



## **EFFET DU PROBIOTIQUE « KPETE-KPETE » SUR LA SURVIE ET LA CROISSANCE DES LARVES *CLARIAS GARIEPINUS* (POISSON CHAT, CLARIIDAE) ELEVEES EN BACS HORS SOL**

GNIKPO Aristide<sup>2</sup>, ADANDEDJAN Delphine<sup>1</sup>, d'ALMEIDA Arsène F.<sup>2</sup> HOUESSO A. Audrey<sup>1</sup>, , FAGBEMI Mohammed<sup>1</sup>, SOUDE Espoir<sup>1</sup>, OSSE O. Judicaël<sup>1</sup>, HOUNDONOUGBO Frédéric<sup>3</sup>, KAYODE Polycarpe<sup>4</sup> & CHRYSOSTOME Christophe<sup>3</sup>, CODJIA Jean Claude<sup>5</sup> & CHIKOU Antoine<sup>1</sup>.

1. Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Agronomiques, Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Aquaculture (LHA/FSA/UAC), 01 BP 526 Cotonou, Bénin ; [chikou@yahoo.fr](mailto:chikou@yahoo.fr); [shureechou@gmail.com](mailto:shureechou@gmail.com)

2. Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche (MAEP), Direction des Pêches, 03 BP 618 Jéricho Cotonou, Bénin. E-mail : [almeida\\_arsene@yahoo.fr](mailto:almeida_arsene@yahoo.fr)

3. Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Agronomiques, Département Production Animale, 01 BP 526 Cotonou, Bénin ; [cchrysostome@gmail.com](mailto:cchrysostome@gmail.com)

4. Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Agronomiques . Laboratoire de Valorisation et de Gestion de la Qualité de Bioingrédients Alimentaires (Labio), 01 BP 526 Cotonou, Bénin. [polykap@yahoo.fr](mailto:polykap@yahoo.fr)

5. Université d'Agriculture de Kétou (UAK), Laboratoire de Recherche en Ecologie Animale et Zoogéographie (LaREZ). [jtccodjia@yahoo.fr](mailto:jtccodjia@yahoo.fr)

### **RESUME**

Dans le but d'améliorer l'élevage larvaire des poissons en réduisant les mortalités et en augmentant la croissance, une étude comparée des performances de survie et de croissance des larves de *Clarias gariepinus* a été réalisée à partir d'un ingrédient alimentaire de type probiotique. Les larves sont nourries aux nauplii d'*Artemia* les cinq premiers jours puis sevrées à partir de deux types d'aliments : un aliment <<Coppens sans probiotique>> et un second aliment <<Coppens avec probiotique>>. Le dispositif expérimental est

Cahier du CBRST ; Dépôt légal 6125 du 7/6/2012 ; deuxième trimestre 2012  
Bibliothèque Nationale du Bénin ; ISSN 1840 – 703X ; 03 BP : 1665 ;



*constitué de six bacs hors sol de dimensions 48 x 28 x 32 cm. L'expérience a duré 25 jours et réalisée en trois répétitions. Les résultats montrent que le poids moyen individuel le plus élevé est enregistré avec le traitement au probiotique ( $0,06 \pm 0,01g$ ) et le plus faible avec les larves nourries au Coppens sans probiotique ( $0,04 \pm 0,01g$ ). Le taux de survie est de 43,2% pour le traitement au probiotique et de 40,54% pour le lot nourri au Coppens sans probiotique. Le taux de croissance spécifique est plus élevé chez les larves nourries au Coppens avec probiotique (16,3%) que chez les larves nourries au Coppens sans probiotique (15,4%). L'utilisation du probiotique dans l'élevage larvaire de *C. gariepinus* pourrait donc être bénéfique dans l'alimentation des larves.*

