

UNIVERSITE KASDI- MERBAH OUARGLA
Faculté des sciences de la nature et de la vie
Département des sciences biologiques



Mémoire de
MASTER PROFESSIONNEL
Domaine : Science de la nature et de la vie
Filière : hydrobiologie marine et continentale
Spécialité : Aquaculture
Thème

**Suivi et évaluation des rejets piscicoles des bassins
aquacoles expérimentales de l'université
Kasdi- Merbah Ouargla**

Présenté par : BAOUIA Ouarda et GUEMMOULI Zohra

Soutenu publiquement

Le : 09 /07 /2019

Devant les jurys

Président	Mr : Kebabsa R.	M.C.B. U.K.M.Ouargla
Encadreur	Mr : Bensalem S.	M.C.B U.K.M.Ouargla
Examinatrice	M^{elle} : Manamani R.	M.A.A U.K.M.Ouargla

Année Universitaire : 2018/2019



Dédicaces

Avant tout et pour tout Je dédie ce petit travail à :

La mémoire de mon père

Aucun signe ne pourra décrire ma gratitude pour son soutien et son amour

Ma chère mère

Ma raison d'être, ma raison de vivre, la lanterne qui éclaire mon chemin

Mon cher mari (Antar)

En signe d'amour, de reconnaissance, et de gratitude pour tous les sacrifices dont il a fait preuve à mon égard

Mes chers frères et sœurs

Il n'y pas de mots qui peuvent décrire leur participation à mon évolution

A mes chères amies

En témoignage d'amour, de l'amitié sincère et du soutien inébranlable que vous m'avez apporté durant ces années universitaires

Zohra

Dédicaces

La vie n'est qu'un éclair et un jour de réussite est un jour très cher.

*Avant tout et pour tout Je dédie ce petit travail à :
La mémoire de mon père et de son esprit pur qui est resté gravé dans nos mémoires et qu'on n'a jamais oublié.*

Ma mère source de compassion et de tendresse, l'exemple de patience et de sacrifice, la raison de mon existence et le support de ma vie.

Mes chers frères ; Fathi et Souabe qui ont toujours m'encourage.

A mes chers sœurs Ismahane, Meriem, l'esprit de mon cœur Zahia et ma joie Farah.

A tous mes proches et mes amis de l'université et de travail surtout Hassina et Amel pour leur soutien, leur aide et leur patience.

A Zohra, Asma et Fatiha mes vraies sœurs.

A tous ceux que j'aime, A tous ceux qui m'aiment de près ou de loin.

A ma belle-mère Zohra, Souad, Hanna et toute ma famille pour le soutien moral durant cette étude.

Je dédie ce mémoire à tous.

Quarda

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier le bon dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé, la force, le courage, la volonté de terminer ce mémoire.

En second lieu, nous tenons à exprimer nos plus vifs remerciements à Bensalem.S M .C.B à l'Université Kasdi Merbah Ouargla pour sa patience, sa rigueur, Ses précieuses remarques, ses conseils et sa disponibilité durant notre préparation de ce travail.

Nous exprimons nos sincères remerciements à monsieur Kebebsa.R M .C.B à l'Université Kasdi Merbah Ouargla, pour avoir accepté d'être le président de jury de ce mémoire.

Nos vifs remerciements vont également à Manamani R M.A.A à l'Université Kasdi Merbah à Ouargla d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Un très grand merci aux maîtres de l'aquaculture Hidouci S, Ferhati H, Ideer M.T et Guezi R

Enfin, nous remercions tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à réaliser ce modeste travail.

Introduction générale.....	1
Chapitre I : Synthèse Bibliographique	
I.1. Production et importance économique de l'aquaculture	03
I.2. Le Tilapia dans le monde et en Algérie	03
I.3. Caractéristiques du Tilapia.....	05
I. 3.1.Position systématique	06
I.3.2. La répartition géographique.....	06
I.3.3. Régime Alimentaire.....	06
I.3.4. Maturité sexuelle.....	07
I.4. Les rejets piscicoles.....	09
I.4.1. Les polluants dans un système d'élevage piscicole.....	10
I.4.2.Traitements des eaux usées.....	12
Chapitre II : Matériel et Méthodes d'études	
II.1.Présentation de la région d'étude.....	13
II. 2. Description de la serre piscicole.....	14
II.3. Fonctionnement de la serre piscicole	15
II.4. Échantillonnage et analyse.....	16
II.4.1. Matériel utilisé.....	16
II.4.2. Caractéristiques physico-chimiques	16
II.4.3. Caractéristiques zootechniques.....	17
II.4.4 Évaluation des rejets piscicoles.....	17
Chapitre III : Résultats et discussion	
III.1. Évaluation des paramètres Physico-chimiques.....	19
III.1.1. Température.....	19
III.1.2. pH.....	20
III.1.3. Salinité.....	21
III.1.4. conductivité électrique.....	22
III.1.5. Oxygène dissous.....	24
III.1.6. Matière en suspension (MES).....	25
III.1.7. Éléments azotés.....	26
III.1.8. Les ortho-phosphates.....	27
III.2.Variation des paramètres de Tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> durant la phase de grossissement.....	28
III.3. Évaluation des rejets piscicoles.....	30
Discussion.....	31
Conclusion.....	35
Références Bibliographiques.....	
Annexes	36

Liste Des Abréviations et Symboles

AAT	Azote ammoniacal total
B	Branchiale
CE	Conductivité électrique
DIREN	Direction Régional De l'Environnement
E	Entré d'eau
Et al	Et collaborateurs
F	Fécal
FAO	Food and Agricultural Organization
ITAS	Institut Technique en Agronomie Saharienne
L	Longueur
MES	Matières en suspension
N_D	Azote dissous
N_P	Azote particulière
O₂	Oxygène dissous
<i>O. niloticus</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>
P	Poids
pH	Potentiel hydrogène
P_D	Phosphore dissous
PCF	Pisciculture en circuit ferme
PCO	Pisciculture en circuit ouvert
ppm	Partie par million
PSU	Pratical Salinity unit
Pt	Phosphore total
RP	Rétention protéique
S	Sortie d'eau
S	Salinité en gramme par litre
μS/cm	Micro siemens par centimètre
T°C	Température en degré Celsius
U	Urée

Liste Des Figures

N°	Figure	page
01	Schéma explicatif de l'influence des différents paramètres sur le milieu d'élevage	11
02	Différentes méthodes de traitement des eaux usées	12
03	Photos de l'exploitation agricole	13
04	Photo externe de la serre piscicole	14
05	Photo interne de la serre piscicole	14
06	Schéma représentatif de la région d'étude	15
07	Photos d' <i>Oreochromis Niloticus</i> de bassins d'élevage	18
08	Évolution de la température dans les bassins d'élevages	19
09	Évolution de la température à l'entrée et à la sortie	20
10	Évolution de pH dans les bassins d'élevages	20
11	Évolution de pH à l'entrée et à la sortie	21
12	Évolution de la salinité dans les bassins d'élevages	22
13	Évolution de la salinité à l'entrée et à la sortie	22
14	Évolution de la conductivité électrique dans les bassins d'élevages	23
15	Évolution de la conductivité électrique à l'entrée et à la sortie	23
16	Évolution de L'oxygène dissous dans les bassins d'élevages	24
17	Évolution de L'oxygène dissous à l'entrée et à la sortie	25
18	Évolution de la matière en suspension (MES) dans les bassins d'élevages	25
19	Évolution de MES à l'entrée et à la sortie	26
20	Évolution de Nitrate à l'entrée et à la sortie	27
21	Évolution d'azote ammoniacale total à l'entrée et à la sortie	27
22	Évolution des Orthophosphates à l'entrée et à la sortie	28
23	Évolution de poids des poissons <i>Tilapia Oreochromis Niloticus</i> dans les bassins d'élevages	29
24	Évolution de la taille des poissons <i>Tilapia Oreochromis Niloticus</i> dans les bassins d'élevages	29

Liste des tableaux

N°	Tableau	Page
01	Nombre de <i>Tilapia</i> introduit au Sud Algérien (FAO, 2002)	5
02	Matériel et produits utilisés durant l'étude	16
03	Moyenne des paramètres physico-chimiques	30
04	Rejets totaux du grossissement calculé par la méthode hydro-biologique et la méthode Cemagraf	30

Liste des Figures en Annexes

N°	figure	page
01	Photos des quelques matériel utilisés	36
02	Photos de la préparation des bassins de la serre piscicole	37
03	Mesure du poids	38
04	Mesure des Paramètres	38
05	Mesure de la taille	38
06	Détermination de MES	39
07	Les différents phases de la transformation d'azote organique	41

Liste Des Tableaux en Annexes

N°	Les Tableaux	pages
01	Qualité d'eau requise pour l'élevage du Tilapia (<i>O .Niloticus</i>) selon Suresh, 2003	41
02	Ration alimentaire journalière en % de la biomasse des poissons en fonction du poids le moyen individuel des poissons selon Adjanke A, 2011	41
03	Résultats de la composition chimique du Tilapia (<i>O .Niloticus</i>)	42
04	Les caractéristiques d'aliment	42
05	Les paramètres initiaux	42
06	Les valeurs moyennes de chaque paramètre avec son Ecart-type	43

Introduction générale

Introduction générale

L'aquaculture représente désormais, dans de nombreux pays, le sous-secteur de production alimentaire qui croît le plus rapidement. La production de l'ensemble des organismes aquatiques cultivés a atteint environ 1710 tonnes en Afrique en 2016 (FAO, 2016), et à ce que cette tendance continue en dépit de nombreuses contraintes, qui deviendront une gageure de plus en plus importante dans l'avenir. Cette intensification de l'aquaculture est apparue comme une alternative viable pour augmenter la production aquacole en raison de la concurrence résultant de l'utilisation des ressources naturelles, telles que la terre et l'eau, par d'autres secteurs de production et de développement. Cependant, elle exige des intrants accrus, tels que l'aliment pour nourrir le poisson, par conséquent, elle génère une production accrue de déchets provenant des systèmes de production aquacoles. Cet impact des déchets de l'aquaculture a augmenté d'une façon préoccupante et menace les pratiques de durabilité aquacoles.

La minimisation des rejets particuliers et dissous issus du système d'élevage est plus compliquée aujourd'hui. La raison principale en est que les normes sur les rejets de MES dans l'environnement ne contraignaient pas, jusqu'à présent, les éleveurs pratiquant leur élevage en circuit ouvert à atteindre un haut degré d'élimination de MES dans l'effluent. Les efforts ont principalement porté sur la minimisation des rejets directs des poissons et sur les méthodes de concentration de ces rejets par décantation ou par filtration mécanique afin d'en limiter le volume final.

Des études sont actuellement en cours pour mieux comprendre comment les matières particulières produites par les poissons sont modifiées par les différents composants d'une boucle de traitement d'un système de recyclage (Franco, 2002), afin de définir des méthodes permettant de réduire leur production et d'éviter leur fragmentation.

La composition de l'aliment a un effet direct, d'une part, sur sa digestibilité et, d'autre part sur les caractéristiques physiques des fèces émises. L'amélioration de la digestibilité est toujours recherchée, afin de diminuer quantitativement les pertes fécales. Cette diminution peut être obtenue grâce au choix de matières premières hautement digestibles (peu riches en amidon brut ou en fibres). Par ailleurs, l'augmentation de la densité énergétique des aliments (incorporation de lipides ou de glucides prétraités) entraîne une diminution de l'indice de conversion alimentaire et permet de réduire les pertes fécales (Cho et Bureau, 2001).

Introduction générale

Les rejets des poissons sont issus de la partie non ingérée de l'aliment, de la partie absorbée mais non digérée et de l'utilisation partielle de l'aliment absorbé.

La partie dissoute a un effet direct sur le phénomène d'eutrophisation via de rejets de quantités importantes des éléments chimiques azotés et phosphatés en milieu naturel, à cela s'ajoute les excréments qui représentent la fraction non digérée de l'aliment, sous forme de particules rejetées par le tube digestif. La composition chimique (carbone, azote, phosphore, éléments traces) et les caractéristiques physiques (taille, masse volumique, hydratation, résistance aux chocs, etc.) des fèces sont fonction, d'une part, de l'aliment et d'autre part, du poisson (espèce, stade d'élevage, etc.).

Plusieurs travaux ont été rapportés dans la littérature sur la caractérisation et l'évaluation des rejets aquacoles, à savoir le travail de **(Garidou, 1994)** sur la quantification des rejets d'une ferme piscicole de loup *Dicentrarchus Labrax*, et celui publié par **(Emmanuelle, 2008)** sur l'élevage des salmonidés.

Notre travail s'inscrit dans cette problématique, il porte sur l'évaluation et la caractérisation des rejets piscicoles issus de l'élevage de Tilapia *Oreochromis Niloticus* en circuit semi fermé, à la ferme aquacole expérimentale de l'université Kasdi Merbah Ouargla. Ce mémoire est scindé en 3 parties :

- La première partie, portera sur une synthèse bibliographique sur l'élevage de Tilapia, sa biologie, et les impacts des rejets aquacoles sur l'environnement ainsi que les méthodes de traitements de ces rejets ;
- Une deuxième partie est consacrée à la partie « matériel et méthodes », qui traitera la zone d'étude et la méthodologie d'échantillonnage, le suivi et l'évaluation des rejets piscicoles de cette ferme ;
- Une troisième partie, qui abordera les résultats obtenus au cours de cette étude, à savoir les paramètres physico-chimiques, les rejets azotés et phosphatés dissous et particulaires, ainsi que les paramètres zootechniques de croissance de Tilapia.

Chapitre I

Synthèse bibliographique

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I.1. Production et importance économique de l'aquaculture

L'aquaculture est devenue une activité majeure dans l'ensemble des activités de production alimentaire, puisqu'on peut estimer sa production mondiale (**Bostock et al, 2008**) à environ 66,7 millions de tonnes en 2006 (contre 16,58 millions de tonnes en 1991), dont 52 millions de tonnes de produits animaux, pour une valeur de 86 milliards de dollars en 2006 (contre 28,37 milliards de dollars en 1991).

L'aquaculture contribue à réduire la pauvreté en donnant du travail à des millions de personnes, aussi bien dans le secteur de l'aquaculture lui-même que dans les services de soutien (**Belayachi et al, 2014**). L'aquaculture peut également participer au développement économique des régions où elle est pratiquée, en assurant aux populations un apport régulier en poisson frais dont la valeur nutritive est supérieure à celle du poisson conservé par le froid (**Karali, Echikh, 2010**).

Il existe différents types d'aquaculture, mais les deux qui ce rapport mettra en évidence sont la pisciculture en circuit ferme (PCF) et la pisciculture en circuit ouvert (PCO). Plusieurs méthodes ont été employées pour produire le Tilapia, notamment en système d'élevage extensif, semi-intensif ou encore intensif à hyper-intensif, Ces derniers systèmes de production demeurent le plus employé .En effet, ces systèmes sont caractérisés par l'utilisation de souches sélectionnées et d'un aliment composé performant (**Balarin et al, 1982, Watanabe et al, 2002, FAO, 2017**).la différence entre ces systèmes concerne le taux de production et le mode d'élevage.

I.2. Le Tilapia dans le monde et en Algérie

Le Tilapia est l'un des poissons le plus largement élevé dans le monde et sa production augmente à un rythme élevé : 400 000 t en 1990, 1 800 000 t en 2004 (**Lazard, 2007**). Comme pour la carpe, le Tilapia est l'un des poissons ayant fait l'objet du plus grand nombre d'introductions et de transferts à travers le monde à des fins d'élevage. Il est produit actuellement dans une centaine de pays. La sous-famille des Tilapias est constituée d'une centaine d'espèces dont une, *Oreochromis Niloticus*, représente 85-90% de la production. Alors que le Tilapia est déjà bien connu en Afrique depuis des siècles (continent d'origine de ce poisson).

Synthèse bibliographique

L'approvisionnement en Tilapia du marché international est relativement aisé à programmer du fait que l'essentiel de la production destinée à l'Europe ou aux Etats-Unis d'Amérique provient de l'élevage. On peut estimer, très globalement, que la production de Tilapia Algérien est riche en eaux souterraines qui pourraient être utilisées au développement et à la aujourd'hui répond aux exigences du développement durable (**Lazard, 2007**).

Les observateurs décrivent maintenant le Sud-ouest Algérien comme un futur eldorado, la diversification de certaines espèces des eaux chaudes, donc l'aquaculture peut prendre une place dans l'économie régionale avec un créneau privilégié au sud Algérien.

L'installation dans cette région d'une direction de la pêche et des ressources halieutiques, qui couvre les wilayas de Béchar, Tindouf, Adrar, El Bayadh et Tamanrasset, est destinée à Favoriser l'expansion de l'aquaculture et de la pêche continentale, qui constituent un maillon important dans la sécurité alimentaire (**Belayachi et al, 2014**).

Selon la (**FAO, 2002**) des espèces tels que Tilapia ont été introduit dans les régions chaude du Sud Algérien dans les lacs et les bassins d'élevages, dans le cadre de développement de l'aquaculture continental et grâce aux conditions favorable pour l'élevage de cette espèce dans ces régions. Le nombre des individus introduits est présenté dans le tableau ci-dessous

Tableau 01 : Nombre de Tilapia introduits au Sud Algérien (FAO, 2002)

Année	Nombre d'individus cultives
2002	3952 individus
2003	1003 individus
2004	4071 individus

I.3. Caractéristiques du Tilapia

Grâce à ses caractéristiques intéressantes en aquaculture et en tenant compte de sa bonne adaptation aux milieux extrêmes et variés, de sa facilité de reproduction en captivité et de sa large valence écologique, ce poisson a fait l'objet de divers essais d'élevage et connaît actuellement une vaste distribution dans tous les continents depuis les années 60 (**Azaza, 2009, Dhraief et al, 2010**).

Le Tilapia *Oreochromis Niloticus* est largement connu pour son adaptabilité constatée à tous les systèmes d'élevage, lié à cela sa période de ponte étalée sur toute l'année. De même cette espèce est connue par sa résistance vis à vis des pathogènes, et sa capacité à supporter les situations de stress et les différentes manipulations associées à l'aquaculture (**Mary, 2006**). Outre les avantages précités, *Oreochromis Niloticus* possède un taux de croissance très intéressant, voire même unique par rapport aux autres espèces de la famille des cichlides, en plus d'un bon taux de conversion alimentaire associé à une excellente aptitude à accepter l'aliment artificiel (**Azaza et al, 2005, Azaza et al, 2009**).

