



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche  
Scientifique

Université EL chahid Hamma Lakhdar EL-OUED



## MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Agronomie

Spécialité : production végétale

## THEME

**Analyse technico- économique des exploitations agricoles  
intégrantes de la pisciculture dans la région d'Oued Righ.**

Présenté par : AOUN Fatima Zohra  
OUBBICHE Dalal  
ZEKKOUR Kenza

Devant le jury :

<b>Président</b>	:	BEKKOUCHE Amal	MAA
<b>Examinatrice</b>	:	SERRAE Aicha	MAA
<b>Promoteur</b>	:	KASMI Yacine	MAA

Année universitaire : 2021/2022

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

{ وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْيَمْرَ لَكُمْ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا

وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حَلِيَّةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلْكَ مَوَازِرَ فِيهِ

وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ( )

صدق الله العظيم

"سورة النحل" \_ الآية (١٤) \_

# Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail  
À mes parents*

*Qui m'ont toujours soutenue dans mes  
études surtout dans les moments difficiles.  
Pour leur amour, leur confiance et pour  
les valeurs qu'ils m'ont transmises.*

*Que dieu les gardes et les protèges*

*À toute ma famille,  
mes sœurs et mes frères  
Pour leur soutien affectif*

*À mon mari et ma fille, Pour m'avoir la curiosité  
nécessaire à l'accomplissement de ce travail.  
Avec tous mon amour.*

*À mes chères amies.  
À tous mes collègues de travail.  
À tous ce que encouragé à aller jusqu'au  
bout de ce travail.*

*À mes chères collègues de section  
d'agronomie master 02 production végétal  
2021/2022.  
Aoun.f.z*



# Dédicaces

*Loué soit Dieu, le Donateur de grâces, au grand cœur, qui m'a élargi de sa bonté. A celui qui se réjouit de mon bonheur et est heureux de mon bonheur et souffre de ma douleur. A celui qui m'a attendu des heures durant ces sombres soirées d'hiver toutes ces années. A celle qui m'encourage à poursuivre mes études : Ma chère maman, **Masouda***

***Ahani**, que Dieu la protège et prenne soin d'elle.*

*A celui qui a lutté dans ce monde pour mon bonheur, et m'a fourni les moyens de la connaissance et du succès, au symbole du sacrifice et de l'élévation. A mon cher père, **Taher Oubbiche**,*

*A mes frères qui ont toujours été mon soutien constant : **Samra, Nur ad-Din, Taqi ad-Din**.*

*A la bonne nouvelle de la famille, les premières petites-filles : les belles **Nariman, Ferdous***

*Aux poussins de la famille, que Dieu les protège et prenne soin d'eux : les jumeaux **Wael et Hadeel***

*A l'amie de ma vie et toujours fidèle compagne de mon chemin : **Kenza Zakour**.*

*A mes collègues : **Ikram, Fatima, Intisar, Asmaa, Kawthar**,*

*Et à tous ceux qui ont contribué à la réussite de ces travaux : **Ayoub, Nasreddine, Aissa Mihani**, et tous les ouvriers de la Société Algérienne des Ea A tous ceux dont mon cœur se souvient et dont la plume a oublié, je dédie cet humble travail*

***Dalal Oubbiche***

# Dédicaces

*Loué soit Dieu, le Donateur de grâces, au grand cœur, qui m'a élargi de sa bonté. A celui qui se réjouit de mon bonheur et est heureux de mon bonheur et souffre de ma douleur. A celui qui m'a attendu des heures durant ces sombres soirées d'hiver toutes ces années. A celle qui m'encourage à poursuivre mes études : Ma chère maman, **ben mmia meryem** que Dieu la protège et prenne soin d'elle.*

*A celui qui a lutté dans ce monde pour mon bonheur, et m'a fourni les moyens de la connaissance et du succès, au symbole du sacrifice et de l'élévation. A mon cher père **Mammar Zekkour**,*

*A mes frères qui ont toujours été mon soutien constant : **Iyamine, Nors, Wadia, abla, abd elrahman, Nassima, karima, Najib, Amel, chaïma, naaïma, Notre défunt**, que Dieu lui fasse miséricorde :  
**AYOUB***

*Aux poussins de la famille, que Dieu les protège et prenne soin d'eux.*

*A l'amie de ma vie et toujours fidèle compagne de mon chemin : **Dalal Oubbiche***

*A mes collègues : **Ikram, Manel, Intisar, fatima, Aziza.***

*Et à tous ceux qui ont contribué à la réussite de ces travaux : **Khir eddine, Aïssa Mihani, Ilyass et Elhafed***

*A tous ceux dont mon cœur se souvient et dont la plume a oublié, je dédie cet humble travail.*

**KENZA ZEKKOUR**



## *Remerciements*

*Avant tout nous remercions **ALLAH** tout puissant, de nous avoir donné la force, le courage, la volonté et la patience pour terminer ce travail.*

*Nous tenons tout d'abord à exprimer nos remerciements à **Mr. KASMI Yacine** Pour la proposition de ce thème et pour son encadrement, son soutien, son encouragement et ses orientations.*

*Nos vifs remerciements à ceux qui ont accepté de juger ce travail avec tout le poids de leurs compétences*

***Mme BEKKOUCHE Amal**, pour l'honneur qu'il nous a fait de présider le jury et d'évaluer notre travail.*

***Mme SERRAY Aicha**, d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Nos remerciements à tous les collègues de travaux et l'ensemble des agriculteurs qui ont accepté de nous recevoir sur leurs exploitations.*

*Nous 'adressons nos sincères remerciements à tous les professeurs de deuxième année master agronomie (production végétal), promotion*

*2021/2022 Pour les informations, son aide et sa bienveillance.*

*En fin, à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à nos formation universitaire, nous exprimons ici nos profonde reconnaissance, et nous leur dire merci plusieurs fois.*

***Zekkour Kenza**  
**Oubbiche Dalal**  
**AOUN Fatima.zohra***

## **TABLE DE MATIERE**

Introduction

### **PARTIE 01 : BIBLIOGRAPHIE**

#### **CHAPITARE I : GENERALITE SUR L'AQUACULTURE**

1. Introduction .....	6
2. Définition de l'aquaculture. ....	6
3. L'historique .....	6
4. Les différentes formes des cultures .....	7
4.1. L'aquaculture extensive .....	7
4.2. L'aquaculture Semi-intensive.....	7
4.3. L'aquaculture intensive.....	7
5. Les études technico-économique en aquaculture.....	8
5.1. Choix de l'espèce à élever	
5.2. Choix du site sélectionné	
6. Choix des paramètres techniques.....	9
7. Choix des paramètres économiques .....	9

#### **CHAPITARE II: L'AQUACULTURE DANS LE MONDE**

1. Introduction.....	11
2. Situation de l'aquaculture dans le monde.....	11
3. Système aquacole dans le monde .....	12
4 .Production aquacole mondiale.....	13
5. L'aquaculture dans les pays du Maghreb.. .....	14

#### **CHAPITRE III : LA PISCICULTURE DANS LES ZONES ARIDES**

1. La pisciculture dans les zones arides .....	16
1. 1.Définition.....	16
1 .2.Historique.....	16
1.2.1. En Algérie.....	17
1.2.2. En zone aride.....	18
2.Quelques sites potentiels existants au sud .....	19

- 1. Barrage Djorff Torba
- 2. Chott Echergui
- 3. Oued Righ

3. Les types des infrastructures dans les zones sahariennes .....	20
3.1. Les serres : .....	20
3.2. Les étangs en terre: .....	21
3.3. Les bassins en béton: .....	21
3.4. Les cages: .....	21
4. La pisciculture intégrée à l'agriculture .....	22
4. 1. Définition .....	22
4.2. Les avantages de la pisciculture intégrée à l'agriculture .....	22
4.3. Les types de la pisciculture intégrée Oued Righ .....	22
5. La pisciculture intégrée à la production végétale .....	23
5.1. La pisciculture intégrée à la production animale.....	23
6. Caractéristiques des principaux poissons introduits dans la région d'Oued Righ .....	23
6. 1. Présentation du (Tilapia) : Oreochromis niloticus.....	24
6. 1.1. Position systématique .....	24
6. 1.2 Origine et description .....	24
6.1.3. . Les conditions environnementales: .....	24
6.1.4. Déroulement de la reproduction.....	25
6.1.5. Alimentation.....	25
6. 2. Présentation de la (Clarias) : Clarias gariepinus.....	26
6.2.1. Position systématique.....	27
6.2.2. Les caractéristiques morphologiques de.....	27
6..2.3. Les conditions environnementales.....	27
6.2.4. Déroulement de la reproduction.....	28
6.2.5 La reproduction en captivité.....	28
6.2.6. L'alimentation: .....	28
6. 3. Présentation du (La carpe): Hypophthalmichthys molitrix.....	29
6.3.1. Position systématique.....	29
6.3.2. Origine et description.....	29
6.3.4. Alimentation.....	39



6.3.5. Reproduction.....	39
6.3.6. Longévité.....	39

## **PARTIE 02 : MATREIELS ET METHODES**

### **CHAPITARE I : ETUDE REGIONALE**

1. Choix des sites d'étude .....	43
A. Choix des zones d'étude	
B.. L'objectif de cette étude, .....	43
2. Caractéristiques générale s des sites d'étude .....	43
2.1.Situation géographique :	
2. 2. Les caractéristiques climatiques .....	46
1. Température	
2. Humidité de l'air	
3. Précipitations	
4. Insolation	
5. �vaporation	
6. Vent	
3. Ressource en sol .....	48
4. Caractéristiques hydrogéologiques .....	49
4.1. Nappe phréatique .....	49
4.2. Complexe Terminal .....	49
4.3. Continental Intercalaire .....	50
4.4. Végétation.....	50
4.5. Les zones humides.....	50

### **CHAPITARE II : ETUDE TECHNIQUE DES EXPLOITATIONS PISCICULTURES DANS LA REGION OUED RIGH**

1.Caractéristiques générales des sites d'étude .....	53
2. Chronologie des sorties sur Terrain .....	54
3-Qualité de l'eau .....	54
3.1. Analyses physico-chimiques .....	54
3.1.1. Méthodes de mesure des paramètres physico-chimiques de l'eau.....	55
4. Analyses bactériologiques.....	55
4.1. Choix de dilution (dilutions décimales) .....	55

