



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

UNIVERSITÉ EL CHAHID HAMMA LAKHDAR 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

**Etat des lieux sur l'intégration de la pisciculture a l'agriculture
dans la région d'Oued Righ**

Présenté par : BENYOUCEF Mohammed Lakhdar

BERROUK Abdelkarim

Devant le jury :

President : Mr. MAYOUF Rabah MC (A)
Examineur : Mme. SERRAYE Aïcha MA (A)
Promoteur : Mr. KASMI Yacine MA (A)

Année universitaire : 2020/2021

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

***M^{me}. SERRAYE Aicha**, d'avoir accepté d'examiner ce travail. Nos remerciements à tous les collègues de travail et l'ensemble des agriculteurs qui ont accepté de nous recevoir sur leurs exploitations.*

*Nos vifs remerciements au M^{elle} **Ismahane LEBBOUZ** docteur au département des sciences de la nature et de la vie à la faculté de biologie de l'université Mohamed Kheider-Biskra pour son aide et conseils.*

En fin, à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à notre formation universitaire, nous exprimons ici notre profonde reconnaissance.

BENYOUCEF ET BERROUK

Introduction	1
Chapitre I: généralités sur l'aquaculture mondiale	3
1. L'historique de la pisciculture	4
II. Définitions	4
II.1 Définition de l'aquaculture:	4
II.2. Objectifs de l'aquaculture :	5
II.3. Définition de la pisciculture	5
II.4. Les différents systèmes de la pisciculture	6
II.4.1. Selon le degré d'intensification	6
II.4.1.1. La pisciculture extensive :	6
II.4.1.2. La pisciculture semi intensive	6
II.4.1.3. La pisciculture intensive :	6
II.4.1.4. La pisciculture super intensive :	7
III. Impact environnemental :	8
IV. Aperçu sur l'aquaculture mondiale	9
IV.1. Situation mondiale de l'aquaculture	9
IV.2. Comparaison de l'évolution de l'aquaculture et de la pêche	10
IV.3. Production aquacole mondiale	11
IV.4. Principales espèces élèves dans le monde	12
IV.5. Répartition de la production aquacole et principale producteurs	14
V. L'aquaculture méditerranéenne	15
Chapitre II: l'aquaculture en Algérie	16
I. Historique :	17
II. Les potentialités existantes :	17
II.1. Les sites potentiels :	18
II.2. Le potentiel hydrique	19
II.3. Le potentiel biologique :	20
II.4. Le potentiel humain :	21
III. La valorisation par l'aquaculture :	22
IV. Développement du secteur de la pêche et de l'aquaculture :	22
V. Evolution du Cadre Institutionnel :	24
V.1. Organismes institutionnels :	24
V.2. Cadre règlementaire et juridique	24
V.3. Formation	25
V.4. Coopération	26

V.5. Mesures de soutien et accompagnement	27
V.6. Réalisations physiques	27
V.6.1. Réalisations publiques	27
V.6.2. Réalisations privées	29
V.6.2.1 Pisciculture marine	29
V.6.2.2. Pisciculture d'eau douce	30
VI. Les différents modes d'élevage existants en Algérie	31
VI.1. L'élevage extensif	31
VI.2. L'élevage semi-intensif	31
VI.3. L'élevage intensif	31
VII. Progression de la production	32
VIII. Impact socio-économique	33
IX. Les problèmes et les contraintes que rencontre le secteur aquacole suite aux réglementations	34
Chapitre II: l'aquaculture dans les régions sahariennes	35
I. Quelques sites potentiels existants au sud	36
I.1. Barrage Djorff Torba	36
I.2. Chott Echergui	36
I.3. Oued Righ	36
II.La Production	37
III. Les types des infrastructures dans les zones sahariennes	37
III.1. Les serre :	37
III.2. Les étangs en terre	37
III.3. Les bassins en béton	37
III.4. Les hapas	37
IV. La pisciculture intégrée à l'agriculture	38
IV.1. Définition	38
IV.2. Les avantages de la pisciculture intégrée à l'agriculture	39
IV.3. Les types de la pisciculture intégrée	39
IV.3.1. La pisciculture intégrée à la production végétale	39
IV.3.2. La pisciculture intégrée à la production animale	39
IV.4. Caractéristiques des principaux poissons introduits dans la région d'Oued Righ	39
IV.4.1. Le Tilapia	39
IV.4.1.1. Systématique	39
IV.4.1.2. Origine et description	40

IV.4.1.3. Température	41
IV.4.1.4. Oxygène dissous	41
IV.4.1.5. Salinité	41
IV.4.1.6. L'alimentation	41
IV.4.1.7. La reproduction	41
IV.4.1.8. La croissance	42
IV.4.2. La carpe	42
IV.4.2.1. Systématique	42
IV.4.2.2. Description	42
IV.4.2.3. Habitat	43
IV.4.2.4. Origine	43
IV.4.2.5. Alimentation	43
IV.4.2.6. Reproduction	43
IV.4.2.7. Longévité	43
Partie II - Matériels et méthodes	44
Chapitre I - Présentation de la région d'étude	45
1. -Objectif de l'étude	46
1.1. - Situation géographique	46
1.2 - Facteurs abiotiques	50
1.2.1. - Facteurs édaphiques	50
1.2.1.1. - Facteurs géologiques	50
1.2.1.2. - Facteurs pédologiques	50
1.2.2. – Facteurs climatiques	51
1.2.2.1. - Température	53
1.2.2.2. - Précipitations	53
1.2.2.3. - Humidité de l'air	53
1.2.2.4. – Vents	53
1.2.2.5. - Synthèse climatique	54
1.2.2.5.1. – Diagramme ombrothermique de Gausson de la région d'étude	54
1.2.2.5.1. – Climagramme pluviothermique d'Emberger	55
1.2.3. La richesse florale de la région d'étude	56
1.2.4. La richesse faunistique de la région d'étude	57
1.2.5. Texture	57
1.2.6. Caractéristiques hydrogéologiques	57
Chapitre 2 - Matériels et méthodes	60
1- Collecte des informations :	61

2- Choix des zones d'étude	61
3- L'échantillonnage :	61
4- Questionnaire :	62
5- Elaboration du questionnaire :	63
6- Déroulement des enquêtes proprement dite :	63
7- Déroulement des enquêtes :	63
8- Traitement et Analyse statistique des données :	64
9- Difficultés liées à l'enquête :	64
Partie III: Résultats et discussions	66
I. Identification des exploitants enquêtés :	67
1.Age de l'exploitant :	67
2. Niveau d'instruction :	68
3. La profession des exploitants :	69
4. Ancienneté en agriculture et l'aquaculture :	70
II- Identification des exploitations enquêtées	71
1.Superficie utile des exploitations enquêtées :	71
2. Statut juridique des exploitations :	72
3. Les principales cultures :	73
4. Le mode d'irrigation et la source d'eau :	74
III- Quelque sites potentiel existes au sud :	76
1. Type des bassins :	76
2. Volume et nombre des bassins :	79
3. Les espèces élevées :	80
4. Modes d'élevage :	81
5. Source des poissons :	82
1. Alimentation	83
2. La croissance et la reproduction :	84
3. L'état sanitaire :	85
4. L'eau des bassins d'élevage	85
5. Les cultures intégrées :	86
V- La commercialisation des produits :	87
VI- Problèmes et contraintes :	88
Conclusion	90

