



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ EL CHAHID HAMMA LAKHDER EL-OUED



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Agronomie

Spécialité : Production végétale

THÈME

**Contribution à l'étude de l'intégration de l'aquaculture
à l'agriculture dans la région d'Oued Righ.**

Devant le jury : Présenté par :

**BOUHANIA Ratiba
HAMMIA Imane**

| | | | |
|------------------|----------|---------------------------|---------------|
| Président | : | BELMESSAOUD Rachid | MA (A) |
| Examineur | : | HAMADBrahim | MC (B) |
| Promoteur | : | KASMI Yacine | MA (B) |

Année universitaire : 2019/2020

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

Ames 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

A toute ma famille,

mes sœurs et mes frères

Pour leur soutien affectif

A mon mari et mon fils, Pour m'avoir la curiosité nécessaire à l'accomplissement de ce travail.

Avec tous mon amour.

A mes chères amies.

A tous mes collègues de travail.

A tous ce que encouragé à aller jusqu'au bout de ce travail.

A mes chères collègues de section d'agronomie master 02 production végétal 2019/2020.

BOUHANIA RATIBA





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

***Mr. BELMESSOUD Rachid**, pour l'honneur qu'il nous a fait de présider le jury et d'évaluer notre travail.*

***Mr. HAMAD Brahim**, 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 2019/2020 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.

BOUHANIA Ratiba

HAMMIA Imane



| Table des matières | |
|---|----|
| Introduction | 1 |
| Partie I : Etude bibliographique | |
| Chapitre I : présentation de l'aquaculture | |
| 1. définition de l'aquaculture | 5 |
| 2. historique | 5 |
| 3. Les différentes systèmes de production | 6 |
| 3.1 Selon le degré d'intensification | 6 |
| a. L'aquaculture extensive | 6 |
| b. L'aquaculture semi – intensive | 6 |
| c. L'aquaculture intensive | 6 |
| 3.2 Selon les critères socio-économiques | 7 |
| a. Pisciculture d'autoconsommation | 7 |
| b. Pisciculture artisanale | 7 |
| c. Pisciculture de type filière | 7 |
| d. Pisciculture industrielle | 7 |
| 4. Objectif de l'aquaculture | 7 |
| 5. Les critères de choix un poisson | 7 |
| Chapitre II : l'aquaculture dans le monde | |
| 1. Situation mondiale de l'aquaculture | 11 |
| 2. L'importance de la pisciculture dans la sécurité alimentaire | 12 |
| 3. Les principaux pays producteurs en aquaculture | 12 |
| 4. Les principales espèces | 14 |
| Chapitre III: l'aquaculture en Algérie | |
| 1. Historique | 17 |
| 2. Les potentialités existantes | 17 |
| 2.1. Les sites potentiels | 18 |
| 2.2. Le potentiel hydrique | 18 |
| 2.3. Le potentiel biologique | 20 |
| 2.4. Le potentiel humain | 22 |
| 3. La valorisation par l'aquaculture | 22 |
| 4. Développement du secteur de la pêche et de l'aquaculture | 23 |
| 5. Evolution du Cadre Institutionnel | 24 |
| a. Organismes institutionnels | 24 |
| b. Cadre réglementaire et juridique | 25 |
| c. Formation | 26 |
| d. Coopération | 26 |
| 6. Les différents modes d'élevage existants en Algérie | 28 |
| 6.1. L'élevage extensif | 28 |
| 6.2. L'élevage semi-intensif | 28 |
| 6.3. L'élevage intensif | 28 |
| 7. Progression de la production | 29 |
| 8. Les problèmes et les contraintes | 30 |
| Chapitre IV: l'aquaculture dans les régions sahariennes | |
| 1. Quelques sites potentiels existants au sud | 32 |
| Barrage Djorff Torba | 32 |
| Chott Echergui | 33 |
| Oued Righ | 33 |
| 2. Les types des infrastructures dans les zones sahariennes | 33 |
| 3. La pisciculture intégrée à l'agriculture | 36 |
| 3.1 Définition | 36 |
| 3.2 Les avantages de la pisciculture intégrée à l'agriculture | 36 |
| 3.3 Les types de la pisciculture intégrée | 37 |

| | |
|---|----|
| 3.3.1. La pisciculture intégrée à la production végétale | 37 |
| 3.3.2. La pisciculture intégrée à la production animale | 37 |
| 4. Caractéristiques des principaux poissons introduits dans la région d'Oued Righ | 37 |
| 4.1.Tilapia : Oreochromis niloticus | 37 |
| 4.2.Clarias : Clarias gariepinus | 40 |
| 4.3.La carpe : Hypophthalmichthys molitrix | 43 |
| Partie II: Matériel et méthodes | |
| Chapitre I : Présentation de la région d'étude | |
| Introduction | 47 |
| 1. Situation géographique | 47 |
| 2. Les caractéristiques climatiques | 50 |
| 3. Ressource en sol | 52 |
| 4. caractéristique hydrogéologique | 52 |
| 5. végétation | 54 |
| 6. les zones humides | 54 |
| Chapitre II: Approche méthodologique | |
| 1. Objet de recherche | 57 |
| 2. Collecte d informations | 57 |
| 3. Choix des zones d'étude | 57 |
| 4. Elaboration du questionnaire | 58 |
| 5. Déroulement des enquêtes proprement dite | 58 |
| 6. Déroulement des enquêtes | 59 |
| 7. Difficultés liées à l'enquête | 59 |
| Partie III: Résultats et discussion | |
| I. Identification des exploitants enquêtés | 62 |
| 1. Age de l'exploitant | 62 |
| 2. Niveau d'instruction | 63 |
| 3. La profession des exploitants | 63 |
| 4. Ancienneté en agriculture et l'aquaculture | 64 |
| II. Identification des exploitations enquêtées | 65 |
| 1. Superficie utile des exploitations enquêtées | 65 |
| 2. Statut juridique des exploitations | 65 |
| 3. Date de création d'exploitation | 66 |
| 4. les principales culture | 66 |
| 5. Le mode d'irrigation et la source d'eau | 67 |
| III. Identification de la ferme aquacole | 69 |
| 1. Type de bassin | 69 |
| 2. volume et nombre de bassin | 71 |
| 3. Les espèces élevées | 72 |
| 4. type d'élevage | 73 |
| 5. source des poissons | 74 |
| IV. Conduite d'élevage aquacole | 75 |
| 1. Alimentation | 75 |
| 2. Croissance et la reproduction | 75 |
| 3. L'état sanitaire | 76 |
| 4. l'eau des bassins d'élevage | 76 |
| V. La commercialisation des produits | 78 |
| VI. Problèmes et contraintes | 78 |
| Conclusion | 81 |
| Références bibliographiques | 84 |
| Annexes | 88 |

Liste des tableaux

| Tableau | Titre | Page |
|----------------|---|-------------|
| 1 | La production des principaux pays en poisson de l'aquaculture (en milliers de tonnes et pourcentages du totales mondiale) | 13 |
| 2 | Les principales espèces de poissons élevées dans le monde . | 14 |
| 3 | Les sites potentiels existants en Algérie . | 18 |
| 4 | Les potentiels hydriques existants en Algérie . | 20 |
| 5 | Principales espèces aquatiques peuvent développer en aquaculture en Algérie. | 21 |
| 6 | Les besoins en éléments nutritifs selon le poids du Tilapia | 40 |
| 7 | Les besoins de Clarias gariepinusen différents nutriments. | 43 |
| 8 | Données climatiques de la région d'Oued Righ (2008-2017) . | 50 |
| 9 | Répartition des exploitations enquêtées par communes | 58 |
| 10 | Répartition des exploitants selon l'âge et le niveau d'instruction | 62 |
| 11 | Répartition des exploitants selon la profession | 63 |
| 12 | Répartition des exploitants selon l'ancienneté en agriculture et l'aquaculture | 64 |
| 13 | Situation de superficie utile des exploitations enquêtées | 65 |
| 14 | Statut juridique des exploitations | 66 |
| 15 | Répartition des principales cultures dans la région d'Oued Righ | 66 |
| 16 | Le mode d'irrigation des cultures | 67 |
| 17 | Répartition les types des bassins dans la région d'Oued Righ. | 69 |
| 18 | Volume et nombre des bassins dans la région d'Oued Righ | 71 |
| 19 | Les espèces élevées | 72 |
| 20 | Type d'élevage piscicole dans la région d'Oued Righ | 73 |
| 21 | Source d'approvisionnement en poisson | 74 |
| 22 | La nature d' aliment et la fréquence d'alimentation en élevage piscicole | 75 |
| 23 | Croissance et mode de reproduction des poissons | 75 |
| 24 | Etat sanitaire de la pisciculture dans la région d' Oued Righ | 76 |
| 25 | Type des agricultures intégré | 77 |
| 26 | Commercialisation des produits de la pisciculture dans la région d' Oued Righ | 78 |

Liste des figures

| figure | Titre | Page |
|---------------|--|-------------|
| 1 | Système extensif. | 9 |
| 2 | Système semi intensif. | 9 |
| 3 | Système intensif. | 9 |
| 4 | La production halieutique et aquacole mondiale (1950 à 2016) . | 11 |
| 5 | Evolution de la Production Aquacole globale en Algérie (tonnes) (2000-2017). | 29 |
| 6 | Les cages. | 35 |
| 7 | Les serres. | 35 |
| 8 | Bassin en béton. | 35 |
| 9 | Etangs en terre. | 35 |
| 10 | Systèmes culturaux intégrés | 36 |
| 11 | Tilapia | 37 |
| 12 | Clarias gariepinus (poisson chat) | 40 |
| 13 | La carpe argentée. | 43 |
| 14 | Répartition communal d'Oued Righ. | 48 |
| 15 | Situation géographique et administrative de l'Oued Righ. | 49 |
| 16 | Diagramme Ombrothermique de la région d'Oued Righ(2008-2017) | 52 |
| 17 | Les zones humides de la région de l'Oued Righ | 55 |
| 18 | Présentation schématique de la méthodologie | 60 |
| 19 | Répartition des exploitants selon l'âge | 62 |
| 20 | Niveau d'instruction des exploitants | 63 |
| 21 | la profession des exploitants | 64 |
| 22 | Ancienneté des exploitants en agriculture | 64 |
| 23 | Ancienneté des exploitants en aquaculture | 65 |
| 24 | Statut juridique des exploitations agricoles enquêtées | 66 |
| 25 | Les principales cultures | 67 |
| 26 | Le mode d'irrigation des cultures | 67 |
| 27 | Types des cultures au niveau des exploitations | 68 |
| 28 | Répartition les types des bassins | 70 |
| 29 | Répartition le volume des bassins dans la région d'Oued Righ | 71 |
| 30 | Répartition les espèces élevées dans le cadre de la pisciculture | 71 |
| 31 | Répartition les types d'élevages | 73 |
| 32 | Types des bassins | 74 |
| 33 | Répartition les types des agricultures intégré | 78 |

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.

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

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.

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.

INTRODUCTION

Introduction

L'aquaculture occupe au sein de l'agriculture une place particulière puisqu'elle génère des produits (poissons, crustacés, mollusques, algues) de même nature que ceux issus de la pêche maritime et continentale à partir des ressources naturelles avec des prix raisonnables (Lazard, 2005).

L'aquaculture (ou pisciculture) assurera près des deux tiers de la production mondiale de poisson destinée à l'alimentation d'ici 2030, compte tenu de la stabilisation des prises de poissons sauvages et de la demande croissante d'une classe moyenne émergente à l'échelle mondiale, et plus particulièrement en Chine (FAO, 2019).

Cependant les progrès spectaculaires de l'aquaculture sont moins visibles dans certaines régions du globe. C'est le cas de l'Algérie où le secteur continue d'occuper une place mineure en dépit de son potentiel naturel. En Algérie, malgré les grandes potentialités hydriques pour la production piscicole, la pisciculture n'a pas encore atteint une dimension remarquable sur le plan économique. Les statistiques montrent nettement que l'offre est nettement inférieure à la demande nationale (Boumaraf H, 2019).

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 d'El Oued et Ouargla 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.

Une opération de sensibilisation, a ainsi été menée par les directions de la pêche et le centre national de développement de la pêche et de l'aquaculture (CNDPA), pendant laquelle des alevins de poissons ont été distribués sur quelques agriculteurs à titre d'essai. Par ailleurs, les agriculteurs

ont été appelés à exploiter les eaux des bassins d'élevage aquacole dans l'irrigation agricole dans le cadre de la pisciculture intégrée à l'agriculture (Kadri F, 2008).

Dans la région d'Oued Righ, comme à l'échelle nationale, la pisciculture intégrée à l'agriculture se trouve encore en retard et elle est confrontée aux différents problèmes (techniques, économiques, sociaux...) qui entravent le développement de cette filière.

C'est dans cette optique, que nous avons jugé important, cette étude vise à répondre aux interrogations suivantes :

- Quelle est la situation de la pisciculture dans la région d'Oued Righ ?
- Quels sont les atouts et les opportunités de la pisciculture dans la région d'Oued Righ?
- Quelles sont les réactions des agriculteurs vis à vis de l'intégration de l'aquaculture à l'agriculture dans la région d'Oued Righ?
- Quels sont les résultats de ces essais ?
- Est-ce que l'aquaculture peut trouver sa place à côté de l'agriculture dans la région d'Oued Righ ?
- Quelle est le devenir de ces expériences et quelles sont les perspectives qui peuvent présenter l'aquaculture saharienne pour l'éleveur, le consommateur et l'économie régionale et nationale ?
- Et enfin quelles sont les contraintes qui affectent le développement de l'aquaculture dans la région d'Oued Righ ?

Partie I:
Etude bibliographique

Chapitre I : généralités sur l'aquaculture

1. Définition de l'aquaculture:

On définit l'Aquaculture comme étant « l'art de multiplier et d'élever les animaux et les plantes aquatiques » (Barnabe G,1991). L'Aquaculture est une activité de production de poissons, mollusques, crustacés et algues, en systèmes intensifs ou extensifs. Par aquaculture, on entend différents systèmes de culture de plantes et d'élevage d'animaux dans des eaux continentales, côtières et maritimes, qui permettent d'utiliser et de produire des espèces animales et végétales diverses et variées. (Benidiri R, 2017).

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

- **La conchyliculture** concerne l'élevage des mollusques.
- **La pisciculture** qui est l'élevage des poissons.
- **L'astaciaculture** 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.

2. Historique:

Selon (Maatar et Bouhaine, 2004), L'aquaculture a connu un développement qui s'est étalé sur plusieurs étapes :

La première étape: place la méditerranée comme un des berceaux de l'aquaculture puisqu'elle se situe entre 1500 années av JC et 400 années av JC. Elle concerne tout d'abord des 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 5ème siècle av JC qu'une forme rudimentaire de conchyliculture est apparue en Grèce et en Italie.

La seconde étape: est celle liée au développement de l'agriculture Italienne concomitante 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 étape: est celle du développement de la conchyliculture, cette activité est née ou pilotée et ressuscitée au début du 19ème siècle, non pas en méditerranée, mais sur les côtes de l'atlantique. C'est que vers le milieu du 19ème siècle que cette activité est déplacée vers les côtes méditerranéennes, 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 à Than en France

à Naples et à Tarente en Italie, puis dans divers autres sites de méditerranées occidentales et centrales au cours du 20ème siècle (côte d'adriatique italienne, Croatie et Albanie ; lagunes de Tunisie, d'Algérie et du Maroc).

La quatrième étape: le développement est lié cette fois-ci à un investissement scientifique sans précédent, autant qu'à des mécanismes de financement externes.

3. Les différents systèmes de production :

3.1. Selon le degré d'intensification:

Les différents systèmes de production aquacole sont généralement caractérisés par leur degré d'intensification, lui-même défini selon les pratiques d'alimentation ; l'aliment exogène représente, en effet, en général plus de 50% du coût total de production dans les systèmes intensifs (Fermon Y, 2009). Cependant l'intensification concerne de nombreux autres facteurs de production, comme l'eau, le foncier, le capital et le travail.

a. L'aquaculture extensive :

Il s'agit d'élevage pour lequel aucun apport d'aliment n'est nécessaire, le produit d'élevage se nourrit sur le milieu dans lequel il évolue. Corollaire à ce principe les productions seront limitées par les capacités naturelles du site. Une norme admise indique pour les animaux aquatiques, poissons en général, un rendement de l'ordre de 70 à 150 kg/ha/an. Dans ce type d'exploitation on utilise une grande surface d'eau, étangs, lacs pour lequel un aménagement, artificiel onéreux, ne peut être envisagé (Chalabi, 1991).

b. L'aquaculture semi – intensive :

La pratique définie par ce cadre concerne aussi bien, les élevages enrichis directement par fertilisation qui augmente la production primaire et par voie de conséquence la production secondaire, que l'apport éventuel par une alimentation exogène. Les rendements dans un tel cas sont très variables de l'ordre de la demi-tonne à 30 tonnes/ha/an (Chalabi, 1991).

c. L'aquaculture intensive :

Ce type d'élevage concerne le cas le plus élaboré et le plus évolué techniquement. La production est sous contrôle technique qu'il s'agisse des facteurs physico-chimiques, température, oxygène dissous, photopériode, ou d'éléments totalement oxygénés. Les élevages concernent en général les espèces à fortes valeurs commerciales, en raison des investissements lourds nécessaires pour assurer les grandes productions (Chalabi, 1991).

3.2. Selon les critères socio-économiques:

a. Pisciculture d'autoconsommation:

Dont le produit est destiné à l'approvisionnement du pisciculteur et de sa famille, où les techniques mises en œuvre, qualifiées d'extensives, correspondent à un faible niveau de technicité. (Fermon Y, 2009).

b. Pisciculture artisanale:

De petite production marchande, qui se développe essentiellement en zone périurbaine et qui offre le meilleur environnement pour l'approvisionnement en intrants et la commercialisation du poisson. (Fermon Y, 2009).

c. Pisciculture de type filière:

Caractérisée par la segmentation des différentes phases d'élevage, principalement en cages et en enclos, c'est-à-dire, les individus au stade larvaire séparés des individus au stade alvin, séparés des individus au stade adulte, la segmentation peut être aussi faite selon le sexe ou selon le régime alimentaire (démarrage, entretien et finition ou engraissement). (Fermon Y, 2009).

d. Pisciculture industrielle:

Caractérisée par des unités de production de grande dimension dont l'objectif est strictement économique, voire financier, par opposition aux trois formes précédentes où la pisciculture constitue non seulement un outil de production, mais également un outil de développement. (Fermon Y, 2009).

4. Objectif de l'aquaculture :

–Produire de la matière vivante à partir de l'élément aquatique; elle consiste en fait à manipuler les milieux aquatiques, naturels ou artificiels, pour réaliser la production d'espèces utiles à l'homme.

–L'identification des sites naturels et aménageables pour l'exploitation aquacole.

–L'introduction de nouvelles techniques d'élevage.

–Le contrôle de la reproduction pour l'amélioration du rendement des éclosiers et pour la production des alevins destinée au repeuplement et à la croissance.

–La mise au point d'aliments composés pour les poissons d'élevage à partir de sous produits de l'agro-industrie, de farines végétales et de farines de poissons.

5. Les critères de choix un poisson :

Pour qu'un poisson puisse être d'un intérêt piscicole, il faut qu'il réponde aux critères suivants:

- Pouvoir se reproduire facilement.
- Avoir un taux de croissance élevé à partir d'une alimentation économique.
- Avoir une chair de bonne qualité.
- Etre rustique, facile à manipuler et d'une bonne adaptation au milieu dans lequel il sera élevé.

-En effet, un poisson d'élevage doit pouvoir se reproduire en captivité sans grandes exigences particulières et donner un nombre élevé d'œufs et d'alevins.

Le choix de l'espèce à élever tient donc compte de ses exigences spécifiques afin que l'animal soit placé dans les conditions les plus favorables de croissance et de développement, pour permettre une meilleure rentabilisation des investissements engagés (Chebbout,1981, in Maatar et Bouhaine, 2004).



Figure 01: Système extensif



Figure 02: Système semi intensif



Figure 03: Système intensif

les systèmes de production selon le degré d'intensification
(ITPA El Qoll).

