

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر و تهيئة الساحل

École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME
D'INGENIEUR EN SCIENCES DE LA MER

OPTION : Aquaculture

Thème :

Effets d'une préparation microbienne
dans l'élevage des juvéniles de Tilapia

Présenté par:

- BEKHOUCHE Larbi
- SAIB Walid

Soutenu le 29/09 /2011 devant le jury suivant :

M ^{elle} L. Amrouche	Maître assistante	Présidente
M ^{me} F. Bouaicha-Bourabaine	Maître assistante	Promotrice
Mr K. Belhasnet	Maître de conférences	Co-promoteur
M ^{elle} S. Allouache	Maître assistante	Examinatrice
Mr H. Lourguioui	Maître assistant	Examinateur

Promotion : 2010-2011

Remerciements

Nous remercions Allah Le-Tout-Puissant qui nous a donné la santé, le Courage et la patience nécessaires afin d'achever ce travail dans les meilleures Conditions.

Au terme de cette étude, nous tenons à exprimer nos plus vifs remerciements à tous ceux qui par leur aide, leurs conseils, leur compétence et leur intérêt ont contribué à la réalisation de ce mémoire :

Nous tenons à remercier vivement notre promotrice Madame Bouaicha fouzia pour toute l'aide qu'il nous a donnée, pour ses conseils et ses remarques ainsi que pour son suivi et sa disponibilité durant notre stage.

Nous tenons à remercier chaleureusement Monsieur Belhsenet kheled Pour sa confiance, sa disponibilité, ses encouragements, son soutien moral et ses précieux conseils qu'il a tenu à nous prodiguer au cours de la réalisation de ce travail malgré ses nombreuses occupations.

Nous tenons ensuite à exprimer nos remerciements aux membres du jury, qui ont accepté d'évaluer ce mémoire :

A Melle Amrouche, Maître assistante A à l'E.N.S.S.M.A.L qui a accepté de présider le jury.

Nous tenons à remercier chaleureusement Mr Lourguioui Maître assistante A également d'avoir accepté d'être dans le jury.

Nous remercions également Melle Alouache, Maître assistante A l'E.N.S.S.M.A.L d'avoir accepté d'être dans le jury.

Nous exprimons notre profonde reconnaissance au personnel de la bibliothèque de l'ENSSMAL, responsable de laboratoire d'aquaculture jemel et responsable de laboratoire de chimie yeusef et responsable de laboratoire microbiologie M^{me} refes .

Dédicaces

Louanges à Dieu, Le tout puissant, qui m'a donné la force et le courage d'avoir accompli ce travail.

Je dédie ce mémoire

Aux êtres les plus chers à mon cœur, mes parents, qui ont toujours cru en moi et

Encouragée.

A mes sœurs et frères Nassim et Mhere Habiba et Mounira et Widad et son mari Jeloule qui m'ont soutenue durant les moments difficiles à qui je souhaite beaucoup de réussite dans leur vie future.

A les deux petit coucou temim et hadjr

A toute ma famille, en particulier, Ami said et ses enfants et en particulier son épouse khelti Rahima rahimeha rahimeha el llahe qui je n'oublie pas, a Hemza et sa femme et Hemida et Imed et Imen et Youmene Baba ammar et khelti saliha et ses enfants Morade et sa femme Nedjib et sa femme Nedjla et son mari et Samira et en particulier Bilal et Khirou et les deux enfants Salah et Iness

A toutes mes amies, en particulier : Ahemed et Dawed et samir et Aissa et walid et yakoub et imad et Amine et Amine et Ammar et Kwika

Larbi

Liste des abréviations :

C.N.D.P.A : centre nationale de développement de la pêche et de l'aquaculture

E.N.S.S.M.A.L : école nationale supérieure de science de la mer et de l'aménagement du littoral

F.A.O. : Food and Agriculture Organisation (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture)

P.N.D.P.A : Plan National du Développement de la Pêche et de l'Aquaculture

cm : centimètre

gr : gramme

UFC : unité formé ce colonie

Les logiciels utilisés :

Microsoft Excel 2007.

STATISTICA version 6 (test t).

Listes des figures :

Figure 1 : Caractéristiques morphologiques spécifiques de <i>Tilapia Oreochromis niloticus</i> . P	4
Figure 2 : Différenciation sexuelle chez le Tilapia <i>Oreochromis niloticus</i>	p 5
Figure 3 : lieu d'introduction de tilapia et les fermes de Tilapiculture en Algérie	p 9
Figure.4 : <i>Pediococcus acidilactici</i>	p 12
Figure.5, 6, 7,8 : les matières premières	p 13-14-15
Figure. 9 : broyage des matières premières	p 16
Figure.10 : le mélange de probiotique avec l'huile de Colza	p 18
Figure.11 : Mélangeur	p 18
Figure.12 : extrudeuse	p 18
Figure.13 : plateaux tamis	p 18
Figure.14 : Séchoir	p 19
Figure.15 : matérielle biologique	p 20
Figure.16 : les aquariums	p 20
Figure. 17 : Suivi de la croissance pondérale des tilapias nourries avec aliment témoin ou supplémenté	p28
Figure. 18 : contrôle de la taille moyenne des tilapias nourries avec aliment témoin ou supplémenté.....	p29
Figure. 19 : Suivi de gain du poids des tilapias nourries avec aliment témoin ou supplémenté.....	p29
Figure. 20 : la croissance relative (relation taille-poids) des tilapia nourries avec aliment témoin ou supplémenté.....	p30
Figure. 21 : les moyenne IHS.....	p33
Figure. 22 : les moyennes de IVS.....	p33

Liste des Tableaux :

Tableau 1 : Composition de l'aliment utilisé pour l'expérimentation	p 13
Tableau 2 : avantages et inconvénients de Farine de déchets de poisson.....	p14
Tableau 3 : avantages et inconvénients de maïs.....	p14
Tableau 4 : avantages et inconvénients de Tourteau de soja.....	p15
Tableau 5 : avantages et inconvénients de Son de blé.....	p16
Tableau 6 : avantages et inconvénients Huiles d'origine végétale.....	p16
Tableau 7 : Processus de production de l'additif alimentaire zootechnique Bactocell® ...	p19
Tableau 8 : Nombres initiaux et finaux de <i>Tilapia</i>	p27
Tableau 9: tableau récapitulatif des différents paramètres zootechniques des tilapias nourries avec l'aliment témoin et supplémenté.....	p28
Tableau 10 : les valeurs de t obtenues pour les trois traitements.....	p31
Tableau 11 : les différents indices zootechniques des tilapias nourries avec aliment témoin ou supplémenté.....	p 33
Tableau 12 : Concentrations en <i>Pediococcus acidilactici</i> dans les fèces des tilapias nourries avec l'aliment Témoin, l'aliment Bactocell 1 et Bactocell 2 par bacs d'élevage.....	p34
Tableau 13 : Concentrations en <i>Pediococcus acidilactici</i> dans l'aliment Bactocell 1 et Bactocell 2.....	p35

Sommaire :

INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 1: GENERALITE	
I-1/Caractéristiques taxonomiques :.....	3
I-2/Caractéristiques morphologiques :	4
I-3/Exigences écologiques :	5
I-3-1/Salinité :.....	5
I-3- 2/pH:.....	5
I-3-3/Oxygène dissous :.....	5
I-3- 4/Température :	6
I-3- 5/Les composés azotés :	6
I-3-6/Régime alimentaire :	6
I-3-6/Reproduction :.....	6
I-3-7/Croissance :	7
II-1/ Au niveau mondial :	8
II-2/La Tilapiculture en Algérie :	9
II-3/présentation de la ferme «ezzahra» :	10
II-3-1/Historique :.....	10
II-3-2/ Présentation générale :	10
III 2-1 / Caractéristiques principales des bactéries lactiques :	10
III-3/pourquoi utilisation d'un probiotique en aquaculture :.....	10
III-4 Que sont les probiotiques?	11
III-5 effets des probiotiques.....	11
III-6 l'espèce <i>Pediococcus acidilactici</i> :.....	12
CHAPITRE: 2 MATERIELES ET METHODES	
I.1.Les différents composant de l'aliment :.....	13
a. Farine de déchets de poisson:	13
b. Le maïs :	14
c. Tourteau de soja :	15
e. Huiles d'origine végétale :	16
I.2/ Les étape de fabrication de l'aliment.....	16
I.2.1/Broyage :.....	16
I.2.3 / Obtention d'un aliment extrudé granulé :	17

Mélange :	17
malaxage :	18
Séchage :	18
I.3 / Processus de production de probiotique.....	19
II.1/Matériel biologique :	20
II.2/ Conditions d'expérimentation :	20
II.3/Dispositif Expérimental :.....	21
II. 4/Alimentation :	21
II. 5 / Méthodes de calcul :	22
a. Le suivi de la croissance :.....	22
b. Calcul des indices zootechniques et morphométriques :	22
III / Partie microbiologie	26
III.1/Analyse des fèces:	26
III.2/ La détection des bactéries intestinale:.....	26
III.3 / Analyses microbiologiques :	26
chapitre: 3 RESULTATS	
I .1/ Paramètres zootechniques :	27
I.2 / Etude de la croissance pondérale :	28
I.3 / Contrôle de la taille :.....	29
I.4 / Gaine de poids :	29
I.5 / Croissance relative (relation taille - poids):	30
I.6 / Résultats des indices zootechniques :	32
I.7 / Indices morphométriques :.....	33
I.8 / Paramètre physico-chimique :.....	33
I.2 / partie microbiologie :.....	34
I.2.1 / dénombrement bactérienne :	34
I.2.1.1 / Le dénombrement de la flore hétérotrophe sur le milieu MRS :.....	34
Chapitre 4 : DISCUSSION DES RESULTATS	
II.2 / croissance :	36
II.1 / Dénombrements bactériens :.....	37
II.1.1 /Aliment :	37
II.1.2 / Fèces :	37
CONCLUSION ET PERSPECTIVE.....	39
BIBLIOGRAPHIE.....	40

Résumé :

Un additif zootechnique probiotique, le Bactocell®, composé de la bactérie lactique *Pediococcus acidilactici* est incorporé à un aliment destiné aux juvéniles Tilapia (*oreochromis niloticus*).

Ces poissons de poids initial 3.60g à 4.22g sont alimentés durant 39 jours (T°C eau : 25°C) dans six aquariums, avec trois traitements en duplicats dont deux essais (100 mg, 200 mg) formulé à base d'une préparation microbienne, sont testés en comparaison avec l'aliment témoin.

Cette étude est réalisée pour déterminer l'effet de l'alimentation supplémentée en probiotique sur les performances zootechniques et enfin évaluer la charge bactérienne dans l'intestin et les fèces.

Les résultats montrent que l'aliment probiotique n'a pas d'effet significatif sur l'amélioration du poids, la taille moyenne finale et les paramètres morphométriques (IHS, IVS). D'autre part, une différence est observée pour les poissons recevant l'aliment bactocell 2 en ce qui concerne l'indice de croissance journalier et l'indice de consommation ou le taux de mortalité est nulle.

Les valeurs des concentrations bactériennes obtenues à l'issue de l'expérience Bactocell 1 sont inférieures à celles observées lors de l'essai Bactocell 2, pour un même mode de prélèvement (collecté par collecteur manuel).

Mots clés : Tilapia, *oreochromis niloticus*, *Pediococcus acidilactici*. Fèces, probiotique, paramètres zootechniques

Summary:

A zootechnical additive probiotic, Bactocell®, composed of the lactic bacterium *Pediococcus acidilactici* is incorporated in a food intended for youthful Tilapia (*oreochromis niloticus*).

These fish of initial weight 3.60g with 4.22g are fed during 39 days (T°C water: 25°C) in six aquariums, with three treatments in duplicats whose two tests (100 Mg, 200 Mg) formulated containing a microbial preparation, are tested in comparison with pilot food.

This study is carried out to determine the effect of the food supplemented into probiotic on the zootechnical performances and finally to evaluate the bacterial load in the intestine and deposit them.

The results show that the food probiotic does not have a significant effect on the improvement of the weight, the final intermediate size and the parameters morphometric (IHS, IVS). In addition, a difference is observed for fish receiving the food bactocell 2 with regard to the daily index of growth and the index of consumption or death rate is null.

The values of the bacterial concentrations obtained at the conclusion of the experiment Bactocell 1 are lower than those observed during the test Bactocell 2, for the same mode of taking away (collected by manual collector).

Key words: Tilapia, *oreochromis niloticus*, *Pediococcus acidilactici*, Deposit, probiotic, zootechnical parameters

Introduction

I/ Introduction :

Le poisson est une excellente denrée alimentaire, riche en protéine, toutefois la consommation des produits halieutiques par tête d'habitant en Afrique (8.2 kg) est de moitié le niveau de consommation du reste du monde (16,5 kg) (FAO, 2006).

En fait les premiers essais en Algérie remontent à plus d'un siècle. De nombreuses opérations ont été réalisées depuis 1881 jusqu'à ce jour.

Les premières introductions du Tilapia en Algérie remontent au début des années soixante, avec *Tilapia mozambica* et *T. zilli* provenant de France. Ces introductions ont été effectuées pour la première fois par Arrignon (1962) à titre expérimental et ont concerné Ain Skhouna (wilaya de Saïda) et dans les wilayas de Biskra et El Oued.

Le tilapia est l'un des membres les plus connus des poissons d'eau douce tropicaux et subtropicaux. Il est recommandé par la FAO en tant que d'un poisson de culture en raison de son importance en aquaculture et de ses possibilités dans la contribution à la plus grande production de la protéine animale dans le monde. Par conséquent, il est maintenant distribué et est globalement devenu très populaire par les avances dans les techniques de culture (FAO, 2006).

Il s'agit d'une espèce très résistante aux conditions physico-chimiques défavorables, facile à reproduire, accepte facilement l'aliment artificiel, à une bonne vitesse de croissance et elle est bien adaptée techniquement et économiquement à la pisciculture intensive (Lazard et al, 1990).

Les maladies des organismes marins peuvent avoir de graves conséquences économiques et sociales. Il est très important que les aquaculteurs soient conscients ou informés du problème de la contamination, de ce qui engendre de sérieux dégâts pour la santé publique.

Beaucoup de bactéries sont devenues résistantes aux antibiotiques. Pour cela, des méthodes alternatives aux antibiotiques doivent être recherchées. A l'heure actuelle, il n'y a pas de méthodes efficaces mais la littérature fait référence à l'utilisation de bactéries probiotiques pour modifier la flore bactérienne, améliorer la digestion et les performances zootechniques (Castex, 2008).

Durant cette étude, l'évaluation des effets de l'incorporation du microorganisme *Pediococcus acidilactici* MA 18/5 M sera poursuivie sur des juvéniles de Tilapia (poids initial moyen d'environ 3g): 1. sur les paramètres zootechniques comme l'amélioration de la croissance et la survie. 2. Un suivi de la flore bactérienne intestinale et dans les fèces sera étudié. Par ailleurs, des mesures physicochimiques, seront également effectuées.

Elle sera répartie en:

Chapitre 1 : Quelques généralités sur le tilapia et le probiotique.

Chapitre 2 : Les conditions d'élevage, la préparation d'aliment et les analyses zootechniques, biochimiques et microbiologiques ainsi que les méthodes de calcul.

Chapitre 3 : Les résultats obtenus.

Chapitre 4 : Discussion des résultats obtenus, enfin une conclusion générale et perspectives.

Généralités

I/GÉNÉRALITÉS SUR TILAPIA :**I-1/Caractéristiques taxonomiques :**

Les anciens systématiciens ont subdivisé les Tilapias en trois sous-genres : *Tilapia*, *Sarotherodon*, et *Neotilapia*.

Dans ces dernières années, il y a de nouveaux inventaires sur le Tilapia qui conduisent à une nouvelle systématique et de nouvelles espèces.

Certains taxonomistes ont subdivisé les *tilapiinés* en quatre groupes basant sur:

Les caractères anatomiques, originalité en taxonomie, comportement reproducteur et la nutrition (Trewavas, 1980, 1981, 1983), à savoir :

- Incubation des œufs sur substrat avec garde biparentale, macrophytophages :

Tilapia

- Incubation buccale avec garde biparentale ou paternelle, planctophages :

Sarotherodon

- Incubation buccale avec garde maternelle, planctophage : *Oreochromis*

- Caractéristiques morphologiques et écologiques particulières : *Danakilia*

Classification du genre *Oreochromis*, selon (Trewavas, 1981), le Tilapia du Nile :

- **Règne** : Animal
- **Embranchement** : Métazoaires
- **super - classe** : Gnatostomes
- **Classe** : Poissons
- **Sous - classe** : Téléostéens
- **Ordre** : Perciformes
- **Super famille** : Percoïdes
- **Famille** : Cichlidae
- **Genre** : *Oreochromis*
- **Espèce** : *Oreochromis niloticus*

I-2/Caractéristiques morphologiques :

L'*Oreochromis niloticus* a une forme trapue, une coloration grisâtre avec poitrine et flancs rosâtres, une alternance de bandes verticales claires et noires nettement visibles, la nageoire caudale est arrondie avec des stries brunes verticales dont le nombre augmente avec l'âge (Bentoumi et Kahil 2005) (fig. 1).

On reconnaît les adultes de cette espèce par :

- Un nombre élevé de branchiospines fines et longues (18 à 28 sur la partie inférieure du premier arc branchial, et 4 à 7 sur la partie supérieure)
- Une nageoire dorsale longue à partie antérieure épineuse (17 à 18 épines) et à partie postérieure molle (12 à 14 rayons)
- Un liséré noir en bordure de la nageoire dorsale et caudale chez les mâles

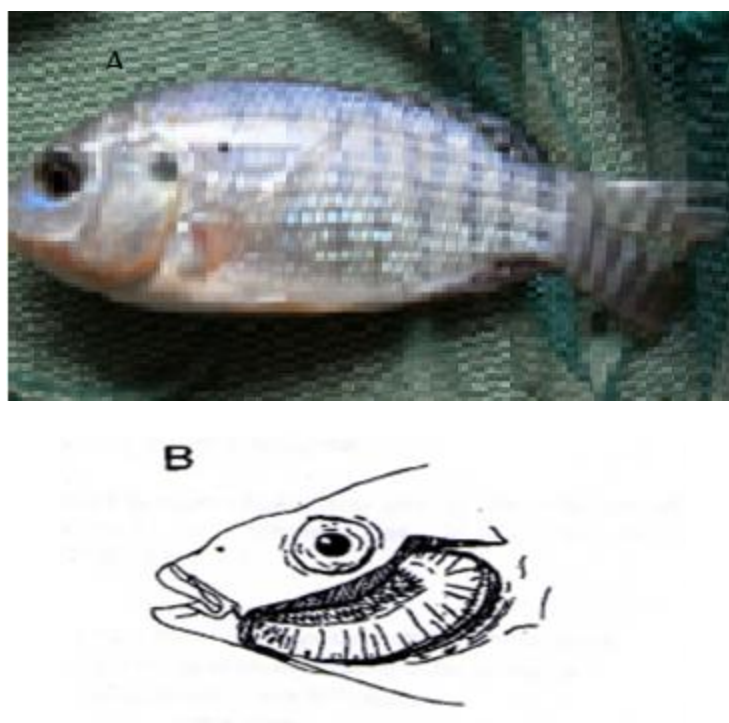


Figure.1 : Caractéristiques morphologiques spécifiques de Tilapia *Oreochromis niloticus*.

A : Tilapia adulte avec barres noires verticales typiques sur la nageoire caudale.

B : Tête de Tilapia avec le premier arc branchial découvert (18 et 4 branchiospines respectivement sur la partie inférieure et supérieure) (Pullin, 1988).

Pour le sexe, on peut différencier le mâle de la femelle par la papille génitale qui présente, chez la femelle, un oviducte entre l'anus et l'urètre, soit trois orifices ; elle est petite, arrondie avec une fente transversale au milieu.

Chez le mâle, la papille génitale est protubérante en forme de cône et porte un pore urogénital à l'extrémité (fig.2).

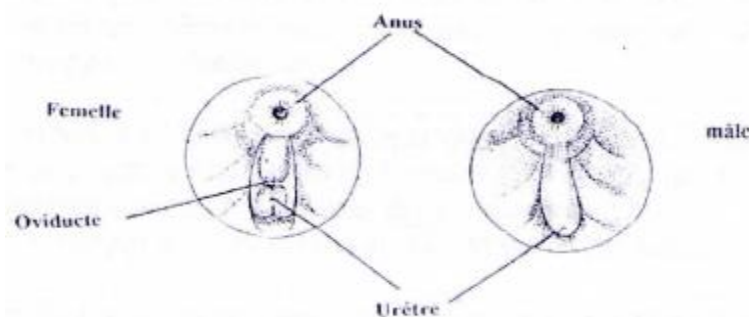


Figure.2 : Différenciation sexuelle chez le Tilapia *Oreochromis niloticus*(Pullin, 1988)

I-3/Exigences écologiques :

I-3-1/Salinité :

L'*Oreochromis niloticus* est une espèce relativement euryhaline (Pullin et Low-Mc Connell, 1982). A cause de son euryhalinité on peut rencontrer des Tilapias dans des eaux de salinité comprise entre 0.015 et 30 psu.

Toute fois, il faut tenir en compte que a 20 psu l'espèce subit un stress important qui la rend sensible à une série de maladies.

Dans le milieu naturel, les poissons sont sujets à des fluctuations de salinité, de température et de qualité d'eau pendant plusieurs mois, ce qui rend l'adaptation à la salinité difficile.