Le Tilapia reconnaît par la présence de bandes noires le long du corps, particulièrement bien visible chez les alevins. Sa couleur est foncée, grisâtre tendant sur le vert et la partie

ventrale est blanche. Son optimum thermique se situe entre 26 et 28°C mais il peut supporter des températures allant de 13°C, à 33°C et dispose d'une large tolérance à l'oxygène dissous.

Le Tilapia peut être produit partout où l'eau est disponible, certaines espèces ayant même l'aptitude à s'adapter à des eaux saumâtres/salées. La seule contrainte majeure est d'ordre thermique : 15°C minimum, 38°C maximum (optimum : 28-32°C) (**Lazard, 2007**).

I.3.1. Position Systématique

Comme tous les Tilapia *Oreochromis Niloticus* fait partie de la famille des Cichlides. Selon la classification de (**Trwavas, 1983**) le Tilapia *Oreochromis Niloticus* appartient au:

Règne : Animal

Embranchement : vertébrés

Super class : poisson

Class : Ostéichthyens

Sous class : Actinoptérygiens

Super Ordre : Téléostéens

Ordre : Perciformes

Famille : Cichlidae

Genre : *Oreochromis*

Espèce : *Oreochromis Niloticus*

I.3.2. La répartition géographique

A propos du Tilapia *Oreochromis Niloticus*, ce dernier est une espèce originaire du Nil qui peuple également les bassins du Niger, du Volta et du Sénégal (**Philippart, Ruwet, 1982**). Son élevage est depuis répandu et son introduction effectuée dans différents pays d'Afrique (Côte d'Ivoire, Ghana, Burundi, Cameroun, Nigéria, Madagascar,... etc.) et d'autres continents (Asie, Amérique latine). C'est une espèce qui s'adapte à de larges variations des facteurs écologiques du milieu aquatique.

I.3.3. Régime alimentaire

Son régime alimentaire correspond aux niveaux les plus bas de la chaîne alimentaire (phytoplancton, détritus...). Par conséquent, ces atouts permettent de produire cette espèce avec des coûts de production relativement modérés et adéquats. Le cichlidae *Oreochromis Niloticus* est classiquement rangé parmi les poissons microphytophages capables d'ingérer et de digérer de grandes quantités d'algues phytoplanctoniques et de cyanobactéries (**Lauzanne, 1988 Palomares, 1991 Mukankomeje, 1992**) mais en réalité, le degré d'opportunisme de est très grand et son régime alimentaire est souvent plus proche de celui des poissons omnivores-

détritivores que des herbivores stricts (**Bowen, 1982**). De ce fait, elle peut se nourrir exclusivement d'algues ou compléter son régime de macrophytes, d'invertébrés (cladocères, rotifères, copépodes, oligochètes, insectes) et de détritus triés dans le sédiment (**Mukankomeje, 1992**). Au stade juvénile, ce poisson a montré une préférence pour les invertébrés et les algues. En fonction de son régime alimentaire, le Tilapia peut atteindre la taille marchande de 400 g en 8 mois.

En fonction des variations saisonnière et des contraintes du milieu, l'accès aux sources de nourriture peut également être affecté, et il n'est pas rare de voir certaines espèces jeûner lorsque la disponibilité des proies est réduite. De la même manière, au cours du cycle biologique de l'espèce, le comportement alimentaire des individus peut être modifié, notamment lors de la période de reproduction durant laquelle l'énergie dépensée par l'individu est alors prioritairement allouée à la gamétogénèse ou la protection de la descendance. Ainsi, par exemple, chez *Oreochromis Niloticus*, les femelles récupèrent les œufs dans leur bouche après la ponte et pratiquent une incubation buccale des larves, la prise de nourriture est alors stoppée et la croissance fortement ralentie.

Sa reproduction à lieu en eau douce. On retiendra donc la large plasticité des habitudes alimentaires chez *Oreochromis Niloticus* et sa capacité à spécialiser son alimentation dans un environnement donné (**Dabbadie, 1996, Pouomogne, 1996**). Le mâchoire possède un régime omnivore. Vivant sur le fond il trouve sa nourriture dans les fonds vaseux, se nourrissant principalement de détritus organiques et d'invertébrés. Son régime alimentaire évolue au cours de sa croissance, passant d'un régime principalement composé de petites proies (zooplancton et bivalves) et de macrophytes au stade juvénile, à un régime plus spécialisé composé de proies plus grosses telles que des crustacés décapodes et des petits poissons chez les plus gros individus (**Laleye et al, 1995**).

I.3.4. Maturité sexuelle

En outre, la période de reproduction de cette espèce est exponentiellement continue pendant toute l'année si la température de l'eau est supérieure à 22°C.

- **Fécondité**

La fécondité absolue est définie comme étant le nombre d'œufs fraîchement récupérés de la cavité buccale d'une femelle. Or, chez les Tilapias, comme chez les autres poissons, cette fécondité augmente avec la taille des femelles. Ainsi, selon (**Mélard, 1986**), la fécondité absolue minimale observée est de 340 ovules pour une femelle de 260g et la fécondité maximale est de 3500 ovules pour une femelle de 550g. Aussi (**Dhraief, 2010**) a prouvé que ce paramètre augmente en fonction de la longueur des femelles.

En revanche (**Mélard, 1986**) prouve que la fécondité relative (exprimée en nombre d'œufs fécondés ou d'alevins produits/kg de femelle) varie en sens inverse du poids moyen des femelles du Tilapia.

- **Reproduction**

Si la température de l'eau monte autour de 20°C les Tilapia vont se choisir un partenaire pour la reproduction. Du couple, c'est le mâle qui construit le nid. La forme du nid est différente pour chaque espèce de Tilapia. Chez le Tilapia *Oreochromis Niloticus* le nid a la forme d'une cuvette de 20 à 30 cm de diamètre, que le mâle aménage de préférence dans un sol sablonneux à une profondeur comprise entre 30cm et 150cm, selon les possibilités. Quand le mâle a creusé le nid, la femelle vient y déposer ses œufs. Le mâle vient alors déposer la laitance sur les œufs et la femelle reprend les œufs fécondés en bouche. La femelle va garder les œufs fécondés en bouche jusqu'à l'éclosion. On appelle cela "incubation buccale" Par le jeu des mâchoires, les œufs sont mélangés avec de l'eau fraîche bien oxygénée.

La taille de la première maturité sexuelle d'*Oreochromis Niloticus* varie généralement entre 14-20 cm. Cependant, dans les conditions stressantes, cette espèce peut se reproduire dès l'âge de trois mois, à un poids inférieur à 50g (**Kestemont et al, 1989**).

Une femelle mature (3 à 4 mois) peut pondre une fois toutes les 3-4 semaines. C'est pour cela que les femelles de Tilapia *Oreochromis Niloticus* grossissent sensiblement moins vite que les mâles : Elles produisent une grande quantité d'œufs Pendant toute la période de l'incubation buccale la femelle se nourrit mal.

Les larves de Tilapia *Oreochromis Niloticus* écloses restent dans la bouche de la mère jusqu'à ce qu'elles soient capables de nager. La mère libère alors ses petits, mais ils restent à proximité des parents et apprennent à se nourrir. En cas de danger, toutes les larves se réfugient dans la bouche de la mère.

I.4. Les rejets piscicoles

Le traitement et la valorisation des rejets piscicoles ne peuvent être définis sans la connaissance et la compréhension des transferts et transformations de matières introduites au sein des élevages. Les rejets des poissons sont caractérisés par leur dilution variable. On doit distinguer les rejets directs émis par les poissons et les rejets liés à l'ensemble du système d'élevage. Les rejets des poissons sont issus de la partie non ingérée de l'aliment, de la partie absorbée mais non digérée (fèces) et de l'utilisation partielle de l'aliment absorbé. En effet, l'aliment est utilisé comme source d'énergie et de croissance.

I.4.1. Les polluants dans un système d'élevage piscicole

La taille des particules produites est le critère le plus important vis-à-vis de leur effet polluant dans le milieu d'élevage lui-même et dans l'environnement ensuite. Les grosses particules, de taille supérieure à 80-100 μm , peuvent être facilement retirées du milieu d'élevage et de l'effluent par filtration mécanique peu coûteuse ou par décantation (qui peut intervenir dans le bassin d'élevage lui-même en cas de faibles renouvellements d'eau comme dans le cas des élevages semi intensifs).

Un système de production aquacole est caractérisé par un impact en retour fort et rapide des rejets émis dans le milieu aquatique sur les ressources biotiques et abiotiques nécessaires au bon fonctionnement de l'élevage. Si on les compare à des rejets urbains, les rejets aquacoles sont caractérisés par une extrême dilution des polluants dissous et particuliers mais aussi par une concentration en oxygène dissous généralement proche de la saturation (**Pagand, 1999**).

La pollution chimique des eaux résulte de la libération de certaines substances minérales toxiques dans les cours d'eaux, par exemple: les nitrates, les phosphates, l'ammoniac et autres sels, ainsi que des ions métalliques. Ces substances exercent un effet toxique sur les matières organiques et les rendent plus dangereuses (**Boudjelal et Djoudi, 2003**).

Des pertes d'azote sous forme d'azote gazeux peuvent intervenir dans des systèmes moins contrôlés ou qui comportent des zones anaérobies (**Lefebvre, 2000**).

Les très fortes concentrations en NH_4^+ des eaux peuvent se révéler toxiques sur le long terme pour la faune piscicole d'eau douce. N'est pas seulement la forme ammoniacale ionisée NH_4^+ qui est la plus dangereuse, mais c'est surtout la forme ammoniacale non ionisée NH_3 qui constitue le plus grand danger dont la proportion dépend du pH et la température (**Rodier, 2005**). La tolérance de *Tilapia* à NH_3 doit être $< 0.5 \text{ mg/l}$. Au-delà, une affection des branchies et une mortalité (**Kestemont, 1989**)

Synthèse bibliographique

Les sous-produits dissous sont le résultat de l'excrétion, principalement par les branchies et le rein. Les principaux métabolites dissous sont le CO₂ pour le carbone, l'ammoniaque et l'urée (NH₃ et CO(NH₂)₂) pour l'azote et les ortho-phosphates PO₄⁻ pour le phosphore. Le CO₂ rejeté représente environ 50% du carbone ingéré. L'ammoniaque est la principale forme d'excrétion de l'azote (80 à 90%) et chez la majorité des poissons, l'azote excrété représente 50 à 70% de l'azote ingéré. L'excrétion de phosphore ne représente en moyenne qu'environ 20% du phosphore ingéré. L'azote, excrété passivement à travers les branchies, et le phosphore, excrété par le rein (comme la plupart des ions divalents), sont rejetés à des taux qui varient essentiellement en fonction de la qualité de l'aliment, du stade d'élevage et de l'espèce de poisson (**Companyet *al*, 1999, Dosdat, 1992**).

Le schéma ce dessous (figure 01) explique l'influence des différents paramètres sur le milieu d'élevage.

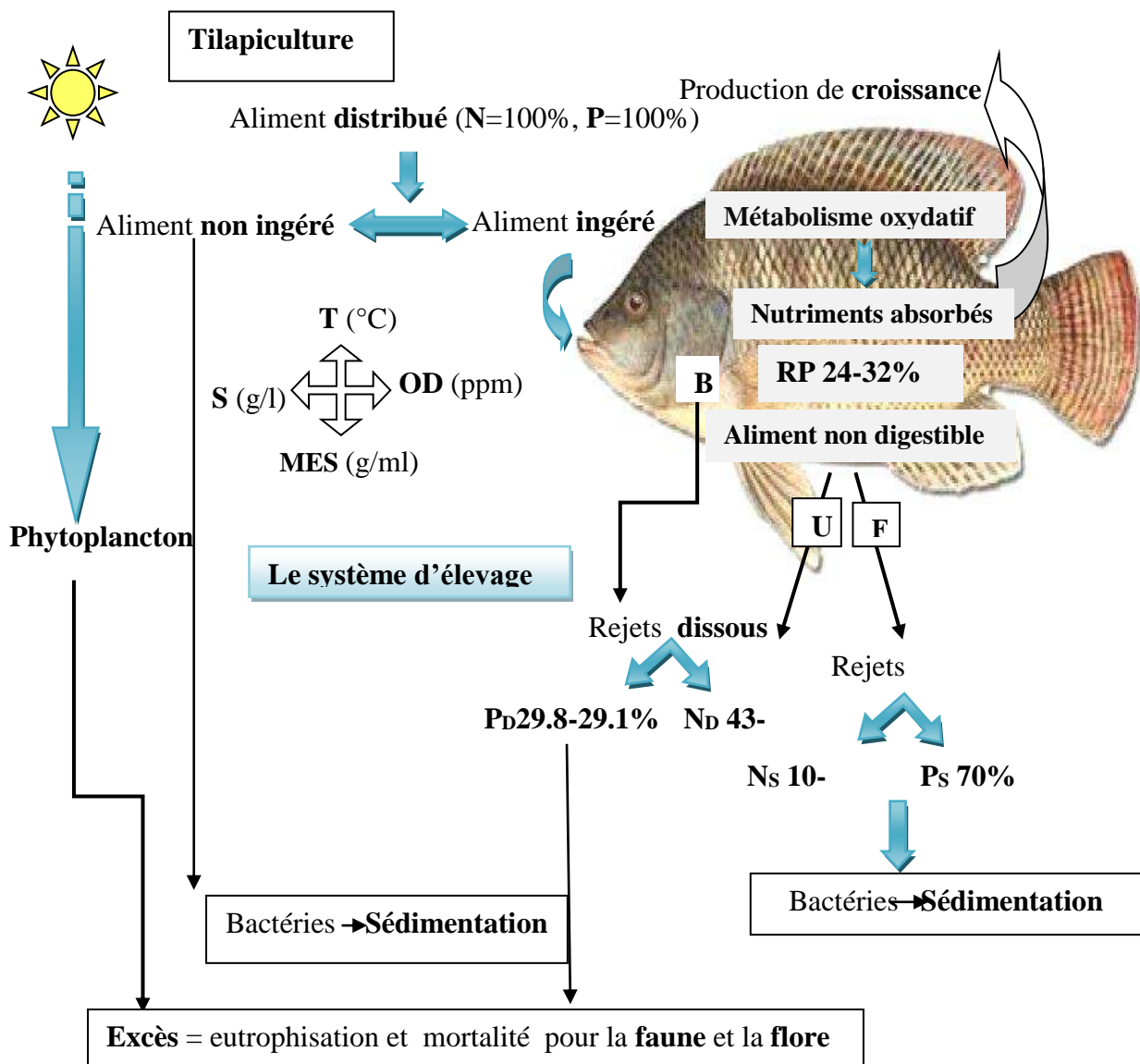
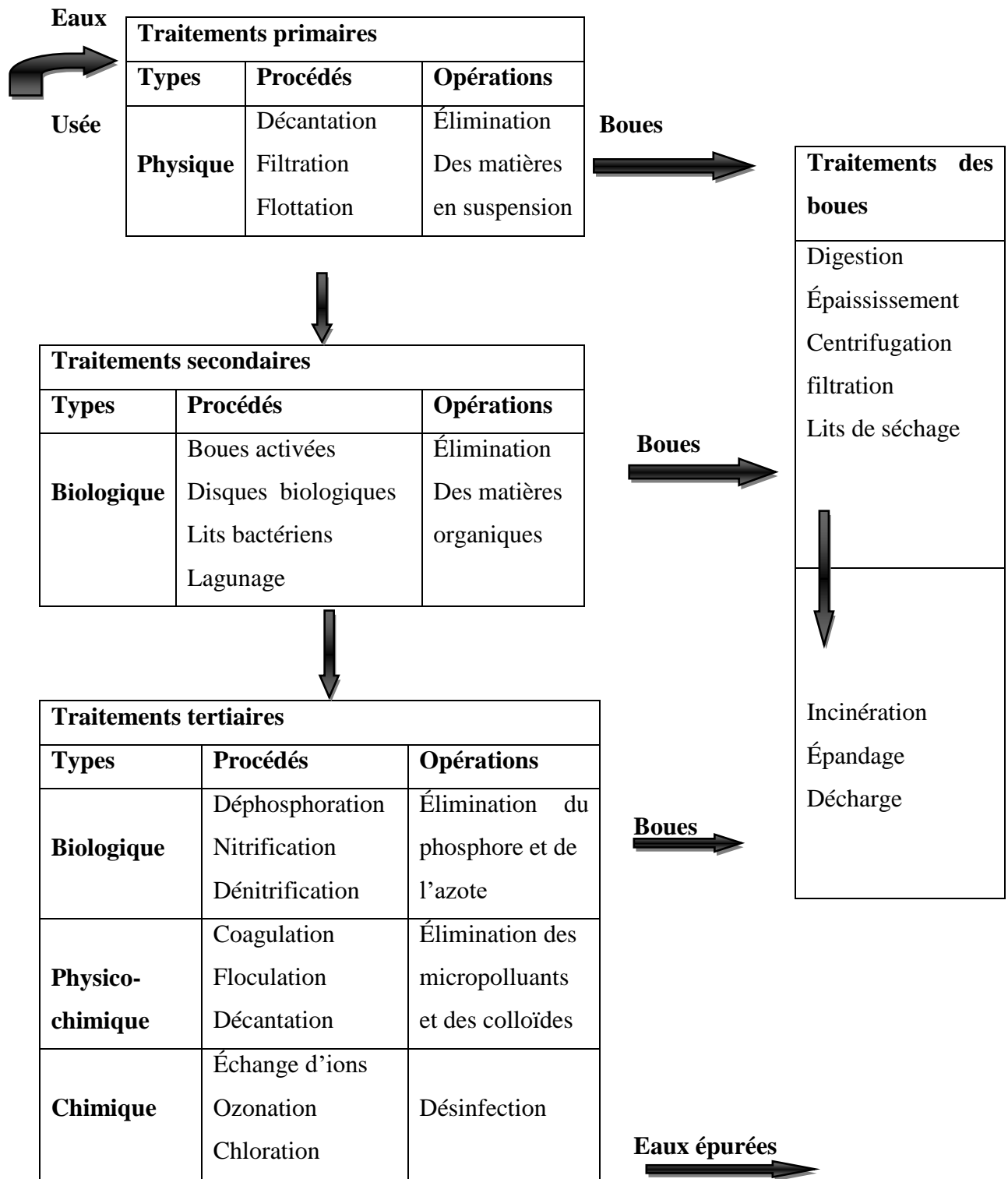


Figure 01: Schéma explicatif de l'influence des différents paramètres sur le milieu d'élevage

I.4.2. Traitement des eaux polluées

Pour assurer un bon fonctionnement d'une ferme aquacole à circuit fermé un contrôle périodique des différents polluants du milieu d'élevage est nécessaire pour l'intervention rapide et le traitement. Les différentes méthodes de traitement sont résumées sur la figure (2).