Chapitre II: l'aquaculture dans le monde

1. Situation mondiale de l'aquaculture:

L'histoire de l'aquaculture remonte à des centaines d'années, mais son développement industriel ne remonte qu'à peine 50ans. Elle est considérée comme une activité émergente prometteuse, avec des perspectives importantes à la croissance et au développement.

La demande mondiale en termes de poisson et De ressources halieutique ne cesse d'augmenter. Par conséquent, le recoure à la production aquacole est d'une nécessité primordiale.

En 2016, la production halieutique mondiale a atteint une valeur record d'environ 171 millions de tonnes, le secteur de l'aquaculture comptant pour 47 % de ce chiffre (figure 04), voire 53% si l'on exclut la production destinée à des utilisations non alimentaires (y compris la production de farine et d'huile de poisson). (FAO, 2018).

La production de la pêche de capture étant relativement stable depuis la fin des années 1980, c'est à l'aquaculture que l'on doit la croissance continue et impressionnante de l'offre de poisson destiné à la consommation humaine (FAO, 2018).

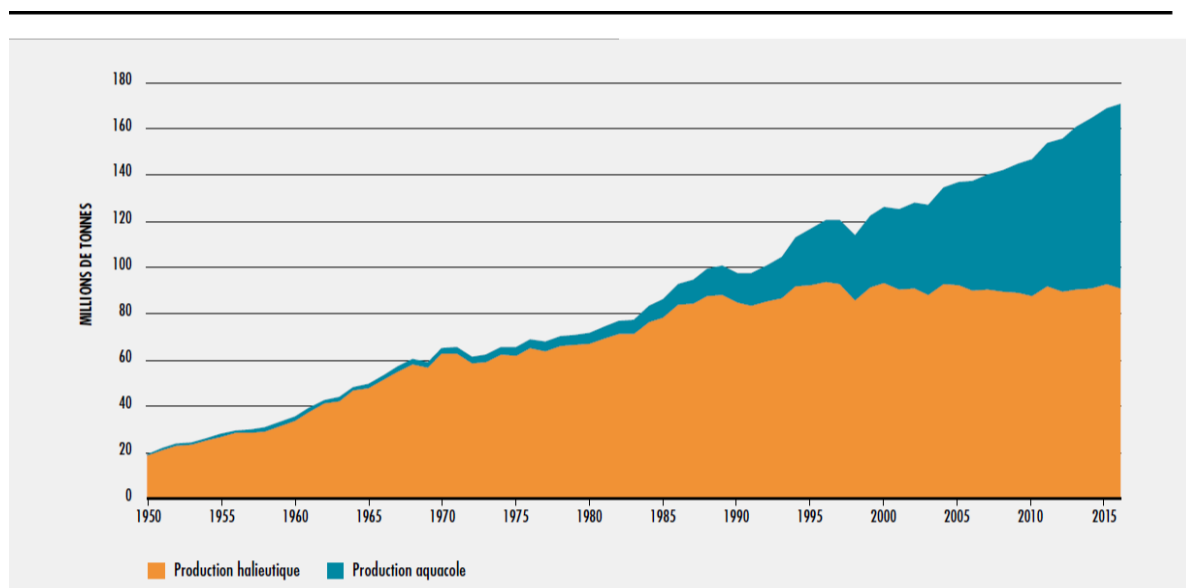


Figure 04: La production halieutique et aquacole mondiale (1950 à 2016) (FAO 2018).

Entre 1961 et 2016, l'augmentation annuelle moyenne de la consommation mondiale de poisson destiné à l'alimentation humaine (poisson de consommation).

La consommation de poisson destiné à l'alimentation humaine est passée de 9,0 kg en 1961 à 20,2 kg en 2015, à un taux annuel moyen d'environ 1,5 %. En 2015, environ 17 % des protéines animales consommées dans le monde provenaient du poisson. (FAO, 2018).

2. L'importance de la pisciculture dans la sécurité alimentaire:

Selon la FAO la définition de la sécurité alimentaire, est garantie quand tout être humain a accès physiquement et économiquement à une nourriture saine, suffisante et nutritive pour mener une vie saine et active.

La FAO estime que le nombre de personnes sous-alimentées est en régression, mais aujourd'hui encore, une personne sur huit souffre de faim chronique dans le monde. Dans ce contexte où la lutte contre la faim est un problème mondial majeur, la pêche et l'aquaculture ont un rôle à jouer. Grâce à l'apport important en ressources aquatiques généré par la pêche et l'aquaculture, la quantité moyenne de ces ressources était de 18.4kg/habitant assurant ainsi 15% des apports en protéines animales à plus de 4.3 milliards de personnes (FAO, 2012).

3. Les principaux pays producteurs en aquaculture:

Sur les 202 pays et territoires dont la FAO enregistre actuellement la production aquacole, 194 ont été des producteurs actifs ces dernières années. La répartition hétérogène de la production entre les régions et les pays d'une même région demeure marquée et n'a globalement pas changé depuis une dizaine d'années, malgré une évolution importante de la production en nombre absolu (tableau 01).

L'Asie a contribué à hauteur de 89 % environ à la production aquacole mondiale au cours des 20 dernières années. Sur la même période, l'Afrique et les Amériques ont vu leurs parts respectives de la production mondiale augmenter, tandis que celles de l'Europe et de l'Océanie ont légèrement diminué. (FAO, 2018).

Parmi les principaux pays producteurs, l'Égypte, le Nigéria, le Chili, l'Inde, l'Indonésie, le Viet Nam, le Bangladesh et la Norvège ont accru leur part de la production régionale ou mondiale, dans différentes mesures, au cours des 20 dernières années. En revanche, la part de la Chine dans la production mondiale a baissé progressivement, passant de 65 % en 1995 à moins de 62 % en 2016. (FAO, 2018).

Le niveau global de développement de l'aquaculture varie fortement d'une région géographique à une autre et au sein d'une même région, mais quelques grands producteurs dominent l'exploitation des principaux groupes d'espèces en aquaculture continentale et en aquaculture marine et côtière. L'élevage de poissons dans les eaux continentales est essentiellement le fait de pays en développement, tandis qu'un certain nombre de pays développés sont les principaux producteurs mondiaux de poissons marins d'élevage, en particulier d'espèces d'eau froide. (FAO, 2018).

Tableau01: La production des principaux pays en poisson de l'aquaculture (en milliers de tonnes et pourcentages du totales mondiale) (FAO, 2018).

| Régions/ pays | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 | 2016 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Afrique | 110 | 400 | 646 | 1 286 | 1 772 | 1 982 |
| | 0.5% | 1.2% | 1.5% | 2.2% | 2.3% | 2.5% |
| Egypte | 72 | 340 | 540 | 920 | 1 175 | 1 371 |
| | 0.3% | 1.1% | 1.2% | 1.6% | 1.5% | 1.7% |
| Afrique du Nord (hors Egypte) | 4 | 5 | 7 | 10 | 21 | 23 |
| | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Nigéria | 17 | 26 | 56 | 201 | 317 | 307 |
| | 0.1% | 0.1% | 0.1% | 0.3% | 0.4% | 0.4% |
| Afrique subsaharienne (hors Nigéria) | 17 | 29 | 43 | 156 | 259 | 281 |
| | 0.1% | 0.1% | 0.1% | 0.3% | 0.3% | 0.4% |
| Amériques | 920 | 1 423 | 2 177 | 2 514 | 2 274 | 3 348 |
| | 3.8 | 4.4% | 4.9% | 4.3% | 4.3% | 4.2% |
| Chili | 157 | 392 | 724 | 701 | 1 046 | 1 035 |
| | 0.6% | 1.2% | 1.6% | 1.2% | 1.4% | 1.3% |
| Autres pays d'Amérique latine et des Carabes | 284 | 447 | 785 | 1 154 | 1 615 | 1 667 |
| | 1.2% | 1.4% | 1.8% | 2.0% | 2.1% | 2.1% |
| Amérique de Nord | 479 | 585 | 669 | 659 | 613 | 645 |
| | 2.0% | 1.8% | 1.5% | 1.1% | 0.8% | 0.8% |
| Asie | 21 678 | 28 423 | 39 188 | 52 452 | 67 881 | 71 546 |
| | 88.9% | 87.7% | 88.5% | 89.0% | 89.3% | 89.4% |
| Chine (continentale) | 15 856 | 21 522 | 28 121 | 36 734 | 47 053 | 49 244 |
| | 65.0% | 66.4% | 63.5% | 62.3% | 61.9% | 61.5% |
| Inde | 1 659 | 1 943 | 2 967 | 3 786 | 5 260 | 5 700 |
| | 6.8% | 6.0% | 6.7% | 6.4% | 6.9% | 7.1% |
| Indonésie | 641 | 789 | 1 197 | 2 305 | 4 343 | 4 950 |
| | 2.6% | 2.4% | 2.7% | 3.9% | 5.7% | 6.2% |
| Viet Nam | 381 | 499 | 1 437 | 2 683 | 3 438 | 3 625 |
| | 1.6% | 1.5% | 3.2% | 4.6% | 4.5% | 4.5% |
| Bengladesh | 317 | 657 | 882 | 1 309 | 2 060 | 2 204 |
| | 1.3% | 2.0% | 2.0% | 2.2% | 2.7% | 2.8% |
| Autres pays d'Asie | 2 824 | 3 014 | 4 584 | 5 636 | 5 726 | 5 824 |
| | 11.6% | 9.3% | 10.4% | 9.6% | 7.5% | 7.3% |
| Europe | 1 581 | 2 051 | 2 135 | 2 523 | 2 941 | 2 945 |
| | 6.5% | 6.3% | 4.8% | 4.3% | 3.9% | 3.7% |
| Norvège | 278 | 491 | 662 | 1 020 | 1 381 | 1 326 |
| | 1.1% | 1.5% | 1.5% | 1.7% | 1.8% | 1.7% |
| UE-28 | 1 183 | 1 403 | 1 272 | 1 263 | 1 264 | 1 292 |
| | 4.9% | 4.3% | 2.9% | 2.1% | 1.7% | 1.6% |
| Autres pays d'Europe | 121 | 157 | 201 | 240 | 297 | 327 |
| | 0.5% | 0.5% | 0.5% | 0.4% | 0.4% | 0.4% |
| Océanie | 94 | 122 | 152 | 187 | 186 | 210 |
| | 0.4% | 0.4% | 0.3% | 0.3% | 0.2% | 0.3% |

4. Les principales espèces:

En 2016 la production aquacole mondiale enregistrée concernait 598 catégories, toutes années confondues. Une catégorie peut se composer d'une seule espèce, d'un groupe d'espèces (lorsque l'identification au niveau des espèces est impossible) ou d'un hybride interspécifique. (FAO, 2018).

Parmi les catégories incluses jusqu'à présent figurent 369 poissons (dont cinq hybrides), 109 mollusques, 64 crustacés, 07 amphibiens et reptiles (hors alligators, caïmans et crocodiles), 09 invertébrés aquatiques et 40 algues. Ces chiffres ne comprennent pas les espèces qui sont produites dans le cadre de la recherche aquacole, en tant que nourriture vivante dans des éclosiers ou en captivité à des fins ornementales. (FAO, 2018).

L'élevage de poissons repose sur 27 espèces et groupes d'espèces qui représentent plus de 90 % de la production totale, tandis que les 20 catégories les plus produites constituaient 84,2 % de la production totale (tableau02).

En aquaculture, les espèces de crustacés, de mollusques et d'autres animaux sont moins nombreuses que les espèces de poissons. (FAO, 2018).

Tableau 02 : les principales espèces de poissons élevées dans le monde (FAO, 2018).

| Catégories | 2010 | 2012 | 2014 | 2016 | % du total(2016) |
|---|------|------|------|------|------------------|
| Poissons | | | | | |
| Carpe herbivore (<i>Crenopharyngodon idellus</i>) | 4362 | 5018 | 5539 | 6068 | 11 |
| Carpe argentée (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>) | 4100 | 4193 | 4968 | 5301 | 10 |
| Carpe commune (<i>Cyprinus carpio</i>) | 3421 | 3753 | 4161 | 4557 | 8 |
| Tilapia du Nil(<i>Oreochromis niloticus</i>) | 2537 | 3260 | 3677 | 4200 | 8 |
| Carpe à grosse tête (<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>) | 2587 | 2901 | 3255 | 3527 | 7 |
| Carassius spp. | 2216 | 2451 | 2769 | 3006 | 6 |
| Catla (<i>catla catla</i>) | 2977 | 2761 | 2770 | 2961 | 6 |
| Poissons d'eau douce nca (osteichthyes) | 1378 | 1942 | 2063 | 2362 | 4 |
| Saumon de l'atlantique (<i>Salmo salar</i>) | 1437 | 2074 | 2348 | 2248 | 4 |
| Labéo Rohe (<i>Labeo rohita</i>) | 1133 | 1566 | 1670 | 1843 | 3 |
| Pangasius spp. | 1307 | 1575 | 1616 | 1741 | 3 |
| Chano (<i>Chanos chanos</i>) | 809 | 943 | 1041 | 1188 | 2 |
| Tilapias nca(<i>Oreochromis</i>) | 628 | 876 | 1163 | 1177 | 2 |
| Clarias spp | 353 | 554 | 809 | 979 | 2 |
| Poissons marins nca (Osteichthyes) | 477 | 585 | 684 | 844 | 2 |

| | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-----|
| Carpe de Wuchang(<i>Megalobrama amblycephala</i>) | 652 | 706 | 783 | 826 | 2 |
| Truite arc-en ciel(<i>Oncorhynchus mykiss</i>) | 752 | 883 | 796 | 814 | 2 |
| Cyprinidés nca (<i>Cyprinidas</i>) | 719 | 620 | 724 | 670 | 1 |
| Carpe noire (<i>Mylopharyngodon piceus</i>) | 424 | 495 | 557 | 632 | 1 |
| Poisson tête de serpent (<i>Channa argus</i>) | 377 | 481 | 511 | 518 | 1 |
| Autres poissons | 5849 | 6815 | 7774 | 8629 | 16 |
| Total poissons | 38494 | 44453 | 49679 | 54091 | 100 |

Chapitre III: l'aquaculture en Algérie

1. Historique:

Différentes opérations ont marqué l'histoire de l'aquaculture algérienne; selon le biologiste français « Novella » les premiers essais furent en 1880 au niveau de l'embouchure d'Arzew. (Echikh et Karali, 2004).

_ **1921:** Création de la station d'aquaculture et de pêche de Bousmail avec pour objectif : Détermination des meilleurs sites pour la conchyliculture et la pisciculture.

_ **1937 :** Création de la station d'alevinage du Grib.

_ **1962-1980 :** L'après indépendance, la quasi totalité des actions ont été menées sur les lacs de l'est et sur la station de Mazafran.

_ **1973:** Mise en valeur du lac El mellah, pour l'installation des tables conchyliques.

_ **1989:** Implantation d'une écloserie type mobile à Harreza pour la reproduction de carpes (10 millions de larves), une autre écloserie de carpes à double capacité que la première a été implantée à Mazafran.

_ **1991 :** dans le cadre de repeuplement, 6 millions d'alevins de carpes ont été lâchés dans les plans d'eau des barrages Baraka, Gargar, Meurdjet-El amel, Benaouda, Oubeira.

_ **1999 :** Inventaires des sites aquacoles à travers le pays.

_ **2000 :** Création d'un comité national autour du sujet : Aquaculture en Algérie ; ce qui a abouti à des résultats importants du point de vue perspectives, ainsi un établissement du plan national d'aquaculture en Algérie.

_ **2001 :** Début de la première campagne d'élevage d'alevins, ainsi qu'une exploitation plus ample de sites aquatiques à travers le territoire national (côtière, intérieure, Saharienne).

2. Les potentialités existantes:

L'Algérie possède de grandes potentialités pour développer l'aquaculture, un créneau qui nécessite une grande maîtrise pour pouvoir augmenter la production de poisson du pays (FAO, 2016).

Les possibilités de développement de la filière d'activité aquacole sont considérables sur des plans des ressources naturelles et humaines.

2.1 Les sites potentiels:

Les possibilités de développement de la filière d'activité aquacole sont considérables sur les plans des ressources naturelles et humaines, l'Algérie dispose de potentialités naturelles significatives sur tout le territoire national. Le tableau suivant représente les principaux sites potentiels existants en Algérie .

Tableau 03 : Les sites potentiels existants en Algérie (Echikh et Karali, 2004).

| Pôles | Zones Choisies | Espèces à développer | Wilayas |
|----------|---|---|--|
| A | Sites littoraux, lac et oueds, barrages, zones humides, retenues, collinaires, chott, étangs | Algues, loup, daurade, moule, huître, anguille, mullet, carpe, truite | Guelma, Souk-Ahras, OumElBouagui, Tébessa, Khenchla, Constantine |
| B | Lacs naturels, oueds, barrages, retenues, chott, étangs | Carpe argentée, mullet | Msila, Bordj Bou Arreridj, Sétif, Batna, Mila, Bouira |
| C | Sites littoraux, eau des rejets thermoélectriques, retenues c. | Loup, dorade, moule | Ain Defla, Médéa, Djelfa, Tissemsilt, Blida |
| D | Sites littoraux, lacs naturels et oueds, barrage et retenues c. | Carpe argentée, carpe royale, mullet, sandre, truite, moule | Relizane, Mascara, Tiaret |
| E | Sites littoraux, lacs naturels et oueds, barrage et retenues c., étangs | Moule, carpe argentée, mullet | Sidi Bel Abbas, Saida, Naâma |
| F | Barrages, retenues c., ressources en eau des zones semi-arides, canaux d'irrigation | Tilapia, silure glane | Bechar, ElBayad, Adrar, Tindouf, Tamenraset |
| G | Sebkha, chott, ressources en eau des zones semi-arides, canaux d'irrigation, retenues collinaires | Artemia, algues | Biskra, ElOued, Ouargla, Laghouat, Ghardaia, Illizi |

2.2 Le potentiel hydrique

L'Algérie dispose des potentialités naturelles significatives sur tout le territoire national (littorale et régions intérieures), des sites naturels et artificiels propices à l'implantation de fermes

aquacoles et des ressources hydriques considérables (100.000 ha) dont la quasi-totalité reste inexploitée (eau souterraine et eau géothermale), plus particulièrement dans le sud du Pays.

Tableau 04 : Les potentiels hydriques existants en Algérie (Echikh et Karali, 2004)

| Potentiel hydrique | Localisation | Superficie ha | Type d'exploitation |
|---------------------------|---------------------------|------------------|---------------------------------|
| Sites littoraux | Bande côtière | 500 | Intensif, conchyliculture |
| Embouchures d'Oued | | 8000 | Elevage en eau saumâtre |
| Barrage retenues | 32-32% à l'est | 50000 | Aquaculture en cages flottantes |
| Collinaires | 41-44% à l'ouest | | Production intensives en |
| | 26-19% au nord | | Bassins |
| | 1-5% au sud | | |
| Marrais | Fetzara & Tonga à l'est, | 15000 | Zone de pêche d'alevins |
| | Lac Macta à l'ouest | | D'espèces euryhalines |
| Les sebkhas | Bethioua merouan | 3000 | Approvisionnement en artemia |
| Zones semi-arides | Chott Ech cherghi, | 20000 | Pisciculture |
| | Oued Righ | | |
| Lacs | El Mellah, Oubeira, Tonga | 865,2200 | Pisciculture, conchyliculture |
| | Taref | 2000 | |
| | Tamelaht à Bejaia | 40 | |
| Eaux de forages | | | Exploitation aquacole |

2.3 Le potentiel biologique:

L'Algérie dispose d'un potentiel biologique tant considérable que diversifié. Cependant, elle demeure l'un des rares pays en méditerranée à disposer de ressources halieutiques à très haute valeur marchande très prisées par les consommateurs étrangers. On citera :

- Les poissons nobles tels que : mérou, dorade, thon rouge, espadon ...

- Les crustacés tels que : les crevettes royales, langoustines, langoustes.
- Les céphalopodes tels que : poulpes, seiches, calmars.
- Les algues (600 espèces), le zooplancton.

