



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Production et Nutrition Animale

Présenté et soutenu par :
TOUAHRIA Nacira

Effet du type d'aliment sur quelques paramètres de production de tilapia rouge dans la région de Biskra

Jury :

M.	HADJEB Ayoub.	M.C.A.	Université de Biskra	Rapporteur
M.	MEHAOUA Mohamed S.	M.C.A.	Université de Biskra	Président
Pr.	DEGHNOUCHE Kahramen.	M.C.A.	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2019 - 2020

Remerciements

*Avant tout nous remercions **ALLAH** qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.*

*En second lieu, je tiens à remercier notre promotrice M. **HADJEB Ayoub** maitre de conférences (A), pour avoir encadré et dirigé ce Travail avec une grande rigueur scientifique, sa disponibilité, ses conseils et son aide durant toute la période du travail.*

*Mes sincères remerciements s'adressent aussi à M. **MEHAOUA Mohamed S.** maitre de conférences (A) à l'Université de Biskra, qui nous a fait l'honneur d'accepter de présider le jury.*

*Nos vifs remerciements vont également à Mme **DEGHNOUCHE Kahramen** Professeur (Pr) d'avoir accepté de faire partie de ce jury, de juger notre travail et de l'enrichir par des propositions.*

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous les professeurs qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences nous ont soutenu dans la poursuite de nos études.

Nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont toujours encouragées au cours de la réalisation de ce mémoire.

*Enfin, on remercie tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail surtout les responsables de la société **YAMAQUA**.*

Merci à tous et à toutes.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Toute ma famille sans exception, et particulièrement Les deux anges de ma vie, mes très chers parents, vous avez sacrifié votre jeunesse pour nous élever et nous éduquer, mes frères et sœur, fièrement de vous avoir à mes côtés je vous dis infiniment merci pour vous.

Mes enseignants.

A tous les étudiants de la Promotion PNA 2019/2020

A tout ceux qui de près ou de loin mon soutenu et encourager.
Mon Encadreur Mr. HADJEB Ayoub

NACÍRA

Listes des figures

Figure 01 : Aspect morphologique du Tilapia Rouge Oreochromis sp. (Labeled et Beloufa.,2019).....	8
Figure 02 : Le cycle naturel du tilapia (Lacroix, 2004).....	11
Figure 03 : Principaux pays producteurs du tilapia du Nil (F.A.O., 2006).....	12
Figure 04 : situation de la serre de l'expérience (Google Earth 2020).....	18
Figure 05 : Installation de la serre (Original).....	18
Figure 06 : Les bassins d'élevage (Original).....	20
Figure 07 : caisse de filtration (Original).....	20
Figure 08 : Aliment témoin (Original).....	21
Figure 09 : L'aliment testé (Original).....	22
Figure 10 : Variation du poids moyen des poissons en fonction du temps.....	25
Figure 11 : Variation de la largeur moyenne des poissons en fonction du temps.....	29
Figure 12 : Variation de la longueur moyenne des poissons en fonction du temps.....	30

Sommaire

Introduction	1
Chapitre I : Synthèse bibliographique	
1. Généralité sur l'aquaculture	2
1.1. Définition de l'aquaculture	2
1.2. Objectifs de l'aquaculture	2
1.3. L'aquaculture dans le monde	3
2. Généralité sur la pisciculture	3
2.1. Définition de la pisciculture	3
2.2. La pisciculture dans le monde.....	4
2.3. L'aquaculture en Algérie	4
3. Généralité sur le Tilapia	5
3.1. Culture du tilapia en Algérie	5
3.2. Présentation de l'espèce étudiée <i>Oreochromis sp</i> :	6
3.3. Caractères morphologiques :	7
3.4. Biologie et aquaculture du tilapia	8
3.5. Systématique	9
3.6. Reproduction de Tilapia.....	10
3.7. Répartition dans le monde.....	12
3.8. Alimentation des tilapias	12
3.9. Appareil digestif des poissons.....	13
3.10. Fabrication de l'aliment piscicole á partir des produits et sous-produits locaux.....	13
3.10.1. Fabrication et formulation de l'aliment piscicole á partir de l'environnement.....	13
3.10.2. Les matières premières d'origine végétale.....	14
3.10.3. Les produits et sous-produit d'origine animal.....	15
Chapitre II : Matériel et méthodes	
1.Présentation de la région d'étude	17
1.1. Situation géographique.....	17
1.2. Synthèse climatique de la région.....	17
1.3. Présentation de la station d'étude	18
2. Matériel biologique	19
3. Méthodologie de travail	19
3.1.Préparation de system d'élevage	19
3.2. Préparation de l'aliment	21
3.2.1. Préparation de l'Aliment témoin	21

3.2.2. Préparation de l'aliment testé	22
3.3. L'alimentation de poisson	22
4. Les paramètres étudiés	23
Chapitre III : Résultats et discussion	
1. Les paramètres étudiés.....	25
1.1.Le Poids moyen des poissons.....	25
1.2. La taille moyenne des poissons.....	29
1.3. Les indices de croissance.....	30
Conclusion	31
Références bibliographiques	32
Résumé	

Introduction

La culture des tilapias a une longue histoire qui remonte à l'Égypte ancienne, mais il y a seulement quelques décennies, son réel potentiel pour l'aquaculture commerciale a été entièrement reconnu. L'Afrique est l'origine naturelle des tilapias mais au cours des 40 dernières années, de nombreuses espèces ont été introduites en Asie ainsi qu'en Amérique du Sud, et s'y sont propagées dans plusieurs systèmes d'eau naturels (**Mires, 1995**).

L'espèce la plus importante en termes de pourcentage de production en poids est sans aucun doute *Oreochromis niloticus* (64%), suivi d'*Oreochromis mossambicus* (10%) (**Mires, 1995**).

À condition que les températures soient suffisamment élevées, les tilapias peuvent être cultivés dans une variété d'environnements, tels que l'eau douce, saumâtre ou salée. Ils se nourrissent peu de la chaîne trophique et répondent également bien à l'alimentation artificielle. Ils poussent bien dans les composés aquatiques naturels ainsi que dans les étangs, les cages et les chemins de roulement (**Mires, 1995**).

Les pêches et l'aquaculture sont une source vitale d'emplois, d'aliments nutritifs et d'opportunités économiques, en particulier pour les petites communautés de pêcheurs (**F.A.O., 2014**).

Les pays en développement sont bien intégrés dans le commerce mondial des produits de la mer et le flux des exportations de produits de la mer des pays en développement vers les pays développés a augmenté. En valeur, 67 pour cent des exportations de produits de la pêche des pays en développement sont désormais dirigées vers les pays développés (**Anonyme, 2013**).

L'aquaculture peut grandement contribuer à la sécurité alimentaire nationale, à la réduction de la pauvreté et à l'économie, facteurs qui souvent déterminent le soutien des décideurs à un secteur déterminé. Toutefois, l'évaluation quantitative de ces mérites est mal documentée, en particulier dans les pays en voie de développement (**F.A.O., 2011**).

Vu l'importance économique de l'aquaculture et le manque de l'information de nutrition des poissons on a essayé de maîtriser le point sur quelques paramètres d'élevage des poissons cas du *Tilapia rouge* dans des conditions contrôlées.

CHAPITRE I :

SYNTHÈSE

BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Synthèse bibliographique

1. Généralité sur l'aquaculture

1.1. Définition de l'aquaculture

On définit l'Aquaculture comme étant « l'art de multiplier et d'élever les animaux et les plantes aquatiques ». L'Aquaculture est une activité de production de poissons, mollusques, crustacés et algues, en systèmes intensifs ou extensifs. Par aquaculture, on entend différents systèmes de culture de plantes et d'élevage d'animaux dans des eaux continentales, côtières et maritimes, qui permettent d'utiliser et de produire des espèces animales et végétales diverses et variées. (Benidiri., 2017).

Elle s'intéresse à plusieurs catégories de productions dont les principales :

- La conchyliculture concerne l'élevage des mollusques.
- La pisciculture qui est l'élevage des poissons.
- L'astaciculture définissant l'élevage de l'écrevisse genre astacia.
- L'algoculture définissant la culture des algues.
- L'échiniculture concerne l'élevage des oursins.
- La carcinoculture concerne l'élevage des crustacés. (Benidiri R., 2017)

1.2. Objectifs de l'aquaculture

L'aquaculture implique certaines formes d'intervention dans le processus d'élevage pour améliorer la production telles que, le stockage régulier, l'alimentation, la protection contre les prédateurs... Cette exploitation sous-entend également la propriété individuelle ou collective du cheptel en élevage » (FAO 2001). Dans le cadre des populations rurales pauvres, l'aquaculture vient souvent compléter les prises de la pêche traditionnelle. Cette dernière continue de jouer un rôle important, et, dans beaucoup d'endroits, reste la solution la plus adéquate pour satisfaire les besoins de subsistance de base, et elle fournit également une source non négligeable de revenus en liquide pour les exploitants. (F.A.O.,2003)

1.3. L'aquaculture dans le monde

En 2014, la production d'animaux aquatiques issus de l'aquaculture s'est établie à 73,8 millions de tonnes. La Chine a produit 45,5 millions de tonnes d'animaux aquatiques d'élevage en 2014, soit plus de 60 pour cent de la production aquacole mondiale. Parmi les autres grands producteurs figurent l'Inde, le Viet Nam, le Bangladesh et l'Égypte. En outre, 27,3 millions de tonnes de plantes aquatiques ont été cultivées.