**Mots clés :** *Clarias gariepinus, Croissance larvaire, Probiotique*

## **ABSTRACT**

*Dans le but d'améliorer l'élevage larvaire des poissons en réduisant les mortalités et en augmentant la croissance, une étude comparée des performances de survie et de croissance des larves de *Clarias gariepinus* a été réalisée à partir d'un ingrédient alimentaire de type probiotique. Les larves sont nourries aux nauplii d'*Artemia* les cinq premiers jours puis sevrées à partir de deux types d'aliments : un aliment <<Coppens sans probiotique>> et un second aliment <<Coppens avec probiotique>>. Le dispositif expérimental est constitué de six bacs hors sol de dimensions 48 x 28 x 32 cm. L'expérience a duré 25 jours et réalisée en trois répétitions. Les résultats montrent que le poids moyen individuel le plus élevé est enregistré avec le traitement au probiotique ( $0,06 \pm 0,01g$ ) et le plus faible avec les larves nourries au Coppens sans probiotique ( $0,04 \pm 0,01g$ ). Le taux de survie est de 43,2% pour le traitement au probiotique et de 40,54% pour le lot nourri au Coppens sans probiotique. Le taux de croissance spécifique est plus élevé chez les larves nourries au Coppens avec probiotique (16,3%) que chez les larves nourries au Coppens sans probiotique (15,4%). L'utilisation du probiotique dans l'élevage larvaire de *C. gariepinus* pourrait donc être bénéfique dans l'alimentation des larves.*

**Mots clés :** *Clarias gariepinus, Croissance larvaire, Probiotique*



## INTRODUCTION

De nombreuses espèces de poissons sont élevées au Bénin et appartiennent principalement à la famille des Cichlidae et des Clariidae. Au cours de la production de ces différentes espèces, les pisciculteurs sont confrontés à des problèmes qui sont liés à la reproduction, à l'alimentation et au développement des larves. Même si récemment, les méthodes de reproduction semblent être maîtrisées, les problèmes liés à l'alimentation au stade larvaire ainsi qu'au grossissement se posent toujours avec acuité (Toko & Fiogbé, 2003). En effet, on observe une forte mortalité et une faible croissance des larves liées à la quantité et à la qualité de l'alimentation surtout pendant la phase larvaire (Woynarochi & Horyath, 1981). Plusieurs alternatives sont utilisées pour rechercher des solutions à cette situation parmi lesquelles on note l'utilisation des ferments alimentaires de type probiotique.

Les probiotiques sont des microbes vivants qui peuvent être intégrés dans différents types de produits, y compris les aliments, les substances médicamenteuses et les suppléments alimentaires. Dans certains cas, ils sont utilisés comme facteurs de croissance et aussi à des fins thérapeutiques comme substitution des antibiotiques. Ils affectent de manière bénéfique l'animal hôte en améliorant son développement microbien intestinal. Depuis une cinquantaine d'année, Les probiotiques sont utilisés dans les fermes européennes, notamment dans les filières porcines, avicoles et piscicoles.

Leur utilisation en aquaculture est d'un grand intérêt. Ils sont introduits comme additifs dans l'alimentation des poissons, des crustacés et des mollusques d'élevage.

La présente étude vise à tester l'effet d'un probiotique mis au point à partir du ferment à base de sorgho stabilisé « *kpètè-kpètè* » sur la survie et la croissance des larves de *Clarias garepinus* élevés en bacs. Il s'agira d'évaluer le taux de survie

et les performances de croissance des larves de *Clarias gariepinus* nourries avec un aliment contenant du probiotique à base de ferment de sorgho stabilisé « *kpètè-kpètè* ».

## 2 - MATERIELS ET METHODES

### 2-1 Site expérimental

Les expérimentations se sont déroulées sur le site piscicole du Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Aquaculture de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi (LHA/FSA/UAC), une structure de formation et de recherche en aquaculture.

### 2-2 Dispositif expérimental

Les essais sont conduits dans six (06) bacs hors sol de couleur blanche (32cm × 28cm × 48 cm) correspondant à deux types d'aliments testés en trois répétitions (fig. 1). Un lot de 125 larves de *C. gariepinus* est mis dans chaque bac contenant 7 litres d'eau.



Figure 1: Vue partielle des bacs d'élevage du *Clarias*



Figure 2: Le ferment de sorgho stabilisé « *kpètè-kpètè* » en granulé (Djegui, 2012)



## **2-2-1 Les aliments testés**

Les larves sont nourries jusqu'au 5<sup>ème</sup> jour avec de l'artémia fraîchement éclos. A partir du 6<sup>ème</sup> jour, elles ont été progressivement sevrées avec les deux types d'aliment à savoir (bac 1 = larves sevrées avec l'aliment Coppens sans probiotique et bac 2 = larves sevrées avec l'aliment Coppens avec probiotique). L'aliment « Coppens avec probiotique » a été obtenu par mélange manuel du Coppens avec le probiotique. La dose utilisée est de 0,17g de probiotique pour 1kg d'aliment Coppens selon Lorgeoux (2007). Le mélange a été fait délicatement pour en assurer l'homogénéité. La figure 2 présente les granulés de probiotique utilisés.