Liste des tableaux

N°	Titre	page
1	Différents niveaux d'intensification des systèmes d'élevage piscicole	07
2	Principales espèces aquatiques élevées dans le monde	13
3	Les sites potentiels existants en Algérie	18
4	Les potentiels hydriques existants en Algérie	19
5	principales espèces aquatiques peuvent développer en aquaculture en Algérie	20
6	Données climatiques de la région d'Oued Righ (2011-2020)	53
7	nombre d'exploitations enquêtés	62
8	Répartition des exploitants selon l'âge	67
9	Répartition des exploitants selon le niveau d'instruction	68
10	Répartition des exploitants selon la profession	69
11	Répartition des exploitants selon l'ancienneté en agriculture et l'aquaculture	70
12	Situation de superficie utile des exploitations enquêtées	71
13	Statut juridique des exploitations	72
14	Répartition des principales cultures dans la région d'Oued Righ	73
15	Le mode d'irrigation des cultures.	74
16	Répartition des types des bassins dans la région d'Oued Righ	76
17	Volume et nombre des bassins dans la région d'Oued Righ	79
18	Les espèces piscicoles élevées dans les exploitations agricoles dans la région d'Oued Righ	81
19	Type d'élevage piscicole dans la région d'Oued Righ	82
20	Source d'approvisionnement en poissons	83
21	La fréquence d'alimentation en élevage piscicole	84
22	Croissance et mode de reproduction des poissons	85

23	Etat Sanitaire de la pisciculture dans la région d'Oued Righ	85
24	Type des agricultures intégrés	87
25	Commercialisation des produits de la pisciculture dans la région d'Oued Righ	87

Liste des figures

N°	Titre	page
1	Part respective de l'aquaculture et de la pêche dans la consommation de poisson	09
2	Production halieutique et aquacole mondiale	10
3	Production mondiale de poisson d'élevage destiné à la consommation et de plantes aquatiques cultivées	11
4	Taux de croissance annuel moyen de la production aquacole (hors plantes aquatiques)	12
5	Evolution de la Production Aquacole globale en Algérie (2000-2017)	33
6	Systèmes culturaux intégrés	38
7	Vallée d'Oued Righ	48
8	Répartition communal d'Oued Righ	49
9	Situation géographique et administrative d'Oued Righ	50
10	Diagramme ombrothermique de Gausson d'El-Meghaïer (2011–2020)	56
11	Situation de la région d'El-Meghaïer dans le climagramme d'Emberger	57
12	Les zones humides de la région d'Oued Righ	60
13	Présentation de la méthodologie de travail	66
14	Répartition des exploitants selon l'âge	68
15	Répartition des exploitants selon le niveau d'instruction	69
16	Répartition des exploitants selon la profession	70
17	Répartition des exploitants selon l'ancienneté en agriculture	71
18	Situation de superficie utile des exploitations enquêtées	72
19	Statut juridique des exploitations	73
20	répartition des principales cultures dans la région d'Oued Righ	74
21	différentes cultures irriguées par l'eau des poissons	75
22	le mode d'irrigation des cultures	76
23	répartition des types des bassins dans la région d'Oued Righ	77
24	volume des bassins dans la région d'Oued Righ	79
25	nombre des bassins dans la région d'Oued Righ	80

26	Les espèces piscicoles élevées dans les exploitations agricoles dans la région d'Oued Righ	81
27	Type d'élevage piscicole dans la région d'Oued Righ	82
28	la fréquence d'alimentation en élevage piscicole	83
29	poids des poissons lors de croissance	84

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.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

Les nations du monde se sont fixées ces dernières années des objectifs dits « du Millénaire pour le Développement » (OMD) à savoir la réduction de la pauvreté et l'atteinte de la sécurité alimentaire. Ce défi exige la participation d'un grand nombre de secteurs d'activité dont l'aquaculture.

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 J., 2005).

L'intérêt grandissant porté aujourd'hui à l'aquaculture résulte principalement de la baisse des réserves naturelles en poissons, occasionnée par la pêche excessive et incontrôlée (Naylor *et al.*, 2000 ; Pauly *et al.*, 2002). Il y a aussi la nécessité de produire 40 millions de tonnes de poisson supplémentaires à l'horizon 2030 compte tenu de la stagnation des débarquements de la pêche, de l'augmentation de la population dans le monde et de la transformation de 50% des produits de la pêche en huile et farine servant à l'alimentation animale dont les poissons d'élevage (Morin, 2006 ; Subasinghe, 2006).

La satisfaction des besoins futurs en ressources poisson de l'Afrique, nécessite une production d'aquaculture de petite, moyenne et grande dimensions, dans un cadre durable (NEPAD, 2005).

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, 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 région 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 (El Meghaier) et Ouargla (Touggourt) des directions de la pêche et des ressources halieutiques a pour objectif la favorisation de l'expansion de l'aquaculture et de la pêche continentale et constitue un maillon important dans la réalisation de la sécurité alimentaire dans la région.

Des journées 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, 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 les wilayas de Touggourt et El Meghaier?
- 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.

Chapitre I: généralités sur l'aquaculture mondiale

1. L'historique de la pisciculture

La pratique de la pisciculture est très ancienne. C'est probablement l'élevage aquacole le plus ancien. Déjà dans l'antiquité, les Egyptiens et les Romains élevaient les poissons. La pisciculture a été inventée en Chine, le premier traité de pisciculture y fut écrit par Fan Li en 473. (Boumaraf, 2019). Depuis environ 2500 ans avant Jésus-Christ, les Chinois pratiquaient la carpiculture. Ils ont ainsi « créé » le fameux poisson rouge d'aquarium par une sélection patiente et minutieuse aboutissant aux formes étranges et colorées que nous rencontrons parfois dans des bocaux et aquariums. (Lacroix, 2004).

Même si on a pu montrer que le tilapia (*Oreochromis niloticus*) était élevé en étangs artificiels par les Égyptiens, il y a près de 4 000 ans, il n'en reste pas moins que le continent africain, à la différence de l'Asie, n'a pas de tradition en pisciculture (Fermon, 2009).

En Europe, la pisciculture a été introduite par des moines au Moyen Âge. Le développement de la valliculture 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 régions défavorisées difficilement utilisables par l'agriculture.

En Amérique du Nord, la pratique piscicole s'est développée au début du vingtième siècle.