Filière d'épuration selon Bakiri Zahir., 2007.

Figure 02 : Différentes méthodes de traitement des eaux polluées

Chapitre II

Matériel et méthodes

Chapitre II. Matériel et méthodes

II.1. Présentation de la région d'étude

Notre étude a été réalisée sur les bassins d'élevages au niveau de la serre piscicole à l'exploitation agricole de l'université Kasdi Merbah –Ouargla.

L'exploitation se trouve dans une zone peu élevée à la bordure d'un chott au sud-ouest d'Ouargla, à six kilomètres environ de centre-ville. L'exploitation se présente sous forme d'un glacié d'une grande homogénéité topographique, ses coordonnées géographiques sont de:

- Longitude : 50, 20' Est
- Latitude : 310, 57' Nord
- Les altitudes entre 132,5 et 134 m (**Le Lievre, 1969. Kaderou, 1986 et Lahmar, 1992 Eddoud, 2003**).

Eddoud, 2003).

La superficie est de 32 hectares dont 14,4 hectares sont aménagés répartie sur quatre secteurs notés A, B, C et D, chacun occupe 3,6 hectares et cultivés essentiellement de palmier dattiers (1760 palmier) où 1238 sont productifs. Un réseau de drainage qui débouche sur le collecteur principal sépare les secteurs. Elle contient deux forages.

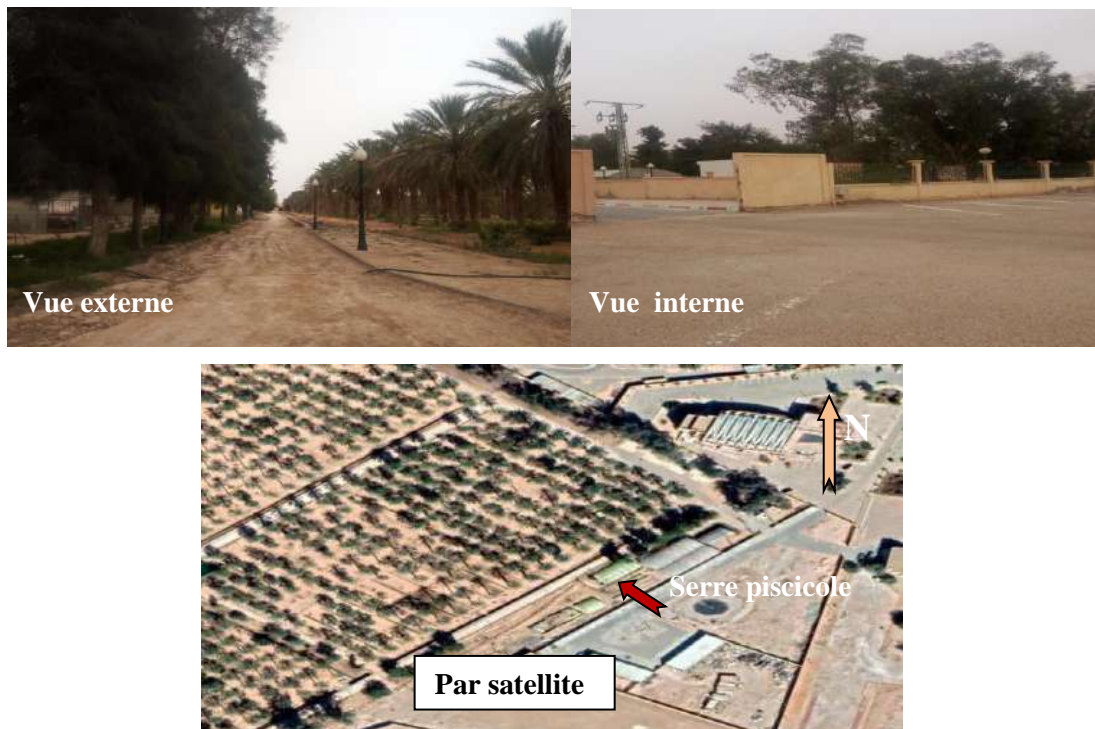


Figure 03 : photos de l'exploitation agricole

II.2. Description de la serre piscicole

La serre piscicole a été créée en Février 2009 avec une surface de 207 m², elle est constituée de :

- Six bassins d'élevages des poissons, de forme rectangulaire disposés parallèlement en deux rangés (trois à droite et trois à gauche séparés entre eux de 2m et de 1 m entre un bassin à l'autre). Chaque bassin a 3 m de longueur, 1,5 m de largeur et de 1,2 m de profondeur, l'épaisseur de leurs bordures est de 0,25 m. Les bassins sont construits en parpaing et renforcés par une couche de béton armé, sur une plateforme en ciment. Chaque bassin contient une vanne d'alimentation et un canal d'évacuation d'eau

- Un bassin de forme circulaire de rayon de 2 m et une profondeur de 1 m et caractérisé par un fond conique, avec un filtre au tour du bassin pour la décantation des matières en suspensions et six sorties d'eau.

- Un bassin de forme rectangulaire de 1,2 m de largeur et de 2 m de longueur et d'une profondeur de 0,8 m pour la mise en charge comme il est possible de l'utiliser comme un filtre biologique.

- Un petit bassin de forme carré de 0,5 m de longueur et de 1 m de profondeur pour l'accumulation de l'eau lors du vidage des bassins et la récupération des larves qui fuient.

- Un réservoir d'eau d'une hauteur de 2 m.

- Deux pompes d'une capacité de 4,5 m/h.

- Dix grandes vannes utilisées comme suite :

- 2 pour l'alimentation des bassins.

- 8 pour l'évacuation des deux bassins.

- ✓ 5 vers les serres.

- ✓ 3 vers le canal de drainage.

- Six vannes pour l'alimentation des six bassins.



Serre piscicole



Bassins d'élevages

Figure04 : photo externe de la serre **Figure05** : photo interne de la serre

II.3. Fonctionnement de la serre piscicole

Le départ de mouvement d'eau du forage commence après l'ouverture de la vanne à la proximité du forage et l'eau arrive vers le réservoir qui sert à l'alimentation des six bassins (ils sont liés par des canaux d'eau et des vannes pour contrôler le débit de cette eau, ce débit est estimé à 1 l/s).

Une fois les six bassins sont remplis l'eau sera évacuée à l'aide d'un trop-plein situé sur le canal d'évacuation de chaque bassin. L'eau évacuée s'accumule dans le bassin de décantation où elle subit la filtration mécanique par un filet de forme hélicoïdal posé au périphérique du bassin circulaire vers le centre, les eaux filtrées remplissent le bassin de remise. Si l'eau atteint un certain niveau, le flotteur qu'est lié à la pompe commence à balancer, dans ce cas la pompe démarre l'aspiration d'eau vers le réservoir. Quand le réservoir et tous les bassins sont complètement remplis d'eau, la vanne du forage doit être fermée et l'eau restée à circulée dans un circuit fermé. La figure (06) présente un schéma général de la serre piscicole.

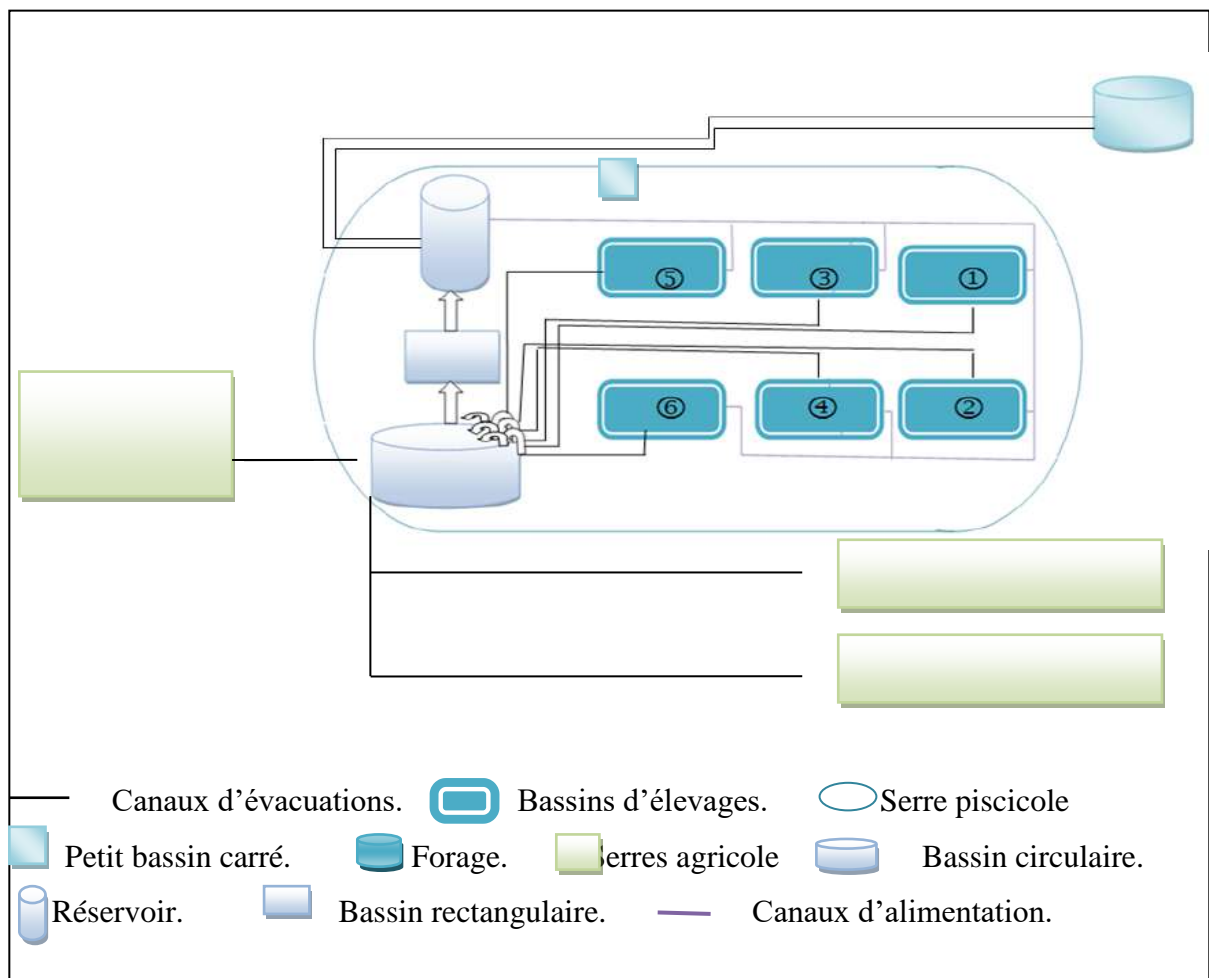


Figure 06 : Schéma représentatif de la région d'étude (serre piscicole)

II.4. Échantillonnage et analyse

Les objectifs recherchés de cette étude sont :

- Suivi des paramètres physico-chimique pour déterminer la qualité d'eau d'élevage.
- L'évaluation de l'efficacité de la pisciculture en circuit semi-fermé.
- Suivi de la croissance *Tilapia Oreochromis Niloticus* (taille et poids) durant la phase de grossissement.

L'étude a été faite entre mois de février et Mai, sur la phase de grossissement.

II.4.1. Matériel utilisé

Le tableau (02) regroupe tous le matériel et les produits utilisés pour réaliser cette étude.

Tableau 02 : Matériel et produits utilisés durant l'étude

Les parametres	Matériel et produits utilisés
Paramètres physico-chimiques	Un multi paramètres (HI 9828)
Matière en suspension (MES)	Une balance électrique à précision, pompe à aire, étuve, filtre, bécher de 200 ml, flacons propres en plastique
Croissance	Une balance électrique, règle graduée, seau
Nitrite (NO_2^-)	l'acide sulfanilique, l'acide chromo tropique
Nitrate (NO_3^-)	l'acide sulfurique, l'acide gentisique
Phosphates (PO_4^-)	d'acide ascorbique réactif mixte et un appareil (skalar analytical)
Matériel biologique et non biologique	Poissons <i>Tilapia (Oreochromis Niloticus)</i> avec ses deux variétés noir et rouge épuisette de maille de 3 mm de diamètre mm de diamètre

II.4.2. Caractéristiques physico-chimiques

L'échantillonnage qu'on a fait concerne 6 bassins (4 bassins d'élevages et 2 autres pour la rentrée et la sortie d'eau), les analyses ont été faite sur huit paramètres physico-chimiques ; la salinité, la conductivité électrique, le pH, la température, l'oxygène dissous, les nitrates, les nitrites et les ortho-phosphates. Ces paramètres ont été mesurés entre le mois de février et le mois de mai 2019.

Les analyses des paramètres (physico-chimiques) ont été effectuées in situ à l'aide d'un multi paramètre de type (HI 9828), pour ce qui des matières en suspension et les sels nutritifs

Matériel et méthodes

des prélèvements ont été effectués et l'analyse a été faite au laboratoire, pour la détermination de la MES on a appliqué la méthode de pesée différentielle (Aminot et Chausspiéd, 1983) $MES = \frac{P2 - P1}{V}$ (g/ml), $V = 200$ ml, Séchage dans une étuve pendant 24h à 37°C d'où $p = \text{poids}$, $v = \text{volume}$.

On a utilisé la méthode colorimétrie automatique pour le dosage des sels nutritifs à l'aide d'un appareil skalar analytical (protocole voir annexe)

II.4.3. Caractéristique zootechnique

Pour évaluer la croissance de *Tilapia Oreochromis Niloticus* des mesures périodiques du poids et de la taille ont été faites au sein de la ferme aquacole à l'aide d'une balance électrique et une règle graduée. Concernant la nourriture de ces poissons un aliment granulé correspondant à la taille des poissons est distribué manuellement à raison de 2 fois/jour (matin et soir), chez les caractéristiques de l'aliment voir l'annexe.

Pour estimer la croissance des poissons au cours du temps certain nombre d'indices et des paramètres zootechniques devraient être calculés :

- Gain en masse corporelle ; Cet indice permet d'évaluer la croissance pondérale des poissons pendant un temps donné. Il est calculé selon la formule suivante.

Gain du poids moyen (g) = Poids final (g) – Poids initial (g)

- Indice de conversion alimentaire (IC) ; c'est un indice de transformation d'aliment qui permet de mesurer l'efficacité de la conversion d'un aliment en chair de poisson, il représente le rapport entre la quantité totale de l'aliment distribué aux poissons et le gain obtenu en biomasse : **IC = Poids sec de l'aliment distribué / Gain en poids des poissons.**

II.4.4. Évaluation des rejets piscicoles

Pour l'évaluation des rejets piscicole d'un système d'élevage deux méthodes sont actuellement utilisées :

- Méthodes hydro-biologique : dite directe elle est basée sur des mesures en entrée et à la sortie de la ferme, mesure de débits et des prélèvements d'eau et la mesure des flux de matières solides et dissoutes rejetées dans le milieu d'élevage.

- Méthodes nutritionnelle : dite indirecte elle est basée sur l'utilisation des quantités d'aliment distribuées et le coefficient de conversion d'aliment ingéré par le poisson (coefficient d'utilisation digestive).

Un calcul estimatif des rejets en matières en suspension (MES), en ammoniacque (NH₄), et Phosphore total (PT) a été proposé par le Cemagref (Fauré, 1983). Les formules de la méthode dite « du Cemagref » ont été établies par rapport à l'aliment distribué :

$$(1) \text{ MES (kg.j-1) } = (1 - Kd) (33 * IC - 20) * A / 100$$

$$(2) \text{ PT (kg.j-1)} = 0.0048 * A$$

$$(3) (2) \text{ NH}_4 \text{ (kg.j-1)} = K * \alpha * A$$

Avec : Kd = coefficient de décantation dans les bassins, nul en conditions hydrodynamiques normales ; IC = indice de conversion alimentaire ; A = quantité journalière d'aliment distribué (kg.j-1) ; K = coefficient de stress = $0.8 + 0.2 * n$, avec n le nombre d'utilisations successives de l'eau ; α = taux de production de NH₄ en fonction de l'aliment (2.6%).



Oreochromis Niloticus (noire)

Oreochromis Niloticus (rouge)

Figure 07 : Photos d'*Oreochromis Niloticus* de la serre piscicole

Chapitre III

Résultats et discussions

Chapitre III. Résultats et discussion

III.1. Évaluation des paramètres physico-chimiques

III.1.1. Température

La figure (08) illustre les variations de température des bassins d'élevages d'*Oreochromis Niloticus*, les valeurs extrêmes sont comprises entre $16,16^{\circ}\text{C} \pm 0,041$ et 24°C avec un moyenne de $20,30^{\circ}\text{C} \pm 2,36$ et des moyennes qui sont respectivement de $(20,15 \pm 2,46, 20,44 \pm 2,21, 20,25 \pm 2,33, 20,37 \pm 2,01)$ pour les bassins B3, B4, B5 et B6. L'évolution de la température dans les différents bassins suit la même évolution. De plus, on constate une augmentation de la température au cours de la période d'étude, ceci s'explique par l'élévation de la température ambiante.

