

UNIVERSITE KASDI MERBAH, OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES



Mémoire de Fin d'études
En vue de l'obtention du diplôme de
MASTER Professionnel
Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Hydrobiologie marine et continentale
Spécialité : Aquaculture
Présenté par : Boumakel Sara

Thème

***Contribution à l'étude de la reproduction contrôlée du
Tilapia du Nil (Oreochromis niloticus) en captivité***

Soutenu publiquement le : 12/06 /2022

Devant le jury :

Promoteur : Guezi Rabie

M.C.A à l'U.K.M.-Ouargla

Co-promoteur : Behmene Ibrahim elkhilil

Charger des cours à l'U.K.M.-Ouargla

Président : Idder Taher

M.C.B à l'U.K.M.-Ouargla

Examineur : Zenkhri Saleh

M.A.A à l'U.K.M.-Ouargla

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements

Tout d'abord, nous tenons à remercier ALLAH qui nous aide et nous donne la force, la patience et le courage de compléter notre travail.

Nous souhaitons d'adresser nos vifs remerciements de tout notre cœur à notre promoteur Monsieur Guezi Rabie (M.C.A à l'Université Kasdi Merbah Ouargla) et le Co-promoteur Monsieur Ibrahim elkhail Behmene (Docteur en Hydrobiologie marine et Continentale) à l'Université Kasdi Merbah Ouargla qui nous a apporté l'encouragement, l'aide, les précieux conseils ainsi pour leur patience pendant tout la durée de la réalisation de mémoire, nous avons tout l'honneur de travailler avec vous.

Nos remerciements s'adressent aux membres de jury de cette soutenance : Monsieur Idder Taher et Monsieur Zenkhri Saleh.

Un grand merci pour la ferme privé de Babziz et le CNRDPA pour sa générosité et qui a eu l'amabilité de nous Fournir le matériel biologique « Tilapia ».

N'oublions jamais de remercier tous les enseignants de notre spécialité « aquaculture » chacun à son nom.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire :

A mon père Mohamed Ali pour son soutien A celui qui est pour moi le symbole de la force et l'assistance.

A ma chère mère Charifa pour ses prières, ses conseils et son soutien constant Ma grand-mère : Fatima Babziz.

A mes frères :

Ilyas et sa femme Basma, Omar, Aïssa, Ahmad Al-Khalili, Abdel Moneim ainsi que Mohamed Islam Fakih

Ma sœur : Fatima Basmala qu'ils trouvent dans ce mémoire un exemple et un motif de fierté.

Mes tantes : Sabrina et Sa fille Atika, Khadija j'aurais aimé que tu sois avec moi dans ce genre de travail.

Mon oncle : Abdul Aziz .

Mes amis proche : Safa Fakih, Khansa Babziz, Soada Adjabi, Naami Messaouda, Hager Bouteba, Mme Masouda Ben Hadjir.

Mes enseignants : Monsieur Guezi Rabie et le Monsieur Ibrahim el Khalil Behmene

Merci à tous d'être toujours là pour moi Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude,

A tous ceux que j'aime, A tous ceux qui m'aime-Je dédie ce mémoire.

Liste des figures

Figure 1 : Production halieutique et aquacole mondiale (FAO, 2018).	4
Figure 2 : Station expérimentale de l'aquaculture saharienne (CNRDPA-Ouargla)	5
Figure 3 :Raceways rectangulaire de CNRDPA-Ouargla.	6
Figure 4 : Tilapia rouge en Bassin circulaire CNRDPA-Ouargla.	6
Figure 5 : Tilapia du Nil (femelle) <i>O. niloticus</i>	9
Figure 6 : Tilapia de Nile (mâle) <i>O. niloticus</i>	10
Figure 7 : Répartition originelle d'<i>Oreochromis niloticus</i>.	11
Figure 8 : Déformation de la partie intérieure de la cavité buccale chez le Tilapia de Nil (Behmene, 2020)	13
Figure 9 : Lieu d'expérimentale au niveau de l'exploitation de l'Université Kasdi Marbah, Ouargla.	14
Figure 10 : Récipients de transport des géniteurs d'<i>O. niloticus</i>.	14
Figure 11 : Aquarium A avec 3 femelles « F1, F2 et F3 » (fig.) et 1 mâle M.	15
Figure 12: Aquarium avant le siphonage	16
Figure 13 : <i>Enlever les poissons à l'aide d'une poussette.</i>	16
Figure 14 : Après le nettoyage des aquariums	16
Figure 15 : Thermostats est 300 watt	17
Figure 16 : Pompe d'oxygène	17
Figure 17 :L'épuisette.	18
Figure 18 : Balance électronique Max =5kg.	18
Figure 19 : Bleu de méthylène	19
Figure 20 : Permanganates de potassium	19
Figure 21 : Un thermomètre	20
Figure 22 : Aliment artificiel des géniteurs d'<i>O. niloticus</i>.	20
Figure 23 : Mesure la taille des géniteurs d'<i>O. niloticus</i>.	20
Figure 24 : Canne à pêche traditionnelle.	22
Figure 25 : Filet de pêche.	23
Figure 26 : Tilapia Zilli (Ferme EL-ISTIKAMA).	23
Figure 27 : Pisciculture intégrée à l'agriculture (Ferme EL-ISTIKAMA)	23
Figure 28 : Tilapia femelle malade (agressivité).	27

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les résultats des tilapias zilli pêché à « la Ferme EL-ISTIKAMA ».	25
Tableau 2 : Morphométrie de Tilapia <i>O. niloticus</i> de CNRDPA.	26
Tableau 3 : les Paramètres de croissance (Aquarium A).	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 4 : le rendement reproducteur des femelles de tilapia du Nil Aquarium A.	Erreur ! Signet non défini.

Liste des abréviations

FAO : Food and Agriculture Organisation.

CNRDPA : Centre National de la Recherche et du Développement de la Pêche et de l'Aquaculture.

GMP : Gain moyen de poids.

TS : Taux de survie.

IF : Intervalles entre les frayères.

GPQ : gain de poids quotidien.

CIJ : Croissance individuelle journalière.

TC : Taux de croissance.

MES : matière en suspension.

SOMMAIRE

Résumé :	VIII
I. Introduction	1
II. Généralité	3
1. Généralité sur l'aquaculture	3
1.1 L'aquaculture dans le monde	3
1.2 L'aquaculture en Algérie	4
1.3 Annexe de CNRDPA d'Ouargla(Sud-Est)	5
2. Généralité sur l'espèce	7
2.1 Historique du tilapia	7
2.2 Présentation de l'espèce	7
2.3 Position systématique	8
2.4 Caractéristiques morphologiques d'<i>O. niloticus</i>	8
2.5 Habitat	10
2.6 Répartition géographique	10
2.7 Exigences écologiques	11
2.8 Régime alimentaire	11
2.9 Croissance	12
2.10 Biologie de la reproduction	12
III. Matériel et méthode	14
1. Lieu d'expérimentale	14
2. Matériel biologique	15
3. Aquariums des géniteurs	15
4. Les étapes à suivre dans l'entretien des aquariums	15
5. Thermostats	17
6. Pompe à oxygène	17
7. L'épuisette	17
8. Balance	18
9. Bleu de méthylène	18
10. Permanganates de potassium	19
11. Thermomètre	19
12. Alimentation	20
13. Paramètres de croissance	20
13.1 Gain moyen de poids (GMP)	21
13.2 Taux de croissance (TC) (g / jour)	21

13.3 Taux de survie (TR)	21
14. Mesure des paramètres de reproduction	21
15. L'analyse des données	21
IV. Résultats et discussion	22
1. Résultats	22
1.1 La pisciculture au sud d'Algérie (cas de willaya d'Ouargla)	22
1.2 Les résultats de la Ferme de l'université d'Ouargla	25
1.3 résultats de la Ferme de la ferme expérimentale de l'université de Mostaganem Erreur ! Signet non défini.	
2. Discussions	31
V. Conclusion	33
Référence bibliographique	36

Résumé

L'étude sur la reproduction contrôlée du Tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*), réalisée au niveau de l'exploitation agricole de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, de l'Université Kasdi Marbah, Ouargla, en saison hivernale du 23 janvier jusqu'à 7 mars de 2022, vise à faire connaître et initier l'étudiante à une pratique sur la reproduction contrôlée de tilapia de Nil en utilisant des géniteurs mature de CNRDPA.

Des paramètres de croissance, et de reproduction de ces géniteurs sont calculés, pour mettre en évidence l'adaptation de ces reproducteurs à un environnement qui se rapproche le plus de leurs exigences écologiques,

Les résultats obtenus sont proches de ceux signalés dans la littérature, et indiquent des performances zootechniques, très prometteuses pour cette population, ou le rendement au fraie dépend de nombreux facteurs, la nutrition, la densité, l'âge, la taille des géniteurs, le sexe ratio, la photopériode et surtout la qualité de l'eau, que l'Aquaculteur doit strictement respecter, pour s'affranchir de l'importation et obtenir ses propres alevins.