Au laboratoire, des expérimentations sur la notion "salinité-croissance optimale" ont montré que cette espèce possède un large intervalle hyalin lui permettant de s'adapter même à une salinité de 20‰ et de présenter une croissance optimale à ce taux (Bouroubi et Zeghimi, 2004 ; Bentoumi et Kahil, 2005).

I-3- 2/pH:

Pour le pH, *Oreochromis niloticus* peut vivre dans des eaux avec des valeurs de pH comprises entre 5 et 11. L'optimum se situe entre 6.5 et 8.5 (Wangead et al, 1987, in Malcom.2000).

I-3-3/Oxygène dissous :

Cette espèce peut vivre sur un déficit d'oxygène dissous et des sursaturations importantes. La valeur optimum en oxygène dissous est de 4 à 5 mg/l, elle peut atteindre 3mg/l. Cette particularité revient à son hémoglobine particulière à haute affinité pour l'oxygène dissous (0.12mg/l). Cette espèce peut supporter sur de courtes périodes, des concentrations aussi faibles que 0.1mg/l d'oxygène dissous (Malcolm et al, 2000).

I-3- 4/Température :

L'*Oreochromis niloticus* est une espèce thermophile, on la rencontre au milieu naturel entre 13.5°C et 33°C (Malcom et al, 2000). Mais l'intervalle de tolérance thermique dans les conditions expérimentale est en effet compris entre 7 et 41°C pendant plusieurs heures (Balarin et Hatton, 1979). La température optimale de la croissance et de reproduction est de 28°C (Malcom et al, 2000).

I-3- 5/Les composés azotés :**a. Les Nitrites :**

Les nitrites sont toxiques pour les poissons, car ils peuvent facilement passer dans le sang par les branchies où ils transforment l'hémoglobine en une forme relativement stable : métha-hémoglobine, qui a une faible capacité de capturer l'oxygène (Lewis et Morris, in Malcolm et al, 2000). Les Tilapias ont une sensibilité moindre pour les nitrites par rapport aux Salmonidés (Malcolm et al. 2000).

b. L'ammoniaque :

Chez les poissons téléostéens, l'ammoniaque est le sous produit principal du métabolisme des protéines, il peut représenter jusqu'à 90 % de l'azote total excrété. L'excrétion de l'ammoniaque fluctue fortement avec le poids : à 28 °C, un individu de 1 kg de Tilapias et un autre individu de 1g produit 4 fois plus d'ammoniaque (200 mg/kg/h) qu'un poisson de 1000 g (50 mg/kg/h). La production d'ammoniaque croît lorsque la température de l'eau s'élève.

Le niveau léthal se situe à 2 mg/l de NH₃ pour *O. niloticus* et *O. aureus* (Malcolm et al. 2000).

I-3-6/Régime alimentaire :

En milieu naturel, *O. niloticus* est essentiellement phytoplanctonophage et consomme de multiples espèces de *Chlorophycées*, *Cyanophycées* et *Euglenophycées*.

En milieu artificiel, cette espèce est pratiquement omnivore; valorisant divers déchets agricoles, acceptant facilement des aliments composés sous forme de granulés. Cette capacité d'adaptation à divers aliments et déchets est phénoménale, et par sa particularité elle explique sa haute potentialité aquacole (F.A.O., 1989).

I-3-6/Reproduction :

La maturité sexuelle peut intervenir dans un intervalle de 3 à 6 mois dans l'élevage. Dans le milieu naturel, elle est de plus d'un an.

Lorsque les conditions du milieu sont favorables, les mâles creusent un nid en forme d'assiette creuse sur des zones à pente faible à substrat meuble, sableux ou argileux se rassemblent en arène de reproduction. (RUWET et al, 1976).

Les femelles vivent en groupe à une distance des arènes de reproduction où elles effectuent de brefs passages. Après une parade nuptiale de synchronisation sexuelle, la femelle dépose un lot d'ovules que le mâle féconde immédiatement et que la femelle reprend en bouche et les y garde pendant la durée d'incubation (soit 4 à 5 jours) et celle de la résorption de la vésicule vitelline (étape durant de 7 à 12 jours). (F.A.O., 1989).

Les alevins s'échappent alors de la bouche de la mère, dans laquelle ils vont se réfugier en cas de danger. Ils deviennent indépendants au bout d'une quinzaine de jours, à la taille de 11 mm, alors qu'ils mesuraient 4 à 5 mm à la naissance. (RUWET et al, 1976).

I-3-7/Croissance :

En général, *Oreochromis niloticus* est connu par sa croissance rapide (Low-McCONNELL, 1982) et présente un indice de croissance plus performant que les autres espèces de *Tilapia* (Pauly et al, 1988).

Sa durée de vie est relativement courte (4 à 7 ans) et sa vitesse de croissance est extrêmement variable en fonction du milieu. Chez *Oreochromis niloticus*, le mâle croît trois fois plus que la femelle (dimorphisme sexuelle). Cette différence de croissance est constatée dès que les femelles acquièrent la maturité sexuelle (30 à 40 g), elles investissent une grande partie de l'énergie alimentaire dans la production d'ovule et dans la garde parentale des jeunes (incubation buccale) (F.A.O., 1989).

Pour résoudre le problème de faible croissance des femelles, différentes techniques sont utilisées comme :

- L'élimination des femelles par sexage manuel, cette technique n'est pas efficace à 100% et nécessite beaucoup de main d'œuvre.
- L'élevage intensif permet de supprimer les reproductions grâce à l'effet inhibiteur des densités de peuplements élevée. C'est pour cela que la croissance des femelles est plus élevée dans ce système d'élevage.
- L'hybridation d'espèces de *Tilapia* dont les caractéristiques sont telles que la progéniture est en grande proportion composée de mâles (plus de 90 %) par exemple :
- *Oreochromis aureus* mâle x *Oreochromis niloticus* femelle : *Tilapia* hybride.
- L'inversion hormonale : cette technique consiste à administrer aux alevins (dès la résorption) pendant un mois, de la 17 α méthyle testostérone dans l'aliment à raison de 50 mg/Kg d'aliment. Les alevins à génotype femelles sont amenés à se développer en tant que mâles. Ainsi, on obtient 100 % de mâles.

II/GENERALITES SUR LA TILAPICULTURE :**II-1/ Au niveau mondial :**

Le Tilapia est l'un des poissons le plus largement élevé dans le monde et sa production augmente à un rythme élevé : 400 000 t en 1990 et 1800000 t en 2004. Comme pour la carpe, le tilapia est l'un des poissons ayant fait l'objet du plus grand nombre d'introductions et de transferts à travers le monde à des fins d'élevage (Lazard, 2007).

Actuellement, il est produit dans plus de 100 pays (Lazard, 2007) et il est présent dans toute l'Afrique et au Moyen-Orient. Il s'est développé en Asie, particulièrement en Indonésie et au Sri-Lanka, en Amérique latine (Cuba) et en Belgique.

Dix espèces jouent un rôle primordial en aquaculture. Six pratiquent l'incubation buccale, sont microphytophages et détritivores dans la nature, ils apparaissent désormais sous le nom générique d'*Oreochromis* (précédemment *Sarotherodon*). Quatre ne pratiquent pas ce type d'incubation, certaines de ces espèces sont capables de vivre et de se reproduire en eau de mer (*O. mossambicus* et *O. niloticus*) ou d'être élevées en eau saumâtre (*T. heudelotii*) (Barnabé in Arrignon, 1991).

D'après Balarin et Haller (1982), parmi les espèces de Tilapia qui existent, *O. niloticus* est l'espèce piscicole la plus intéressante pour l'aquaculture.

Les caractéristiques biologiques du Tilapia *Oreochromis niloticus* le rendent apte à se développer aussi bien en élevage extensif qu'intensif (Lazard et al. 1990). Il est donc possible d'intégrer la pisciculture du Tilapia à différents schémas de développement (Prunet et Bornacin in Lazard, 1984).

II-2/La Tilapiculture en Algérie :

Pour l'espèce de l'élevage, *Oreochromis niloticus* est très important pour ces potentialités aquacoles, sa facilité d'élevage, son régime alimentaire relativement divers (Arrignon, 1998), sa rapidité de croissance notamment avec l'aliment artificiel, sa reproduction facile et sa résistance aux conditions physico-chimiques défavorables (Zouakh et al. 2006).

Une autre espèce qui occupe une place importante en Tilapiculture est le Tilapia rouge issu de croisement d'*Oreochromis niloticus* mâle avec *Oreochromis mossambicus* femelle.

En Algérie, *Oreochromis niloticus* s'adapte au sud algérien où l'eau est caractérisée par des conditions de température et de salinité favorables à sa croissance et à sa reproduction.

A cet effet, le Plan National de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (P.N.D.P.A.) a permis, dans sa composante (pisciculture en zones saharienne), l'exécution

d'opérations de peuplement et de repeuplement en alevins et/ou géniteurs de *Tilapia gris* *Oreochromis niloticus* et l'hybride *Oreochromis niloticus* x *Oreochromis mossambicus* importés d'Egypte en 2002 et 2004, respectivement au niveau des zones arides et semi-arides (fig., 3) : Ghardaïa, Ouargla, El Oued, Djelfa, Aïn Oussara, Biskra, Adrar et Bechar (Zouakh et al.2006, inAyeche et Djelloudi .2010).

Les résultats enregistrés ne sont pas encourageants après l'intégration de cette activité au sein de la construction des fermes spécifiques à la Tilapiculture intégré à l'agriculture c'est le cas «Ezzahra» (wilaya de Ghardaïa), ou dans des fermes aquacoles artisanales en élevage semi-extensif dans des bassins en terre à l'instar de la ferme de Hassi Benabdellah à Ouargla.



Figure 3 : lieu d'introduction de tilapia et les fermes de Tilapiculture en Algérie (Ayeche et Djelloudi, 2010)

II-3/PRESENTATION DE LA FERME «EZZAHRA» :

II-3-1/Historique :

La ferme aquacole « Ezzahra », d'un coût initial de 74 millions DA avec une subvention étatique à hauteur de 80 % et qui a finalement coûté 150 millions DA, a été lancée en janvier 2006 et les travaux de construction ont été achevés en décembre de la même année.

En 2007, l'investisseur a introduit (don du CNDPA) au niveau de sa ferme et à titre expérimental 37 alevins femelles et 20 mâles de Tilapia. Malheureusement, il a eu un échec total en raison de la méconnaissance des techniques d'élevage et du manque d'aliment.

En 2008, la production effective de la ferme « Ezzahra » a démarré avec l'importation d'Egypte de 120 000 alevins de 1 à 2 g dont la moitié étant du Tilapia du Nile et le reste sont des Tilapias rouges et le recrutement du personnel requis.

II-3-2/ Présentation générale :

La ferme aquacole « Ezzahra » s'étend sur une superficie totale de 4 hectares. Elle possède un bloc de vie, un bloc technique, un forage à fort débit, une écloserie, des bassins de prégrossissement, des bassins de grossissement, un bassin réservoir et un bassin de décantation. Par ailleurs, la ferme intègre dans ses productions des cultures (céréales sous pivot de 30 ha et diverses cultures maraichères) irriguées à partir du bassin de décantation dont l'eau est très riche en nutriments.

III/les bactéries lactique et le probiotique :

Il y a un siècle, Elie Metchnikoff (scientifique russe) a affirmé que les bactéries produisant de l'acide lactique offraient des bénéfices pour la santé. Il suggéra que "l'auto intoxication intestinale" et que le vieillissement en résultant pouvait être supprimé en modifiant la flore microbienne de l'intestin et en remplaçant des microbes protéolytiques tels que *Clostridium*.

Une *Bifidobactérie* a d'abord été isolée par Henry Tissier (de l'Institut Pasteur) à partir d'un enfant nourri au sein, et il l'appela *Bacillus bifidus communis*. Tissier affirma que la bifidobactérie réduirait la bactérie protéolytique qui cause la diarrhée et il recommanda l'administration de bifidobactéries aux enfants souffrant de ce symptôme.

Le terme "probiotique" fut d'abord introduit en 1965 par Lilly et Stilwell; elles sont définies comme des antibiotiques, des facteurs microbiologiquement dérivés inhibant la croissance des autres organismes. En 1989, Roy Fuller a mis l'accent sur la demande de viabilité des probiotiques et introduisit l'idée qu'ils avaient un effet bénéfique sur l'hôte.

III-2 / Caractéristiques principales des bactéries lactiques :

Les bactéries lactiques sont des cellules vivantes, procaryotes, hétérotrophes et chimio-organotrophes. A quelques exceptions près, les bactéries lactiques sont généralement Gram positives, elles forment un groupe hétérogène composé de coques et de bacilles immobiles, asporulées, à un métabolisme anaérobie facultatif, et ne possédant pas de catalase (certaines souches possèdent une pseudocatalase), de nitrate réductase, et de Cytochrome oxydase. Elles ont des exigences nutritionnelles nombreuses (acides aminés, Peptides, sels, acides gras et glucides) (Holzapfel et al. 2001 ; Gevers 2002 in Ouadghiri, 2009).

III-3/Pourquoi utilisation d'unprobiotique en aquaculture ?

Les micro-organismes sont utilisés généralement en aquaculture pour commander les écosystèmes microbiologiques, traiter particulièrement l'eau dans les réservoirs et les étangs. Ceci est connu comme concept de bioremédiation.

L'addition des micro-organismes de phase à travers l'alimentation (l'approche probiotique) pour équilibrer et améliorer la digestion et les conditions sanitaires avait attiré un intérêt croissant. L'avantage de probiotique au-dessus de la bioremédiation est un effet direct du

micro-organisme dans l'intestin, dû à son ingestion, comme une meilleure commande du nombre de micro-organisme fourni à l'animal et à l'environnement. (Castex, 2009).

III-4 / Que sont les probiotiques?

Les probiotiques sont des micro-organismes vivants qui, lorsqu'ils sont ingérés en quantité adéquate, ont des effets bénéfiques sur l'organisme hôte en améliorant les propriétés de sa flore intestinale. Il s'agit le plus souvent de bactéries ou de levures présentes soit dans des aliments, notamment les produits laitiers fermentés, soit dans des compléments alimentaires sous forme lyophilisée. Les micro-organismes tués par la chaleur ne répondent pas à la définition des probiotiques, même si certains effets thérapeutiques leur ont été attribués (Robin et Rouchy, 2001).

Il existe 4 grands groupes de probiotiques :

A) Les ferments lactiques Ils sont capables de produire de l'acide lactique par la fermentation de certains sucres comme le lactose. Ils sont regroupés en 2 catégories en fonction de leur morphologie : les lactobacilles (*Lactobacillus bulgaris*, *Lactobacillus acidophilus* et *Lactobacillus caséi*) et les coques (*Enterococcus* et *Streptococcus*).

B) Les bifidobactéries d'origine humaine ou animale, elles appartiennent à la flore intestinale normale et possèdent une bonne résistance aux sucs gastriques. La population de *Bifidobacterium* diminue avec l'âge et leurs espèces varient selon l'âge.

C) Les différentes levures de type *Saccharomyces* elles sont principalement utilisées par l'industrie agroalimentaire.

D) Les autres bactéries sporulées, dont *Bacillus subtilis* et *Bacillus cereus*.

III-5 / les effets des probiotique :

Les probiotiques peuvent être considérés comme un moyen de véhiculer des principes actifs qu'ils contiennent (enzymes, composants de paroi, peptides immuno modulateurs, substances antibactériennes...) jusqu'à leurs cibles d'action dans le tractus digestif. Ils peuvent avoir des effets soit directs soit indirects en agissant via des modifications de l'immunité et de la flore. Ils agissent en particulier en inhibant les bactéries indésirables, en neutralisant les produits toxiques, en améliorant la digestibilité de la ration alimentaire et en stimulant l'immunité. Ils sont également une source de vitamines (essentiellement du groupe B), et de sels minéraux assimilables (Robin et Rouchy, 2001).

III-6 / l'espèce *Pediococcus acidilactici* :

Présentation de la souche :

Pediococcus acidilactici est une bactérie Gram+, non sporulant. Les cellules se présentent sous forme de coques d'environ 1µm de diamètre, groupées par paires ou par tétrades. Sa mise en culture est effectuée sur milieu MRS à une température de 45°C.

Elle forme alors des colonies d'un diamètre compris entre 1 et 2,5 mm, de couleur blanche, opaque, de forme ronde et d'une surface lisse (fig.4).

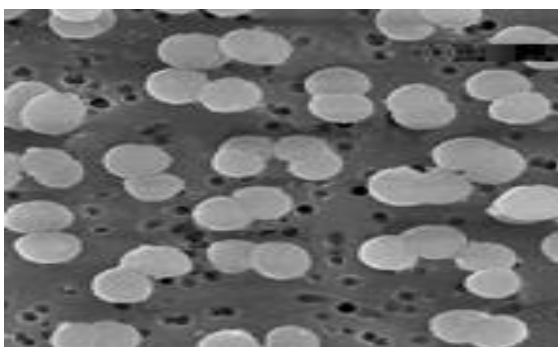


Figure.4 : *Pediococcus acidilactici*

La croissance de cette souche dépend de la disponibilité en glucides fermentescibles dans le milieu. Elle est entre autre capable de fermenter des glucides simples comme le glucose, le fructose, le galactose, le mannose ou encore l'N-acétylglucosamine.

Elle est susceptible de se développer dans une gamme de pH compris entre 4,2 et 8.

Pediococcus acidilactici ne présente aucune activité protéolytique et aucune activité antimicrobienne n'a été détectée contre 8 espèces bactériennes, parmi lesquelles *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilisé* et *Escherichia coli* (Lorgeoux, Bénédicte, 2007).

Matériels et méthodes

I. préparation de l'aliment :

Pour cette étude, l'aliment utilisé est un complexe de granulé composé, à base végétatif et de déchet animal préparé au sein de l'établissement CNRDPA. Sa composition est donnée dans le tableau 1. Selon Jérôme Lazard, l'aliment utilisé pour le Tilapia est basé sur le taux des protéines (généralement est de 35 à 40%).

Tableau 1 : Composition de l'aliment pour l'étude de la croissance de Tilapia

Ingrédients	Pourcentage dans l'aliment	Quantité en kg des matières premières
Tourteau de soja	40%	3.6kg
Farine de poisson	15%	1.35kg
Le maïs	20%	1.8kg
Son de blé	20%	1.8kg
Huile de colza	3%	270ml
Phosphate bi calcique	1%	0.09kg
CMV (Vitamines et minéraux)	1%	0.09kg

I.1. Les différents composants de l'aliment :

a. Farine de déchets de poisson:

Elle est produite à partir de déchets de filetage, de conserverie et de poissons de retrait (fig , 5).



Figure.5 : Farine de déchets de poisson (issu de ferme Ezzahra)

Tableau 2 : avantages et inconvénients de Farine de déchets de poisson

Avantage	Inconvénient
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contient 55 à 64 % de protéines ➤ Bon prix 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Leur composition à tendance à être plus irrégulière ➤ Très riche en cendres (22 à 24%).

b. Le maïs :

C'est le céréale le plus répandu dans le monde. Il fournit des éléments nutritifs aux humains et aux animaux et sert de matière première à l'industrie pour la fabrication d'amidon, d'huile et de protéines (fig ,6).



Figure.6 : maïs (issu d'une unité privé)

Tableau 3 : avantages et inconvénients de maïs

Avantage	Inconvénient
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bonne source énergétique ➤ Disponibilité sur le marché ➤ Fort pouvoir liant ➤ Pauvre en cellulose ➤ Prix raisonnable 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pauvre en protéines et acide aminés indispensable (lysine et méthionine) ➤ Pauvre en certains oligo-éléments

c. Tourteau de soja :

Sont des produits résultant de l'extraction des l'huiles des grains de soja. (Fig, 7).



Figure.7 : Tourteau de soja (issu d'une unité privé)

Tableau 4 : avantages et inconvénients de Tourteau de soja

Avantage	Inconvénient
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Riche en protéine (42 à 48%) ➤ Effet positif sur la digestibilité des autres graisses ➤ Haute teneur en acide linoléique ➤ Prix attractif par rapport à la farine de poisson 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Présence de facteurs antinutritionnels de diverses natures ➤ Présence de fibres de cellulose de 5 à 7 %, d'où la dépréciation de la digestibilité de la matière ➤ Sèche entraînant des risques de salissures en élevage

d. Son de blé :

Il est essentiellement constitué de l'enveloppe de grain de blé qui est après séparation traité

Par un aplatisseur. Il se présente sous la forme de petites écailles.

En fonction de la taille de ces écailles, on distingue les sons gros et les sons fins (fig ,8).



Figure.8 : Son de blé (issu d'une unité privé)

Tableau 5 : avantages et inconvénients de Son de blé

Avantage	Inconvénient
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Très riche en fibre alimentaire ➤ Relativement riche en matières azotées ➤ Disponible dans le marché avec un prix raisonnable 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Moyennement riche en cellulose (10%)

e. Huiles d'origine végétale :

Elles contiennent des sources d'énergies très importantes, et la présence de facteurs

Antinutritionnels synthétisés par les plantes dont elles sont issues est exceptionnelle,

Elles sont généralement trop chères pour l'alimentation animale.

Tableau 6 : avantages et inconvénients Huiles d'origine végétale

Avantage	Inconvénient
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bonne source d'énergie d'origine lipidique ➤ Bonne pouvoir liant 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ pauvre en vitamines A et D ➤ prix élevé

I.2/ Les étape de fabrication de l'aliment:

I.2.1/Broyage : se fait à l'aide d'un broyeur à marteau. (fig ,9), on pèse tous les ingrédients broyés (Tableau, 1), bien homogénéiser.