En Afrique, c'est après la seconde guerre mondiale que des tentatives ont été faites pour l'introduire et la développer. Elle connut un début spectaculaire, mais très vite, après les indépendances, de profonds bouleversements conduisent cette activité à une forte régression, qui s'explique également par le manque de personnel d'encadrement et la méconnaissance des espèces utilisées (Boumaraf, 2019). Au Cameroun, la pisciculture a été introduite en 1948 avec la construction du premier barrage à vocation piscicole à Yaoundé (Thomas, 2011). Courant 1952, on note un développement spectaculaire de la pisciculture au sein des exploitations familiales agricoles notamment dans la région des hautes terres de l'Ouest (Thomas, 2011).

II. Définitions

II.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, 1991). L'Aquaculture est une activité de production de poissons, mollusques, crustacés et algues, en systèmes intensifs ou extensifs. Par aquaculture,

Généralités sur l'aquaculture mondiale

on entend différents systèmes de culture de plantes et d'élevage d'animaux dans des eaux continentales, côtières et maritimes, qui permettent d'utiliser et de produire des espèces animales et végétales diverses et variées (Benidiri, 2017).

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

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

II.2. Objectifs de l'aquaculture :

Le but fondamental, au sens commun, des activités aquacoles est de produire de la matière vivante à partir de l'élément aquatique, c'est à dire la production pour la consommation humaine d'aliments riches en protéines. Elle consiste en fait à manipuler les milieux aquatiques, naturels ou artificiels, pour réaliser la production d'espèces utiles à l'homme.

Les objectifs de l'aquaculture sont cependant relativement variés selon le contexte économique dans lequel ils s'inscrivent.

Dans les pays industrialisés, c'est l'obtention de produits aquatiques très appréciés et de haute valeur commerciale que la pêche ne peut pas fournir en quantité suffisante. En Europe occidentale et au Japon c'est le Saumon, la Truite, le Loup, la Daurade, les Algues, Crevettes, Perles, ... En outre, dans ces pays il y a une forte demande sur les produits ayant des caractéristiques diététiques (faible teneur en graisse, richesse en vitamines et oligoéléments,). Dans les pays en voie de développement, l'objectif est de produire des protéines animales que les élevages traditionnels ne peuvent fournir en quantité suffisante du fait de la surpopulation ou de la désertification des sols. L'Inde, par exemple, connaît une production d'espèces tropicales très appréciées (Benidiri, 2017).

II.3. Définition de la pisciculture

La pisciculture est une des branches de l'aquaculture qui désigne l'élevage des poissons dans des espaces entièrement ou partiellement clos (étangs, bassins en béton ou en plastique, nasses ou cages, etc.), afin de pouvoir protéger les animaux contre les différents prédateurs ainsi pour les contrôler (alimentation, traitement, capture...) (Boumaraf, 2019).

II.4. Les différents systèmes de la pisciculture

II.4.1. Selon le degré d'intensification

Les types de piscicultures dépendent principalement de l'investissement, de la quantité de poisson produit par unité de surface et de la destination des produits. Ils 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, 2009) On distingue quatre types de pisciculture :

II.4.1.1. La pisciculture extensive :

La production en étang, avec un bassin en terre avec un faible degré de contrôle (comme de l'environnement, de la nutrition, des prédateurs, des compétiteurs, des agents pathogènes), faibles coûts initiaux, technologie simple et faible efficacité de forte dépendance du climat local et de la qualité de l'eau, de l'utilisation de plans d'eau naturels (tels que les lagunes ou les baies) et d'organismes naturels souvent non-spécifiés, comme nourriture d'élevage . Il n'est pas nécessaire de nourrir les poissons, contrairement aux autres systèmes.

II.4.1.2. La pisciculture semi intensive

Les systèmes de production piscicole semi-intensifs reposant sur l'utilisation d'une fertilisation ou sur l'emploi d'une alimentation complémentaire (tableau 1), sachant qu'une part importante de l'alimentation du poisson est fournie in situ par l'aliment naturel. Les élevages associés (volaille-poisson, bovin-poisson) appartiennent typiquement à ce type de pisciculture. (Fermon, 2009).

II.4.1.3. La pisciculture intensive :

Dans laquelle tous les besoins nutritionnels des poissons sont satisfaits par l'apport exogène d'aliments complets, avec pas ou très peu d'apports nutritionnels issus de la productivité naturelle du bassin ou du plan d'eau dans lequel le poisson est élevé (lac, rivière). L'aliment utilisé dans ces systèmes d'élevage est généralement riche en protéines (25 à 40 %) ; il est par conséquent coûteux. L'aquaculture intensive signifie que les quantités de poissons produites par unité de surface sont élevées (tableau 1). Pour intensifier l'élevage et pour améliorer les conditions, les facteurs de production (aliments, qualité de l'eau, qualité des

alevins) doivent être contrôlés. Le cycle de production exige un suivi permanent. Les principales infrastructures d'élevage de ce type de pisciculture sont les enclos ou les cages, avec des taux de renouvellement de l'eau très élevés. (Fermon, 2009).

II.4.1.4. La pisciculture super intensive :

Dans ce système d'élevage les poissons exigent un contrôle très minutieux :

- de l'alimentation : qui doit être équilibrée et satisfaisante en quantité et en qualité selon l'espèce et le stade physiologique des poissons
- des différents paramètres de l'eau (PH, température, oxygénation...), avec un renouvellement fréquent.

Un exemple de ce type d'élevage en Belgique, ils ont élevé des Tilapias ou Carpes du Nil (*Oreochromis niloticus*) en bacs inoxydables à la densité de 300 poissons par m³ avec un renouvellement d'eau de 400% par heure. Ils ont utilisé de l'eau chaude provenant du système de refroidissement d'une centrale nucléaire. La production est de 30 kg/ m³ / mois (les poissons atteignent de 250 à 500 g / pièce). Pour l'alimentation des poissons, ils ont utilisé des distributeurs qui se terminent par des tiges qui sont dans l'eau. Chaque fois que le poisson pousse la tige avec sa bouche, un peu de nourriture tombe dans l'eau à cet endroit. Les poissons apprennent très vite à se nourrir à la demande. (Lacroix, 2004).

Tableau 1 : Différents niveaux d'intensification des systèmes d'élevage piscicole (fermon, 2009).

Niveau D'intensification	<i>Extensif</i>		<i>Semi-intensif</i>		<i>Intensif</i>	<i>Super intensif</i>
Densité de poissons la mise en charge	< 0,1 /m ²	0,1 à 1 /m ²	1 à 5 /m ²		5 à 10 /m ²	10 à 100 /m ²
Structure d'élevage	Étang, petit barrage, mare		Étang		Étang, cage	Étang, bassin hors sol, raceways, enclos
Rendement (t/ha/an)	0 - 0,3	0,3 - 1	1 à 5	5 à 15	15 à 50	50 et plus jusqu'à 200 kg.m-3
Empoissonnement	Le plus souvent Polyculture		Polyculture		En général, Monoculture	Monoculture

Généralités sur l'aquaculture mondiale

Intrants	Peu ou pas d'intrants		Fertilisants, Macrophytes aliment Simple (sons, tourteaux)	Aliment Composé	Aliment équilibré avec Farines de poissons, Extrudé, antibiotique
Taux journalier de Renouvellement de L'eau (%)	Apport naturel		Compensation des pertes Aération	Recirculation de l'eau	Aération /oxygénation
	Aucun	Parfois < 5	< 5	5 à 30	> 30
Modèles	Semi-aquaculture		Aquaculture de production		Aquaculture de Transformation

(Fermon, 2009)

III. Impact environnemental :

Les élevages des espèces aquacoles ont connu une croissance rapide durant ces dernières décennies, les trois quarts de la production sont réalisées en Asie, le quart restant en Amérique latine. D'immenses surfaces ont été défrichées pour installer des élevages ce qui entraînant une forte érosion des sols et un affaiblissement de la protection contre les crues.