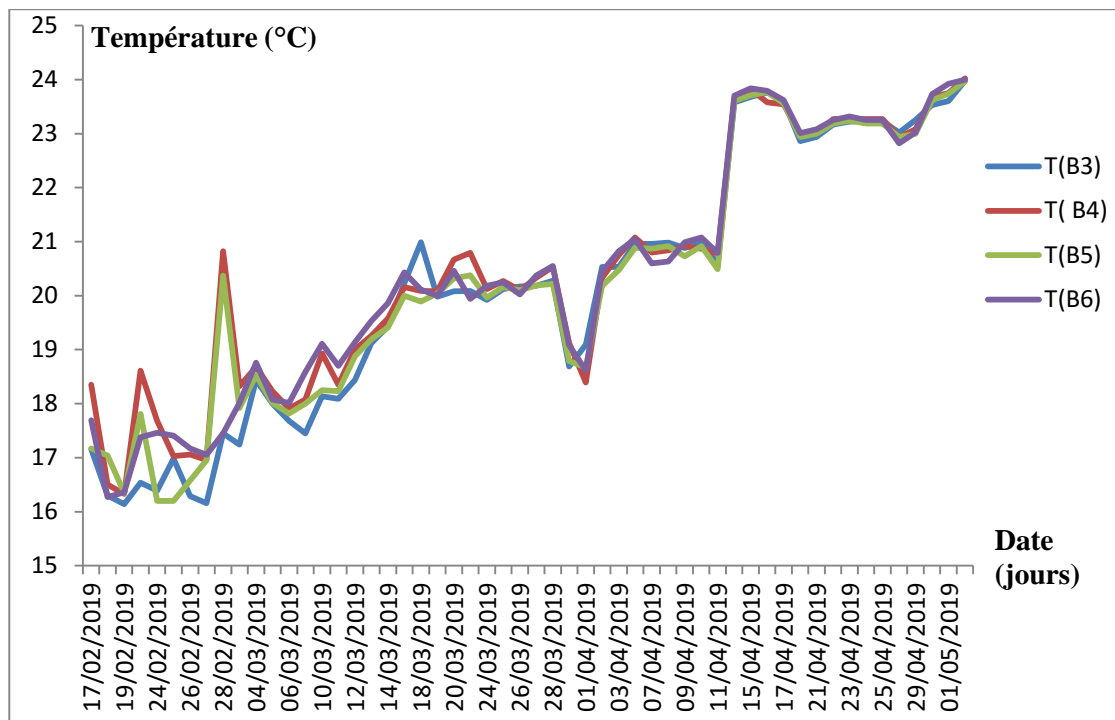


Figure 08 : Évolution de la température dans les bassins d'élevages

La figure (09) présente les variations de température à l'entrée et à la sortie des bassins, les valeurs varient d'une manière identique où la température de l'entrée est légèrement élevée par rapport à la température à la sortie. Les valeurs extrêmes sont comprises entre $15,95^{\circ}\text{C} \pm 0,045$ à la sortie et $24,87^{\circ}\text{C}$ à l'entrée avec une moyenne de $20,84^{\circ}\text{C} \pm 2,11$.

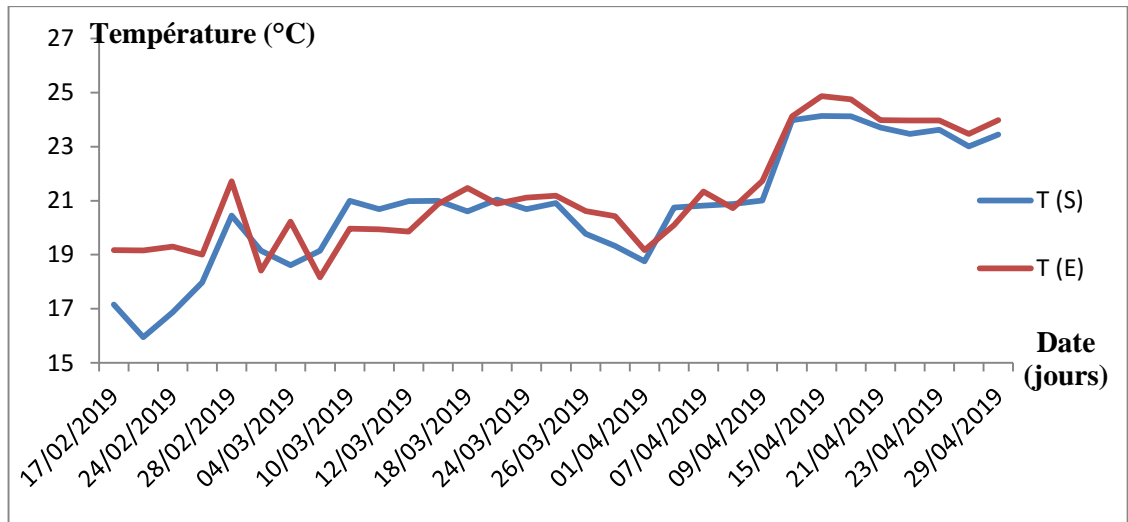


Figure 09 : Évolution de la température à l’entrée et à la sortie

III.1.2. pH

Le pH est un paramètre physico-chimique important en milieu aquatique. La figure (10) montre l’évolution de ce paramètre au cours de la période d’étude dans les quatre bassins d’élevages. Les valeurs de pH enregistrées au cours de la période d’étude oscillent entre $7,13 \pm 0,10$ et $7,77 \pm 0,12$, avec des moyennes qui sont respectivement de $(7,35 \pm 0,15, 7,44 \pm 0,13, 7,48 \pm 0,16, 7,47 \pm 0,15)$ pour les bassins B3, B4, B5 et B6. Ces valeurs sont légèrement alcalines ce qui explique la richesse de l’eau en bicarbonates. De plus, on constate que les valeurs de ce paramètre au niveau des différents bassins sont quasi-similaires, montrant une même évolution de la qualité de l’eau. Pour ce qui est de l’évolution du pH au cours de la période d’étude on constate une légère augmentation de ce paramètre qui est due à l’activité photos-synthétique.

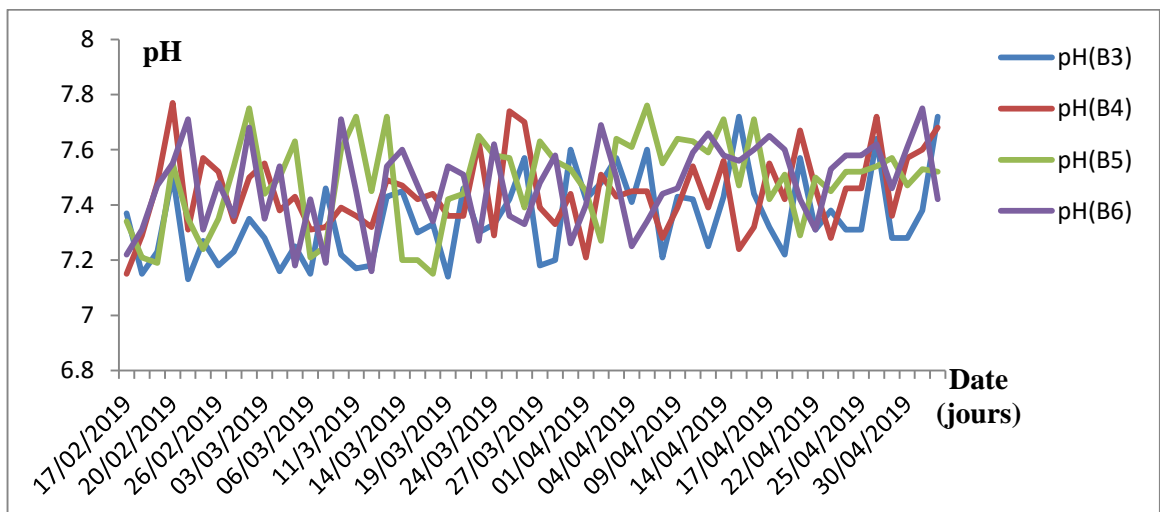


Figure 10 : Évolution de pH dans les bassins d’élevages

La figure (11) illustre les variations du pH de l'eau à l'entrée et à la sortie de la serre, on constate que les valeurs enregistrées à la rentrée sont presque similaires avec celle obtenues à la sortie de la serre, ce qui montre que le pH de l'eau n'est pas influencé par le traitement physique de l'eau. La valeur moyenne enregistrée à la rentrée est de $7,56 \pm 0,17$ et celle de la sortie est de $7,46 \pm 0,2$.

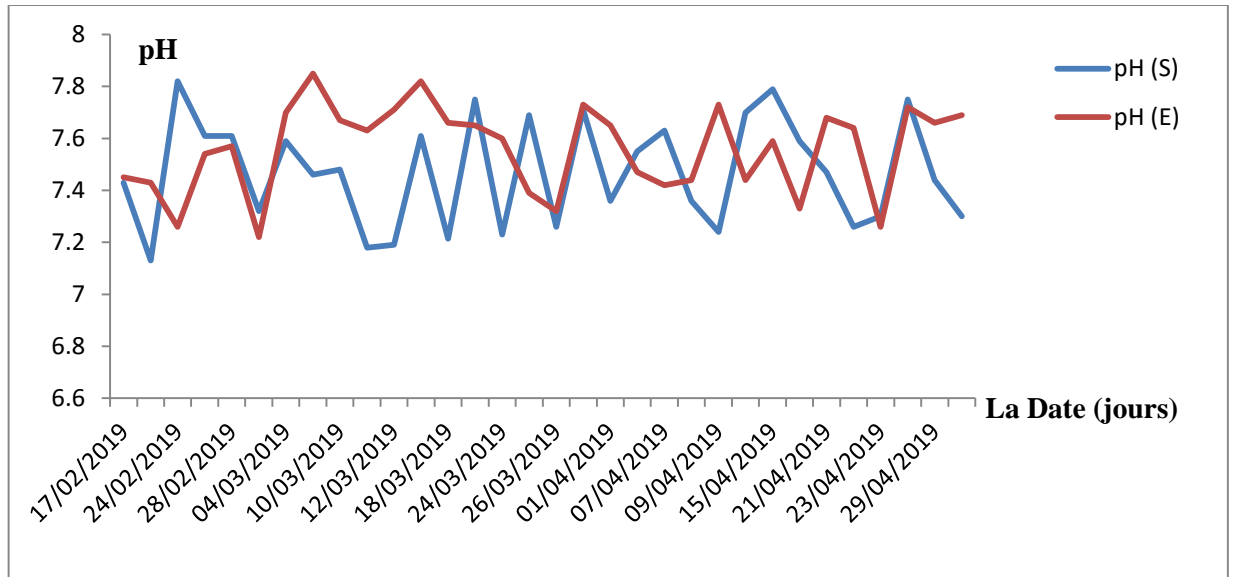


Figure 11 : Évolution de pH à l'entrée et à la sortie

III.1.3.Salinité

Les valeurs de salinités mesurées dans les différents bassins de la serre sont représentées dans la figure (12). On constate que les valeurs extrêmes sont comprises entre $2,28 \pm 0,005$ et $2,78$ g/l avec des moyennes qui sont respectivement de $(2,66 \pm 0,11, 2,65 \pm 0,12, 2,65 \pm 0,12, 2,66 \pm 0,17)$ pour les bassins B3, B4, B5 et B6. Ce paramètre évolue de la même façon que les autres paramètres physico-chimiques (T et pH), en effet, les valeurs de salinité sont similaires dans les différents bassins. Une légère augmentation des valeurs de salinité a été constatée, qui s'explique par l'élévation de la température au cours de la période d'étude.

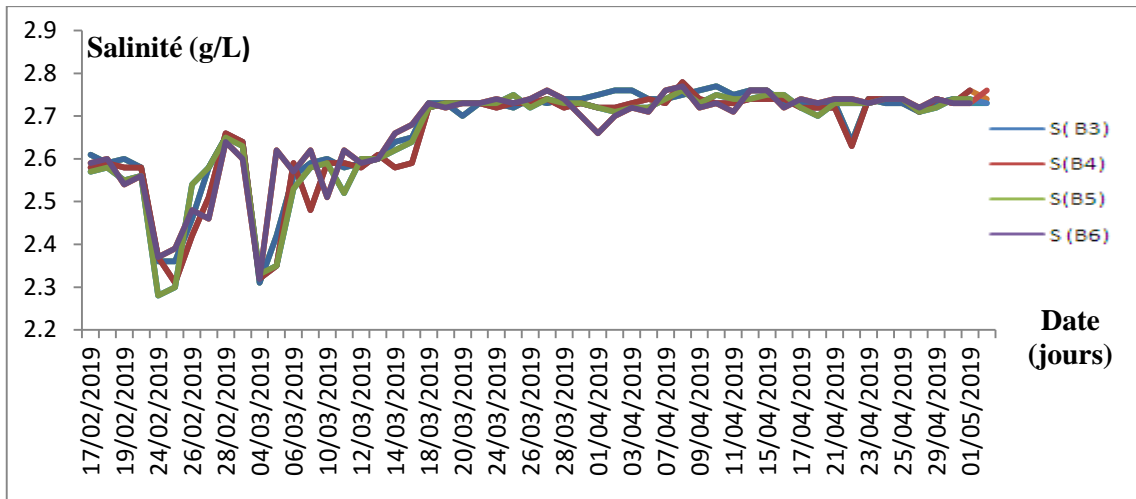


Figure12 : Evolution de la salinité dans les quatre bassins d'élevages

En ce qui concerne la variation de la salinité à la rentrée et à la sortie de la serre piscicole figure (13). On remarque que les valeurs de la salinité à la rentrée est légèrement importante par rapport à la sortie. La valeur moyenne de la salinité des eaux dans la serre piscicole est de 2,72 g/l. Les valeurs extrêmes de ce paramètre sont d'un minimal de 2,29 g/l ± 0,015 à la sortie de la ferme et d'un maximal de 2,76 g/l ± 0,0057 à la rentrée de la ferme. Les valeurs de salinités élevées s'expliquent par la nature géologique de l'eau de forage.

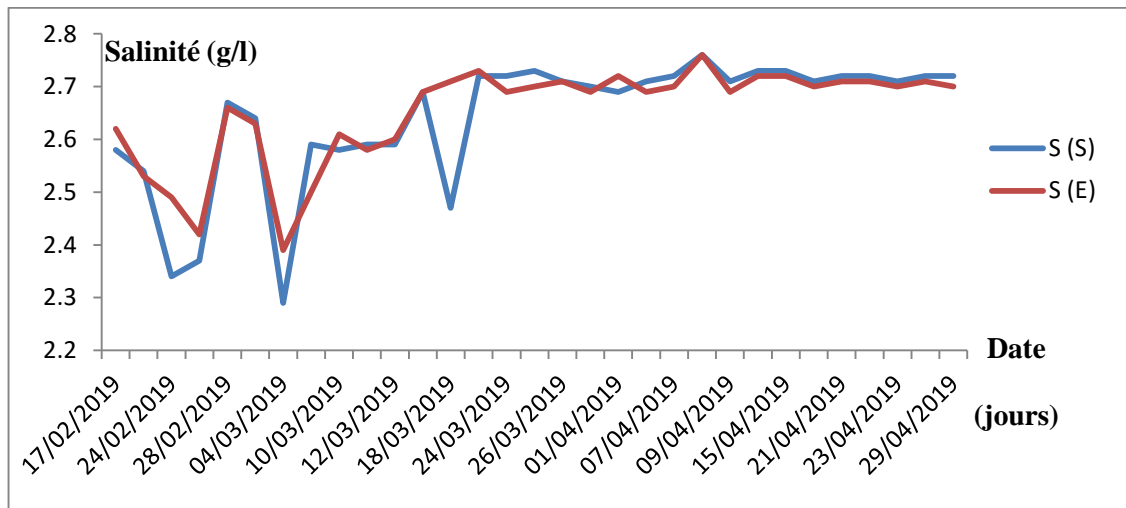


Figure 13 : Évolution de la salinité à l'entrée et à la sortie

III.1.4. Conductivité électrique

La conductivité électrique est due à la présence d'ions qui sont mobiles dans le milieu aquatique et favoriser le passage d'un courant électrique. Ses variations dans les quatre bassins d'élevages est quasi-identique et suivent celles de la salinité, selon la figure (14) les valeurs extrêmes sont comprises entre 4013µs/cm et 5172 µs/cm avec des moyennes qui sont respectivement de (4931±217, 81,4935 ± 213, 22,4916 ± 259, 58,4922 ± 241,5) µs/cm pour

les bassins B3, B4, B5 et B6. L'augmentation de la conductivité électrique indique une richesse en sels dissous dans l'eau d'élevage.

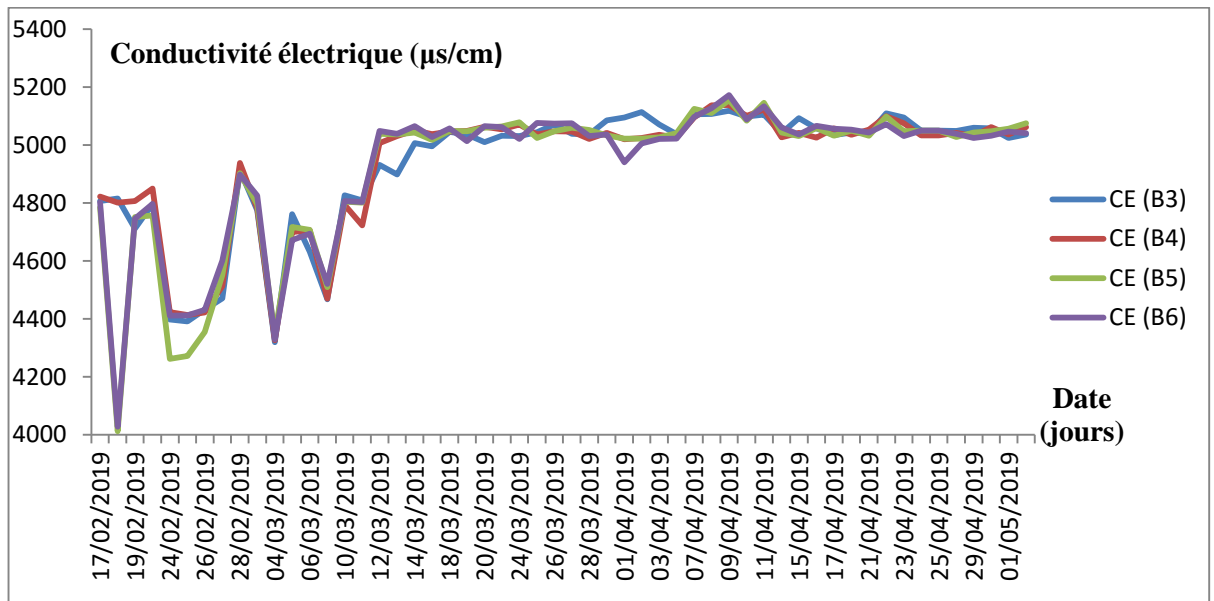


Figure 14: Évolution de la conductivité électrique dans les bassins d'élevages

L'évolution de la conductivité électrique est quasi-identique à la rentrée et à la sortie de la ferme durant toute la période de notre travail figure (15) et elle présente les mêmes variations que la salinité. Les valeurs extrêmes de ce paramètre comprises entre $4277\mu\text{s/cm}$ et $5435\mu\text{s/cm}$ à la sortie d'eau avec des moyennes qui sont de $4967\mu\text{s/cm} \pm 175,97$ pour la rentrée et $4984\mu\text{s/cm} \pm 236,29$ pour sortie.