**Figure. 9:** broyage des matières premières

I.2.2/ Peser et mélanger les composants broyées :

Pour la durée de l'expérimentation, 10 kg d'aliment sont répartis en 3 types de régime alimentaire:

1. L'aliment témoin
2. L'aliment Bactocell 1
3. L'aliment Bactocell 2

Une partie de cet aliment est, à la suite de sa préparation, enrobée avec un mélange (fig ,10):

1. 100 mg /1 kg d'aliment d'additif alimentaire Bactocell + 150 ml d'huile de colza à une T° de 25°C pour constituer l'aliment.
2. 200 mg / 1 kg d'aliment d'additif alimentaire Bactocell + 150ml d'huile de colza à une T° de 25°C pour constituer l'aliment.

L'autre partie de l'aliment est enrobée avec une quantité équivalente d'huile de colza pour constituer l'aliment témoin « A t »,



Figure.10 : le mélange de probiotique avec l'huile de Colza

I.2.3 / Obtention d'un aliment extrudé granulé : se fait à l'aide d'une extrudeuse en trois étapes :

a. Mélange : mettre toute la matière première pesée dans le mélangeur de l'extrudeuse plus une quantité d'eau, bien homogénéisée.



Figure.11 : Mélangeur

b. malaxage : verser la pâte obtenue dans l'extrudeuse réglée en option d'aliment granulé

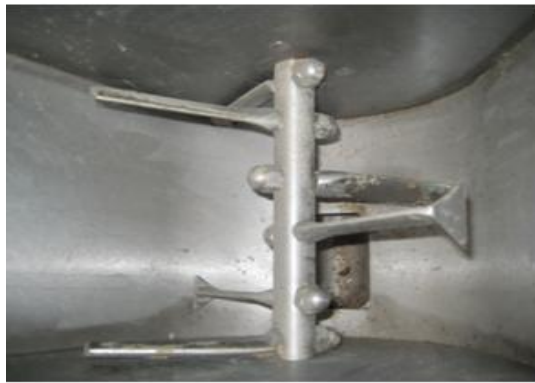


Figure.12 : extrudeuse

L'aliment extrudé granulé est versé dans des plateaux tamis pour le séchage (fig ,13)



Figure.13 : plateaux tamis

c. Séchage : les plateaux sont mis dans un séchoir aéré à 50°C pendant 6 heures (fig ,14).



Figure.14: Séchoir

I.3 / Processus de production de probiotique:

La souche *Pediococcus acidilactici* MA 18/5 M, sélectionnée à partir de la collection Interne de la société Lallemand, a été isolée à partir d'un ensilage de graminées de prairies Naturelles. Après contrôle de pureté et identification génétique, elle a été transmise au Laboratoire de la Collection Nationale des Cultures de Microorganismes (CNCM) de l'Institut Pasteur, en vue d'un dépôt, régit par un contrat de maintenance.

Les différentes étapes nécessaires à la production de l'additif Bactocell® sont présentées dans le tableau. A chaque étape, le matériel est stérilisé et des contrôles microbiologiques sont effectués afin d'éviter d'éventuelles contaminations.

Tableau 7 : Processus de production de l'additif alimentaire zootechnique Bactocell®
(Source : Lallemand).

ETAPE	PRINCIPE
Réactivation de la souche	Réhydratation de la bactérie <i>Pediococcus acidilactici</i> présente sous forme lyophilisée, par un milieu nutritif
Préparation de l'inoculum	Mise en culture de la bactérie en flacon de 5L contenant un milieu de type MRS et incubation à 45°C
Pré-culture	Mise en culture de la bactérie en flacon de 5L contenant un milieu de type MRS
Culture	Production industrielle en fermenteur
Centrifugation	Séparation des cellules bactériennes du milieu de fermentation
Lyophilisation	Dessiccation des cellules bactériennes par sublimation
Broyage	Homogénéisation du produit lyophilisé au travers d'une grille calibrée.
Mélange	Mélange du produit lyophilisé et du substrat inerte jusqu'à une concentration en <i>Pediococcus acidilactici</i> de 10^{11} UFC/g
Mélange	Dilution du produit précédemment obtenu jusqu'à obtention d'une concentration en <i>Pediococcus acidilactici</i> de 10^{10} UFC/g
Conditionnement	Conditionnement en flacons de polyéthylène

II / partie élevage :**II.1/Matériel biologique :**

pour cette étude, nous avons utilisé 186 juvéniles de Tilapia réparties dans 6 aquariums d'expérimentation de dimension (80× 40× 40)cm et d'un volume d'eau 111 L, issu de la ferme aquacole EZZAHRA de la wilaya du Ghardaïa , à raison de 31 poissons par bac, leur poids varie de 2 à 8 g et mesurant entre 3 à 7 cm. (fig ,15).



Figure 15 : matériel biologique

II.2/ Conditions d'expérimentation :

Les expérimentations ont été réalisées au laboratoire de l'aquaculture d'ENSSMAL (fig ,16)



Figure.16 : les aquariums

Les 6 aquariums sont soumis aux mêmes conditions physico-chimiques (température, oxygène dissous, pH...), les conditions d'alimentation sont différentes (3 régimes alimentaires) et le taux de nourrissage est de 6 % du poids corporel des individus.

II.3/Dispositif Expérimental :

Pour toute la durée de l'expérimentation, nous avons utilisé un dispositif expérimental composé d'aquariums équipés. En effet, chacun de ces aquariums est muni :

- D'une pompe à air pour la réoxygénation de l'eau.
- D'un thermostat qui permet de régler la température et de la garder constante (25 °C).

Pour le suivi de l'expérience, nous nous sommes servis du matériel suivant:

- une balance avec précision 0.02 g qui sert à peser les poissons ainsi que la ration alimentaire.
- un ichtyomètre pour la mesure de la taille des poissons.
- une petite épuisette pour la pêche des poissons.
- une valise multiparamètre pour le suivi des paramètres physico-chimique.

II. 4/Alimentation :

Les poissons sont nourris de la même façon pour l'ensemble des bacs, c'est à dire en trois rations quotidiennes (8h, 12h et 16h) sauf la veille de chaque pesée et manipulation.

Les juvéniles de Tilapia sont nourris avec trois régimes alimentaires en duplicats dont deux tests à différente concentration (Bactocell 1, Bactocell 2) formulé à base d'une préparation microbienne. La composition de ces trois traitements est la suivante:

La quantité d'aliment distribué est calculée selon la loi suivante :

Selon Jérôme Lazard, le taux de rationnement durant la phase pré grossissement pour le tilapia est de 6%.

La ration alimentaire (Ra) est calculée comme suivant : $\mathbf{Ra = [(b \times 6) / 100]}$.

b : biomasse (g).

On change la quantité d'aliment distribuée après deux contrôles de poids :

Pour le premier contrôle, la quantité d'aliment est de 7.21g, elle arrive à 10 le 15^{ème} jour pour atteindre 12,95 g le 30^{ème} jour d'expérimentation.

II. 5 / Méthodes de calcul :**a) Le suivi de la croissance :**

Se fait par la mesure des différents caractères biométriques :

- une balance à précision de 0.01 pour contrôler le poids.
- Avec un ichtyomètre, on mesure la taille des poissons, les résultats dans un tableau comme suivant :

Poids (g)	LT (cm)	Ls (cm)	I (cm)

LT : Longueur totale : depuis l'extrémité buccale jusqu'à l'extrémité de la nageoire caudale.

Ls : Longueur standard : depuis l'extrémité buccale jusqu'au début de la nageoire caudale.

I : mesure de la largeur entre le devant de la 1^{ère} nageoire dorsale et l'arrière de la nageoire pectorale.

Avant chaque contrôle de caractères biométriques, les poissons sont anesthésiés (dans un seau remplis d'eau) avec une dose de 0.3ml/l de phénoxy-éthanol.

b) Calcul des indices zootechniques et morphométriques :

- Taux de mortalité = (mortalité*100)/effectif initial.
- Biomasse initial = poids moyen initial*nombre des individus.
- Biomasse finale = poids moyen final*nombre final des individus.
- Gain de biomasse = biomasse finale - biomasse initiale.
- **Indice de Conversion IC:**

C'est le rapport entre le poids de l'aliment sec consommé et le gain de poids frais (Barnabé, in boulaïou, 1991). Il est très utilisé en aquaculture ou il permet d'optimiser la ration par rapport à la croissance de l'animal.

$$IC = \frac{\text{quantité d'aliment ingéré (g)}}{\text{gain du poids (g)}}$$

Indice de la Croissance Journalière (ICJ) : (Guillaumej.et al 1991, in Boulaioun, 2010).

Cet indice ne fait pas intervenir la température et se calcule comme suit :

$$\text{ICJ} = \frac{(\text{pf})^{1/3} - (\text{pi})^{1/3}}{t} \times 100$$

ICJ : indice de croissance journalier,

Pf : poids final, pi : poids initiale, t : durée de la période en jour.

Coefficient de Croissance (CC):

Ce coefficient fait intervenir la température. Il se calcule à partir de la formule suivante :

$$\text{CC} = \frac{(\text{pf})^{1/3} - (\text{pi})^{1/3}}{\sum t_{\theta}} \times 100$$

$\sum t_{\theta}$

= « somme des températures » = somme des températures moyennes journalières en C°.

Pi et Pf désignent les poids individuels moyens initial et final en (g).

Gain de poids (GP) :

$$\text{GP} = \frac{(\text{biomasse finale} - \text{biomasse initiale})}{\text{biomasse initiale}} \times 100$$

Indice Viscero-Somatique (IVS) : d'après (Peterson & Small, 2004).

$$\text{IVC} = \frac{\text{Poids viscères (g)}}{\text{Poids corporel (g)}} \times 100$$

Indice Hépat-Somatique (IHS) : d'après (Peterson & Small, 2004).

$$\text{IVC} = \frac{\text{Poids viscères (g)}}{\text{Poids corporel (g)}} \times 100$$

Croissance Relative (taille - poids):

Une relation d'allométrie de type : $PT = a (LT)^b$ (Rickter 1973) lie le poids d'un poisson à sa longueur dans cette Équation:

PT: le poids du poisson (g)

LT: la longueur (cm)

a: une constante.

b: le coefficient d'allométrie (coefficient de croissance relative entre le poids et la longueur).

- Si $b = 3$, la croissance est dite isométrique, c'est à-dire que PT croît proportionnellement au cube de la longueur.
- Si $b < 3$, l'allométrie est minorante, c'est à-dire que PT croît moins vite que le Cube de la longueur.
- Si $b > 3$, l'allométrie est majorante, c'est à dire que PT croît plus vite que le cube de la longueur. Les valeurs de a et b s'obtiennent en transformant la fonction exponentielle ci-dessus en fonction linéaire de type: $\ln LT = \ln a + b \ln LT$ (Zar 1984)

Et pour confirmer les résultats il faut passer au test t :(la méthode de moindre carrée).

$$t = \frac{|p - p_0|}{\sqrt{S}}, \quad s = \sqrt{\frac{(SY)^2}{(SX)^2} - p_0^2}$$

p_0 : pente calculé.

p_0 : écart-type de la pente calculé ; n : nombre des individus.

S_x : écart-type de Lt, S_y : écart-type de Pt (avec ddl = n-2 et a=5%).

Si $t < 1.96$, la différence n'est pas significative.

Si $t > 1.96$, la différence est significative.

C) Suivi des paramètres physico-chimiques :

1. la température et le pH : sont mesurés chaque jour les résultats sont mentionnés dans un tableau (voir annexe 1).

2. l'oxygène: est mesuré par un oxymètre, on considère la concentration de 4mg/l au début de l'expérimentation.

3. Dosage des sels nutritif :

3.1 Dosage de l'ammonium :

L'ammonium est dosé par coloration, pendant au minimum 6h, au bleu d'indophénol, en milieu alcalin, les ions ammonium forment avec le phénol (réactif 1 : 3.5% phénol, 0.4% nitroprussiate de sodium) et l'hypochlorite (réactif 2 : 28% citrate de sodium, 2.2% soude,

hypochlorite de sodium à 0.14% de chlore actif) un composé de type bleu d'indophénol dont l'absorbance est mesurée à une longueur d'onde de 630nm. La courbe d'étalonnage est réalisée à partir d'une solution standard commerciale d'ammonium chloride à 1 g.L-1 (Cébron, 2004).

3.2 Dosage du nitrite :

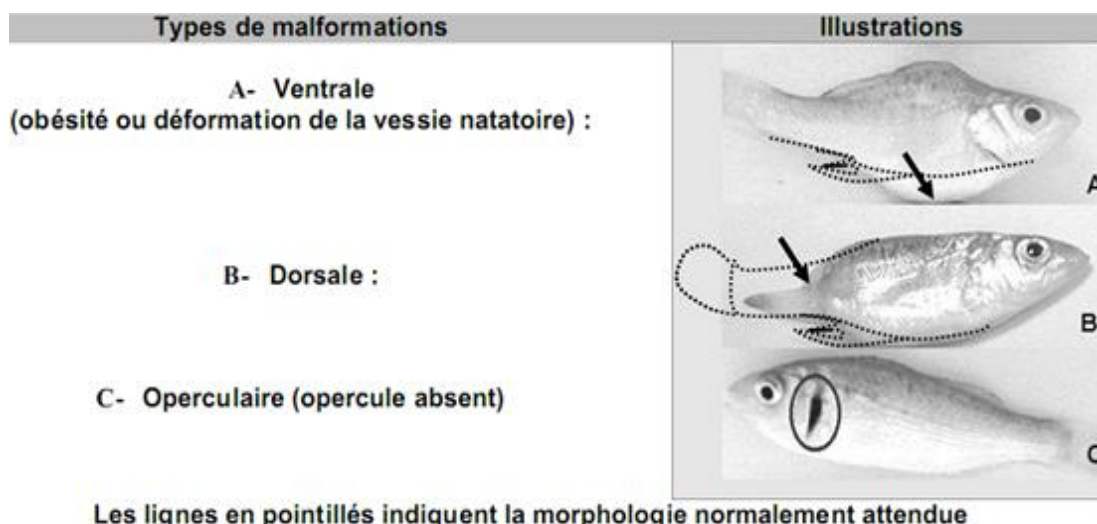
Les nitrites sont dosé par coloration à la sulfanilamide aussi nommée coloration de Griess-Ilosway l'échantillon est mis en contact d'un réactif de diazotation (sulfanilamide 1% dans une solution d'acide phosphorique) de façon à transformer les nitrites en sel de diazonium. Ce sel réagit avec un réactif de couplage (N-naphtyl-1-éthylènediamine dichlorohydrate 0.1%) pour donner un complexe coloré rose dont l'absorbance est mesurée à une longueur d'onde de 540nm. La courbe d'étalonnage est réalisée à partir d'une solution standard commerciale de nitrite de sodium à 1 g.L-1(Cébron, 2004).

3.3 Dosage du nitrate :

Les nitrates sont réduits en nitrites par passage de l'échantillon d'eau sur une colonne formée de granules de cadmium cuivrés, les nitrites ainsi formés sont alors dosés par la méthode décrite précédemment (Cébron, 2004).

d) Observation des malformations :

3 types principaux de malformations qui peuvent être observés (Frouel, 2007).



e) Suivi de la survie (taux de mortalité) :

Retirer les poissons morts en dehors de l'aquarium, mentionner les causes de mortalité et les symptômes marqués sur le cadavre de poisson.

III / Partie microbiologie :

Identification des bactéries associée à l'intestin et aux fèces des juvéniles de Tilapia à différents niveaux de traitements probiotiques et le témoin.

III.1/Analyse des fèces:

La récupération des fèces se fait chaque semaine à l'aide d'un tuyau en plastique servant à aspirer les fèces repartis sur le fond des aquariums.

Les fèces de chaque traitement sont filtrés sur un tamis de 250 µm et récupérer dans des tubes stériles pour analyse.

III.2/ La détection des bactéries intestinale:

L'échantillonnage est réalisé à la fin de l'expérimentation sur l'intestin.

On retire trois poissons de chaque lot au hasard, les poissons sont disséqués pour retirer l'intestin, après le lavage de la surface ventrale du poisson avec de l'eau distillée stérile.

III.3 / Analyses microbiologiques :

Les dénombrements de *Pediococcus acidilactici* dans les fèces et l'intestin ont été effectués à partir de la première semaine d'expérimentation au Laboratoire de Microbiologie de l'ENSSMAL. La mise en solution de l'échantillon s'effectue par une dilution au dixième dans un milieu de suspension (1g d'échantillon dans 9ml d'eau péptoné alcaline).

Les échantillons dilués sont ensuite placés 10 à 15 minutes au bain marie (37°C) afin de faciliter leur broyage et leur homogénéisation. Deux répliquats sont réalisés par échantillon. Des dilutions successives sont par la suite réalisées en utilisant les boîtes de pétri afin d'obtenir un nombre de colonie suffisant pour permettre le dénombrement. Les étalements Des différentes dilutions sont effectués sur géloses de type MRS.

Les numérations sont effectuées sur les géloses présentant entre 30 et 300 colonies, après incubation à 45°C durant 24 à 48h pour MRS et en anaérobiose à 37 °C pour les étalements sur TSA. Le milieu MRS est un milieu sélectif permettant la croissance des bactéries lactiques. Son pouvoir inhibiteur est dû à son pH acide (5,4). La température d'incubation de 45°C permet d'améliorer la sélectivité du milieu et de faciliter la numération de *Pediococcus acidilactici* (Lorgeoux et al, 2007).

III.4 / Identification bactérienne :

L'identification initiale des bactéries est basée sur la morphologie des colonies et des cellules déterminée par microscopie optique, la coloration de Gram et de la réaction catalase.

1. Des colonies bactériennes apparaissent.
2. Sélection des colonies morphologiquement différentes de chaque échantillon.
3. Les cultures isolées sont purifiées par stries répétées sur des boîtes de TSA.

Pour la caractérisation morphologique et biochimique.

1. Morphologie des cultures bactériennes est observée dans 16-24 h après coloration de Gram.
2. Profils de fermentation des glucides ont été examinés avec un milieu d'identification des Lactobacilles (API 50 CHL , bio Mérieux) (fig, 21 et fig, 22)

Le logiciel d'identification API 50 CHL LAB version 5.0 (bio Mérieux) a été utilisé pour faciliter l'interprétation des modèles de fermentation.



Figure.17-1: API 50 CHL (tests positifs)



Figure.17-2: API 50 CHL (tests négatifs)

Résultats

I.1/ Paramètres zootechniques :

Après 39 jours d'expérimentation, la mortalité observée dans les différents bacs d'élevage est faible avec 0 mortalité pour les Tilapias nourries avec l'aliment Bactocell 2.

Tableau 8 : Nombres initiaux et finaux des Tilapias nourries avec l'aliment Témoin, l'aliment Bactocell 1 et Bactocell 2 par bac d'élevage.

Aliment	Bac d'élevage	Nombre initial de poissons	Nombre final de poissons
Témoin	Lot 1	31	27
	Lot 2	31	27
Bactocell 1	Lot 3	31	29
	Lot 4	31	27
Bactocell 2	Lot 5	31	31
	Lot 6	31	31

Tableau 9: tableau récapitulatif des différents paramètres zootechniques des tilapias nourries avec l'aliment témoin et supplémenté.

	LOT 01	LOT02	LOT03	LOT04	LOT05	LOT06
Effectif initial	31	31	31	31	31	31
Effectif final	27	27	29	27	31	31
Mortalité	4	4	2	4	0	0
malformation	0	0	0	0	0	0
Taux de mortalité (%)	12,90	12,90	6,46	12,90	0	0
Biomasse initiale(g)	129.89	112.53	115.01	111.6	130.82	122.14
Biomasse finale (g)	188,19	160,69	222,72	152,82	268,46	263,15
Gain biomasse (g)	58.3	48.16	107.71	41.22	137.64	141.01
Poids moyen initial (g)	4.19	3.63	3.71	3.60	4.22	3.94
Poids moyen final (g)	6,97	5,95	7,68	5,66	8,66	8,49
Quantité d'aliment distribuée (g)	363.22	363.22	363.22	363.22	363.22	363.22

I.2 / Etude de la croissance pondérale :

En fin d'élevage, la croissance pondérale des Tilapias nourries avec un aliment supplémenté en Bactocell 1 et 2 est différente de celle des tilapias nourries avec l'aliment témoin (fig. 17), pratiquement les valeurs ont doublées pour les poissons du lot 3, 5 et 6.

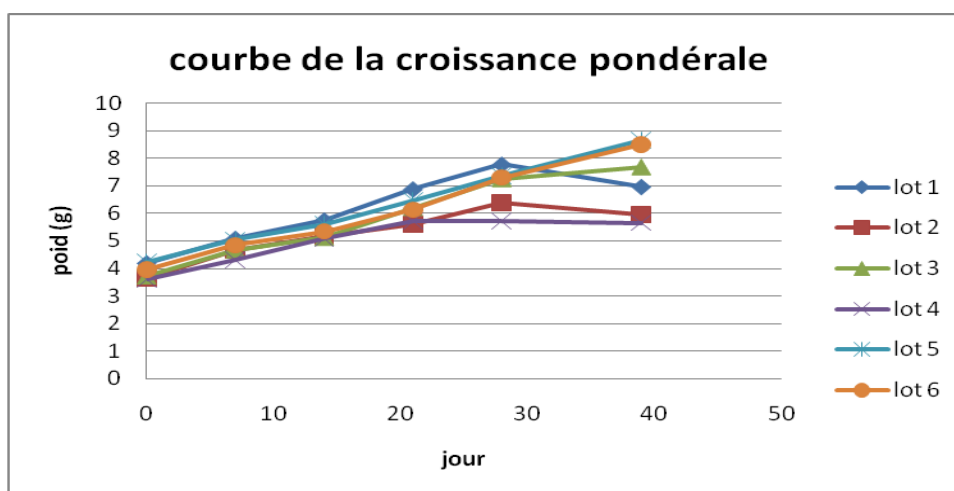


Figure.17 : Suivi de la croissance pondérale des tilapias nourries avec aliment témoin ou supplémenté

D'après le test ANOVA ($p < 0.05$), il n'y a aucune différence significative entre les moyennes des poids des poissons dans tous les lots (Tableau 5) (voir annexe 5).