5. Méthodes d'étude des paramètres bioécologiques du peuplement de poissons .....	56
5.1. Morphométrie.....	56
➤Caractères métriques.....	56
➤Caractères numériques .....	57
6. Mesures et détermination de paramètres de la reproduction.....	57
➤Dimorphisme sexuel.....	58
7. Alimentation des espèces élevées .....	58
7.1. Analyse quantitative de la composition du régime alimentaire .....	59
8. Sexe- ratio .....	59

### **CHAPITRE III: ETUDE ECONOMIQUE**

1. Evaluation financière de la ferme .....	61
1.2. Estimation de la rentabilité économique de la ferme.....	61
1.3. Estimation du résultat net moyen .....	61
1.4. Estimation des recettes moyennes.....	61
1.5. Estimation des coûts de production moyens.....	62
1.6. Estimation de la valeur ajoutée .....	62
1.7. Estimation de la rentabilité .....	62

### **PARTIE 3: RESULTATS ET DISCUSSIONS**

I. Etude technique des exploitations intégrant la pisciculture dans la région d'Oued Righ. .....	64
1. Aspects morpho métriques .....	64
1.1. Résultats et discussion.....	64
2. Régime alimentaire .....	64
2.1. Résultats et Discussions .....	65
3. Mode d'élevage.....	65
4. Système d'élevage.....	66
5. Paramètre de la biologie de la reproduction .....	66
5.1. Evolution mensuelle du sex-ratio .....	66
5.2. Discussion.....	66
6. Fécondité.....	67
6.1. Résultats .....	68

7. Les performances zootechnique .....	68
II. Etude de la qualité des eaux d'irrigation issue des bassins d'élevage piscicole	
1. Caractéristiques physico - chimiques de l'eau. ....	70
2. Caractéristiques bactériologiques de l'eau .....	72
2.1. Résultats et discussion des analyses bactériologiques.....	72
III. Etude économique des exploitations intégrant la pisciculture dans la région d'Oued Righ	
1. Aspect économique .....	73
1.1. résultat et discussion.....	74
2. La commercialisation .....	77
<b>Conclusion</b> .....	79
<b>Références Bibliographiques...</b> .....	82
<b>Annexes</b>	

## ملخص:

شهدت تربية الأسماك في المزارع الزراعية توسعا ملحوظا مؤخرا في الجزائر وخاصة في الجنوب. الهدف من هذه الدراسة هو التحليل التقني والاقتصادي للمزارع التي تدمج الاستزراع المائي في منطقة وادي ريغ. تم إجراء دراسة لجودة المياه من المزارع المستخدمة في الري من أجل تحديد جودتها الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية. أجريت الدراسة التقنية الاقتصادية للمزارع من خلال استخدام المقابلات والاستبيانات أظهرت هذه الدراسة الزيادة في الربحية الاقتصادية للمزرعة، واحترام المزارعين للطريق التقني لتربية الماشية. وبالتالي، فإن الجودة الفيزيائية الكيميائية للمياه، القادمة من أحواض التكاثر، مواتية للري.

**الكلمات المفتاحية:** تربية الأسماك، التحليل التقني والاقتصادي، والبكتريولوجية، وادي ريغ.

## Résumé

L'élevage de poissons dans les fermes agricoles connaît une nette expansion dernièrement en Algérie et surtout dans le Sud. L'objectif de cette étude est l'analyse technico-économique des fermes qui intègrent l'aquaculture dans la région de l'Oued Righ. Une étude de la qualité des eaux issus d'élevages utilisées dans l'irrigation a été faite dans le but de déterminer leur qualité physicochimique et bactériologique. L'étude technicoéconomique des fermes a été réalisée à travers l'utilisation d'entretiens et des questionnaires Cette étude a montré l'augmentation de la rentabilité économique de l'exploitation, le respect des agriculteurs de l'itinéraire technique de l'élevage. Ainsi, la qualité physicochimique des eaux, issus des bassins d'élevage, favorable à l'irrigation.

**Mots-clés :** pisciculture, analyse technique et économique, bactériologique, plat l'Oued Righ.

## Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
<b>1</b>	les principaux systèmes aquacoles dans le monde	<b>12</b>
<b>2</b>	Les besoins en éléments nutritifs selon le poids du Tilapia	<b>26</b>
<b>3</b>	les besoins de Clarias gariepinus en différents nutriments	<b>29</b>
<b>4</b>	Données climatiques de la région d'Oued Righ (2008-2017) (O.N.M, Touggourt 2018).	<b>46</b>
<b>5</b>	Caractéristiques générales des exploitations d'étude	<b>53</b>
<b>6</b>	Chronologie des sorties de terrain et type d'étude menée	<b>55</b>
<b>7</b>	Caractères Morphométrie des poissons	<b>64</b>
<b>8</b>	Le diamètre d'aliment distribué en fonction du poids des poissons	<b>65</b>
<b>9</b>	Calendrier de pré-grossissement et grossissement	<b>65</b>
<b>10</b>	les paramètres zootechniques (Tilapia)	<b>68</b>
<b>11</b>	les paramètres zootechniques (Clarias)	<b>68</b>
<b>12</b>	les paramètres zootechniques (La carpe)	<b>69</b>
<b>13</b>	les paramètres d'analyse physico-chimique de l'eau des exploitations piscicoles	<b>70</b>
<b>14</b>	Relation entre la minéralisation de l'eau et la conductivité	<b>72</b>
<b>15</b>	Analyses bactériologiques	<b>72</b>
<b>16</b>	Estimation financière du projet	<b>73</b>
<b>17</b>	Estimation des recettes moyennes	<b>74</b>
<b>18</b>	Estimation des coûts de production moyens	<b>75</b>
<b>19</b>	Estimation du résultat net moyen	<b>76</b>
<b>20</b>	Estimation de la valeur ajoutée	<b>76</b>
21	Estimation du taux de rentabilité moyen	<b>77</b>
<b>22</b>	la composition de l'aliment distribué	<b>96</b>
<b>23</b>	La ration journalière distribuée	<b>96</b>

## Liste des figures

	Titre	Page
<b>1</b>	Les cages.	<b>21</b>
<b>2</b>	Les serres.	<b>21</b>
<b>3</b>	Bassin en béton.	<b>21</b>
<b>4</b>	Etangs en terre.	<b>21</b>
<b>5</b>	Systèmes culturaux intégrés	<b>22</b>
<b>6</b>	Tilapia	<b>23</b>
<b>7</b>	Clarias gariepinus (poisson chat)	<b>26</b>
<b>8</b>	La carpe argentée.	<b>29</b>
<b>9</b>	Présentation schématique de la méthodologie	<b>42</b>
<b>10</b>	Situation géographique et administrative de l'Oued Righ.	<b>45</b>
<b>11</b>	Diagramme Ombrothermique de la région d'Oued Righ(2008-2017)	<b>48</b>
<b>12</b>	Les chotts et les lacs de la région d'Oued Righ	<b>50</b>
<b>13</b>	Carte de la région oued righ.	<b>51</b>
<b>14</b>	Photos illustrant des vues générales des zone d'étude.	<b>54</b>
<b>15</b>	Image de bactériologiques	<b>56</b>
<b>16</b>	Méthodes de Capture des poissons (filet, canne à pêche).	<b>57</b>
<b>17</b>	Différents caractères métriques relevés	<b>57</b>
<b>18</b>	Détermination du sexe	<b>58</b>
<b>19</b>	représente l'aliment utilisé dans la ferme aquaculture en oued righ	<b>59</b>
<b>20</b>	Variations mensuelles du sexe ratio	<b>66</b>
<b>21</b>	utilisation l'eau aquaculture des bassins et des étangs pour l'irrigation	<b>97</b>
<b>22</b>	espèces des poissons se trouve dans la région oued righ.	<b>98</b>

### Liste des abréviations

**ANDP:** Agence Nationale de Développement de la pêche.

**APFA:** Accession à la Propriété Foncière Agricole.

**Art:** Article.

**CNDPA :** Centre National d'Etudes et de Documentation pour la Pêche et l'Aquaculture.

**D.G.P.A:** Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture.

**D.P.R.H:** Direction de la pêche et des Ressources Halieutiques.

**ESSMAL :** Ecole Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral

. **FAO:** Food Agriculture Organisation.

**G:**gramme.

**Ha:** hectare.

**I.N.S.P.A:** Institut National Supérieur de la pêche et de l'Aquaculture.

**I.T.P.A:** institut Technique de la pêche et de l'Aquaculture.

**INSPA :** Institut National Supérieur de la Pêche et l'Aquaculture.

**ISMAL:** Institut des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral.

**Kg:** kilogramme.

**Km:** kilomètre.

**Jc:** Jésus-Christ

**L:**litre.

**MADRP :**Ministère de l'Agriculture du développement rural et de la pêche

**M.P.R.H:** Ministère de la pêche et des Ressources Halieutiques.

**MT :**Moyenne tension

**O.N.D.P.A:** Office National de Développement et de Protection Aquacole. **O.N.M:** Office National de Météorologique.

**O.N.S:** Office National des statistiques.

**ONDPA:** Office National du Développement de la Pêche et l'Aquaculture.

**PCT:** Programme de Coopération Technique.

**PH :** potentiel Hydrogène.

**NBS :** branchiospines sur la partie droite

**NELLI :** nombre d'écailles sur la ligne latérale inférieure

**NELLS** : nombre d'écailles sur la ligne latérale supérieure

**NRC** : nombre de rayons épineux dorsaux

**NRDD** : nombre de rayons épineux dorsaux

**NRMD** : nombre de rayons mous dorsaux

**PNDA**: Plan National de Développement Agricole.

**PRES**: programme de la relance économique.

**S.D.D.A.P.A**: Schéma directeur de la pêche et de l'aquaculture.

**T**:tonne.

**TAC** : Titre Alcalimétrique Complet.

**TDD** : Test-Driven Development.



# **INTRODUCTION**

### Introduction

L'aquaculture moderne est une activité relativement nouvelle comme solution pour combler le déficit de la pêche. A cette fin, certains pays se sont intéressés à son développement en adoptant les moyens et les stratégies nécessaires. L'Algérie, avec une production piscicole limitée et un énorme potentiel aquacole (superficie, plus de 1280 km de côtes, plans d'eau, climat, etc.) (**Chalabi, 2005**).