Globalement, la situation des stocks de poissons marins dans le monde ne s'est pas améliorée, en dépit de progrès notables dans certaines zones. D'après une analyse de la FAO consacrée aux stocks de poissons commerciaux évalués, la proportion des stocks exploités à un niveau biologiquement durable a reculé, de 90 pour cent en 1974 à 68,6 pour cent en 2013. Cela signifie que, d'après les estimations, 31,4 pour cent des stocks de poissons étaient exploités à un niveau biologiquement non durable, c'est-à-dire surexploités. Sur l'ensemble des stocks évalués en 2013, 58,1 pour cent étaient exploités au maximum et 10,5 pour cent étaient sous-exploités. **(F.A.O.,2016)**

2. Généralité sur la pisciculture

2.1. Définition de la pisciculture

La pisciculture est une des branches de l'aquaculture qui désigne l'élevage des poissons dans des espaces entièrement ou partiellement clos (étangs, bassins en béton ou en plastique, nasses ou cages, etc.), afin de pouvoir protéger les animaux contre les différents prédateurs ainsi pour les contrôler (alimentation, traitement, capture...) **(Benidiri., 2017)**

La pisciculture est une des branches de l'aquaculture qui désigne l'élevage des poissons en eaux douces, saumâtres ou salées. La pisciculture a été inventée en Chine, le premier traité de pisciculture y fut écrit par Fan Li en 473. **(F.A.O., 2008 In Belayachi, 2013)**. Il existe deux familles principales de pisciculture :

- La production en étang, avec un bassin en terre, dans lequel les poissons se nourrissent complètement ou partiellement à partir de la production biologique du milieu.
- La production intensive en bassin artificiel ou cages, dans lesquels les poissons sont exclusivement nourris avec de l'aliment apporté par le pisciculteur.

La majorité du poisson consommé dans le monde provient de l'élevage, et 90% du poisson d'élevage est produit en Asie. Les espèces les plus élevées sont les carpes, suivies du tilapia,

des salmonidés et des siluriformes. (F.A.O, 2008 In Belayachi,2013).

2.2. La pisciculture dans le monde

Selon la FAO, la pisciculture d'eau douce mondiale a produit 23 millions de tonnes (tonnes métriques) en 2003. La carpe, le tilapia et le silure ont représenté 74, 7 et 2 pour cent de cette production, respectivement. La carpe a toujours été l'espèce dominante dans la pisciculture d'eau douce cependant le ratio de spécialisation pour l'élevage de la carpe (c'est-à-dire le pourcentage de la production de carpes par rapport au total de la pisciculture en eau douce) à travers le monde a décliné passant de 80 pour cent en 1985-89 à 77 pour cent en 2000-2003. En comparaison de la carpe, les ratios de spécialisation pour l'élevage du tilapia et du silure ont été relativement faibles. Alors que le ratio pour le tilapia a augmenté, passant de 4,8 pour cent en 1985-89 à 6,9 pour cent en 2000-2003, le ratio du silure a décliné de 4,0 à 2,3 pour cent. (F.A.O.,2013)

2.3. L'aquaculture en Algérie

L'aquaculture en Algérie est relativement récente. Elle a vu le jour à la fin du 19ème siècle. Selon le biologiste français « Novella », les premiers essais furent en 1880 au niveau de l'embouchure d'Arzew (F.A.O., 2004).

Historiquement, le développement de l'aquaculture en Algérie peut se résumer comme suit (Ministère de la pêche, 2005) :

- En 1921 : Création de la station d'aquaculture et de pêche de Bousmail avec pour objectif la détermination des meilleurs sites pour la conchyliculture et la pisciculture.
- En 1937 : Création de la station d'alevinage.
- En 1947 : Création de la station Mazafran, dans l'optique de repeuplement en poissons d'eau douce et de recherches hydrobiologiques.
- En 1973 : Mise en valeur du lac El mellah, pour l'installation des tables conchylicoles.
- En 1983/1984 : Premiers travaux de réalisation d'une écloserie de loup au lac El mellah.
- En 1989 : Implantation d'une écloserie type mobile à Harreza pour la reproduction de carpes (10 millions de larves). Une autre écloserie de carpes à double capacité que la première a été implantée à Mazafran.
- En 1991, la valorisation de l'infrastructure hydrique par la pisciculture.

- En 2000 : Création d'un comité national autour du sujet : Aquaculture en Algérie ; ce qui a abouti à des résultats importants du point de vue perspectives, ainsi un établissement du plan national d'aquaculture en Algérie.
- En 2001 : Début de la première campagne d'élevage d'alevins, ainsi qu'une exploitation plus ample des sites aquatiques à travers le territoire national (côtiers, intérieur, Saharien).

3. Généralité sur le Tilapia

Les tilapias sont, après la carpe, le deuxième groupe le plus important de poissons d'élevage au monde. Ils sont le pilier de nombreux pisciculteurs pauvres en ressources (**Eknath et al., 1993**). Parmi les tilapiines, le tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus* L.) est la plus importante espèce de poisson d'élevage.

Bien que *O. niloticus* soit élevé dans un large éventail de systèmes aquacoles (**Pullin, 1985**), la majorité de sa culture est réalisée sous les tropiques dans des environnements semi-intensifs tels que des étangs en terre fertilisée. Le tilapia du Nil est herbivore par nature, consommant principalement du phytoplancton (**Moriarty, 1973; Moriarty et Moriarty, 1973**), mais peut aussi consommer une variété d'autres organismes alimentaires naturels trouvés dans étangs (**Bowen, 1982**). (**Charo-Karisa et al., 2006**)

Depuis le siècle dernier, le nombre d'espèces de tilapia a fortement augmenté avec la découverte d'espèces nouvelles, ce qui a conduit les systématiciens à revoir régulièrement la taxonomie de ce genre. Le rapport d'analyse de la situation du marché 2017, a estimé que 180 000 tonnes de tilapia (entier et en filet) ont été commercialisées sur le marché international entre janvier et mars 2017, soit un volume d'environ 10 pour cent inférieur à celui de l'année précédente. Les principaux importateurs de tilapia étaient les États-Unis d'Amérique, le Mexique, la Côte d'Ivoire et l'Iran, et les principaux exportateurs étaient la Chine, la province chinoise de Taiwan, la Thaïlande et l'Indonésie. (**Abed et Beloufa., 2019**).

3.1. Culture du tilapia en Algérie

En Algérie, l'espèce Tilapia est élevée en raison de sa rusticité aux conditions climatiques et surtout en zone saharienne dont la température de l'eau et la salinité stimulent sa croissance et sa reproduction (**Cherif et Djoumakh, 2015 in Abed et Beloufa., 2019**).

les principales activités aquacoles jusqu'au début des années 1990 ont surtout concerné l'empeusement avec des espèces introduites dans des plans d'eau naturels et artificiels.

Les espèces qui ont été introduites sont : *Cyprinus carpio* , *Gambusia halbrooki*, *Oncorhynchus mykiss* , *Tinca vulgaris*, *Leuciscus erythrophthalmus*, *Tilapia zillii*, *Micropterus macrochir*, *Crassostrea gigas* , *Mytilus galloprovincialis* , *Aristichthys nobilis* , *Hypophthalmichthys molitrix* , *Ctenopharyngodon idellus* , *Stizostedion lucioperca* et *Silurus glanis* . En vue de développer la pêche continentale et l'aquaculture intégrée à l'agriculture, l'administration a récemment importé *Hypophthalmichthys molitrix* de Hongrie et *Oreochromis niloticus* d'Egypte.(**F.A.O.,2020**)

Depuis 2008, plusieurs fermes d'élevages sont entrées en production aussi bien en milieu marin que d'eau douce. Elles sont au nombre de 8 dont 4 en aquaculture marine, 2 en conchyliculture et 2 en pisciculture d'eau douce en zone saharienne. (**F.A.O.,2020**)

En aquaculture d'eau douce, deux entreprises produisent du Tilapia et du silure en raceways. (**F.A.O.,2020**)

Les entrepreneurs privés qui ont reçu un soutien financier dans le cadre du programme d'appui à la relance économique et dont les projets devraient être opérationnels permettront la création de 303 emplois répartis comme suit : Ferme d'élevage de tilapia du Nil dans le Sud du pays : 139 emplois (six cadres, 10 techniciens, 123 ouvriers). (**Benammar, 2017**). La disponibilité en eau, les nombreux bassins et canaux d'irrigation ont permis de planifier le développement d'un pôle d'aquaculture intégrée à l'agriculture, basée sur l'élevage extensif des poissons d'eau douce (principalement de tilapia du Nil et ses hybrides tels que le tilapia rouge) en synergie avec les activités agricoles. (**F.A.O., 2018**).