Les activités aquacoles affectent l'environnement notamment la qualité de l'eau, de différentes façons ;

- ✓ L'augmentation des composés liés au métabolisme des espèces aquacoles tel que les déchets organiques, les composés azotés et le phosphore.
- ✓ Le changement de la température et le pH de l'eau.
- ✓ L'augmentation des solides en suspension, des solides sédimentables liés aux aliments non ingérés.

La composition, la digestibilité et le taux de conversion des aliments conditionnent en grande partie le niveau des rejets dus à l'activité piscicole, et donc la libération dans le milieu naturel de matière organique et de nutriments. Ceux-ci peuvent amener des changements dans les écosystèmes, particulièrement les milieux aquatiques (hausse de la charge en éléments).

IV. Aperçu sur l'aquaculture mondiale

IV.1. Situation mondiale de l'aquaculture

Les activités aquacoles observées depuis le milieu des années 1980, qui coïncide avec une relative stabilité de la production de la pêche de capture depuis la fin des années 1980. Parallèlement à la hausse de la production aquacole, la part du poisson d'élevage dans l'alimentation a augmenté rapidement.

L'année 2013 a été marquante à cet égard : pour la première fois, la part de l'aquaculture dans les disponibilités en poisson aux fins de la consommation humaine a dépassé celle de la capture à l'état sauvage. La part des produits de l'aquaculture dans la consommation totale de poisson était de 56 % en 2016 contre 6 % en 1966, 14 % en 1986 et 41 % en 2006 (figure 01).

Le développement de la production aquacole, en particulier pour ce qui est des crevettes, du saumon, des bivalves, des tilapias et des carpes, transparaît de façon évidente dans le taux d'augmentation relatif de la consommation par personne de différents groupes d'espèces qui a été enregistré ces dernières années. Depuis 2000, le taux d'augmentation moyen annuel est particulièrement élevé pour les poissons d'eau douce et les mollusques (FAO, 2018).

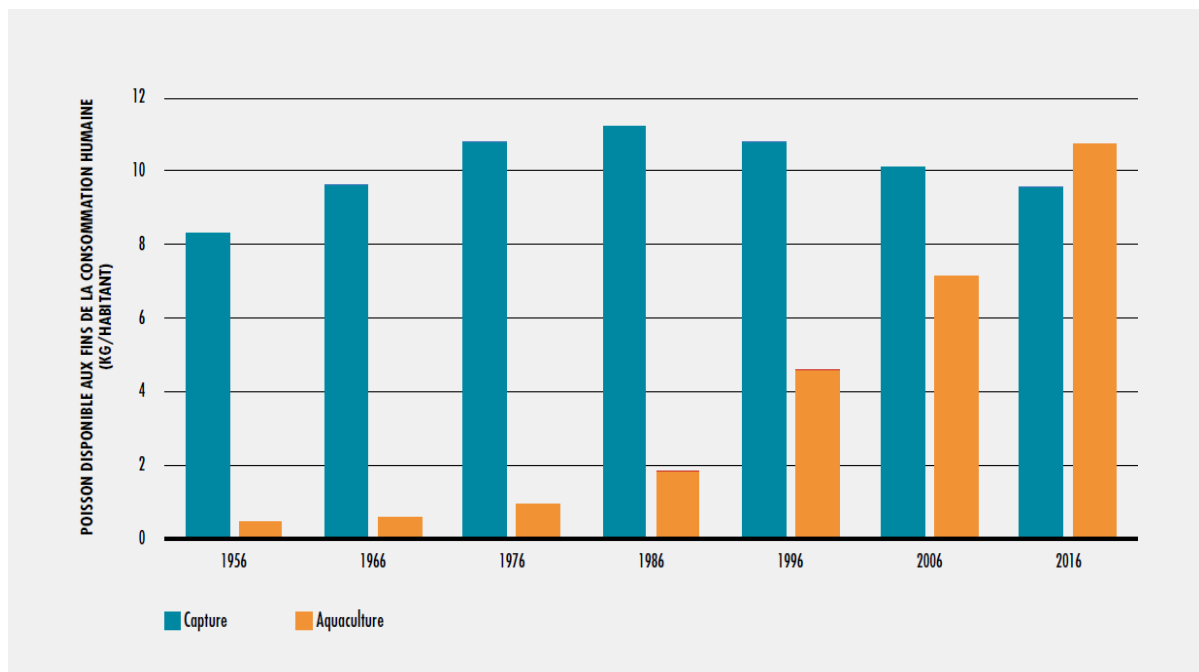


Figure 01 : Part respective de l'aquaculture et de la pêche dans la consommation de poisson (FAO, 2018).

IV.2. Comparaison de l'évolution de l'aquaculture et de la pêche

Le Programme de développement durable l'horizon 2030 correspond à la vision d'un monde plus juste et pacifique, fixe notamment des objectifs concernant la contribution de la pêche et de l'aquaculture à la sécurité alimentaire et à la nutrition, ainsi que la conduite des deux secteurs au regard de l'utilisation des ressources naturelles, dans un souci de développement durable sur les plans économique, social et environnemental. L'un des grands enjeux de la mise en œuvre de ce programme est l'écart de durabilité entre les pays développés et les pays en développement, qui résulte en partie de l'accroissement de l'interdépendance économique.

En 2016, la production halieutique mondiale a atteint 171MT, le secteur de l'aquaculture comptant pour 47 % de ce chiffre 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 (figure 02). 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, %. D'après les estimations préliminaires, elle a continué d'augmenter pour atteindre environ 20,3 kg en 2016 et environ 20,5 kg en 2017(FAO, 2018).