L'aquaculture en zones désertiques et arides a été définie par la FAO comme étant l'ensemble des activités aquacoles pratiquées dans des zones désertiques et arides caractérisées par de faibles précipitations, un taux d'ensoleillement et un taux d'évaporation élevés en utilisant les eaux souterraines ou les eaux de surface. Ce type d'aquaculture n'a cessé de se développer au cours de la dernière décennie grâce aux technologies modernes et aux sources d'énergie de remplacement qui ont permis d'exploiter l'eau plus efficacement dans ces milieux extrêmes, en l'utilisant à la fois pour l'irrigation des cultures et la production de poissons (**FAO,**

**2010**).

La zone d'Oued Righ est l'une des régions du Sud algérien qui ont bénéficié d'investissements dans le cadre du programme de la relance économique (PRES). L'installation dans la wilaya Touggourt des directions de la pêche et des ressources halieutiques a pour objectif la favorisation de l'expansion de l'aquaculture et de la pêche continentale et constitue un maillon important dans la réalisation de la sécurité alimentaire dans la région.

L'objectif de cette thèse vise, d'une part, à connaître l'aquaculture dans région d'Oued Righ et d'autre part, d'identifier des fermes, et leurs paramètres technique tels que (analyse physico-chimique et bactériologiques des eaux d'irrigation, Aspects morphométriques, régime alimentaire ; la production et la reproduction...)et encore les paramètres économiques tel que l'Estimation des coûts de production moyens, Estimation des recettes moyennes (estimation financière du projet, estimation du résultat net moyen : estimation du taux de rentabilité moyen et la commercialisation...).

L'objectif de cette étude est l'analyse technique et économique des exploitations agricoles qui intègrent la pisciculture au sein de leurs activités agricoles dans la région d'Oued Righ.

**PARTIE 01 :**  
**BIBLIOGRAPHIE**

**CHAPITRE I :**  
**ETUDE**  
**BIBLIOGRAPHIQUE**

**1. Introduction :**

L'aquaculture est devenue l'un des secteurs majeurs de la production alimentaire pour répondre aux besoins des individus et son développement permet, aujourd'hui, d'assurer la moitié de la production du poisson consommé dans le monde.

En effet L'aquaculture et la pêche sont des activités complémentaires, confrontées au défi de satisfaire la hausse de la demande en produits de la mer. Il est sans nul doute que l'augmentation de la production de produits aquatiques à l'avenir ne pourra provenir que de l'aquaculture. Alors dans ce qui suit nous allons définir ce que c'est que l'aquaculture et une de ses branches nommée la pisciculture.

**2. Définition de l'aquaculture :**

L'aquaculture est définie comme l'art de multiplier et d'élever les animaux et les plantes aquatique (Barnabe, 1991). Selon (Barnabe, 1989). Le terme aquaculture recouvre toutes les activités qui ont pour objet la Production, la transformation, le conditionnement et la commercialisation d'espèces aquatique, qu'il s'agisse de plante ou d'animaux d'eaux douce, saumâtre ou salée.

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

- La conchyliculture concerne l'élevage des mollusques.
- La pisciculture concerne qui l'élevage des poissons.
- L' astaciculture définissant l'élevage de l'écrevisse genre astacia.
- L'algoculture définissant la culture des algues.
- L'echinoculture concerne l'élevage des oursins.
- La carcinoculture concerne l'élevage des crustacés.

**3. L'historique :**

La situation actuelle de l'aquaculture a connu un développement qui s'est étalé sur plusieurs étapes :

La première phase place la méditerranée comme un des berceaux de l'aquaculture puisque elle se situe entre 1500 année av JC et 400 années av JC. Elle concerne tout d'abord de espèces d'eau douce, capturées et maintenues en stabulation par les égyptiens sur les rives du Nil en bassin et en terre, pisciculture rudimentaire contemporain observée en Chine et en Inde. Enfin c'est au 5<sup>ème</sup> siècles av JC qu'une forme rudimentaire de conchyliculture est apparue en Grèce et en Italie( Maatar et Bouhaine, 2004).

La seconde phase est celle liée au développement de la valliculture italienne concomitant à celle de la pisciculture d'eau douce en Europe centrale. Ce développement contrairement à celle observée dans le temps archéologique, est lié non seulement à une demande de produit aquatique mais aussi à la disponibilité de région défavorisée difficilement utilisable par l'agriculture.

La troisième phase est celle du développement de la conchyliculture, cette activité est née ou pilotée et ressuscitée au début du 19<sup>ème</sup> siècle, non pas en méditerranée mais sur les côtes de atlantique. Ce n'est que vers le milieu du 19<sup>ème</sup> siècle que cette activité s'est déplacée vers les côtes méditerranées, on utilise les techniques adaptées à des côtes sans marées : Tables fixes aux radeaux. Les premières fermes conchylicoles s'établirent tout d'abord en Corse et Than en France à Nappe et à Tarente en Italie, puis dans divers autres sites de méditerranées occidentales et centrales au cours du 20<sup>ème</sup> siècle (côte d'adriatique italienne ,Croatie et Albanie ; lagune de Tunisie, d'Algérie et du Maroc).

La quatrième phase de développement est liée cette fois –ci à un investissement scientifique sans précédent, autant qu'à des mécanismes de financement externes ( Maatar et Bouhaine, 2004).

#### **4. Les différentes formes des cultures**

Les différents systèmes de production piscicole sont généralement caractérisés par leur degré d'intensification, lui même défini selon les pratique d'alimentation ; l'aliment exogène représente en effet en général plus de 50% du cout total de production dans les systèmes intensifs. Cependant l'intensification concerne de nombreux autres facteurs de Production, comme l'eau, le foncier, le capital et travail. En fonction de la densité de population, du niveau de productivité envisagé et de l'apport alimentaire, apparaît un critère dénommatif, et lié principalement à 3 types d'élevage: Extensif, Semi-intensif, et Intensif (Chalabi, 1991).

##### **4.1. L'aquaculture extensive**

Se caractérise par une faible densité d'empoissonnement 01 poisson/m<sup>2</sup> et une alimentation des poissons reposant essentiellement sur la production de la nourriture naturelle qu'ils peuvent trouver dans l'écosystème d'élevage. Il est souvent pratiqué sur de grandes étendues.

La production du poisson y faible, de l'ordre de 100 kg/ha de. Le coût de production du poisson est réduit (Levege et Paugy, 2006).

Les espèces pouvant être élevées en mode extensif :

- En eau douce : carpe, tilapia, mullet, sandre, black-bass.
- En eau saumâtre : mullet, bar, sole, daurade.

#### 4.2. L'aquaculture semi-intensive

Les systèmes semi-intensifs sont des systèmes d'élevage nécessitant des interventions de l'homme (Ewonkem et al., 2012). Elle consiste à compléter la nourriture naturelle que les poissons trouvent dans les étangs d'élevage avec des nourritures préparées, des déchets de l'agriculture ou de l'alimentation animale ou des activités humaines (Barnabé., 1991).

#### 4.3. L'aquaculture intensive

Ce type d'élevage concerne le cas le plus élaboré, le plus évolué techniquement (Chalabi., 1991). Les poissons sont élevés à haute densité dans des bassins ou cages dans lesquels toute la nourriture qu'ils consomment a été produite ailleurs (origine exogène) : c'est l'élevage dit intensif, dans lequel l'eau sert de support physique pour le poisson, les coûts de production sont élevés et la nourriture en constitue jusqu'à 60% (Barnabé, 1991).

### 5. Les études technico-économique en aquaculture :

Par définition, l'étude technico-économique est l'étude de la faisabilité technique, la viabilité et la rentabilité d'un projet d'investissement, dont le résultat, permettra de déterminer si le projet est réalisable, s'il faut l'abandonner ou s'il faut l'adopter ? (Gilles et al., 2011).

L'étude technico-économique devient de plus en plus primordiale, car elle met en relation les flux physiques liés à l'activité de l'entreprise et les flux financiers résultant de bonnes réponses au besoin de vigilance sur les pratiques d'élevage et au besoin de projection dans l'avenir (Hemidy., 1990).

#### 5.1. Choix de l'espèce à élever

Selon Barnabé, (1991), le choix de l'espèce repose sur les critères liés à sa biologie, citant :

La durée d'élevage ;

- ✓ L'indice de transformation de l'aliment ingéré en biomasse de poisson ;
- ✓ La charge maximale avec une bonne croissance ;
- ✓ La rusticité de l'espèce : exprime sa résistance aux conditions physico-chimiques variables, les manipulations (tris, traitements) et les altérations diverses des conditions d'élevage.

**CHAPITRE II**  
**L'AQUACULTURE DANS**  
**LE MONDE**



---

## 1. Introduction

L'aquaculture dans le monde a connu un développement rapide et important durant la dernière décennie. Elle représente 30% de la production halieutique mondiale, soit 29% du poisson destiné à l'alimentation. L'essentiel provient de l'eau douce (15 MT), le reste d'un environnement marin (10 MT) et d'eau saumâtre (1,6 MT). (Limas, 2002).

## 2. Situation de l'aquaculture dans le monde

L'aquaculture mondiale a connu une progression constante des productions qui sont passées de 2 000 000 tonnes en 1960 à 63 000 000 tonnes (y compris les algues) en 2005 soit 40% des apports totaux en produits aquatiques, mais plus de 50 % si on exclut ceux de la pêche minotière. La valeur de ces apports est maintenant supérieure à celle des produits de la pêche. Son taux d'accroissement est sans commune mesure avec les autres productions animales (230 % de 1990 à 2004, contre 88 % pour la volaille, 44 % pour le porc, 26 % pour les ovins et 17 % pour les bovins). On assiste d'autre part à une diversification croissante des systèmes, des espèces et des produits, répondant à la demande de la consommation orientée vers plus de choix, plus de praticité, plus de sécurité sanitaire. Parmi les productions piscicoles, on constate un accroissement des espèces carnivores et omnivores, tant en eaux douces qu'en eaux marines, avec un marché international très ouvert (40 % des produits de la pêche et de l'aquaculture sont exportés, contre 12 % des produits animaux terrestres). L'aquaculture répond aussi aux demandes nouvelles des pays émergents qui consomment de plus en plus de produits aquatiques (la Chine atteint près de 30 kg/hab./an actuellement, contre 15 kg/hab./an dans les années 80). Par l'importance et la régularité de ses apports, la pisciculture a un poids croissant sur les prix de produits aquatiques, et acquiert une position plus forte vers l'aval.