## **2-2-2 Le nourrissage des larves**

Soixante-douze heures après l'éclosion, les larves sont nourries aux nauplius d'Artémia fraîchement éclos à raison de quatre nourrissages par jour à des intervalles de trois heures (8h, 11h, 14h, 17h). L'alimentation des larves à l'Artémia a duré cinq jours. Le sevrage a commencé au 6<sup>ème</sup> jour (passage de l'aliment vivant à l'aliment sec). Le passage progressif à l'aliment sec a été réalisé sur quatre jours selon le tableau 1. Les aliments secs ont été distribués à une ration de 10% de la biomasse des larves.

Tableau 1: Programme de sevrage des larves

Période de sevrage	Jour 1	Jour 2	Jour 3	Jour 4
Nauplius d'artémia	75%	50%	25%	0%
Aliment sec avec ou sans probiotique	25%	50%	75%	100%



### **2-2-3 Contrôle de la croissance des larves et qualité de l'eau**

Pour évaluer la survie, les poissons morts sont relevés tous les jours dans les différents bacs. Le contrôle de croissance est réalisé tous les 5 jours. Un échantillon de 20 larves est prélevé à chaque contrôle et pesé. Les pesées sont réalisées au milligramme près au moyen d'une balance électronique (marque Ohaus, précision 0,001g). Le poids moyen unitaire des larves est ensuite calculé. Le réajustement de la ration alimentaire est fait après chaque contrôle de croissance. Les paramètres physico-chimiques (Température, Oxygène dissous, pH) sont mesurés 2 fois par jour (matin à 8h et soir à 17h) au moyen d'un Oxythermomètre (marque Voltcraft DO 100) et d'un pHmètre (marque pHTestr10). L'eau a été renouvelée manuellement deux fois par jour (tôt le matin avant le premier nourrissage et le soir avant le dernier nourrissage).

### **2-2-4 Calcul des paramètres d'élevage**

Pour pouvoir apprécier l'effet du probiotique sur les larves de *C. gariepinus*, les paramètres suivants ont été calculé :

- ✓ Le taux de survie (TS) = [Nombre final de larves / Nombre initial de larves] x 100.
- ✓ Taux de Croissance Spécifique (TCS) =  $100[\text{Ln}(\text{Pf}) - \text{Ln}(\text{Pi})] / t$  avec Ln = logarithme népérien et t = durée d'élevage en jours.
- ✓ L'indice de consommation (IC) = Quantité d'aliment distribuée (g) / Gain de poids (g).

### **2-2-5 Analyse des données**

Les courbes et tableaux présentant l'évolution des paramètres physico-chimiques et des différents temps observés ont été réalisés au moyen d'un tableur Excel 2007. Des tableaux de

synthèse des moyennes, des minima, des maxima et des écarts-types des différents paramètres ont été présentés. Les tests d'Anova 1 ont permis de comparer les différentes moyennes à l'aide du logiciel Statview (version 5.1). Le seuil de signification est de 5%.

### 3 - RESULTATS

#### 3-1 Les paramètres physico-chimiques de l'eau

Le tableau 2 présente par traitement les valeurs moyennes de la température, de l'oxygène dissous et du pH de l'eau.

Dun traitement à l'autre, aucune différence significative ( $p > 0,05$ ) n'est observée entre les valeurs des paramètres physico-chimiques de l'eau. Le pH de l'eau est relativement bas avec une tendance à l'acidité.