Plus d'une vingtaine d'animaux aquatiques peuvent développer en aquaculture.

Tableau 05 : principales espèces aquatiques peuvent développer en aquaculture en Algérie (Echikh et Karali, 2004).

| Espèce | Nature de milieu | Régime alimentaire | Origine |
|---|------------------|--------------------|--------------|
| Carpe commune <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> | Eau douce | Omnivore | Chine |
| Carpe royale | Eau douce | Omnivore | Chine |
| Carpe herbivore | Eau douce | Herbivore | Chine |
| Barbeau (<i>Barbus Barbus</i>) | Eau douce | Omnivore | Autochtone |
| Anguille (<i>Anguilla Anguilla</i>) | Eau saumâtre | Carnivore | Autochtone |
| Mulet (<i>Semotilus Corpolaris</i>) | Eau saumâtre | Herbivore | Autochtone |
| Tilapia (<i>Oreochromus niloticus</i>) | Eau douce | Microphage | Nil (Egypte) |
| Loup (<i>Anarhichas lupus</i>) | Eau de mer | Carnivore | Autochtone |
| Truite (<i>salmo trutta</i>) | Eau douce | Carnivore | Autochtone |
| Sandre (<i>Sandre Lucioperca</i>) | Eau douce | Carnivore | Hongrie |
| Dorade (<i>Sparus Aurata</i>) | Eau de mer | Carnivore | Autochtone |
| Gardon (<i>Rutilus Rutilus</i>) | Eau douce | Carnivore | Autochtone |
| Poisson chat (<i>Ameiurus Melas</i>) | Eau douce | Carnassier | Europe |
| Huître (<i>Ostrea Angasi</i>) | Eau de mer | Eau de mer | Autochtone |

2.4 Le potentiel humain:

En 2017, la population maritime active dans le secteur de la pêche s'élève à 103800 emplois (directs et indirects), affichant ainsi une création de 8800 nouveaux emplois, soit une évolution de 9,3% par rapport à 2016. La ventilation de la population maritime selon les emplois directs et indirects fait ressortir une dominance des inscrits maritimes, soit 52%. Ils sont estimés à 53921, répartis-en 45877 marins pêcheurs, 5449 patrons côtiers et 2595 mécaniciens avec une augmentation de 8,2% par rapport à 2016, due essentiellement à l'injection de nouvelles unités de pêche. (ONS, décembre 2018).

En 2013, plus de 43 exploitants la pêche continentale au niveau des barrages et des retenues collinaires (environ 28 plans d'eau). La pêche lagunaire de l'anguille est attribuée par adjudication au plus offrant à un (01) concessionnaire par plan d'eau. (MPRH, 2014)

Deux entreprises conchylicoles qui sont actuellement en production emploient 24 personnes.

Les entrepreneurs privés qui ont reçu un soutien financier dans le cadre du programme d'appui à la relance économique et dont les projets devraient être opérationnels permettront la création de 303 emplois répartis comme suit : (MPRH, 2014).

- Ferme d'élevage de tilapia du Nil dans le Sud du pays : 139 emplois.
- Ferme d'élevage de bar européen et de dorade royale dans le Nord-Ouest du pays: 85 emplois.
- Ferme d'élevage de bar européen et de dorade royale dans le Nord Est du pays: 60 emplois.
- Unité d'élevage de moules et d'huîtres dans le Nord : 19 emplois.

Toutes ces fermes seront gérées par leurs propriétaires. (MPRH, 2014).

3. La valorisation par l'aquaculture :

L'aquaculture constitue l'option nécessaire pour combler le déficit qu'engendrera l'application des mesures conservatoires en matière de pêche maritime. C'est dans cette perspective que le développement d'une industrie aquacole a été affiché par le ministère algérien de la pêche et des ressources halieutiques.

Trois types d'aquaculture sont envisagés pour l'Algérie, l'aquaculture marine, continentale et saharienne. (Benderradji, 2002).

Les espèces à haute valeur nutritive et commerciale telle la crevette, le loup, la dorade, les huîtres, les moules et les palourdes sont dédiées à l'aquaculture marine. Les espèces à fort rendement telle les variétés de carpes, le silure (poisson chat), pour l'aquaculture continentale. (Benderradji, 2002).

Les espèces à haute valeur marchande et nutritive comme le tilapia sont réservées à l'aquaculture saharienne parce qu'elles offrent des facteurs environnementaux exceptionnels comme la propriété du milieu et les températures intéressantes, pour une croissance maximale en un temps record. Les installations devront y être modernes pour les espèces envisagées.

Des filières annexes comme la formulation d'aliments constituent un potentiel réel et peuvent faire l'objet d'investissements productifs (benderradji, 2002).

4. Développement du secteur de la pêche et de l'aquaculture:

Durant longtemps, le développement de l'aquaculture en Algérie a été confronté à un ensemble de problèmes liés à l'insuffisance des équipements performants : nasses, barques, outillages de pêche, ainsi le manque dans les moyens de productions d'alevins (écloseries) et une insuffisance dans les moyens de transports spécialisés et du personnel qualifié.

L'activité aquacole n'a pas pris son sens socio-économique que depuis 2000, avec la création du Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques et l'élaboration du Plan National de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (2003-2007) qui prend en charge la valorisation des potentialités connues.

Le Schéma National de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture se base sur les objectifs et actions suivants :

- L'augmentation de la production.
- La création d'emplois.
- L'accessibilité du produit.
- Le développement rural et l'équilibre régional.
- La préservation de la ressource biologique.
- La promotion des investissements.
- L'encouragement des exportations.

Le Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques dans le cadre de sa stratégie de développement, s'est assigné des objectifs afin de concrétiser les actions et mesures suivantes :

- Une exploitation optimale et rationnelle de tout le potentiel halieutique dans le cadre du développement durable tel qu'inscrit dans le code de conduite pour une pêche responsable.
- Le développement d'une industrie aquacole.
- La diversification des sources d'approvisionnement du marché en produit halieutiques.
- L'organisation des activités productives.
- La réhabilitation, le renouvellement et la modernisation de la flottille de pêche.
- L'aménagement et la réalisation de nouvelles infrastructures d'accueil des activités de pêche et optimisation de l'exploitation des infrastructures et superstructures existantes.
- La mise en place d'un tissu industriel en amont et en aval.
- L'amélioration de l'encadrement administratif, juridique, scientifique, technique et professionnel de toutes les activités socio-économiques du secteur.

Le secteur de la pêche a établi une stratégie globale pour ces objectifs qui est basée sur trois outils :

1. Plan National de Développement de la Pêche et l'Aquaculture 2003-2007.
2. Schéma National de Développement de la Pêche et l'Aquaculture.
3. Schéma Directeur de Développement des Activités de la Pêche et de l'Aquaculture Horizon 2025.

5. Evolution du Cadre Institutionnel:

a. Organismes institutionnels :

- 1983 : création de l'institut des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (ISMAL).

- 1985 : création de l'Office National du Développement de la Pêche et l'Aquaculture (ONDPA), elle a pour objet l'exploitation, et le développement des activités aquacoles.

- 1990 : Création de l'ANDP (Agence Nationale de Développement de la pêche), puis son évolution en Direction Générale des Pêches (DGP) : elle constitue l'autorité nationale en matière d'administration et de développement du secteur.

- 1993 : Création du CNDPA : Centre National d'Etudes et de Documentation pour la pêche et l'Aquaculture, établissement à caractère administratif, conseillé technique du Ministère.

- Septembre 2002: Création de la Chambre de Pêche et d'Aquaculture de la wilaya d'Alger

(Zeralda) : établissement public à caractère industriel et commercial, doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière.

b. Cadre règlementaire et juridique

Le secteur de la pêche après sa création a mis en place la loi n°01-11 relative à la pêche et à l'aquaculture pour règlementer toutes les activités liées au secteur.

✚ Mise en place d'un dispositif règlementaire d'exploitation des lacs à statut particulier:

Décret exécutif n°03-280 du 23 août 2003 définissant le mode de délivrance et d'établissement de la concession domaniale pour l'exploitation des lacs Oubeira et Mellah (Wilaya d' El Tarf). L'application de cette réglementation dans une zone aussi sensible sur le plan environnemental va mener à une exploitation rationnelle des lacs dans une optique de développement local durable.

✚ Définition des conditions et modalités d'octroi de la concession pour la création d'un établissement d'aquaculture:

Parmi les contraintes de développement de l'aquaculture dans notre pays, l'attribution de la concession constituait l'élément essentiel de blocage, la publication du décret exécutif n°04-373 du 21 novembre 2004 définissant les conditions et modalités d'octroi de la concession pour la création d'un établissement d'aquaculture vise à lever cette contrainte par une gestion harmonieuse de l'espace tenant compte des différentes vocations des sites. Ce décret qui est considéré comme l'un des instruments essentiels mis en place pour le développement de l'aquaculture, sa particularité :

1. Durée de la concession fixée à 25 ans, renouvelée tacitement.
2. Institution d'une commission locale multidisciplinaire chargée d'examiner la demande de concession et de donner son avis.

✚ Décret exécutif n°04-188 du 07 juillet 2004:

Il définit les modalités de capture, de transport, de commercialisation et d'introduction dans les milieux aquatiques des géniteurs, larves, alevins et des naissains ainsi que les modalités de capture, de transport, d'entreposage, d'importation et de commercialisation des produits de la pêche et de l'aquaculture n'ayant pas atteint la taille minimale règlementaire destinés à l'élevage, à la culture ou à la recherche scientifique.

✚ Décret exécutif n°07-208 du 30 juin 2007

Fixant les conditions d'exercice de l'activité d'élevage et de cultures aquacoles, les différents types d'établissements, les conditions de leur création et les règles de leur exploitation (art.3, 4 et 6).

✚ Arrêté interministériel du 10 octobre 2001 :

Complétant l'arrêté du 29 juillet 1997 fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché de mollusques bivalves vivants.

Arrêté ministériel du 28 Novembre 2010:

Fixant le contenu et le modèle type de l'autorisation préalable et définitive de création et d'exploitation des établissements d'aquaculture.

c. Formation

L'appareil de formation relevant du Ministère de la Pêche est doté de : un Institut National Supérieur de la Pêche et l'Aquaculture (INSPA), deux Instituts des Techniques de pêche et d'Aquaculture (ITPA) et cinq Ecoles de formation.

L'analyse du produit de la formation depuis 1980 jusqu'en 2009, nous renseigne sur les efforts déployés par le secteur de la pêche en la matière à savoir :

- La moitié des 21 000 diplômés, a été promue durant la période 2000-2006, suite à la création du Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques.
- L'évolution des filières est marquée par un saut tant qualitatif que quantitatif.

La formation à l'étranger a aussi enregistré une nette amélioration par rapport à la période d'avant la création du ministère, avec un total de 567 candidats formés en courte et longue durée à l'étranger entre 2000 et 2009.

A cet appareil de formation vient s'ajouter les formations dans le domaine de l'aquaculture qui sont assurées par plusieurs universités nationales comme Université des Sciences et Technologies Houari Boumediene, Université des Sciences et Technologies Oran, Université Kasdi Merbah Ouargla, Ecole Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (ESSMAL), l'Université d'Annaba.

d. Coopération**- Coopération Algéro-Espagnole**

- Réalisation d'une ferme d'élevage de poissons marins en coopération.

- Formation de courte durée au profit de cadres algériens.

- **Coopération Algéro-Egyptienne**

- Formation de courte durée au profit de cadres algériens dans le cadre de sessions organisées par la partie égyptienne.

- Fourniture d'alevins à titre de dons dans le domaine de la pisciculture d'eau douce saharienne (Tilapia).

- **Coopération Algéro-Coréenne :**

- Formation de 8 cadres Algériens pour une durée allant de 4 à 6 mois dont 3 vétérinaires et 5 aquaculteurs, qui sont orientés directement pour travailler au niveau de la ferme d'élevage de crevettes dans la commune d'El Marsa, wilaya de Skikda.

- Formation prévue pour 15 cadres algériens pour 2012, dans le cadre du montage d'un nouveau projet pour l'élevage de crevettes à Ouargla.

- **Coopération Technique (Programme de Coopération Technique) avec la FAO**

Ce programme a duré deux ans et avait pour objectifs de contribuer au développement de la pisciculture dans les zones sahariennes par l'ensemencement des bassins agricoles relevant des wilayas d'Ouargla et El Oued. 25 exploitations de palmerais ont été sélectionnées dans le cadre de ce projet expérimental. Le PCT de la FAO a comporté 3 volets :

1. Intégration de l'aquaculture à l'agriculture.
2. Production d'alevins de Tilapia.
3. Fabrication d'aliment avec des ingrédients locaux en rajoutant les noyaux de dattes broyés.

6. Les différents modes d'élevage existants en Algérie:

6.1. L'élevage extensif:

Se caractérise par une faible densité d'empoissonnement 01 poisson/m² et une alimentation des poissons 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.

6.2. L'élevage semi-intensif:

Les poissons sont élevés dans des étangs ou cage, à densité moyenne de 10 poissons/m². Avec apport de nourriture formulée ou éventuellement de sous-produits agricoles (tourteaux d'arachide, de coton, de maïs). La production est de l'ordre de 500-1500 kg/ha.

Les espèces pouvant être élevées en mode semi-intensif en cages flottantes :

- En eau douce : Carpe
- En eau de mer: Bar, daurade

6.3. L'élevage intensif

Se caractérise par une grande densité d'empoissonnement 50-100 poissons/m². Correspond généralement à des mises en charge en poissons élevés, au recours systématique à une alimentation composée ou autres intrants, à un renouvellement de l'eau important dans la structure d'élevage.

De fait de l'utilisation d'intrants (fertilisation, aliments), et éventuellement d'énergie (pompage), le cout de production du poisson est élevé. La production en poissons atteint généralement 10.000-100.000 kg. (Levege et Paugy, 2006).

L'élevage intensif en bassins construits en dures : Loup, daurade, turbot.

7. Progression de la production

La Production Aquacole globale en Algérie est représentée dans la figure suivante:

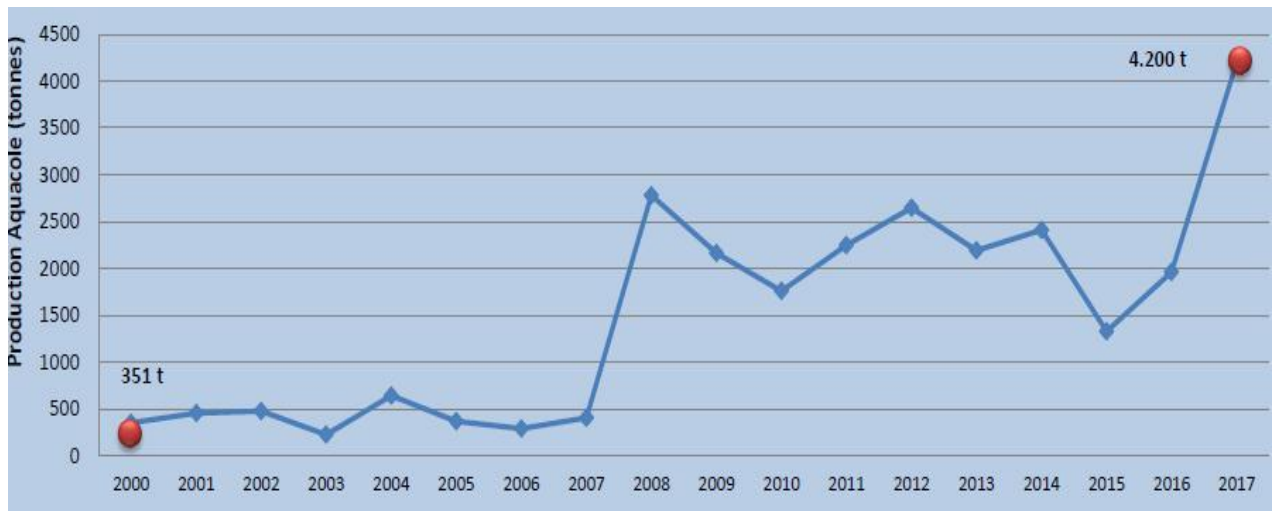


Figure 05 : Evolution de la Production Aquacole globale en Algérie (tonnes) (2000-2017)
(DGPA, 2018).

La production aquacole algérienne entre 2000 et 2007 était très faible avec une moyenne de production 300 tonnes, le pic de production était en 2008 avec une production de 3000 tonnes ce qui représente 2,1% de la production halieutique (140 000 tonnes). Elle est dominée par la pêche continentale.

Il est clair qu'à partir de l'année 2007 on a assisté à une croissance des productions issues des fermes d'élevage aquacole. Cette augmentation reflète la stratégie de développement déployée par le secteur, notamment le SDDAPA.

En 2017, on observe une augmentation de la production halieutique avec un pourcentage de 6% par rapport à l'année précédente, ce qui correspond à un volume de 108300 tonnes contre 102240 tonnes en 2016. (ONS, décembre 2018).

L'Algérie reste le seul pays méditerranéen dont la production aquacole est liée à la pisciculture de repeuplement et qui s'est toujours trouvée tributaire des opérations d'importation.

Le Ministère de la Pêche a déployé des efforts considérables pour la reconstitution des stocks au niveau des barrages et permettre ainsi la création de beaucoup de postes d'emplois, des revenus stables pour les populations rurales dont l'objectif principale c'est de mettre à la disposition du consommateur des protéines autre que les viandes rouges et blanches mais surtout de moindre coût. (Seridi F, 2011).

8. Les problèmes et les contraintes:

La réalisation d'un projet aquacole en Algérie demande un certain nombre d'outils (étude d'impact, bassin de décantation...), mais ceci n'est pas aussi facile qu'on le croit, car l'aquaculture rencontre certains problèmes qui pourraient être ou qui sont le principal obstacle de l'avancement et du développement de l'activité en Algérie.

Ces contraintes sont d'ordre financier, et technico- administratif, se résument-en :

- L'absence de compagnies d'assurances pour assurer les fermes aquacoles en Algérie en raison des coûts d'investissements trop onéreux.
- La présence de taxes élevées pour l'importation des aliments, des alevins et naissains.
- Le manque d'expérience et de techniciens spécialistes dans le domaine.
- Le manque d'aides et de financements en accompagnement des projets aquacoles.
- Le manque de matériel technique sur le marché national (Seridi , 2011).

Chapitre IV: L'aquaculture dans les régions sahariennes

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 avantagé, 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 écloserie in situ de 5 millions d'alevins et d'une unité de filetage et de conditionnement sous vide de tilapia. (Chiheb, 2006).

1. Quelques sites potentiels existants au sud:

1.1. Barrage Djorff Torba:

Ce barrage se localise dans la wilaya de Bechar avec une superficie de 6.000 ha et une capacité de 351 mm³. 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 mm³ avec une capacité annuelle disponible de 250 mm³.

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).

1.2. 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 Km². 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 8km²) 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).

1.3. 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 5,340m³/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.

2. Les types des infrastructures dans les zones sahariennes:

2.1 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).

2.2 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 coût de la construction de l'étang (Arignon, 1998).

2.3 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).

2.4 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.



Figure 06: Les cages



Figure 07: Les serres



Figure 08: Bassin en béton



Figure 09: Étangs en terre

Les types des infrastructures dans les zones sahariennes.

3. La pisciculture intégrée à l'agriculture:

3.1 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).

