis* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1809) et leurs hybrides ont été comparés depuis la résorption vitelline jusqu'à l'âge de 35 jours.

Les résultats ont révélé que l'interfécondabilité entre les deux espèces est remarquable et que le taux de fécondation est meilleur chez les croisements LxL (89,3 %) et LfxBm (90,6 %). Il en est de même pour le taux d'éclosion, à savoir 61,1 % pour LxL et 62,9 % pour LfxBm. Quant à la proportion des larves normales, elle est très élevée (≈ 100 %) et identique chez tous les croisements.

La croissance, le Gain moyen Quotidien (64,7 mg/j) et le Taux de Croissance Spécifique (18,7 %) sont meilleurs chez les larves issues du croisement BxB. En revanche, le taux de survie (28,6 %) et sa biomasse (21,7 g) sont plus faibles chez ce croisement.

Mots clés : *Heterobranchus longifilis*, *Heterobranchus bidorsalis*, hybridation artificielle, biomasse, croissance

Auteur : Kouassi Eugène KOFFI

Adresse : 02 BP 414 Abidjan 02 (Côte D'Ivoire)

Tel : 00 (225) 20 37 29 22 / 00 225 01 25 66 57 **Email:** eugenekoffi2@yahoo.fr