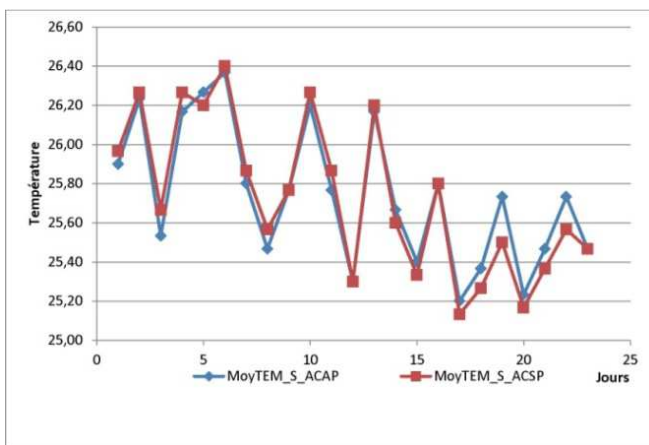
Tableau 2: Valeurs moyennes générales des paramètres physico-chimiques relevés au cours de l'expérimentation (ACSP = Aliment Coppens sans probiotique, ACAP = Aliment Coppens avec probiotique).

Traitements	T (°C)	O <sub>2</sub> (mg/L)	pH
ACSP 1	25,16±0,75	3,59±0,45	6,11±0,31
ACSP 2	25,10±0,79	3,51±0,43	6,00±0,32
ACSP 3	25,09±0,81	3,49±0,41	5,97±0,33
ACAP 1	25,23±0,72	3,69±0,48	6,20±0,30
ACAP 2	25,13±0,76	3,56±0,41	6,06±0,31
ACAP 3	25,09±0,81	3,55±0,38	6,02±0,35
<b>Moyenne</b>	25,13	3,56	6,06

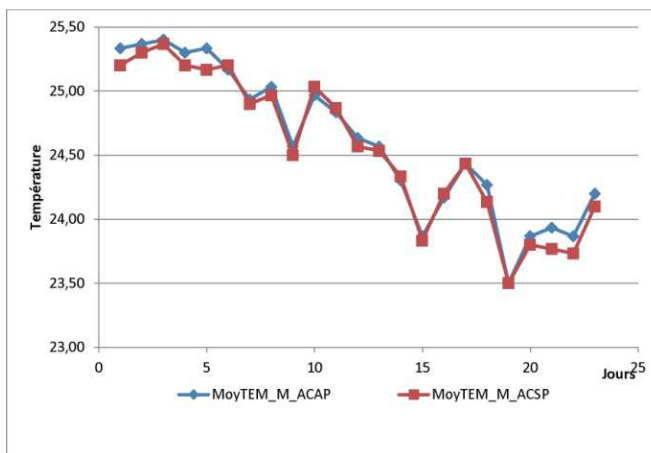
Les figures 3, 4, 5, 6 et 7 et 8 montrent respectivement les variations de la température (°C), de l'oxygène (mg/l) et du pH les matins et les soirs au cours de notre expérimentation. Les valeurs de la température ont varié en dents de scie au cours de



l'expérience avec une grande amplitude (3°C environ). Les températures moyennes sont égales à 25,11°C et 25,15°C respectivement pour les bacs chargés de larves nourries à l'aliment Coppens sans probiotique et ceux chargés des larves nourries au Coppens avec probiotique. Les maxima sont de 26,5°C et 26,4°C tandis que les minima sont de 23,5°C respectivement pour les bacs chargés de larves nourries à l'aliment Coppens sans probiotique et ceux chargés des larves nourries au Coppens avec probiotique. On remarque une chute progressive de la température dans tous les milieux. Les courbes des teneurs en oxygène dissous dans l'eau, montrent une diminution progressive dans le temps avec une valeur minimale de 2,84 mg/l et 3,01 mg/l respectivement pour les bacs chargés de larves nourries à l'aliment Coppens sans probiotique et ceux chargés des larves nourries au Coppens avec probiotique et une valeur maximale de 4,83 mg/l et 5,01 mg/l respectivement pour les bacs chargés de larves nourries à l'aliment Coppens sans probiotique et ceux chargés des larves nourries au Coppens avec probiotique. La teneur en oxygène la plus élevée a été enregistrée au cours de la première semaine tandis que les plus faibles sont observées au cours de la dernière semaine d'élevage. Globalement, le pH varie en dents de scie entre 5,4 et 6,6 et restent en dessous du pH 7, la neutralité. Ce qui indique des milieux plus ou moins acides.