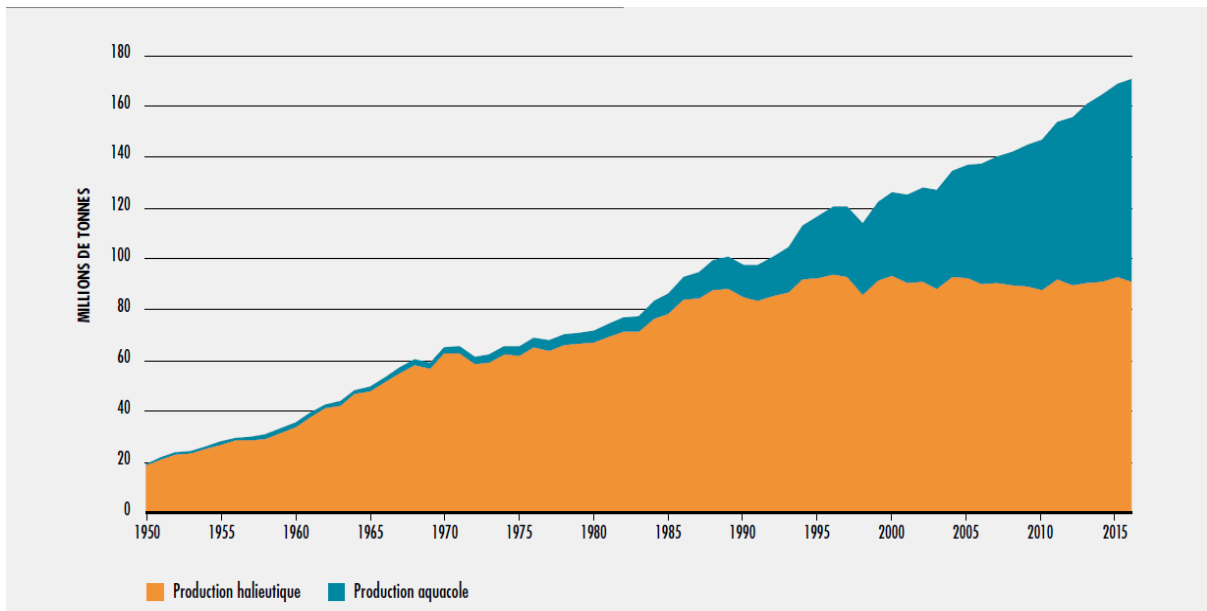


Figure 02 : Production halieutique et aquacole mondiale (FAO, 2018).

IV.3. Production aquacole mondiale

En 2016, la production aquacole mondiale (y compris la culture de plantes aquatiques) s'élevait à 110,2 MT, pour une valeur à la première vente estimée à 243,5 milliards d'USD. La production totale se décomposait comme suit : 80,0 MT de poisson de consommation, 30, MT de plantes aquatiques(Figure 03) et 37 900T de produits non alimentaires. La production de poisson d'élevage destiné à la consommation englobait le poisson proprement dit 50,1 MT, les mollusques 17,1 MT, les crustacés 7,9 MT et d'autres animaux aquatiques, tels que les tortues, les holothuries, les oursins, les grenouilles et les méduses comestibles 938 500 T(FAO, 2018).

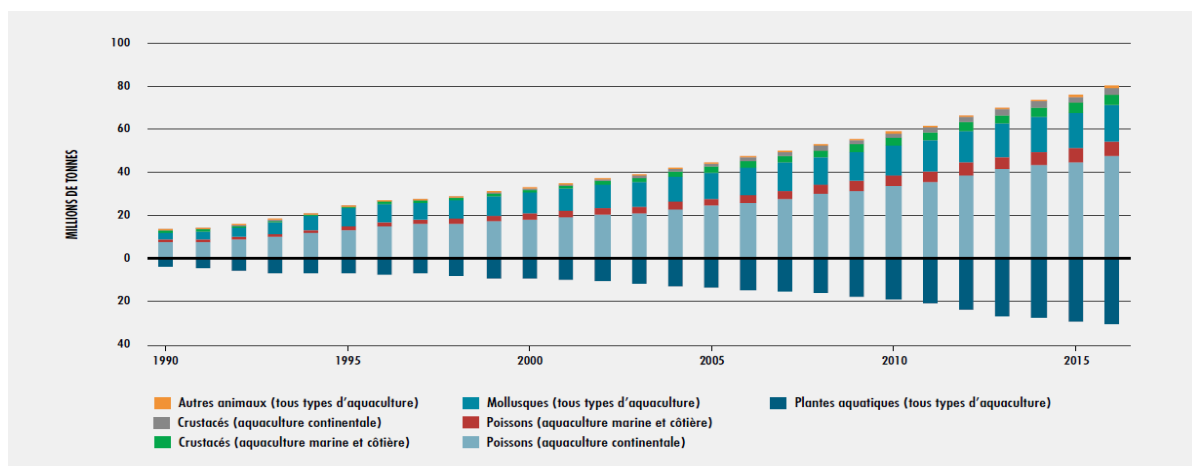


Figure03 : Production mondiale de poisson d'élevage destiné à la consommation et de plantes aquatiques cultivées (FAO, 2018).

Depuis 2000, l'aquaculture mondiale ne connaît plus les mêmes taux de croissance que dans les années 1980 et 1990 (10,8 et 9,5 %, respectivement). Néanmoins, elle continue de se développer plus rapidement que d'autres grands secteurs de production alimentaire. La croissance annuelle a baissé pour s'établir modestement à 5,8 % sur la période 2001-2016, bien qu'une croissance à deux chiffres ait été enregistrée dans une poignée de pays, en particulier d'Afrique, entre 2006 et 2010 (figure 04).

La contribution de l'aquaculture à la production mondiale cumulée de la pêche de capture n'a cessé d'augmenter : elle est passée de 25,7 % en 2000 à 46,8 % en 2016. Si l'on exclut la Chine, la part de l'aquaculture a atteint 29,6 % en 2016, contre 12,7 % en 2000. Au niveau régional, l'aquaculture représentait 17 à 18 % de la production totale de poisson en Afrique, aux Amériques et en Europe, et 12,8 % en Océanie. En Asie (hors Chine) (FAO, 2018).

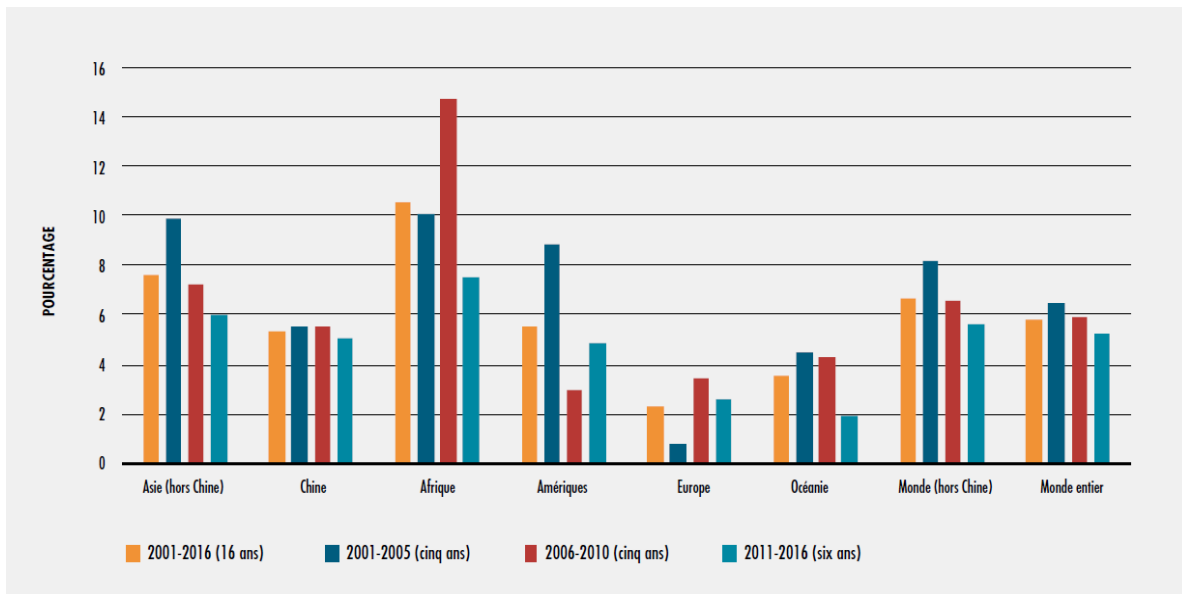


Figure 04 : Taux de croissance annuel moyen de la production aquacole (hors plantes aquatiques) (FAO, 2018).