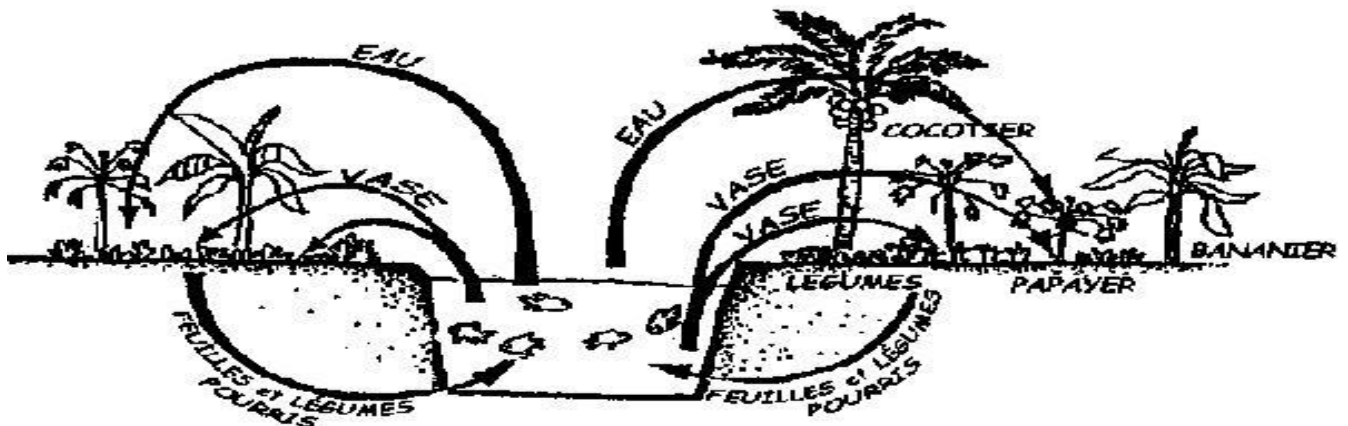


Figure 10 : Systèmes cultureux intégrés (référence électronique 1).

3.2 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.

3.3 Les types de la pisciculture intégrée:

3.3.1 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.

3.3.2 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.

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

(Tilapia et poisson chat):

4.1 Tilapia : *Oreochromis niloticus*:

4.1.1 Systématique selon (Diallo K., 2012)

Nom scientifique : *Oreochromis niloticus*

Nom commun : Tilapia du Nil

Embranchement : Vertébrés

Superclasse : Poisson

Sous classe : Ostéichtyens

Super ordre : Téléostéens

Ordre : Perciformes

Famille : Cichlidae

Sous famille : Pseudocrenilabrinae

Genre : *Oreochromis*

Espèce : *Oreochromis niloticus*

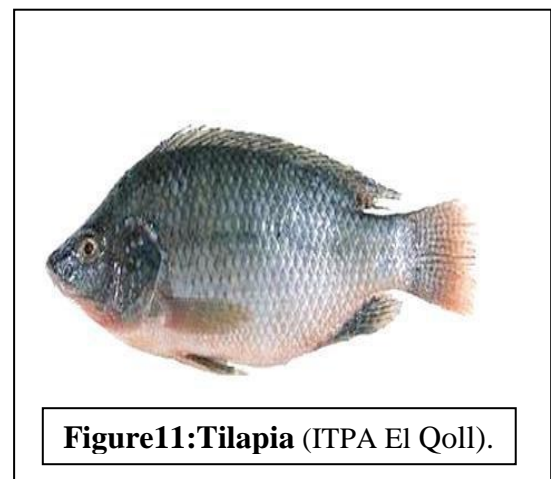


Figure11:Tilapia (ITPA El Qoll).

4.1.2 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.

4.1.3 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. mille.

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

- O₂ 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'O₂ dissous, les performances de croissance sont affectées. (Benidiri , 2017).

4.1.4 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)

4.1.5 Alimentation:

Dans la nature le tilapia nilotica (*O. Niloticus*) est un poisson omnivore à tendance herbivore, donc il est principalement phytoplanctonophage mais peut aussi ingérer des algues bleues, du zooplancton, des sédiments riches en bactéries, diatomées, invertébrés. Les juvéniles sont plutôt zooplanctonphages 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 06).

Tableau 06 : Les besoins en éléments 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 |

4.2 Clarias:

4.2.1 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*.



4.2.2 Les caractéristiques morphologiques:

Le *C. gariepinus* se 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).

4.2.3 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).

4.2.4 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).

4.2.5 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.

4.2.6 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 déchiqueter 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).

Tableau07: les besoins de *Clarias gariepinus* en différents 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 | / |

4.3 La carpe:

4.3.1 Systématique: (Référence électronique N°2)

Embranchement : Vertébrés.

Superclasse : Poisson.

Sous classe : Ostéichthyens.

Super ordre : Téléostéens.

Ordre : Cypriniformes.

Famille : Cyprinidés.

Genre : *Hypophthalmichthys*.

L'espèce : *Hypophthalmichthys molitrix*.

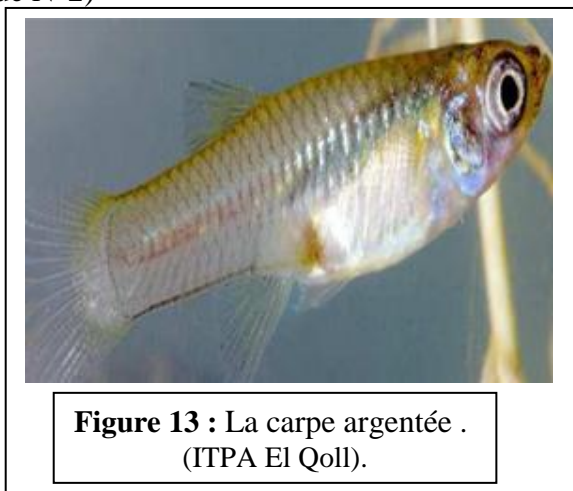


Figure 13 : La carpe argentée .
(ITPA El Qoll).

4.3.2 Origine et description: (Référence électronique N°2)

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 supérieure 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).

4.3.3 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).

4.3.4 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).

4.3.5 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).

4.3.6 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 (Référence électronique N°2).

Partie II : Matériel et méthodes

Chapitre I

présentation de la région d'étude

Introduction:

La région d'Oued Righ est une grande oasis qui s'étale de Touggourt au sud jusqu'à Elmeghair au nord. Elle est reliée par des infrastructures routières, voie ferrée et par des infrastructures hydrauliques (canal de drainage) d'où la nécessité d'une approche globale.

La vallée d'Oued Righ est une vaste dépression et une entité économique bien précise. Elle regroupe près de cinquante oasis, constituées de plusieurs palmeraies, dont la superficie totale atteint 20000ha complantés d'environ deux millions de palmier dattier est produisent des dattes d'excellente qualité.

la population de la région et composée de différentes tribus dont la tribu des (H'CHACHNA) est connue par son attachement à l'activité agricole, et particulièrement à la phoéniciculture.

La région de Oued Righ est un pole touristique considérable au regard de ce qu'elle renferme en éléments naturels (les zones humides, les dunes, les chotts,.....).

En plus des enceins KSOURS qui représentent avec fidélité le mode de vie de l'homme au passé et citent l'interaction entre l'homme et son environnement. Parmi ces KSOURS, l'ancien KSAR de Temacine , KSAR de Ternerna et KSAR Ouaghlana.

Tous ces ksours dans la région sont entourés par les palmeraies, c'est un mode de protection contre les vents, les fortes températures, l'ensablement et les ennemis.

1. Situation géographique :

La vallée d'Oued Righ est une entité géographique et socio-économique regroupant près de 50 Oasis, situées au sud est algérien. Elle s'étend sur environ de 136 km de longueur, et 15 à 30km de large.

Elle est limitée :

- l'Ouest par le massif des Aurès
- l'Est par le grand alignement dunaire de l'Erg Orientale
- Nord par le Ziban
- Sud par les Oasis d'Ouargla

Elle est limitée par les coordonnées géographiques suivantes :

- ✓ Latitudes Y 32°54' et Y2 = 34°9' Nord.
- ✓ Longitudes moyenne 6° Est.

Elle est scindée administrativement en 05 grandes Daïras, à savoir : Daïras d'El Mghier et Djamaa qu'elles font parties de la Wilaya d'El Oued et les daïras de Mégarine et Touggourt et Témacine, qui appartiennent à la wilaya d'Ouargla avec une superficie de 600.000 km².

De l'amant à l'aval, son altitude passe très progressivement de plus 100 m (El Goug) à moins de 27 m au milieu de chott MARROUANE, en passant par plus de 7 m à Touggourt, plus de 30 m à Djamaa et 0 m de Meghaier, de direction Sud Nord (Douadi, 1996 in Chemala, 2006).

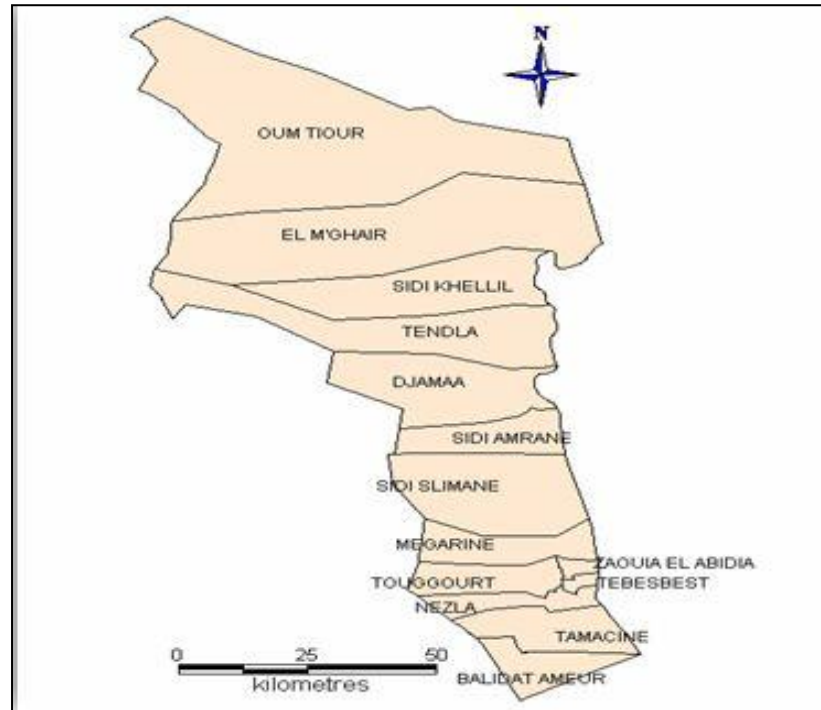


Figure 14 : Répartition communal d'Oued Righ(Belksier,2009).

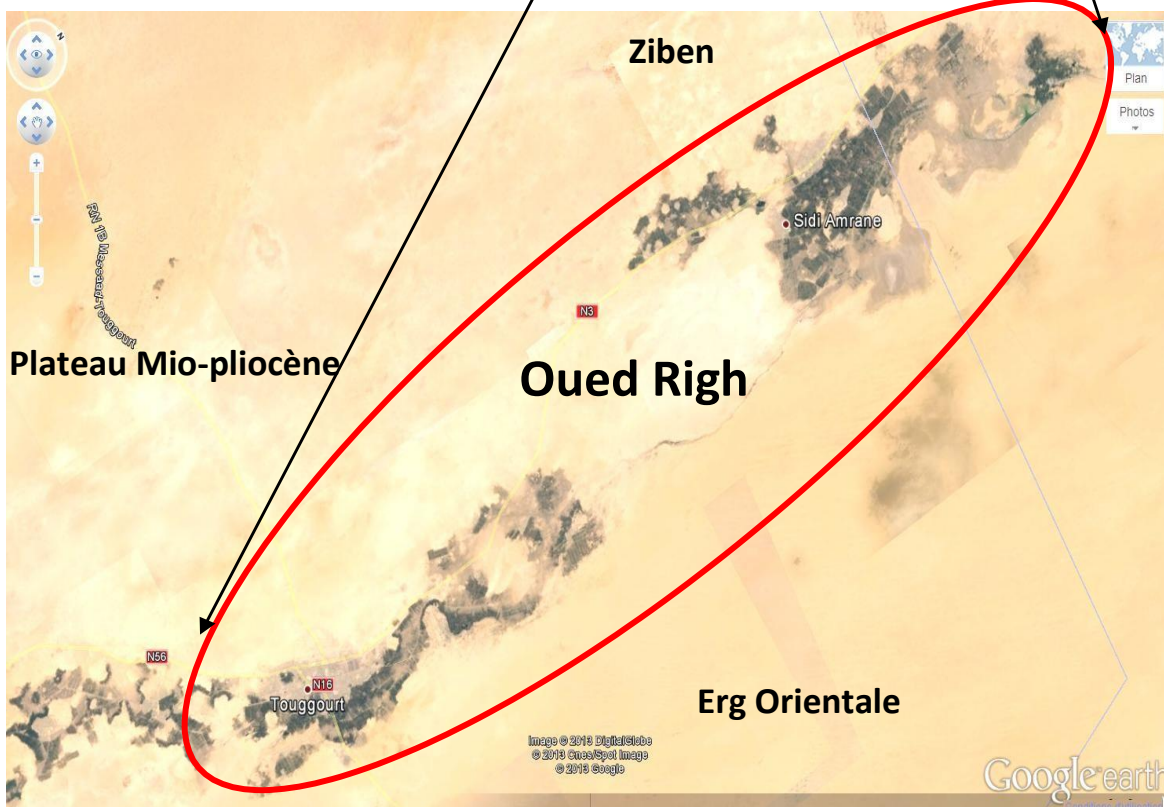
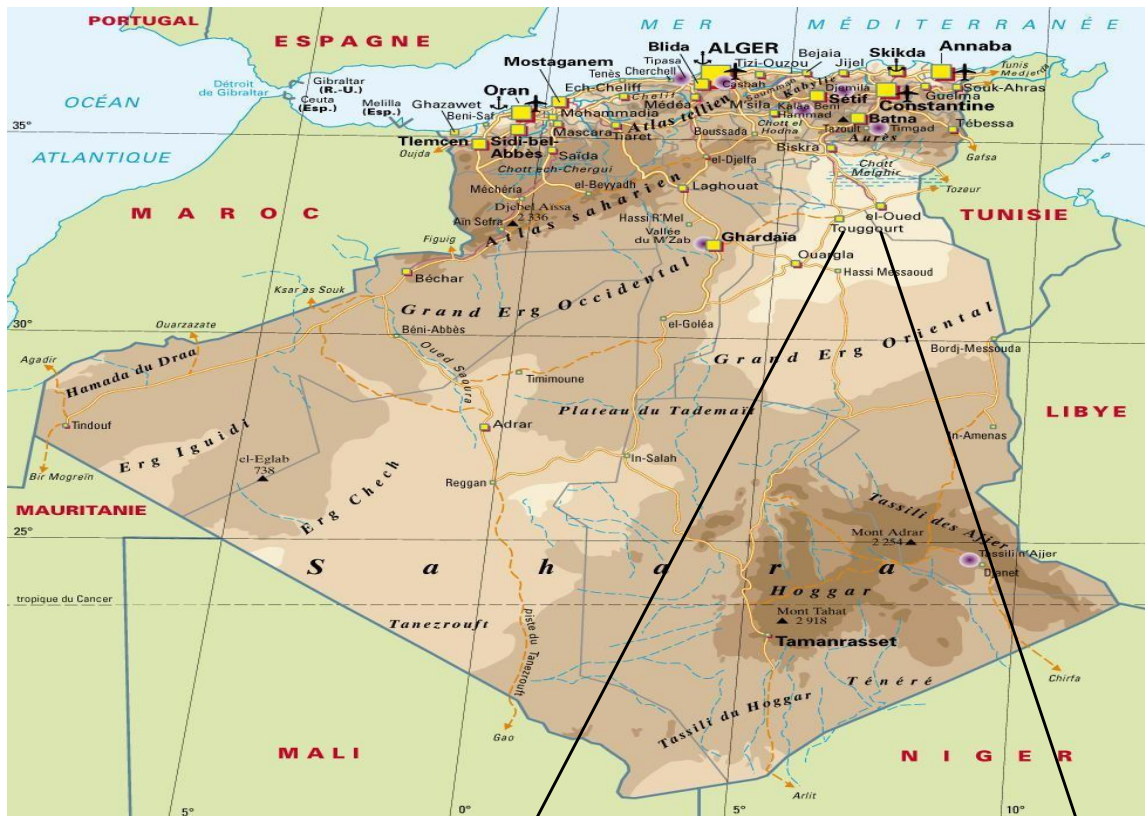


Figure15: Situation géographique et administrative de l'Oued Righ (Google Earth 2019).

2. Les caractéristiques climatiques:

Le climat de la vallée d'Oued Righ est un climat désertique, chaud, de type saharien caractérisé par des précipitations très irrégulières, par des températures élevées, accusant des amplitudes journalières et annuelles importantes, et par une faible humidité de l'air .

Tableau08 :Données climatiques de la région d'Oued Righ (2008-2017) (O.N.M,Touggourt 2018).

| Mois | T° max en °C | T° min en °C | T° Moyen °C | Humidité moyenne % | vent en m/s | Evaporation en mm | Insolation en Heure | précipitation en mm |
|-----------------------|--------------|--------------|-------------|--------------------|-------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| Janvier | 18,26 | 5,06 | 11,7 | 60,3 | 8,40 | 101,0 | 256,2 | 11,49 |
| Février | 19,95 | 6,33 | 13,1 | 53,2 | 9,40 | 132,3 | 239,8 | 5,01 |
| Mars | 24,14 | 10,04 | 17,1 | 49,5 | 9,98 | 163,6 | 268,7 | 6,79 |
| Avril | 29,31 | 14,66 | 22,0 | 45,1 | 10,71 | 207,9 | 292,5 | 9,66 |
| Mai | 33,77 | 19,16 | 26,5 | 40,7 | 10,48 | 245,2 | 328,0 | 1,80 |
| Juin | 38,52 | 23,74 | 31,1 | 36,4 | 9,73 | 285,3 | 324,8 | 0,47 |
| Juillet | 42,21 | 26,97 | 34,6 | 33,1 | 9,30 | 347,7 | 363,6 | 0,05 |
| Aout | 41,17 | 26,38 | 33,8 | 33,8 | 9,12 | 309,8 | 345,2 | 1,20 |
| Septembre | 36,22 | 22,72 | 29,5 | 46,3 | 9,27 | 222,2 | 276,7 | 6,02 |
| Octobre | 30,50 | 16,77 | 23,6 | 50,4 | 7,99 | 175,4 | 276,4 | 3,75 |
| Novembre | 23,32 | 9,99 | 16,7 | 56,7 | 8,13 | 132,0 | 252,3 | 6,35 |
| Décembre | 18,54 | 5,43 | 12,0 | 62,4 | 7,27 | 90,5 | 363,6 | 3,41 |
| Moyenne annuel | 29,66 | 16,11 | 22,64 | 47,33 | 9,15 | 201,08 | 298,98 | 4,67 |

T Max : Moyenne mensuelle des températures maximales, exprimée en degrés Celsius.

T min : Moyenne mensuelle des températures minimales, exprimée en degrés Celsius.

T Moy: Températures moyenne annuelle, exprimée en degrés Celsius.

Température:

La région de Oued Righ est caractérisée par des températures très élevées .La température moyenne annuelle est de 22,6°C, la température moyenne minimal du mois le plus froid (janvier) est de 5,06°C, la température moyenne maximal du mois le plus chaud (juillet) est de 42,21°C.) (tableau08).

2.2 Humidité de l'air:

Les valeurs de l'humidité relative de la région d'étude sont relativement homogènes. D'après le (Tableau 08), nous remarquons que la valeur minimale est enregistrée au mois de juillet (33,1%) où les températures sont élevées, et la valeur la plus élevée au mois de Décembre (62,4%), avec des températures basses.

2.3 Précipitations:

Dans notre région d'étude, les précipitations sont très rares et irrégulières à travers les saisons et les années. Le minimum est enregistré au mois de juillet, avec 0,05 mm et le maximum en janvier, avec 11,49 mm (Tableau08).

2.4 Insolation:

En raison du peu de nébulosité de l'atmosphère, les déserts reçoivent une quantité de lumière solaire relativement très forte (Ozenda, 1977). D'après le tableau (08), nous constatons que la durée d'insolation moyenne annuelle est de 288,6 heures/an avec un maximum de 363,6 heures au mois de Juillet et un minimum de 239,8 heures au mois de Février.