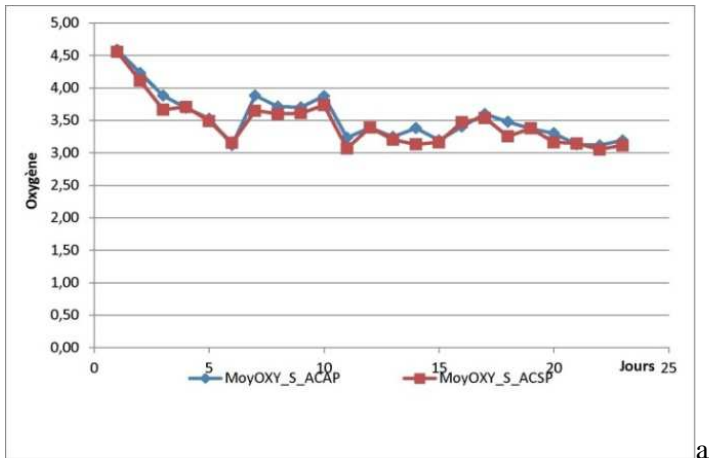


a

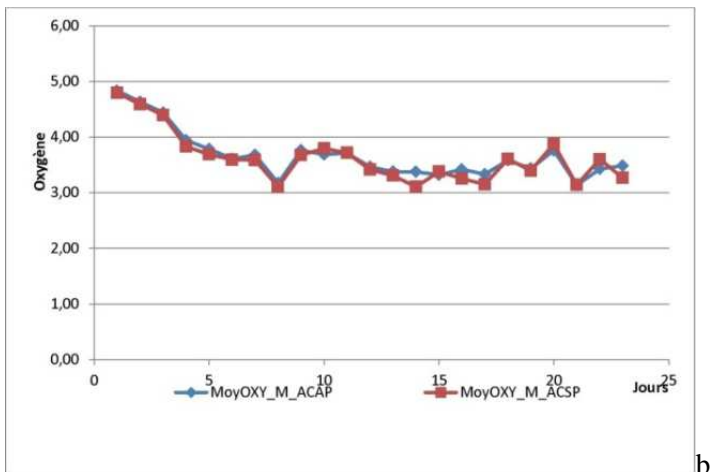


b

Figure 3 : Variation de la température matin (a) et soir (b) au cours de l'expérience.

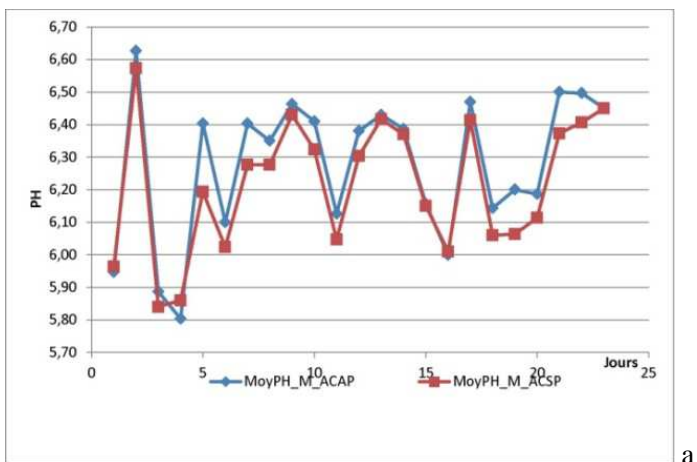


a

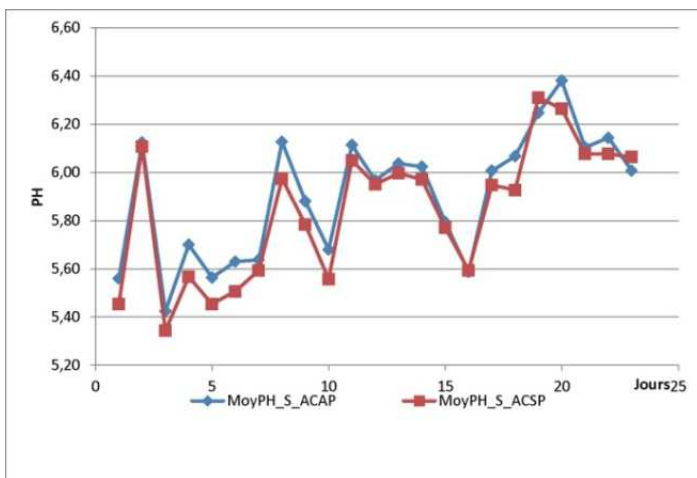


b

**Figure 4** : Variation de l'oxygène matin (a) et soir (b) au cours de l'expérience



a



b

Figure 5 : Variation du pH matin (a) et soir (b) au cours de l'expérience



### 3-2 La survie des larves

Le taux de survie enregistré (tableau 3) est de 43,2% pour le traitement à l'ACAP et de 40,54% pour le traitement à l'ACSP. Il ressort de l'analyse du tableau 4 que le traitement au probiotique présente un taux de survie plus élevé par rapport au traitement sans probiotique, la différence étant significative ( $P < 0,05$ ).