IV.4. Principales espèces élevées dans le monde

En 2016, la production mondiale enregistrée concernait 598 « catégories », une catégorie peut se composer d'une seule espèce, d'un groupe d'espèces ou d'un hybride. Parmi les catégories incluses jusqu'à présent figurent 369 poissons (dont cinq hybrides), 109 mollusques, 64 crustacés, 7 amphibiens et reptiles (hors alligators, caïmans et crocodiles), 9 invertébrés aquatiques et 40 algues.

Le nombre total de catégories d'animaux et de végétaux élevés à des fins commerciales enregistré par la FAO est passé de 472 en 2006 à 598 en 2016, soit une hausse de 26,7 %. Cependant de nombreuses espèces enregistrées de manière individuelle dans les statistiques officielles des pays sont en réalité des groupes d'espèces et quelques-unes sont des hybrides.

En dépit de la grande diversité des espèces d'élevage, la production aquacole (en volume) est dominée par une poignée d'espèces ou de groupes d'espèces «de base » aux niveaux national, régional et mondial. L'élevage de poissons, sous-secteur le plus divers, reposait sur 27 espèces et groupes d'espèces qui représentaient plus de 90 % de la production totale en 2016, tandis que les 20 catégories les plus produites constituaient 84,2 % de la production totale (tableau 01). En aquaculture, les espèces de crustacés, de mollusques et d'autres animaux sont moins nombreuses que les espèces de poissons.

Concernant les plantes aquatiques En 2016, l'aquaculture a fourni 96,5 % des 31,2 MT de

Généralités sur l'aquaculture mondiale

plantes aquatiques sauvages ou cultivées. La production mondiale, très largement dominée par les algues, est passée de 13,5 MT en 1995 à un peu plus de 30 MT en 2016.

Parmi les 30 MT d'algues cultivées en 2016, certaines espèces (par exemple, *Undariapinnatifida*, en Asie de l'Est et du Sud-Est) sont destinées presque exclusivement à la consommation humaine directe.

Selon les données enregistrées par la FAO, 11 pays ont produit 89 000 T de micro algues cultivées en 2016 et la Chine 88 600 T à elle seule. La culture de micro algues comme *Spirulina* spp et *Chlorella* spp qui va de la petite production domestique jusqu'à l'exploitation commerciale à grande échelle, est bien établie dans de nombreux pays où ces denrées entrent dans la fabrication de suppléments nutritionnels destinés à la consommation humaine et ont aussi d'autres usages (FAO, 2018).

Tableau 02 : Principales espèces aquatiques élevées dans le monde (FAO, 2018).

Année Espèce	2010	2012	2014	2016	Pourcentage du total 2016
Carpe herbivore	4362	5018	5539	6068	11
Carpe argentée	4100	4193	4968	5301	10
Tilapia du Nil	2537	3260	3677	4200	8
Carpe à grosse tête	2587	2901	3255	3527	7
Carassius sp.	2216	2451	2769	3006	6
Catla	2977	2761	2770	2961	6
Poisson d'eau douce	1378	1942	2063	2362	4
Saumon de l'Atlantique	1437	2074	2348	2248	4
Labéo Roho	1133	1566	1670	1843	3
Tilapia	628	876	1163	1177	2

Clarias sp.	353	554	809	979	2
Poisson marins nca	477	585	684	844	2
Poisson tête de serpent	377	481	511	518	1
Autres poissons	13933	15790	17452	19057	35
Total	38494	44453	79679	54091	100

IV.5. Répartition de la production aquacole et principale producteurs

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. 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.

Parmi les principaux pays producteurs, l'Égypte, le Nigéria, le Chili, l'Inde, l'Indonésie, le Viet Nam, le Bangladesh et la Norvège. 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. Les crevettes marines dominent la production de crustacés de l'aquaculture côtière et sont une source importante de recettes en devises étrangères pour un certain nombre de pays en développement d'Asie et d'Amérique latine.

Chaque année depuis 1991, la Chine produit plus de poisson d'élevage destiné à la consommation humaine que tous les autres pays réunis. Bien que sa part baisse progressivement depuis la fin des années 1990.

Depuis que la production de poisson d'élevage destiné à la consommation humaine a dépassé pour la première fois la production de poisson sauvage, en 1993, la part de l'aquaculture a augmenté constamment, jusqu'à atteindre 73,7 % en 2016, et devrait continuer de croître. La capacité de la Chine de nourrir sa nombreuse population avec du poisson produit par

l'aquaculture locale contribue à la sécurité alimentaire et à la nutrition mondiale.

V. L'aquaculture méditerranéenne

Le potentiel aquacole de la méditerranée est depuis longtemps reconnu et pratiquement tous les pays de son littoral, et en particulier ceux du sud de l'Europe ont apporté un soutien considérable à ce secteur, tant au niveau de la recherche que du développement (Ferlin, 2008).

L'aquaculture est devenue une activité majeure en méditerranée, la production aquacole est passée de 239 556T en 1995 à 452 719T en 2015. La production en Turquie, en Italie et en Grèce représente environ 78% de la production en région méditerranée (Gasmi et Zid, 2019).

Chapitre II: l'aquaculture en Algérie

I. 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 conchylicoles.
- ❖ **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).

II. 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.

II.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

II.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		
	El Mellah, Oubeira, Tonga	865,2200	Pisciculture, conchyliculture

Lacs	Taref	2000	
	Tamelaht à Bejaia	40	
Eaux de forages			Exploitation aquacole

II.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 Hypophthalmichthys molitrix	Eau douce	Omnivore	Chine
Carpe royale	Eau douce	Omnivore	Chine
Carpe herbivore	Eau douce	Herbivore	Chine
Barbeau (Barbus Barbus)	Eau douce	Omnivore	Autochtone
Anguille (Anguilla Anguilla)	Eau saumâtre	Carnivore	Autochtone
Mulet (Semotilus Corpolaris)	Eau saumâtre	Herbivore	Autochtone
Tilapia (Oreochromus niloticus)	Eau douce	Microphage	Nil (Egypte)
Loup (Anarhichas lupus)	Eau de mer	Carnivore	Autochtone

Truite (salmo trutta)	Eau douce	Carnivore	Autochtone
Sandre (Sandre Lucioperca)	Eau douce	Carnivore	Hongrie
Dorade (Sparus Aurata)	Eau de mer	Carnivore	Autochtone
Gardon (Rutilus Rutilus)	Eau douce	Carnivore	Autochtone
Poisson chat (Ameiurus Melas)	Eau douce	Carnassier	Europe
Huître (Ostrea Angasi)	Eau de mer	Eau de mer	Autochtone

II.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, 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 conchyliques 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).