Mots clés : reproduction, contrôlée, fraie, performances, zootechniques.

Anglais

The study on the controlled reproduction of the Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*), carried out at the level of the agricultural exploitation of the Faculty of Nature and Life Sciences, Kasdi Marbah University, Ouargla, in the winter season from January 23 until March 7, 2022, aims to introduce and introduce the student to a practice on the controlled reproduction of Nile tilapia using mature CNRDPA broodstock.

Growth and reproduction parameters of these spawners are calculated, to highlight the adaptation of these breeders to an environment that comes closest to their ecological requirements. The results obtained are close to those reported in the literature, and indicate very promising zootechnical performance for this population, where spawning yield depends on many factors, nutrition, density, age, size of spawners, sex ratio, photoperiod and especially the quality of water, which the aquaculturist must strictly respect, to avoid imports and obtain his own fry. **Key words:** reproduction, controlled, spawning, performance, zootechnics.

Arabe

تم إجراء دراسة التكاثر المراقب البلطي النيلي (*Oreochromis niloticus*) على مستوى المستثمرة الزراعية بكلية علوم الطبيعة والحياة ، جامعة قاصدي مرباح ، ورقلة ، في فصل الشتاء من 23 يناير حتى 7 مارس ، يهدف عام 2022 إلى تعريف الطالب بممارسة حول التكاثر المنظم للبلطي النيلي باستخدام الأمهات الناضجة CNRDPA

النتائج التي تم الحصول عليها قريبة من تلك المذكورة في الأدبيات، ونشير إلى أداء تقني حيواني واعد جدًا لهذه المجموعة، حيث يعتمد إنتاج التفريخ على العديد من العوامل، والتغذية، والكثافة، والعمر، وحجم البويضات، ونسبة الجنس، والفترة الضوئية وخاصة جودة المياه والتي يجب أن يحترمها مربي الأحياء المائية بشكل صارم لتجنب الاستيراد والحصول على زريعة خاصة به.

الكلمات المفتاحية: التكاثر، التحكم ، التكاثر ، الأداء، تقنيات الحياة الحيوانية.

I. Introduction

En 2016, la production totale Mondiale du secteur aquacole a atteint un niveau record de 171 millions de tonnes ou 88% de la production était destinée à la consommation humaine directe grâce au niveau relativement stable des captures de la pêche maritime, à la réduction du gaspillage, et à l'essor continu de l'aquaculture. Ce niveau de production exceptionnel, s'est traduit par un niveau de consommation par habitant record (20,3 kg en 2016) (FAO, 2016). Depuis 1961, la croissance annuelle mondiale de la consommation de poisson est le double de la croissance démographique, ce qui montre que le secteur de la pêche est déterminant dans la réalisation de l'objectif de la FAO pour libérer l'humanité de la faim et de la malnutrition.

Depuis quelques années, les tilapias constituent les espèces prédominantes de la pisciculture commerciale africaine (FAO, 2012, 2014). Ils représentent également les espèces les plus élevées et les plus appréciées par les pisciculteurs et les consommateurs (Ouattara *et al.*, 2009; Toguyeni *et al.*, 2009).

Parmi ces espèces de tilapias, *Oreochromis niloticus* est la plus connue, et la plus utilisée car ayant fait l'objet d'immenses programmes de recherche et de vulgarisation en Afrique et dans le monde entier. Cette espèce a été longtemps présentée comme la pierre précieuse de la pisciculture africaine au regard de sa demande élevée sur le marché, de la facilité de sa reproduction, de son élevage, de sa croissance élevée, et surtout de son régime alimentaire relativement plastique (Lazard, 2009).

Les tilapias sont parfois appelés « poulets aquatiques ». En raison de leur taux de croissance élevé, adaptabilité à un large éventail de problèmes environnementaux conditions et capacité de croissance, et de reproduction en captivité, et se nourrissant sur les bas niveaux trophiques (FAO, 2010).

Le Sud algérien offre la possibilité de l'intégration de la pisciculture à l'agriculture, où les eaux souterraines pourraient contribuer à la diversification et le développement de certaines espèces des eaux chaudes.

Afin de maîtriser la reproduction de tilapia du Nil en captivité. L'Aquaculture en Algérie est pratiquée depuis de très longues années mais, certaines techniques restent mal maîtrisées notamment ceux ayant trait à la reproduction de tilapia du Nil en captivité, dont les sujets sont apportés de la CNRDPA. La fixation d'un protocole final et L'optimisation des facteurs de reproduction sont nécessaires pour augmenter

Introduction

l'efficacité de l'écloserie du tilapia, c'est dans ce sens qu'une expérience a été menée au niveau de l'exploitation agricole de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, de l'Université Kasdi Marbah, Ouargla.

Ce document comporte quatre chapitres organisés comme suit :

Le premier chapitre est consacré à une revue bibliographique (l'aquaculture dans le monde et l'aquaculture en Algérie (Sud-Est), ainsi qu'une présentation du (CNRDPA) de la willaya d'Ouargla.

Le deuxième chapitre présente l'espèce étudiée, à savoir des informations sur la biologie et la reproduction de tilapia du Nil (*O.niloticus*)

Le troisième chapitre est consacré aux matériels et méthodes, avec une description des protocoles et méthodes d'analyse, selon un protocole proposé par Dr. BEHMENE Ibrahim el Khalil, au niveau de de l'exploitation agricole de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, de l'Université Kasdi Marbah, Ouargla en relation avec les exigences de l'espèce.

Le quatrième chapitre présente une synthèse des observations et des résultats avec une discussion générale.

Une conclusion clôturera ce travail, en reprenant les principaux résultats, annonçant quelques recommandations futures.

II. Généralité

1. Généralité sur l'aquaculture

1.1 L'aquaculture dans le monde

L'aquaculture est considérée comme une source importante de production animale riche en protéines, leurs produits sont en général des aliments riches et équilibrés, qui sont toujours recommandés à tout le monde, et à tout âge.

Dans La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2018, l'accent est mis sur la contribution critique de la pêche et de l'aquaculture à l'alimentation et à la nutrition et également à l'emploi, plusieurs millions de personnes, dont beaucoup peinent à maintenir leurs moyens d'existence à un niveau acceptable, étant tributaires de ce secteur.

En 2016, la production totale du secteur a atteint un niveau record de 171 millions de tonnes, avec un taux de 88% de production qui était destinée à la consommation humaine directe grâce au niveau relativement stable de captures provenant, de la pêche maritime, à la réduction du gaspillage et surtout à l'essor continu de l'aquaculture. Ce niveau de production exceptionnel s'est traduit par un niveau de consommation par habitant record (20,3 kg en 2016).

Depuis 1961, la croissance annuelle mondiale de la consommation de poisson a doublé, de même que la croissance démographique, cela prouve que le secteur de la pêche est déterminant dans la réalisation de l'objectif de la FAO, pour libérer le monde de la faim et de la malnutrition.

La croissance annuelle du secteur aquacole est en baisse légèrement depuis quelques années, mais elle demeure importante dans certains pays, en particulier en Afrique et en Asie. Le secteur contribue de plus en plus à la croissance économique et à la lutte contre la pauvreté. Une demande plus importante et la hausse des prix se sont traduits par une augmentation des exportations en valeur, celles-ci ayant atteint 152 milliards d'USD (dont 54% d'exportations en provenance des pays en développement), (**Fig.1**) (**FAO, 2018**).