La wilaya d'Ouargla, dispose d'importantes quantités d'eau douce et saumâtre provenant des forages utilisés pour l'irrigation des palmeraies et des cultures sous-jacentes. La disponibilité en eau, les nombreux bassins et canaux d'irrigation ont permis de planifier le développement d'un pôle d'aquaculture saharienne intégrée à l'agriculture, basée sur l'élevage extensif des poissons d'eau douce (principalement de tilapia du Nil et ses hybrides tels que le tilapia rouge) en synergie avec les activités 2 agricoles (**F.A.O.,2018**)

3.2. Présentation de l'espèce étudiée *Oreochromis* sp

Le tilapia rouge hybride, comme toutes les autres espèces du même ordre *Oreochromis*, est l'une des plus importantes espèces élevées actuellement dans les eaux douces tropicales et subtropicales. Son élevage se fait toute l'année, en circuit ouvert ou fermé dans plusieurs

régions du monde. Sa croissance rapide et son adaptation à des écosystèmes variés de même que sa chair savoureuse font de lui un excellent candidat pour l'Aquaculture. Leur consommation moyenne mondiale passerait de 14 à 25 kg par habitant d'ici 2030 (**F.A.O., 2018 in Abed et Beloufa., 2019**).

Le terme Tilapia est en général utilisé pour désigner l'important groupe élevé à des fins commerciales appartenant à la famille des Cichlidés. Cette expression est d'origine africaine du mot « thiape » qui veut dire poisson, les poissons qui creusent le sol de l'étang pour faire des nids dans lesquels ils fraient, portent le nom de tilapia. L'élevage des Tilapias existe depuis plus de 2500 ans (**Chapman, 1992**).

3.3. Caractères morphologiques

Le tilapia rouge a un corps comprimé ; avec une teinte soit de couleur grise ; albinos ; rose ; rouge-orange (**Moralee et al., 2000**) et parfois ayant des taches grises sur la poitrine.

Dans la plupart des cas ; les caractéristiques du tilapia rouge sont morphologiquement intermédiaires (forme du museau ; la largeur de la bouche ; longueur de la tête...) entre les espèces utilisées dans ce croisement.

Selon **Leveque et Paugy (1984)** les Cichlidés (dont les Tilapia) sont de plus caractérisés par :

- Un corps couvert d'écailles imbriquées ;
- Un œil de chaque côté du corps ;
- Des nageoires ventrales rapprochées des pectorales et situées au-dessus de ces dernières ;
- Une seule nageoire dorsale à rayons antérieurs épineux ;
- Trois épines à la nageoire anale ;
- Une seule narine de chaque côté



Figure 01 : Aspect morphologique du Tilapia Rouge *Oreochromis* sp.

(Labeled et Beloufa.,2019)

3.4. Biologie et aquaculture du tilapia

Les tilapias s'adaptent à des environnements variés et peuvent vivre à des températures comprises entre 9°C et 40°C. Les espèces comme *O. niloticus* et *O. mossambicus* supportent jusqu'à un maximum de 41°C (**Allanson et Noble, 1984; Denzer, 1968**). Néanmoins, beaucoup cessent de s'alimenter dès que la température descend en dessous de 16°C, ou ne peuvent se reproduire qu'à des températures supérieures à 22°C. (**Ouedraogo.,2009**)

Toutes les espèces pourraient survivre à un taux d'oxygène dissout de 1 mg/L mais cesseraient de s'alimenter quand ce taux descend en-dessous de 1,5 mg/L (**Allison et al., 1976**). L'adaptation à la salinité diffère selon les espèces. Ainsi, certaines espèces comme *Tilapia.guineensis* ou *O.mossambicus* sont euryalines (**Wokoma et Marioghae, 1996**).

De même la tolérance au pH est fonction des espèces. Le pH optimal est compris entre 7 et 8, mais les tilapias s'adaptent aux pH très acides des forêts tropicales (**Varadaraj et al., 1994**).

Le mode alimentaire est caractéristique du genre. Ainsi, les poissons du genre *Tilapia* sont d'abord zooplanctonophages puis deviennent omnivores (**Bard et al., 1974**). Les poissons des genres *Sarotherodon* et *Oreochromis* consomment essentiellement du phytoplancton et des macrodétritus divers (**Bard et al., 1974**). Les tilapias sont extrêmement résistants aux maladies. Ils sont d'ailleurs le plus souvent porteurs sains de plusieurs virus.

3.5. Systématique

Les tilapias constituent la sous famille des Tilapiinae, appartenant à la famille des cichlidés et à l'ordre des perciformes dont la particularité la plus apparente est une ligne latérale discontinue. Cette famille comprend quatre genres, regroupés sous le nom courant de tilapia (**Trewavas, 1983**).

- ✓ Le genre *Tilapia*, constitué de pondeurs sur substrat.
- ✓ Le genre *Sarotherodon*, constitué d'incubateurs buccaux chez lesquels la garde de la progéniture est assurée par les deux ou un seul des parents. Le dimorphisme sexuel de croissance est peu marqué.
- ✓ Le genre *Oreochromis*, composé d'incubateurs buccaux chez lesquels la cellule familiale est maternelle. Le dimorphisme sexuel de croissance est très marqué, la femelle étant plus petite que le mâle
- ✓ Le genre *Danakila*, qui est un genre monospécifique de faible importance économique.

Pour les pisciculteurs moyens, l'identification taxinomique et la nomenclature des tilapias sont une question complexe. Non seulement les Tilapias comprennent un grand nombre de genres, d'espèces et de sous-espèces, mais leur transfert, par hasard ou par l'homme, de leurs sources naturelles d'origine vers d'autres sites naturels ou artificiels, a souvent produit des hybrides par croisement avec des espèces locales, (**Trewawas, 1982; Thys, 1988; McConnell, 1988**). Selon **Thys (1988)**, la nomenclature conventionnelle (genre, espèce, sous-espèce) est inadéquate pour les stocks d'élevage, car nombre d'entre eux sont souvent le résultat de croisements.

En réalité, c'est exactement ce que font les entreprises commerciales. Les stocks et les souches de tilapias ont souvent reçu des noms d'éleveurs ou d'écloseries qui les ont produits, ou selon divers traits morphologiques caractéristiques. C'est le cas des « tilapias rouges », pour lesquels l'homogénéité phénotypique rouge, rose et orange a été obtenue dans les élevages par croisements entre poissons d'origines diverses. (**Mires., 1995**)

Selon **Günther (1889)**, la systématique du poisson Tilapia est comme suite :

Embranchement : Vertébrés

Super classe : Poissons

Classe : Ostéichthyens

Sous classe : Téléostéens

Ordre : Perciformes

Famille : Cichlidés

Sous famille : Tilapinés

Genre : Oreochromis Sp

3.6. Reproduction de Tilapia

Les tilapias sont très proliférants. Les couveuses à bouche et les géniteurs de souche frayent fréquemment et dépensent beaucoup d'énergie pour allaiter et protéger leurs progénitures jusqu'à ce qu'ils soient assez grands pour nager et se nourrir seuls. Dans une étude des problèmes de production de masse d'alevins de tilapia (Mires, L982), toutes les femelles ont présenté un modèle de frai similaire dans lequel une série de fraies était toujours suivie d'une période de repos. La grande variabilité de la fécondité des femelles individuelles était également rencontrée. Certains ont engendré jusqu'à six fois consécutives à un intervalle moyen de 30 jours, tandis que d'autres ont engendré moins ou pas du tout. La fécondité des poissons a également changé avec les changements d'environnement ; ainsi, des espèces identiques se reproduisent plus fréquemment en culture qu'en nature. (**Mires.,1995**)