III. 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. (Ben derradji, 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. (Ben derradji, 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 (Ben derradji, 2002).

IV. 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.

V. Evolution du Cadre Institutionnel :

V.1. 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.

V.2. Cadre réglementaire 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 réglementaire 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 réglementaire 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.

V.3. 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.

V.4. 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.

V.5. Mesures de soutien et accompagnement

Un Plan de Soutien à la Relance Economique (PSRE 2001-2004) a été instauré par le gouvernement en vue de porter aide aux investisseurs pour les encourager à faire un pas en avant dans le domaine de l'aquaculture. Ces mesures incitatives se résument dans l'obtention des subventions qui ont été fixées comme suit :

- 50% de départ pour les projets d'aquaculture marine.
- 60% pour les projets en zones intérieures.
- 80% pour les projets en zones sahariennes.

L'Algérie et l'Union européenne ont signé une convention de financement de 15 millions € pour la mise en œuvre d'un programme d'appui à la diversification de l'économie pour le secteur de la pêche et de l'aquaculture (DIVECO 2). Ce programme donne une grande importance à la formation des cadres et investisseurs.

Des contrats de concession ont été accordés à 21 opérateurs économiques en aquaculture, ces concessions leur permettront de lancer leurs activités dans la filière de la production aquacole et à travers un investissement global de 75 milliards de dinars sur un projet de coopération entre la DGPA et l'UE.

Ces titres de concession entre le cadre de la stratégie 2015-2020 qui avait tablé sur la création de 190 fermes aquacoles. (DGPA, 2018).

V.6. Réalisations physiques

V.6.1. Réalisations publiques

Les projets publics sont financés soit sur budget d'équipements de l'Etat, soit sur donde coopération ou bien sur le Fond National de Développement de la Pêche et l'Aquaculture

(FNDPA).

❖ **Réalisation d'un établissement conchylicole à Bou Ismail (Vivier) Wilaya de Tipaza**

Cet établissement aura à jouer un rôle de démonstration et de vulgarisation des différentes techniques et technologies d'élevages des coquillages marins auprès de promoteurs potentiels. Il assistera les promoteurs intéressés de développer des projets de valorisation des sites côtiers par la conchyliculture.

Ce dernier jouera en parallèle un double rôle d'accueil de stagiaires pour l'apprentissage pratique, vulgarisation et démonstration au profit d'opérateurs.

❖ **Réalisation d'un centre de pêche continentale à proximité du barrage de Boukerdane(w. de Tipaza)**

Faire disposer le Centre National de Recherche et Développement pour la Pêche et l'Aquaculture (CNRDPA) d'un espace d'expérimentation pour promouvoir les techniques de pêche continentale et d'élevage de poissons d'eau douce, également il sert d'outil pour la récolte des statistiques de pêche au niveau du plan d'eau. Ce centre de pêche particulier remplira trois fonctions :

- recherche/développement.
- apprentissage pratique.
- démonstration/vulgarisation.

❖ **Réalisation d'une ferme aquacole marine à Bou Ismail (W de Tipaza)**

C'est un projet pilote qui est toujours en cours de réalisation.

- Cette ferme aura à jouer une triple fonction : Recherche-Développement, Vulgarisation apprentissage pratique.
- Fourniture d'alevins de loup et dorade sélectionnés, aux profits des opérateurs.
- Production de 50 Tonnes de loup et dorade et un (01) million d'alevins.

❖ **Réalisation d'une ferme pilote d'élevage de Crevettes *Peneides* à Oued El Kebir(W. de Skikda)**

Cette ferme unique en Algérie est réalisée dans le cadre de la coopération Algéro- Coréenne pour un investissement total partie Coréenne (2 300 000 Euros) et partie Algérienne (210 000 000 DA). C'est un établissement pilote qui va permettre

aux chercheurs universitaires et aux instituts et écoles de pêche d'avoir un champ d'expérimentation sur une nouvelle espèce de crevette qui n'est pas présente sur la côte algérienne. Ce projet consiste en :

- La fourniture de postes larves de crevette *Penaeus japonicus* sélectionnées,
- La production de 30 Tonnes de crevettes adultes par an.
- La disponibilité d'un laboratoire de recherche.

❖ **Réalisation de deux écloséries mobiles**

Deux écloséries mobiles sont conçues pour des productions de 15 millions d'alevins de poissons d'eau douce par site de production. Les deux écloséries sont situés au niveau de :

- Ouricia, wilaya de Sétif, situé à proximité de la retenue collinaire ZAIRI.
- Srire, commune de Merhoum, wilaya de Sidi Bel Abbas et utilisant les eaux de forage.

Des carpes de la retenue collinaire de Zairi et du barrage Ain Zada.

V.6.2. Réalisations privées

L'ensemble des projets réalisés en aquaculture sont représentés sur la carte aquacole en annexe n°01.

V.6.2.1 Pisciculture marine

Quatre projets en pisciculture marine ont été réalisés :

- ✓ **TAFNA AQUACULTURE**, ferme d'élevage de loup et dorade (wilaya Ain Témouchent); capacité de production 600 Tonnes/an, dotée d'une éclosérie de 3 000 000 d'alevins.
- ✓ **DELPHINE PECHE**, ferme d'élevage de loup et dorade en cages flottantes couplée d'une éclosérie (Cap Blanc, wilaya. Oran), capacité de production 1000 Tonnes/an et 10 000 000 d'alevins.
- ✓ **AZZEFOUNE AQUACULTURE**, ferme d'élevage de loup et dorade en cages flottantes et en bassins couplée d'une éclosérie (M'Lata, Azzefoune, wilaya, Tizi Ouzou), capacité de production 1200 Tonnes/an et 10 000 000 d'alevins.
- ✓ **ONDPA-GOLDEN FISH MATARES**, ferme d'élevage de Loup et Dorade et Sole en bassins (Cap Djinet, W.Boumerdes), capacité de production 1000 Tonnes/an Loup et Dorade et 200 Tonnes / an Sole avec une éclosérie de 10 000

000 alevin.