2.5 Évaporation:

L'évaporation est un phénomène physique qui augmente avec la température, la sécheresse et l'agitation de l'air. Ces conditions sont pratiquement toujours remplies au Sahara. De ce fait, l'évaporation atteint une ampleur considérable (Ozenda, 1977). L'évaporation annuelle est très importante dans la région d'Oued Righ, le cumul annuel est de 2412,13 mm

La valeur maximale est enregistrée en mois de Aout avec 309,8 mm, la valeur minimale est enregistrée en mois de décembre (90.5mm) (Tableau08)

2.6 Vent:

D'après le tableau (08), les vents, dans la région d'Oued Righ, sont fréquents sur toute l'année, avec une moyenne annuelle de 9m/s. Le maximum est enregistré au mois de Avril avec 10,71 m/s et le minimum en mois Janvier avec 8,40 m/s. ces vents soufflent suivant des directions différentes.

Pour classer le climat de la région Oued Righ nous avons illustré le degré d'aridité par diagramme ombrothermique de Gaussen.

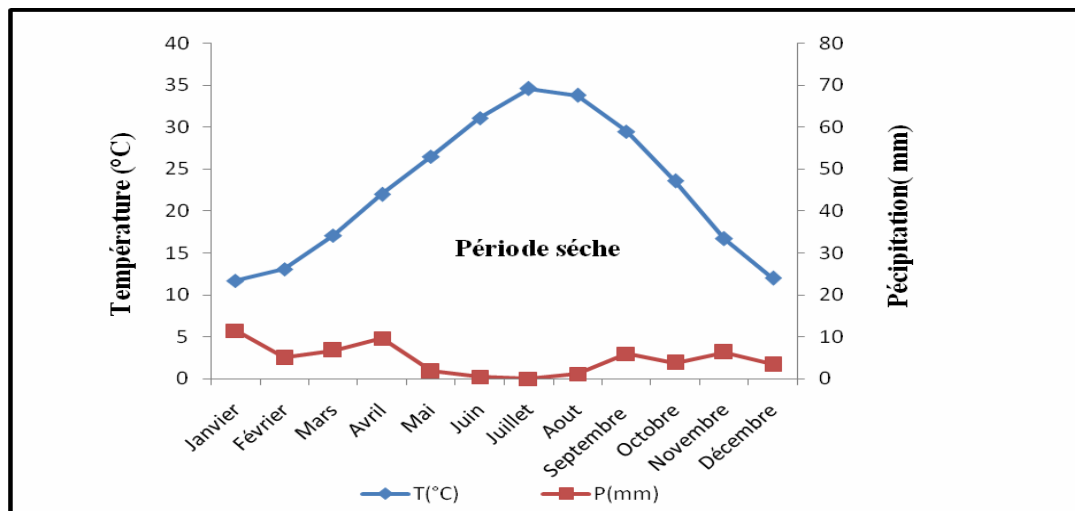


Figure16:Diagramme Ombrothermique de la région d'Oued Righ (2008-2017).(O.N.M,Touggourt 2018).

Le diagramme ombrothermique de **Bagnouls et Gausse**, consiste à suivre les variations mensuelles des températures et des précipitations. Il est représenté à une échelle où $P= 2T$. D'après la figure, nous constatons que la région d'Oued Righ est caractérisée par une période sèche qui s'étale sur toute l'année (12 mois).

3. Ressource en sol

Les sols de la vallée d'Oued Righ sont d'origine alu-colluviale, à partir du niveau quaternaire ancien avec des apports éoliens sableux, essentiellement en surface. Ce sont des sols meubles et bien aérés en surface, en majorité salés, l'influence de la nappe phréatique est déterminante et on observe parfois un horizon hydro-morphe ou un encroulement gypso-calcaire. Le matériau des horizons, superficiels et peu profonds (moins de 70 cm), est assez homogène. Son taux d'argile varie de 5 à 10 %, et sa texture est limono-sableuse (le plus souvent) ou sablo-limoneuse (Sogita-Soghrea, 1970 in Hafouda, 2005).

4. Caractéristiques hydrogéologiques:

Dans la région d'Oued Righ, l'alternance des couches imperméables et des couches aquifères, d'une part, et l'existence d'un fossé de substitution, d'autre part, ont permis la formation de trois nappes souterraines superposées (Hafouda, 2005) :

- La nappe phréatique.
- Le Complexe Terminal qui comprend : la nappe du Miopliocène et la nappe du Sénonien.
- Le complexe intercalaire ou nappe albienne.

4.1 Nappe phréatique:

C'est une nappe libre dont la profondeur varie entre 0-60m. Elle affleure sur le sol en plusieurs endroits de la vallée ; la lithologie dominante est constituée de sables ou sables argileux avec gypse. Son eau est généralement très salée et excessivement chargée dans les zones mal drainées ; le résidu sec dépasse 13g/l ; l'alimentation de cette nappe provient essentiellement de l'excédent d'eau d'irrigation et avec un très faible pourcentage des précipitations (Berguiga et Bedoui, 2012).

4.2 Complexe Terminal:

Le Complexe Terminal contient plus d'une nappe (Mio-pliocène, sénonien carbonates et l'Eocène) d'extension considérable de 350 000 Km², une puissance moyenne de 50 à 100 m et une profondeur varient entre 200 à 500 m.. On distingue trois aquifères principaux:

- ✓ **La première nappe** : dans les sables et argiles du pliocène, qui est en fait un réseau de petites nappes en communication.
- ✓ **La deuxième nappe** : dans les sables grossiers à graviers du Miocène supérieurs.
- ✓ **La troisième nappe** : dans les calcaires fissurés et karstiques de l'Eocène inférieur.

Historiquement, ces trois nappes étaient artésiennes sur l'ensemble de la région de l'Oued Righ; cette région est caractérisée par la présence de la nappe sénonien carbonaté et le Turonien; mais l'exploitation croissante de ces nappes a conduit à l'utilisation de pompes visant à assurer des débits réguliers pour l'irrigation. (Sayah Lembarek, 2008).

Continental Intercalaire:

C'est un aquifère de 1500m et plus de profondeur; composé de sables gréseux ou argileux qui s'étend sur plus de 600 000 Km², son épaisseur peut atteindre 1000 m au Nord Ouest du Sahara. Il se situe entre 700 et 2000 m de profondeur, le continental intercalaire est formé par une succession de couches de sables, de grès, de grès argileux et d'argile.

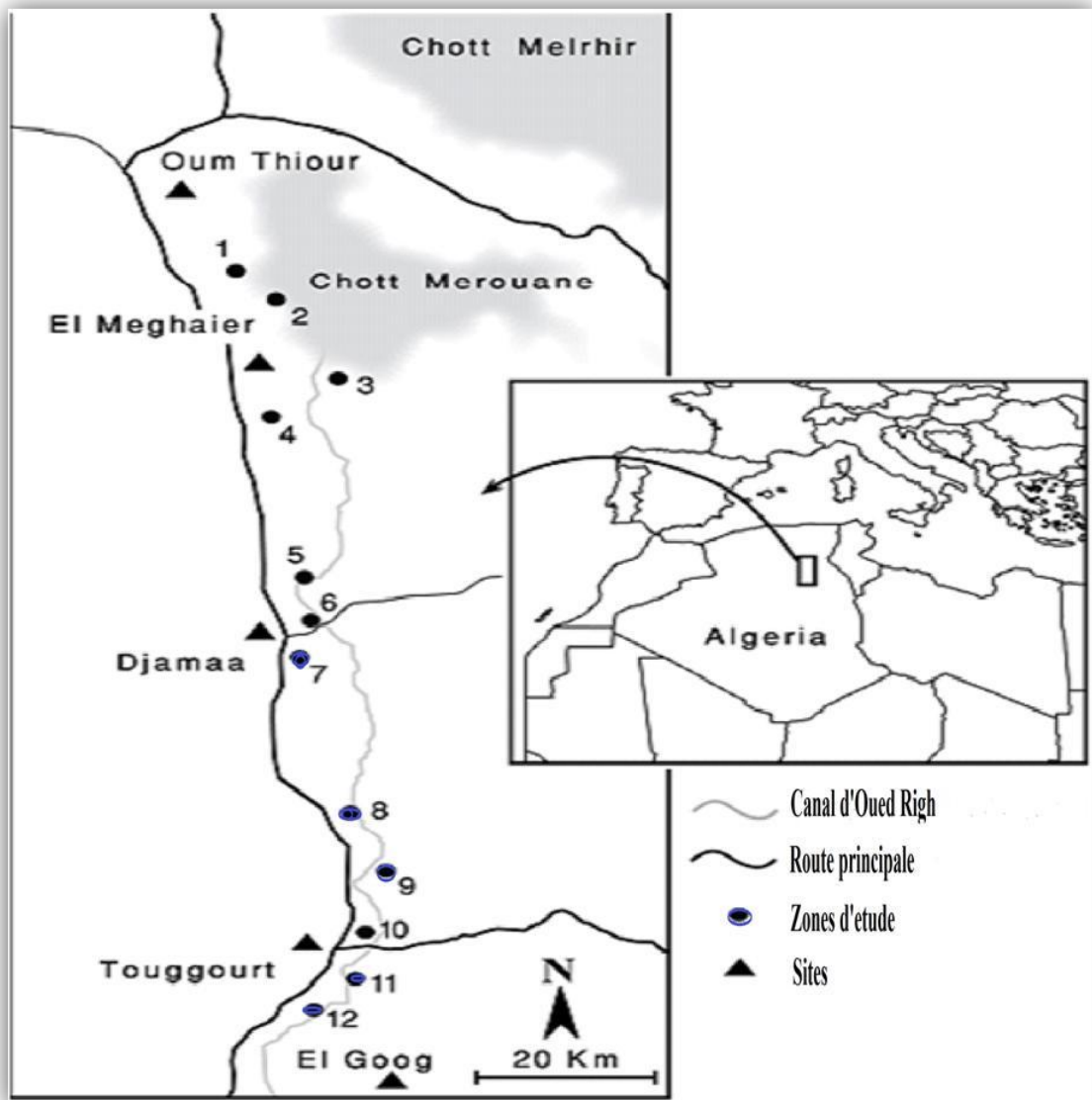
La qualité de l'eau est bonne (la minéralisation totale est généralement < 3,5 g/l; dont la température est supérieure à 50 °C quand elle jaillit, ce qui pose des problèmes de refroidissement préalable à l'irrigation. Cette eau provoque des dépôts abondants de carbonate de calcium qui rendent sa distribution délicate. (Sayah Lembarek, 2008).

5. Végétation:

Le peuplement de la flore dans la région, est soit une relique des périodes les plus humides qui ont réussi à se maintenir soit des espèces méditerranéennes ou tropicale qui se sont adoptées au désert grâce à l'apparition de caractères physiologiques ou morphologiques, l'essentiel de la végétation à l'exception des oasis se rencontre dans les lits des oueds ,les dayas et les sebkhas, les familles les plus rencontrées sont : la Graminée, les Composées , les Papilionacées , les Chénopodiacées , les Tamaricacées , les Plombaginacées (Beggar, 2006) .

6. Les zones humides:

La région d'Oued Righ est appelée bas-Sahara, se présente comme une vaste fosse synclinale dissymétrique caractérisé par l'existence de plusieurs zones humides (environ 12 entre lacs et chotts), on nommer Chotte Merouane ; Chotte N'Sigha ; Oued Khrouf ; Sidi Khlile ; Tindla; Lac Ain Zerga; Lac Ayata; Lac Sidi Slimane; Lac Mégarine; Lac TataouineLac Merdjaja; Lac Témacine (**Fig.0**). Les zones humides de la région de l'Oued Righ sont vulnérables, car elles s'alimentent de l'eau provenant des écoulements des oueds, de sources, de drainage des palmeraies ou de remontée des nappes phréatiques.



1: Chotte Merouane ; 2 : Chotte N'Sigha ; 3 : Oued Khrouf ; 4 : Sidi Khlile ; 5 : Tindla ; 6 : Lac Ain Zerga ; 7 : Lac Ayata ; 8 : Lac Sidi Slimane ; 9 : Lac Mégarine ; 10 : Lac Tataouine ; 11 : Lac Merdjaja ; 12 : Lac Témacine

Figure17: Les zones humides de la région de l'Oued Righ (Halis et al, 2012)

Chapitre II: Approche méthodologique

Pour mener à bien ce travail, on s'est fixé comme orientations l'approche méthodologique basée sur les principales étapes :

1. Objet de recherche :

Ce travail est une étude sur contribution à l'étude l'intégration de l'aquaculture à l'agriculture dans la région d'Oued Righ. Les objectifs attendus de notre étude de recherche sont :

- L'identification des sites naturels et aménageables pour l'exploitation aquacole .
- Etude socioéconomique de cette nouvelle filière.
- La pratique des différentes techniques de fonctionnement des fermes aquacoles.
- Montrer les résultats des agriculteurs qui sont pratique l'élevage aquacoles.
- L'analyse et l'évaluation de la situation actuelle de l'intégration de l'aquaculture dans l'agriculture.
- L'identification des contraintes majeures. (écologiques, économiques et sociales).
- La proposition des solutions pour le développement de l'aquaculture dans la région d' Oued Righ.

2. Collecte des informations :

Le premier pas consiste à rassembler le maximum d'informations nécessaires pour notre travail, à travers une recherche bibliographique dans les ouvrages, les mémoires, ..., sur les concepts ayant trait à la thématique (systèmes, filières) d'une part, et d'autre part à des informations sur la région d'étude, renforcées par des contacts auprès de structures technico-administratives (direction des services agricoles, subdivision et délégation communale, l'ONID...etc.) et auprès des personnes.

3. Choix des zones d'étude

Les principaux critères de choix des sites d'études sont :

- Taux de collaboration des agriculteurs afin d'avoir une idée sur les conditions de démarrage.
- Coopération et acceptation des agriculteurs.
- Localisation géographique.

Pour ces raisons, nous avons opté pour 05 sites d'étude à savoir : les daïras de Djamaa, Elmeghair , Megarine, Touggourt et Temacine.

. Le choix des communes a été effectué sur (nombre d'agriculteurs actifs, production de poisson, caractéristiques des cultures irrigués).

• **L'échantillonnage :**

Le choix de l'échantillon d'étude a été réalisé sur la base des données statistiques de la direction des services agricoles, de la chambre d'agriculture et des subdivisions de la wilaya d'El Oued et Ouargla (partie de Touggourte).

Une série d'enquêtes a été effectuée auprès de quinze exploitants. Un questionnaire a été élaboré dans le but de répondre aux diverses interrogations relatives à la situation actuelle de l'aquaculture intégré dans la région.

Tableau 09: Répartition des exploitations enquêtées par communes.

| Daïra | Commune | Nombre d'exploitations enquêtées |
|---|-------------|----------------------------------|
| Djamaa | Djamaa | 03 |
| | Elmerara | 02 |
| | Sidi amrane | 01 |
| Elmeghair | Elmeghair | 01 |
| Megarine | Megarine | 02 |
| Touggourt | Tebesbest | 02 |
| Témacine | Témacine | 04 |
| Total d'exploitation sen quêtées | | 15 |

4. Elaboration du questionnaire :

La réalisation du questionnaire d'enquête s'est faite à partir de pré-enquêtes de terrain ce qui nous a permis d'apporter les correctifs nécessaires et répondre à nos objectifs de travail assignés préalablement.

5. Déroulement des enquêtes proprement dite :

Ces enquêtes reposent essentiellement sur un questionnaire établi d'une façon assez large permettant le recueil d'un maximum d'informations sur la filière aquaculture dans la région d'étude. Ce questionnaire est composé de trois axes qui sont :

a) l'axe social qui regroupe toutes les informations concernant l'agriculteur.

b) l'axe technique qui comprend :

• La structure de la ferme aquacole (foncier, équipement agricole, la force du travail, ressources hydriques...etc.).

c) L'axe économique :

- Les ventes et les achats effectués.
- La production, la commercialisation, la conservation, le conditionnement et le transport.
- Les bénéficiaires.

6. Déroulement des enquêtes :

L'enquête s'est déroulée sur une période de trois mois. Lors des visites sur sites des exploitations, des entretiens et des discussions ont été réalisés avec les agriculteurs à l'aide du questionnaire d'enquête. Il convient de préciser que les questionnaires remplis ont fait l'objet à la fin de chaque journée d'enquête d'une vérification minutieuse.

7. Difficultés liées à l'enquête :

La réalisation de cette étude n'a pas été aussi facile qu'on l'imaginait. Nous avons trouvé plusieurs difficultés mais elles n'ont pas influencé sur notre volonté de réaliser ce travail. Parmi celles-ci nous citons :

- La difficulté de se déplacer et de rencontrer les agriculteurs en raison du confinement et de la propagation du Covid-19.
- La difficulté d'avoir les informations sur quelques aspects sensibles tels que le coût, la rentabilité, le prix de vente...etc.
- L'indisponibilité des agriculteurs dans certains cas au niveau de leurs exploitations agricoles et difficultés de transport.

Notre approche investigatrice est résumé dans le schéma(Figure 13)

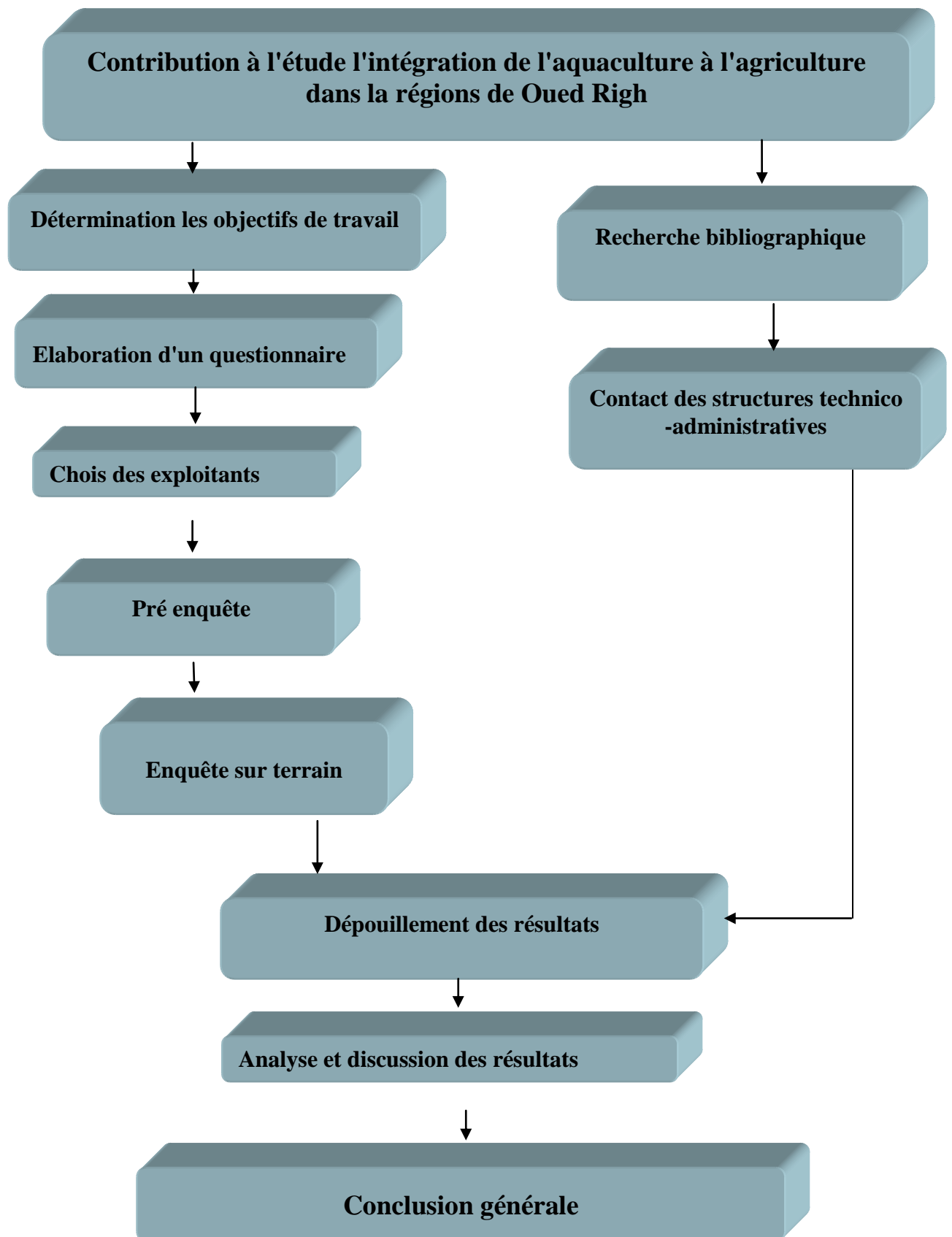


Figure 18 : Présentation schématique de la méthodologie

Partie III

Resultats et discussion

I. Identification des exploitants enquêtés:

1. Age de l'exploitant :

L'âge de l'exploitant est un paramètre important dans la gestion de l'exploitation agricole, car les travaux réalisés dans l'exploitation dépendent de la capacité de travail et de la gestion de l'exploitation.