I.3 / Contrôle de la taille :

La longueur totale moyenne des poissons en fin d'élevage ne diffère pas pour les poissons nourris avec l'aliment témoin ou l'aliment supplémenté en Bactocell 1 et 2 (fig. 18).

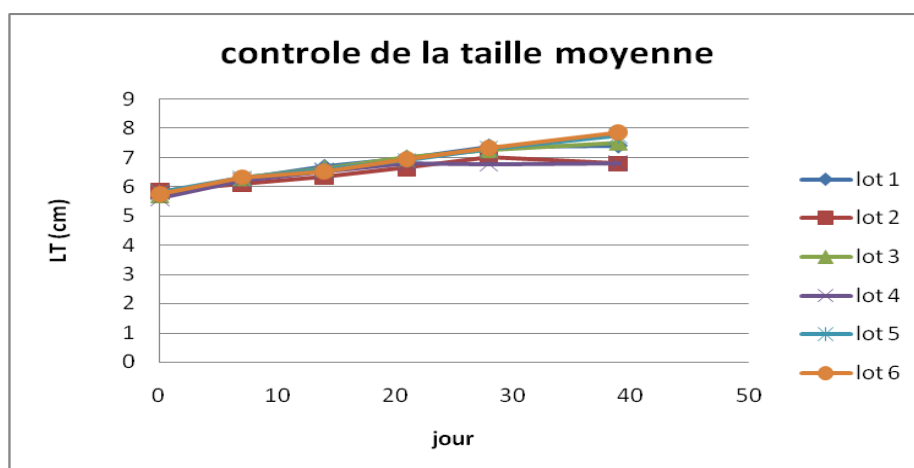


Figure.18 : contrôle de la taille moyenne des tilapias nourries avec aliment témoin ou supplémenté

D'après le test ANOVA ($p < 0.05$), il n'y a aucune différence significative entre les moyennes de taille (Tableau 7) (voir annexe 5).

I.4 / Gain de poids entre deux pesées :

Les résultats de gain de poids de chaque contrôle de poids sont mentionné dans la figure 19.

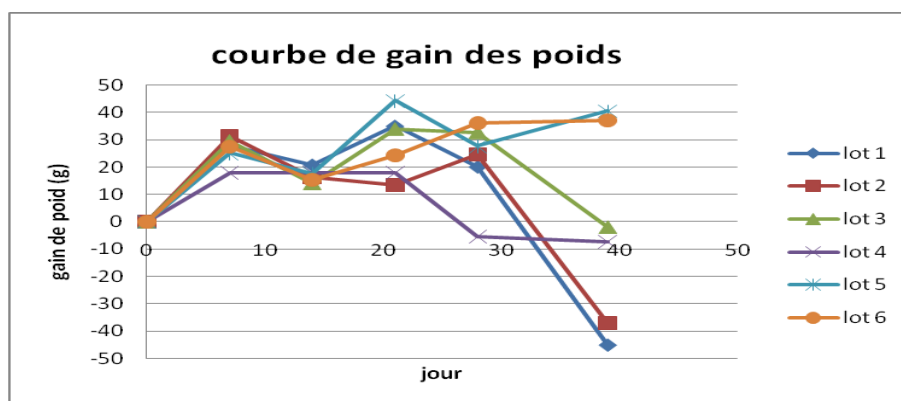


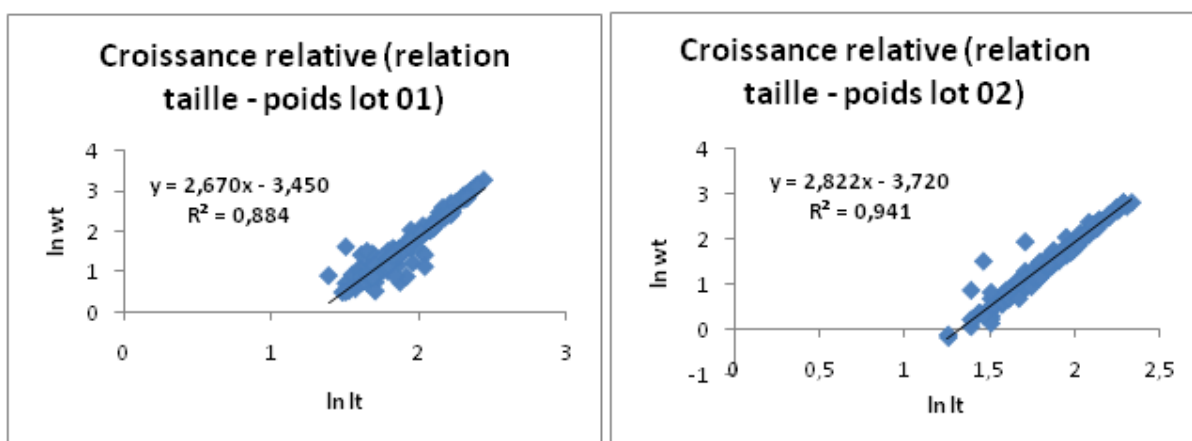
Figure.19 : Suivi de gain du poids des tilapias nourries avec aliment témoin ou supplémenté

D'après la figure 19, le gain de poids est instable durant toute l'expérimentation pour les différents lots. On observe une baisse brutale dans la dernière semaine pour les lots 1, 2 (un arrêt de croissance) et plus ou moins dans le lot 3 et 4.

Cette différence concernant les poids moyens se traduit par un gain de poids significativement plus important pour les juvéniles nourries avec l'aliment Bactocell 2 au cours de cette période.

I.5 / Croissance relative (relation taille - poids):

Les résultats des différents lots sont mentionnés dans le tableau (annexe 2) et répartis dans les courbes suivantes (fig. 20) :



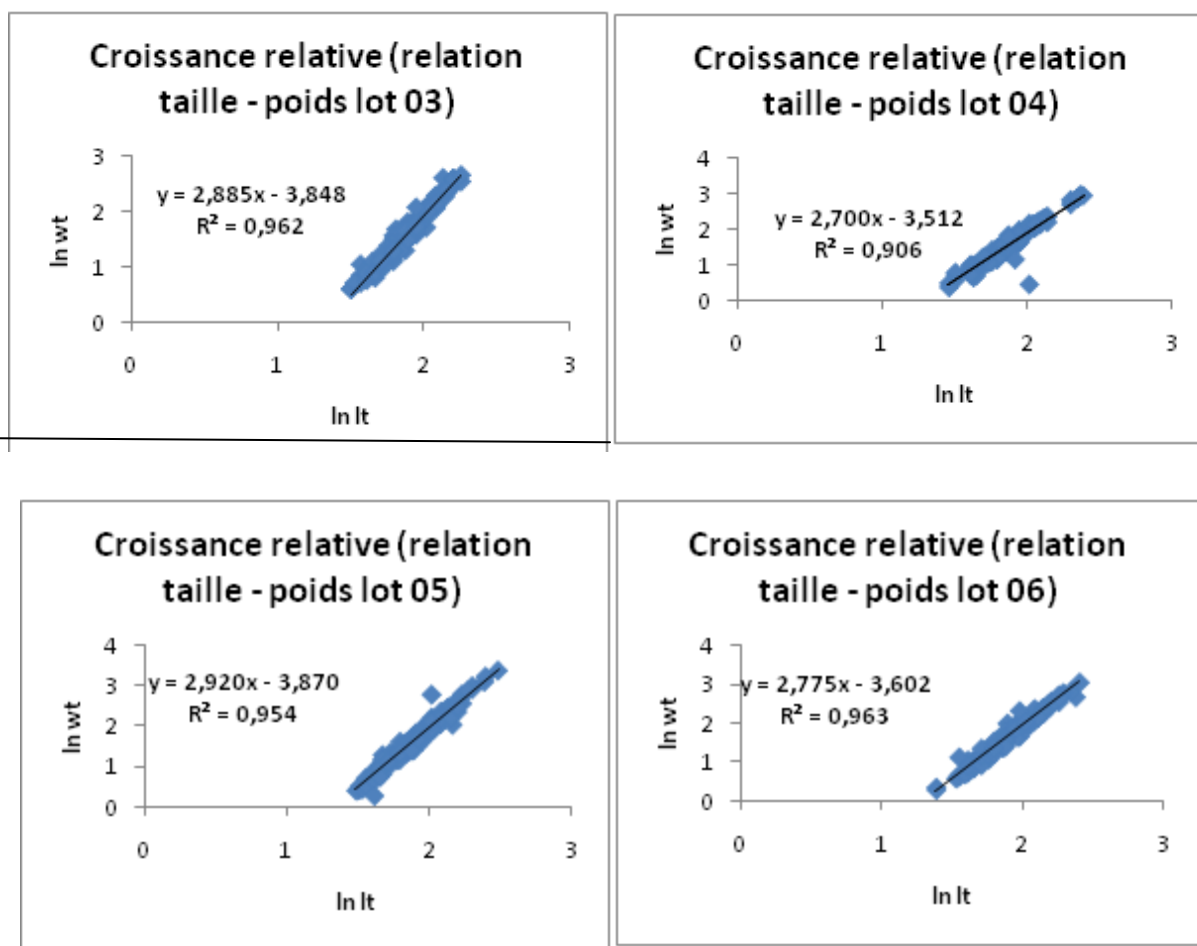


Figure. 20 : la croissance relative (relation taille-poids) des tilapias nourries avec aliment témoin ou supplémenté

Durant les premiers jours d'élevage, le poids moyen des poissons est resté constant (fig. 23) mais à partir du 15^{ème} jours, une différence de poids est enregistrée pour les poissons recevant l'aliment Bactocell 1 du lot 4, jusqu'au 22^{ème} jour d'élevage ou on constate une phase stationnaire.

Pour les autres lots, la croissance est toujours positive par rapport au témoin (lot 1 et lot 2) et elle restera pour les poissons du lot 5 et lot 6 (dose de 200mg de probiotique) jusqu'à la fin de l'expérimentation.

Une différence significative est enregistrée pour les tilapias du lot 4 dans le quel la taille des poissons croît plus vite que le poids.

On peut déduire que l'allométrie est minorante pour les trois traitements. Selon le test de Student le poids des tilapias croît moins vite que la longueur.

Tableau 10 : les valeurs de t obtenues pour les trois traitements

Lots	Lot 01	Lot 02	Lot 03	Lot 04	Lot 05	Lot 06
t calculé	1,754306	1,335964	0,798749	2,029512	0,413970	1,54190

Les valeurs de t (tableaux, 10) obtenues pour les lots (1, 2, 3, 5 et 6) sont en dessous de t théorique (t =1.96), il n' ya pas de différence significative et la relation taille poids est isométrique (fig, 20).

I.6 / Résultats des indices zootechniques :

Gain de poids et indice de conversion:

Tableau 11 : les différents indices zootechniques des tilapias nourries avec aliment témoin ou supplémenté

	lot 01	lot 02	lot 03	lot 04	lot 05	lot 06
Gain de poids %	44.8	42.79	93.65	36.93	105.21	115.44
ICJ	2,37	1,98	3,47	1,76	3,79	3,88
CC	0.095	0.079	0.13	0.070	0.151	0.155
IC	6.23	7.54	3.37	8.81	2.63	2.57
Gain de poids Théorique par ICJ	92,66	77.33	135.66	68.66	148	151.66

ICJ : indice de croissance journalier

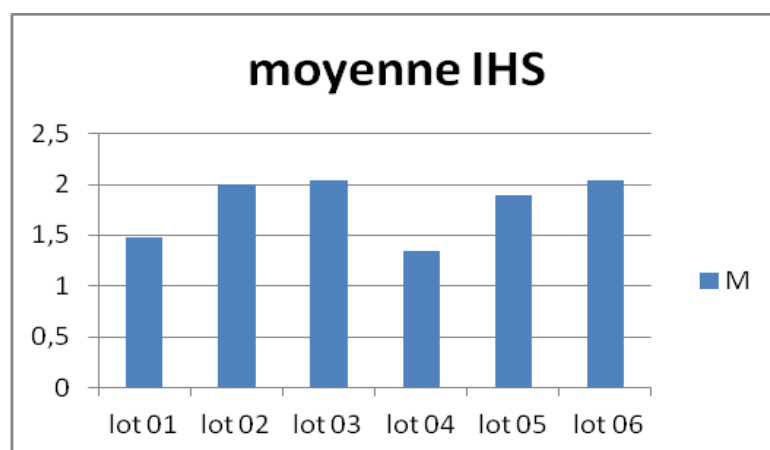
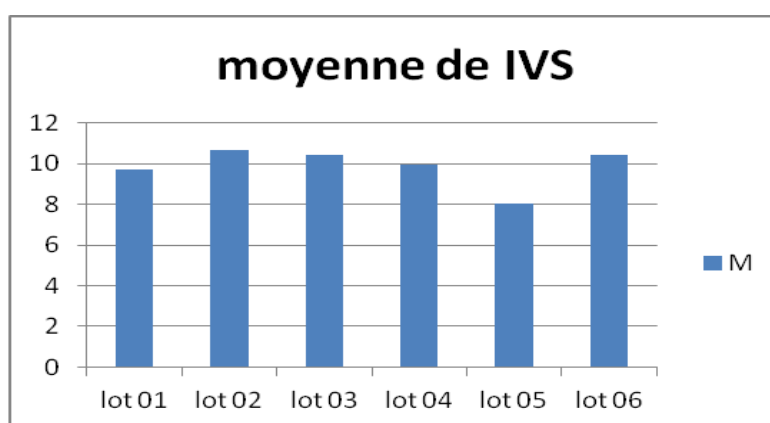
IC : indice de conversion

Cc : coefficient de croissance

Selon les valeurs obtenues (Tableau 11), les tilapias recevant un aliment témoin (lot 2) présentent également un indice de croissance journalier sensiblement plus faible que celles nourries avec l'aliment supplémenté en probiotique (lot 3, 5 et 6).

Dans des bonnes conditions d'élevage l'indice de conversion doit être inférieur à 1 (Barnabé, 1991), mais concernant notre étude tous les lots sont dans des conditions défavorables surtout le lot 4 (Tableau 11).

les valeurs d'ICJ calculées des trois traitements, durant l'expérience sont différentes des valeurs théoriques.

1.7 / Indices morphométriques :**Figure. 21:** Indices hépatosomatique (IHS) moyens des Tilapias**Figure.22 :** Indices viscérosomatiques (IVS) moyens des Tilapias

L'analyse de l'indices morphométriques, Indices hépatosomatiques (IHS) et Indices viscérosomatiques (IVS) ne montrent pas de différence significative entre les différents traitements (ANOVA $p < 0,05$) (voir annexe 5).

Le suivi des malformations chez les Tilapias :

Aucune malformation a été enregistré au cours de l'expérimentation.

1.8 / Paramètres physico-chimiques :**Paramètre physico-chimique :**

Les valeurs de pH enregistrés dans les six lots sont entre 7.50 et 7.95 avec quelques exceptions (7.01 à 7.30).

A une température de 25°C enregistrée dans les bacs (voir annexe 1),

II / Analyses bactériologiques

I.1 / Le dénombrement de la flore hétérotrophe sur le milieu MRS :

Les résultats des dénombrements confirment l'absence de *Pediococcus acidilactici* dans l'aliment témoin.

Les concentrations en *Pediococcus acidilactici* dans l'aliment supplémenté en Bactocell 1 sont inférieures aux concentrations de l'aliment Bactocell 2. (Tableau13). Cependant les concentrations obtenues sont largement inférieures à celles attendues.

Les numérations de *Pediococcus acidilactici* révèlent la présence de la bactérie dans les fèces des tilapias nourries avec l'aliment supplémenté en Bactocell 1 et 2 et confirment l'absence de celle-ci dans les fèces des tilapias ayant ingéré l'aliment témoin (Tableau 12).

Les valeurs de *Pediococcus acidilactici* oscillent successivement entre le nombre de jours d'alimentation des tilapias nourries avec l'aliment supplémenté en Bactocell 1 et 2.

Tableau 12 : Concentrations en *Pediococcus acidilactici* dans les fèces des tilapias nourries avec l'aliment Témoin, l'aliment Bactocell 1 et Bactocell 2 par bacs d'élevage.

Aliment	Nombre de jours d'alimentation	Concentration après dénombrement dans les différents duplicats (UFC/g)	Moyenne des concentrations (UFC/g)
Aliment Témoin	1	Abs Abs	Abs
	2	Abs Abs	
	3	Abs Abs	
	4	Abs Abs	
Aliment Bactocell 1	1	3,8.10 ² 4,2.10 ²	4,0.10 ²
	2	3,9.10 ² 4,2.10 ²	4,05.10 ²
	3	4,1.10 ² 3,7.10 ²	4,15.10 ²
	4	3,7.10 ² 3,3.10 ²	3,50.10 ²
Aliment Bactocell 2	1	IND	IND
	2	8,7.10 ² 3,8.10 ²	6,25.10 ²
	3	IND IND	IND
	4	4,1.10 ² IND	4,1.10 ²

UFC/g : nombre d'unités formant colonies par gramme d'aliment

IND : indénombrable

Abs: absence

Tableau 13 : Concentrations en *Pediococcus acidilactici* dans l'aliment Bactocell 1 et Bactocell 2

Aliment	Concentration après dénombrement dans les différents duplicats (UFC/g)
Aliment Bactocell 1(100mg)	139.10 ²
Aliment Bactocell 2 (200mg)	402,7.10 ²

UFC/g : nombre d'unités formant colonies par gramme d'aliment

Le dénombrement sur le milieu MRS n'est pas satisfaisant, le nombre de colonies apparues après étalement est inférieure aux valeurs recommandées (>30 colonies par boîte)

La charge bactérienne lactique est plus faible dans l'aliment Bactocell 1 que dans l'aliment Bactocell 2. en tout état de cause ces concentrations sont 50 fois inférieures aux concentrations attendues (10⁶/g pour bactocell 1 et 2 x 10⁶/g pour le Bcatocell 2

La caractérisation phénotypique des bactéries

L'identification initiale des bactéries a été basée sur la morphologie des colonies et des cellules déterminée par microscopie optique, la coloration de Gram et de la réaction catalase.

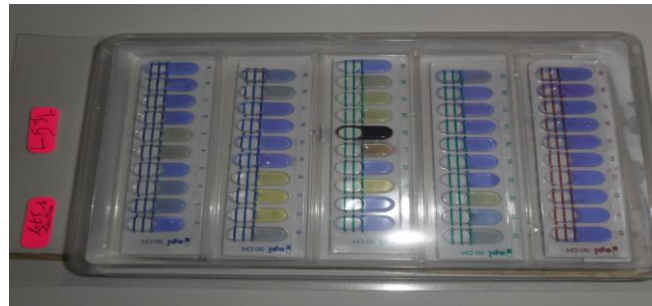
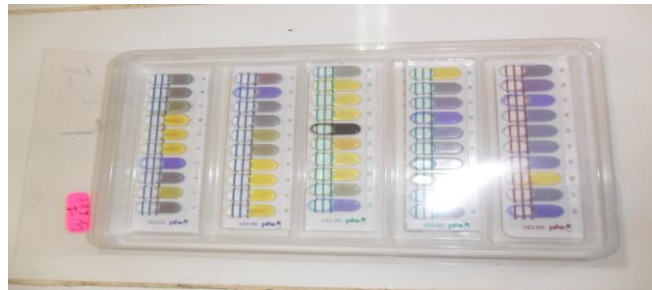
1°/ Les colonies issues des isolements sont de:

de forme circulaire avec un pourtour régulier, de couleurs blanches, blanc-crème.

2°/ Caractérisation et identification des souches isolées à partir de l'intestin des tilapias

- L'observation microscopique a révélée deux formes de cellules (Coques et Bâtonnets)
- Les résultats obtenus sur les souches sélectionnées ont montrés que la plupart des espèces sont Gram positif, catalase négative.
- 17 colonies ont été isolées dont 9 ont pu être purifiées et appartiennent au genre *Lactobacillus* dont:

1 *L. casei*, 2 *L.sakei*, 1 *L. coryneformis*, 1 *L. Brevis*, 1 *L.oris*, 2 *L.plantarum*, 2 *L. alimentarius*



I. L. plantarum

II. L. coryneformis

Nos données mettent en évidence une augmentation significative de la flore lactobacillaire mesurée dans l'intestin et les fèces des poissons recevant le probiotique ($p < 0,05$). Cet enrichissement de la flore de lactobacilles n'est pas retrouvé chez le témoin.