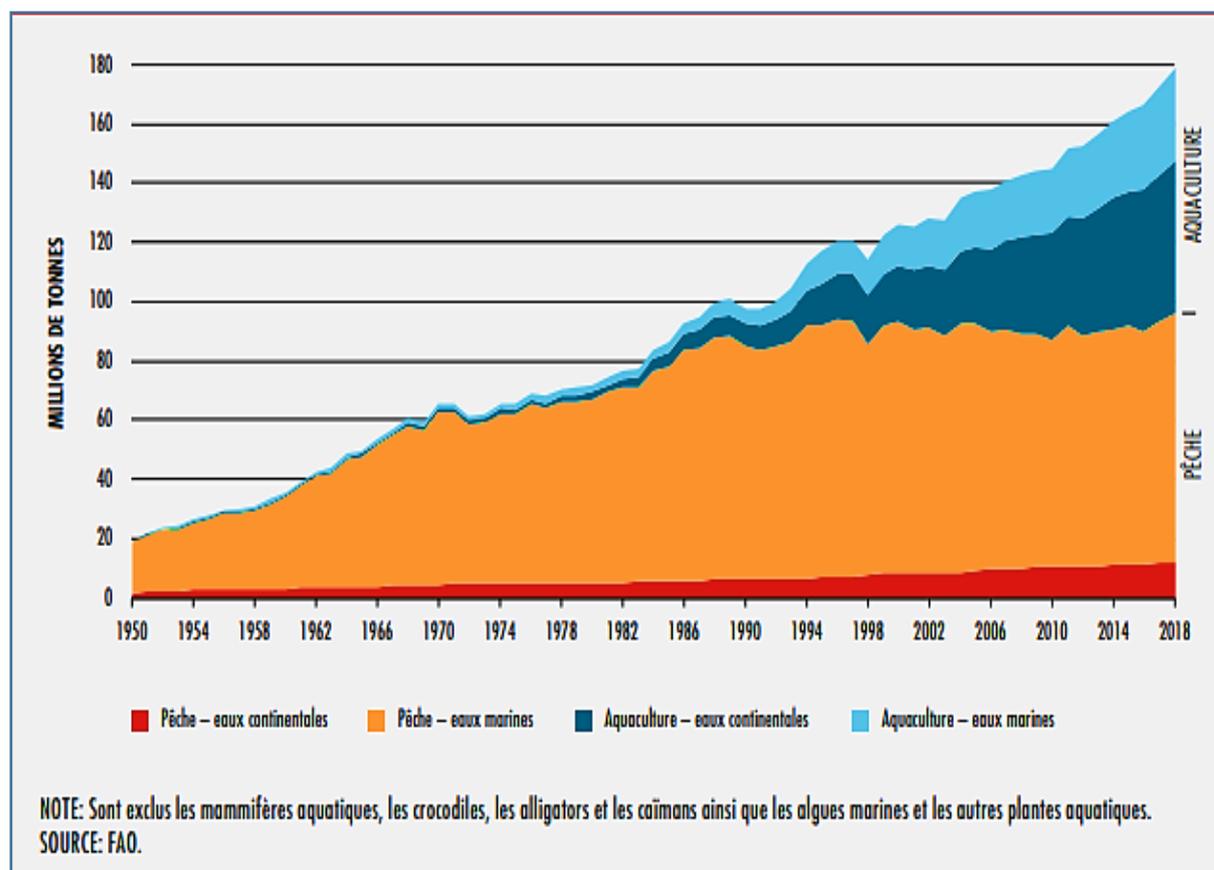


Figure 1 : Production halieutique et aquacole mondiale (FAO, 2018).

1.2 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 (FAO, 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 conchyliques.
- 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.

Généralité

- 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 des sites aquatiques à travers le territoire national (côtiers, intérieur, Saharien).

1.3 Annexe de CNRDPA d'Ouargla(Sud-Est)

Le centre national de la recherche et du développement de la pêche et de l'aquaculture Ouargla, appelé également station de développement de l'aquaculture saharienne (CNRDPA) situé à Hassi Ben Abdallah, Cette station a été créé en octobre 2005 sur une surface totale de 9119 m², dirigée par un ensemble d'ingénieurs en aquaculture. Elle est composée de 03 blocs et une exploitation :

- ✚ **Administration** : contiennent 3 bureaux, magasin et une salle de conférence. **(Fig.2)**



Figure 2 : Station expérimentale de l'aquaculture saharienne (CNRDPA-Ouargla) .

Salle d'élevage : contiens 02 écloserie contenant :

- 10 raceways rectangulaire, à dimensions (4.40m x 0.81m x 0.8m) **(Fig.3)**



Figure 3 :Raceways rectangulaire de CNRDPA-Ouargla.

- 08 Bassin circulaire ses dimensions sont les suivantes (**Fig.4**)



Figure 4 : Tilapia rouge en Bassin circulaire CNRDPA-Ouargla.

- Bouteilles de Zoug - Les pompes à oxygène - Matériel d'élevage tels les salubres et les épuisettes; Chaudière.
- 11 d'aquarium Laboratoire : Contient une étuve, un microscope et une loupe binoculaire.

L'exploitation composée :

- Trois étangs de dimension de (500 m² ,300 m² et 200 m²).
- forage.

2. Généralité sur l'espèce

2.1 Historique du tilapia

La culture du tilapia du Nil (*O. niloticus*) remonte à l'antiquité égyptienne. Tandis que la plus importante distribution mondiale des tilapias, notamment *Oreochromis mossambicus*, était réalisée pendant les années 40 et 50, la grande distribution du tilapia du Nil, le plus apprécié, a eu lieu entre les années 60 et 80. Le tilapia du Nil produit au Japon a été introduit en Thaïlande en 1965, et de la Thaïlande il a été envoyé aux Philippines. Le tilapia du Nil de la Côte d'Ivoire a été introduit au Brésil en 1971, et du Brésil il a été expédié aux États-Unis d'Amérique en 1974. En 1978, il a été introduit en Chine, qui se trouve au sommet des principaux producteurs mondiaux du tilapia avec une production qui a dépassé la moitié de la production globale entre 1992 et 2003. La reproduction non contrôlée du tilapia dans les étangs, a mené au recrutement excessif, au blocage de la croissance naturelle du poisson et à un faible pourcentage des poissons de taille marchande, ce qui a atténué l'enthousiasme initial pour le tilapia comme poisson de consommation. Le développement des techniques de réversion sexuelle hormonal dans les années 70 a représenté une découverte importante qui a permis aux populations unisexuées mâles d'être élevées tout en étant uniformes pour la taille marchande. En outre, les recherches sur l'alimentation et les systèmes d'élevage, en parallèle avec le développement du marché et les progrès dans le traitement, ont mené à l'expansion rapide de l'industrie depuis les années 80. Plusieurs espèces de tilapia sont commercialement cultivées, mais le tilapia du Nil reste l'espèce prédominante dans le monde entier. (FAO. 2009).

2.2 Présentation de l'espèce

L'espèce *O. niloticus* appelée communément Tilapia du Nil appartient à la famille des Cichlidés. Le groupe des tilapias occupe le deuxième rang mondial des poissons d'élevage après les carpes. (Efole ewoukem, 2011). Originaires d'Afrique, les tilapias constituent le fondement et la première ressource d'une aquaculture africaine. Sa rusticité d'élevage, sa large valence écologique et sa souplesse d'adaptation à des milieux extrêmement variés, ont encouragé son introduction dans plusieurs pays du monde

2.3 Position systématique

La position systématique de Tilapia du Nil *O.niloticus* (Paugy *et al.*,2004) :

Classe	Actinopterygii
Super-classe	Neopterygii
Division	Telostei
Super-ordre	Acanthopterygii
Ordre :	Perciformes
Famille :	Cichlideae
Genre :	Oreochromis
Espèce :	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)

2.4 Caractéristiques morphologiques d'*O. niloticus*

Les Cichlidae appartiennent à l'ordre des Perciformes constitués de 150 familles (Nelson,2006). Cette famille est caractérisée par la présence d'une seule narine de chaque côté de la tête. Le corps de forme variable, mais jamais très allongé, est plus ou moins comprimé et recouvert d'écaillés cycloïdes ou cténoïdes (Lévêque *et al.*, 1990 ; Lévêque *et at.*, 1992 ; (Paugy *et al.*,2004) Toutes les nageoires (dorsale, anale, pectorale, pelvienne) sont présentes. Les os pharyngiens inférieurs, unis l'un à l'autre forment un triangle denté (Lévêque *et al.*, 1992).

Paugy *et al* (2004). En se basant sur des caractères morphométriques, méristiques et comportementaux, ont décomposé la famille des Cichlidae en 14 genres parmi lesquels on trouve les genres Tilapia, Oreochromis et Sarotherodon communément appelés les tilapias.

Le genre Tilapia renferme les espèces qui collent leurs œufs sur un substrat, les surveillent jusqu'à l'éclosion (Lévêque *et al.*, 1994) et pratiquent une garde biparentale des œufs. Ces espèces ont au maximum 17 branchiospines sur la partie inférieure du premier arc branchial (Paugy *et al.*, 2004).

Elles sont souvent macrophytophages. Le genre *Oreochromis* est composé d'espèces à incubation buccale avec garde uniparentale maternelle. Les espèces possèdent 18 à 26 branchiospines longues et fines sur la partie inférieure du premier arc branchial (Paugy *et al.*, 2004). Elles sont planctonophages, avec un os pharyngien inférieur plus long que large ayant

Généralité

une partie antérieure plus longue que la partie dentée (**Paugy et al., 2004**) . *O. niloticus* est facilement reconnaissable grâce aux rayures verticales régulières noires qui existent sur la nageoire caudale (**Paugy et al., 2004**).