Tableau10: Répartition des exploitants selon l'âge et le niveau d'instruction

| Âge | | |
|---------------------------|-------------------|-----------------|
| Classe d'âge d'exploitant | Nombre d'individu | Pourcentage (%) |
| 30 à 40 ans | 06 | 40 |
| 40 à 50 ans | 04 | 26,67 |
| 50 à 60 ans | 04 | 26,67 |
| Plus de 60 ans | 01 | 6,66 |
| Total | 15 | 100 |
| Niveau d'instruction | | |
| Niveau d'instruction | Nombre d'individu | Pourcentage (%) |
| Aucun niveau | 00 | 00 |
| Primaire | 01 | 6,67 |
| Secondaire | 09 | 60 |
| Supérieure | 05 | 33,33 |
| Total | 15 | 100 |

D'après le tableau(10), on distingue différentes classes

d'âge chez les exploitants enquêtés: 40% des exploitants sont entre 30 et 40 ans, 26,67 % sont entre 40 et 60 ans, alors que 6,66% sont des exploitants plus de 60 ans.

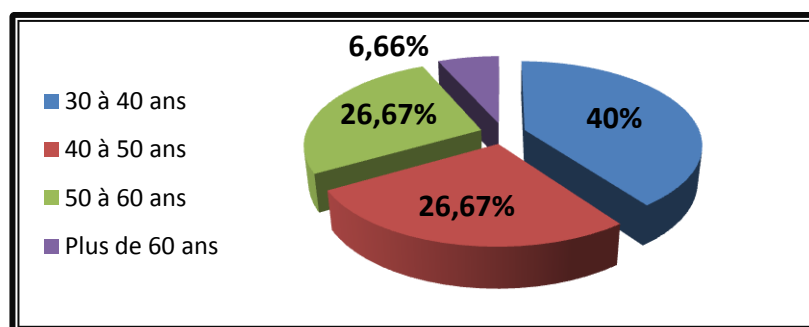


Figure19 : Répartition des exploitants selon l'âge.

2. Niveau d'instruction :

le niveau d'instruction constitue aussi un paramètre important. Il permet de pratiquer correctement les nouvelles techniques et leurs applications .

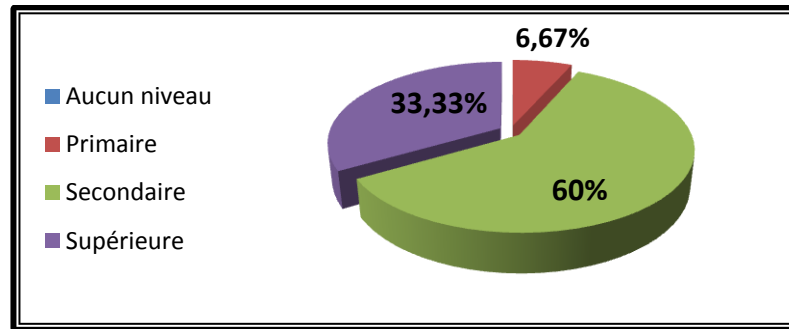


Figure20: Niveau d'instruction des exploitants.

L'enquête nous indique que 6,67% ont un niveau primaire , 60% ont un niveau secondaire et 33,33 % des exploitants sont des universitaires.

On observe qu' il ya une relation entre l'âge et le niveau d'instruction de notre exploitants visité, les jeunes ayant une connaissance de ce type d'élevage (université, centre d'information) et pour sa rentabilité (40 % entre 30 et 40 ans). La classe d'âge 50-60 ans(26,67%), indique que la pratique de cette élevage nécessite une certaine expérience et des moyens financiers, que ne possèdent pas chez les jeunes (figure117).

3. La profession des exploitants :

Tableau11: Répartition des exploitants selon la profession

| La profession | Nombre d'individu | Pourcentage(%) |
|---------------|-------------------|----------------|
| Agriculteur | 09 | 60 |
| Employé | 05 | 33,33 |
| retraité | 01 | 6,67 |
| Total | 15 | 100 |

A partir du tableau(11), la première observation vient du fait qu'une bonne partie des exploitants enquêtés 60% dont l'activité principale est l'agriculture. 33,33% sont des employés pratiquent l'agriculture en parallèle. le reste 6,67% sont des retraités on résulte que l'agriculture est la principal profession pour la population d'Oued Righ et particulièrement la phéoniculture.

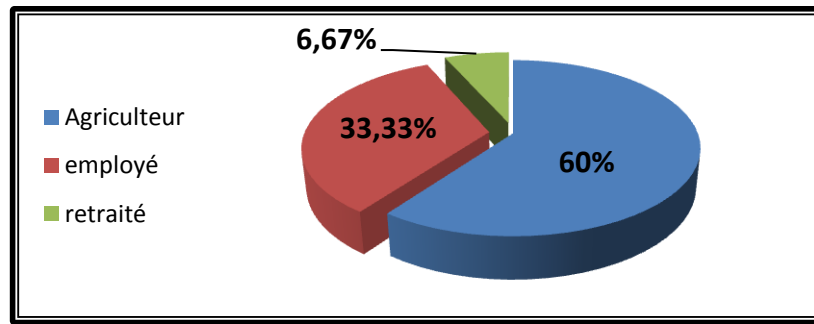


Figure21: la profession des exploitants.

4. Ancienneté en agriculture et l'aquaculture:

Tableau12: Répartition des exploitants selon l'ancienneté en agriculture et l'aquaculture.

| Ancienneté en agriculture | | |
|---------------------------|-------------------|-----------------|
| Classe | Nombre d'individu | Pourcentage (%) |
| 05à 10 ans | 06 | 40 |
| 10 à 20 ans | 06 | 40 |
| Plus de 20 ans | 03 | 20 |
| Total | 15 | 100 |
| Ancienneté en aquaculture | | |
| Classe | Nombre d'individu | Pourcentage (%) |
| 01à 05 ans | 06 | 40 |
| 05à 10 ans | 09 | 60 |
| Total | 15 | 100 |

Le tableau(12) nous indique que tous les exploitants visité sont des anciens agriculteurs dont 40% ont une expérience de 10à20 ans et 20% des agriculteurs ont une expérience supérieure à 20 ans et se sont des exploitants les plus âgés. Pour l'ancienneté 5à10ans , cette classe représente40% des agriculteurs et sont des jeunes.la populations d' Oued Righ est fortement attachée à l'agriculture.

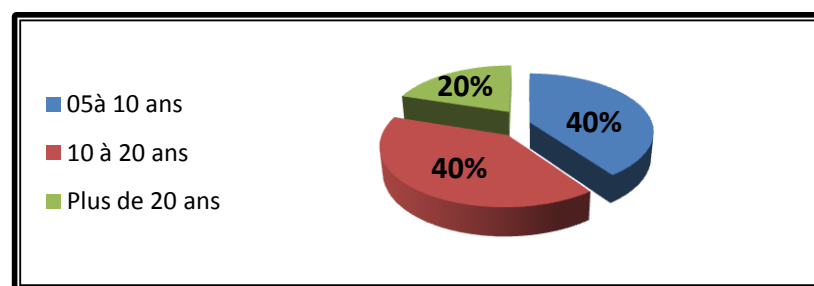


Figure 22: ancienneté des exploitants en agriculture.

Pour l'ancienneté en aquaculture on distingue deux classe, la première classe est représentée par 40% des agriculteurs ayant une ancienneté de 01 à 05 ans . les agriculteurs de cette classe sont des nouveaux pisciculteurs. la deuxième classe représente 60% des pisciculteurs et sont les premiers qui ont introduit cette activité dans la région de Touggourt.

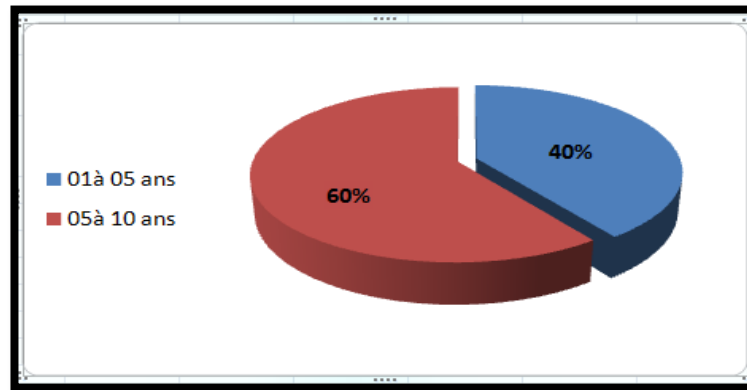


Figure 23: ancienneté des exploitants en aquaculture.

II. Identification des exploitations enquêtées

1. Superficie utile des exploitations enquêtées :

La superficie utile des exploitations enquêtées est représentée dans le tableau suivant :

Tableau13: Situation de superficie utile des exploitations enquêtées.

| Superficie Classes | Superficies utile dans ces exploitations (%) |
|--------------------|--|
| Classe 01 (1-2 ha) | 46,67 |
| Classe 02(2-5 ha) | 33,33 |
| Classe 03(5-10ha) | 20 |
| Total | 100 |

D'après les résultats obtenus, les Superficies productives des exploitations sont classées en trois classes:

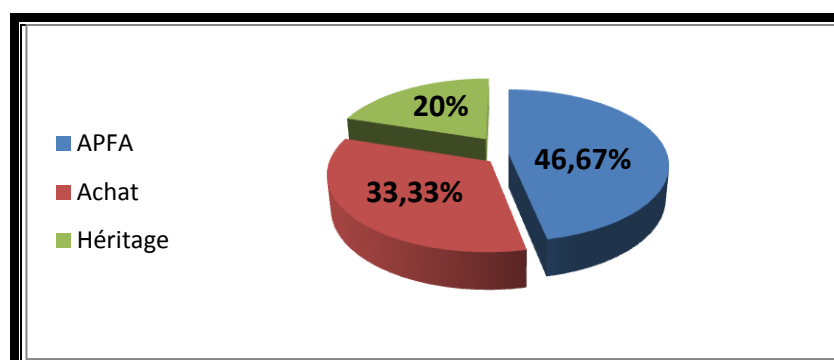
- 46,67% des exploitants possèdent de 01 à 02 ha.
- 33,33% des exploitants possèdent de 02 à 05 ha.
- 20% des exploitants possèdent de 05 à 10 ha.

2. Statut juridique des exploitations :

Le statut juridique des exploitations enquêtées est classé en trois catégories: les exploitations à propriété APFA (46,67%), les exploitations agricoles achat (33,33%), les héritages (20 %).

Tableau14: Statut juridique des exploitations

| Classes | Nombre | Pourcentage |
|-----------------|--------|-------------|
| APFA | 7 | 46,67 |
| Achat | 5 | 33,33 |
| Héritage | 3 | 20 |
| Total | 15 | 100 |

**Figure24:** Statut juridique des exploitations agricoles enquêtées

3. Date de création d'exploitation :

Tous les exploitants enquêtés pratiquent l'élevage de poisson. La création de ces exploitations revient à environ plus de 20 ans 70% des cas étudiés. Toutefois, des nouvelles exploitations qui présentent 30% des cas étudiés, ont été créées dans le cadre de la création des nouveaux périmètres suite au programme Accession à la Propriété Foncière Agricole (A.P.F.A) en 1983, qui s'appuie sur le principe selon lequel celui qui met en valeur une terre en devient le propriétaire.

Cette tendance a été poursuivie avec le Programme national du développement agricole (PNDA) 2000/2001 qui apporte un soutien financier massif à ces nouvelles exploitations.

4. Les principales cultures:

Le tableau(15) représente les principales cultures dans la région d'Oued Righ

Tableau15 : répartition des principales cultures dans la région d'Oued Righ .

| Culture | Nombre | Pourcentage (%)) |
|------------------------|--------|-------------------|
| Palmier dattier | 14 | 93,33 |
| Autre culture | 01 | 6,67 |
| Total | 15 | 100 |

La région d'Oued Righ est une région à vocation agricole par excellence, le palmier dattier est la culture principale pratiquée par 93% des agriculteurs enquêtés et 6,67% pratiquent d'autres cultures, intercalaires avec les palmiers ou sous serres, telles que les cultures maraichères et les cultures fourragères. La superficie des autres cultures est variable d'une exploitation à une autre selon la surface totale de l'exploitation et les disponibilités en eaux d'irrigation.

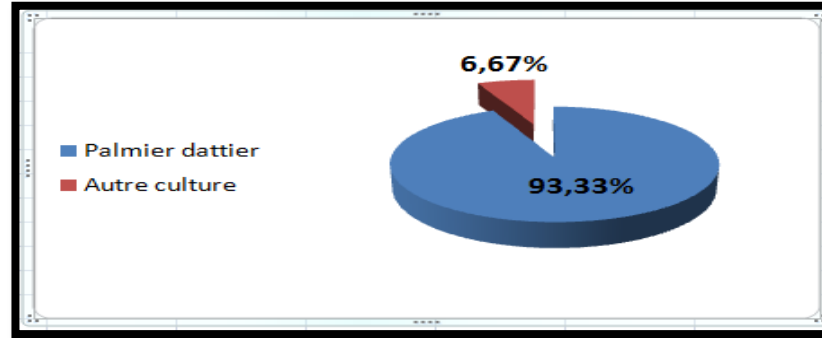


Figure 25: Les principes cultures.

5. Le mode d'irrigation et la source d'eau:

Les différents modes d'irrigations des exploitations sont représentés dans le tableau suivant:

Tableau 16:le mode d'irrigation des cultures.

| variable | nombre | Pourcentage (%) |
|-----------------|-----------|-----------------|
| submersion | 4 | 26,67 |
| Goutte a goutte | 2 | 13,33 |
| Les deux | 9 | 60 |
| Total | 15 | 100 |

Dans cette étude, le mode d'irrigation submersion est rencontré dans 26,67% des exploitations enquêtées et il est utilisé pour l'irrigation des palmiers dattiers et pour l'irrigation des cultures sous-jacentes. Le système goutte à goutte existe dans 13,33% des exploitations enquêtées. Ce système est utilisé pour l'irrigation des cultures sous serre et sous abrier. Dans la région d'Oued Righ, la plupart des agriculteurs (60%), utilisent les deux modes d'irrigation, submersion et goutte à goutte pour assurer l'irrigation de leurs exploitations (tableau 16). Dans toutes les exploitations visitées, la source d'eau est les forages albiens.

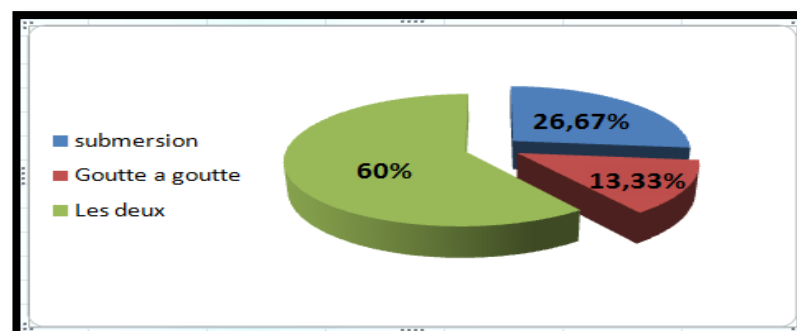


Figure 26: le mode d'irrigation des cultures.

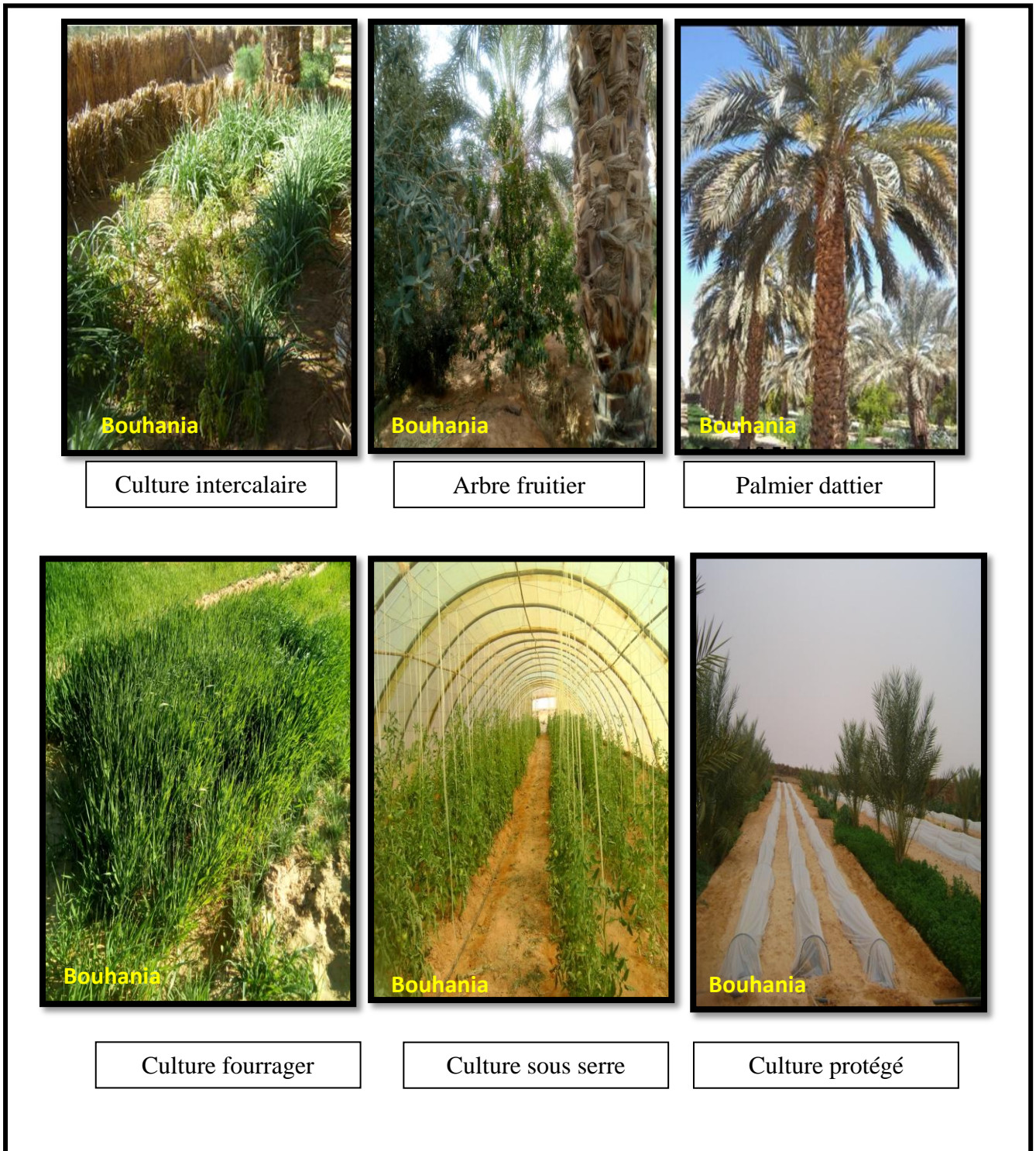


Figure27 :Types des cultures au niveau des exploitations

III. Identification des fermes aquacoles:

la pisciculture dans la région d'Oued Righ a été introduite en 2009 avec deux d'exploitations aux niveau de daïra de Témacine. La première expérience a enregistré des résultats négatifs à cause de la grande mortalité liée aux conditions climatiques et le manque de l'expérience. En 2014 l'activité a connu un essor, en effet 82% des exploitations enquêtées commence l'activité dans cette année.