**Discussion des
résultats**

I / Croissance :

Le suivi de la croissance pondérale (poids total, taille total) lors de notre expérimentation montre qu'il n'y a pas de différence significative ($p < 0.05$), le Bactocell n'a pas eu d'effet significatif sur la croissance (augmentation du poids et indices de condition) et confirmant ainsi les travaux Lorgeoux, Bénédicte (2007) sur la truite arc en ciel, de Frouel (2007), sur le loup et de Shine et al (2004) sur carassin.

Par contre, d'autres travaux ont montré qu'il y a des effets positifs sur les performances zootechniques de poisson et d'autres animaux (Lara-Flores et al, 2003) sur le Tilapia, (Castex, 2009) sur le crevette, (Mauro et al , 2005) , sur le poulet (Lessard, 2004), sur le porc , et des effets sur la santé (Tovar Ramírez, 2002) sur le loup.

En réalité, si les effets sur la croissance ne sont pas significatifs au niveau statistiques pour le Bactocell 2 tout du moins c'est parce que le nombre de répliquas était insuffisant. Il aurait fallu au moins 3 répliquas par condition pour que les tests statistiques valident la différence de croissance. Par ailleurs, les croissances se sont fortement atténuées à partir du jour 22 et elles ont même stagné pour le lot 4 .

L'utilisation de probiotique a un effet producteur sur l'amélioration de la survie et la diminution du taux de malformations. Le taux de survie est amélioré chez les poissons recevant le probiotique probablement parce qu'ils accusent moins les stress et notamment le stress température comme l'ont démontré (Lara-Flores et al. 2003), l'utilisation de probiotique permet aux Tilapias de mieux résister aux conditions stressantes. Une corrélation entre les différents paramètres zootechniques et les paramètres physico-chimiques (une corrélation entre le taux de croissance et les teneurs en nitrites) d'élevage laisse penser que ce sont les produits qui ont une action bénéfique sur les juvéniles (Lara-Flores et al., 2003).

I.2 / Indices de condition en fin d'élevage :

L'analyse des indices de condition (Indice Hépatosomatique IHS et Indice Viscéro-Somatique IVS) ne montrent pas de différence significative au cours des expérimentations entre les différents traitements et le témoin (ANOVA $p < 0,05$). Ces résultats sont en accord avec d'autres expérimentations (Lorgeoux, Bénédicte, 2007) et (Frouel, 2007).

Ceci laisse penser que ces indices et donc l'interaction des animaux avec des facteurs environnementaux ou nutritionnels ne peuvent expliquer les différences de survie et de croissance observées précédemment (Frouel, 2007).

II.3 / Relation taille-poids :

Dans nos conditions expérimentales, la relation taille poids a montré une allométrie isométrique, par contre, il ya des travaux sur différentes espèces de Tilapia en milieu naturel prouvent une allométrie minorente et majeure : allométrie minorente ($a= 0.1625$, $b= 2.5104$) (Varela et al ,2010) chez le Tilapia *aureus*, des allométrie différentes ($b= 2.9$ à 3.4) (el-marakby et al, 2002) chez tilapia de Nile, allométrie positive ($b= 3.36$ et 3.03) (Bernard, 2010).

Les différences de la relation allométrique chez le Tilapia ont été attribuées principalement aux problèmes de la densité de nourriture et de poissons dans l'eau (Murphy et al 1991). Ces différences peuvent être liées au dimorphisme et au comportement sexuel (Fonticiella ,2000).

II / Dénombrements bactériens :

II.1 /Aliment :

Pour l'essai Bactocell 1 et 2, les concentrations en *Pediococcus acidilactici* effectivement observées (139.10^2 et $402,7.10^2$ UFC/g) sont beaucoup inférieures à celles attendues ($1,7.10^6$ UFC/g).

Cette observation semble être le résultat d'une mauvaise homogénéisation du mélange Bactocell® + huile de colza avec l'aliment et probablement à une température non adéquate.

II.2 / Fèces et l'intestin:

Pour l'essai Bactocell 2, les fèces récoltées présentent des concentrations en *Pediococcus acidilactici* plus au moins importantes que celles récoltées pour l'essai Bactocell 1. D'autre part, ces quantités sont faibles par rapport à celle attendues. Plusieurs explications peuvent être fournies. Tout d'abord, les fèces obtenues ont été récoltées après deux jours d'adaptation à l'aliment supplémenté en Bactocell®,

Le mode de collecte des fèces pourrait également expliquer les différences observées.

D'autre part, il a été montré que les bactéries transitaient à la fois dans la partie solide et dans la partie liquide du bol alimentaire (Léssel et al, 1990). Ces observations pourraient également expliquer en partie des concentrations bactériennes plus faibles récoltées par la collecte manuelle de fèces, dans quel cas seul la partie solide est collectée.

Les concentrations fécales en *Pediococcus acidilactici*, observées pour les tilapias recevant l'additif probiotique lors de l'essai Bactocell 2, présentent une variabilité entre les différents bassins d'élevage, probablement du fait de différences de l'état nutritionnel des poissons.

Les concentrations que nous avons obtenues pour cet essai sont moyennes de 4.10^2 UFC/g, sont inférieures à celles observées par Aubin et al. (2005b) ($1,6.10^5$ UFC/g) sur les contenus intestinaux, après 5 mois d'alimentation avec la bactérie probiotique. La concentration en *Pediococcus acidilactici* de l'aliment utilisé par Aubin et al ($2,1.10^6$ UFC/g) est toute fois inférieure à celle de l'aliment utilisé lors de nos expérimentations.

Les différences observées peuvent être expliquées par une mauvaise digestion de l'aliment dû au stress, l'eau des aquariums devenait trouble au cours de l'expérimentation. Les poissons ont cessé de manger probablement ceci est dû à la mauvaise oxygénation ou la valeur mesurée était de 1mg/ml.

Les valeurs des concentrations bactériennes intestinales obtenues à l'issue de l'expérience Bactocell 1 sont inférieures à celles observées lors de l'essai Bactocell 2, pour un même mode de prélèvement (collecte par collecteur manuel).

Les poissons des essais Bactocell 1 ont donc, en comparaison de leur masse, ingéré une quantité d'aliment moindre et de ce fait une quantité de bactéries inférieure.

L'addition de *Pediococcus acidilactici* dans la ration alimentaire des poissons a créé un milieu favorable en produisant de l'acide lactique (chute de pH) permettant ensuite un accroissement de la population de lactobacilles, ce qui permet l'enrichissement naturel du milieu qui sera défavorable à la croissance des germes pathogènes et ceci probablement par exclusion compétitive (Awad et al, 2005 ; Ahmad, 2006). Enfin, dans notre essai, la mortalité recensée chez les poissons supplémentés en probiotique; Bactocell 2 a été nulle par rapport aux témoins comme signalé par Jin et al (1998) chez le poulet. Le rôle favorable sur l'état sanitaire de l'hôte induit par l'addition des bactéries lactiques dans l'aliment serait dû à l'exclusion compétitive, la synthèse d'acide lactique entraînant la baisse du pH ou encore la stimulation de l'immunité locale ou systémique (Vittorio et al, 2005).

Conclusion

CONCLUSION ET PERSPECTIVES :

La présente étude a porté sur l'effet d'une préparation bactérienne sur l'élevage des juvéniles de Tilapia à différentes doses de probiotique. Durant le suivi des expériences, le taux de mortalité et les paramètres de croissance relatifs à la taille et au poids sont différents.

Nous avons constaté que le Tilapia s'adapte bien aux conditions expérimentales, mais les derniers jours de l'expérience, une compétition intraspécifique qui se traduisait par un un taux de mortalité élevé et une croissance ralentie sur les lots qui ont reçues l'aliment témoin et l'aliment Bactocell 1.

Nos résultats confirment tout d'abord que l'additif zootechnique Bactocell® 2 modifie les performances zootechniques des tilapias. Cette dose montre des effets positifs sur la survie (taux de mortalité 0%) et l'amélioration du poids.

En conclusion, les caractéristiques biologiques du Tilapia rendent ce poisson apte à se développer dans toutes les formes connues d'élevage, du plus extensif au plus intensif, avec tous les intermédiaires possibles. Aussi, son adaptation au différent type d'aliment que ne avait choisie lui confère la possibilité d'être intégré en pisciculture à différents type d'élevage.

Dans nos conditions d'élevage, l'addition du probiotique *P. acidilactici* dans l'aliment des tilapias, a permis de réduire la mortalité et d'améliorer l'efficacité de transformation alimentaire.

Cette meilleure utilisation digestive de l'aliment concorde avec l'enrichissement de la flore intestinale en lactobacilles induite par *P. acidilactici*.

Nos résultats révèlent un impact certain sur l'utilisation du probiotique; *Pediococcus acidilactici*, ce qui mérite de poursuivre ce travail sur une période plus longue, dans de bonnes conditions physicochimiques, sur une autre variété de poissons en testant d'autres paramètres et en élucider le mode d'action.

bibliographie

Ahmad I., 2006. "Effet of probiotics on broiler performance". *International Journal of Poultry Science* 5(6), pp 593-597.

Aubin, J., Gatesoupe, F.J., Quentel, C., Labbé, L., Forraz, M., Facqueur, J.M., Rochet, B. and Usache, V., 2005b. Etude de l'amélioration de la rentabilité et de la sécurité sanitaire des filières truite arc-en-ciel et bar par l'utilisation de probiotiques par voie alimentaire. Rapport Final, Convention OFIMER N°08-003C. 68pp.

Awad W.A., Afify M. A., Zouel-Fakar S.A., Shalaby B., Chevaux E., Delforge J., Dussert L.,Khattou M., 2005. "Effets de l'addition de *Pediococcus acidilactici* sur l'infection à *Escherichia coli* et sur la colonisation par *Clostridium perfringens* et *Salmonella typhimurium* chez le poulet. In: *Proceedings des 6èmes Journées de la Recherche Avicole, St Malo (FRA)*, pp 502-505.

Ayech Imen et Djelloudi Nacéra., 2010. Analyses des aménagements piscicoles et de la gestion sanitaire de la ferme « Ezzahra », mémoire d'ingénieur, ENSSMAL.p10.

Barnabe.G, Baudin-laurencin .F, Bellon-humbert.C et Lubet.P., 1991. Basse biologique et écologique de l'aquaculture lavoisier – tec et doc, Isbn : 2-7380-0810-0 ; issn : 1150-3564. 490 p.

Bentoumi Adel et Khelil Nacéra., 2005. Etude expérimentale de la croissance du Tilapia *Oreochromis niloticus* en fonction de la salinité et de la densité de mise en charge. ISMAL, mémoire d'ingénieur,p1 à p 8.

Bérnard et al., 2010. Organoleptic characteristics, length-weight relationship and condition factor of *Oreochromis niloticus* in egah river at IDAH L.G.A OF KOGI state, Nigeria . p 30.

Boulaïoune Kheled., 2010. Effet de l'incorporation de la levure *Saccharomyces cerevisiae* dans l'aliment sur la croissance de Tilapia *Oreochromis niloticus* » mémoire d'ingénieur, ENSSMAL . P 14.

Bouroubi Hafida et Zeghini Majda Lyna., 2004. Etude de l'adaptation à la salinité d'un poisson douce *Oreochromis niloticus* (pisces, cichlidea) . Projet de Fin d'études, l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en aquaculture USTHB . 40 p.

Castex Mathieu., 2009 . Evaluation du probiotique bactérien *pediococcus acidilactici* ma18/5m chez la crevette pénéide *litopenaeus stylirostris* en nouvelle-calédonie » .mémoire de doctorat,p112.

Cébron Aurélie ., 2004 . Nitrification, bactéries nitrifiantes et émissions n°2 de la seine en aval de paris , mémoire de doctorat, p84.

Tovar ramírez., 2002. Potencial probiótico de levaduras productoras de poliaminas en el desarrollo del sistema digestivo de la lubina europea y la cabrilla arenera. *Dicentrarchus labrax paralabrax maculato fasciatus*.p40.

De Man, J.C., M.Rogosa and sharpe., 1960. A medium for the cultivation of lactobacilli. *J. Applied Bacteriol.*, 23: 130-135.

- El merkabi et al., 2002.** Length-weight relationship, natural food and feeding selectivity of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* in fertilized earthen ponds . p502.
- F.A.O., 1989.** Aquaculture production (1984-1986). F.A.O. Fisheries Circular, 815, FIDI/C815, 106 p.
- F.A.O., 2006.** The State of World Fisheries and Aquaculture 2006. FAO Fisheries and Aquaculture Department Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2007.
- Fonticiella, D.W.,2000.** Peso estandar de la tilapia (*Oreochromis aureus* Steindachner) en Cuba. Rev. Prod. Anim. 12: 5-12.
- Frouel, 2006.** Effet des préparations microbiennes en élevage, mémoire de doctorat. p119 à p137.
- Fuller R., 1989.** "Probiotic in man and animal". *Journal of Applied Bacteriology* 66, pp 365–378.
- Guillaume.j, kaushik.s, Bergot.p,Mmetailler.r., 1999.** Nutrition et alimentation des poissons et crustacés. Edition : INRA/Ifremer ; Paris, France
- Holzappel, W.H., Haberer, P., Geisen, R., Björkroth, J. and Schillinger, U., 2001.** Taxonomy and important features of probiotic microorganisms in food and nutrition. *Am. J. Clin. Nutr.* 73 (suppl): 365S–73S.
- Jin L.Z., Ho Y. W., Abdollahi N., Jalaludin S., 1998.** "Growth performance, intestinal microbial populations, and serum cholesterol of broilers fed diet containing lactobacillus cultures". *Poultry Science* 77, pp 1259-1265.
- Lara-flores et al., 2003.** Use of the bacteria *Streptococcus faecium* and *Lactobacillus acidophilus*, and the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as growth promoters in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), p195.
- Lazard j., Jalabert b. et Doudet t., 1990.** L'aquaculture des tilapias du Développement à la recherche. Cahier scientifique n°10. Centre technique forestier Tropical département du Cirad.
- Lésel, R., Fauconneau, B., et Alzieu, P., 1986.** Transit bactérien dans le tube digestif de la truite arc-en-ciel. GERBAM Deuxième colloque International de Bactériologie Marine. IFREMER, Actes de Colloques, 3, 459-466.
- Leveque C, Bruton M.N. et Sentongo G.W., 1988.** Biologie et écologie des Poissons d'eau douce africains. Édition de l'Orstom.
- Lorgeoux, Benedicte., 2007.** Incorporation du microorganisme *pediococcus acidilactici* en tant qu'additif alimentaire zootechnique pour la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) : effets sur la digestibilité de l'aliment, les performances zootechniques et la pigmentation de la chair. mémoire de Master 1 p : 5 à 26
- Lowe-McConnell, R.H., 1982.** Tilapia in fish communities. In: Pullin r.s.v. and Lowe-McConnell r.h. eds: the biology and culture of tilapias. ICLARM conference Proceedings, 7, Manila, Philippines, 83-114.

- Malcolm C., Beveridge M., et Brendan J., Mcandrew., 2000.** Tilapias: biology And exploitation. Kluwer academic publishers, fish and fisheries, series 25.
- Mauro et al., 2005.** Effet de l'addition de *Pediococcus acidilactici* dans la ration de poulets de chaire sur les performances zootechniques et la microflore intestinale, p.208.
- Murphy, B.R., D. Willis et T.A. Springer., 1991.** The relative weight index in fisheries management: Status and needs. Fisheries 16: 30-38.
- Ouadghiri., 2009 .** Biodiversité des bactéries lactiques dans le lait cru et ses dérivés « Lben » et « Jben » d'origine marocaine . mémoire doctorat , maroc, P34.
- Pauly D., Moreau J. et Prein M., 1988.** A comparison of overall growth performance of tilapia in open waters and aquaculture. 469-479. In: r.s.v.
- Pullin R.S.V., 1988.** Tilapia genetic resources for aquaculture. Proceedings of the Workshop on tilapia genetic resources for aquaculture 23-24 march 1987. Bangkok, Thailand iclarm, manila, Philippines, 108p.
- Robin Jean Marc , Rouchy Armelle.,2001.** Les probiotiques. Nutrithérapie info. centre d'étude et de développement de la nutrithérapie.
- Rodier J., 1984.** L'analyse de l'eau (eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer), éd. Dunod.
- Rickter., 1973.** Linear regressions in fisheries research. J. Fish. Res. Board can. 30: 409-434.
- Shine et al., 2004.** Influence of Probiotics on the Growth and Gut Microbial Load of Juvenile Goldfish *Carassius auratus*. P273.
- Trewavas, E., 1980.** *Tilapia* and *sarotherodon*? Buntbarsche bull. 81, 1-6.
- Trewavas, E., 1981.** Nomenclature of tilapia of southern africa. *J. Limnol. Soc. Sth. Afr.*7(1), 42p.
- Trewavas, E., 1981.** Addendum to "*tilapia ma sarotherodon t. Buntbarsche* bull. 87, 12p.
- Trewavas, E., 1983.** Tilapiine fishes of the genera *Sarotherodon oreochromis* and *Danakilia*. British museum nat. Hist., 583p.
- Varela et al., 2010.** Growth, mortality and reproduction of the blue tilapia *Oreochromis aureus* (Perciformes: Cichlidae) in the Aguamilpa Reservoir, Mexico. P 30.
- Vittorio S. A., Mauro F., Carla B., Giovanna D. D., Giovanni S., Chevaux E., 2005.** "Effets de l'addition de *Pediococcus acidilactici* dans la ration de poulets de chair sur les performances.zootechniques et la microflore intestinale". In: *Proceedings des 6èmes Journées de la Recherche Avicole, St Malo (FRA)*, pp 208-211.
- Zar., 1984.** Biostatistical analysis. Prentice hall, new jersey. P. 718.

Annexes

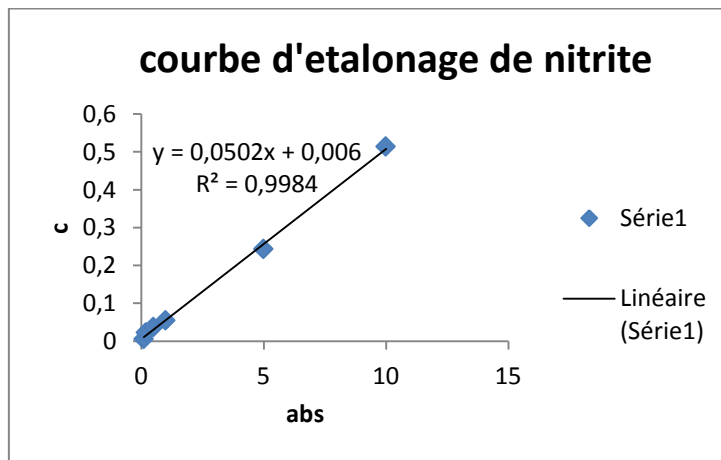
DATE	LOT 1		LOT 2		LOT 3		LOT4		LOT5		LOT6	
	T°	PH	T°	PH	T°	PH	T°	PH	T°	PH	T°	PH
21/04/2011	25,2	7,61	25,1	7,88	26,7	7,49	25	7,79	24,2	7,89	24,7	7,89
22/04/2011	25,5	7,6	25,7	7,89	26,7	7,55	25,1	7,82	24,3	7,82	25	7,92
22/04/2011	24,9		25,6	7,9	26,6	7,6	25	7,81	24	7,8	25,1	7,9
23/04/2011	24,3	7,55	25,2	7,75	26	7,6	24,8	7,84	23,2	7,72	24,4	7,86
24/04/2011	24,1	7,49	24,9	7,71	25,5	7,52	24,5	7,79	22,8	7,66	23,9	7,8
25/04/2011	24,5	7,61	24,3	7,78	26,1	7,57	24,4	7,8	22,7	7,74	24	7,93
26/04/2011	24,8	7,1	24,5	7,74	26,2	7,59	25	7,81	22,9	7,74	24,2	7,91
27/04/2011	25	7,09	25	7,18	25	7,01	25	7,17	25	7,01	25	7,21
28/04/2011	25	6,98	25	7,13	25	7,03	25	7,15	25	7,09	25	7,25
29/04/2011	24,9	7,35	25	7,26	25	7,1	25,2	7,2	23	7,11	25	7,2
30/04/2011	25,2	7,4	25	7,3	25	7,18	25,1	7,38	23,2	7,3	24,5	7,4
01/05/2011	25	7,37	25	7,38	25	7,28	25	7,38	25	7,26	25	7,38
02/05/2011	25	7,25	25	7,15	25	7,12	25	7,28	25	7,16	25	7,28
03/05/2011	25,1	7,59	24,9	7,6	27,2	7,61	25	7,73	23,9	7,62	24,6	7,74
04/05/2011	25,6	7,62	25,6	7,6	27	7,61	23,8	7,61	25,6	7,32	23,5	7,63
05/05/2011	25,6	7,76	25,6	7,74	26,4	7,81	23,7	7,8	24,9	7,78	23	7,75
06/05/2011	25,2	7,81	25,3	7,81	25,8	7,87	24,6	7,85	24,6	7,82	23	7,83
07/05/2011	25,2	7,8	25	7,83	25,5	7,86	24,7	7,95	24	7,92	24,4	7,79
08/05/2011	25	8,12	24,9	8,1	25,4	8,07	24,5	8,07	24,4	8,12	24	7,98
09/05/2011	25	7,37	25	7,34	25	7,32	25	7,54	25	7,43	25	7,58
10/05/2011	25	7,32	25	7,19	25	7,1	25	7,41	25	7,31	25	7,43
11/05/2011	25	7,5	25	7,3	25	7,65	24,8	7,78	25	7,32	23,6	7,6
12/05/2011	24,2	7,69	24,4	7,81	24,2	7,67	24,5	7,74	21,3	7,83	23,4	7,8
13/05/2011	24,9	7,76	24,6	7,94	25,9	7,82	25	7,9	23,3	7,93	24	7,95
14/05/2011	24,5	7,65	24,1	7,81	25,4	7,59	24,6	7,76	23,3	7,84	23,9	7,86
15/05/2011	25	7,71	24,3	7,8	25,5	7,62	24,7	7,77	23,4	7,82	24	7,91
16/05/2011	25,2	7,75	24,6	7,75	25,6	7,7	24,8	7,81	23,5	7,79	24,1	7,9
17/05/2011	25,1	7,69	24,9	7,72	25,7	7,75	25	7,82	24	7,78	24,2	7,88
18/05/2011	25,4	7,6	25,1	7,81	25,9	7,79	25,1	7,85	24,1	7,77	24,3	7,89
19/05/2011	25,5	7,56	25,2	7,85	25,9	7,8	25,2	7,88	24,2	7,81	24,5	7,9
20/05/2011	25,6	7,59	25,3	7,74	26	7,81	25,3	7,84	24,3	7,82	24,2	7,91
21/05/2011	25,6	7,63	25,5	7,72	26,1	7,75	24,9	7,89	24,3	7,8	24,5	7,85
22/05/2011	25,5	7,57	25,4	7,76	26,4	7,74	25,2	7,9	24,5	7,86	24,6	7,86
23/05/2011	25,7	7,68	25,7	7,81	26,7	7,71	25,1	7,91	24,6	7,84	24,9	7,85
24/05/2011	25,4	7,66	25,4	7,82	26,9	7,76	25,3	7,92	24,7	7,84	24,8	7,86
25/05/2011	25,6	7,62	25,3	7,75	27	7,8	25,2	7,9	24,7	7,85	25,1	7,84
26/05/2011	25,5	7,6	25,6	7,77	27,1	7,81	25	7,88	24,8	7,89	25,2	7,89
27/05/2011	25,8	7,67	25,9	7,8	26,9	7,82	25,1	7,88	24,6	7,91	25,2	7,85
28/05/2011	25,7	7,63	26	7,74	27	7,79	25,3	7,86	24,7	7,89	25,3	7,84
29/05/2011	25,6	7,66	25,8	7,73	27,2	7,83	25,4	7,87	24,9	7,92	25,3	7,91
30/05/2011	25,7	7,7	25,8	7,75	27	7,8	25,4	7,85	25	7,9	25,1	7,93