Tableau 3: Taux de survie des larves (*les chiffres qui portent les mêmes lettres ne sont pas significativement différents au seuil de 5%*)

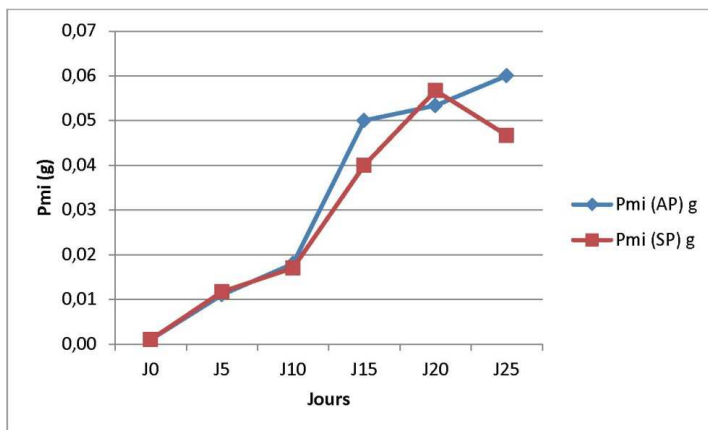
Traitements	Taux de survie (%)	Ecart type
ACSP	40,5 a	11,4
ACAP	43,2 a	13,1

### 3-3 La croissance en poids

Le tableau 4 présente les valeurs du poids moyen individuel des larves obtenues à la fin de l'expérimentation pour les deux traitements. On note un poids final supérieur chez les larves traitées au probiotique. La figure 8 montre la variation du poids moyen des larves au cours de l'élevage. Il ressort de l'évolution des graphes que les larves traitées au probiotique présentent une croissance pondérale plus élevée que celles nourries à l'aliment sans probiotique. Les analyses statistiques ne montrent aucune différence significative ( $p > 0,05$ ) entre les répétitions au sein d'un même traitement, mais aussi entre les traitements eux-mêmes. Toutefois on peut un dépassement significatif du poids des larves nourries à l'aliment avec probiotique sur celui des larves nourries à l'aliment sans probiotique.

**Tableau 4:** Poids moyen individuel (Pmi en g) des larves en fin d'expérimentation

Traitements	Moyenne	Ecart type	Min	Max
ACSP	0,028	0,022	0,001	0,06
ACAP	0,032	0,025	0,001	0,07



**Figure 8:** Variation des poids moyens individuels des larves de *Clarias* au cours de l'expérimentation

### 3-4 Le taux de croissance spécifique des larves

Le taux de croissance spécifique moyen est plus élevé au niveau des larves nourries à l'aliment Coppens avec probiotique, soit 16,3% contre 15,4% pour les larves nourries à l'aliment Coppens sans probiotique. L'analyse du tableau 6 révèle que, les cinq premiers jours, le taux de croissance spécifique est très élevé, ce qui s'explique par le nourrissage des larves aux proies vivantes pendant cette période. Du 5<sup>ème</sup> au 10<sup>ème</sup> jour, le taux de croissance spécifique a régressé en raison du sevrage. Du 10<sup>ème</sup> au 15<sup>ème</sup> jour, la croissance a continué normalement avant de commencer à décroître les derniers jours.

**Tableau 6 :** Evolution du Taux de Croissance Spécifique (TCS %) des larves au cours de l'expérience par période de contrôle des croissances.