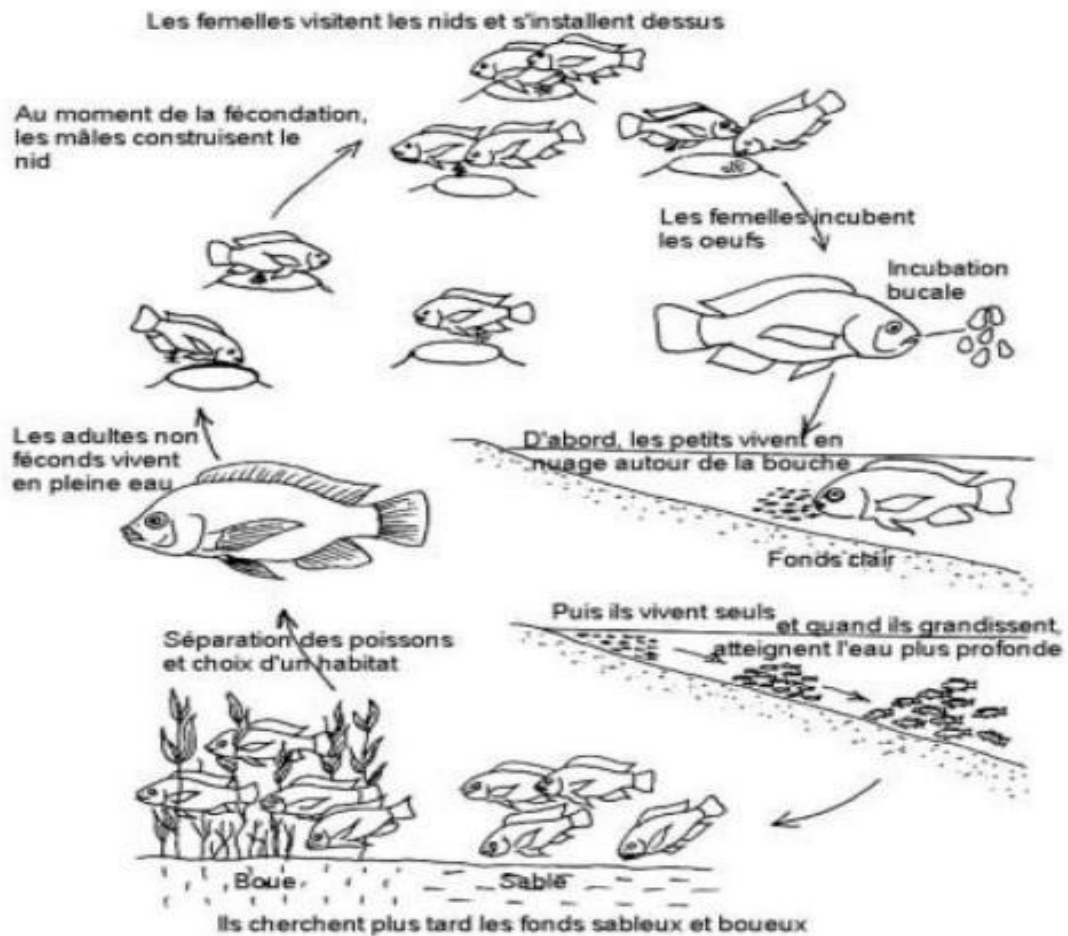


Figure 02 : Le cycle naturel du tilapia (Lacroix, 2004).

Le Tilapia hybride est un Cichlidé fertile ; territorial ; incubateur buccal et est très agressif pendant la saison de reproduction. (Medeiros et al. 2007) ont pu démontrer que les comportements de la reproduction du tilapia hybride *Oreochromis* sp sont identiques à ceux décrits chez l'espèce parentale *O. niloticus*.

Le croisement entre certaines espèces d'*Oreochromis* conduit à la production d'hybrides à 100% mâles (Ilevaque et Paugy ; 1999). La production aquacole du Tilapia hybride consiste principalement à avoir des populations de mâles qui sont considérés comme des poissons de haute qualité nutritive pour l'homme avec un potentiel de croissance très important.

3.7. Répartition dans le monde

Cette espèce est également cultivée, hors de sa zone originelle puisqu'elle a été introduite de part le monde et est couramment cultivée à travers les tropiques et les sous-tropiques (**Fig.03**). On la trouve dans les lacs, les fleuves et les piscicultures aussi bien d'Amérique Centrale (Guatemala, Mexique, Nicaragua, Honduras, Costa Rica, Panama), d'Amérique du Sud (Brésil), d'Amérique du Nord (Etats Unis, etc...) et d'Asie (Sri Lanka, Thaïlande, Bengladesh, Vietnam, Chine, Hong Kong, Indonésie, Japon, Philippines), ce qui lui vaut une distribution actuelle pan-tropicale (**Welcomme., 1988 in Al Dilaimi, 2009**). Enfin, elle est également cultivée dans les eaux chaudes industrielles en régions tempérées. C'est le cas en Europe, en Allemagne, en 1977 et en Belgique en 1980 (**Al Dilaimi, 2009**).



Figure 03 : Principaux pays producteurs du tilapia du Nil (**F.A.O., 2006**)

3.8. Alimentation des tilapias

Dans le milieu naturel, les juvéniles et les jeunes poissons de tilapia sont omnivores. Ils se nourrissent principalement de zooplancton et de faune benthique mais ingèrent aussi des détritiques et s'alimentent de phytoplancton. Lorsqu'ils atteignent environ 6 cm de longueur totale, les tilapias deviennent essentiellement herbivores (**Moriarty et Moriarty, 1973**). Une récente étude, concernant le développement de la filière à des moindres coûts en Benin, a été réalisée en systèmes intégrés volaille-poisson, pourrait être une stratégie prometteuse (**Diogo et al., 2018**).

3.9. Appareil digestif des poissons

La bouche : Elle est fonctionnelle suçoir chez la lamproie, entonnoir chez esturgeon, télescopique et fouilleuse chez la carpe (protractile) pour aspirer les larves et les vers.

A l'intérieur de la bouche se trouvent les dents plus ou moins développées et parfois virtuelles. On distingue d'après leur situation : Les dents maxillaires, les dents palatines et les dents vomériennes dont le nombre et la disposition sont précieuses pour l'identification des espèces, notamment chez les salmonidés.

Les dents pharyngiennes qui servent également à l'identification, notamment des Cyprinidés. Les dents linguales que l'on trouve chez la truite, le brochet. Et enfin des dents disposées sur les arcs branchiaux de certains poissons tels que la perche et le brochet.

La denture, comme chez les mammifères, laisse prévoir le régime alimentaire. Piscivore. Brochet, perche, sandre, aux mâchoires bien armées, herbivore, granivore, vermivore

Les cyprinidés, chez lesquels manquent les dents maxillaires, insectivores : truite

Le pharynx : Carrefour où s'ouvrent les bronchis puis l'œsophage.

L'estomac : Dont la forme générale affecte celle d'un U. Les parois de l'estomac sont plus ou moins épaisses suivant les espèces et suivant, bien sur la nature de l'alimentation des espèces entre l'estomac et l'intestin, les pylores et des caecums pyloriques.

A la partie intérieure de l'intestin, on trouve le canal cholédoque, venant du foie et celui du pancréas plus ou moins long : plus chez les herbivores et moins chez les carnassiers. Son rôle essentiel est le passage des éléments nutritifs dans le sang,

Le foie : Est une grosse glande brune placée en arrière du coeur est souvent accompagnée d'une vésicule biliaire.

L'anus : Débouche en avant des orifices génito-urinaires et du premier rayon de la nageoire anale.

3.10. Fabrication de l'aliment piscicole à partir des produits et sous-produits locaux

3.10.1. Fabrication et formulation de l'aliment piscicole à partir de l'environnement

La formulation et la fabrication d'aliment piscicole c'est la technique d'élaboration des aliments composés qui comprend la formulation (conception des formules) et la technologie

des aliments (procédure de fabrication). Et l'aliment composé est un aliment d'aquaculture comprenant un certain nombre d'ingrédients, mélangés dans différentes proportions, pour se compléter et constituer un aliment composé complet sur le plan nutritionnel. **(F.A.O.,2012)**.

Ils existent divers matières premières qui proviennent de l'environnement et qui sont utilisées pour la fabrication des aliments destinés aux poissons. Ces matières premières sont classées selon différents critères selon que l'on se réfère à leur origine, à leur composition, à certaines de leurs propriétés nutritionnelles ou physico-chimiques, ou encore à des critères économiques **(Guillaume et al. 1999)**.

En Algérie, il existe des matières premières d'origine animale et végétale qui sont :

- a. Les produits et sous-produits d'origine végétale
- b. Les produits et sous-produits d'origine animale

3.10.2. Les matières premières d'origine végétale

➤ Les tourteaux

Coproduit d'huilerie obtenue par pression, extraction au solvant et traitement thermique de graines de soja et des huiles. Ils sont moins riches en protéines que les matières premières animales. **(Guillaume et al. 1999)**

- Le tourteau de soja : C'est le plus utilisé ; pour sa disponibilité sur le marché et sa régularité, son prix raisonnable et sa valeur nutritionnelle. Il est riche en protéines, son profil d'acides aminés insaturés est bon malgré une déficience en méthionine. **(Melard.,1999)** rapporte que le coefficient de digestibilité protéique du soja est de 96% contre 87% pour la farine de poisson.

- Le tourteau de colza : Le colza est disponible sur le marché européen. Ses protéines sont équilibrées et bien que la teneur en cellulose demeure importante. Il est moins toxique. La digestibilité des protéines; la valeur énergétique et même les limites d'emploi restent cependant mal connues chez les poissons: même pour les espèces les plus courantes **(Guillaume et al. 1999)**.