Mais elle connaît aussi des problèmes liés à sa croissance forte :

- un accroissement des problèmes environnementaux.
- un développement de maladies encore peu contrôlé.
- un risque de banalisation des produits.
- une concurrence forte de pays à faibles coûts de main d'œuvre.
- une pression de plus en plus forte sur le prix des intrants, l'aquaculture étant devenue la première activité consommatrice de farines et d'huiles de poissons.

La conchyliculture n'est pas complètement à part dans les évolutions décrites ci-dessus, si la très forte croissance de la production des coquillages élevés observée au plan mondial (2 millions de t. en 1983, et 11,8 millions de tonnes en 2005, soit une augmentation de plus de 600 %) s'explique par la production chinoise (490 000 tonnes en 1983 et 9,5 millions de

tonnes en 2005), elle reste essentiellement nationale et n'a pas de prolongement dans les échanges mondiaux. Le niveau des exportations des bivalves d'aquaculture s'établit globalement à 1,5 millions de tonnes. en 2005, soit à peine 12% de la production mondiale. La pression sur les prix des intrants, lorsqu'il s'agit par exemple du carburant utilisé pour le transport ou de l'acier pour les tables conchylicoles, est également une contrainte pour les élevages de coquillages. La conchyliculture est plus victime qu'acteur des problèmes environnementaux, dans la mesure où la qualité des produits élevés dans le milieu naturel est directement conditionnée par la qualité satisfaisante de ce milieu. Pour autant, elle ne peut se considérer comme dégagée de toute obligation à l'égard de l'environnement, des efforts sont nécessaires en matière de gestion des déchets et d'insertion dans les paysages. **(Philippe Ferlin (Iggref) et Jean-Michel Suche (Agam), 2008).**

### 3. Système aquacole dans le monde

Les systèmes aquacoles sont plus ou moins liés à d'autres activités de production essentiellement pêche et agriculture (tableau 01).dans les systèmes semi intensifs principaux intrants sont les fertilisants et un apport modéré d'aliments, plus spécialement des sous- produits agricoles. Dans les systèmes :

**TABLEAU N° 01 : LES PRINCIPAUX SYSTEMES AQUACOLES DANS LE MONDE**

Systèmes		Espèces
Liés aux pêches	Grossemment de juvéniles sauvages Affinage en cage de poisson pêchés pacage marin ou lacustre (repeuplement)	Chanos, anguilles, sériole Thons, Saumons, esturgeons
En milieu ouvert	Algoculture Conchyliculture	Porphyra, laminaires..... Huitres, moules, ormeaux
Liés à l'agriculture	Pisciculture vivrière, extensive/1/2 intensive en étang (eau douce et saumâtre)	Cyprinidés, tilapias
Intensifs (aquaculture marchande)	Elevage à terre Elevage en mer en cage Aquaculture tropicale	Poisson-chat, truite arc-ciel saumons, poissons marins poissons, crevettes
Systèmes épuration émergents	Recyclage intégral/zéro rejet Co-culture Polyculture incluant une espèce vivrière	En cours d'évaluation en pilotes industriels

Roland billord ;2005

Intensifs et super intensifs tous les besoins nutritionnels des poissons sont exclusivement couverts par l'apport d'aliments complets et la contribution due à la productivité naturelle des eaux est négligeable. Le degré d'intensification se définit aussi par le capital investi, la main-d'œuvre, la mécanisation l'utilisation de produits médicamenteux et la mise en œuvre de dispositifs de traitement de l'eau. À terme, les systèmes très intensifs en eau recyclée se trouveront indépendants du milieu naturel, ce qui reviendra à s'approprier le milieu de production (et l'eau, en particulier) et rapprochera l'aquaculture de l'agriculture. Les systèmes de production se répartissent selon un continuum pêche-élevage allant de l'élevage et du lâcher de juvéniles en mer, lac ou rivière (suivi de recapture par des pêcheurs professionnels ou amateurs) jusqu'aux élevages plus ou moins ouverts sur le milieu naturel. Les systèmes en milieux ouverts sont soumis à une double contrainte vis-à-vis de l'environnement, d'une part une disponibilité en eau variable en quantité et des risques de prédation animale et humaine, d'autre part des limitations dans les rejets d'eau et d'effluents dans le réseau hydrographique. Des contraintes (constituant des externalités) sont aussi liées aux organismes vivant dans l'eau, comme les proies consommées par les mollusques en élevage ou les juvéniles de certaines espèces prélevés dans le milieu naturel et mis en grossissement. C'est selon ce continuum pêche-élevage que seront décrits ci-après les systèmes aquacoles (**tableau 01**). (**Roland billord 2005**).

#### **4 . Production aquacole mondiale**

L'aquaculture en croissance continu à fournie, en 1998 30,8 MT de poisson, crustacé et mollusque, contre 8,8 MT en 1986, soit un accroissement annuel de 11,2 % sur deux années si on inclut la production des algues (principalement en provenance d'Asie) la production aquacole mondiale est passé de 12,2% MT en 1986 à 38 soit un taux moyen de croissance annuelle de 10,2% sur deux année. Les produits de l'aquaculture prennent une part croissante de marché mondiale des produits aquatique passant de 13% en 1986 à 27,8% en 1997 (**Blancheton, 2002**).

La production mondial s'est rapidement développée depuis 1995 /1996 pour dépasser 133 MT par année, la disponibilité pour la consommation humaine sont passé de 14 ,3Kg/hab/an à 15, 7 Kg/hab/an (**Liams, 2002**).

Les statistiques préliminaires relatives à la production mondiale de poisson en 2000 atteint un chiffre record de 130 MT dont 28% proviennent de l'aquaculture sur ce totale, 41,6 MT devrait selon les estimations, être mis au comptes de la Chine qui reste l'un des leaders des producteurs mondiales (**Maatar et Bouhaine, 2004**).

### 5. L'aquaculture dans les pays Maghrébin

L'aquaculture, activité récente au Maghreb, puise néanmoins ses racines à près d'un siècle dans la région. Restreinte initialement au domaine continental, l'activité s'est étendue au milieu saumâtre et marin. Bien que les acquis soient sensiblement différents d'un pays à l'autre, en raison de conditions hydro-biologiques locales difficilement comparables, à l'exception d'une baisse de la pluviométrie qui a touché l'ensemble du bassin sud méditerranéen, la dynamique aquacole provient d'une même motivation de compensation des baisses de captures des produits de la pêche. La création d'un ministère chargé spécifiquement des questions halieutiques, aquaculture comprise, atteste de l'intérêt des décideurs. Légitimement confrontée à des problèmes technico-économiques dans cette phase initiale, l'aquaculture n'a pas encore intégré les aspects environnementaux qui risquent de dominer rapidement les préoccupations des gestionnaires, aussi bien pour des raisons de bonne gouvernance que de réduction des sites disponibles, à l'image des autres pays méditerranéens qui ont décollé en aquaculture voilà à peine 20 ans, et qui se trouvent déjà freinés dans leur développement par la question de la qualité environnementale des sites exploités. Les expérimentations et pratiques capitalisées dénotent d'un vécu qui peut servir de socle à la croissance incontournable que connaîtra l'élevage des espèces aquatiques. La Tunisie produit des poissons marins et des coquillages, tout comme le Maroc qui élève aussi espèces piscicoles dulcicoles, chaque pays ayant développé son potentiel naturel. En Algérie, les réalisations sont moins significatives, résumées à des opérations de repeuplement des plans d'eau continentaux avec des alevins de poissons dulcicoles, importés le plus souvent, ainsi que de coquillages placés en grossissement au niveau du seul site lagunaire d'Algérie, où se pratiquent concomitamment des opérations de pêche des espèces de milieux saumâtres. (Ben hania ;2013).

---

# **CHAPITRE III : LA PISICULTURE DANS LES ZONE ARID**

## 1. La pisciculture dans les zones arides

L'aquaculture en zones désertiques et arides a été définie par la FAO comme étant "le ensemble des activités aquacoles pratiquées dans des zones désertiques et arides caractérisées par de faibles précipitations (< 250 mm/an), un taux de ensoleillement et un taux d'évaporation élevés en utilisant les eaux souterraines ou les eaux de surface " (FAO, 2010).

Ce type de aquaculture n'a cessé de se développer au cours de la dernière décennie grâce aux technologies modernes et aux sources d'énergie de remplacement qui ont permis de exploiter l'eau plus efficacement dans ces milieux extrêmes, en le utilisant à la fois pour l'irrigation des cultures et la production de poissons (FAO, 2010). Le développent de l'aquaculture en milieu saharien peut avoir un impact important dans la lutte contre les carences protéiniques et constitue un maillon non négligeable dans le renforcement de la autosuffisance alimentaire (FAO, 2010).

### 1.1. Définition

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

### 1.2. Historique de la pisciculture

#### 1.2.1. En Algérie

Le secteur de l'aquaculture est très ancien en Algérie, d'ailleurs, les premiers essaies ont été faites dans l'embouchure de la Macta (**golfe d'Arzew**) en **1880**, par la suite des tentatives d'Ostréiculture (élevage des huitres) ont été menées à Mars El Kebir, sur l'Oued **Sebaou** (Seridi F., 2011), mais dans cette époque et jusqu'à la fin des années 90 la plupart des opérations sont des essaie ou des études universitaires ou des différents centres de recherche.

C'est après l'année 2000 qu'on remarque une augmentation de production et une diversification des produits de l'aquaculture. (Seridi F., 2011).

Le développement de l'aquaculture en Algérie a évolué comme suivant :

- 1921 : création de la station d'aquaculture et de pêche de Bou-Ismaïl (l'Est d'Alger) ayant comme objectif le développement de l'Ostréiculture, la mytiliculture (élevage des moules) et la pisciculture en eau douce.