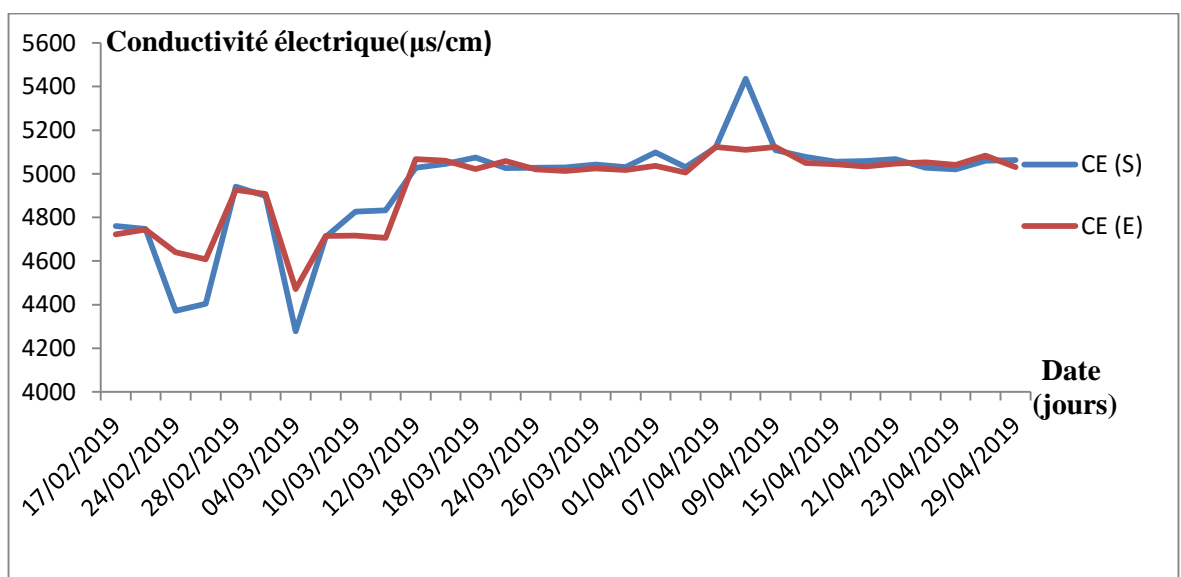


Figure 15: Évolution de la conductivité électrique à l'entrée et à la sortie

III.1.5. Oxygène dissous

Les variations de l’oxygène dissous sont presque identiques dans les bassins d’élevage figure (16). Les valeurs extrêmes sont comprises entre 0,67 ppm \pm 0,11 et 3,91 ppm \pm 0,67, avec des moyennes qui sont respectivement de (2,38 \pm 0,26, 2,36 \pm 0,16, 2,51 \pm 0,14, 2,55 \pm 0,17) ppm pour les quatre bassins d’élevage B3, B4, B5 et B6. Les valeurs élevées ont été enregistrées au mois de Mars selon les changements climatiques et les mouvements du vent .Par contre la diminution de l’oxygène dissous au mois de Mai elle est due à l’augmentation de la MES qui empêche la pénétration de la lumière et par suit la diminution d’activité photosynthétique.

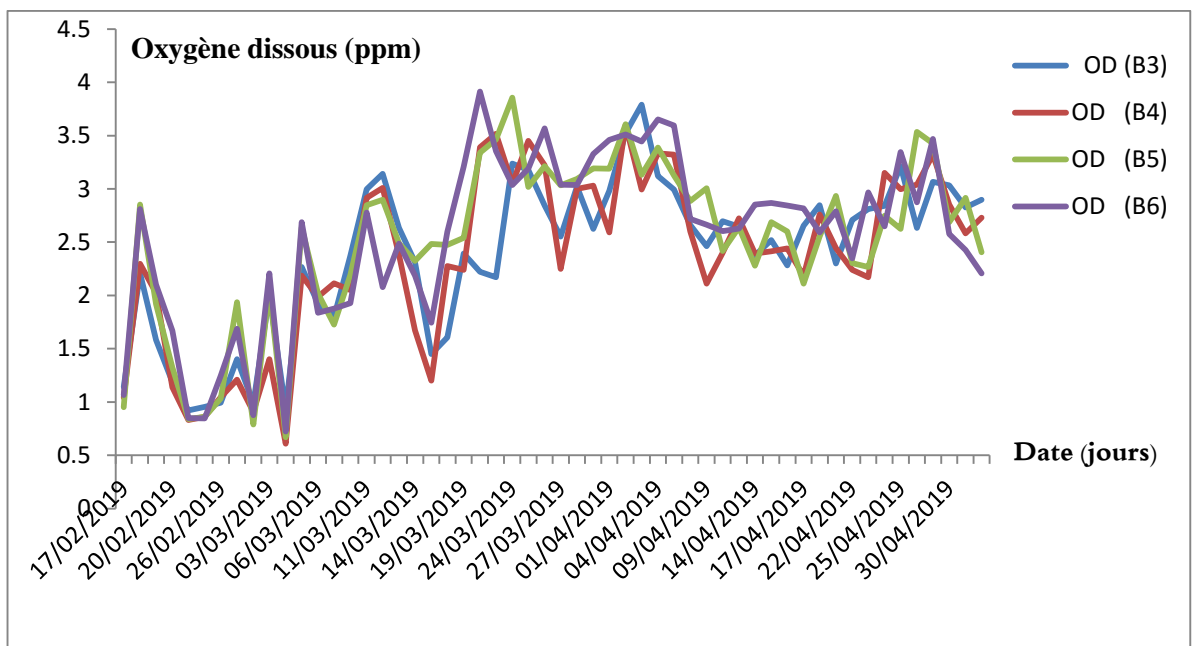


Figure 16 : Évolution de L’oxygène dissous dans les bassins d’élevages

Le suivi des teneurs en oxygène dissous à l’entrée et à la sortie d’eau montre qu’il est identique figure (17). Les valeurs extrêmes sont de 0,68 ppm \pm 0,01 et de 3,99 ppm \pm 0,01 à l’entrée d’eau. On a remarqué que les valeurs élevées sont enregistrées à la sortie d’eau ce qui indique la diminution de la turbidité.

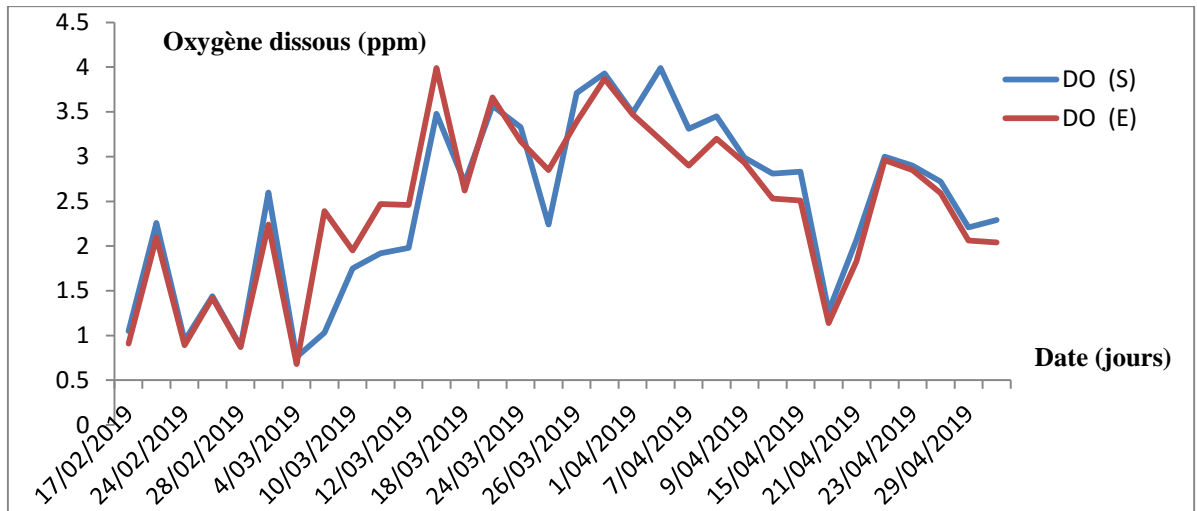


Figure 17 : Évolution de L'oxygène dissous à l'entrée et à la sortie

III. 1.6. Matière en suspension (MES)

Les teneurs en MES dans les différents bassins sont illustrées dans la figure (18). On remarque une augmentation des valeurs de MES qui s'expliquent par les rejets solides présents dans les bassins à savoir le refus alimentaire et les fèces de poissons, ainsi que la pullulation algale observée en mois d'avril. Par ailleurs, on constate que les valeurs obtenues dans le bassin 6 sont légèrement importante par rapport à d'autre bassin, ceci est éventuellement dû à une consommation minimale de l'aliment. Les valeurs moyennes obtenues dans les différents bassins sont $(24,4 \pm 15,2, 23,1 \pm 16, 25,8 \pm 16,6, 31,4 \pm 18)$ mg/l respectivement pour les bassins d'élevage B3, B4, B5 et B6.

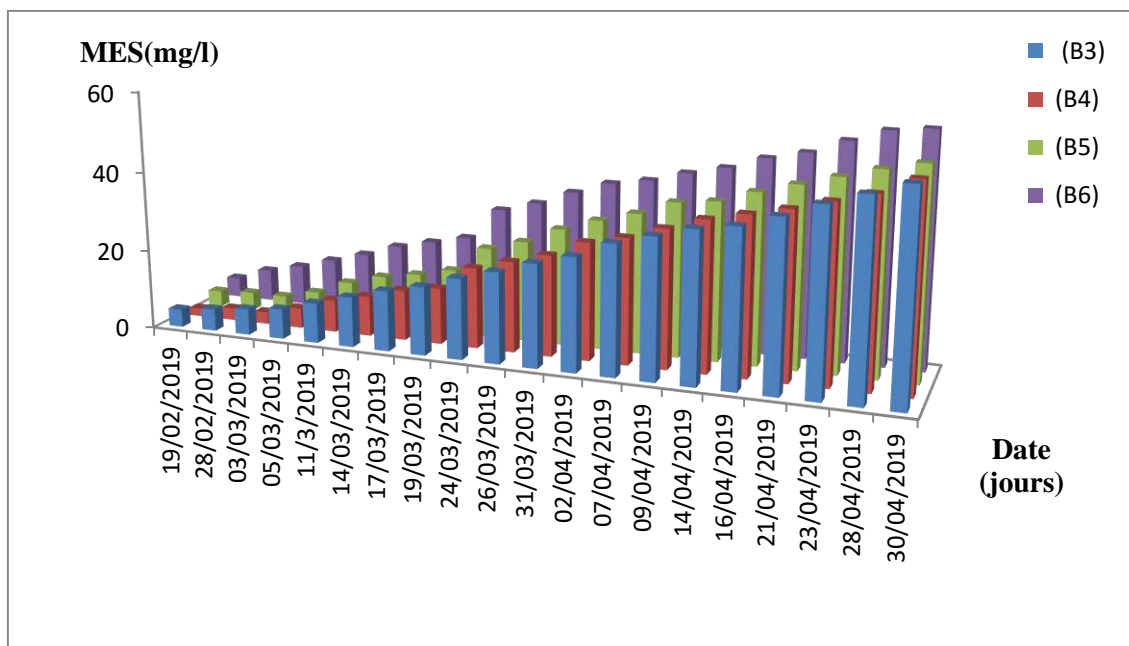


Figure 18 : Évolution de la matière en suspension (MES) dans les bassins d'élevages.

Les variations de la matière en suspension figure (19) montrent qu'elles sont identiques à la rentrée et à la sortie d'eau. Elle est en augmentation durant le temps et légèrement élevée à l'entrée que à la sortie d'eau avec des valeurs extrêmes comprises entre 2mg/l à la sortie d'eau et de 49 mg/l à l'entrée d'où on a enregistré un moyen de 31,3 mg/l \pm 18,8 à la rentrée et de 27,9 mg/l \pm 17,1 à la sortie.

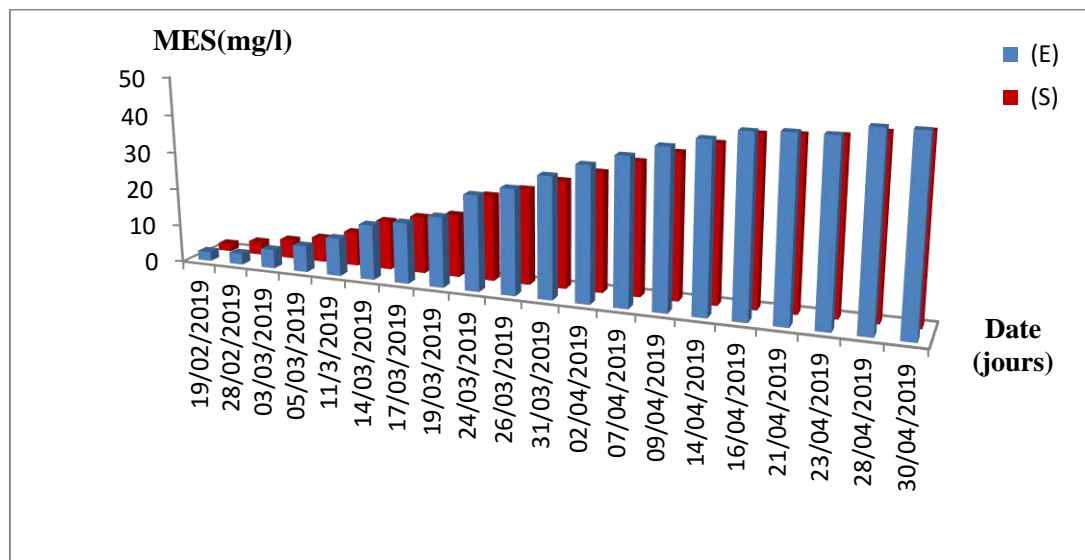


Figure 19: Évolution de MES à l'entrée et à la sortie

III.1.7. éléments azotés

Les déchets métaboliques azotés excrétés par le poisson dépend essentiellement de ; la taille des individus, la température, le nombre individus et la quantité de l'aliment distribué.

L'azote inorganique existe sous trois formes essentielles dans l'eau ; nitrites (NO_2^-), ammonium (NH_4^+) et nitrates (NO_3^-) ce dernier qui doit être bien contrôlé en raison de leur nature toxique. La figure (20) montre que les variations des nitrates à la rentrée et à la sortie sont similaires et qu'elles toujours élevées à la rentrée qu'à la sortie avec des valeurs oscillent entre 6,25 mg/l et 9,12 mg/l et un moyen de 7,55 mg/l à la rentrée et de 8,14 mg/l à la sortie.

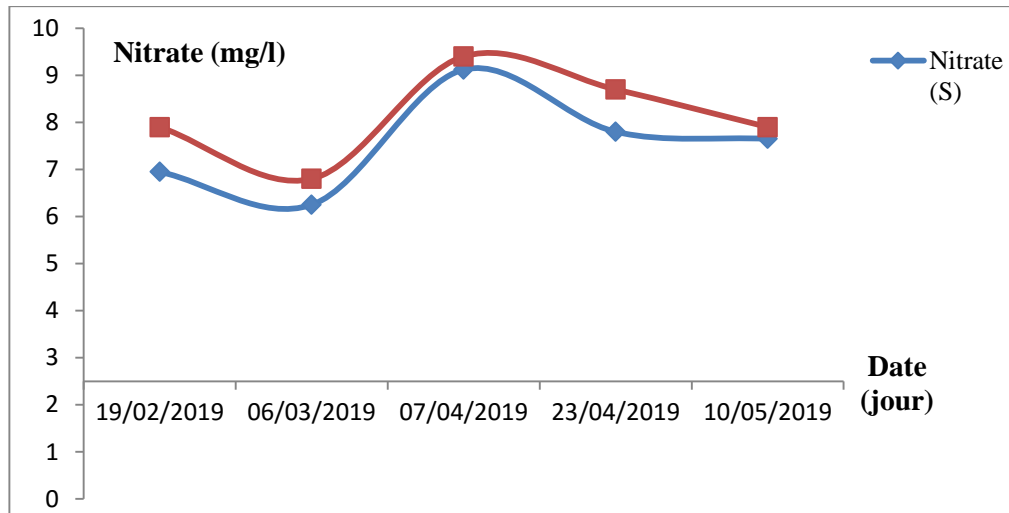


Figure 20 : Evolution de Nitrate à l'entrée et au sortie

En ce qui concerne l'azote ammoniacal total (AAT), la figure (21) illustre les variations de teneurs d'AAT à la rentrée et à la sortie de la serre. Les variations de cet élément sont similaires et toujours en augmentation et elles sont élevées à la rentrée qu'à la sortie.

Les valeurs extrêmes de ce paramètre sont de 0,9 mg/l et 2,7 mg/l avec des moyennes de 1,84 mg/l à la rentrée et 1,23 mg/l à la sortie.