1. Type des bassins:

Le tableau (17) présente les différents types des bassins utilisé en élevage dans la région d'Oued Righ.

Tableau 17 :répartition des types des bassins dans la région d'Oued Righ .

| Modalités | Nombre | Pourcentage % |
|--------------|--------|---------------|
| Béton | 7 | 46,67 |
| Géo membrane | 5 | 33,33 |
| Plastique | 2 | 13,33 |
| En terre | 1 | 6,67 |
| Total | 15 | 100 |

Dans cette étude, les types des bassins sont répartis entre bassin en béton (46,67%), bassin en géo-membrane (33,33%), bassin en plastique (13,33%) et bassin en terre (6,67%). Ces bassins sont utilisés à la fois pour l'irrigation et la pisciculture, sauf les bassins en terre(drains) sont utilisés pour l'évacuation des excès des eaux d'irrigation.

La majorité des bassins en béton ont été construits dans le cadre du programme national du développement de l'agriculture PNDA. Pour les bassins en géo-membrane, ils sont faciles à construire dans une courte durée et au moindre coût. Cependant ce type de bassins se caractérise par une courte durée de vie, la fragilité et la difficulté de la manipulation.

Les bassins en plastiques conçus surtout pour maîtriser la reproduction et les différents paramètres physiques et chimiques de l'eau. Ils présentent l'avantage de la facilité de déplacement.

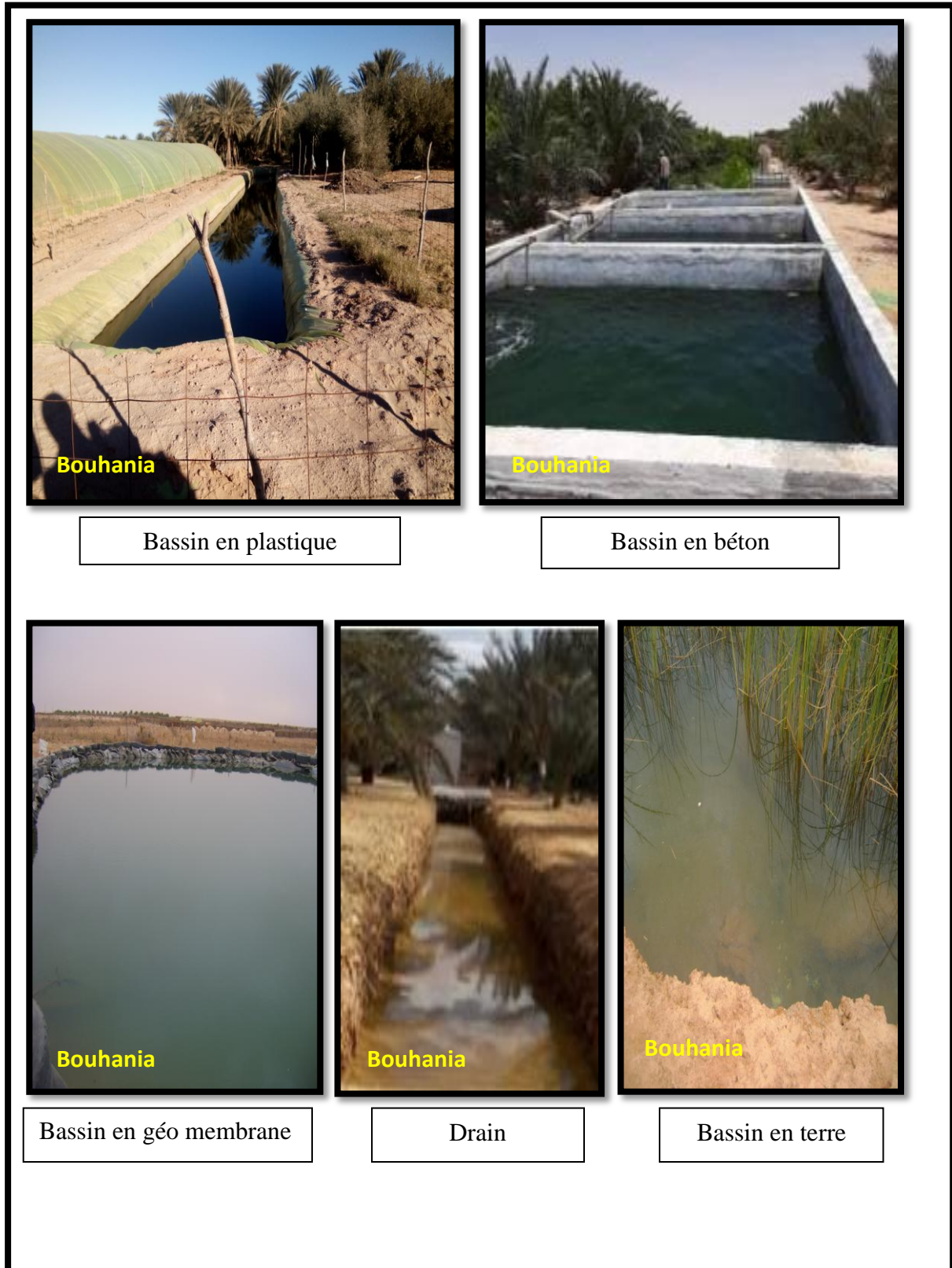


Figure 28 : Types des bassins.

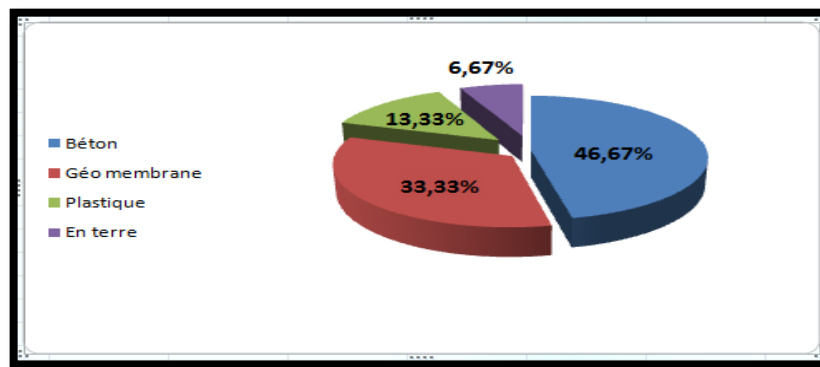


Figure 29: répartition les types des bassins dans la région d'Oued Righ.

2. Volume et nombre des bassins

Les volumes et le nombre des bassins, utilisés dans l'irrigation des cultures et l'élevage des poissons, sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 18 : volume et nombre des bassins dans la région d'Oued Righ.

| Volume de bassin | | |
|--------------------------|--------|---------------|
| Modalités | Nombre | Pourcentage % |
| 5 à 100m ³ | 12 | 80 |
| 100 à 500 m ³ | 3 | 20 |
| >500 m ³ | / | / |
| Total | 15 | 20 |
| Nombre de bassin | | |
| Modalités | Nombre | Pourcentage % |
| 1 à 5 | 10 | 66,67 |
| 5 à 10 | 4 | 26,66 |
| >10 | 1 | 6,67 |
| Total | 15 | 100 |

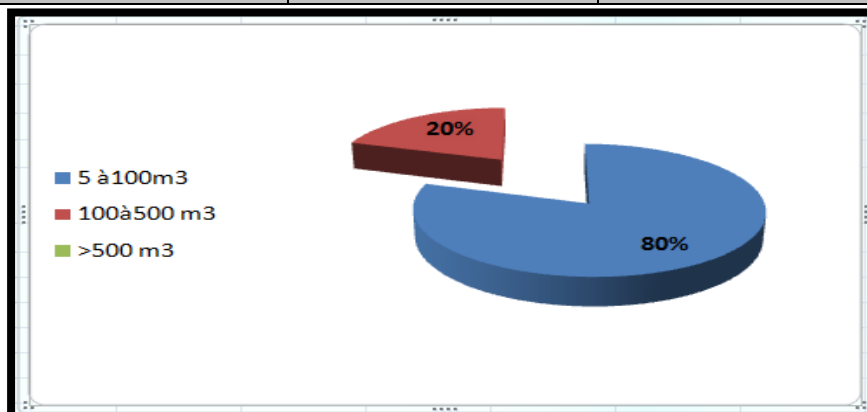


Figure 30: répartition des volumes des bassins dans la région d'Oued Righ.

Les résultats de cette étude montrent que 80% des bassins ayant un volume de 5 à 100 m³ et 20% des bassins ont un volume de 100 à 500 m³ (figure 26). Concernant le nombre des bassins pour chaque exploitation, 66,67% des exploitations sont dotées de 01 à 05 bassins, 26,66% des exploitations présentent de 05 à 10 bassins. Le nombre des bassins est supérieur à 10 dans 6,67% des exploitations. Le volume et le nombre des bassins d'élevage dépendent de la surface irriguée, des capacités financières et de la disponibilité de la main d'œuvre qualifiée.

3. Les espèces élevées:

Plusieurs espèces sont élevées dans le cadre de l'intégration de la pisciculture à l'agriculture. La répartition des espèces élevées dans la région d'Oued Righ est représentée dans le tableau suivant :

Tableau 19 : Les espèces piscicoles élevées dans les exploitations agricoles dans la région d'Oued Righ.

| Modalités | Nombre | Pourcentage % |
|--------------|--------|---------------|
| Tilapia | 10 | 66,67 |
| Poisson chat | 2 | 13,33 |
| Les deux | 3 | 20 |
| total | 15 | 100 |

Les résultats de cette étude montrent que 20 % des agriculteurs font l'élevage des deux espèces (le tilapia et le poisson chat).

Le tilapia est l'espèce la plus élevée (66,67 %). Selon les déclarations des éleveurs, le tilapia présente plusieurs avantages telles que la facilité de l'élevage (poisson omnivore qui consomme une large gamme d'aliments), la résistance aux différentes conditions environnementales, ainsi que sa croissance très rapide.

Le poisson chat est élevé dans 13,33% des cas étudiés. Ceci est principalement due au fait que sa reproduction exige quelques techniques compliquées, mais aussi au fait que son marché est orienté vers l'exportation que vers le marché local. Cependant cette espèce présente certaines qualités telles que la résistance aux conditions d'élevage et le gain de poids très élevé. Cette espèce piscicole est considérée comme amphibien car il consomme l'air atmosphérique et il peut vivre avec zéro oxygène dans l'eau.

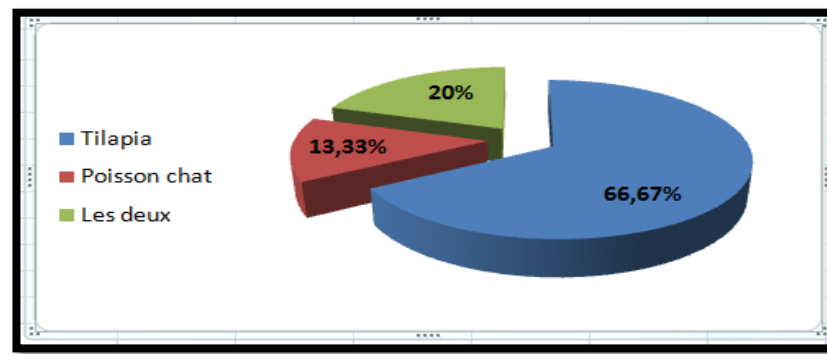


Figure 31: répartition les espèces élevées dans le cadre de la pisciculture.

4. Modes d'élevage:

Le tableau 20 présente les différents modes d'élevage de la pisciculture dans la région d'Oued Righ.

Tableau 20 : Type d'élevage piscicole dans la région d'Oued Righ.

| Modalités | Nombre | Pourcentage % |
|---------------|--------|---------------|
| Semi intensif | 13 | 86,67 |
| Intensif | 2 | 13,33 |
| Extensif | / | / |
| Total | 15 | 100 |

La pisciculture dans la région d'Oued Righ se caractérise par deux modes d'élevage (semi-intensif et intensif). Le mode d'élevage semi-intensif est le mode d'élevage dominant(86.67%)suivit par l'élevage intensif (13.33%).

La domination de l'élevage semi-intensif est principalement due à la compatibilité et la facilité d'intégration de ce mode d'élevage avec l'agriculture, ainsi que les exigences minimales requises pour ce type d'élevage. La plupart des agriculteurs ont présenté leur satisfaction pour ce mode d'élevage en raison des revenus tirés et de la qualité des eaux d'élevage utilisées dans l'irrigation de leurs cultures.

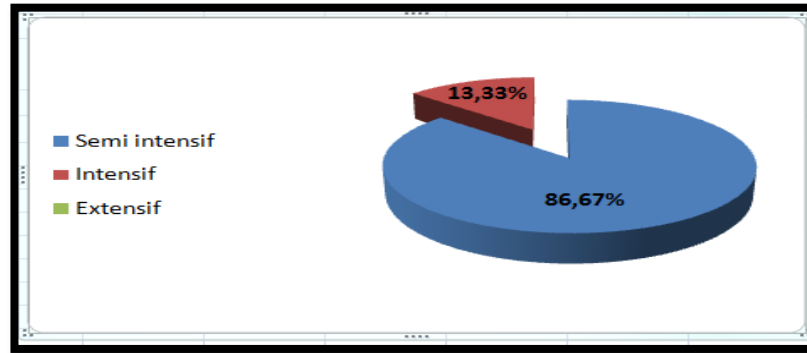


Figure 32: Répartition des types d'élevages.

5. Source des poissons:

L'approvisionnement en poissons se fait au stade « alevin ». Il est assuré par deux sources qui sont le CNRDPA (73,33%) et les reproducteurs privés des alevins (26,67%) (tableau 21).

Tableau 21: source d'approvisionnement en poissons

| Modalités | Nombre | Pourcentage % |
|-----------|--------|---------------|
| Achat | 4 | 26,67 |
| Don | 11 | 73,33 |
| Total | 15 | 100 |

IV. Conduite d'élevages aquacoles

1. Alimentation

La nature d'aliments et la fréquence d'alimentation en élevage piscicole sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau 22: La nature d'aliments et la fréquence d'alimentation en élevage piscicole

| Variables | Modalités | Nombre | Pourcentage % |
|---------------------|----------------------|--------|---------------|
| La nature d'aliment | Achat | 3 | 20 |
| | Fabriqué à la maison | 10 | 66,67 |
| | Mixte | 2 | 13,33 |
| Total | | 15 | 100 |
| Fréquence d'aliment | 1fois/jour | 3 | 20 |
| | 2fois/jour | 12 | 80 |
| | 3fois/jour | / | / |
| Total | | 15 | 100 |

Les résultats de cette étude montrent que l'aliment fabriqué à la maison représente 66,67% des cas étudiés. Cette méthode est principalement adoptée par les éleveurs ayant fait le choix de l'intégration de ce type d'élevage avec leurs agricultures. Ceci est principalement dû à la disponibilité des matières premières. La recette de l'aliment est surtout basée sur des composants simples (son, luzerne séchée, pain sec ou les différents déchets de la cuisine). L'achat des aliments représente 20%. C'est la méthode la plus facile et la plus efficace pour gagner le temps et l'effort. La qualité de l'aliment acheté est toujours meilleure que celle fabriquée à la maison. Le mixte occupe la troisième place avec un pourcentage de 13,3%. La fréquence d'alimentation est 2 fois/jour dans 80% des élevages et une fois par jour dans 20% d'élevages.

2. La croissance et la reproduction:

Le poids des poissons et le mode de reproduction sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 23: Croissance et mode de reproduction des poissons.

| Variables | Modalités | Nombre | Pourcentage % |
|---|------------------|--------|---------------|
| Poids des poissons lors de la récolte (g) | Entre 200 et 300 | 10 | 66,67 |
| | Entre 300 et 400 | 5 | 33,33 |
| Reproduction | Naturelle | 15 | 100 |
| | Artificielle | / | / |

En élevage piscicole, la qualité de la croissance détermine par la taille et le poids des poissons. Dans cette étude, 66,67 % des éleveurs ont déclaré que le poids du tilapia à l'âge adulte est de 200 à 300g et pour 33,33% des éleveurs, le poids de tilapia à l'âge adulte est de 300 à 400g. Dans toutes les exploitations enquêtées, la reproduction est assurée d'une manière naturelle.

3. L'état sanitaire:

Les maladies et les mortalités des élevages piscicoles, dans la région d'Oued Righ, sont présentées dans le tableau 24.

Tableau 24: État sanitaire de la pisciculture dans la région d'Oued Righ

| Variables | Modalités | Nombre | Pourcentage % |
|-------------------|--------------|--------|---------------|
| Maladies | Existe | 2 | 13,33 |
| | N'existe pas | 13 | 86,67 |
| Mortalités | Existe | 4 | 26,67 |
| | N'existe pas | 11 | 73,33 |

Près de 14% des éleveurs enquêtés ont rencontré des problèmes de santé dans leurs élevages. Il s'agit principalement de furonculose du poisson (inflammation et irritation des nageoires). Les conditions d'apparition de ces problèmes sont les basses températures et la mauvaise qualité de l'eau. Les procédures mises en vigueur pour traiter ces problèmes sont l'élimination des individus malades et la désinfection du milieu d'élevage. En revanche, 86.67% d'élevage n'ont aucun problème de santé dans leurs élevages.

Plus de 26 % des exploitations souffrent des problèmes de mortalité des poissons. Cela est dû généralement au froid, le vent de sable et à la température élevée de l'eau du forage.

4. L'eau des bassin d'élevage

❖ Oxygénation l'eau des bassin:

Cette opération consiste à enrichir le milieu de culture de poisson par l'oxygène indispensable pour la survie de tous les êtres vivants. Pour cela il y a plusieurs méthodes qui peuvent être adoptées:

- Mécanique, soit par des moteurs qui soufflent l'air atmosphérique dans l'eau ou par des aérateurs flottants par l'agitation de surface en mélangeant l'air avec l'eau.
- le renouvellement d'eau (la nouvelle eau est déjà chargée par l'oxygène et en tombant sur la surface va agiter les eaux existantes).
- L'oxygénation naturelle concerne beaucoup plus les grandes surfaces d'eau (étangs, barrages, lacs...) elle est assurée par le contact direct de l'air, le mouvement de l'eau de la surface

et la formation de petites vagues, ainsi, par le rôle très important des plante aquatiques et les algues (photosynthèse).

L'oxygénation par renouvellement d'eau pratiquée presque dans 90% des exploitations qui pratiquent la pisciculture. Cette technique est compatible avec l'intégration de la pisciculture à l'agriculture, parce que les eaux résultantes de l'élevage sont destinées pour l'irrigation.

❖ **Température de l'eau:**

- Dans la région d'Oued Righ, la température moyenne de l'eau des forages albiens est de 50°C. L'intégration de la pisciculture dans ces types d'exploitations nécessitent au minimum deux bassins dont l'un pour le refroidissement et l'autre pour l'élevage.

- Dans plusieurs cas étudiés, la mortalité des poisson est liée à des basses températures de l'eau (le froid). La lutte contre la basse température est important. Le renouvellement d'eau est adopté par la plupart des éleveurs pour éviter ce problème. Cette technique est généralement présente dans les élevages orientés vers l'intégration de la pisciculture à l'agriculture. Aussi la couverture des bassins lors des vagues de froid est une solution utilisée surtout pour les bassins exposés directement aux rayons du soleil.

❖ **Destination de l'eau:**

Dans toutes les exploitations enquêtées, la pisciculture est intégrée à l'agriculture. En fait, les excréments des poissons permettent de valoriser les eaux des bassins et représentent un excellent fertilisant pour l'agriculture.

Les types d'agricultures aux quelles la pisciculture est intégrée sont réparties comme suit : phoeniciculture (60%), cultures sous serre (20%) et cultures sous-jacentes (20%).