- Le tourteau de tournesol : est pauvre en facteurs antinutritionnels (polyphénols) et relativement riche en méthionine.

- Le tourteau d'arachide : Il est riche en protéine (48 à 50%) de haute teneur d'arginine mais carencées en lysine et méthionine.

➤ Les additifs :

Sont pauvres en minéraux, sauf en phosphore ; des sources de vitamine E et du groupe B. sont formé par 3 groupes :

- Antioxydant

- Emulsifiant

- Conservateurs (groupe G). (**Guillaume et al. 1999**)

➤ Les céréales :

- Les farines de blé et de maïs : sont riches en amidon (62% à 72%). Ces céréales pauvres en protéines et en acide aminé insaturé ; lysine en particulier. Le traitement thermique améliore la digestibilité des amidons qui peuvent de ce fait devenir une source d'énergie intéressante (**Larbier et Leclercq., 1992**).

- Les autres céréales : sont peu utilisées en alimentation aquacole car l'avoine pose un problème à cause de son écorce.

- Le son de blé : (écorce de céréale) et les remoulages (intermédiaires entre farine et son) riche en fibres ; et en vitamine B et vitamine E.

- Le son de riz : est très employé dans la ceinture intertropicale ; malgré sa teneur élevée en composés membranaires a effet abrasif.

- La farine de luzerne et farine de feuilles : sont une source de protéines équilibrées ; des vitamines et des caroténoïdes. (**Guillaume et al.,1999**).

3.10.3. Les produits et sous-produit d'origine animal

L'utilisation des matières premières d'origine animale comme la farine de poisson est presque Indispensable dans les régimes alimentaires des animaux aquatiques (**Guillaume et al., 1999**). En effet, leur constitution en acides aminés indispensables, en acides gras essentiels et vitamines notamment du groupe A, correspondent aux besoins des vertébrés dont les poissons.

De plus, la restauration des entrailles et des têtes de poulet dans la production de poisson en particulier. En fait, la farine de plumes provenant d'abattoirs de volailles contient principalement des protéines de kératine, qui est important pour digérer. Cependant, la teneur en protéines élevée (80-85%), mais la valeur biologique est très faible en raison de l'extrême pauvreté en méthionine, la lysine et l'histidine (**Guillaume et al., 1999**).

Dans le contexte de la pisciculture, cette farine peut être utilisée en plus d'autres sources de protéines. Cependant, les têtes et les entrailles de la volaille, une sorte de viande de farine (**Nyinawamwiza., 2007**).

La farine de sang

Entier de bœuf par exemple à un niveau protéique très élevé (>84%) et pourrait être incorporée dans l'alimentation des poissons et autres animaux d'élevage (Toko, 2007). Cependant, sa valeur nutritionnelle est assez faible car pauvre en méthionine, isoleucine et arginine mais très riche en leucine (**Guillaume et al. 1999 et Sauvart et al, 2002**), et son incorporation maximale dans les régimes alimentaires pour poissons ne devrait pas dépasser 9 à 10%.

Les déchets comprenant le sang et les viscères de volailles, constituent une sorte de farine de viande de composition variable (**Nyinawamwiza, 2007**).

Les huiles de poissons

Sont extraites de poissons entiers ou de déchets de poissons. Ils sont utilisés dans la fabrication d'aliment piscicoles, de graisse alimentaire et de produits industriels. Ils sont riches en AGLPI et EPA et DHA, et les vitamines liposolubles A et D). (**Larbier et Leclerc., 1992**).

Les antioxydants

Sont des substances qui protègent les composés sensibles à l'oxydation. Ils sont utilisés pour ralentir la chaîne de réaction peroxydation (**Guillaume., 1999**).

Chapitre II :

Matériel et méthodes

Chapitre II : Matériel et méthodes

1. Présentation de la région d'étude

1.1.Situation

La wilaya est située au sud - est de l'Algérie aux portes du Sahara. Avec une altitude de 112 m au niveau de la mer. Ce qui fait d'elle une des villes les plus basses d'Algérie. La wilaya s'étend sur une superficie de 21671 km². (A.N.D.I., 2013)

La wilaya de Biskra est limitée :

Au nord par la wilaya de BATNA, au nord-est par la wilaya de KHENCHELA, au nord-ouest par la wilaya de M'SILA, au sud-ouest par la wilaya de DJELFA, au sud par EL OUED. (A.N.D.I.,2013)

La population totale de la wilaya est estimée à 775 797 habitants (2010), soit une densité moyenne de 36 habitants par Km². (A.N.D.I., 2013)

1.2. Synthèse climatique de la région

Le climat de Biskra est un climat saharien, sec en été et très agréable en hiver. La pluviométrie est en moyenne entre 120 et 150 mm/an. La température moyenne sur toute l'année est de 20,9 °C. (A.N.D.I., 2013).

Les pluies tombent d'une manière irrégulière et peuvent être torrentielles. (Bensalah,2009)

Dans la région de Biskra, le mois qui a la pluviométrie la plus importante est le mois de Septembre avec un maximum de 30,94 mm, alors que le mois d'Août est le mois le plus sec avec une pluviométrie de 2,08 mm (Boumaraf, 2019)

La région de Biskra se caractérise par une forte température (moyenne annuelle : 21,6°C), avec de fortes variations saisonnières (33,62°C en Août et 11,89°C en Janvier) (Bensalah, 2009).

La moyenne de l'humidité est de 42.14%. Cette faible valeur s'explique par l'aridité du climat et la concentration des masses d'air chaud du Sahara. (Meguenni., 2013)

1.3. Présentation de la station d'étude

Les expérimentations sont faites sous une serre contrôlée au terrain de département de l'agronomie de la faculté des sciences exactes et les sciences de la nature et de vie d'université de Biskra.



Figure 04 : situation de la serre de l'expérience (Google Earth 2020)



Figure 05 : Installation de la serre (Original)

2. Matériel biologique

L'espèce étudiée est un poisson hybride obtenu par le croisement de deux espèces tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) et *Tilapia mossambica* (Peters, 1852).

Selon **Günther (1889)**, la systématique du poisson Tilapia est comme suite :

Embranchement : Vertébrés

Super classe : Poissons

Classe : Ostéichthyens

Sous classe : Téléostéens

Ordre : Perciformes

Famille : Cichlidés

Sous famille : Tilapinés

Genre : *Oreochromis Sp.*

Les poissons de notre étude proviennent d'une ferme piscicole commerciale locale : **YAMAQUA**, Ourelel, Biskra.

3. Méthodologie de travail

3.1. Préparation de system d'élevage

Installation des bassins : On a importé deux bassins stérilisés d'un mètre cube de volume et on les installés dans la serre sous un système contrôlé.



Figure 06 : Les bassins d'élevage (Original)

Système de filtration : on fixe au-dessus de chaque bassin un système de filtration qui est : une pompe immergée et une caisse plastique contient deux couches : la Ouate et gravier.



Figure 07 : caisse de filtration (Original)

Systeme d'aération : on place un générateur d'air lié à des pierres à air.

Systeme d'évacuation : qui est une pompe à eau lié à un tube plastique amovible.

Les poissons ont stockés dans deux réservoirs d'une capacité de 1000 L (30 poissons par bassin).

3.2. Préparation de l'aliment

3.2.1. Préparation de l'Aliment témoin

Nous avons choisi un aliment disponible sur le marché **DZIRAPONIC**.

Le 100 g de cet aliment est composé de :

- 41% Soja
- 14 % Farine de poissons
- 35 % Mais
- 8% Huile
- 2 % CMV (compliment multivitaminés)



Figure 08 : Aliment témoin (Original)

3.2.2. Préparation de l'aliment testé

Dans notre étude on utilise ces ingrédients pour préparer 1200 g de l'aliment :

- 41 % de luzerne
- 35 % de son de blé
- 14 % de farine de poisson
- 8 % d'huile végétal
- 2 % de CMV



Figure 09 : L'aliment testé (Original)

L'aliment est distribué à la main trois fois par jour : à 8 h 00, à 12 h00 et à 17 h00 chaque jour pendant la durée de l'expérience.

3.3. L'alimentation de poisson

On distribuer l'aliment trois fois par jour : le matin, le midi et le soir. Dans les premiers cinq jours on donne 20 % de l'aliment testé et 80 % aliment témoin.

- Les deuxièmes cinq jours : 50 % aliment testé et 50 % aliment témoin
- Les troisièmes cinq jours : 80 % aliment testé et 20 % aliment témoin
- Le reste des jours de l'expérience, on a continué avec 100 % d'aliment testé.

-La ration journalière est de 5 % de la biomasse présente dans le bassin.

-La ration alimentaire est contrôlée : on augmente la quantité distribuée chaque pesé.