Sa nageoire dorsale, grisâtre et formée d'une seule pièce et comprend une partie épineuse présentant 15 épines et une partie molle comptant 12 à 14 rayons souples (**Lévêque et al., 1992** ; **Ouedraogo, 2000**).

Selon **Lévêque et al. (1992)**, la ligne latérale, qui est un organe sensoriel, est discontinue chez cette espèce, donnant ainsi une ligne latérale supérieure avec 21 à 24 écailles et une ligne latérale inférieure avec 1' écailles. Ces écailles sont uniquement cycloïdes (**Lévêque et al., 1992**).

Les tilapias du Nil ont généralement une teinte grisâtre mais relativement foncée chez l'adulte. Le dos est vert-olive ; les flancs sont plus pâles avec six à neuf bandes transversales peu apparentes ; le ventre et la lèvre inférieure sont blanchâtres (**Fig.5. 6**).

La lèvre supérieure est vert- pâle ou blanche tandis que la lèvre inférieure est blanche (**Paugy et al., 2004**). Les nageoires dorsales et anales sont grisâtres, parfois avec un liseré rouge très mince. Les nageoires pelviennes sont grises ; les pectorales sont transparentes. *O. niloticus* possède 19 à 26 branchiospines sur la partie inférieure du premier arc branchial (**Lévêque et al., 1992**) (**Paugy et al., 2004**).



Figure 5 : Tilapia du Nil (femelle) *O. niloticus* .



Figure 6 : Tilapia de Nile (mâle) *O. niloticus* .

2.5 Habitat

Tilapia du Nil est une espèce tropicale d'eau douce et d'estuaire. Elle préfère les eaux peu profondes et tranquilles sur le bord des lacs et les rivières larges avec la végétation suffisante (FAO, 2018), ainsi que les eaux fraîches d'une profondeur de 0 - 6 m (Froese et Pauly, 2017).

2.6 Répartition géographique

Cette espèce est également cultivée, hors de sa zone originelle puisqu'elle a été introduite de par le monde et est couramment cultivée à travers les tropiques et les sous tropiques. On la trouve dans les lacs, les fleuves et les piscicultures aussi bien d'Amérique centrale d'Amérique du Sud, d'Amérique du Nord (Etats Unis, etc...) et d'Asie (Sri Lanka, Thaïlande, Bangladesh, Vietnam, Chine, Hong Kong, Indonésie, Japon, Philippines), ce qui lui vaut une distribution actuelle pantropicale (Welcomme, 1988 in Al Dilaimi, 2009). 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 7 : Répartition originelle d'*Oreochromis niloticus*.

2.7 Exigences écologiques

O. niloticus est une espèce relativement eurytope. Elle peut s'adapter à une large variation des facteurs écologiques du milieu aquatique et peut coloniser des milieux extrêmement variés. Dans son habitat naturel, cette espèce peut supporter des températures comprises entre 14 et 31°C mais elle peut endurer des conditions extrêmes des températures de 7 à 41°C pendant plusieurs heures. Toutefois, les meilleures performances de croissance sont observées entre 24 et 28°C (**Lacroix, 2004**). L'optimum d'élevage est compris entre 28 et 32°C pour *O. niloticus* (**Lazard, 2009**). Elle peut survivre dans des eaux dont la salinité est proche de 11,5 g/l et dont le pH varie de 8 à 11 (**Lacroix, 2004**). Cette espèce peut survivre durant plusieurs heures à des teneurs en oxygène dissous très faibles, de l'ordre de 0,1 mg/l (**Lacroix, 2004**).

2.8 Régime alimentaire

L'alimentation de *O. niloticus* en milieu naturel est essentiellement constituée de phytoplancton (**Huchette & Beveridge, 2003; Ouattara et al., 2009; Avit et al., 2012**). L'espèce peut aussi ingérer des sédiments riches en bactéries et diatomées surtout à l'étape d'alevin (0 à 5 g) (**Lacroix, 2004**). En milieu artificiel, elle est pratiquement omnivore valorisant divers déchets agricoles (tourteaux d'oléagineux, drèches de brasserie, farine de tomate, etc.) (**Ouedraogo, 2000; Azaza et al., 2006; Ble et al., 2011; Bamba et al., 2015**). Elle peut aussi tirer profit des excréments de volailles, de déchets ménagers, etc. (**Mikolasek et al., 2009; Ipungu et al., 2015**). En élevage, cette espèce accepte facilement des aliments composés (**Lazard, 2009**). Son acidité gastrique particulièrement forte lui permet d'être parmi les rares

espèces à pouvoir digérer les cyanophycées (**Iga-Iga, 2008**). Cette capacité d'adaptation à divers aliments est à la base de sa haute potentialité pour la pisciculture.

2.9 Croissance

En général, *O. niloticus* est connu pour sa croissance rapide et présente un indice de croissance plus performant que les autres espèces de tilapia. Sa durée de vie est relativement courte (4 à 7 ans), sa vitesse de croissance est extrêmement variable selon les milieux. Dès que les individus atteignent l'âge de maturité, les sujets mâles présentent une croissance plus rapide que les femelles et atteignent une taille nettement supérieure, dans de petites surfaces (**Benzidane, 2012**).

Une autre grande caractéristique d'*O. niloticus* concerne son dimorphisme sexuel de croissance. A maturité, les individus mâles présentent une croissance nettement plus rapide que les femelles et atteignent une taille nettement supérieure. Ainsi, les mâles peuvent vivre longtemps avec une taille de 38 cm pour 2 kg alors que les femelles ne dépassent pas 28 cm pour 950 g (**Adjanke, 2011**).

2.10 Biologie de la reproduction

O. niloticus fait partie du groupe des tilapias relativement évolués : les incubateurs buccaux uni parentaux maternels .

En conditions optimales dans les milieux naturels, les femelles d'*O. niloticus* commencent à se reproduire vers l'âge de 5 à 10 mois (**Duponchelle & Panfili, 1998**). La reproduction a lieu chez *O. niloticus* lorsque la température est comprise entre 28 et 32°C (**Lazard, 2009**).

Pour la reproduction, les mâles convergent vers une zone de nidification à faible profondeur et sur un substrat meuble (gravier, sable, argile, etc.). Dans cette zone, chaque mâle délimite et défend un territoire, y aménage un nid où il attire et retient une femelle mature et prête à pondre (**Lacroix, 2004**).

Après une parade de synchronisation sexuelle, la femelle dépose un lot d'ovules immédiatement fécondés par le mâle. Les ovules fécondés sont ensuite repris en bouche par la femelle pour incubation (Lacroix, 2004) (**Fig. 7**).

Après incubation, les œufs vont éclore dans la bouche de la femelle 4 à 5 jours après la fécondation. La vésicule vitelline est complètement résorbée à l'âge de 11 à 18 jours post-

Généralité

fécondation. Toutefois, la durée de cette phase dépend principalement de la température de l'eau (Mélard, 2014a).

Dès que la vésicule vitelline est résorbée et que les alevins sont capables de prendre de la nourriture exogène, la femelle laisse échapper de sa bouche un nuage d'alevins qui la suivent et se réfugient dans sa bouche au moindre danger et à l'appel de ses mouvements (Ouedraogo, 2000; Lacroix, 2004).

Lorsque les alevins atteignent une taille de 9 à 10 mm, ils quittent définitivement leur mère qui les libère en eau peu profonde (sur les bords) où ils s'organisent en banc et continuent leur croissance (Lacroix, 2004).

Cependant, elle peut se reproduire en captivité sans stimulation hormonale. En conditions d'élevage, il peut y avoir un cannibalisme des gros alevins sur les petits à partir d'une différence d'âges de 3 à 4 semaines si la reproduction n'est pas bien contrôlée (Lazard & Legendre, 1996).. La période la plus productive des géniteurs est constante pendant les 12 premiers mois d'activité sexuelle (Peterson *et al.*, 2004). Cette prolificité conduit à la production d'individus de performances médiocres. Pour y remédier, des individus monosexes mâles sont produits par traitement hormonal masculinisant pendant la période de différenciation sexuelle (Gennotte *et al.*, 2012a).



Figure 8 : Déformation de la partie intérieure de la cavité buccale chez le Tilapia de Nil (Behmene, 2020)

III. Matériel et méthode

1. Lieu d'expérimentale

L'étude est réalisée au niveau de l'exploitation agricole de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, de l'Université Kasdi Marbah, Ouargla, en saison hivernale du 23 janvier jusqu'à 7 mars de 2022 (**Fig.9**).