- 1928 : Des tentatives d'Ostréiculture

- 1937 : création de la station d'alevinage de Ghrib (empoissonnement des barrages de Ghrib et de l'Oued Fodda).
- 1939 : Empoisonnement des grands barrages réservoirs d'Algérie (Thevenin J. 1939)
- 1940 : exploitation des lacs Oubeira, Mellah et Tonga (culture de coquillages).
- 1947: création de la station du Mazafran (repeuplement en poisson d'eau douce et de recherche hydro biologique de l'oued Mazafran).
- 1948 : Empoisonnement des barrages réservoirs de l'Algérie (**Thevenin J. 1948**)
- 1950 : gestion de la station du Mazafran par le Centre National de Recherche Forestière (**CNRF**). Inventaire hydro biologique et opération de repeuplement menés par **Arrignon en 1981**.

Entre 1962-1980 : des actions ont été menées surtout sur les lacs de l'est et sur la station de Mazafran

- 1970- 1973 : construction de bassins en ciment au niveau de la station du Mazafran toujours dans une optique de repeuplement.
- 1974 : l'Office Algérien de la Pêche avec l'appui de la FAO ont mis un programme de mise en valeur du lac Mellah (l'amélioration des techniques de pêche, des essais de Conchyliculture).
- 1974-1976 : étude de mise en valeur du lac Oubeira, avec un projet d'installation d'une unité de fumage d'Anguille, projet abandonné à l'issue de la phase pilote.
- 1976- 1978 : programme de coopération avec la Chine (alevinage de la carpe, tentatives d'élevage larvaire de la crevette (*Penaeus kerathurus*))
- 1978 : la coopération Sino-algérienne pour le grossissement des alevins et la reprise de la station du Mazafran par l'IDPE (Institut de Développement des Petits Elevages)
- 1981 : Etude des Potentialités Aquacoles entrepris par le Secrétariat d'Etat à la Pêche
- 1982 : Essai de planification du développement de l'aquaculture par la FAO
- 1983- 1986 : introduction de la carpe et du sandre (environ 30 millions d'alevins) dans Les plans d'eau douce par l'ONDPA (Office National Développement et De Protection Aquacole)

---

– 1987 : une étude pour l’installation de cages flottantes ayant pour but l’élevage super Intensif de carpe royale et de la truite Arc en Ciel a été réalisée au niveau du barrage Ghrib (Ain Defla).

– 1988 : un rapport sur la détermination de deux sites favorables qui feront l’objet d’une mise en valeur aquacole a été réalisé par le **BNEDER** (Bureau National d’Etudes Pour le Développement Rural) pour le compte de l’ONDPA

– 1982-1990 : exploitation des lacs Tanga, Oubeira et El Melah :

- pour la reproduction des carpes

- exploitation de l’anguille par un privé avec une production annuelle d’environ 80 tonnes exportée vers l’Italie (**FAO, MPRH, 2013**).

– 1991 : importation de 6 millions d’alvins de Carpes chinoises (argenté et à grand bouche)

qui ont été déversés dans la lac Oubeira et la station de Mazafran

Cependant, jusqu’ici, toutes ces actions n’arrivent pas au niveau attendu pour le développement d’une véritable industrie aquacole.

– 2001 : importation de carpes argentée et herbivore de Hongrie

– 2002 : importation de Tilapia d’Egypte

– 2006 : importation de carpes argentées et grandes bouches de Hongrie

– 2007 à 2009 : le **CNRDPA** a effectué des reproductions et empoissonnements de

500 000 alevins de tilapia et mullet.

### 1 .2.2. En zone aride

Après l’agriculture, c’est à l’aquaculture de prendre une place dans l’économie régionale. Et c’est face à une demande de plus en plus croissante en produit halieutique que l’aquaculture est en passe de devenir un créneau privilégié au sud.

En matière d’aquaculture, le sud algérien est très largement avantage, et offre-la possibilité de l’intégration de la pisciculture à l’agriculture, 3 facteurs expliquent ce phénomène :



---

- Le taux de 80 % de prise en charge par l'Etat offert aux investisseurs pour une installation dans cette zone.

- L'abondance en eau douce et la disponibilité en terrain.

- L'opération «tilapia» menée par le **MPRH**, qui consiste à importer des tilapias d'Egypte.

Une opération de sensibilisation a ainsi été menée par le **CNDPA**, qu'a distribué les premiers individus à divers agriculteurs « pilote » décident alors d'aller plus loin en créant des fermes d'élevage dans le cadre du nouveau dispositif d'aides.

Ce ne fit donc une surprise pour personne de voir que la première grande ferme en Algérie a été inaugurée le 19 juillet 2006 par le président de la république. C'est une ferme de production de tilapia d'une capacité de 1000t /an située en plein désert au centre du pays, dans la région de Ouargla. Cette ferme, dédiée à un élevage intensif dans des bassins en béton, utilise une technologie espagnole. Elle est dotée d'une éclosierie in situ de 5 millions d'alevins et d'une unité de filetage et de conditionnement sous vide de tilapia. (**Chiheb, 2006**)

## 2. Quelques sites potentiels existants au sud:

### a. Barrage Djorff Torba

Ce barrage se localise dans la wilaya de Bechar avec une superficie de 6.000 ha et une capacité de 351 mm<sup>3</sup>. La hauteur d'eau au pied du barrage en côte maximale est estimée à 20m avec une moyenne de 6m.

L'eau destinée à l'irrigation est de 100 mm<sup>3</sup> avec une capacité annuelle disponible de 250 mm<sup>3</sup>.

En effet, le Barrage est caractérisé par un envasement faible (les débits solides de l'ordre de 1% des débits totaux); avec la présence d'une nappe salée (3 g/l). La faune piscicole existante est le

Barbeau et la carpe.

Le Barrage Djorff Torba est considéré comme un potentiel aquacole très important, c'est un centre de pêche (300 à 500 t/an). L'exploitation est faite par installation de cage (selon la hauteur d'eau), ou par pompage dans la retenue selon le terrain disponible. (**Kadri, 1980**).

### b. Chott Echergui

C'est une vaste dépression située à 1.000 m d'altitude sur les hauts plateaux du sud Oranais avec une superficie de 2.000 Km<sup>2</sup>. Ce chott se localise dans une steppe à climat aride, avec 6 à 7 mois de saisons sèches, une température minimum des mois les plus chauds (30 à 40°C), une pluviométrie moyenne annuelle de l'ordre de 276 mm et une évaporation de 2.150

---

mm/an.

Des nombreuses sources artésiennes (à faible teneur en sel) sont disséminées sur le chott (exemple de la source de Ain Skhouna 420 l/s à 26°C). Un projet de récupération de l'eau et d'aménagement hydro agricole est en cours de réalisation à Ain Skhouna. Ce projet comprend la création de 2 barrages (10,7 et 8km<sup>2</sup>) pour l'irrigation de 7.150ha, la faune piscicole existante dans le chott est le tilapia et le gambusia.

Le chott se considère comme un potentiel aquacole très important, à coupler avec les activités agricoles ; type semi intensif en utilisant les retenues hydro agricoles comme système intensif (500 à 600T/an), le type intensif rejetant dans l'extensif en utilisant des forages ou des sources (minimum 100T) (Kadri, 1980).

### **c. Oued Righ**

Il se situe dans la région Sud-est de l'Algérie, sur le territoire de deux wilayas Ouargla et El-Oued avec une longueur de 136km, sa Profondeur se varie entre 0,3 et 1,06m avec une vitesse d'écoulement de l'ordre de 0,041 et 0,921m/set un débit de 0,105 à 5,340m<sup>3</sup>/s.

L'eau d'Oued Righ est considéré comme salée (11-19g/l) avec une Température moyenne de 23,5 - 26°C. Ce collecteur a des possibilités d'exploitation assez importantes, il est apte au développement et à l'épanouissement de l'aquaculture.

## **3. Les types des infrastructures dans les zones sahariennes**

### **3.1. Les serres**

Serre à effet de l'atmosphère est apte à maintenir une vue de la température à l'intérieur de la serre surtout pendant la nuit, les taux de basse température ne peuvent pas être adaptés à certains poissons avec eux. Et il reste donc dans les limites de température optimale pour les poissons d'élevage, l'un des facteurs importants affectant la croissance des poissons. (Arignon, 1998).

### **3.2. Les étangs en terre**

Ces bassins sont localisés dans des zones caractérisées par un sol argileux pour aider à retenir l'eau. Les étangs sont préférés, car le sol contribuera à la formation d'aliments naturels et que la nourriture principale pour les poissons est considérée comme une diminution du cout de la construction de l'étang (Arignon, 1998).

### 3.3. Les bassins en béton:

Ces bassins sont organisés dans les zones désertiques caractérisées par des sols sablonneux ou il est difficile de maintenir une eau pour longtemps. On utilise ces bassins pour une pisciculture intensive. (Arignon, 1998).

### 3.4. Les cages:

Les cages sont des poches fixes de petites tailles (de 105x1x1m à 3x3x1m) fabriquées à l'aide de filet moustiquaire (mailles de 1-3mm) en nylon et attachés à des montants en bambous, pieux ou piquets en bois enfoncés dans le fond d'un étang de faible profondeur. Le cage est placé à 10-20cm du fond de l'étang ,leur profondeur est environ 0.6m. Il peut être également disposé dans un bassin.

Les figures suivants présente les types d'infrastructures dans les zones sahariennes :



**FIGURE 01: LES CAGES**



**FIGURE 02: LES SERRES**



**FIGURE 03: BASSIN EN BETON**



**FIGURE 04: ÉTANGS EN TERRE**

TYPES DES INFRASTRUCTURES DANS LES ZONES SAHARIENNES

## 4. La pisciculture intégrée à l'agriculture

### 4.1. Définition

Il s'agit de l'introduction de l'élevage de poissons dans un milieu à vocation agricole. Le procédé consiste à développer les deux activités, parallèlement ou séquentiellement, en bénéficiant des avantages de l'une pour l'autre. En général, la pisciculture intégrée est plus préconisée dans les zones rurales, notamment au niveau des exploitations agricoles moyennes et petites, pour son apport notable en protéines. (MPRH, 2009).