TCS	L1A P	L2A P	L3A P	L1S P	L2SP	L3 SP
TCS0						
TCS 5	55,5	46,1	38,9	58,9	48,0	32, 2
TCS 10	1,2	14,8	16,5	1,0	6,2	23, 3
TCS 15	21,6	17,4	22,8	13,9	19,6	18, 3
TCS 20	---	---	3,6	4,5	8,1	8,1
TCS 25	----	3,6	3,1	---	---	---

Le taux de croissance spécifique des larves nourries avec l'aliment Coppens sans probiotique est resté faible par rapport au TCS de celles qui ont nourries à l'aliment Coppens avec probiotique. Le plus fort taux de croissance spécifique a été relevé lors du nourrissage des larves à l'artémia. On constate une chute des deux TCS après le 5<sup>ème</sup> jour. En effet cette période correspond au sevrage des larves à l'aliment sec. Le taux remonte ensuite pour décroître jusqu'à sa valeur minimale mais les larves nourries à l'aliment Coppens avec probiotique présente un meilleur taux de croissance spécifique.

### **3-5 Indice de consommation**

Le tableau ci-dessous présente l'évolution de l'Indice de Consommation au cours de l'expérience.

**Tableau 8** : Evolution de l'indice de consommation au cours de l'expérience

Jours d'élevage	Ration (AP) par jour (g)	Ration (SP) par jour (g)	IC (AP) g	IC (SP) g
J0				
J5	0,0 06	0,0 06	0,5 5	0,5 5
J10	0,009	0,009	1,29	1,59
J15	0,025	0,020	0,78	0,87
J20	0,027	0,028	8,00	1,70
J25	0,030	0,023	4,50	???

L'Indice de Consommation (IC) est faible au début de l'élevage et élevé à partir du 20<sup>ème</sup> jour. Cela serait lié aux conditions du milieu. Les poissons devenant plus gros, ils devaient passer en infrastructures plus appropriées. On remarque que le probiotique a eu un effet intéressant sur les poissons jusqu'au 15<sup>ème</sup> jour. Les larves ont mangé peu et ont donné un rendement en chaire élevé.

## 4- DISCUSSION

### 4-1 Variation des paramètres du milieu

Les valeurs enregistrées pour la température au cours de l'essai varient entre 23,5 et 26,5°C. Ces valeurs sont dans les normes recommandées pour les larves qui situent l'optimum de température favorable à une bonne croissance des poissons entre 22 et 26°C (Hugueny et Pouilly, 1999). La température n'a donc pas été un facteur limitant pour l'expression du potentiel de croissance de *C. gariepinus* au cours de l'essai.

Les concentrations en oxygène dissous dans les bassins ont varié entre 2,8 mg/l et 5,0 mg/l. Les taux d'oxygène dissous sont beaucoup plus élevés au début de l'expérience. Cette variation serait en rapport avec les écarts thermiques journaliers. Les valeurs d'oxygène dissous enregistrées au



cours de l'essai sont en moyenne, dans la gamme supérieure à 3 mg/l rapportée par Viveen *et al*, (1985) et favorable pour la croissance de *C. gariepinus*, et constituent l'optimum pour une bonne croissance des larves de *C. gariepinus*. L'oxygène dissous n'a pas été un facteur limitant pour l'expression du potentiel de croissance de *C. gariepinus* au cours des essais.

Les variations du pH se situent entre (5,4 et 6,6) au cours de l'expérience. Ces faibles valeurs sont dues à l'alcalinité de l'eau venant des robinets. En effet, ces valeurs se situent à la limite inférieure des limites optimales de la croissance des *Clarias* (6,5 à 9) (Kanangire, 2001). Les faibles valeurs enregistrées ont influencé la performance de croissance enregistrée au cours de l'expérience.

La température et l'oxygène dissous n'ont donc eu aucun effet sur l'élevage toutefois le pH pourrait influencer négativement les résultats.

#### **4-2 Variations des paramètres de croissance**

Le taux de survie des larves traitées au probiotique est de 43,2% et de 40,54% pour les larves nourries au Coppens sans probiotique. Le taux de survie élevé au niveau des larves traitées au probiotique serait dû à l'effet immunisant du probiotique, réduisant ainsi la mortalité. Mais la forte mortalité observée en général dans l'élevage serait causée par le pH du milieu qui pourrait être meilleur. Ce qui aurait placé les larves dans des conditions défavorables à leur survie. Les faibles performances de croissance spécifique enregistrées en général pendant l'essai seraient liées aux faibles valeurs du pH. Néanmoins, la croissance plus élevée observée au niveau des larves nourries au probiotique pourrait s'expliquer par la présence dans le probiotique des bactéries facilitant la digestibilité de l'aliment.