Des géniteurs de la souche Tilapia du Nil provenant du Centre Nationale de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (CNRDPA), annexe de la station expérimentale de l'aquaculture Hassi Ben Abdellah wilaya d'Ouargla »(**Fig.2**), en plus le premier jour les poissons sont mesurés (poids et longueur totale) .



Figure 9 : Lieu d'expérimentale au niveau de l'exploitation de l'Université Kasdi Marbah, Ouargla.



Figure 10 : Récipients de transport des géniteurs d'*O. niloticus*.

2. Matériel biologique

Les poissons Cichlidae sont très répandus en Afrique ou ils se rencontrent en eaux douces et en eaux saumâtres. Ils sont très consommés et quelques espèces, telle que *O. niloticus* font l'objet d'élevage dans certains pays (Falla *et al.*, 2000).

3. Aquariums des géniteurs

Deux(02) aquariums d'une longueur de 60 cm ; une largeur de 40 cm et une profondeur de 50 cm (Fig.11).

Les poissons sexés et remis dans des aquariums à une sex-ratio de Trois femelles (F1, F2 et F3) et un mâle (M1) pour chaque l'aquarium. La température de l'eau est maintenue à 25°C .Les aquariums sont nettoyés 2 fois par semaine (lundi et jeudi).



Figure 11 : Aquarium A avec 3 femelles « F1, F2 et F3 » (fig.) et 1 mâle M

Nous avons programmé un nettoyage total de la ferme et aussi une désinfection des aquariums utilisés. Concernant, la qualité d'eau est l'eau de forage.

4. Les étapes à suivre dans l'entretien des aquariums

1. vide l'eau complètement par la méthode de siphonage.

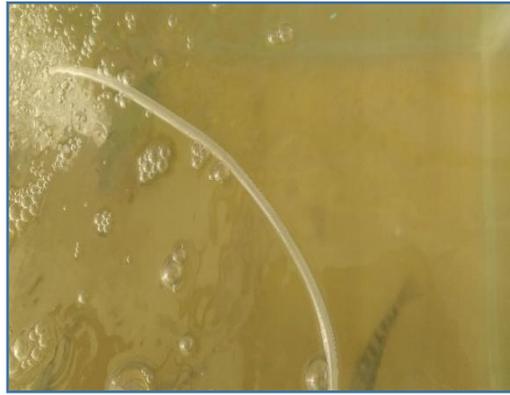


Figure 12: Aquarium avant le siphonage .

2. préparation d'un bac de la même température de l'aquarium pendant le nettoyage pour recevoir le poisson et aussi il va éviter de subir un choc thermique.
3. Enlever les poissons à l'aide d'une puisette (**Fig. 13**).



Figure 13 : Enlever les poissons à l'aide d'une puisette.

4. Le nettoyage des aquariums en utilisant une éponge et Le remplissage manuel avec l'eau de forage.



Figure 14 : après le nettoyage des aquariums

5. Thermostats

On utilise cet appareil pour maintenir la température d'eau dans les normes, nous avons utilisé 2 Thermostats. La puissance d'un seul appareil est 300 watt (**Fig.15**).



Figure 15 : thermostats la puissance est 300 watt

6. Pompe à oxygène

Le but principale Pompe à aire est assurer une bonne oxygénation de l'eau (**Fig.16**).



Figure 16 : Pompe d'oxygène

7. L'épuisette

L'épuisette offre la possibilité de se saisir correctement du poisson, sans que celui-ci n'entre en contact direct avec le sol qui peut enlever son mucus protecteur et apporter des germes (**Fig.17**).



Figure 17 :l'épuisette.

8. Balance

Il est utilisé pour mesurer le poids du Tilapia du Nil et aussi pour calculer la quantité d'aliment du Tilapia du Nil (**Fig.18**).



Figure 18 : Balance électronique Max =5kg.

9. Bleu de méthylène

Nous avons utilisé ce désinfectant comme colorants pour faciliter la détermination de sexe des alevins de tilapia ou des géniteurs petits taillent (**Fig.19**).



Figure 19 : Bleu de méthylène

10. Permanganates de potassium

C'est un désinfectant pour éliminer les pathologies et préserver la santé des poissons élevage et diminuer les propagations des maladies d'une ferme à l'autre (Fig.20).



Figure 20 : Permanganates de potassium.

11. Thermomètre

Cet appareil est utilisé pour mesurer la température de l'eau d'élevage (Fig.21).



Figure 21 : Un thermomètre

12. Alimentation

L'alimentation des géniteurs est assurée manuellement par un aliment granulé importé d'Italie « Naturalleva » (5 mm). Les poissons sont nourris à 2% leur poids par jours en deux portions Égales à 08:30h et 11:30h chaque jour (**Fig.22**) et les excréments sont siphonnés avant la première alimentation. La qualité de l'eau est contrôlée une fois par semaine.



Figure 22 : Aliment artificiel des géniteurs d'*O. niloticus*.

13. Paramètres de croissance

Le contrôle de la croissance Des géniteurs a été réalisé chaque Semaine. Il consistait à peser et à mesurer individuellement tous les poissons de chaque aquarium à l'aide d'une balance et d'un ichtyomètre gradué en centimètre (**Fig.18**). Ce contrôle permet d'évaluer l'évolution de la biomasse.



Figure 23 : mesure la taille des géniteurs d'*O. niloticus*.

Matériel et méthode

13.1 Gain moyen de poids (GMP)

Gain de masse corporelle, Appelé couramment gain de poids moyen, ce critère permet d'évaluer la croissance pondérale des poissons pendant un temps donné. Il est calculé à partir de la formule suivante en (gramme) :

$$\text{Gain moyen de poids (GMP)} = P1 - P2$$

13.2 Taux de croissance (TC) (g / jour)

Croissance individuelle journalière (CIJ) Appelé encore gain de poids quotidien (GPQ), cet indice permet d'apprécier le gain de poids Journalier des poissons en élevage. Il est déterminé à partir de la relation suivante :

$$\text{Taux de croissance (g / jour)} = \frac{P2 - P1}{t1 - t2}$$

13.3 Taux de survie (TR)

$$\text{Taux de survie (TR)} = \frac{\text{Nombre de poisson final}}{\text{Nombre de poissons initial}} \times 100$$

14. Mesure des paramètres de reproduction

Paramètres reproductifs suivants ont été déterminés selon

- Nombre total d'œufs
- Intervalles entre les frayères (IF ; jours) Temps écoulé d'un frai à l'autre du frai répété de Poisson seulement (Coward et Bromage, 1999).

15. L'analyse des données

Les données des statistiques descriptives, sont analysées à l'aide d'Excel 2013.

IV. Résultats et discussion

1. Résultats

1.1 La pisciculture au sud d'Algérie (cas de willaya d'Ouargla)

Une sortie vers la ferme agricole EL-ISTIKAMA (FERME BABZIZ) à Hassi Ben Abdellah pour pêcher des géniteurs de Tilapia dans un étang.

Nous avons pêché (17) individu avec une méthode traditionnelle en utilisant une canne à pêche fabriqué localement (**Fig.1, Tab1**), et aussi un filet de pêche (**Fig.2**), environ 17 poissons. Mais après une étude d'identification, on a trouvé que c'était des poissons Tilapia Zilli (**Fig.3**). La ferme n'était pas spécialisée dans l'élevage des poissons uniquement mais s'occuper aussi d'agriculture et d'élevage de moutons. Cette ferme pratique l'intégration de l'agriculture-pisciculture Elle comporte un étang, comme point d'eau naturel (l'eau de forage chaude l'albien), pour l'irrigation des palmiers, nous avons identifié seulement des Tilapia zilli et aussi, des canards dans l'étang (**Fig.4**).



Figure 24 : Canne à pêche traditionnelle.



Figure 25 : Filet de pêche.



Figure 26 : Tilapia Zilli (Ferme EL-ISTIKAMA).



Figure 27 : Pisciculture intégrée à l'agriculture (Ferme EL-ISTIKAMA) .

1.1.1 Morphologie de *Tilapia Zilli*

Le *Tilapia zilli* a le corps allongé et comprimé latéralement avec une bouche large, dents de la mâchoire avec une ligne latérale interrompue (**Boschung et Mayden, 2004**). Il est caractérisé par un fond de coloration brunâtre avec des reflets irisés sur les écailles.

Sur le dos et les flancs, il existe 7 à 10 bandes transversales plus sombres. Il a également une bande sombre longitudinale au niveau de la ligne latérale inférieure, il existe parfois une seconde bande au niveau de la ligne latérale supérieure (**Hubbus *et al.* 1991**). Les nageoires sont brunâtres tachetées de jaune. Ces taches sont petites et nombreuses de la dernière épine au quatrième rayon mou.