Annexes 1 : suivi de la température et de PH

Annexe 2 : les courbes d'étalonnage des différents sels nutritifs : la concentration en mol/l

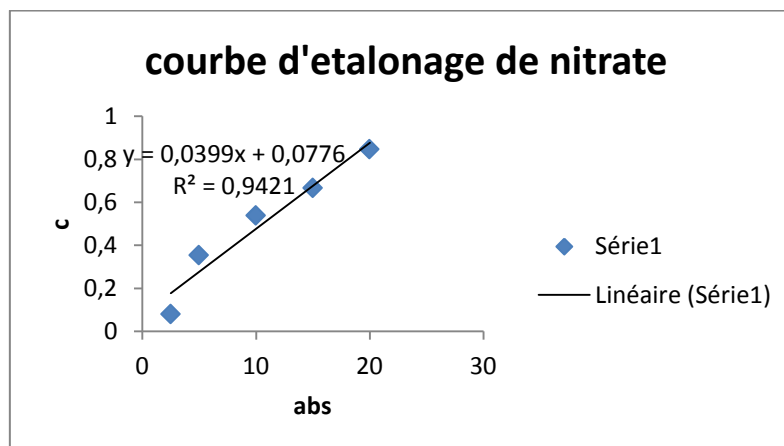
1/ courbe d'étalonnage de nitrite :

c	Abs
0,1	0,006
0,2	0,023
0,5	0,037
1	0,055
5	0,244
10	0,514



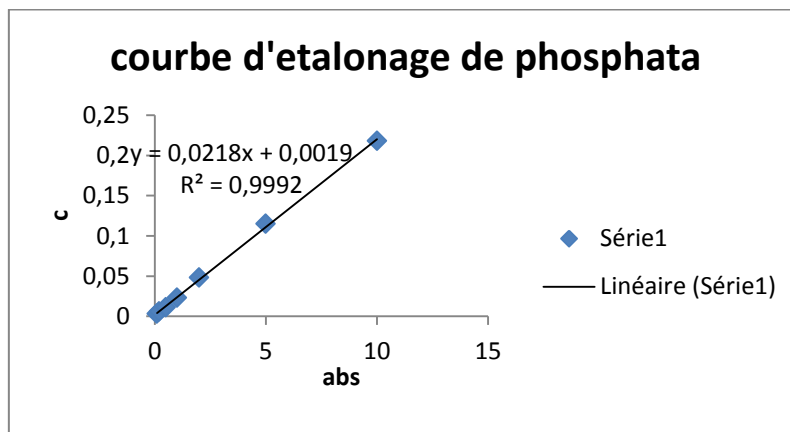
2/courbe d'étalonnage de nitrate :

C	Abs
2,5	0,08
5	0,354
10	0,538
15	0,666
20	0,847



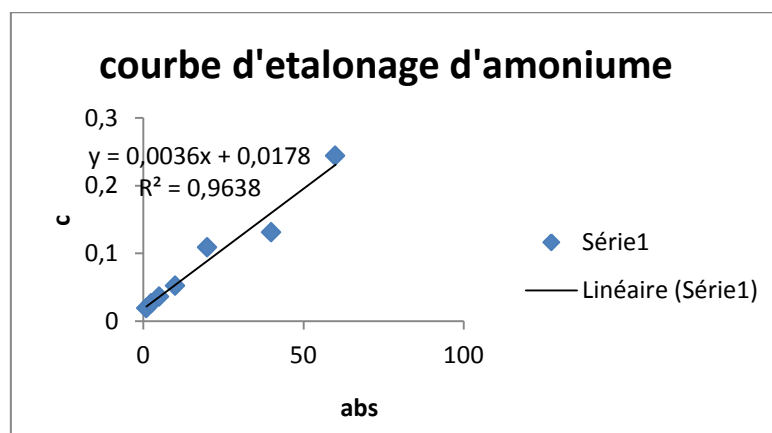
3/ courbe d'étalonnage de phosphates :

c	Abs
0,1	0,003
0,2	0,006
0,5	0,011
1	0,023
2	0,048
5	0,115
10	0,218



4/Courbe d'étalonnage d'amonium :

C	Abs
1	0,019
2,5	0,026
5	0,036
10	0,052
20	0,109
40	0,131
60	0,244



Annexe 3 : relation taille- poids

Tableau 1 : lot 01

P T	L T	ln P T	ln L T
13,45	8,7	2,59897911	2,16332303
15,03	9,2	2,7100482	2,21920348
9,86	8,5	2,28848617	2,14006616
7,88	7,7	2,0643279	2,04122033
7,08	7,7	1,95727391	2,04122033
3,44	7,1	1,23547147	1,96009478
4,3	5,4	1,45861502	1,68639895
4	6,2	1,38629436	1,82454929
4,08	6	1,40609699	1,79175947
4,57	6	1,5195132	1,79175947
2,12	6,5	0,75141609	1,87180218
4,18	5	1,43031125	1,60943791
2,78	6	1,02245093	1,79175947
4,58	5,2	1,521699	1,64865863
3,19	6,4	1,16002092	1,85629799
3,08	5,2	1,1249296	1,64865863
2,46	5,5	0,90016135	1,70474809
2,1	5,2	0,74193734	1,64865863
2,07	4,5	0,72754861	1,5040774
2,56	4,7	0,94000726	1,54756251
2,22	5	0,7975072	1,60943791
2,93	4,9	1,07500242	1,58923521
2,12	5,5	0,75141609	1,70474809
1,81	4,8	0,59332685	1,56861592
1,66	4,4	0,5068176	1,48160454
5,1	4,5	1,62924054	1,5040774
2,44	6,8	0,89199804	1,91692261
2,92	5	1,07158362	1,60943791
1,71	5,5	0,53649337	1,70474809
1,73	4,6	0,54812141	1,5260563
1,68	4,5	0,51879379	1,5040774
17,99	10	2,88981605	2,30258509
2,5	4	0,91629073	1,38629436
3,9	6	1,36097655	1,79175947
3,36	5,5	1,21194097	1,70474809
2,6	5	0,95551145	1,60943791
11,84	8,5	2,47148363	2,14006616
7,59	8	2,02683159	2,07944154
4,9	6,5	1,58923521	1,87180218

4,88	6,5	1,58514522	1,87180218
2,75	5	1,01160091	1,60943791
2,53	5,2	0,9282193	1,64865863
4,44	6	1,49065438	1,79175947
2,5	5,5	0,91629073	1,70474809
3,68	5,5	1,30291275	1,70474809
3	5,5	1,09861229	1,70474809
2,46	5	0,90016135	1,60943791
5,33	7	1,67335124	1,94591015
15,06	9,5	2,71204222	2,2512918
10,3	8,5	2,3321439	2,14006616
5	7	1,60943791	1,94591015
3,52	6	1,25846099	1,79175947
2,35	5	0,85441533	1,60943791
3,44	5,5	1,23547147	1,70474809
2,52	5,3	0,9242589	1,66770682
2,12	5	0,75141609	1,60943791
5,55	7	1,71379793	1,94591015
3,92	5,5	1,36609165	1,70474809
7,98	7,7	2,07693841	2,04122033
5,04	7	1,61740608	1,94591015
2,11	5	0,74668795	1,60943791
2,61	5,5	0,95935022	1,70474809
6,69	7,5	1,90061387	2,01490302
12,39	9,2	2,5168897	2,21920348
2,77	5,5	1,01884732	1,70474809
5,42	7	1,69009582	1,94591015
3,94	6,4	1,37118072	1,85629799
16,35	10	2,7942279	2,30258509
20,31	10,5	3,01111338	2,35137526
3,5	6	1,25276297	1,79175947
12,52	9,2	2,52732737	2,21920348
8,17	8,2	2,10046891	2,10413415
3,65	6	1,29472717	1,79175947
6,43	7	1,86097454	1,94591015
5,77	7	1,75267208	1,94591015
2,44	5,3	0,89199804	1,66770682
5,73	7	1,74571553	1,94591015
5,44	7	1,69377906	1,94591015
3,34	5,6	1,20597081	1,7227666
2,77	5,3	1,01884732	1,66770682
8,94	8	2,19053559	2,07944154
3,15	5,5	1,14740245	1,70474809
4,59	7,5	1,52388002	2,01490302

2,4	5	0,87546874	1,60943791
4,12	6	1,41585316	1,79175947
4,96	6,5	1,60140574	1,87180218
3,45	5,6	1,23837423	1,7227666
2,21	5,1	0,79299252	1,62924054
2,82	5,6	1,03673688	1,7227666
2,55	5,2	0,93609336	1,64865863
3,22	5,4	1,16938136	1,68639895
2,75	5,5	1,01160091	1,70474809
23,77	11	3,16842428	2,39789527
15	9,6	2,7080502	2,2617631
18,76	10,2	2,93172694	2,32238772
8,57	7,6	2,14826773	2,02814825
9,69	8,5	2,27109443	2,14006616
8,77	8,1	2,17133681	2,09186406
10,75	8,5	2,37490575	2,14006616
7,23	7,7	1,97823904	2,04122033
7,7	7	2,04122033	1,94591015
15,08	9,5	2,71336936	2,2512918
6,88	7,5	1,92861865	2,01490302
6,44	7,3	1,86252854	1,98787435
6,81	7,5	1,91839212	2,01490302
4,1	6,2	1,41098697	1,82454929
3,58	6	1,2753628	1,79175947
6,29	7	1,83896107	1,94591015
4,53	6,5	1,51072194	1,87180218
3,8	6	1,33500107	1,79175947
4,92	6,2	1,59330853	1,82454929
3,37	6	1,21491274	1,79175947
4,11	6,1	1,41342303	1,80828877
3,82	6,1	1,34025042	1,80828877
3,9	6,1	1,36097655	1,80828877
4,03	6,1	1,39376638	1,80828877
3,5	5,8	1,25276297	1,75785792
4,03	5,8	1,39376638	1,75785792
2,82	5,3	1,03673688	1,66770682
2,83	5,8	1,04027671	1,75785792
2,71	5,3	0,99694863	1,66770682
2,54	5,3	0,93216408	1,66770682
3,14	5,5	1,1442228	1,70474809
2,57	5,5	0,9439059	1,70474809
4,34	6,2	1,46787435	1,82454929
4,64	6,3	1,53471437	1,84054963
7,69	7,9	2,03992078	2,06686276

3,18	5,5	1,1568812	1,70474809
3,2	5,5	1,16315081	1,70474809
7,26	7,5	1,98237983	2,01490302
6,41	7,3	1,85785927	1,98787435
8,21	8	2,10535292	2,07944154
3,87	6	1,35325451	1,79175947
3,74	6	1,31908561	1,79175947
4,43	6,3	1,48839958	1,84054963
4,1	6,5	1,41098697	1,87180218
3,18	5,9	1,1568812	1,77495235
11,88	9	2,47485631	2,19722458
6,93	7,2	1,93585981	1,97408103
5,23	6,7	1,65441128	1,90210753
7,95	8	2,07317193	2,07944154
5,13	6,8	1,63510566	1,91692261
4,51	6,3	1,50629715	1,84054963
3,17	5,9	1,15373159	1,77495235
4,87	6,5	1,58309394	1,87180218
3,8	6,2	1,33500107	1,82454929
9,95	8,5	2,29757255	2,14006616
11,27	9,2	2,42214433	2,21920348
26,54	11,5	3,27865303	2,44234704
16,76	10,2	2,8189951	2,32238772
17,2	10	2,84490938	2,30258509
10,44	8,5	2,34564458	2,14006616
21,23	10,7	3,05541528	2,37024374
22,71	11	3,12280536	2,39789527
4,68	6,5	1,54329811	1,87180218
10,67	8,7	2,36743607	2,16332303
17,24	10,3	2,84723227	2,3321439
4,17	7,7	1,42791604	2,04122033
7,8	8	2,05412373	2,07944154
12,06	9,3	2,48989419	2,2300144
10,37	8,8	2,33891702	2,17475172
11,81	9,2	2,46894663	2,21920348
4,64	6,6	1,53471437	1,88706965
3,58	6,2	1,2753628	1,82454929
4,222	6,5	1,44030895	1,87180218
7,12	7,5	1,96290773	2,01490302
4,93	6,8	1,59533899	1,91692261
3,12	7,7	1,137833	2,04122033
8,27	8,2	2,11263451	2,10413415
3,37	6	1,21491274	1,79175947
2,41	5,4	0,87962675	1,68639895

4,44	6,3	1,49065438	1,84054963
4,13	6,5	1,41827741	1,87180218
3,3	6	1,19392247	1,79175947
3,29	6	1,19088756	1,79175947
4,28	6,5	1,45395301	1,87180218
5,9	7	1,77495235	1,94591015
11,21	9	2,41680624	2,19722458
2,48	6,3	0,90825856	1,84054963
4,06	6,2	1,40118297	1,82454929

Tableau 2 : lot 02

P T	LT	ln P T	ln LT
3,5	6	1,25276297	1,79175947
12	9	2,48490665	2,19722458
2,25	5	0,81093022	1,60943791
1,76	4,8	0,56531381	1,56861592
0,85	3,5	-0,16251893	1,25276297
2,78	5,5	1,02245093	1,70474809
1,46	4,2	0,37843644	1,43508453
2,71	5,5	0,99694863	1,70474809
1,46	4,2	0,37843644	1,43508453
2,49	5	0,91228271	1,60943791
1,36	4,5	0,3074847	1,5040774
2,2	5	0,78845736	1,60943791
1,56	4,5	0,44468582	1,5040774
2,41	5,2	0,87962675	1,64865863
2,65	5,5	0,97455964	1,70474809
2,12	5	0,75141609	1,60943791
2,22	5	0,7975072	1,60943791
5,18	7	1,64480506	1,94591015
4,38	6,4	1,47704872	1,85629799
3,04	5,5	1,11185752	1,70474809
4,06	6	1,40118297	1,79175947
4,47	6,5	1,49738841	1,87180218
3,39	5,8	1,22082992	1,75785792
5,22	6,5	1,6524974	1,87180218
5,51	6,8	1,70656462	1,91692261
5,46	6,8	1,69744879	1,91692261
4,5	6	1,5040774	1,79175947
2,76	5,3	1,01523068	1,66770682
0,9	3,5	-0,10536052	1,25276297
10,8	8	2,37954613	2,07944154
7,32	7,5	1,99061033	2,01490302

1,69	4,5	0,52472853	1,5040774
3,57	6	1,2725656	1,79175947
3,06	5,3	1,11841492	1,66770682
2,58	5,5	0,9477894	1,70474809
3,46	6	1,24126859	1,79175947
3,37	5,8	1,21491274	1,75785792
3,15	5,5	1,14740245	1,70474809
4,4	6,5	1,48160454	1,87180218
7,75	7	2,04769284	1,94591015
4,27	6,5	1,45161383	1,87180218
4,21	6	1,43746265	1,79175947
2,33	5,3	0,84586827	1,66770682
1,08	4	0,07696104	1,38629436
5,63	6,8	1,72810944	1,91692261
1,57	4,5	0,45107562	1,5040774
2,57	5,3	0,9439059	1,66770682
2	4,5	0,69314718	1,5040774
7,01	5,5	1,9473377	1,70474809
2,88	5,5	1,05779029	1,70474809
2	5	0,69314718	1,60943791
2,52	5,3	0,9242589	1,66770682
14	9,5	2,63905733	2,2512918
12,8	9	2,54944517	2,19722458
5,43	6,7	1,69193913	1,90210753
7,02	7,5	1,94876322	2,01490302
6,09	7	1,80664808	1,94591015
5,57	6,5	1,71739505	1,87180218
7,93	7,5	2,07065304	2,01490302
7,22	7,5	1,97685495	2,01490302
3,4	5,5	1,22377543	1,70474809
3,43	5,8	1,23256026	1,75785792
15,18	9,6	2,71997877	2,2617631
1,7	4,6	0,53062825	1,5260563
5,23	6,5	1,65441128	1,87180218
5,07	6,7	1,62334082	1,90210753
3,35	5,7	1,20896035	1,74046617
8,17	7,7	2,10046891	2,04122033
8,48	7,6	2,13771045	2,02814825
4,17	6,2	1,42791604	1,82454929
6,62	7,3	1,89009537	1,98787435
4,27	6,3	1,45161383	1,84054963
6,51	7,4	1,87333946	2,00148
3,66	5,5	1,29746315	1,70474809
4,07	6,2	1,403643	1,82454929

8,41	8	2,12942147	2,07944154
1,3	4,1	0,26236426	1,41098697
3,5	5,8	1,25276297	1,75785792
13,86	9,3	2,62900699	2,2300144
5,58	7	1,71918878	1,94591015
6,56	7,2	1,8809906	1,97408103
2,85	5,5	1,04731899	1,70474809
4,77	6,2	1,5623463	1,82454929
8,16	8	2,09924417	2,07944154
6,3	7	1,84054963	1,94591015
2,93	5,5	1,07500242	1,70474809
2,86	5,5	1,05082162	1,70474809
3,9	6,1	1,36097655	1,80828877
2,41	4	0,87962675	1,38629436
2,61	5,5	0,95935022	1,70474809
3,72	6,1	1,31372367	1,80828877
1,66	4,5	0,5068176	1,5040774
2,17	4,8	0,77472717	1,56861592
9,42	8,4	2,24283509	2,12823171
5,49	7	1,70292826	1,94591015
14,88	9,4	2,70001803	2,24070969
5,73	7,1	1,74571553	1,96009478
9,25	8	2,22462355	2,07944154
15,25	10	2,7245795	2,30258509
7,09	7,5	1,95868534	2,01490302
6,91	7,5	1,93296964	2,01490302
6,95	7,5	1,93874166	2,01490302
5,52	6,5	1,70837786	1,87180218
9,26	8,2	2,22570405	2,10413415
5,64	7,1	1,72988407	1,96009478
7,75	7,7	2,04769284	2,04122033
9,54	8,2	2,25549349	2,10413415
4,81	6,6	1,57069708	1,88706965
3,64	5,9	1,29198368	1,77495235
5,09	6,6	1,62727783	1,88706965
4,03	6,1	1,39376638	1,80828877
3,51	6	1,25561604	1,79175947
3,91	5,8	1,36353737	1,75785792
2,52	5,5	0,9242589	1,70474809
2,93	5,7	1,07500242	1,74046617
2,72	5,6	1,00063188	1,7227666
4,58	6,7	1,521699	1,90210753
4,04	6,4	1,39624469	1,85629799
2,84	5,7	1,04380405	1,74046617