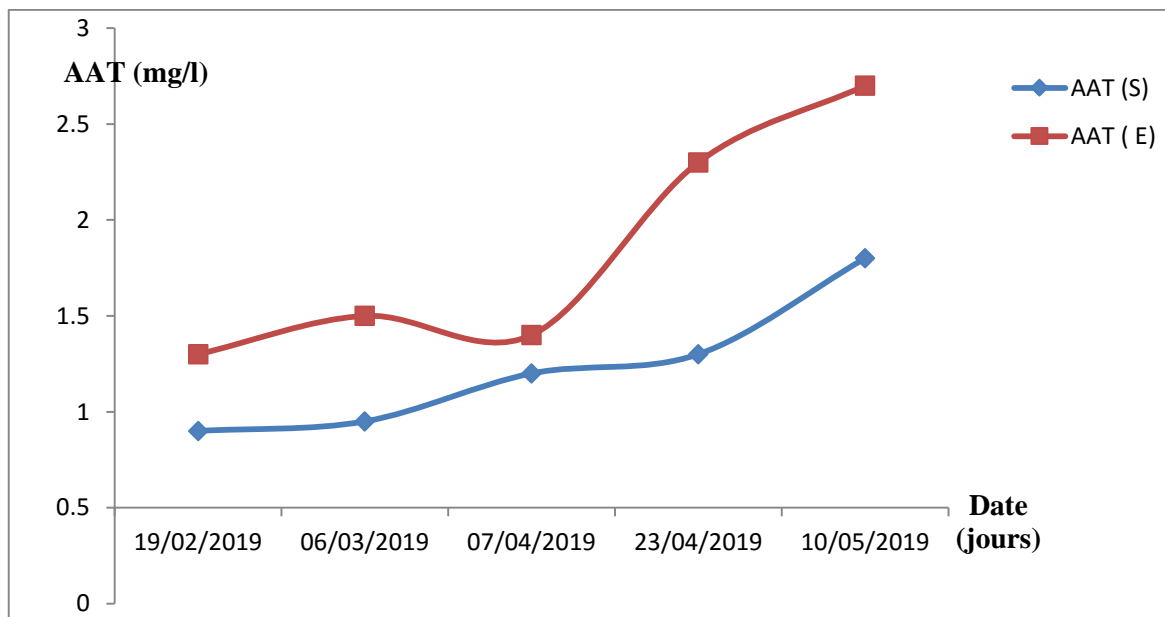


Figure 21 : Evolution de AAT à l'entrée et au sortie

III.1.8. Les ortho-phosphates

Dans le milieu aquatique Le phosphore se trouve sous différentes formes particulière ou dissoute qui est composé d'ortho-phosphate (PO_4^{-3}).L'évolution de PO_4 à la rentrée et à la sortie est quasi identique et toujours en augmentation figure (22) et aussi élevée à la rentrée

par rapport à la sortie. Les valeurs extrêmes de ce paramètre sont de 1,98 mg/l et 4,98 mg/l avec des moyennes de 3,69 mg/l à la rentrée et de 3,9 mg/l à la sortie.

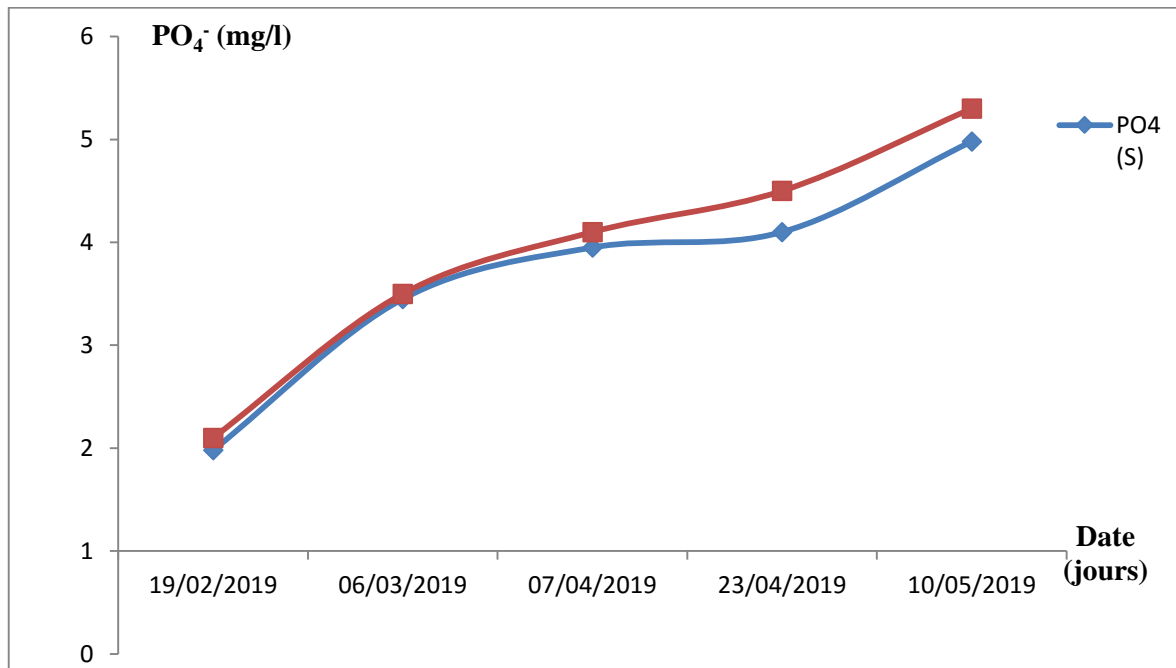


Figure 22 : Evolution des Ortho-phosphates à l'entrée et à la sortie

III.2. Variation des paramètres de croissance du *Tilapia Oreochromis Niloticus* durant la phase du grossissement

La figure (23) illustre le gain de poids moyen des poissons *Tilapia Oreochromis Niloticus*, durant la période de notre étude. Le gain de poids le plus élevé a été relevé chez les *Tilapia* rouge (B3 et B4) par rapport au *Tilapia* noir (B5 et B6). Cependant, le gain de poids enregistré au cours de la période d'étude reste faible par rapport à la normale, ceci s'explique par les conditions environnementales défavorables à la digestion de l'aliment.

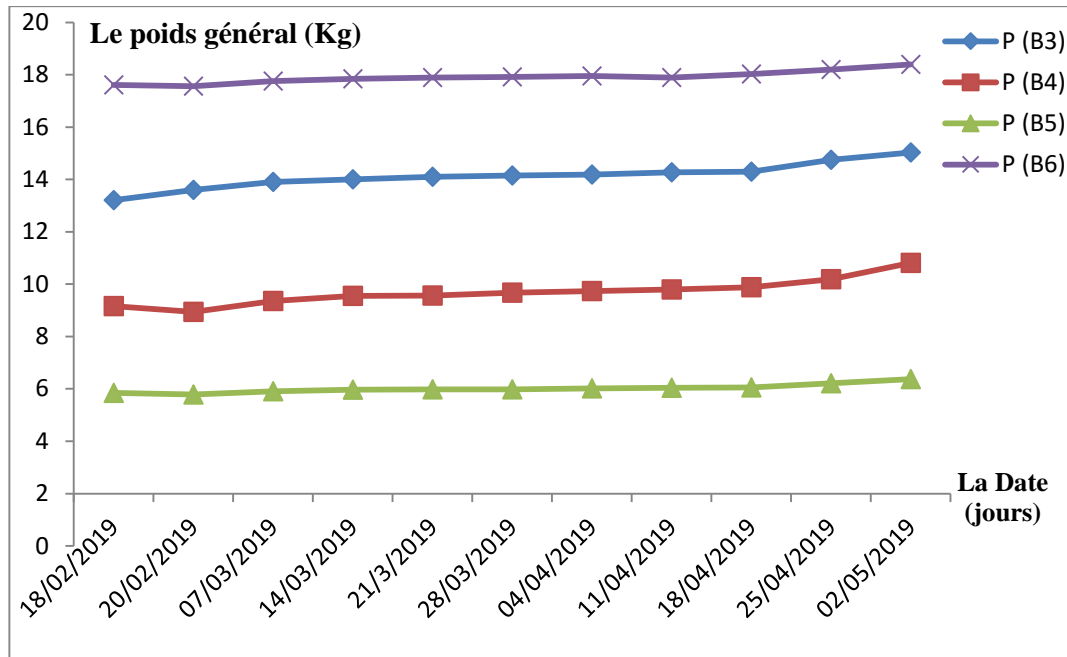


Figure 23 : Evolution de poids des poissons Tilapia *Oreochromis Niloticus* dans les bassins d'élevages

La figure (24) montre que la longueur des poissons est toujours en augmentation durant la période d'étude avec un moyen de 25,89 cm \pm 1,86, 15,19 cm \pm 1,34 ,18,93 cm \pm 1,58 et 23,16 \pm 1,68 et avec une augmentation hebdomadaire de l'ordre de 0,54cm \pm 0,33 , 0,43cm \pm 0,14 , 0,51cm \pm 0,20 0,52cm \pm 0,33 chez les quatre bassins B3,B4,B5 et B6 respectivement.

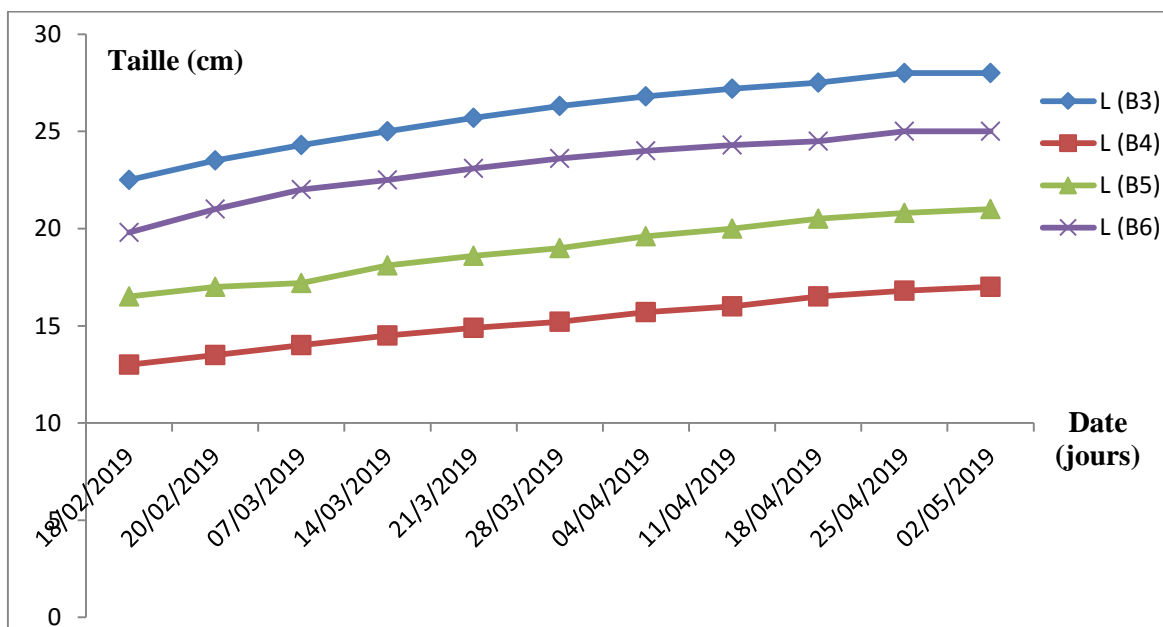


Figure 24 : Evolution de la taille des poissons Tilapia *Oreochromis Niloticus* dans les bassins d'élevages

III.3. Evaluation des rejets piscicoles

La connaissance des paramètres physicochimiques est très importante pour l'estimation des rejets piscicole, le tableau ci-dessous montre les moyennes des différents paramètres mesurés à la rentrée et à la sortie de la serre durant toute la période de notre travail.

Tableau (03) : Moyenne des paramètres physico-chimiques

les Bassins		E		S	
Les paramètres	moy	E-typ ±	moy	E-typ ±	
T°C	21,30	2,01	20,38	2,21	
PH	7,56	0,17	7,46	0,20	
S (g/l)	2,65	0,09	2,64	0,12	
OD (ppm)	2,46	0,96	2,44	0,89	
CE(µs/cm)	4967	175,97	4948	236,29	
MES	27.35	16.78	25.72	15.96	

Les rejets totaux de la pisciculture, calculé par la méthode hydro-biologique et la méthode Cemagraf sont représenté sur le tableau (04). Les valeurs obtenues par la méthode hydro-biologique montrent des valeurs plus importantes par apport à la méthode Cemagraf.

Tableau 04 : Rejets totaux du grossissement calculé par la méthode hydro-biologique et la méthode Cemagraf.

	Flux mesurés à la sortie de la serre	La méthode Cemagraf
MES	1.99 kg/j	0.315 Kg/j
NO3	0.57	
AAT	0.034	0.026 kg/j
Azote particulaire	0.099	
AT	0.703	
PO4	0.086	
Phosphore particulaire	0.019	
P total	0.105	0.048 kg/j

On constate que la méthode Cemagraf sous-estime la quantité des flux rejetés par jour via cette serre piscicole, en effet, que les valeurs obtenues par la méthode hydro-biologique basée sur mesures direct est beaucoup plus importante aux valeurs obtenues par la méthode nutritionnelle basés sur valeurs prédits.

Discussion

Le suivi des paramètres physico-chimiques a une importance majeure dans la gestion de l'élevage car les valeurs non adéquates de ces paramètres peuvent influencer l'état physiologique des poissons. Durant toute la période de notre travail les valeurs des différents paramètres physico-chimiques qu'on a obtenus montrent des valeurs optimales pour la survie de *Tilapia Oreochromis Niloticus* tel que la température, la salinité, pH, la conductivité électrique, l'oxygène dissous et la matière en suspension. Globalement, ces paramètres ne varient pas d'une façon significative entre les différents bassins, tous les paramètres étudiés sont liés entre eux d'où la conductivité électrique suite le rythme de la salinité, elle donne une idée sur l'ionisation et la dureté du milieu. Ces deux paramètres sont directement liés aux variations de la température. Les résultats qu'on a obtenue montrent que les valeurs élevés ont été enregistré dans le bassin B6 pour les Cinq paramètres suivantes ; la température, le pH la salinité, la conductivité électrique, l'oxygène dissous et la matière en suspension. Les faibles valeurs sont variantes entre les autres bassins. Concernant l'entrée et la sortie d'eau de la serre, les fortes valeurs des différents paramètres ont été enregistré à la rentrée de la serre sauf l'oxygène dissous où ses valeurs élevées ont été enregistré à la sortie de la serre.

Les valeurs de la température obtenues montrent des variations identiques dans tous les bassins et elles se situent entre 15.95°C et 24.87 °C, ces résultats correspondent à l'intervalle des valeurs recommandées pour l'élevage de *Tilapia*. Dans le milieu naturel, le *Tilapia* est un poisson eurytherme qui peut supporter les grandes variations de la température (CTA, 2017). Ainsi, il est possible de rencontrer ce poisson à des températures entre 14-33°C. Cependant, dans des conditions d'élevage, les températures létales inférieure et supérieure enregistrées sont respectivement 7,4 et 40,73°C (Mélard, 1986). Au-dessous de 16-17°C, il cesse de s'alimenter et devient de plus en plus sensible à une série de maladies (Chervinski, 1982). En ce qui concerne la reproduction, la température adéquate s'échelonne entre 22-30°C (Huet, 1970). Le pH représente l'acidité ou l'alcalinité de l'eau, Durant toute la période de notre travail, les valeurs de pH dans tous les bassins sont alcalins et présentent de faibles variations en fonction du temps elles sont compris entre $7,13 \pm 0,10$ et $7,85 \pm 0,02$, mais tout en étant dans la gamme optimale de tolérance de l'espèce qui se situe entre 6,5 et 8,5 (Malcolm et al,

2000). Le *Tilapia Oreochromis Niloticus* présente une capacité de survie dans des milieux de pH extrêmes. Cependant, le pH optimal conseillé pour sa survie et son élevage oscille entre 7 et 8 (Huet, 1970). Concernant le suivi de la salinité il montre que ce paramètre est quasiment constant durant la période d'étude dans tous les bassins. Les valeurs enregistrées sont de l'ordre de $2,28 \pm 0,005$ g/l et de $2,78 \pm 0,01$ g/l. Bien que la plupart des Tilapias soient des espèces d'eau douce, leur capacité d'adaptation à différentes salinités est nettement remarquable (Stickney, 1986). Ainsi, l'*Oreochromis Niloticus* peut s'adapter à des eaux de salinité comprise entre 0,015-30 g/l. De même, au niveau des eaux géothermales tunisiennes, les Tilapias montrent leur capacité à supporter des salinités élevées jusqu'à 28 g/l (Kraiem et Azaza, 2007). Toutefois, et en ce qui concerne sa reproduction, ce poisson serait incapable de se reproduire au-delà d'une salinité qui dépasse 15-18 g/l (Balarin et Hatton, 1979). En plus, la conductivité est due à la présence dans le milieu d'ions qui sont mobiles dans un champ électrique, elle dépend de la nature de ces ions dissous et de leurs concentrations (Rejsek, 2002). Les valeurs de la conductivité qu'on a obtenue sont de 4013 $\mu\text{s/cm}$ et de 5172 $\mu\text{s/cm}$, ces valeurs suivent celle de la salinité et toujours à l'intervalle recommandé pour l'élevage de *Tilapia*, elle est inférieure à 1 $\mu\text{s/cm}$ pour l'eau entièrement déminéralisée, alors que l'eau de mer approche 30000 $\mu\text{s/cm}$ de. Pour la matière en suspension elle s'agit de matières minérales ou organiques non solubilisées dans l'eau. La présence en excès des matières en suspension agit sur la respiration du poisson du fait du colmatage des branchies qui vont empêcher l'accès de l'eau oxygénée. (Rodier, 2005). Aussi, les teneurs élevées en MES peuvent également empêcher la pénétration de la lumière, la diminution de l'oxygène dissous. Notre résultats montre que la matière en suspension est très élevée dans les Bassins d'élevage B6 et B5 respectivement durant toute la période de notre travail malgré que le nombre des individus est moindre par rapport aux autres Bassins B3 et B 4, ce qui indique que les poissons dans ces bassins convertissent mal l'aliment donné et les faibles taux de variation du poids dans les bassins B5 et B6 confirme ces résultats. La turbidité dans ces bassins est remarquable. Les valeurs extrêmes qu'on a enregistrées sont de l'ordre 2g/ml et 57,5 g/ml. Concernant la matière en suspension à la sortie de la ferme est toujours inférieure à celle de la rentrée donc on peut dire qu'il y a une filtration d'eau par le filtre. On ce qui concerne la solubilité de l'oxygène dissous elle est en fonction de la pression partielle dans l'atmosphère et de la salinité, Les valeurs d'oxygène dissous mesurées se situent dans l'intervalle requise pour l'élevage du *Tilapia Oreochromis Niloticus* Selon Suresh 2003 elles de 3-5 mg/l, au-dessous de laquelle une dépression du taux métabolique et de croissance peut affecter la production. Les valeurs muserais comprises entre $0,67 \text{ ppm} \pm 0,11$ et $3,91 \text{ ppm} \pm 0,67$. Les