Le ventre est blanc à jaune et accepte la coloration rouge pour les sujet matures, l'opercule a également une place sombre. La nageoire dorsale contient entre 13 à 16 rayonsdurs et 8 à 12 rayons mous (**Moyle, 1976**). La différence entre le mâle et la femelle n'est

pas très nette, seul le mâle est plus coloré que la femelle et cette dernière est plus petite et a un aspect moins robuste que le mâle (**Lemasson, 1960**).

Le poids initial moyen des Mâles est de 45,88 g avec une longueur totale moyenne de 13,44 cm.

Tableau 1 : Les résultats des tilapias zilli pêché à « la Ferme EL-ISTIKAMA ».

N° de poisson	Poids (g)	Taille (Cm)
N°1	127	18
N°2	72	15
N°3	74	16
N°4	62	15.5
N°5	58	15
N°6	50	15
N°7	41	13
N°8	38	12.5
N°9	44	14
N°10	41	13
N°11	41	15
N°12	20	10.5
N°13	37	13
N°14	33	13.5
N°15	22	12
N°16	10	8.5
N°17	10	9

1. 2 Les résultats de la Ferme de l'université d'Ouargla

1.2.1 Les Paramètres physicochimiques (Température)

La température est le paramètre qui influence sur les autres paramètres physico-chimiques. Les variations de la température de l'eau d'élevage d'*O. niloticus* pendant la période d'étude montrent une homogénéité remarquable des moyennes de 25.3 °C enregistrée dans l'Aquarium 1, et 25.4°C dans l'Aquarium 2, la valeur moyenne est de 25.4± 1.6°C (**Fig.5**).

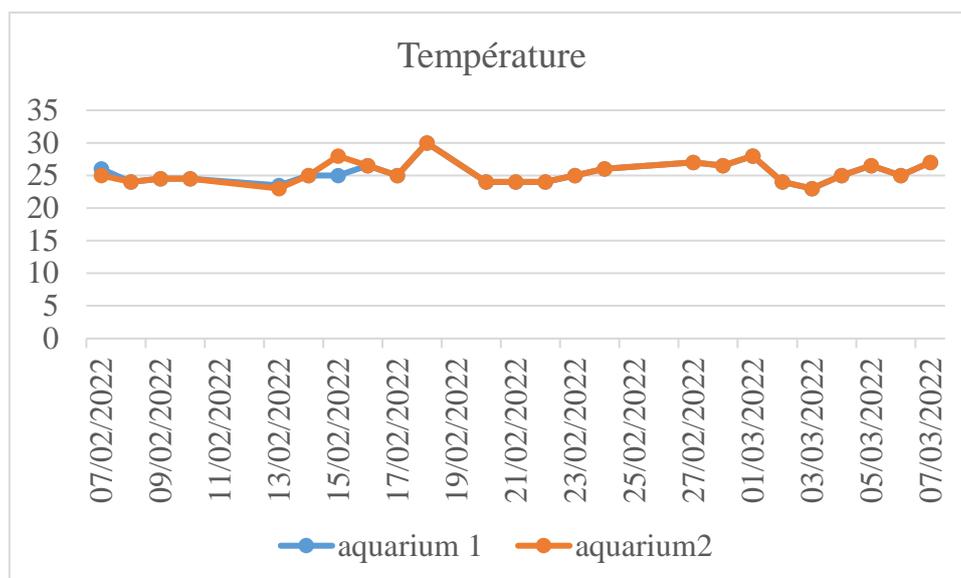


Figure 28 : Température dans l’Aquarium 1 et 2.

1.2.2 Origine des géniteurs

Nous avons pu récupérer une totale de 4 espèce de tilapia (3 femelle et 1 male) .Avec le poids moyen est de 147,75 g Et une taille moyen de 18,5cm (Tab.2)

Tableau 2 : Morphométrie de Tilapia O. niloticus de CNRDPA.

N° de poisson	Poids (g)	Taille (Cm)
N°1♂	221	20
N°2♀	158	20,5
N°3♀	105	17
N°4♀	107	17 ,5

1.2.3. Mortalité des géniteurs

Nous avons remarqué des mortalité de Tilapia dans la ferme expérimentale de l’université d’Ouargla ,

- 1^{er} : Nous avons observé des mortalités des géniteurs tilapia mâle et femelle d’origine de la station de CNRDPA(Ouargla) : Les causes principales de mortalité, c’est la qualité d’eau.

Nous proposons de faire des analyse physico-chimique d'eaux de forage, et un analyse de la microbiologie pour identifier toutes les pathologies qu'il existe dans les bassins de stockages ou dans des réservoirs d'eaux.

Après des observations bien approfondies, un nématode rouge est observé dans les bassins d'élevage et aussi une grande quantité des matières en suspension qui, il va favoriser la multiplication des pathologies avec des conditions favorables à leur développements.

- ✚ 2^{ème} Nous avons d'autre hypothèse de mortalité est le changement climatique « Grande variation de température, au niveau de la ferme, le matin à 8h00, la température est 18 °C, et le soir à 18h00 la température peut attendre 30°C. C'est l'change entre la température externe de l'aire et la température interne de l'aquarium.
- ✚ 3^{ème} Nous avons utilisé une qualité de l'aliment sans connaitre sa date réellement la date de fabrication (étiquète est supprimé), donc peut être un aliment d'importation mais de qualité médiocre et la date de fabrication est très ancienne.

En ajoutant que les route sont fermer à cause de coronavirus 2020, donc, le stocke aliment est très long, et aussi le site de stockage dans des mauvaises qualités une salle sans préservation donc va détruire la qualité nutritionnelle avec une température très bas en hiver ou très chaude en été.

- ✚ 4^{ème} : L'agressivité du mâle vers la femelle dans la période de reproduction en captivité (**Fig.7**).
- ✚ Le travail sur le terrain dans la ferme, c'est un travail de groupe (c'est bien de pense comment on peut, encadrer des licences dans le même thème de recherche avec les masters, et seront des groupes aide et des volontaire à faire le nettoyage et des préparations des bassins un fois par semaine.



Figure 29 : Tilapia femelle malade (agressivité).

2. Discussions

A travers ces expériences nous avons pu mettre en place un protocole initial à adopter pour le suivi d'une reproduction de tilapia de Nil (*O. niloticus*) en captivité à l'échelle de la ferme expérimentale de l'université de Ouargla, et l'un des avantages nous avons touché le poisson directement (malgré les conditions sanitaires actuelles de risque de contaminations par le coronavirus).

Les variations de température sont des paramètres de stress (de 13°C vers plus de 30°C). En comparant nos résultats pour le critère taille et le poids minimal pour la phase de reproduction. Des femelles de tilapia du Nil ont frayé à 20 g (**Popma et Masser, 1999**) jusqu'à 30-50 g et 2-4 mois dans des conditions de culture (**De Graaf, 2004 ; De Graaf et al., 1999 ; De Silva et Radampola (1990)**).

Le contrôle et la prévision de la qualité de l'eau, jouent un rôle important dans la gestion de l'écloserie. Il n'est donc pas surprenant que les pisciculteurs professionnels donnent une importance considérable à la qualité d'eau « La qualité de l'eau détermine pour une large mesure le succès ou l'échec d'un élevage de poisson » (**Piper et al., 1982**).

Le changement quotidien de l'eau (50%) et le siphonage bien respecté, auquel s'ajoute une alimentation nouvelle, et le nettoyage général de chaque semaine pour ; maintenir, une meilleure qualité de l'eau, cela représente un paramètre très important pour le frai. Le contrôle et la prévision de la qualité de l'eau jouent un rôle important dans la gestion d'une écloserie.

Le rapport optimal de sexe peut être affecté par la densité des géniteurs. **Broussard et al. (1983)** ont constaté que l'augmentation de la densité des géniteurs, à M : F rapport de 1 : 3 a eu un effet négatif sur la production des alevins de tilapia du Nil, élevé en étangs.

Les auteurs ont attribué cet effet à la concurrence entre les mâles territoriaux et/ou les contraintes imposées par la disponibilité des aliments.

Un rapport de sexe de 1 : 3 (M : F) est couramment utilisé par les écloseries de tilapia. Toutefois, des ratios plus faibles se traduisent généralement par une production de semences plus élevée, probablement en raison de la disponibilité de mâles plus matures par femelle.

Discussion

Même si l'accouplement peut se produire et que les alevins peuvent être produits à partir de ratios d'une ou deux femelles par mâle, les écloséries commerciales utilisent habituellement quatre ou cinq femelles par mâle (**Delong et al., 2009**).

Dans le milieu naturel, le tilapia exige une température de l'ordre de 13,5 à 35 °C (**Dabbadie et al., 2006**). L'intervalle de tolérance thermique extrême est de 7 à 41 °C. L'optimum de la croissance est de 28 à 35 °C (**Ballarin et Haller, 1982 ; Denzer, 1967**).