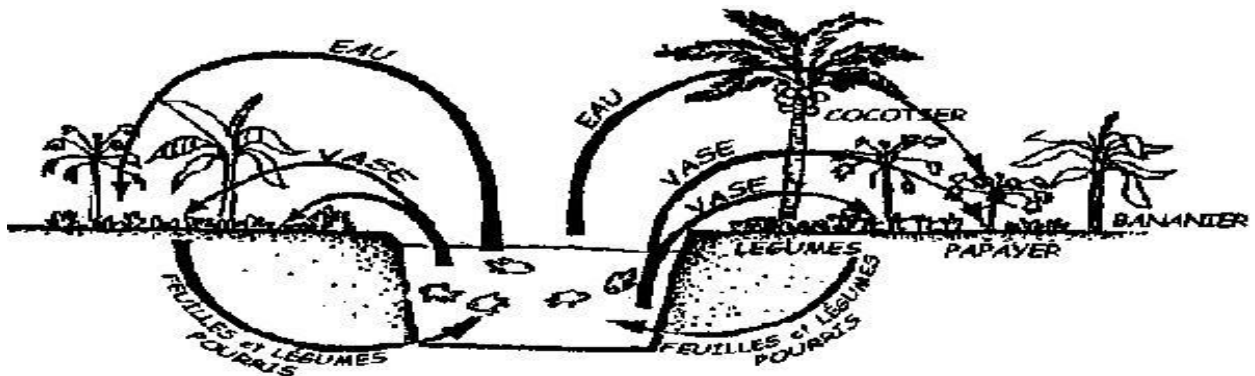


FIGURE 05 : SYSTEMES CULTURAUX INTEGRES (référence électronique 1)

### 4.2. Les avantages de la pisciculture intégrée à l'agriculture:

L'intégration de la pisciculture à l'agriculture permet de (MPRH, 2009) :

- Garantir un apport supplémentaire en protéine.
- Diminuer la malnutrition grâce à un approvisionnement en nourriture à haute valeur nutritionnelle.
- Diversifier les revenus de l'exploitation agricole et améliorer la qualité de vie des agriculteurs, notamment dans les petites exploitations.
- Valoriser l'utilisation des plans d'eau, naturels et artificiels.
- Créer un micro écosystème qui permet de recycler les résidus agricoles dans la pisciculture, et vis-versa, tout en réduisant la pollution organique.
- Diminuer l'utilisation des engrais chimiques.
- Réduire le coût de revient du poisson pour l'agriculteur et sa famille.

- Accroître les rendements agricoles de l'exploitation.
- Développer une agriculture bio et durable

## 5. Les types de la pisciculture intégrée

### 5.1. La pisciculture intégrée à la production végétale

Consiste généralement à élever des poissons dans des étangs et/ou des bassins d'eau destinés à l'irrigation, en utilisant cette eau très riche en éléments nutritifs pour irriguer les cultures agricoles.

Dans ce cas de figure, les poissons sont nourris des déchets et des résidus des cultures agricoles produites par l'exploitation.

### 5.2. La pisciculture intégrée à la production animale

Consiste en l'utilisation directe de déchets issus de la production de bétail et/ou de volaille dans l'alimentation du poisson. Ces déchets comprennent le fumier, l'urine et les aliments impropres à la consommation humaine qui peuvent être utilisés directement comme des intrants frais ou être plus ou moins transformés avant l'utilisation, permettant l'obtention de produits bio. (MPRH, 2009) :

## 6. Caractéristiques des principaux poissons introduits dans la région d'Oued Righ

(Tilapia et poisson chat):

### 6. 1. Tilapia : *Oreochromis niloticus*:

**6.1.1. Systématique** selon (Diallo K., 2012)

**Nom scientifique** *Oreochromis niloticus*

**Nom commun** : Tilapia du Nil

**Embranchement** : Vertébrés

**Superclasse** : Poisson

**Sous classe** : Ostéichthyens

**Super ordre** : Téléostéens

**Ordre** : Perciformes

**Famille** : Cichlidae

**Sous famille** : Pseudocrenilabrinae

**Genre** : *Oreochromis*



**FIGURE 06:TILAPIA (ITPA El Qoll)**

---

### 6.1.2. Origine et description

*Tilapia nilotica* présente une répartition originale strictement Africaine couvrant les bassins du Nil, du Tchad, du Niger, du Volta, du Sénégal et du Jourdain ainsi que le lac du graben Est Africain jusqu'au lac tangamita (**Philippart et Ruwet, 1982**). Il a été par la suite introduit dans une multitude de pays. On le rencontre dans les estuaires mais aussi dans les eaux chaudes des étangs, mers et rivières. (**Arnaud, 2003**) *T.nilotica* est une espèce relativement euryèce et eurytope adapté à de large variation des facteurs écologiques du milieu aquatique et colonisant des milieux extrêmement variés. Le tilapia est caractérisé par :

- Une tête portant une seule narine de chaque côté.
- Un os operculaire non épineux.
- Un corps comprimé latéralement, couvert essentiellement d'écailles cycloïdes et par fois d'écailles cténoïdes.
- Une longue nageoire dorsale à partie antérieure épineuse.
- Une nageoire anale avec au moins les premiers rayons épineux.

### 6.1.3. Les conditions environnementales:

Le Tilapia c'est une espèce très résistant aux différentes circonstances environnementales et très tolérante vis-à-vis des conditions du milieu d'où la facilité de son élevage dans de différents milieux avec les plus simples d'équipements, on peut résumer ses exigences écologiques comme suit : (**Benidiri , 2017**).

- Température : Thermophile, cette espèce en conditions naturelles se rencontre dans des eaux entre 14 et 33°C. En conditions de laboratoire, la tolérance est plus large : de 7°C à 41°C. La fourchette optimale se situe entre 25 et 30°C.

- Salinité : Espèce relativement euryhaline supportant des salinités de 0,015 p. mille à 30 p.

- PH : tolérance de 5 à 11. Les meilleures conditions sont proches de la neutralité.

- O<sub>2</sub> dissous : *O. Niloticus* peut supporter des taux d'oxygène dissous très faibles, de l'ordre de 0.1 ppm pendant plusieurs heures. Il possède la Capacité à utiliser l'oxygène présent à l'interface air/eau. Cette capacité est sous la dépendance de la T° et de la taille des poissons. Sous 3ppm d'O<sub>2</sub> dissous, les performances de croissance sont affectées. (**Benidiri , 2017**)

#### 6.1. 4. Déroulement de la reproduction

La maturité sexuelle de cette espèce est atteinte, généralement, après 5 à 6 mois. Le frai commence quand la température d'eau atteint 24 °C. Le processus de reproduction commence quand le mâle marque un territoire, creuse un nid sous forme de cratère et surveille son territoire. Les femelles matures frayent dans le nid, et juste après la fécondation par le mâle, collectent les œufs dans leur bouche et partent. La femelle incube les œufs dans sa bouche et couve les alevins après éclosion jusqu'à ce que leur vésicule vitelline soit résorbée. L'incubation et la couvaison durent 1 à 2 semaines, selon la température. Après, les alevins sont libérés mais en cas de danger, ils peuvent regagner en nageant la bouche de la femelle. (FAO, 2009).

Le nombre d'œufs est proportionnel au poids corporel de la femelle, une femelle d'un poids de 100 g produira environ 100 œufs par frai, alors qu'une femelle pesant 600-1 000 g peut produire 1 000 à 1 500 œufs. Le mâle reste dans son territoire, gardant le nid et il est capable de féconder des œufs de plusieurs femelles de suite. En cas d'absence de période froide, la femelle peut pondre de façon ininterrompue. Lorsque la femelle couve, elle mange peu ou rien. (FAO, 2009)

#### 6.1.5. Alimentation:

Dans la nature le tilapia nilotica (*O. Niloticus*) est un poisson omnivore à tendance herbivore, donc il est principalement phytoplancton phage mais peut aussi ingérer des algues bleues, du zooplancton, des sédiments riches en bactéries, diatomées, invertébrés. Les juvéniles sont plutôt zooplancton phages alors que les adultes sont des omnivores.(Benidiri , 2017).

En milieu d'élevage cette espèce est principalement euryphage, peut valoriser les différents déchets agricoles (tourteaux d'oléagineux, déchets de la cuisine, les excréments des différents animaux), accepte facilement les aliments composés sous forme de granulés. Cette capacité d'adaptation à divers aliments explique la haute performance pour l'élevage.

Les besoins en différents nutriments se varient selon l'âge et la taille de poisson, la protéine est le principal composant d'un aliment de tilapia surtout dans les premiers jours de vie où le pourcentage atteint 50% de la matière sèche de l'aliment, puis la proportion va diminuer pour atteindre 30% pour les adultes. Pour les autres nutriments (lipides, glucide, vitamine, fibres et minéraux) ont un pourcentage plus ou moins stable pour les différents stades de vie (Zaatout , 2007) (tableau 02).

**TABLEAU 02: LES BESOINS EN ELEMENTS NUTRITIFS SELON LE POIDS DU TILAPIA(ZAATOUT , 2007)**

Composés (% matière sèche)	Le poids du poisson			
	< 0,5	0,5-10g	10-35g	>35g
Protéines	50	35-40	30-35	30
Lipides	10	10	6-10	6
Hydrates de carbones digestibles	25	25	25	25
Fibre	8	8	8-10	8-10
Vitamines	2	2	2	2
Minéraux	4	4	4	4

## 6. 2 Clarias

### 6. 2.1 Systématique : selon (Feradji S. et Rouaba H, 2017).

**Règne :** Animal.

**Embranchement :** Chordata.

**Sous embranchement :** Vertbrata.

**Super classe :** Osteichtyes.

**Classe :** Actinopettygii.

**Ordre :** Siluriforme.

**Famille :** Clariidae.

**Genre :** *Clarias*.

**Espèces :** *Clarias gariepinus*.



**FIGURE07:CLARIAS(POISSON CHAT) (ITPA EL QOLL).**



### 6.2.2 Les caractéristiques morphologiques

Le *C. gariepinus* caractérise par un corps allongé avec de longues nageoires dorsales et anales sans épine, par contre les nageoires pectorales sont pourvues des aiguillons utilisés pour la défense. Il a 4 paires de barbillons péribuccaux, la tête est très déprimée avec une bouche large, les yeux ont une position supra-latérale et sont relativement petits, le Corps est comprimé vers la queue. La couleur de ce poisson allant du noir assez prononcé au brun clair, souvent avec des taches aux nuances vert olive et grises, les parties inférieures de la tête et de l'abdomen sont blanches, souvent avec l'extrémité des nageoires rougeoyant. (Feradji S, Rouaba H, 2017). Le poisson-chat possède une peau sans écaille et couverte de mucus, la pigmentation en noir sur la partie dorsale et latérale du corps, devient plus claire, ou tacheté lorsqu'il est exposé à la lumière. Lors de stress, il montre un patron de coloration en forme de mosaïque de tâches foncées et claires. (Lacroix , 2004).