4. Les paramètres étudiés

Pour estimer la croissance des poissons au cours de notre expérimentation, certains paramètres devraient être calculés : selon (Diogo et al, 2018) :

➤ Poids moyen initial

Le poids moyen initial (Pmi) est calculé en faisant le rapport de la biomasse initiale par le nombre initial de poissons.

$$Pmi (g) = \text{Biomasse initiale (g)} / \text{Nombre initial de poissons}$$

➤ Poids moyen final

Le poids moyen final (Pmf) est calculé en faisant le rapport de la biomasse finale par le nombre final de poissons

$$Pmf (g) = \text{Biomasse finale (g)} / \text{Nombre final de poissons}$$

➤ Gain moyen quotidien

Le gain moyen quotidien (GMQ) ou taux de croissance journalier (TCJ) représente le gain moyen de poids quotidien obtenu durant la durée de l'élevage.

$$GMQ (g/j) = (\text{Poids moyen final} - \text{Poids moyen initial}) / \text{Durée de l'expérimentation}$$

➤ Gain de poids

C'est la quantité de poids gagnée par les individus au cours de l'élevage par rapport à leur poids initial.

$$GP (\%) = (\text{Poids moyen final} - \text{Poids moyen initial}) / \text{Poids moyen initial} \times 100$$

➤ Taux de croissance spécifique

Le taux de croissance spécifique (TCS) donne la vitesse instantanée de croissance des poissons.

$$TCS (\% / j) = [(\text{Ln (Pmf (g))} - \text{Ln (Pmi (g))}) \times 100 / \text{Durée d'expérimentation}]$$

➤ **Taux de croissance journalier (TCJ)**

Ce paramètre est déterminé pour une courte période à partir d'un échantillon de poissons, et il est estimé selon la formule suivante durant tous les cycles d'élevage :

$TCJ = (Masse\ Finale - Masse\ Initiale) / Temps \times 100$. (**Thabet, 2017**).

Chapitre III : Résultats et discussion

1. Les paramètres étudiés

1.1. Le poids moyen des poissons

Les résultats relatifs aux poids de poissons d'élevage sont résumés dans la figure 10. Le Poids B représente la pesée des poissons qui se nourrissent par l'aliment testé (bassin B), et le Poids T concerne les poissons qui nourrissent par l'aliment témoin (bassin T).

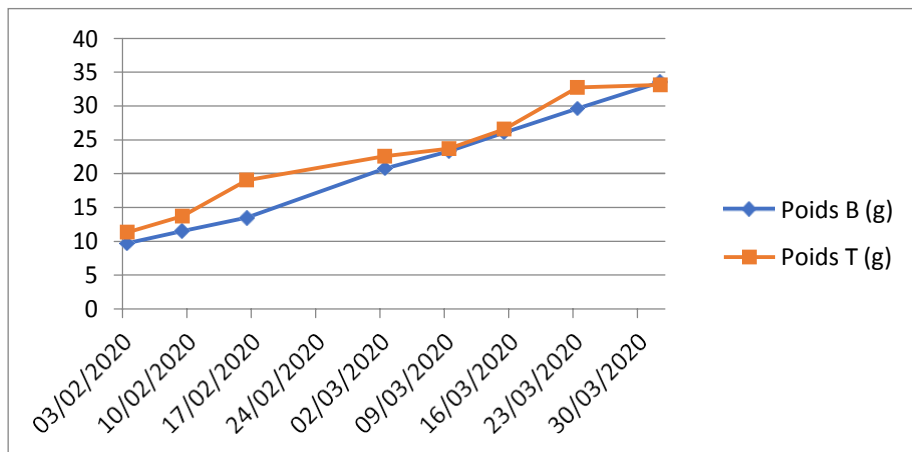


Figure 10 variation de poids des poissons en fonction de temps

D'après la figure numéro 10 on remarque que le poids moyen des poissons testés commences de **9,7 g** pour atteindre un poids moyen final de **33,5 g** après 60 jours d'expérimentation. Alors que le poids moyen des poissons témoin commence de **11,3 g** et atteindre un poids moyen final de **33,10 g**.

On remarque le poids final de cela est peut-être due à l'aliment testé.

Discussion

D'une manière générale, tous les aliments, fabriqués uniquement à base de sous-produits agricoles, ont procuré de meilleures performances de croissance par rapport à l'aliment commercial témoin. Inversement, ces deux aliments se sont caractérisés par les plus faibles quotients nutritifs. Les croissances enregistrées pour l'aliment (tourteaux de soja, de coton, sons de mil et de riz) et le témoin sont similaires. La différence de performances constatée entre les aliments tests (tourteaux de soja, de coton, sons de maïs et de mil et tourteaux de soja, de coton, sons de maïs et de riz) et le témoin résulterait du meilleur degré de convertibilité (par les poissons) des ingrédients incorporés dans ces aliments. En d'autres

termes, les aliments (tourteaux de soja, de coton, sons de maïs et de mil) et (tourteaux de soja, de coton, sons de maïs et de mil) seraient plus digestes et facilement assimilables par les poissons. Bamba et al 2005 Köprücü & Özdemir (2005) indiquent que la digestibilité d'un aliment dépend de la nature des ingrédients utilisés. Ils mentionnent que des ingrédients peuvent paraître d'excellentes sources de nutriments, mais de faible valeur nutritive, à cause de la variabilité de leurs coefficients de digestibilité, d'absorption et de la disponibilité des nutriments (acides aminés, minéraux). **Melard (1999)** rapporte que les coefficients de digestibilité protéique de soja et du maïs chez le tilapia *Oreochromis niloticus* sont respectivement de 96 % et 85 %, contre 87 % pour la farine de poisson. En outre, selon **Ouattara (2004)**, le son de maïs (ingrédient de A1 et A2) procure une meilleure croissance aux poissons que ceux de blé (constituant de l'aliment témoin) et de riz (composant de l'aliment A3). Ce qui indiquerait que, l'écart de croissance observé pourrait être lié à la nature des ingrédients utilisés comme l'ont souligné **Burel et al. (2000)** et **Köprücü & Özdemir (2005)**. Au regard de la composition bromatologique des aliments distribués, notamment les teneurs en minéraux et en lipides des aliments consommés sont à considérer. Les quantités de ces deux éléments nutritifs sont supérieures à celles de l'aliment témoin. Or, selon **Rivière (1978)**, une augmentation des teneurs en lipides, à des proportions raisonnables dans l'aliment, peut induire une économie d'utilisation des protéines chez les poissons, sans altérer la qualité de cet aliment. Il signale, par ailleurs, que la farine d'os calcinée, en raison de sa bonne teneur en calcium (35,02 %) et en phosphore (15,52 %), améliore le métabolisme azoté, glucidique, lipidique et énergétique. Au niveau des acides aminés indispensables, les quatre aliments expérimentaux présentent un profil similaire qui est proche de celui de l'œuf (protéine de référence). Toutefois, **Viola et al. (1994)** ont informé que les fabricants d'aliments industriels utilisent couramment les acides aminés synthétisés ou cristallisés pour obtenir un aliment équilibré. Il a été cependant démontré par **Rønnestad et al. (2000)** que les tilapias et d'autres poissons valorisent et assimilent moins efficacement ces intrants synthétisés artificiellement que ceux provenant des sous produits naturels. **Campbell (1978)** signale en outre que le tilapia *O. niloticus* ne digère pas bien certains ingrédients dont le maïs concassé et les brisures de riz. Pourtant, le maïs concassé est présent dans l'aliment témoin. L'écart de performance observé entre les aliments tests (tourteaux de soja, de coton, sons de maïs et de mil), tourteaux de soja, de coton, sons de maïs et de riz) et tourteaux de soja, de coton, sons de mil et de riz) pourrait provenir des sons de maïs, de riz et de mil. Ces trois sous-produits qui discriminent essentiellement ces aliments tests n'ont pas les mêmes valeurs nutritives. Comme l'ont signalé **Rivière (1978)** et **Arzel et al. (1999)**, le son de riz présente

une teneur élevée en cellulose (11 %) et en silice (environ 70 % des minéraux totaux), ce qui réduit sa digestibilité et sa valeur énergétique par rapport aux sons de mil et de maïs. Les mêmes auteurs ont aussi révélé la présence du tannin dans les sons de mil et du blé, et que le phosphore existant est en majeure partie sous forme de phytate (une substance antinutritionnelle) qui diminue sa digestibilité par rapport aux sons de maïs. En outre, les travaux de **Ouattara (2004)** montrent que, le son de maïs permet une meilleure croissance des poissons que les sons de blé et de riz. Pour ce dernier auteur, le son de blé favorise plus la croissance que le son de riz. Or, les sons de riz et de mil entrent dans la formulation de l'aliment (tourteaux de soja, de coton, sons de mil et de riz). Pour ce qui est de la différence de performance enregistrée entre les aliments tests (tourteaux de soja, de coton, sons de maïs et de mil) et tourteaux de soja, de coton, sons de maïs et de riz), celle-ci pourrait provenir des sons de mil et de riz. En effet, ces deux ingrédients qui distinguent (tourteaux de soja, de coton, sons de maïs et de mil) de (tourteaux de soja, de coton, sons de maïs et de mil) ne procurent pas au poisson les mêmes performances zootechniques. Pour **Rivière (1978) et Arzel et al. (1999)**, le son de mil assure aux animaux une meilleure croissance par rapport au son de riz. Les croissances enregistrées dans la présente étude sont comparables à celles obtenues par **Davis & Stickney (1978)**. En effet, ces auteurs n'ont pas observé de différence de performance de croissance chez le tilapia *Oreochromis aureus* nourri avec deux aliments dont l'un contenait la farine de poisson, et l'autre sans farine de poisson, mais contenant 74 % de tourteau de soja.