La fécondité d'une femelle de tilapia est relativement faible et très variable en fonction du poids, des saisons, de la photopériode et de la concentration en chlorophylle a (**Campos-Mendoza et al., 2004; Peterson et al., 2004; Pena-Mendoza et al., 2005**). Une femelle pesant 100 g peut pondre environ 100 œufs, alors que celle de 600 à 1000 g en pond 1 000 à 1 500 (**Van Eer et al., 2004**).

La reproduction de *O. niloticus* est très influencée par le stress, le changement de température et les corticostéroïdes (**Gennotte et al., 2012b**).

Une femelle en bonnes conditions peut se reproduire selon une périodicité de 30 à 50 jours (**Coward et Bromage, 2000**) et peut effectuer jusqu'à 10 pontes par an (**Pena-Mendoza et al., 2005**).

V. Conclusion

L'objectif de cette étude est de caractériser les performances zootechniques de la population de tilapia du Nil local, provenant de l'écloserie de CNRDPA du Centre nationale de recherche pour le développement de la pêche et de l'Aquaculture de (Ouargla), dans les conditions de l'exploitation de notre faculté, en utilisant un paramètre très importante à savoir les paramètres de croissance et les performances de reproduction en captivité.

Les résultats obtenus indiquent des potentialités zootechniques, performance de reproduction, très prometteuses pour cette population. Le rendement de frai du tilapia du Nil dépend de nombreux facteurs différents, en particulier les facteurs environnementaux, la nutrition, la densité, l'âge et la taille des géniteurs, de rapport de sexe et, de photopériode et de la qualité d'eau, l'observation rigoureuse de ces paramètres, d'élevage induira une reproduction efficace et rentable, pour l'aquaculteur.

En fin nous avons utilisé un système simple classique système ouvert (avec un siphonage manuel).

Les tilapias *O.niloticus* une bonne résilience aux variations des facteurs environnementaux. Toutefois, au-delà d'une certaine valeur, ces paramètres peuvent affecter les fonctions biologiques comme la croissance et la reproduction. Contrairement à ce qui est observé pour la majorité des autres espèces exploitées en pisciculture, la reproduction d'*O. niloticus* s'effectue spontanément. Il est donc relativement aisé d'obtenir une production massive et régulière d'alevins, à condition de toutefois gérer convenablement les stocks de géniteurs.

La principale difficulté réside, en pratique, dans la production simultanée d'un grand nombre d'alevins des tailles calibrées ou voisines. Pour une promotion durable de leur élevage, une connaissance précise de leurs performances zootechniques semble nécessaire.

Les recommandations pour la ferme expérimentale d'Ouargla

On a quelques recommandations pour la ferme expérimentale d'Ouargla .Si vous voulez faire la même expérience et de réussir et avoir des meilleurs résultats.

D'abord, il vous faudra choisir un lieu adéquat où vous pourrez contrôler les facteurs auxquels le sujet est confronté tels que le laboratoire par exemple.

Deuxième, Choisissez le mois le plus adapté à assurer votre réussite comme le mois de mai, mois qui ne comporte pas de variations de température significatives et qui permet de se passer de thermostat.

Troisièmement, vous aurez besoin d'au moins un partenaire dans ce travail pour vous alterner au mois en période de vacances.

Quatrièmement, vous devrez laisser les poissons s'adapter à leur milieu au minimum une semaine avant de les laisser se reproduire.

Cinquième assurez-vous bien de la qualité de l'eau.

Enfin, un intérêt particulier a été porté à l'exploitation pour la sécurité et proposer une solution aux variations climatiques en hiver puisque les poissons n'étaient pas dans leur habitat naturel.

les recommandations pour la ferme expérimentale de la ferme Babziz .

Il y a de multiples conseils pour la ferme agricole EL-ISTIKAMA (ferme Babziz) à Hassi Ben Abdellah. Le but d'une ferme est le gain ou bien même l'autosuffisance. On observe donc une hausse d'intérêt pour la pisciculture.

Un exemple de l'intégration de la pisciculture (Tilapia) à l'agriculture (palme dattier) a donné des avantages considérables, et un exemple à suivre dans les prochains d'année.

Aussi, une attention particulière doit être apportée au type de nourriture donné aux poissons. Ceci pour acquérir une meilleure rentabilité

Référence bibliographique

- 1) Adjanke, A. (2011). Consultant en zootechnie et aquaculture. Production d'alevins et gestion de ferme piscicole. c.t.o.p coordination togolaise des organisations paysannes et de producteurs agricoles. P 32.
- 2) Al dilaimi A., 2009. Détermination de la ration lipidique alimentaire optimale chez les alevins du tilapia du Nil 3 (*Oreochromis niloticus*). Mémoire de Magister. Université d'Oran. 52p.
- 3) AVIT J.-B.L.F., BONY K.Y., KOUASSI N.C., KONAN K.F., ASSEMIAN O. and ALLOUKO J.R. 2012. Conditions écologiques de production de fingerlings de *Oreochromis niloticus* (Linné, 1758) en association avec le riz WITA 12 en étang. *Journal of Applied Biosciences*, 59: 4271–4285.
- 4) AZAZA, M.S., MENSI, F., IMOROU TOKO, I., DHRAIEF, M.N., ABDELMOULEH, A., BRINI, B. and KRAÏEM, M.M. 2006. Effets de l'incorporation de la farine de tomate dans l'alimentation du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus* L. 1758) en élevage dans les eaux géothermales du Sud Tunisien. *Bulletin de l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer de Salammbô*, 33: 47–58.
- 5) Babiker, M. M., and H. Ibrahim. 1979. Studies on the biology of reproduction in the cichlid *Tilapia nilotica* (L.): Gonadal maturation and fecundity. *Journal of Fish Biology* 14:437– 448. doi: 10.1111/jfb.1979.14.issue-5.
- 6) BAMBA, Y., DOUMBIA, L., OUATTARA, S., OUATTARA, A., DA COSTA, K.S. and GOURENE, G. 2015. Effet de l'incorporation de sous-produits de cacao et d'arachide dans l'alimentation du tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) élevé en bassin. *Afrique Science*, 11(5).
- 7) Benzidane D., 2012. Effet d'une supplémentation de l'aliment avec de l'antioxydant (vitamines E et C) sur le stress oxydatif chez le tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*). Mémoire de MAGISTER. Université d'Oran. 71p
- 8) BOSCHUNG T. et MAYDEN L. (2004) - Redbelly Tilapia: *Tilapia zillii* (Gervais). pp622. in *Fishes of Alabama*. Smithsonian Books. Washington D.C. v-xviii.p736.
- 9) Broussard, M. C., Reyes, R., & Raguindin, F. (1983). Evaluation of hatchery management schemes for large scale production of *Oreochromis niloticus* fingerlings in Central Luzon, Philippines, 414-424. In L. Fishelson and Z. Yaron (comps.)

Référence bibliographique

- International Symposium on Tilapia in Aquaculture, Nazareth, Israel, 8 -13 May 1983, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel.
- 10) CAMPOS-MENDOZA, A., MCANDREW, B.J., COWARD, K. and BROMAGE, N. 2004. Reproductive response of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) to photoperiodic manipulation; effects on spawning periodicity, fecundity and egg size. *Aquaculture*, 231(1-4): 299–314.
 - 11) COWARD, K. and BROMAGE, N.R. 2000. Reproductive physiology of female tilapia broodstock. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 10(1): 1–25.
 - 12) De Silva, S.S., Radampola, K., 1990. Effect of dietary protein level on the reproductive performance of *Oreochromis niloticus*. In: Hirano, R., Hanyu, I. (Eds.), *Proc. 2nd AsianFish. Forum. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines*, pp. 559–563.
 - 13) DeLong, D. P.; Losordo, T. M., and Rakocy, J. E. (2009). *Tank Culture of Tilapia*, South Regional Aquaculture center. SRAC Publication, No. 282.
 - 14) DUPONCHELLE, F. and PANFILI, J. 1998. Variations in age and size at maturity of female Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*, populations from man-made lakes of Côte d’Ivoire. *Environmental Biology of Fishes*, 52: 453–465.
 - 15) Efole ewoukem T., 2011. *Optimisation biotechnique de la pisciculture en étang dans le cadre du développement durable des Exploitations Familiales Agricoles au Cameroun*. Thèse de doctorat. Sous le sceau de l’Université Européenne de Bretagne. 145 p
 - 16) El-Sayed, A. F., & Kawanna, M. (2007). Effects of photoperiod on growth and spawning efficiency of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) broodstock in a recycling system. *Aquaculture Research*, 38(12), 1242-1247.
 - 17) Falla M. , Fomenab A. , Kostoinguc B., Diebakatea C., Faye N. et Toguebayea B. (2000) - Myxosporidies (Myxozoa, Myxosporea) parasites des poissons Cichlidae du Cameroun, du Signal et du Tchad avec la description de deux nouvelles espèces. pp85-165.
 - 18) FAO, 2012. *Food and Agriculture Organization of the United Nations: The state of world fisheries and aquaculture, 2012*.
 - 19) FAO, 2014: *Food and Agriculture Organization of the United Nations: The state of world fisheries and aquaculture, 2014*.
 - 20) FAO, 2016: *Food and Agriculture Organization of the United Nations: The state of world fisheries and aquaculture, 2016*.
 - 21) FAO. (2018). *Fisheries & Aquaculture - Cultured aquatic species fact sheets - Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)*. à l’adresse.