Résultats et discussion

Tilapias sont capables de survivre dans des conditions où la concentration en oxygène dissous est très basse. En effet, ils arrivent même à résister à des teneurs inférieures à 0,5 mg/l (**Rappaport et al, 1976**). La diminution du taux d'oxygène dissous serait principalement due à la baisse aération et d'activité photosynthétique dans les bassins. Par ailleurs, l'azote est l'un des éléments essentielles dans les structures des êtres vivants, il existe sous différentes formes dans l'eau tel que les nitrates (NO_3^-) qui a un effet nocif dans le milieu d'élevage s'il est en forte concentration en provoquant le phénomène d'eutrophisation qui influence la vie piscicole, donc il faut toujours de le contrôler tout au long de la période d'élevage. Au cours de la phase du grossissement, les résultats de notre analyses montrent que les valeurs obtenues au niveau des bassins d'étude se situent dans les intervalles recommandés pour l'élevage d'*Oreochromis Niloticus* sauf les orthophosphates qui sont supérieures à la valeur limite tolérée par le Tilapia *Oreochromis Niloticus*. Cette teneur élevée peut, comme dans le cas des nitrates provoquer des phénomènes d'eutrophisation. Les résultats qu'on a obtenus sont comme suit : 7,84 mg/l en nitrates, 3,79 mg/l en orthophosphate et 1,535 mg/l en AAT. La concentration de ces déchets doit être maintenue inférieure au seuil critique d'*Oreochromis Niloticus* et ne doivent pas dépasser en aucun cas le 15 mg/l en nitrates, 2 mg/l en nitrites et 0,95 mg/l en ammonium et 0,3mg/l en Orthophosphate (**Malcolm et al. 2000**). Pour l'étude zootechnique, le Tilapia *Oreochromis Niloticus* est connu par sa croissance rapide et présente un indice de croissance plus performant que les autres espèces de Tilapia, sa vitesse de croissance est variable selon les milieux d'élevage. L'étude zootechnique a permis d'évaluer le taux de croissance de Tilapia *Oreochromis Niloticus* dans les quatre bassins où le Tilapia *Oreochromis Niloticus* (rouge) dans les bassins B3 et B 4 montre une croissance mieux que celle de Tilapia *Oreochromis Niloticus* (noire) dans les bassins B5 et B 6 et ça peut être due à la physiologie de poisson et à son rythme de conversion de l'aliment ce qui influe sur les caractéristiques de milieu d'élevage. La diminution du poids général des poissons Tilapia *Oreochromis Niloticus* dans les bassins B4, B5 et B 6 en 20/02/2019 due à cause de la mortalité de certaines poissons naturellement ou par asphyxie. La stabilité de poids durant l'hiver est causée par les faibles valeurs de la température est donc l'activité et le mouvement des poissons qui s'arrêtent à se nourrir. Par contre on a enregistré une augmentation de poids générale dans tous les bassins au printemps où la température est élevée. En général la croissance pondérale de Tilapia *Oreochromis Niloticus* n'est pas importante, elle est de l'ordre moyen de 4,856 g/ind dans le bassin B3, de 7,288 g/ind dans le bassin B4, de 3,7817 g/ind dans le bassin B5 et de 2,4 g/ind dans le bassin B6. La comparaison de nos résultats avec d'autres auteurs montre des

Résultats et discussion

mauvaises performances de croissance où l'indice de conversion obtenu dans cette étude est de l'ordre de 0,3, cette valeur est inférieure à celles obtenues par **(Philippart et al, 1982)** (IC= 1,1), le **(CTA, 2015)** (IC=1,32) Cette faible croissance indique que l'aliment et leur quantité donné au poisson ne répond pas aux besoins nutritionnelles du poisson et elle peut être aussi due à la perturbation de la qualité de l'eau.

Conclusion

Conclusion

Ce travail consiste à évaluer et caractériser les rejets piscicoles dissous et particuliers au niveau de la serre piscicole expérimentale (*Tilapia*) de l'université Kasdi Merbah Ouargla, entre le mois de février et Mai 2019 dans un système d'élevage semi fermé. Selon les résultats qu'on a obtenus on peut conclure que l'évolution de la température dans les bassins d'élevages suit la même évolution et toujours en augmentation au cours de la période de notre étude. Concernant les variations de pH, elles varient de la même façon dans les différents bassins, en effet les valeurs moyennes et l'écart type sont quasi-similaire. De plus, les résultats ont relevé que les valeurs de pH entre l'entrée et la sortie de la ferme varient légèrement. Les teneurs d'oxygène dissous montrent qu'elles sont identiques dans tous les bassins. Les autres paramètres, salinité et conductivité électrique sont évolués de la même façon que la Température. L'évolution de la MES montre qu'elle est toujours assimilable et en augmentation dans les bassins d'élevages et qu'elle est identique et légèrement élevé à la rentrée qu'à la sortie. Le dosage des sels nutritifs tel que nitrates et AAT indique que les valeurs sont bien dans les intervalles recommandés pour l'élevage de *Tilapia Oreochromis Niloticus*. Par contre les valeurs des ortho-phosphates sont élevées e qui indique qu'il y a une possibilité d'eutrophisation au milieu d'élevage. Le taux de conversion moyen obtenu chez les poissons est diffère d'un bassin à un autre, avec un gain non significatif de poids durent les quatre mois environ pour les bassins d'élevage. En comparant les résultats obtenus au niveau de la rentrée et à la sortie on constate que les valeurs des paramètres mesurés sont toujours moindres à la sortie de la serre qu'au à celle de la rentrée ce qui indique qu'il y a une filtration physique et biologique de l'eau.

La comparaison entre les deux méthodes d'évaluation des rejets, montre que la méthode nutritionnelle sous-estime la quantité des rejets piscicole par rapport à la méthode hydrobiologique.

L'évaluation globale des résultats permettent de révéler la présence de certains problèmes qui doivent être résolus afin de mieux gérer cette serre :

- Améliorer la qualité l'aliment et sa fréquence de distribution pour améliorer sa digestion mettre en place un système de traitement des eaux et de son recyclage, par des méthodes biologiques tels le lagunage.
- optimisation de la distribution de l'aliment pour diminuer les rejets du phosphore
- assurer une bonne aération des bassins pour éviter l'asphyxie des poissons en particulier durant la période du printemps.

Références
Bibliographiques

Références bibliographiques

- Adjanke A, 2011.** Production d'alevins et gestion de ferme piscicole, Manuel de formation en pisciculture .C.T.O.P à Iomé. Cel : 9356531. 23p.
- Aminot,A.et Chaussepied,M,1983.**Manuel des analyses chimiques en milieu marin. C.N.E.X.O ,B.N.D.O- Doc ,Brest, 35p.
- Azaza M.S,Mensi F, Abdelwaheb A, Kraiem M, 2005.** Elaboration d'aliments secs pour Tilapia du Nil *Oreochromis niloticus* (L., 1758) en élevage dans les eaux géothermales du sud Tunisien (PDF Download Available). Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô, 32, 23-30 P.
- Azaza, M.S, 2009.** Optimisation de l'élevage intensif du Tilapia de Nil *Oreochromis niloticus*(L., 1785), dans les eaux géothermales de Sud Tunisien : Effet de l'alimentation et de la température sur les performances de croissance. Thèse de l'Univ. Tunis. Fac. Sci. Tunis,
- Bakiri Z, 2007.**Traitement des eaux usées par des procédés biologiques classiques : expérimentation et modélisation. Thèse : Faculté des Sciences de l'Ingénieur Département de Génie des Procédés, Université Ferhat Abbes –Sétif (Algérie), 29p.
- Balarin J. D, Hatton J.P, 1979.**Tilapia. A guide to their biology and culture in Africa, University of Stirling (ed), Stirling Scotland., 174 p.
- Balarin J.D, Haller, R.D, 1982.** The intensive culture of Tilapia in tanks, raceways and cages. 265-355 in J.F. Muir & R.J. Roberts (eds.), Recent Advances in Aquaculture. Westview Press, Boulder, Colorado, USA
- Belayachi D.A, BelhadjiA.K, 2014.**Etude de l'intérêt de *Dunaliella salina* (micro-algue halophile) sur la culture de l'Artémie en Oranie. Thèse, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers. Département des Sciences d'Agronomie et des Forêts .Option Amélioration de la Production Végétale Université Abou Baker Belkadi Tlemcen ., 9-15-18 P.
- Bostock J, Muir J, YoungJ, Newton R, Paffrah S, 2008.** Prospective analysis of the aquaculture sector in the EU.IPTS-JRC, European Commission, Luxembourg.
- Boudjelal,Djoudi H, 2003.** Pollution de l'Oued Boussellem par les eaux usées urbaines et industrielles et impact de leur utilisation dans l'irrigation. Thèse ing, tatho des écosystèmes universitaires, Sétif., 6-13p.

Référence bibliographiques

Bowen S.H, 1982. Feeding digestion and growth .qualitative considération.PULIIN R.S.V and LOWE Mc CONNEL R.H (eds).in: The biology and culture of Tilapia .ICLARM conférence proceeding Manila philppines 7, 141-156 P.

Chervinski J, 1982.Environmental physiology of Tilapias. In: Pullin, R.S.V., Lowe – McConnel, R.H. (Eds), The Biology and culture of tilapia. ICLARM Conference Prceedings, Manila, Philippines.7, 119-128 P.

Cho C.Y, Bureau D.P, 2001.A review of diet formulation strategies and feeding systems to reduce excretory and feed wastes in aquaculture.Aquaculture Research, 32., 349-360 P.

Référence bibliographiques

- CTA, 2017.** Centre Technique de l'Aquaculture: Fiche espèce: Le Tilapia du Nil *Oreochromis niloticus*. Fiche de l'Aquaculture continentale en Tunisie. Tunis., 2 p.
- Dabbadie L, 1996.** Etude de la viabilité d'une pisciculture rurale à faible niveau d'intrant dans le centr Ouest de la Côte d'ivoire : Approche du réseau trophique .thèse de doctorat Université Paris VI.France ., 208 P.
- DIREN., 1997.**Qualité des eaux, pisciculture de commune de Prégilbert (89) ,7P.
- Dhraief M, Azaza, M. S. &Kraiem M, 2010.** Etude de la reproduction du Tilapia du Nil *Oreochromis niloticus*(L.) en captivité dans les eaux géothermales du sud Tunisien., 46 P.
Bull. Inst. Natn.Scién. Tech. Mer de Salammbô, 37, 89-96. (PDF)
- Eddoude A, 2003 .** caractérisation et évaluation des palmiers mâles (dokkars) de l'exploitation de Ouargla (ITAS)et étude de quelques aspects liés à la fructification des dattschchez trois variété :degletnour et ghars et deglet Beida.
- FAO , 2002.**Les méthodes de production d'alevins de Tilapia nilotica ADCP/REP/89/46.,120 P.
- FAO, 2016.** Partie première situation mondiale des pêches et de l'aquaculture.
- Franco Nava M.A, Blanchton J.P, Deviller G, Rotureau A, 2002.**Organic carbon management and biofiltration in a marine fish Recirculating Aquaculture System. Poster presented at the World Aquaculture 2002 international conference, Pékin, Chine, 23-27 avril ., 223 P.
- Garidou C, 1994.**Quantification des rejets d'une ferme piscicole de Loup (*Dicentrachus labrax*).Bilan de masse : N,Pet C. Mémoire de Fin d'Etudes.
- Huet M., 1970.** Traité de pisciculture, ièmeédition,Ch. de Wyngaert (Ed.) , Bruxelles.,718 p.
- Kestemont P, Micha J., Falter U, 1989.** Les méthodes de production d'alevins de *Tilapia Nilotica*, programme de mise en valeur et la coordination de l'aquaculture.
Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture ADCP/REP/89/46, FAO,
- KraiemM, Azaza M. S. 2007.**Etude de la tolérance a la température et a la salinité chez le tilapia du Nil *Oreochromis niloticus*(L.) élevé dans les eaux géothermales du sud tunisien (PDF DownloadAvailable). Consulté 11 août 2017, à l'adresse Rome. ; 132 p.

Référence bibliographiques

- Lauzanne L, 1988.** Feeding habits of freshwater .C. Leveque.Bruton M.N.et SSENTONGO G.W (eds).in : biologie et écologie de poissons d'eau douce africains .collection travaux et documents n°216 .ORSTON. Paris. France ., 221-242 p.
- Laleye P, Ephiliart JC, 1995.** Variation du *Chrysichthys nigrodigitatus* et *C. auratus* (Claroteidae) dans les lagunes du sud-Bénin. *Aquat.Living Resour.*8., 356-372 p.
- Lazard J., 2007 :** Aquaculture et espèce introduites : exemple de la domestication, ex des Tilapias. *Cahiers Agricultures*, vol, 16n°2 ,123-124p.
- Lazard J, 2007 .** Le Tilapia, données biologiques, zootechniques et économiques, ed.CIRAD .,5 p.
- Lefebvre S, 2000.** Les cycles de l'azote et du phosphore dans un système aquacole intégré poisson-phytoplancton bivalve : Etudes expérimentales et modélisations. Thèse de doctorat de l'université de Nantes, Nantes, France, 223 p.
- Malcolm C, Beverdije, H, McAndrew B, 2000.** Tilapias: biologie and exploitation. Institute of aquaculture. University of stirling, Scotland. Kluwer Academic Publishers., 185 p.
- Mary A, 2006.** Infestation of Ectoparasites on Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in aquaculture production in the Ashanti region, Ghana., Master of Science in International Fisheries management, Univ of Tromsø, Norway., 35p.
- Mélard C, 1986.** Les bases biologiques de l'élevage du Tilapia du Nil, *Cah. Ethol. Appl.*, 6 (3), 224 p.
- Mukankomeje R, 1992.** Production algal et consommation par le Tilapia *Oreochromis niloticus* L., au lac Muhzzi (Rwanda). Thèse doc .,Fac.Univ.ND de la Paix . Namur, Belgique ., 254 p.
- Pagand, 1999.** Traitement des effluents piscicoles marins par lagunage à haut rendement algal. Thèse de doctorat de l'université de Montpellier 1. Montpellier, France., 220 p.
- Palomars M.I, 1991.** La consommation de nourriture chez les poissons : étude comparative .mais au point d'un modèle prédictif et application à l'étude des réseaux trophiques. Thèse doc . ; INP, Toulouse , France ., 211p.
- Philippart J.C, Ruwet LC, 1982.** Ecology and distribution of Tilapia ., 15,59 P.in R. S.V.pullin et RH low .M.C connelle (eds).the biology and culture of Tilapia .ICLARM conference proceeding.Manilaphilippines 7., 432 P.
- Rappaport u, Sarig S et Bejerano Y, 1977.** Observation on the use of organic fertilizers in intensive fish farming at the Ginosar Station in 1976.Bamidgeh , *Bulletin of fishCulyure in Israel*,vol .29,n° 2.

Référence bibliographiques

Rejesk, 2002. Analyse des eaux : aspects réglementaires et techniques. Centre régional de documentation pédagogique d'Aquitaine.

Rodier J, Bazin C, Broutin J. P, Chambon P, Champsaur H et Rolil, 2005. L'analyse de l'eau. Eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer. 8^{ème} Edit. Dunode, Paris. 1383p.

Stickney R, 1986. Tilapia tolerance of saline water - a review. Prog. Fisch Cult, 48(3)., 161-167P.

Suresh V, 2003. Tilapia 321-345 In J S. Lucas and P. C. Southgate, eds. Aquaculture: Farming Aquatic Animals and Plants. Blackwell Publishing, Oxford, UK.

Trewavas E, 1983. Tilapias. Taxonomy and Speciation. In : Pullin & Maclean (eds). Second International Symposium on Tilapia in aquaculture, march 1987, Thailand ICLARM conference Proceedings, 15., 3-13 P.

Watanabe W.O, Losordo T.M , Fitzsimmons K. Hanley F, 2002. Tilapia production systems in the Americas: technical advances, trends, and challenges. *Reviews in Fisheries Sciences*, 10(3-4), 465-498.