pour un poisson tel que le Tilapia, un régime contenant uniquement des protéines d'origine végétale n'entraîne pas de bonnes performances de croissance au cours du prégrossissement. Des résultats similaires ont été observés chez le Tilapia hybride *O. niloticus* x *O. aureus* (**Shiau, 1990**), la carpe commune *Cyprinus carpio* (**Viola et al., 1982; Nandeesh et al., 1984**), et chez le poisson-chat, *Ictalurus punctatus* (**Robinson et al., 1981; Mohsen et Lovell, 1990**). Les résultats obtenus concordent avec les travaux réalisés sur d'autres espèces de Tilapia telles que *O. aureus* et *O. mossambicus* qui montrent que l'incorporation des protéines animales augmente fortement la digestibilité des aliments et par suite les performances de croissance (**Mathavan et Paudian, 1976; Davis et Stickney, 1978**). En effet, selon **Stickney (1986)**, chez *O. niloticus* le remplacement des protéines animales par des protéines végétales à concurrence de 25 % paraît acceptable. **Alukunde (1982, in Jauncey et Ross, 1982)** a montré aussi que la substitution de 11 % de la farine de poisson par la farine d'arachide, dans un régime de 45 % de protéines, n'affecte pas la croissance chez les alevins d'*O. niloticus*. Avec un régime moins riche en protéines (30 %), le

remplacement des 2/3 de la farine de poisson par du tourteau d'arachide n'a permis d'obtenir que 60 % des performances de croissance chez *O. niloticus* (**Sitasit and Sitasit, 1977**). A noter que chez le *Tilapia Oreochromis niloticus* le rapport protéines animales/protéines végétales a un rôle important sur les performances de croissance qui augmentent avec la part des protéines animales (**Sitasit et Sitasit 1977; Mélard et Philippart, 1981**). Toutefois des résultats ont montré que le *Tilapia* du Nil nourri avec un régime alimentaire contenant 0 % de farine de poisson et 60 % du tourteau de soja présente les mêmes performances de croissance qu'un aliment commercial contenant la farine de poisson (**Shiau et al., 1990**).

(Azzaza et al., 2005) Dans notre étude les faibles performances de croissance observées chez le lot nourri avec l'aliment à base du tourteau de soja (aliment AP0) pourraient être expliquées par la carence en phosphore. En effet ce macro-minéral est de première importance; il intervient dans la croissance osseuse, le métabolisme énergétique et entre également dans la constitution de plusieurs co-enzymes (NADP⁺, co-enzyme A ...). Le tourteau de soja contient 0,7 % de phosphore (NRC, 1993), seulement le 1/3 est biologiquement disponible pour les poissons (Lovell, 1988), alors que le besoin du *Tilapia* du Nil est de 0,9 % (NRC, 1993). De plus cette déficience de croissance est due à la carence du tourteau de soja en quelques acides aminés essentiels en particulier la méthionine. Ceci a été confirmé par Dabrowski et al. (1989) qui ont montré que lorsque l'incorporation du tourteau de soja dépasse 65 % dans un régime alimentaire, la quantité de méthionine est en dessous du besoin du *Tilapia* du Nil. Par ailleurs, Pantha (1982, in Jauncey et Ross, 1982) a montré que chez les alevins d'*Oreochromis niloticus*, aucune différence de performance de croissance n'était observée entre un régime de 40 % de protéines uniquement d'origine animale et un régime isoprotéique où 75 % de la farine de poisson était remplacée par du soja enrichi par la méthionine. Dans le même contexte, Deyab et Elsaidy (2002) ont démontré que chez les juvéniles d'*O. niloticus* d'un poids moyen initial de 1,93 g, le tourteau de soja enrichi par la L-Lysine à un taux de 0,5 %, peut remplacer totalement la farine de poisson dans un régime de 30 % de protéines, sans affecter les performances de croissance. La même constatation a été observée par Ufodike et Matty (1983), chez la carpe commune, où l'addition de L-lysine permet d'atteindre les mêmes performances qu'un aliment commercial contenant la farine de poisson. Récemment, Furuya et al. (2004) ont montré que la substitution totale de la farine de poisson par le tourteau de soja est possible dans un régime alimentaire destiné pour les alevins d'*Oreochromis niloticus* enrichi par la méthionine, la lysine, la thréonine et le phosphate de calcium tout en conservant les mêmes performances de croissance et la qualité de la carcasse.

1.2. La taille moyenne des poissons

Les résultats relatifs aux poids de poissons d'élevage sont résumés dans la figure 11.

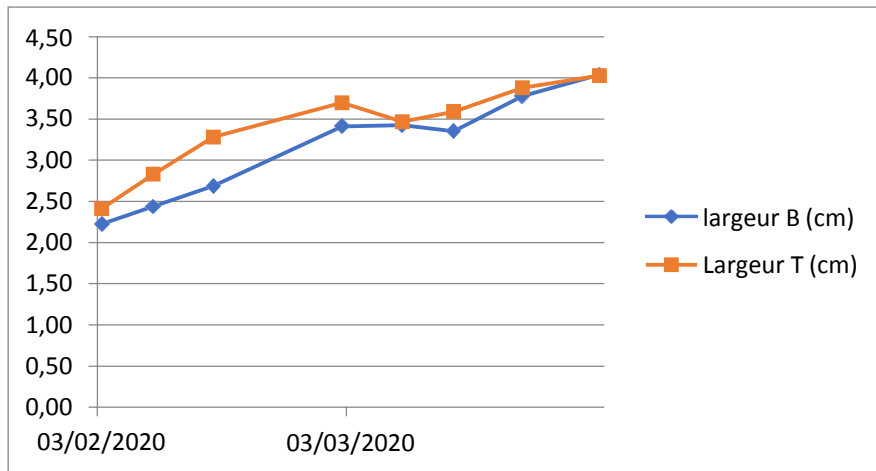


Figure 11. Variation de largeur moyenne des poissons en fonction de temps

D'après la figure numéro 11 on remarque que la largeur moyenne des poissons testés commence de **2,22 cm** pour atteindre une largeur moyenne final de **4,04 cm** après 60 jours d'expérimentation. Alors que la largeur moyenne des poissons témoin commence de **2,41 cm** et atteindre la largeur moyenne final de **4,03 cm**

D'après la figure numéro 12 on remarque que la longueur moyenne des poissons testés commence de **7,17 cm** pour atteindre une longueur moyenne final de **12,08 cm** après 60 jours d'expérimentation. Alors que la longueur moyenne des poissons témoin commence de **7,64 cm** et atteindre un poids moyen final de **12,02 cm**.

On remarque le poids final cela est peut-être due à l'aliment testé.

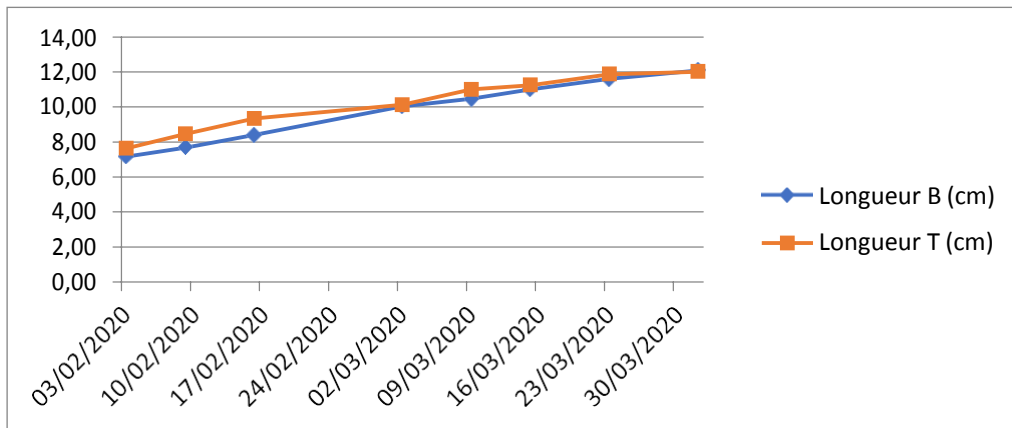


Figure 12 variation de longueur moyenne des poissons en fonction de temps

1.3. Les indices de croissance de poisson

GMQ (Le gain moyen quotidien) de bassin B égale à 0,39 et le GMQ de bassin T égale à 0,35

Bassin B : TCS (Taux de croissance spécifique) = 2,07 % /j.