### 6.2.3. Les conditions environnementales

Le poisson-chat nord-africain vit dans une variété d'environnements d'eau douce, y compris des eaux calmes comme les lacs, les étangs et les piscines. Ils sont également très importants dans les cours d'eau, les rapides et autour des barrages. Ils sont très adaptés aux conditions environnementales extrêmes et peuvent vivre dans une gamme de pH de 6,5 à 8,0. (Feradji S., Rouaba H, 2017). Ils peuvent vivre dans des eaux très turbides et tolérer des températures de 8 à 35 degrés Celsius. Leur température optimale pour la croissance est de 28 à 30 degrés Celsius. Ils sont également capables de sécréter du mucus pour éviter le séchage et peut se creuser dans le substrat boueux d'un plan d'eau séchant. (Teugels , 1986). Ce poisson présente une grande rusticité, il supporte une forte promiscuité (10 poissons/ m2), ainsi que les cages. Grâce à sa respiration aérienne il peut vivre dans des eaux avec zéro oxygène dissout. (Lacroix , 2004).

### 6.2.4. Déroulement de la reproduction

Le *Clarias gariepinus* atteint la maturité après environ douze mois de croissance à un poids de 200g pour une longueur totale de 20 à 28 cm. Cependant dans certaines régions où la température est inférieure le poisson n'atteint sa maturité qu'à l'âge de 18 à 24 mois pour un poids de 500 à 600g et une longueur de 32 à 34 cm. Il est à signaler qu'en élevage intensif où la croissance est plus élevée mâle et femelle peuvent se reproduire dès l'âge de 7 à 8 mois (Rehif H. et Melha S, 2017).

Le cycle de reproduction du poisson-chat débute au commencement de la saison des pluies. Le stimulus de la fraie semble être associé à la montée des eaux et l'inondation des zones marginales.

Au cours de la fraie, les poissons mâles et femelles adultes se concentrent au même endroit, dans des eaux d'une profondeur souvent moindre que 10 cm, en bordure de lacs ou d'eaux calmes. **(Lacroix , 2004)**. Durant la parade, qui peut durer plusieurs heures, la femelle du poisson-chat dépose ses œufs par petits groupes, le partenaire fertilise en même temps chaque groupe d'œufs en lâchant un nuage de laitance au-dessus des œufs. En quelques secondes la femelle disperse les œufs sur une grande surface en les agitant par des coups de queue pour que les œufs adhèrent aux végétaux du milieu. En captivité, beaucoup d'œufs sont détruits par la violence des coups de queue. **(Lacroix , 2004)**. Après la fraie, les poissons retournent en eau plus profonde. Il n'y a pas de protection parentale pour les œufs. Après quelques semaines le poisson-chat produit à nouveau un groupe d'œufs et se prépare à une nouvelle fraie. **(Lacroix , 2004)**. Une seconde fraie sera provoquée par les pluies ou par une nouvelle crue. Plusieurs fraies peuvent se succéder ainsi la même année. **(Lacroix , 2004)**. Les œufs éclosent après 24 à 36 heures, suivant la température de l'eau. Les larves, appelées. À ce stade "larves vésiculées", se cachent dans la végétation. Les alevins de poisson-chat fricain sont difficiles à trouver dans la nature. C'est probablement dû à la forte mortalité des œufs et des larves. Le pisciculteur préfère élever les œufs et les alevins en écloserie. **(Lacroix , 2004)**.

#### 6.2.5. La reproduction en captivité

La reproduction du poisson chat en élevage ne se peut faire naturellement sauf dans des conditions bien spéciales ce qui est difficile à réaliser, les résultats ne sont pas garantis avec un taux de réussite limité. C'est pour cela qu'on doit pratiquer l'insémination artificielle avec un protocole très délicat nécessitant une installation spéciale et une certaine connaissance.

#### 6.2.6. L'alimentation

Le *C.gariepinus* est un omnivore à tendance carnassière, cette caractéristique de clariidae a conduit à utiliser par fois comme prédateur associée dans les élevages de tilapia **(Leveque C. et Paugy D, 1999)**.

Le régime alimentaire de l'adulte est essentiellement ichtyophage et le tilapia constituent la plus par de temps la majeure partie de sa ration (ils intéressant de noter la coïncidence de présence de silure et de cichlides dans certains points d'eau sahariens), les jeunes sont planctophages **(Le Berre , 1989)**. La bouche large lui permet de prendre une grande variété de nourriture depuis des organismes minuscules du zooplancton jusqu' aux petits poissons, il est capable d'aspirer le benthos du fond de déchiqeter des animaux morts au moyen des petites dents maxillaires et d'avaler des proies telles que des poissons entiers **(Lacroix , 2004)**.

*C. gariepinus* est une espèce au comportement alimentaire nocturne reposant sur des stimuli

tactiles, chimiques et même électriques, ce qui explique son aptitude à se nourrir la nuit dans des eaux turbides. (Feradji S. et Rouaba H, 2017).

**TABLEAU03: LES BESOINS DE *CLARIAS GARIEPINUS* EN DIFFERENTS NUTRIMENTS(FERADJI S ET ROUABA H, 2017).**

Les nutriments	Pourcentage (de la matière sèche)
Protéines	44 à 48%
Lipides	10 à 12%
Glucides	30%
Minéraux	2 à 4 %
Vitamines	/

### 6.3 La carpe

#### 6.3.1 Systématique: (Référence électronique N°2)

**Embranchement :** Vertébrés.

**Superclasse :** Poisson.

**Sous classe :** Ostéichtyens.

**Super ordre :** Téléostéens.

**Ordre :** Cypriniformes

**Famille :** Cyprinidés.

**Genre :** *Hypophthalmichthys*.

**L'espèce :** *Hypophthalmichthys molitrix*.



**FIGURE 08 :** LACARPE ARGENTEE (ITPA EL QOLL).

---

### 6.3.2. Origine et description

La carpe est originaire d'Asie mineure, elle a été introduite en France, vraisemblablement par les romains lors de l'occupation de la Gaule. Sa pisciculture intensive par les moines en moyen âge a contribué à son extension et à la sélection des variétés destinées à l'alimentation, très résistantes, la carpe a été introduite dans de nombreuses régions du globe.

La carpe argentée possède un corps haut et comprimé latéralement ; un dos sombre, un flanc et un ventre gris chez les adultes et argenté chez les jeunes. La tête est large, la bouche supère est dépourvue de barbillon. L'œil est situé au-dessous de la ligne médiane du corps. La face ventrale forme une carène arquée de l'orifice branchial à la base de la nageoire anale. Les écailles sont petites : 110 à 124 le long de la ligne latérale. La carpe peut atteindre une taille maximale de 1 mètre (Référence électronique N°2).

### 6.3.3 Habitat

Cette espèce vit dans les eaux calmes, étangs, rivières ou lacs, elle apprécie les eaux ensoleillées à fond sablo-vaseux, riches en herbes aquatiques et obstacles naturels (troncs immergés, roches...)(Référence électronique N°2).

### 6.3.4 Alimentation

La carpe est omnivore, son menu est constitué de larves d'insectes, gammares et autres crustacés, vers, escargots, végétaux et parfois même petits poissons. Les grosses carpes recherchent activement les écrevisses et les moules d'eau douce, dont elles brisent les coquilles à l'aide de leurs puissantes dents pharyngienne (Référence électronique N°2).

### 6.3.5. Reproduction

Le frai a lieu de mai à juin, en eau peu profond, à une température de 18 à 20°C. Les œufs adhésifs sont pondus sur les feuilles des végétaux aquatiques, une femelle pond environ 90.000 œufs par kg de son poids. L'éclosion a lieu au bout de 2 à 8 jours. Les alevins restent d'abord fixés et vivent sur les réserves des sacs vitellins puis, au bout de quelques jours, ils nagent librement et se nourrissent de zooplancton. La maturité sexuelle est atteinte vers l'âge de 3 ou 4 années (Référence électronique N°2).

### 6.3.6. Longévité

La longévité des carpes dépasse rarement 20 années. Les carpes centenaires sont une légende qui semble être fondée sur la taille et la robustesse de ces poissons .

# **CONCLUSION**

### Conclusion

La région d'Oued Righ est une zone à vocation agricole par excellence. L'intégration de l'aquaculture à l'agriculture est une activité récente dans cette région. Cette activité se limite à la pisciculture connue par l'élevage des poissons.

Le développement de l'aquaculture, principalement, la création de fermes aquacoles repose essentiellement sur des études de faisabilité technico-économiques dont le succès exige une large connaissance sur les espèces à élever et le site d'implantation du projet d'une part, et sur les techniques d'élevage et les équipements adaptés d'autre part. Ainsi l'évaluation financière du projet est indispensable.

La but de cette étude est l'analyse technico économique des fermes qui intègrent l'aquaculture dans la région du Oued righ, une étude technique de l'eau de la ferme à travers l'utilisation d'entretiens et de questionnaires ainsi que l'analyse physico chimique de l'eau d'irrigation des étangs des ferme

A l'issue de notre étude, nous avons pu mettre en évidence quelques caractéristiques physico-chimiques de l'eau ainsi que la morphométrie des poissons.

Dans cette étude, les exploitations agricoles concernées par la pisciculture intégrée à l'agriculture se localisent au niveau de deux daïras d'Oued Righ ( Djamaa, Touggourt).

Les résultats de cette étude montrent que les eaux des bassins d'élevages ont été utilisées dans l'irrigation des différentes cultures. Cette pratique est liée au fait que les agriculteurs ont remarqué un effet positif sur le rendement de leurs cultures. Ce résultat pourrait être lié à la présence des excréments des poissons dans les eaux d'irrigation, ce qui représente une source de Fertilisation Organique

Les eaux des exploitations d'étude sont caractérisées par une température variable influencée par celle de l'air, un pH légèrement alcalin et une faible turbidité permettant de conclure que l'eau est claire. Ces sont également des eaux saumâtres riches en oxygène dissous.