Annexes

Matériels utilisés



Balance électrique



Balance électrique a précision



Epuisette



Multi paramètres



Pompe à vide



Règle graduée

Figure 01 : Photos des quelques matériels utilisés

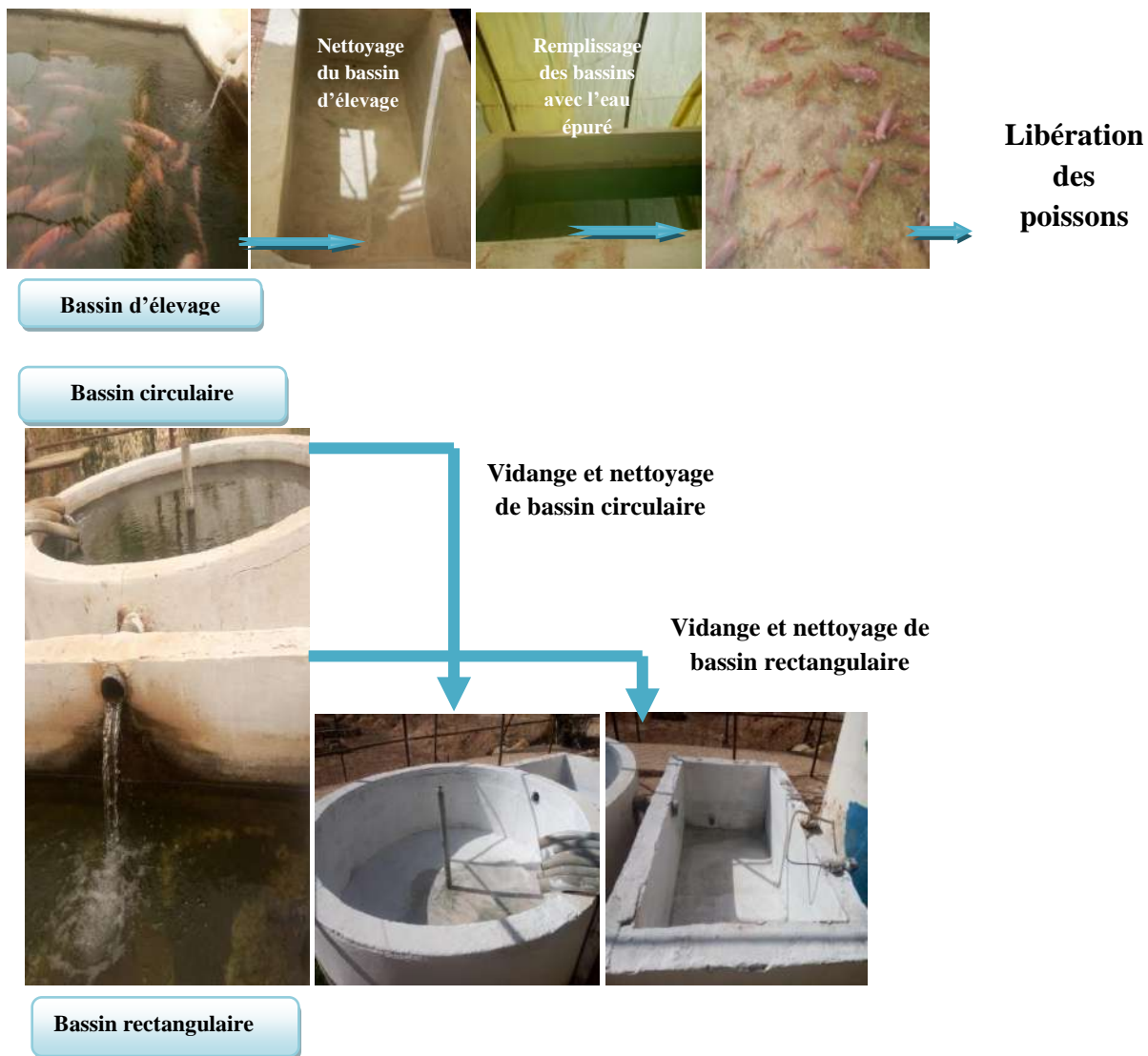


Figure 02 : Photos de la préparation des bassins de la serre piscicole

2. Quelques mesures

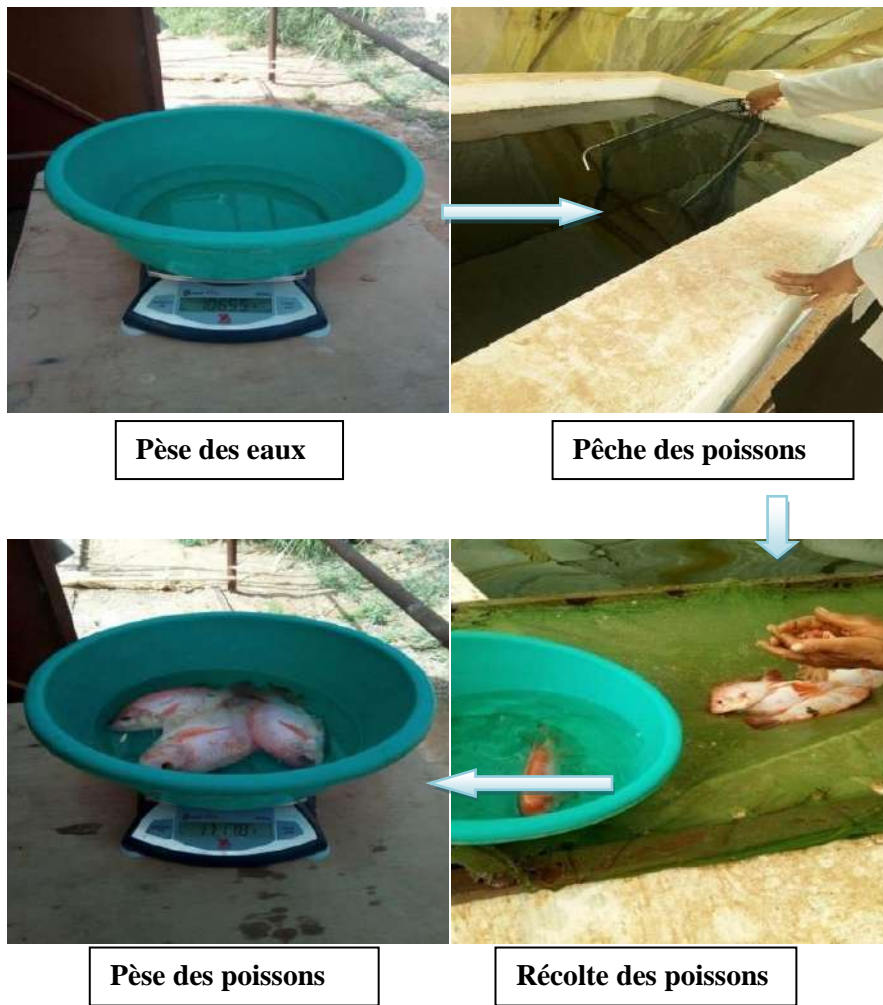


Figure 03 : Mesure de poids



Figure 04: Mesure des Paramètres physicochimiques



Figure 05 : Mesure de la taille



Figure 06 : Détermination de MES

2. Protocoles de dosage des nitrites, nitrates, ammonium, et ortho-phosphates

Prélevé les échantillons dans des flacons propres en verre. Stocké les échantillons à une température inférieure à 4°.

2.1. Protocole de dosage des nitrites (NO₂-)

- Prélever 5ml d'eau de chaque prise d'échantillon
- Ajouter une micro-cuillère du réactif NO₂-AN
- Laisser le mélange reposer 10 min
- Transvaser la solution dans la cuve
- Placer la cuve dans le compartiment

2.2. Protocole de dosage des Nitrates (NO₃-)

- Verser une micro-cuillère bleue de NO₃-1A dans un tube à essai sec
- Ajouter avec la pipette 5 ml de NO₃- 2A
- Agiter le tube pendant 1 minute pour dissoudre la substance solide
- Ajouter avec la pipette 1.5 ml d'échantillon et mélanger la solution
- Laisser la solution se reposer pendant 10 minutes
- Transvaser la solution dans la cuve et effectuer les mesures

2.3. Protocole de dosage des ortho-phosphates

- Pipeter 5ml d'échantillon dans un tube à essai
- Ajouter 5 gouttes de P-1A et mélanger
- Ajouter 1 micro-cuillère bleue de P-2A
- Agiter vigoureusement le tube pour dissoudre la substance solide
- Laisser le mélange se reposer pendant 5min

- Transvaser la solution dans la cuve souhaitée
- Placer la cuve dans le compartiment et lire la valeur affichée.

2.4. Protocole de dosage de l'ammonium (NH₄⁺)

- Pipeter 5ml d'eau d'échantillon dans un tube à essai
- Ajouter 0,6 ml du réactif NH₄-1B et mélanger
- Ajouter une micro-cuillère du réactif bleue NH₄-2B
- Agiter vigoureusement le tube pour dissoudre la substance solide
- Laisser le mélange se reposer 5 min
- Ajouter 3 gouttes du réactif NH₄-3B et mélanger
- Laisser le mélange reposer durant 5 min
- Introduire la cuve dans un photomètre et lire la valeur affichée.

3. Paramètres physico-chimiques

Une Balance électrique a précision et une pompe a aire ont été utilisé pour la mesure de la matière en suspension (MES) par filtration d'un volume d'eau de 200 ml et séchage dans une étuve pendant 24 h à 37°C.

Prélevé les échantillons dans des flacons propres en verre.

Stocké les échantillons à une température inférieure à 4° C(Les cas pour lesquels nous avons été empêchés).

Des réactifs (l'acide sulfanilique, l'acide chromo tropique) ont été utilisé pour le dosage nitrite (NO₂⁻) et (l'acide sulfurique, l'acide gentisique) ont été utilisé pour le dosage nitrate (NO₃⁻) et d'acide ascorbique réactif mixte et un appareil (skalaranalytical) pour la détermination des phosphates (PO₄⁻)

Remarque : Pour le protocole de travail voir l'annexe.

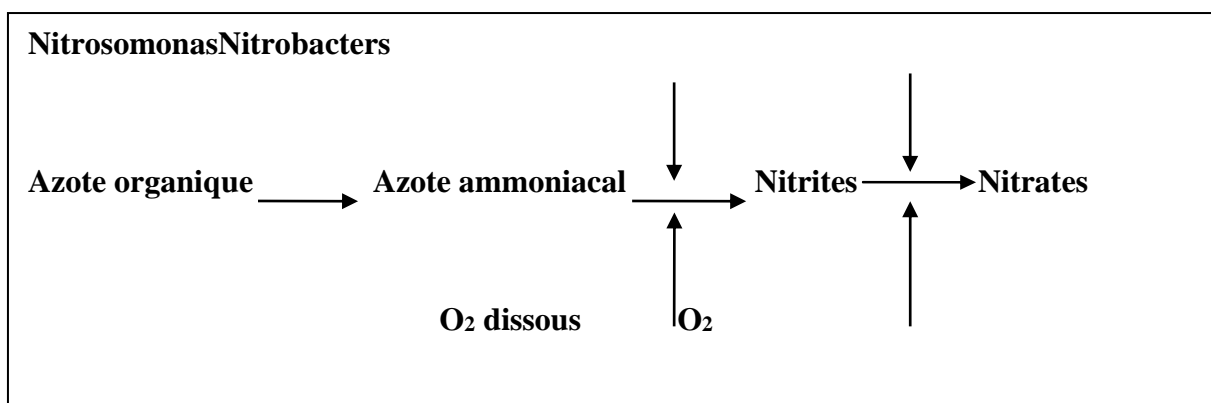


Figure 07 : Les différents phases de la transformation d'azote organique

Tableau 01 : Qualité d'eau requise pour l'élevage du Tilapia (*O. niloticus*) selon **Suresh 2003**

Paramètre	T°C	Salinité (PSU)	Alcalinité (mg/l)	Dureté (mg/l)	Ammoniac (mg/l)	Oxygène Dissous (mg/l)	PH
Intervalle	26-32	0-20	>20	<50	<0,1	3-5	6,5-8,5

Tableau 02 : Ration alimentaire journalière en % de la biomasse des poissons en fonction du poids le moyen individuel des poissons selon **AdjankeAmakoé 2011**

Le Poids moyen individuel (g)	Ration alimentaire journalière en % de la biomasse des poissons
10-20	6.6
21-40	6
41-60	4.2
61-80	3.3
81-110	2.8
111-140	2.4
141-170	2,1
171-200	1.9
201-230	1.8
231-260	1.7
261-290	1.6

Tableau 03 : Résultats de la composition chimique du Tilapia (*O .niloticus*)

	Humidité %	Protéines %	Lipides%	Cendre%
Tilapia d'Algérie	80,7± 0,4	17,3±0,4	0,33±0,03	0,59±0,12
Tongnuanchn et al .2011	85,73±0.93	13,19±0,66	1,08±0,05	0,49±0,05
Emire et Gebremariam 2009	79,87±0,01	18,52±0,08	0,98±0,01	0,37±0,01
Ibrahim et El-sherif 2008	78,99±0,37	17,42±0,15	2,72±0,23	0,85±0,09

Tableau 04 :Les caractéristiques d'aliment

Source	Composants	Ingrédients	Additives
Fabriqué en France			-Vitamine A
Importé par M.Moulay	-Farine de poisson	-Matière protéique brute 55%	(7500 UI)
Adresse : Hassi Ben Abdalah	-Gulten de blé	- Matière grasse brute 15%	- Vitamine D3
	-Concentré de protéine de soja	- cellulose brute 1%	(1125 UI)
	-Huile de poisson	- cendres brute 9.5%	- Vitamine E
	-Amidon de blé	- phosphore 1.3%	225 mg /
		-cuivre (CUSO4) 8 mg/Kg	

Tableau 05 : Les paramètres initiaux

Les paramètres	Les valeurs initiales					
	B3	B4	B5	B6	E	S
PH	7 ,23	7,48	7,19	7,47	7,13	7,43
T (°C)	16,14	16,33	16,35	16,36	15,95	19,16
S (g/l)	2,6	2,58	2,55	2,54	2,54	2,53
DO (ppm)ou (mg/l)	1,91	2,02	1,92	2,11	2,26	2,09
MES (g/ml)	4,5	2	4	5	2,5	2
CE (µs/cm)	4712	4807	4751	4746	4748	4744
Poids général (kg)	13,208	9,15824	5,850	17,6080		
Taille (cm)	22.5	13	16.5	19.8		

Tableau 06 : Les valeurs moyennes de chaque paramètre avec son Ecart-type

les Bassins / Les Paramètres	B3		B4		B5		B6		E		S	
	M	E	M	E	M	E	M	E	M	E	M	E
T°C	20,15	2,46	20,44	2,21	20,25	2,33	20,37	2,28	21,30	2,01	20,38	2,21
PH	7,35	0,15	7,44	0,13	7,48	0,16	7,47	0,15	7,56	0,17	7,46	0,20
S (g/l)	2,66	0,11	2,65	0,12	2,65	0,12	2,66	0,10	2,65	0,09	2,64	0,12
OD (ppm)	2,38	0,26	2,36	0,16	2,51	0,14	2,55	0,17	2,46	0,96	2,44	0,89
CE (µs/cm)	4931	217,81	4935	213,22	4916	259,58	4922	241,5	4967	175,97	4948	236,29
MES (mg/l)	25,1	15,17	23,77	15,50	26,32	16,03	31,57	17,57	27,35	16,78	25,72	15,96
Poids (kg)	14,14	0,94	9,7	0,50	6,01	0,16	17,91	0,24	/	/	/	/
Taille (cm)	25,89	1,86	15,19	1,34	18,93	1,58	23,16	1,68	/	/	/	/
Moyen général	T =20,48±2,25. pH =7,46±0,16. S =2,65±0,11. OD =2,45±0,39 .CE= 4936±224,06. MES =26,63±16,16											

Résumé

Evaluation et suivi des rejets piscicoles de la ferme aquacole expérimentale de l'université Kasdi- Merbah Ouargla

Ce travail avait pour objectif d'évaluer et de caractériser les rejets piscicoles particuliers et dissous au niveau de la ferme aquacole expérimentale de l'université Ouargla, entre le mois de février et Mai 2019. Les résultats ont montré que les paramètres physico-chimiques tels la température, pH, salinité, oxygène dissous sont favorables pour l'élevage cette espèce. En ce qui concerne les MES, qui représente la pollution particulaire les valeurs sont en dessous de 50 mg/l, les valeurs de ce paramètre à la sortie de la ferme sont inférieurs à celles de la rentrée montrant une filtration de l'eau au niveau du bassin de décantation. En ce qui concerne la pollution dissoute, représenté par les éléments azotés et phosphatés, les concentrations de ces derniers restent légèrement élevées par rapport à la norme. La croissance de *Tilapia Oreochromis niloticus* a relevé des valeurs faibles qui sont due à la qualité de l'aliment et sa mauvaise digestibilité.

Mots clés : Paramètres physicochimiques, ferme aquacole, *Oreochromis niloticus*, rejets piscicoles, croissance, pollution, digestibilité

Abstract

Assessment and monitoring of fish releases from the experimental aquaculture farm of Kasdi- Merbah Ouargla University

The objective of this work was to evaluate and characterize the piscicultural discharges particulate and dissolved at the experimental aquaculture farm of the Ouargla University, between February and May 2019. The results showed that the physicochemical parameters such as temperature, pH, salinity, dissolved oxygen are favorable for breeding this species. For the MES, which represents particulate pollution, the values are below 50 mg / l, the values of this parameter at the farm gate are lower than those of the re-entry showing a filtration of water at of the settling basin. With regard to dissolved pollution, represented by nitrogen and phosphate elements, the concentrations of the latter remain slightly elevated by contribution to the standard. The growth of *Tilapia Oreochromis niloticus* has found low values due to the food quality and poor digestibility

Key words: Physicochemical parameters, aquaculture farm, *Oreochromis niloticus*, fish offal, growth. Pollution, digestibility.

المخلص

تقييم ومراقبة الفضلات السمكية من مزرعة الاستزراع المائي التجريبية بجامعة قاصدي مرباح ورقلة

الفضلات السمكية الصلبة والمنحلة في مزرعة تجريبية بجامعة ورقلة ، بين كان الهدف من هذا العمل هو تقييم ووصف فبراير ومايو 2019. وقد أظهرت النتائج أن العوامل الفيزيائية والكيميائية مثل درجة الحرارة، درجة الحموضة ، الملوحة النوع من الأسماك. فيما يتعلق بالعوالق و التي تمثل ملوثات صلبة قيمها أقل من 50 لتربية هذا ، الأكسجين الذائب، ملائمة مجم / لتر ، وكانت قيمها عند مدخل المزرعة أقل من تلك الخاصة بالمخرج و التي تظهر ترشيحاً للمياه عند حوض الترسيب. فيما يتعلق بالتلوث الذائب ، المتمثل في عناصر النيتروجين والفوسفات تظل تركيزات هذا الأخير مرتفعة قليلاً عن القيم المرجعية.

لقد وجد نمو الباطي *Oreochromis niloticus* قيمًا منخفضة نظرًا لنوعية الغذاء وضعف هضمه.

الكلمات المفتاحية: الخصائص الفيزيوكيميائية، المزرعة السمكية، فضلات الأسماك، النمو، الغذاء، التلوث، هضم *Oreochromis niloticus*.