Bassin T : TCS (Taux de croissance spécifique) = 1,76 % /j.

Conclusion

En Algérie, l'espèce Tilapia est élevée en raison de sa rusticité aux conditions climatiques et surtout en zone saharienne dont la température de l'eau et la salinité stimulent sa croissance et sa reproduction (**Cherif et Djoumakh, 2015**).

Suite au succès de la première expérience concernant le lancement en 2001 de la production du tilapia en Algérie, une cargaison, estimée à 1,5 t d'alevins de tilapia a été livrée. Ces alevins destinés pour le repeuplement des barrages, bassins, et rivières, ont bien supporté le climat froid, des régions nord d'Algérie. Ensuite, l'Algérie est maintenant passée à l'étape de la production artificielle. Il s'agit de la création de fermes spécialisées dans la culture du tilapia selon des techniques modernes (par des promoteurs privés, de quelques 30 fermes aquacoles pour l'élevage du Tilapia).

Cette étude a permis de déterminer l'efficacité d'aliment testé sur la croissance tilapia rouge (*oreochromis. sp*) et leur effet sur leur croissance, notre méthode et basé sur une comparaison entre deux aliments l'un est fabriqué, l'autre est un aliment commercial.

Le régime expérimental que nous avons adopté est formulé à base de luzerne, farine de poisson, son de blé, huile végétal et complément multi-vitamines a une composition chimique nutritionnelle adéquate répondant aux besoins réels des poissons.

D'après nos résultats concernant la taille (la longueur, la largeur) et le poids des poissons il y a une différence en ces valeurs final de notre expérimentation.

Enfin et pour augmenter les performances de la croissance, on recommande des régimes plus étudiés composés à base d'aliment bien sélectionnés qui pouvant couvrir les besoins nutritionnels en plus de la maîtrise des autres paramètres de production tel que la qualité, la température d'eau et la densité.

Références Bibliographiques

- Abdelkader M.,2013** :- contribution a l'étude hydrogeologique de la nappe du mio-plio-quadernaire de la région sud de la ville de biskra, algerie.mem.mas.sciences de la terre et de l'univers.univtelemcen.70p.
- Arzel J., Guillaume J., & Kaushik S., 1999.** Composition et valeur nutritive des matières premières utilisées. In : **Guillaume J., Kaushik S., Bergot P. & R. Metailler Eds.** Nutrition et alimentation des poissons et crustacés. Paris, France : INRA, : pp. 429- 455.
- Benammar I., 2017.** Suivre de la croissance du loup de mer et la dorade d'élevage (cas de la ferme aquacole d'Ain Türk. Wilaya d'Oran.mem.mas. université de Tlemcen ;Pp (16-17).
- Benidiri R., 2017.** Création d'un projet piscicole. Mem. Mas. Génie électrique et électronique. Univtlemcen 79p.
- Campbell D., 1978.** Formulation des aliments destinés à l'élevage de *Tilapia nilotica* dans le lac de Kossou. Bouaké, Côte d'Ivoire : Rapport Technique. 31 pp.
- Cherif , I. et Djoumakh , F . 2015** .Contribution à l'étude de la valeur alimentaire de l'espèce *Tilapia* du Nil «*Oreochromis niloticus* » (Ingéniora t) ENSSMAL,alger,
- Dan Mires.,1995.** The Tilapias. in c. E. Nash and A. J. Novotny.eds.world.animal science - production of aquatic animals. Fishes, Elsevier, Amsterdam. 150p
- Davis R. A., & Stickney R. R., 1978.** Growth responses of *Tilapia aurea* to dietary protein quality and quantity. Trans. Am. Fish. Soc. 107: 479 – 483.
- Ethelwynn et Trewavas., 1983** : - Tilapiine fishes of the genera *Sarotherodon*, *Oreochromis* and *Danakilia*.livre. 604.p.
- FAO. 2003.** Circulaire sur les pêches. No. 886, Rev.2. Rome. 114p.
- FAO. 2004.** The state of food insecurity in the world.. Rome
- FAO. 2016** : - La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture. Rapport. Pp (6-8).
- FAO.2010-**: - Avantage comparatif de la pisciculture en eau douce. Rapport.

- FAO. 2018.** Le développement de l'aquaculture en Algérie en collaboration avec la FAO – Bilan 2008-2016. FAO, Circulaire sur les pêches et l'aquaculture no.1176. Rome. 112 pp.
- FAO.,2020.** Générale du secteur aquacole national Algérie.
- Frank A. Chapman 1992.** Culture of hybrid Tilapia: article. p5.,
- Harrison Charo-Karisa, Hans Komen, Mahmoud A. Rezk, Raul W. Ponzoni, Johan A.M. van Arendonk, Henk Bovenhuis., 2006.** Heritability estimates and response to selection for growth of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in low-input earthen ponds.article.Pp (479–486).
- Köprücü K., & Özdemir Y., 2005.** Apparent digestibility of selected feed ingredients for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture* 250 : 308 – 316.
- Leveque C.and Paugy D. ,1984 :** Guide des poisons d'eau douce de la zone du programme de lutte contre l'onchocercose en Afrique del'Ouest.orstom-oms,381p
- Melcion, P., 1999.** Fabrication des aliments. . In : **Guillaume J., Kaushik S., Bergot P., & Metailler R., Eds.** Nutrition et alimentation des poissons et crustacés. Paris, France : INRA. pp. 397-412.
- Moralee , R D. ,Bank , F H .et & Waal , BCW .2000 :**Biochemical genetic markers to identify hybrids between the endemic *Oreochromis mossambicus* and the alien species *O.niloticus* (Pisces :Cichlidae) .s .l. : Water S A.,2000 .Vol. 26 .0378 - 4738.
- Ouattara N. I., 2004.** Etude du potentiel aquacole d'une population du tilapia estuarien *Sarotherodon melanotheron* Rüppell (1852) isolée dans le lac de barrage d'Ayamé (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat. Université de Liège, Belgique. 275 pp.
- Ouedraogo Christian R. N., 2009. :** Inversion hormonale du sexe par la méthyltestosterone et l' ethynyloestradiol chez le Tilapia *Oreochromis niloticus* L.mem.DEA.institut du developpement rural. UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBODIOULASSO. 55p
- Rivière R., 1978.** Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Paris, France : Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux. 527 pp.

Rønnestad I., Conceic A. O. L. E. C., Aragao C., & Dinis, M. T., 2000. Free amino acids are absorbed faster and assimilated more efficiently than protein in postlarval Senegal sole (*Solea senegalensis*). *J. Nutr.* 130 : 2809–2812.

Viola S., Angeoni H. & Lahav E., 1994. Present limits of protein sparing by amino acid supplementation of practical carp and tilapia feeds. *J. Aquacult. -Bamidgeh*, 46 : 203– 211.

Résumé

Notre étude a pour but de fabriqué un aliment de haut qualité nutritionnelle pour une tilapia hybride dite Tilapia rouge (*Oreochromis sp*) à base des produits agricoles (luzerne, son de blé, huile végétale, maïs) pour cela on se propose cette méthode comparative entre un aliment fabriqué et aliment témoin (aliment commercial). Les résultats de recherche obtenue montrent un rapprochement entre les paramètres de croissance tel que le gain de poids. Nos résultats sont presque similaires à l'aliment témoin en poids, taille et gain de poids journalier.

Mots clé : Tilapia rouge, *Oreochromis sp*, produits agricoles, qualité nutritionnelle, aliment fabriqué, gain de poids.

Abstract

Our study aims to manufacture a food of high nutritional quality for an hybrid tilapia called red Tilapia (*Oreochromis sp*) based on agricultural products (alfalfa, wheat bran, vegetable oil, corn) for this we propose this comparative method between a manufactured feed and control feed (commercial feed). The research results obtained show a connection between growth parameters such as weight gain. Our results are almost similar to the control food in weight, height and daily weight gain.

Keywords ; red tilapia, *Oreochromis sp*, agricultural products, nutritional quality, manufactured food, weight gain.

ملخص

تهدف دراستنا إلى تصنيع غذاء ذي جودة غذائية عالية لبليطي هجين يسمى البليطي الأحمر *Oreochromis sp*

قائم على أساس المنتجات الزراعية مثل (البرسيم ونخالة القمح والزيت الذبلي والذرة) لهذا نقرح هذه الطريقة المقارنة بين العلف المصنوع والعلف الشاهد (العلف التجاري). أظهرت نتائج البحث وجود علاقة بين متغيرات النمو مثل زيادة الوزن.

نتشابه نتائجنا تقريباً مع نتائج التحكم في الوزن والطول وزيادة الوزن اليومية

الكلمات الدالة ؛ البليطي الأحمر ، المنتجات الزراعية ، الجودة الغذائية ، الةغذية المصنوعة ، زيادة الوزن. *Oreochromis sp*