2,54	5,5	0,93216408	1,70474809
2,3	4,5	0,83290912	1,5040774
2,37	4,9	0,86288996	1,58923521
1,26	4	0,23111172	1,38629436
1,82	4,8	0,5988365	1,56861592
3,66	6	1,29746315	1,79175947
1,28	4,5	0,24686008	1,5040774
6,13	7	1,81319475	1,94591015
5,95	7,3	1,78339122	1,98787435
2,6	5,1	0,95551145	1,62924054
2,72	5,7	1,00063188	1,74046617
1,16	4,5	0,14842001	1,5040774
2,64	5,5	0,97077892	1,70474809
3,58	6	1,2753628	1,79175947
4,01	6,3	1,38879124	1,84054963
4,86	6,7	1,58103844	1,90210753
4,35	6	1,47017585	1,79175947
6,51	7,3	1,87333946	1,98787435
5,84	7	1,7647308	1,94591015
8,57	8	2,14826773	2,07944154
5,81	6,5	1,75958057	1,87180218
4,89	6,5	1,5871923	1,87180218
3,13	5,5	1,141033	1,70474809
6,18	7,2	1,82131827	1,97408103
8,24	7,8	2,10900034	2,05412373
10,83	8,5	2,38232006	2,14006616
2	5	0,69314718	1,60943791
8,08	7,9	2,08939187	2,06686276
9,05	8	2,20276476	2,07944154
5,78	7	1,75440368	1,94591015
3,07	5,9	1,12167756	1,77495235
16,7	9,8	2,81540872	2,28238239
10,88	8,5	2,38692624	2,14006616
11,23	8,5	2,41858877	2,14006616
16,7	10,3	2,81540872	2,3321439
11,4	8,5	2,43361336	2,14006616
8,98	8	2,19499988	2,07944154
6,49	7,5	1,87026253	2,01490302
4,57	4,3	1,5195132	1,45861502
2,01	5,3	0,69813472	1,66770682
4,15	6,3	1,42310833	1,84054963
6,46	7,5	1,86562932	2,01490302
16,67	9,8	2,8136107	2,28238239
2,88	5,3	1,05779029	1,66770682

10,31	8,2	2,3331143	2,10413415
1,38	4,3	0,3220835	1,45861502
5,84	7,3	1,7647308	1,98787435
11,44	8,8	2,43711599	2,17475172
9,27	8,3	2,22678338	2,11625551
5,57	7,2	1,71739505	1,97408103
12,69	9	2,54081428	2,19722458
6,68	7,5	1,89911799	2,01490302
8,07	7,8	2,08815348	2,05412373
5,71	6,8	1,74221902	1,91692261
4,85	6,7	1,5789787	1,90210753
3,57	6	1,2725656	1,79175947
3,87	6,3	1,35325451	1,84054963
2,91	5,7	1,06815308	1,74046617
3,2	6	1,16315081	1,79175947
2,6	5,7	0,95551145	1,74046617
3,24	5,8	1,17557333	1,75785792
3,2	6	1,16315081	1,79175947
4,2	6,3	1,43508453	1,84054963

Tableau 3 : lot 03

P T	L T	ln P T	ln LT
6,51	7	1,87333946	1,94591015
5,3	6,1	1,66770682	1,80828877
7,68	7,5	2,03861955	2,01490302
5,73	6,8	1,74571553	1,91692261
5,3	6,5	1,66770682	1,87180218
5,3	6,5	1,66770682	1,87180218
5,78	6,8	1,75440368	1,91692261
2,5	5,3	0,91629073	1,66770682
2,52	5,4	0,9242589	1,68639895
2,4	5,2	0,87546874	1,64865863
5,12	6,5	1,63315444	1,87180218
5	6,5	1,60943791	1,87180218
3,3	5,7	1,19392247	1,74046617
2,9	5,5	1,06471074	1,70474809
2,9	5,5	1,06471074	1,70474809
4,73	6	1,5539252	1,79175947
3,47	5,7	1,24415459	1,74046617
3,53	5,9	1,26129787	1,77495235
2,3	5,2	0,83290912	1,64865863
4,2	6,4	1,43508453	1,85629799
2,2	5,3	0,78845736	1,66770682

3,6	6	1,28093385	1,79175947
1,8	4,5	0,58778666	1,5040774
3,95	5,8	1,37371558	1,75785792
2,8	4,8	1,02961942	1,56861592
4,47	6	1,49738841	1,79175947
2,29	4,8	0,82855182	1,56861592
1,8	4,5	0,58778666	1,5040774
2	4,8	0,69314718	1,56861592
1,78	4,5	0,57661336	1,5040774
2	4,6	0,69314718	1,5260563
6,01	6,6	1,79342475	1,88706965
2,58	5	0,9477894	1,60943791
2,95	5,2	1,08180517	1,64865863
9,04	8	2,20165917	2,07944154
7,29	7,5	1,98650355	2,01490302
5,92	6,7	1,77833645	1,90210753
7,24	7,5	1,97962121	2,01490302
8,04	7,5	2,08442908	2,01490302
3,98	6,2	1,38128182	1,82454929
2,34	5	0,85015093	1,60943791
4,48	6,3	1,49962305	1,84054963
6,01	7,2	1,79342475	1,97408103
6,37	7,2	1,85159947	1,97408103
2,7	5,5	0,99325177	1,70474809
4,74	6,5	1,55603714	1,87180218
7,19	7,5	1,97269117	2,01490302
7,6	7,5	2,02814825	2,01490302
5,75	7	1,74919985	1,94591015
2,25	5	0,81093022	1,60943791
2,87	5,5	1,05431203	1,70474809
5	6,5	1,60943791	1,87180218
3,82	6,3	1,34025042	1,84054963
4,63	6,7	1,53255687	1,90210753
3,71	6	1,31103188	1,79175947
4,55	6,5	1,51512723	1,87180218
3,49	5,8	1,24990174	1,75785792
2,28	5	0,82417544	1,60943791
3,77	6	1,327075	1,79175947
2,1	5	0,74193734	1,60943791
3,25	5,8	1,178655	1,75785792
2,51	5,5	0,92028275	1,70474809
5,84	7	1,7647308	1,94591015
10,02	8,5	2,3045831	2,14006616
4,25	6,5	1,44691898	1,87180218

5,02	6,6	1,61342993	1,88706965
7,08	7,5	1,95727391	2,01490302
4,16	6,5	1,42551507	1,87180218
8,2	8	2,10413415	2,07944154
4,21	6	1,43746265	1,79175947
7,87	8	2,06305806	2,07944154
4,04	6,2	1,39624469	1,82454929
2,41	5,2	0,87962675	1,64865863
7,47	7,5	2,010895	2,01490302
3	5,5	1,09861229	1,70474809
7,98	8	2,07693841	2,07944154
4,98	7	1,60542989	1,94591015
5,77	7	1,75267208	1,94591015
9,07	8	2,20497226	2,07944154
2,4	5	0,87546874	1,60943791
5,48	7,5	1,7011051	2,01490302
3,64	6	1,29198368	1,79175947
2,81	5,5	1,03318448	1,70474809
7,77	8	2,05027016	2,07944154
5,57	6,7	1,71739505	1,90210753
4,81	7	1,57069708	1,94591015
2,36	5,3	0,85866162	1,66770682
2,46	5,3	0,90016135	1,66770682
6,2	7,2	1,82454929	1,97408103
2,98	5,8	1,0919233	1,75785792
3,38	5,5	1,21787571	1,70474809
3,04	5,7	1,11185752	1,74046617
7,83	7,5	2,05796251	2,01490302
10,85	8,5	2,38416508	2,14006616
9,68	8	2,2700619	2,07944154
4,24	6,2	1,44456327	1,82454929
8,37	8	2,12465388	2,07944154
3,27	6	1,18478998	1,79175947
5,86	7	1,7681496	1,94591015
4,12	6	1,41585316	1,79175947
2,97	5,8	1,08856195	1,75785792
4,51	6,5	1,50629715	1,87180218
6,29	7,2	1,83896107	1,97408103
11,62	8,6	2,45272775	2,1517622
7,51	7,5	2,01623547	2,01490302
9,8	8	2,28238239	2,07944154
7,21	7,4	1,97546895	2,00148
6,02	7	1,79508726	1,94591015
5,1	6,7	1,62924054	1,90210753

10,16	8,5	2,31845844	2,14006616
9,59	8,3	2,26072089	2,11625551
5,06	7	1,62136648	1,94591015
2,97	6	1,08856195	1,79175947
4,25	6,5	1,44691898	1,87180218
4,31	6,2	1,4609379	1,82454929
2,73	5,5	1,00430161	1,70474809
3,54	6	1,26412673	1,79175947
8,88	8,2	2,18380156	2,10413415
5,3	7	1,66770682	1,94591015
3,25	5,6	1,178655	1,7227666
3,61	6,5	1,28370777	1,87180218
2,96	5,8	1,08518927	1,75785792
10,29	8,6	2,33117255	2,1517622
6,48	7,5	1,86872051	2,01490302
4,83	6,5	1,57484647	1,87180218
3,56	6,2	1,26976054	1,82454929
2,87	5,5	1,05431203	1,70474809
3,74	6	1,31908561	1,79175947
5,92	7,1	1,77833645	1,96009478
5,02	6,3	1,61342993	1,84054963
3,23	6	1,17248214	1,79175947
12,31	9	2,51041194	2,19722458
5,78	7	1,75440368	1,94591015
9	8	2,19722458	2,07944154
5,21	6,9	1,65057986	1,93152141
4,83	6,5	1,57484647	1,87180218
7,67	7,7	2,03731662	2,04122033
3,24	6	1,17557333	1,79175947
3,38	6	1,21787571	1,79175947
5,98	7,2	1,78842057	1,97408103
7,89	7,7	2,06559613	2,04122033
3,85	6,2	1,34807315	1,82454929
4,34	6,6	1,46787435	1,88706965
7,07	7,5	1,95586048	2,01490302
8,65	8	2,15755932	2,07944154
9,22	8,3	2,22137504	2,11625551
10,25	8,5	2,32727771	2,14006616
13,04	9	2,56802156	2,19722458
5,31	6,7	1,66959184	1,90210753
13	9	2,56494936	2,19722458
12,9	9	2,55722731	2,19722458
11,96	9	2,48156775	2,19722458
11,58	9	2,44927947	2,19722458

12,74	9,1	2,54474665	2,20827441
9,59	8,2	2,26072089	2,10413415
13,45	8,4	2,59897911	2,12823171
7,6	7,6	2,02814825	2,02814825
8,63	8,1	2,15524451	2,09186406
3,6	6,1	1,28093385	1,80828877
13,2	9	2,58021683	2,19722458
9,52	8,5	2,25339485	2,14006616
8,35	8	2,12226154	2,07944154
10,88	8,6	2,38692624	2,1517622
8,37	8	2,12465388	2,07944154
13,27	9	2,58550585	2,19722458
13,2	9	2,58021683	2,19722458
7,31	7,6	1,98924327	2,02814825
12,6	9,5	2,53369681	2,2512918
13,03	9	2,56725439	2,19722458
5,33	7	1,67335124	1,94591015
14,16	9,5	2,65042109	2,2512918
5,92	7	1,77833645	1,94591015
3,43	6	1,23256026	1,79175947
4,13	6,5	1,41827741	1,87180218
3,62	6,3	1,28647403	1,84054963
4,58	6,5	1,521699	1,87180218
7,88	7	2,0643279	1,94591015
3,54	6	1,26412673	1,79175947
3,59	6	1,2781522	1,79175947
5,13	6,5	1,63510566	1,87180218
4,4	6,6	1,48160454	1,88706965
5,57	7	1,71739505	1,94591015
3	5,5	1,09861229	1,70474809

Tableau 4 : lot 04

P T	L T	ln P T	ln L T
14,44	10	2,67000213	2,30258509
2,49	5	0,91228271	1,60943791
2,82	5,5	1,03673688	1,70474809
2,68	5	0,98581679	1,60943791
1,75	4,5	0,55961579	1,5040774
2,41	5,3	0,87962675	1,66770682
4,25	6,2	1,44691898	1,82454929
3,25	5,7	1,178655	1,74046617
2,61	5	0,95935022	1,60943791
3,64	6	1,29198368	1,79175947

3,29	5,6	1,19088756	1,7227666
8,45	7,5	2,13416644	2,01490302
2,22	5	0,7975072	1,60943791
3,05	5,5	1,11514159	1,70474809
4,06	6	1,40118297	1,79175947
2	4,5	0,69314718	1,5040774
2,84	5,3	1,04380405	1,66770682
3,05	5,5	1,11514159	1,70474809
2,46	5	0,90016135	1,60943791
2,15	4,5	0,76546784	1,5040774
3,52	6	1,25846099	1,79175947
2,7	5,2	0,99325177	1,64865863
2,45	5	0,89608802	1,60943791
4,16	6,2	1,42551507	1,82454929
2,16	5	0,77010822	1,60943791
2,1	5	0,74193734	1,60943791
6,12	7	1,8115621	1,94591015
6,12	6,5	1,8115621	1,87180218
3,22	5,5	1,16938136	1,70474809
1,6	4,3	0,47000363	1,45861502
16,32	10	2,79239135	2,30258509
7,04	7	1,95160817	1,94591015
3,12	6	1,137833	1,79175947
1,88	5,1	0,63127178	1,62924054
2,43	5,3	0,88789126	1,66770682
3,44	5,8	1,23547147	1,75785792
5,61	7	1,72455072	1,94591015
2,35	5,1	0,85441533	1,62924054
3,56	5,9	1,26976054	1,77495235
3,64	6,2	1,29198368	1,82454929
4,37	6,4	1,47476301	1,85629799
3,82	6,4	1,34025042	1,85629799
5,04	7	1,61740608	1,94591015
7,5	7,8	2,01490302	2,05412373
4,64	6,5	1,53471437	1,87180218
3,21	5,6	1,16627094	1,7227666
4,03	6,5	1,39376638	1,87180218
3,48	5,7	1,24703229	1,74046617
8,29	8,1	2,11504997	2,09186406
4,9	6,6	1,58923521	1,88706965
3,56	6	1,26976054	1,79175947
3,8	6	1,33500107	1,79175947
4,52	6,3	1,50851199	1,84054963
3,75	6,2	1,32175584	1,82454929
2,48	5,2	0,90825856	1,64865863

3,66	6,1	1,29746315	1,80828877
2	5,2	0,69314718	1,64865863
1,43	4,3	0,35767444	1,45861502
3,29	5,6	1,19088756	1,7227666
2,55	5,2	0,93609336	1,64865863
17,11	10,5	2,83966309	2,35137526
6,19	7	1,82293509	1,94591015
4,26	6,1	1,44926916	1,80828877
4,08	6,3	1,40609699	1,84054963
4,35	6,4	1,47017585	1,85629799
7,46	7,4	2,00955541	2,00148
5,3	6,7	1,66770682	1,90210753
4,14	6,2	1,42069579	1,82454929
5,14	6,5	1,63705308	1,87180218
4,06	6,3	1,40118297	1,84054963
4,05	5,8	1,39871688	1,75785792
6,79	7,4	1,91545094	2,00148
9,36	8,2	2,23644529	2,10413415
8,73	8,1	2,16676537	2,09186406
5,41	7	1,68824909	1,94591015
5,64	7	1,72988407	1,94591015
3,93	6,2	1,36863943	1,82454929
4,73	6,9	1,5539252	1,93152141
4,65	6,2	1,53686722	1,82454929
4,7	6,4	1,54756251	1,85629799
2,89	5,4	1,0612565	1,68639895
2,64	5,1	0,97077892	1,62924054
3,74	6,2	1,31908561	1,82454929
2,02	5	0,70309751	1,60943791
4,5	6,4	1,5040774	1,85629799
4,12	6	1,41585316	1,79175947
3,01	5,6	1,10194008	1,7227666
3,02	5,6	1,10525683	1,7227666
2,84	5,6	1,04380405	1,7227666
2,82	5,6	1,03673688	1,7227666
4,37	6,5	1,47476301	1,87180218
5,42	7	1,69009582	1,94591015
5,09	6,7	1,62727783	1,90210753
4,83	6,5	1,57484647	1,87180218
5,04	6,7	1,61740608	1,90210753
5,34	6,8	1,67522565	1,91692261
5,46	6,8	1,69744879	1,91692261
2,28	5	0,82417544	1,60943791
4,56	6,5	1,51732262	1,87180218
9,07	8,2	2,20497226	2,10413415

4,3	6	1,45861502	1,79175947
3	5,6	1,09861229	1,7227666
5,4	6,5	1,68639895	1,87180218
3,18	5,4	1,1568812	1,68639895
4,7	6,5	1,54756251	1,87180218
4,67	6,2	1,54115907	1,82454929
4,84	6,5	1,57691472	1,87180218
8,3	7,7	2,11625551	2,04122033
4,7	6,5	1,54756251	1,87180218
9,85	8,4	2,28747146	2,12823171
6,82	7,5	1,91985947	2,01490302
3,11	6,8	1,13462273	1,91692261
7,8	7,5	2,05412373	2,01490302
3,28	5,5	1,18784342	1,70474809
5,1	6,6	1,62924054	1,88706965
6,14	7	1,81482474	1,94591015
7,87	7,9	2,06305806	2,06686276
18,42	10,9	2,91343703	2,38876279
5,72	6,8	1,74396881	1,91692261
2,92	5,5	1,07158362	1,70474809
5	7	1,60943791	1,94591015
5,46	6,8	1,69744879	1,91692261
5,59	7	1,72097929	1,94591015
4,3	6,1	1,45861502	1,80828877
4,78	6,5	1,56444055	1,87180218
7,96	7,5	2,074429	2,01490302
3,13	6	1,141033	1,79175947
2,95	5,8	1,08180517	1,75785792
3,32	5,5	1,19996478	1,70474809
4,5	6,5	1,5040774	1,87180218
5,03	6,5	1,61541998	1,87180218
5,25	6,7	1,65822808	1,90210753
4,5	6,5	1,5040774	1,87180218
5,05	6,5	1,61938824	1,87180218
4,5	6,2	1,5040774	1,82454929
5,1	6,6	1,62924054	1,88706965
8,18	7,8	2,10169215	2,05412373
8,8	8,5	2,17475172	2,14006616
2,13	5	0,75612198	1,60943791
3,12	5,5	1,137833	1,70474809
4,66	6,6	1,53901545	1,88706965
4,44	6,5	1,49065438	1,87180218
8,7	8	2,16332303	2,07944154
6,21	7	1,8261609	1,94591015
10,31	8,5	2,3331143	2,14006616

18,75	10,7	2,93119375	2,37024374
17,29	10,5	2,8501283	2,35137526
9,8	8,3	2,28238239	2,11625551
9,04	8	2,20165917	2,07944154
5,42	7	1,69009582	1,94591015
1,55	7,5	0,43825493	2,01490302
8,76	8,2	2,1701959	2,10413415
6,06	7	1,8017098	1,94591015
2,08	5	0,73236789	1,60943791
8,15	7,8	2,09801793	2,05412373
3,2	5,5	1,16315081	1,70474809
2,94	5,7	1,07840958	1,74046617
4,67	6,4	1,54115907	1,85629799
5,89	7	1,773256	1,94591015
4,46	6,5	1,49514877	1,87180218
5,07	6,5	1,62334082	1,87180218
5,35	7	1,67709656	1,94591015
5,49	7	1,70292826	1,94591015
4,37	6,5	1,47476301	1,87180218
4,51	6,2	1,50629715	1,82454929
6,42	7	1,85941812	1,94591015
4,8	6,5	1,56861592	1,87180218
4,43	6,4	1,48839958	1,85629799
3,24	6	1,17557333	1,79175947
4,76	6,3	1,56024767	1,84054963
2,85	5,7	1,04731899	1,74046617
5,75	6,5	1,74919985	1,87180218
3,35	5,5	1,20896035	1,70474809

Tableau 5 : lot 05

P T	L T	ln P T	ln L T
6,57	7	1,88251383	1,94591015
4,83	6,3	1,57484647	1,84054963
4,82	6,2	1,57277393	1,82454929
9,09	7,5	2,20717491	2,01490302
4,11	6	1,41342303	1,79175947
4,62	6,2	1,53039471	1,82454929
4,88	6,6	1,58514522	1,88706965
2,54	5,3	0,93216408	1,66770682
2,23	5,2	0,80200159	1,64865863
3,74	5,9	1,31908561	1,77495235
3,6	5,8	1,28093385	1,75785792

2,36	4,9	0,85866162	1,58923521
5,05	6	1,61938824	1,79175947
16,05	9,3	2,77570885	2,2300144
4,5	6,2	1,5040774	1,82454929
4,8	6,2	1,56861592	1,82454929
6,3	7	1,84054963	1,94591015
3,07	5,3	1,12167756	1,66770682
3,24	5,3	1,17557333	1,66770682
3,88	5,6	1,35583515	1,7227666
2,39	5	0,87129337	1,60943791
2	4,7	0,69314718	1,54756251
1,56	4,5	0,44468582	1,5040774
3,31	5,7	1,19694819	1,74046617
4,23	6	1,44220199	1,79175947
4	6	1,38629436	1,79175947
3,65	5,3	1,29472717	1,66770682
1,53	4,4	0,42526774	1,48160454
2,82	5,3	1,03673688	1,66770682
2,56	5,1	0,94000726	1,62924054
1,7	4,5	0,53062825	1,5040774
8,29	7,5	2,11504997	2,01490302
4,1	5,9	1,41098697	1,77495235
6,07	7,2	1,80335861	1,97408103
5,94	7	1,78170913	1,94591015
2,06	4,7	0,72270598	1,54756251
2,3	5,3	0,83290912	1,66770682
4,74	6,7	1,55603714	1,90210753
5,81	6,6	1,75958057	1,88706965
1,6	4,6	0,47000363	1,5260563
4,17	6,1	1,42791604	1,80828877
5,81	6,9	1,75958057	1,93152141
5,65	6,8	1,73165555	1,91692261
4,31	6,2	1,4609379	1,82454929
4,1	6,1	1,41098697	1,80828877
18,33	10	2,90853906	2,30258509
3,55	5,8	1,2669476	1,75785792
2,24	5,1	0,80647587	1,62924054
2,98	5,3	1,0919233	1,66770682
4,68	6,6	1,54329811	1,88706965
10,68	8,2	2,36837283	2,10413415
7,16	7,6	1,96850998	2,02814825
3,87	6	1,35325451	1,79175947
5,66	6,7	1,73342389	1,90210753
3,94	6	1,37118072	1,79175947
5,14	6,6	1,63705308	1,88706965