Tableau 25: type des agricultures intégré

| Variables | Modalités | Nombre | Pourcentage % |
|---------------------------|----------------------|---------------|----------------------|
| Type d'agriculture | phoeniciculture | 9 | 60 |
| | Culture sous serre | 3 | 20 |
| | Culture sous jacente | 3 | 20 |
| Total | / | 15 | 100 |

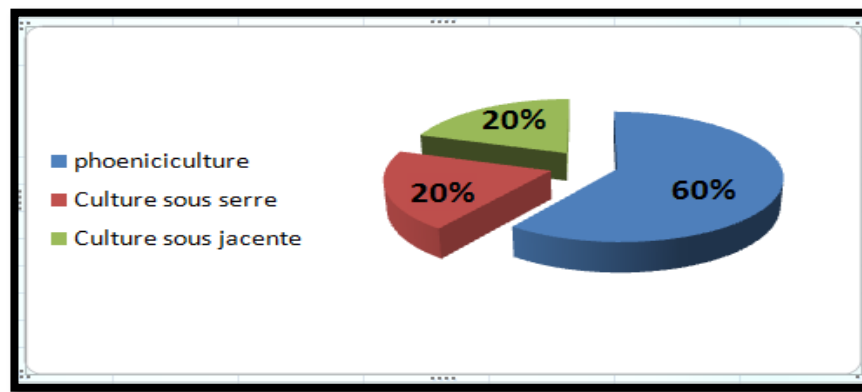


Figure 33:répartition les types des agricultures intégré

V. La commercialisation des produits:

La commercialisation des produits de la pisciculture dans la région d'Oued Righ est représentée dans le tableau suivant :

Tableau26:Commercialisation des produits de la pisciculture dans la région d'Oued Righ

| Variables | Modalités | Nombre | Pourcentage % |
|------------------|-----------|--------|---------------|
| Vente de produit | Oui | 2 | 13,33 |
| | Non | 13 | 86,67 |
| Total | / | 15 | 100 |

Dans notre étude 13,33% des agriculteurs commercialisent leurs productions; les principaux clients sont des autre pisciculteurs .le reste des agriculteurs (86,67%), leurs productions sont destinées pour l'autoconsommation. N 'ont pas encore entrés en phase de vente.

La demande en poisson d'eau douce dans le marché locale est presque nulle, en raison de l'absence de la culture de consommation des poissons des eaux douces.

VI. problèmes et contraintes:

D'après notre enquête, plusieurs contraintes et problèmes ont été rencontrés.Parmi ces difficultés on cite :

- Contrainte environnementale: elles se résument principalement dans le vent de sable, la variation de la température ambiante, la haute température et la salinité des eaux des forages albiens.

- Contrainte économique: la cherté des aliments fabriqués et problèmes de la commercialisation le produit.

- Contrainte technique: difficulté de conduite d'élevage, manque des matériels, manque d'information spécialisée dans le domaine.
- Contrainte sociale : cette contrainte est principalement due à l'absence de la culture de consommation de poisson d'eaux douces.
- Problème bureaucratique: ce problème se traduit par les difficultés dans l'obtention des crédits bancaires et des terrains exploitable.

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.

Ces dernières années la pisciculture intégrée à l'agriculture, dans la région d'Oued Righ, a connu une grande importance par l'État et par les agriculteurs de la région. L'aquaculture dans la région d'étude, il s'agit de la pisciculture intégrée à l'agriculture dans la majorité des cas. L'intégration de la pisciculture peut être expliquée par la disponibilité de toutes les conditions et les exigences pour un élevage piscicole (matière première pour l'alimentation, bassins, source d'eau, mains d'œuvre...).

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

La pisciculture intégrée à l'agriculture est une pratique qui nécessite une vulgarisation auprès des agriculteurs. De ce fait, un travail de sensibilisation et une assistance technique au profit des exploitations agricoles doivent être menés pour pouvoir maîtriser les différentes tâches de l'élevage.

Les résultats de cette étude montrent que les eaux des bassins d'élevage sont 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.

La commercialisation de la production est presque absente, car il s'agit d'un simple élevage destiné à l'autoconsommation. Toutefois, l'agrandissement de cette activité est l'objectif de tous les exploitants pour diversifier leurs revenus.

À la lumière des résultats cette étude, on recommande :

- La sensibilisation des agriculteurs sur le rôle important qu'ils peuvent jouer dans le processus de production piscicole ainsi que dans la protection de l'environnement.
- L'organisation des journées de sensibilisation et de formations périodiques aux agriculteurs.
- L'organisation du travail des éleveurs par la création des associations.
- Diffuser la culture de la consommation des poissons des eaux douces.
- La création des industries de transformation de poisson (conservation, congélation, fumigation...).
- La valorisation des sous-produits de poisson (extraction d'huile de poisson).

- La motivation des éleveurs pour l'extension de leurs élevages et l'amélioration de leurs technicités par les différents programmes de formation et de la vulgarisation.
- L'acquisition de nouveaux matériels pour augmenter la production et faciliter le travail.

Références bibliographiques

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 phoenicicole, un savoir faire locale à promouvoir (la région d'Oued Righ).Mémoire. Ing. Uni. Kasdi Merbah Ouargla.126p.
5. **Belksier, 2009.** Hydrogéologie et hydrochimie de la nappe superficielle dans la région de l'Oued Righ et l'évaluation de sa vulnérabilité. Mém. MAG Annaba, p6,7.
6. **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.
7. **Benidiri , 2017.** Création d'un projet piscicole. Mémoire de master. Université Abou Baker Blelkaid. Tlemcen.
8. **Berguiga et Bedoui, 2012.**Etude géologie de l'Oued Righ. Article.
9. **Boumaraf , 2019.** La pisciculture aux Ziban, situation et perspectives de développement. Mémoire de master en Sciences Agronomiques. Université Mohamed Khider de Biskra
10. **Chalabi, 1991.** L'aquaculture en Algérie (Techniques et sciences. revue maghrébines N° 6).
11. **Chiheb, 2006.** Le développement de l'aquaculture en Algérie. Journal de la filière aquacole en France ; Aquafilia N° :17. Octobre/Novembre 2006. P 18-22.
12. **DGPA, 2018.** Pêche et aquaculture en Algérie, situation et enjeux économiques. Séminaire organisé dans le cadre du projet du ministère de l'agriculture et de développement rurale et de la pêche sur la planification du développement de l'aquaculture (Tunisie, Octobre 2018).
13. **Diallo,2012.** diversification des systèmes de production piscicole: élevage de OREOCHROMIS NILOTICUS (*LINNE*, 1758) en cage et en trou a poisson, UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO-DIOULASSO
14. **Chemala, 2006.** Mém. Ing sur La Région d'Oued Righ. univ. Ourgla, p6, 10.
15. **Echikh et Karali, 2004.** L'aquaculture en Algérie mémoire. (ISMAL : Institut des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du littoral).
16. **FAO 2018.** La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2018.
17. **FAO 2016.** La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2016.
18. **FAO 2012.** État des pêches et de l'aquaculture dans le monde - 2012. . Rapport technique
19. **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.
20. **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.
21. **Fermon , 2009.** La pisciculture de subsistance en étangs en Afrique : Manuel technique, A C F - INTERNATIONAL NETWORK, 2009.

22. **Hafouda, 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.
23. **Halis et al, 2012.** diversity of halophyte desert vegetation of the different saline habitats in the valley of oued righ. low sahara basin .algeria. scientifique and technical research center for arid areas .p1.2.
24. **ITPA El Qoll.** revue sur l'aquaculture intégré à l'agriculture (2010).
25. **Kadri, 2008.** L'aquaculture en Algérie situation et perspective : cas de la wilaya d'Ouargla. Mémoire de fin d'étude en vue de l'Obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Sciences Agronomiques. Université Kasdi Merbah Ouargla.80p.
26. **Lacroix, 2004.** Pisciculture en Zone Tropicale, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, 2004.
27. **Lazard , 2005.** le développement durable de l'aquaculture, l'Académie d'Agriculture de France, 2005.
28. **Le Berre , 1989.** Faune du Sahara : poissons, amphibiens, reptiles. Tome 1. Ed. Chaubaud, France.
29. **Levege et Paugy, 2006.** Les poissons des eaux continentales africaines : diversité, écologie. 2èmedition. Paris.467. p.
30. **Levege C. et Paugy D, 1999.** Les poissons des eaux continentales africaines : diversité, écologie, utilisation par l'homme, Ed. IRD. Paris (France), 1999.
31. **Maatar et Bouhaine, 2004.** L'aquaculture en Algérie situation et perspectives, étude du lac EL MELLAH, univ mentouri de constantine. Mémoire de docteur vétérinaire.
32. **MPRH2014.** Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques. Schéma Directeur de Développement Activités de la Pêche et l'Aquaculture, Horizon 2025, 2006.
33. **MPRH 2009.** La pisciculture intégrée à l'aquaculture.
34. **O.N.M,TOUGGOURT.** Office National de Météorologique(Touggourt). Données climatiques (2008-2017).
35. **ONS.** Office National des Statistiques. Décembre 2018
36. **Ozenda, 1977.** Flore du Sahara. 2éme édition centre nationale de la recherche scientifique, Paris.622 p.
37. **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.
38. **Rehif H. et Melha S, 2017.** Reproduction du poisson chat africain Clarias gariépinus (Burchell, 1822) provoquée par des inducteurs hormonaux, université Djilali Bounaama Khemis Miliana, 2017.
39. **Sayah Lembarek, 2008.**étude hydrogéologie de la région d'Oued Righ.
40. **Seridi F, 2011.** L'aquaculture en Algérie : évolution, état actuel et essai d'analyse de durabilité. Mémoire de magister. Université de Badji Mokhtar Annaba.

- 41. Teugels , 1986.** A systematic revision of the African species of genus *Clarias* (Pisces;Clariidae). Annales du Musée Royal d’Afrique Centrale.
- 42. Zaatout , 2007.** Effet du régime alimentaire sur la croissance des alevins de *Tilapia nilotica*, Université Kasdi Merbah Ouargla, 2007.

Références électroniques :

- 1- www.fao.org/3/y1187f/y1187f06.htm.
- 2- www.medqsr.org/fr/node/237.
- 3- Google Earth 2019.
- 4- <http://madrp.gov.dz/dgpa/2019/05/06/seminaire-de-cloture-du-programme-diveco-2>, 2019.
- 5- <http://www.fao.org/news/story/fr/item/213599/icode/>, 2019.
- 6- <http://www.poisson-aquaculture.fr/especes-marines-et-nouvelles/les-especes-elevees/>, 2019.
- 7- <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/zoologie>, 2019.

Annexes

Annexe 01:**Questionnaire d'enquête sur terrain**

Nom de l'enquêteur :

Date de passage :

N° de questionnaire:

I. Localisation

- Wilaya :
- Diara :
- Commune :
- Localité :

II- Identification de l'exploitant

1. Nom et Prénom : 2. Age :

3. Lieu de résidence :

4. Situation familiale : Marie Célibataire

5. Niveau d'instruction:

- Aucun niveau
- Niveau primaire
- Niveau secondaire
- Niveau supérieur
- Formation agricole

6. Profession :

- Agriculteur
- Employé
- retraité
- autres

7. Ancienneté dans la profession d'agriculture :ans

8. Depuis quand avez-vous pratiqué l'aquaculture ? :ans

9. Pourquoi vous-êtes intéressé dans ce domaine?

Investissement autosuffisance divertissement

10. Comment avez-vous acquis de l'expérience?

Acquise par des ancêtres acquise par une formation

- Si par une formation, où?

Université centre professionnel instituts techniques étranger

11. Nombre de la main d'œuvre : permanent..... Saisonnier.....

- Est-ce que sont qualifiés dans le domaine de l'aquaculture ? oui non

III/Caractéristiques d'exploitation

1. Quel est la répartition des superficies de l'exploitation ?

1-superficie agricole totale 2 -superficie agricole utile

2. Quel est son statut juridique

- Achat
- Héritage
- A.P.F.A
- Dont
- Autre

3. Quelles sont vos principales cultures ?

- Phoeniciculture
- Cultures maraichères
- Céréaliculture
- Autre

4. Quel est le type d'engrais que vous avez utilisés ?

- Engrais minéral
- Engrais organique

5. Quelle est la source de l'eau d'irrigation?

forage puits autres

6. Quel est le mode d'irrigation des cultures ?

- Submersion
- aspersion
- Goutte à goutte

7. Est-ce que vous avez fait l'analyse de l'eau et sol ? oui non

- Si oui
- quelle est la nature de sol?.....
 - quelle est la nature de l'eau?.....

IV. Identification de la ferme aquacole

1. Quel est la date de début d'activité?.....
2. Quel est le nombre des bassins consacrés à l'élevage des poissons ?.....
3. Quelle est la matière première des bassins ?
 - Béton
 - Géo membrane
4. Quelle est la capacité des bassins?
 - 5-100 m³
 - 100-500 m³
 - >500 m³
5. Quelle est la profondeur des bassins ? 1-2m 2-3m
6. Quelle est l'espèce de poissons élèves ?
 - Tulapia
 - Poisso chat
 - Autre
7. Quelle est la source des poissons ?

- captage naturel
- achat
- don
- Si un captage naturel, où ? quantité
.....?
- Si un achat, où ? - producteur des alevins
- marché local
- importation
- Si un don, de ? formateurs autres

8. Quel est le type d'élevage ?

- semi intensif
- intensif

9. Quelle est la densité des poissons dans chaque type?

- Semi intensif :.....alevins/m2
- Intensif :.....alevins/m2

V. conduite d'élevages aquacole

1. l'alimentation:

- Est-ce que vous avez connu les besoins nutritionnels des poissons ? oui non
- selon quoi vous présentez l'aliment ? au hasard poids du poisson
- Si selon le poids, quelle est la fréquence de repas présenté par jour?
- poissons < 10g :.....repas/jour poisson > 10g :.....repas/jour
- combien de temps pour obtenir un 1kg de poisson?
- 3-1 mois 3-6 mois >6mois

2. la reproduction:

- Comment c'est fait la reproduction des poissons ?
naturelle
artificielle
- Si la reproduction est naturelle comment se faite?
.....
.....
.....

3. l'état sanitaire:

- Est-ce qu'il ya des maladies? Oui non
- Si oui quel est le type de maladie?.....
- Est-ce qu'il ya des mortalités? Oui non
- Si oui combien (taux).....%

4. Quel est l'état de l'équipement?

- Mal équipée
- Moyennement équipée
- Bien équipée

5. Quel est la température favorable de l'eau?

- En été
- En hiver

6. Le drainage

- ❖ comment se fait
 - 1fois par semaine
 - 2fois par semaine
 - Plus
- ❖ Quel est la destination de l'eau des bassins?
 - Irrigation du palmier
 - Irrigation des cultures sous jacente
 - Irrigation des cultures sous serres

7. Production de poisson

- Selon quel paramètre vous récoltez les poissons ?
 - l'âge
 - le poids
- Si selon l'âge, à quel âge?.....
- Si selon le poids, quel est le poids?.....
- Comment vous récoltez les poissons
- Quel est le bon moment de récolte?
- Quelles est la destination des poissons produits?
 - Consommation familiale
 - Ccommercialisation
- Si pour la commercialisation, a qui le produit est-il vendu?
- Consommateur poissonneries et restaurants autres pisciculteurs
- Comment vous conditionnez les poissons vendus?
 - Caisses en plastiques
 - caisses en bois
- Quel est le prix des poissons vendus?.....

VI. Evaluation, problèmes et perspectives

- Est-ce que le projet de pisciculture intégré à l'agriculture est réussi et rentable ? oui non
- Quel est le cout total de ce projet?.....
- Quelle est la source de financement?
- Ya t-il une demande des poissons des eaux douces par les consommateurs ? oui non
- Si oui, pourquoi ?
 - Gout
 - Prix
- Après l'irrigation des cultures par les eaux d'élevage :
 - il ya une évolution remarquable du rendement ? oui non
 - Si oui, quelle est la différence entre les deux rendements
.....
 - Si non, a votre avis
pourquoi?.....

- Avez-vous rencontré des problèmes et difficultés durant la conduite de l'élevage ? oui ou non.

- Si oui, quels sont ?

.....
.....

- Comptez-vous élever d'autres espèces? si oui, les quelles?.....

- Comment voyez-vous votre avenir de votre exploitation?

.....
.....
.....
.....

Résumé

Cette étude vise à étudier l'intégration de l'aquaculture à l'agriculture dans la région d'Oued Righ. Pour cela une enquête de terrain a été réalisée auprès de 15 exploitations au niveau de cinq daïras de la région d'Oued Righ. Les résultats obtenus montrent que l'aquaculture intégrée à l'agriculture est une nouvelle activité pratiquée en parallèle avec l'agriculture depuis 2009. La plupart des exploitants (93,34%) sont âgés entre 30 et 60ans. La culture principale dans toutes les exploitations enquêtées est la phoeniciculture et d'autres cultures intercalaires. Concernant les modes d'élevage, la pisciculture est semi intensif dans 86,67% des exploitations intensif dans 13,33% des exploitations enquêtées. Concernant l'espèce de poisson la plus élevée, 66,67% des agriculteurs élèvent le tilapia. Les aliments sont préparés à la maison dans 66,67% des exploitations et ils sont achetés dans 20% des cas. La présence des maladies n'été déclarée que dans 13% des exploitations. Le taux de commercialisation de la production est très faible (13%). La plupart des agriculteurs utilisent les eaux issues d'élevages piscicoles dans l'irrigation de leurs cultures. Dans cette étude, la majorité des agriculteurs sont satisfaits de l'intégration de l'aquaculture dans leurs activités agricoles. Enfin cette activité a besoin d'encouragement et du renforcement par l'État.

Mots clé: aquaculture, intégration, agriculture, Oued Righ.

Summary

This study aims to study the integration of aquaculture with agriculture in the region of Oued Righ. For this, a field survey was carried out with 15 farms at the level of five daïras in the region of Oued Righ. The results obtained show that aquaculture integrated with agriculture is a new activity practiced in parallel with agriculture since 2009. Most of the operators ((93.34%) are between 30 and 60 years old. The main crop in all the farms surveyed is phoeniciculture and other intercrops. The main crop in all farmers surveyed date palm and other intercropping. Regarding farming methods, fish farming is semi-intensive in 86.67% of farms, intensive in 13.33% of farms surveyed. Regarding the highest fish species, 66.67% of farmers keep tilapia. Food is prepared at home in 66.67% of the farms and it is purchased in 20% of cases. The presence of diseases was only declared in 13% of farms. The production marketing rate is very low (13%). Most farmers use water from fish farms to irrigate their crops. In this study, the majority of farmers are satisfied with the integration of aquaculture into their farming activities. Finally, this activity needs encouragement and reinforcement by the State.

Keywords: aquaculture, integration, agriculture, Oued Righ.

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى المساهمة في دراسة مدى تكامل تربية المائيات المدمجة مع الزراعة في منطقة واد ريغ. لهذا الغرض، تم إجراء استبيان ميداني على مستوى 15 مزرعة في 05 دوائر لمنطقة واد ريغ. وأظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن تربية المائيات المدمجة مع الزراعة هو نشاط جديد في المنطقة يمارس بالتوازي مع الزراعة منذ عام 2009. معظم المستثمرين فلاحين تتراوح أعمارهم بين 30-60 سنة (93.34%). المحصول الرئيسي في جميع المزارع الذين شملهم المسح هو نخيل التمر وغيرها من الزراعات البيئية. فيما يتعلق بأنظمة التربية التي يتم إجراؤها وجدنا نظام شبه مكثف حوالي 86.67% ونظام المكثف حوالي 13.33% في المزارع التي تم مسحها، وأكثر أنواع الأسماك استخدامًا لدى الفلاحين هو البلطي 66,67%. يعتمد معظم المربين 66,67% على العلف المحضر في المنزل و آخرين 20% على شراء الأعلاف السمكية. تم التصريح على وجود أمراض فقط في بعض المزارع 13%. معدل تسويق الإنتاج منخفض جدا 13%. معظم الفلاحين الذين يمارسون الري بمياه الأسماك راضون على نتائج إيجابية لدمج تربية المائيات مع نشاطهم الزراعي. أخيرًا إن هذا النشاط يحتاج إلى التشجيع والتعزيز من قبل الدولة.

لكلمات الدالة تربية المائيات، مدمجة، الفلاحة، وادي ريغ.