Dans le présent travail, il est appréciable pour le cycle de production concernée ;

le ratio se situe entre 0,8 et 0,9 ce qui dénote une activité rentable sous les conditions techniques et financières mises en place.

Du point de vu topographique, et géographique, le site d'implantation regroupe plusieurs atouts qui encouragent l'activité aquacole, à savoir :

- La proximité de la route nationale N°30 ;
- La meilleur qualité de l'eau sous terrain et l'eau de forage ;

Les infrastructures et les équipements mis en place dans les fermes d'étude tiennent compte des exigences des espèces élevées et permettant ainsi un meilleur déroulement des opérations d'élevage. L'écloserie, des bassins de pré-grossissement et de grossissement.

En définitif, l'appréciant l'investissement dans la région d'oued Righ, , la réussite d'un projet aquacole , et le succès remarquable de son intégration avec les aspects techniques et économiques de la région

En conséquence, l'aquaculture intégrée à l'agriculture est une entreprise prospère grâce aux connaissances approfondies dans ce domaine.

**REFERENCE**  
**BIBLIOGRAPHIQUE**



1. **ARIGNON, 1998.** Aménagement piscicole des eaux douces. Ed. Lavoisier, Paris, 589 p.□
2. **ARNAUD, 2003.** Poissons d'eau douce. (Guide scientifique à l'usage des pêcheurs de France et d'ailleurs).216. p.
3. **BARNABE , 1991.** Base biologique et écologique de l'aquaculture 1991.
4. **BEGGAR, 2006.** la biomasse phoénicienne, un savoir faire locale à promouvoir (la région d'Oued Righ).Mémoire. Ing. Uni. Kasdi Merbah Ouargla.126p.
5. **BENDERRADJI, 2002.** Pêche, un marché à investir : Des créneaux à forte valeur ajoutée, p44 ; Revue Agro ligne N° 24. Août, Septembre, 2002, TNS communication, Montpellier.
6. **BENIDIRI , 2017.** Création d'un projet piscicole. Mémoire de master. Université Abou Baker Blekaid. Tlemcen
7. **BERGUIGA ET BEDOUI, 2012.**Etude géologie de l'Oued Righ. Article.
8. **BLANCHETON. J, 2002,** Aquaculture et peche dans les pays du sud (Analyse perspective 2025 de la demande en recherche).
9. **BOSCHUNG et MAYDEN (2004),** Redbelly Tilapia: *Tilapia zillii* (Gervais). pp622. in Fishes of Alabama. Smithsonian Books. Washington D.C. v-xviii.p736
10. **BOUHANIA R et HAMMIAI ; 2019,** Contribution à l'étude de l'intégration de l'aquaculture à l'agriculture dans la région d'Oued Righ , université el chahid hamma lakhder el-oued
11. **CALLEJA P., 1995.** Diagnostic technico-économique et aide à la gestion d'entreprise en aquaculture. Aspects économiques de la production aquacole. Ed. CIHEAM, Zaragoza, p.177-190. (Cahiers Options Méditerranéennes ; n° 14)
12. **CEAEQ (Centre d'Expertise en Analyse Environnementale du Québec). 2005.** Recherche et dénombrement des coliformes fécaux (thermotolérants) et confirmation à l'espèce *Escherichia*
13. **CHALABI, 1991.** L'aquaculture en Algérie (Techniques et sciences. revue maghrébines N° 6).
14. **CHAMBERLIN., 2010.** La gestion financière. Ed. FAO. Rome. P. 29-31.
15. **CRSTRA;** centre de recherche scientifique et technique pour les régions arides.
16. **DJELLADJ L., 2016.** Données sur le fonctionnement de la ferme marine

aquacole M'letta. Inreview, Azeffoun (Tizi-Ouzou), 06-10 Août 2016.

17. **Ewonkem E.T., Eyango T.M., Mikolasek O., 2012.** Evaluation environnementale de la pisciculture en zone tropicale. Ed. Universitaires Européennes. 81 p.
18. **FAO 2018.** La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2018. 237 p.
19. **FAO 2016.** La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2016.
20. **FAO 2012.** État des pêches et de l'aquaculture dans le monde - 2012. . Rapport technique
21. **FAO 2009.** Oreochromis niloticus. Dans les fiches d'information sur les espèces aquatiques cultivées. Texte de Rakocy, J. E. Edité et compilé par Valerio Crespi et Michael New.
22. **FERADJI S. ET ROUABA H, 2017.** Inventaire des produits et sous-produits utilisé pour la fabrication d'un aliment destiné à la pisciculture continentale, Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana, 2017.
23. **FERRA C., 2008.** Aquaculture. Ed. VUIBERT, p. 628-631.
24. **GILLES V ET AL, 2011.** Valorisation des produits locaux de la pêche et de l'aquaculture. Ed. Union européenne, Belgique, p. 19-20.
25. **HAFODA, 2005.** Caractérisation et quantification de la salinité du sol et de la nappe phréatique dans la vallée de l'oued, Thèse de Magister Hydraulique. Institut national agronomique -El Harrach. Alger.100. p.
26. **HENRI T., PHILIPPE R., MICHEL B., ET PHILIPPE U-P. (2002) -** Invertébrés d'eau douce : Systématique, biologie, écologie.Ed.CNRS, Paris, pp.70-529.
27. **ITPA EL QOLL.** revue sur l'aquaculture intégré à l'agriculture (2010).
28. **LACROIX, 2004.** Pisciculture en Zone Tropicale, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, 2004.
29. **LAZARD , 2005.** le développement durable de l'aquaculture, l'Académie d'Agriculture de France, 2005.
30. **LEVEQUE C. ET PAUGY D. (1984) -** Guide des poissons d'eau douce de la zone du programme de lutte contre l'Onchocercose en Afrique de l'Ouest Convention ORSTOM - OMS: 392 P.

31. **LEVEQUE C. ET BIGORNE B., 1985.** Préparation et variabilités des caractères meristiques et métriques des espèces de genre *Mormyrus* (Pisces ; Mormyridae) en Afrique de l'Ouest. *Cybium*, 9, 4, 325-340.
32. **LE BERRE M., (1989).** Faune du Sahara.1- Poissons-Amphibiens-Reptiles. Le chevalier- Chabaud (Edit.). 333p.
33. **LEVEQUE C. ET PAUGY D. 1984 -** Guide des poissons d'eau douce de la zone du programme de lutte contre l'Onchocercose en Afrique de l'Ouest Convention ORSTOM - OMS: 392 P.
34. **.LEVEQUE C. ET PAUGY D, 1999** Les poissons des eaux continentales africaines : diversité, écologie, utilisation par l'homme, Ed. IRD. Paris (France), 1999.
35. **LEVEGEC. ET PAUGYD., 2006.** Les poissons des eaux continentales africaines diversité, écologie. 2<sup>ème</sup> édition. Paris.467. p :
36. **LOVATELLI A ET PICCOLOTTI F., 2012.** Assemblage et installation des cages hexagonales en bois pour l'élevage de poissons : manuel technique. Ed. FAO, p. 4-27.
37. **MAATAR ET BOUHAINÉ, 2004.** L'aquaculture en Algérie situation et perspectives, étude du lac EL MELLAH, univ mentouri de constantine. Mémoire de docteur vétérinaire.
38. **MEURIOT., 1987.** La gestion administrative et financière de la formation. Ed. CARAXO, Paris, p. 10-21.
39. **MPRH2014.** Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques. Schéma Directeur de Développement Activités de la Pêche et l'Aquaculture, Horizon 2025, 2006.
40. **MPRH 2009.** La pisciculture intégrée à l'aquaculture.
41. **O.N.M , touggourt .** Office National de Météorologique(Touggourt). Données climatiques (2008-2017).
42. **ONS.** Office National des Statistiques. Décembre 2018.
43. **OZENDA, 1977.** Flore du Sahara. 2ème édition centre nationale de la recherche scientifique, Paris.622 p.
44. **PAQUOTTE P., 1994.** Projects analysis and market analysis, two complementary tools to help aquaculture fit demand : the cases of sea-bass and scallop. Communication à l'European Association of fisheries economists. 6<sup>ème</sup> conférence annuelle, Héraklion.
45. **PAQUOTTE P., 1995.** Diagnostic technico-économique et aide à la gestion de l'entreprise en aquaculture.IFREMER, Paris, p. 2-6.

46. **PHILYPE FERLIN (IGGREF) ; JEAN-MICHIL SUCHE (AGAM ), (2008),** Rapport Final de la Mission sur le développement de l'aquaculture Pp15-16.
47. **PHILIPPART ET RUWET, 1982.** Ecology and distribution of Tilapias.in: the biology and culture of Tilapias (Pullin et LOVIE Mc Connell,Eds.)ICLARM condérence proceeding 5, 7, Philippines, 15, 59.
48. **REHIF H. ET MELHA S, 2017.** Reproduction du poisson chat africain *Clarias gariépinus*
49. **BURCHELL, 1822.** provoquée par des inducteurs hormonaux, université Djilali Bounaama Khemis Miliana, 2017.
50. **SAYAH LEMBAREK, 2008.**étude hydrogéologie de la région d'Oued Righ.
51. **SERIDI F, 2011.** L'aquaculture en Algérie : évolution, état actuel et essai d'analyse de durabilité. Mémoire de magister. Université de Badji Mokhtar Annaba.
52. **TANGUY ET LEGREL., 1989.** Projet d'élevage du loup en mer : étude technico-économique de pré grossissement et du grossissement. Ed. IFREMER, Palavas, p. 9-11.
53. **TEUGELS ,1986.** A systematic revision of the African species of genus *Clarias*
54. (Pisces;Clariidae). Annales du Musée Royal d'Afrique Centrale.
55. **ZAATOUT , 2007.** Effet du régime alimentaire sur la croissance des alevins de *Tilapia nilotica*, Université Kasdi Merbah Ouargla, 2007.

**Sites internet :**

1. <http://www.poisson-aquaculture.fr/especes-marines-et-nouvelles/les-especes-elevees/2019>