#### **5- CONCLUSION**



Les faibles performances de survie et de croissance des larves nourries au Coppens sans probiotique par rapport à celles qui ont été nourries au Coppens avec probiotique indiquent que le probiotique incorporé dans l'aliment des larves de *Clarias gariepinus* a amélioré les paramètres d'élevage. Le poids moyen individuel le plus élevé est enregistré avec le traitement au probiotique et le plus faible avec les larves nourries au Coppens sans probiotique. Le taux de survie et le taux de croissance spécifique sont meilleurs pour le traitement au probiotique des larves. L'utilisation du probiotique dans l'élevage larvaire de *C. gariepinus* est bénéfique dans l'alimentation des larves. Les résultats trouvés constituent une base pour l'amélioration de la productivité des systèmes de production aquacole.

## 6- REFERENCES

1. Balcazar, J.L., de Blas, I., Ruiz-Zarzuola, I., Vendrell, D., Calvo, A.C., Marquez, I., Girones, O. and Musquiz J.L., (2007). Changes in intestinal microbiota and humoral immune response following probiotic administration in brown trout (*Salmo trutta*). *British Journal of Nutrition*, 97, 522-527.
2. Bernardeau, M, Guguen, M. and Vernoux, J.M., (2006). Beneficial lactobacilli in food and feed: long-term use, biodiversity and proposals for specific and realistic safety assessments. *FEMS Microbiology Reviews*, 30, 487-513.
3. Carnevali, O., de Vivo, L., Sulpizio, R., Gioacchini, G., Olivotto, I., Silvi, S. and Cresci, A., (2006). Growth improvement by probiotic in European sea bass juveniles (*Dicentrarchus labrax*, L.), with particular attention to IGF-1, myostatin and cortisol gene expression. *Aquaculture*, 258, 430-438.
4. Chikou, A. (2006). Etudes de la démographie et de l'exploitation halieutique de six espèces de poissons-chats



- (Teleostei, Siluriformes) dans le delta de l'Ouémé au Bénin. Thèse de doctorat, ULg, 459p.
5. Chikou A., Bonou A. C., Lalèyè A. P., Agadjihouèdé H., Amoussou N. L. Y. & Montchowui H. E. 2011. Etude comparée de l'effet de la ration alimentaire sur la consommation en oxygène des juvéniles d'*Oreochromis niloticus* et de *Sarotherodon melanotheron* élevés en bassins. Communication orale présentée au 3<sup>ème</sup> Colloque des Sciences, Cultures et Technologies de l'UAC-Bénin. 06 au 10 juin 2011, Abomey-Calavi, Bénin.
  6. Chikou A., Lalèyè A. P. Bonou A. C., Montchowui H. E., Agadjihouèdé H. & Dossou Togbé A. & Bodjrenou T. N. C. 2011. Note sur une expérience de reproduction artificielle de *Synodontis schall* (poissons-chats, Mochokidae) du delta de l'Ouémé au Bénin : Perspectives pour le repeuplement des cours d'eau. Communication orale présentée au 3<sup>ème</sup> Colloque des Sciences, Cultures et Technologies de l'UAC-Bénin. 06 au 10 juin 2011, Abomey-Calavi, Bénin.
  7. De Graaf G.J., H. Janssen (1996), Artificial reproduction and pond rearing of the African catfish *Clarias gariepinus* in sub-Saharan Africa, *A handbook. FAO Fisheries Technical Paper. No. 362. Rome, FAO, 73 pp.*
  8. Djegui Y. K. (2012), Etude de l'efficacité d'un ferment a base de kpète-kpète : effets de la durée de conservation, de la concentration et du temps de fermentation, *mémoire de DEA, UAC/FSA*
  9. Fioramonti, J., Theodorou, V. and Bueno, L., (2003). Probiotics: what are they? What are their effects on gut physiology? *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology, 17,711-724.*
  10. Flourié & Nancey, (2007). Propriétés fonctionnelles des probiotiques. *Cahiers de Nutrition et de Diététique, 42, 38-44.* Toko I. I. & Fiogbé E. D., (2003). -Essai d'élevage du *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) en Whédo.