3,22	5,9	1,16938136	1,77495235
2,85	5,2	1,04731899	1,64865863
3,4	5,6	1,22377543	1,7227666
3,9	6	1,36097655	1,79175947
5,45	6,5	1,69561561	1,87180218
4,15	5,9	1,42310833	1,77495235
19,67	10	2,97909463	2,30258509
3,24	5,3	1,17557333	1,66770682
6,42	7	1,85941812	1,94591015
7,89	7,7	2,06559613	2,04122033
5,87	6,9	1,76985463	1,93152141
8,64	7,7	2,15640258	2,04122033
5,14	7	1,63705308	1,94591015
11,52	8,4	2,44408466	2,12823171
4,52	6,3	1,50851199	1,84054963
7	7,1	1,94591015	1,96009478
5,13	6,8	1,63510566	1,91692261
16,01	7,5	2,77321353	2,01490302
6,42	7,2	1,85941812	1,97408103
4,8	6,3	1,56861592	1,84054963
6,45	7,1	1,86408013	1,96009478
4,12	6,3	1,41585316	1,84054963
4,33	6,3	1,46556754	1,84054963
6,19	6,7	1,82293509	1,90210753
3,25	5,6	1,178655	1,7227666
5	6,3	1,60943791	1,84054963
2,7	5,5	0,99325177	1,70474809
3,85	6,3	1,34807315	1,84054963
4,54	6,3	1,51292701	1,84054963
4	6	1,38629436	1,79175947
4,46	6,3	1,49514877	1,84054963
2,7	5,3	0,99325177	1,66770682
1,75	4,7	0,55961579	1,54756251
2,33	5	0,84586827	1,60943791
3,97	6	1,37876609	1,79175947
5,92	7	1,77833645	1,94591015
4,95	6,3	1,59938758	1,84054963
5,86	7	1,7681496	1,94591015
5,39	6,5	1,68454538	1,87180218
5,12	6,5	1,63315444	1,87180218
1,96	5	0,67294447	1,60943791
3,56	5,7	1,26976054	1,74046617
4,53	6,2	1,51072194	1,82454929
5,48	6,5	1,7011051	1,87180218
3,16	5,6	1,15057203	1,7227666

4,65	6,7	1,53686722	1,90210753
8,94	8	2,19053559	2,07944154
5,78	7	1,75440368	1,94591015
5,14	6,5	1,63705308	1,87180218
6,9	7	1,93152141	1,94591015
4,95	6,6	1,59938758	1,88706965
9,36	8,3	2,23644529	2,11625551
5,65	6,6	1,73165555	1,88706965
2,63	5,2	0,96698385	1,64865863
4,54	6,2	1,51292701	1,82454929
5,57	6,8	1,71739505	1,91692261
3,07	5,5	1,12167756	1,70474809
3,44	6	1,23547147	1,79175947
6,75	7,4	1,9095425	2,00148
4,95	6,5	1,59938758	1,87180218
7,52	7,5	2,01756614	2,01490302
6,98	7	1,94304892	1,94591015
7,44	7,5	2,00687085	2,01490302
7,88	7,5	2,0643279	2,01490302
7,67	7,5	2,03731662	2,01490302
10,53	8	2,35422833	2,07944154
13,1	9	2,57261223	2,19722458
21,94	10,9	3,08831145	2,38876279
6,67	7	1,89761986	1,94591015
3,28	6	1,18784342	1,79175947
7,94	7,6	2,07191328	2,02814825
5,66	7	1,73342389	1,94591015
1,35	5	0,30010459	1,60943791
8,31	8	2,11745961	2,07944154
5,31	6,9	1,66959184	1,93152141
6,06	7,2	1,8017098	1,97408103
9,35	8	2,23537634	2,07944154
8,73	8	2,16676537	2,07944154
3,9	6	1,36097655	1,79175947
6,5	7,5	1,87180218	2,01490302
6,33	7	1,84530024	1,94591015
6,86	7,6	1,92570744	2,02814825
5,33	6,6	1,67335124	1,88706965
4,1	6,6	1,41098697	1,88706965
5,32	6,6	1,6714733	1,88706965
5,29	7	1,66581825	1,94591015
3,11	5,5	1,13462273	1,70474809
10,65	8,5	2,36555989	2,14006616
3,07	5,5	1,12167756	1,70474809
4,81	6,5	1,57069708	1,87180218

7,73	7,8	2,04510886	2,05412373
6,66	7	1,89611948	1,94591015
6,7	7,4	1,90210753	2,00148
7,75	7,3	2,04769284	1,98787435
14,53	9,1	2,67621548	2,20827441
8,81	8	2,17588744	2,07944154
11,8	8,5	2,46809953	2,14006616
10,5	9	2,35137526	2,19722458
24,9	11	3,2148678	2,39789527
8,26	7,8	2,11142459	2,05412373
10,67	8,5	2,36743607	2,14006616
12,85	9,3	2,55334381	2,2300144
6,21	7	1,8261609	1,94591015
5,62	7	1,72633166	1,94591015
5,5	6,8	1,70474809	1,91692261
7,97	8	2,07568449	2,07944154
4,13	6,3	1,41827741	1,84054963
3,8	6	1,33500107	1,79175947
3,08	5,5	1,1249296	1,70474809
7,3	7,5	1,98787435	2,01490302
8,51	7,8	2,14124194	2,05412373
11,38	8,7	2,43185743	2,16332303
8,36	7,7	2,12345843	2,04122033
17,56	9,7	2,86562359	2,27212589
13,18	9	2,57870053	2,19722458
6,25	7,3	1,83258146	1,98787435
28,75	12	3,35863777	2,48490665
7,88	8	2,0643279	2,07944154
5,11	7	1,6311994	1,94591015
7,12	7,5	1,96290773	2,01490302
9,52	8,2	2,25339485	2,10413415
2,14	5,2	0,76080583	1,64865863
9	8	2,19722458	2,07944154
10,25	8,5	2,32727771	2,14006616
8,28	7,5	2,11384297	2,01490302
7,66	8,7	2,03601198	2,16332303
9,11	8,6	2,20937271	2,1517622
11,91	9	2,47737838	2,19722458
5,32	6,8	1,6714733	1,91692261
4,08	6,5	1,40609699	1,87180218

Tableau 6 : lot 06

P T	L T	ln PT	ln L T
6,62	7	1,89009537	1,94591015
2,31	5	0,83724752	1,60943791
2,4	5	0,87546874	1,60943791
2,33	5,2	0,84586827	1,64865863
4,16	6	1,42551507	1,79175947
4,61	6,3	1,52822786	1,84054963
5,12	6,5	1,63315444	1,87180218
2,83	5,2	1,04027671	1,64865863
2,34	5	0,85015093	1,60943791
4,64	6,3	1,53471437	1,84054963
12,16	9	2,49815188	2,19722458
2,68	5	0,98581679	1,60943791
3,9	6	1,36097655	1,79175947
4,03	6	1,39376638	1,79175947
4,43	6	1,48839958	1,79175947
3,05	5,5	1,11514159	1,70474809
2,82	5	1,03673688	1,60943791
6,97	7	1,94161522	1,94591015
6	7	1,79175947	1,94591015
3,15	5,5	1,14740245	1,70474809
2,07	5	0,72754861	1,60943791
3,3	5,7	1,19392247	1,74046617
6,64	7	1,89311196	1,94591015
5,98	7	1,78842057	1,94591015
3,74	6	1,31908561	1,79175947
3,05	5,5	1,11514159	1,70474809
3,05	4,7	1,11514159	1,54756251
3,23	5,5	1,17248214	1,70474809
1,94	4,7	0,66268797	1,54756251
1,4	4	0,33647224	1,38629436
1,32	4	0,27763174	1,38629436
5,87	6,8	1,76985463	1,91692261
5,9	6,8	1,77495235	1,91692261
12,16	9,1	2,49815188	2,20827441
3,18	5,7	1,1568812	1,74046617
8,05	8	2,08567209	2,07944154
4,5	6,3	1,5040774	1,84054963
8,09	7,5	2,09062873	2,01490302
7,78	7,4	2,05155634	2,00148
3,91	6,2	1,36353737	1,82454929
5,91	6,8	1,77664583	1,91692261
7,36	7,7	1,99605993	2,04122033

5,47	6,6	1,69927862	1,88706965
4,22	6	1,43983513	1,79175947
4,95	6,4	1,59938758	1,85629799
4,46	6,5	1,49514877	1,87180218
6,54	7,2	1,87793717	1,97408103
5,03	6,5	1,61541998	1,87180218
2,81	5,4	1,03318448	1,68639895
4,14	6	1,42069579	1,79175947
3,42	5,8	1,22964055	1,75785792
4,28	6	1,45395301	1,79175947
2,91	5,8	1,06815308	1,75785792
2,61	5,3	0,95935022	1,66770682
5,42	6,6	1,69009582	1,88706965
3,59	5,9	1,2781522	1,77495235
2,28	5,2	0,82417544	1,64865863
1,86	4,7	0,62057649	1,54756251
3,7	5,8	1,30833282	1,75785792
3,25	5,8	1,178655	1,75785792
1,77	4,6	0,57097955	1,5260563
2,5	5,1	0,91629073	1,62924054
8,34	7,6	2,12106322	2,02814825
4,23	6,5	1,44220199	1,87180218
3,53	6	1,26129787	1,79175947
6,8	7	1,91692261	1,94591015
2,94	5,6	1,07840958	1,7227666
12,67	9,5	2,53923699	2,2512918
8,52	8	2,14241634	2,07944154
2,79	5,3	1,0260416	1,66770682
3,55	6	1,2669476	1,79175947
3,8	6	1,33500107	1,79175947
4,6	6,3	1,5260563	1,84054963
4,46	6,5	1,49514877	1,87180218
2,59	5,2	0,95165788	1,64865863
6,87	7,5	1,92716411	2,01490302
2,16	5	0,77010822	1,60943791
3,12	5,5	1,137833	1,70474809
3,87	6	1,35325451	1,79175947
6,27	6,9	1,83577635	1,93152141
4,67	6,1	1,54115907	1,80828877
3,03	5,6	1,10856262	1,7227666
6,68	7,3	1,89911799	1,98787435
5	6,3	1,60943791	1,84054963
7,81	8	2,05540496	2,07944154
7,19	7,5	1,97269117	2,01490302
7,29	6,6	1,98650355	1,88706965

8,51	8,2	2,14124194	2,10413415
5,3	6,5	1,66770682	1,87180218
5,94	7	1,78170913	1,94591015
5,22	6,8	1,6524974	1,91692261
3,95	6	1,37371558	1,79175947
1,97	4,9	0,67803354	1,58923521
14,39	10,7	2,66653352	2,37024374
9,56	8,1	2,25758773	2,09186406
7,57	7,3	2,02419307	1,98787435
4,21	6,4	1,43746265	1,85629799
5,23	6,8	1,65441128	1,91692261
7	7,5	1,94591015	2,01490302
8	7,5	2,07944154	2,01490302
4,64	6,1	1,53471437	1,80828877
9,97	8,5	2,29958058	2,14006616
10,92	8,5	2,39059597	2,14006616
4,9	6,5	1,58923521	1,87180218
5,34	6,5	1,67522565	1,87180218
6,68	7	1,89911799	1,94591015
9,39	8,5	2,23964529	2,14006616
8,13	7,9	2,09556092	2,06686276
8,13	7,6	2,09556092	2,02814825
4,57	6,4	1,5195132	1,85629799
5,93	6,5	1,78002421	1,87180218
4,9	6,5	1,58923521	1,87180218
3,41	5,8	1,22671229	1,75785792
7,82	7,5	2,05668455	2,01490302
5,47	6,8	1,69927862	1,91692261
5,76	6,9	1,75093747	1,93152141
5,51	6,8	1,70656462	1,91692261
4,37	6,5	1,47476301	1,87180218
3,17	5,5	1,15373159	1,70474809
2,45	5	0,89608802	1,60943791
3,21	5,7	1,16627094	1,74046617
2,5	5,5	0,91629073	1,70474809
3,54	5,9	1,26412673	1,77495235
3,23	5,5	1,17248214	1,70474809
3,7	6	1,30833282	1,79175947
5,16	6,7	1,64093658	1,90210753
6,65	7	1,89461685	1,94591015
4,57	6	1,5195132	1,79175947
3,82	5,5	1,34025042	1,70474809
12,42	9	2,51930808	2,19722458
11,25	8,7	2,42036813	2,16332303
6,64	7,4	1,89311196	2,00148

11,17	8,9	2,41323161	2,18605128
16,52	10,3	2,80457177	2,3321439
12,92	9	2,5587765	2,19722458
6,67	7	1,89761986	1,94591015
9,12	7,9	2,2104698	2,06686276
7,09	7	1,95868534	1,94591015
5,78	6,7	1,75440368	1,90210753
7,47	7,3	2,010895	1,98787435
9,07	7,9	2,20497226	2,06686276
9,19	8,1	2,21811594	2,09186406
9,86	8,2	2,28848617	2,10413415
8,28	7,9	2,11384297	2,06686276
6,3	7,2	1,84054963	1,97408103
5,64	6,9	1,72988407	1,93152141
9,58	8	2,25967759	2,07944154
5,07	6,8	1,62334082	1,91692261
3,23	5,8	1,17248214	1,75785792
6,4	7,4	1,85629799	2,00148
5,2	7,2	1,64865863	1,97408103
3,92	6,4	1,36609165	1,85629799
5,16	7,1	1,64093658	1,96009478
3,95	6,2	1,37371558	1,82454929
4,01	6,3	1,38879124	1,84054963
16,05	9,8	2,77570885	2,28238239
14,9	9,7	2,70136121	2,27212589
6,25	7,5	1,83258146	2,01490302
8,47	7,8	2,13653051	2,05412373
6,95	7,3	1,93874166	1,98787435
21	11	3,04452244	2,39789527
9,06	8	2,20386912	2,07944154
11,92	8,8	2,47821766	2,17475172
4,6	6,5	1,5260563	1,87180218
7,5	7,5	2,01490302	2,01490302
15,15	9,5	2,71800053	2,2512918
12,1	9	2,49320545	2,19722458
4,18	6,3	1,43031125	1,84054963
10,08	8,5	2,31055326	2,14006616
14,15	9,5	2,64971462	2,2512918
7,62	7,5	2,03077637	2,01490302
9,08	8	2,20607419	2,07944154
6,44	7	1,86252854	1,94591015
7,1	7,7	1,96009478	2,04122033
10,6	8	2,360854	2,07944154
10,85	8,5	2,38416508	2,14006616
10,2	8,5	2,32238772	2,14006616

8,61	8,2	2,15292432	2,10413415
5,02	6,5	1,61342993	1,87180218
10,1	7,2	2,31253542	1,97408103
7,17	7,5	1,96990565	2,01490302
4,7	6,5	1,54756251	1,87180218
3,34	6	1,20597081	1,79175947
4,01	6,5	1,38879124	1,87180218
3,85	6	1,34807315	1,79175947
7,57	7,5	2,02419307	2,01490302

Annexe 4 : présentation du milieu MRS

M.R.S. (gélose) : Milieu pour l'isolement, la culture et la numération des lactobacilles et autres "bactéries lactiques acidifiantes" présentes dans les aliments et autres échantillons.

Formule : elle représenté dans le tableau suivant :

Composants:	Concentration:
Mélange de peptones	18,0 g/litre
Extrait de levure	4,0 g/litre
Glucose	20,0 g/litre
Tween 80	1,0 ml/litre
Hydrogénophosphate dipotassique	2,0 g/litre
Citrate de tri-ammonium	2,0 g/litre
Acétate de sodium anhydre	3,0 g/litre
Sulfate de magnésium 7H ₂ O	0,2 g/litre
Sulfate de manganèse anhydre	0,034 g/litre
Agar	12,0 g/litre
pH final: 6,2 ± 0,2	

Annexe 5 : test ANOVA (<0.05)

Test Scheffé ; Variable taille T (Feuille de données1)						
Différences significatives marquées à $p < ,05000$						
lot	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}
	M=6,7293	M=6,4039	M=6,7415	M=6,4497	M=6,7871	M=6,8070
L 1 {1}		0,358214	1,000000	0,553986	0,999352	0,997293
L 2 {2}	0,358214		0,316100	0,999813	0,176320	0,132315
L 3 {3}	1,000000	0,316100		0,505767	0,999798	0,998817
L 4 {4}	0,553986	0,999813	0,505767		0,325970	0,260200
L 5 {5}	0,999352	0,176320	0,999798	0,325970		0,999997
L 6 {6}	0,997293	0,132315	0,998817	0,260200	0,999997	

Test ANOVA pour taille moyenne

Test Scheffé ; Variable PT (anova 1)						
Différences significatives marquées à $p < ,05000$						
lot	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}
	M=6,0728	M=5,2144	M=5,7802	M=4,9853	M=6,2552	M=6,0655
I1 {1}		0,415604	0,988720	0,166634	0,998771	1,000000
I2 {2}	0,415604		0,821709	0,996594	0,188153	0,415979
I3 {3}	0,988720	0,821709		0,518630	0,905556	0,989563
I4 {4}	0,166634	0,996594	0,518630		0,055169	0,165475
I5 {5}	0,998771	0,188153	0,905556	0,055169		0,998456

Test ANOVA ($p < 0.05$) pour les poids moyenne

Test Scheffé ; Variable ihs (Feuille de données1)						
Différences significatives marquées à $p < ,05000$						
lot	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}
	M=1,4798	M=1,8477	M=1,7790	M=1,8659	M=1,6228	M=2,0836
ih1 {1}		0,986601	0,994817	0,983372	0,999853	0,874937
ih2 {2}	0,986601		0,999996	1,000000	0,998663	0,997930
ih3 {3}	0,994817	0,999996		0,999987	0,999773	0,993102
ih4 {4}	0,983372	1,000000	0,999987		0,998060	0,998590
ih5 {5}	0,999853	0,998663	0,999773	0,998060		0,956877
ih6 {6}	0,874937	0,997930	0,993102	0,998590	0,956877	

Test ANOVA ($p < 0.05$) pour IHS

Test Scheffé ; Variable IVS (Feuille de données1)						
Différences significatives marquées à $p < ,05000$						
lot	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}
	M=9,7046	M=10,657	M=10,403	M=9,9556	M=8,0548	M=10,403
lot 1 {1}		0,945083	0,985488	0,999891	0,633817	0,985488
lot 2 {2}	0,945083		0,999847	0,980824	0,126495	0,999847
lot 3 {3}	0,985488	0,999847		0,997577	0,205292	1,000000
lot 4 {4}	0,999891	0,980824	0,997577		0,420796	0,997577
lot 5 {5}	0,633817	0,126495	0,205292	0,420796		0,205292
lot 6 {6}	0,985488	0,999847	1,000000	0,997577	0,205292	

Test ANOVA ($p < 0.05$) pour IVS

Test Scheffé ; Variable M (Feuille de données)			
Différences significatives marquées à p < 0,05			
	{1}	{2}	{3}
type d'alimentation	M=11575	M=25468	M=75364
te {1}		0,96512:	0,54168:
ba 1 {2}	0,96512:		0,66778:
ba 2 {3}	0,54168:	0,66778:	

Test ANOVA (p<0.05) pour Concentrations en *Pediococcus acidilactici* de l'intestin de tilapia

Test Scheffé ; Variable M (Feuille de données)		
Différences significatives marquées à p < ,05		
	{1}	{2}
type d'alimentation	M=392,50	M=508,75
ba 1 {1}		0,598778
ba 2 {2}	0,598778	

Test ANOVA (p<0.05) pour Concentrations en *Pediococcus acidilactici* dans les fèces de Tilapia

Annexes 6 : BACTOCELL® (Pediococcus acidilactici MA18/5M)

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

ASPECT :

- Poudre blanche fine

FORMULATION :

- BACTOCELL®, formulation concentrée pour alimentation de prémélange et de repas,

APPLICATION :

- BACTOCELL® est formulé pour le maximum fluidité dans des systèmes de transfert (par exemple silos) et pour la dispersion homogène dans des prémélanges et des composés d'alimentation.
- BACTOCELL® est compatible avec l'autre alimentation composants et la plupart d'additifs utilisés dans les rations fourragères aquatiques.

Taux de d'utilisation (dans l'alimentation) pour le poisson :

	g/ton	UFC*/kg
Dosage préventif	200	2×10^9
Dosage doublé	400	4×10^9

MÉTHODES D'ANALYSE :

Le compte des cellules de phase par dilution décimale en milieu d'agar d'heure du matin. R.S a incubé à 37°C. Norms N-F V 08-010 et N-F V 08-100. Identification génétique électrophorèse de champ d'impulsion.

SANTÉ ET SÛRETÉ :

BACTOCELL® est non-toxique et inoffensif aux humains et aux animaux. Il ne laisse aucun résidu et a le non temps de retrait.

EMPAQUETAGE :

boîte à cartes de 20 kilogrammes avec le sac intérieur en aluminium, Bactocell® est également disponible dans la boîte à cartes 25kg contenir 5 sacs intérieurs en aluminium de 5 kilogrammes.