Référence bibliographique

- 22) FAO. (2018). Fisheries & Aquaculture - Cultured aquatic species fact sheets - *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758). à l'adresse.
- 23) Fao.(2009). Food and Agriculture Organization of the United Nations: The state of world fisheries and aquaculture, 2009.
- 24) Fao.2002. Food and Agriculture Organization of the United Nations: The state of world fisheries and aquaculture, 2002.
- 25) Fao.2010. Food and Agriculture Organization of the United Nations: The state of world fisheries and aquaculture, 2010.
- 26) Froese, R. et Pauly, D. (2017). *Oreochromis niloticus* summary page. Fish Base. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org.
- 27) GENNOTTE, V., SAWADOGO, P., MILLA, S., KESTEMONT, P., MELARD, C. and ROUGEOT, C. 2012b. Cortisol is responsible for positive and negative effects in the ovarian maturation induced by the exposure to acute stressors in Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Fish Physiology and Biochemistry*, 38(6): 1619– 1626
- 28) <https://www.facebook.com/profile.php?id=100064322666973>
- 29) https://www.researchgate.net/figure/Production-halieuistique-et-aquacole-mondiale-Sont-exclus-les-mammiferes-les_fig1_348807048
- 30) HUBBS C. et al. (1991) une liste de contrôle des poisons d'eau douce du Texas, avec la clé d'identification des espèces. *Texas journal of Science*, supplément.56p
- 31) HUCHETTE, S.M.H. and BEVERIDGE, M.C.M. 2003. Technical and economical evaluation of periphyton-based cage culture of tilapia (*O.niloticus*) in tropical freshwater cages. *Aquaculture*, 218(1-4): 219– 234.
- 32) IGA-IGA, R. 2008. Contribution à la mise au point d'aliments pour tilapia *Oreochromis niloticus* à base d'intrants locaux : Cas du Gabon. Mémoire de Master, Institut de Recherches Agronomiques et Forestières, Libreville, 47 p
- 33) IPUNGU, L., NGOY, K., BANZE, K., LUMFWA, K., KAFUND, M. 2015. L'étude de la croissance de *Oreochromis niloticus* par la fertilisation des étangs : Le cas de la ferme Naviundu Lubumbashi. *Journal of Applied Biosciences*, 91: 8503–8510.
- 34) LACROIX, E. 2004. Pisciculture en zone tropicale. GTZ & GFA Terra Systems, Ed.. Hamburg Allemagne
- 35) LAZARD, J. 2009. La pisciculture des tilapias. *Cahiers Agricultures*, 18(2–3): 393–401
- 36) LEMASON J.(1960) - chronique piscicole.revue bois et forets des tropiques, n° 73.

Référence bibliographique

- 37) Lévêque, C. Paugy, D. Teugels, G.G. (1990). Faune des Poissons d'Eaux Douces et Saumâtres de l'Afrique de l'Ouest (1st edn). Muste Royal de l'Afrique Centrale et ORSTOM: Tervuren et Paris.

Référence bibliographique

- 38) Lévêque, C. Paugy, D. Teugels, G.G. (1992). Faune des Poissons d'Eaux Douces et Saumâtres de l'Afrique de l'Ouest (2nd edn). Muste Royal de l'Afrique Centrale et ORSTOM: Tervuren et Paris.
- 39) LEVEQUE, C., BRUTON, M.N. and SSENTONGO, G.W. 1994. Biologie et écologie des poissons d'eau douce Africains. ORSTOM: Paris.
- 40) Little, D. C., and G. Hulata. 2000. Strategies for tilapia seed production. In Tilapias: Biology and exploitation, ed. M. C. M. Beveridge and B. J. McAndrew, 267–326. London: Kluwer.
- 41) MASHAI, N., RAJABIPOUR, F., MOHAMMADI, M., SARSANGI, H., BITARAF, A., HOSSEIN-ZADEH, H. and SHARIF-ROHANI, M. 2016. Reproduction of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* in Brackish Water. *Journal of Applied Aquaculture*, 28(1): 1–8.
- 42) MELARD, C. 2014a. Base biologique de l'aquaculture : Biologie de la reproduction 3. Note de cours à l'intention des étudiants de Master Complémentaire en Aquaculture, Université de Liège, CEFRA, Tihange: Belgique
- 43) MIKOLASEK, O., KHUYEN, T.D., MEDOC, J.M. and PORPHYRE, V. 2009. L'intensification écologique d'un modèle de pisciculture intégrée: Recycler les effluents d'élevages porcins de la province de Thai Binh (Nord Vietnam). *Cahiers Agricultures*, 18(2-3): 235–241.
- 44) Nelson, J.S. (2006). *Fishes of the World*. John Wiley & Sons: New York. Ofori-Danson PK, Kumi GN. 2009. Food and feeding habit of *Sarotherodon melanotheron*, Rüppell, 1852 (Pisces: Cichlidae) in Sakumo Lagoon, Ghana. *West African Journal of Applied Ecology*, 10(1): 9–18.
- 45) Onumah, E. E., S. Wessels, N. Wildenhayn, B. Brümmer, and G. H. Schwark. 2010. Stocking density and photoperiod manipulation in relation to estradiol profile to enhance spawning activity in female Nile tilapia. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 10:463–470.
- 46) OUATTARA, N.I., IFTIME, A. and MESTER, L.E. 2009. Age et croissance de deux espèces de Cichlidae (pisces): *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) et *Sarotherodon melanotheron* rüppell, 1852 du Lac de barrage d'Ayamé (Côte d'Ivoire, Afrique de l'Ouest). *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle «Grigore Antipa»*, LII, 313–324.

Référence bibliographique

- 47) OUEDRAOGO, S. 2000. Biologie de reproduction du tilapia : *Oreochromis niloticus* du lac de barrage de la Comoé. Mémoire d'Ingénieur du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Bobo-Dioulasso. 77 p.
- 48) OUEDRAOGO, S. 2000. Biologie de reproduction du tilapia : *Oreochromis niloticus* du lac de barrage de la Comoé. Mémoire d'Ingénieur du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Bobo-Dioulasso. 77 p.
- 49) PAUGY, D., LEVEQUE, C. and TEUGELS, G.G. 2004. Faune des poissons d'eau douce et saumâtre d'Afrique de l'Ouest (2nd ed.). Paris, France: Faune et flore tropicales
- 50) PENA-MENDOZA, B., GOMEZ-MARQUEZ, J.L., SALGADO-UGARTE, I.H. and RAMIREZ-NOGUERA, D. 2005. Reproductive biology of *Oreochromis niloticus* (Perciformes: Cichlidae) at Emiliano Zapata Dam, Morelos, Mexico. *Revista de Biologia Tropical*, 53(3-4): 515–522.
- 51) PETERSON, M.S., SLACK, W.T., BROWN-PETERSON, N.J. and MCDONALD, J.L. 2004. Reproduction in nonnative environments: Establishment of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*, in Coastal Mississippi Watersheds. *Copeia*, 4: 842–849
- 52) Piper, R. G.; I. B. McElwain, L. E. Orme; J. P. McCraren; L. G. Flower, and J. R. Leonard. (1982). *Fish hatchery management*. U. S. Fish and Wildlife Service, Washington, D. C.
- 53) Popma, T., & Masser, M. (1999). *Tilapia Life History and Biology*, 2. SRAC Pub. No. 283.
- 54) THÈSE de DOCTORAT. (2020). Ibrahim elkhalil Behmene Reproduction artificielle, régime alimentaire et croissance chez le Poisson Chat africain *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) et le Tilapia du Nil *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 11757) en captivité.
- 55) VAN EER, A., VAN SCHIE, T. and HILBRANDS, A. 2004. *La pisciculture à petite échelle en eau douce*. Fondation Agromisa: Wageningen, Netherlands.
- 56) Welcomme, R.L. (1988). *International introduction of inland aquatic species*. F.A.O. Fish techn. 318 pp