- ✓ **AQUASOLE**, ferme d'élevage de Loup, Dorade et Maigre en bassins (Sbeat, W. Ain Temouchent) capacité de production 600 Tonnes /an Loup et Dorade et 400 Tonnes/an, avec une écloserie de 6 000 000 d'alevins ;Trois projets en pisciculture marine sont :

- **AQUADORA**, ferme de grossissement de loup et dorade en cages flottantes (W. Tlemcen), capacité de production 600 Tonnes/an.
- **LECHEHEB Mohamed**, ferme d'élevage de Loup et Dorade en Bassins(W.Mostaganem), capacité de production 150 tonnes.
- **HOCINI Djamel**, ferme de grossissement de Loup et Dorade en bassins (W.Bejaia), capacité de production 150 Tonnes /an.

trois projets en conchyliculture (élevage de moules et huîtres) :

- **ORCAMARINE** (W. Alger) capacité de production 50 Tonnes/an.
- **SARL Aquaculture Méditerranéenne**, (W. Tipaza), capacité de production 50 Tonnes/an.
- **AQUAMAROUF**, (W. Tlemcen) capacité de production 50 Tonnes/an.

V.6.2.2. Pisciculture d'eau douce

Deux projets en pisciculture intégrée d'eau douce en zones rurales ont été réalisés :

- **Projet Laamara**, exploitation piscicole rurale de production 15 Tonnes par an (W.Bordj Bou Arreridj) ;
- **Projet Righi**, exploitation piscicole rurale de production 25 Tonnes par an (W.Sétif)

Quatre projets de pisciculture d'eau douce en zone saharienne sont en production :

- **SARL Fat STEPPES**, ferme d'élevage de Tilapia à Ain Skhouna (W. Saida) de450 Tonnes /an.
- **Projet SERHANE**, ferme d'élevage de Tilapia en étangs de 450 Tonnes /an (W.Ghardaia).
- **Projet MOULAY**, ferme d'élevage de Tilapia et Silure en bassins, production de1000 Tonnes avec écloserie, une unité de transformation de poisson et fabrique d'aliments pour poisson (W. de Ouargla).
- **Projet ZITOUNI Abdelkader**, ferme d'élevage de poissons d'eau douce en bassins

d'une capacité de 500 tonnes /an (W.Ouargla).

VI. Les différents modes d'élevage existants en Algérie

VI.1. L'élevage extensif

Se caractérise par une faible densité d'empoissonnement 01 poisson/m² et une alimentation des poissons reposant essentiellement sur la production de la nourriture naturelle qu'ils peuvent trouver dans l'écosystème d'élevage. Il est souvent pratiqué sur de grandes étendues.

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

Les espèces pouvant être élevées en mode extensif :

En eau douce : carpe, tilapia, mullet, sandre, black-bass.

En eau saumâtre : mullet, bar, sole, daurade.

VI.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

VI.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 coût 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

VII. Progression de la production

La stratégie que le secteur se propose d'adopter s'inscrit dans le cadre du programme complémentaire de soutien à la croissance économique PCSC (2005-2009), mais aussi dans la mise à niveau de l'administration du secteur et de ses activités productives.

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.

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.

Selon le SDDAPA Horizon 2025, il préconise que tous ces efforts doivent être accompagnés par :

1. Un suivi de la dynamique des populations de poissons au niveau des barrages permettant une exploitation judicieuse de la ressource et du milieu.
2. Des évaluations régulières des biomasses et des stocks exploitables.
3. La détermination des engins de pêche les mieux adaptés dans les barrages.
4. La pérennisation de l'activité de pêche continentale à travers des investissements adéquats.

Le secteur de la pêche et aquaculture prévoit de doubler la production de poisson en s'appuyant notamment sur l'aquaculture. L'Algérie compte de produire 80.000 tonnes à partir de l'élevage de poisson en mer ou dans des fermes continentales : barrages, plans d'eau, l'intégration de la pisciculture à l'agriculture (DGPA, 2018).

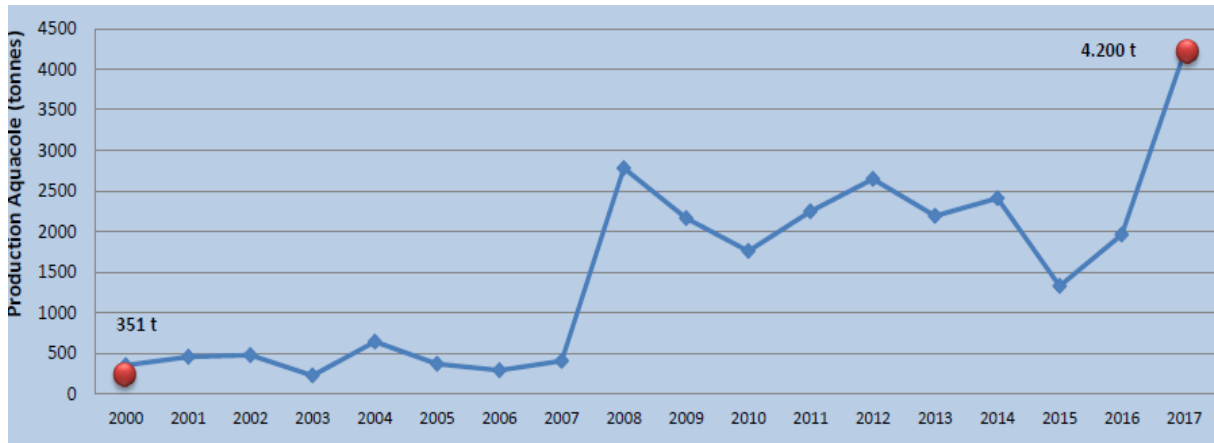


Figure 05 : Evolution de la Production Aquacole globale en Algérie (tonnes) (2000-2017)

(DGPA, 2018)

VIII. Impact socio-économique

La dynamique de développement consacrant l'aquaculture comme activité économique importante trouve sa justification dans les potentialités qu'elle est appelée à exploiter et à valoriser.

En termes d'impact, le Schéma Directeur de Développement des Activités Aquacoles à l'horizon 2025(SDDAPA, 2006) induirait :

1. Une production de 53 000 tonnes, toutes filières confondues.
2. Des redevances au profit du trésor public, pour ce qui est des concessions.
3. Un volume d'emplois de 4 500.
4. Un investissement de 10 581 millions de dinars
5. Création des pôles d'activité socio-économique pour :
 - Stabiliser les populations rurales par le développement de l'industrie aquacole.
 - L'épanouissement des zones côtières.
 - Prendre en charge sérieusement la formation, la recherche et la vulgarisation.
 - Elaborer une politique incitative à l'investissement nationale et international.
 - Arriver à exporter les produits de la pêche.

En plus de ces actions à impact économique important, l'aquaculture aura aussi d'autres impacts à caractères économiques :

6. Contribution efficace à la sécurité alimentaire ; amélioration qualitative de la ration alimentaire du citoyen algérien.
7. Promotion du produit algérien en créant un « Label Algérie ».
8. Participation à la promotion des exportations hors hydrocarbures en générant des recettes en devises.
9. Création de projets intégrés, en corrélation et complémentarité avec d'autres secteurs.
10. Partenariat international en vue d'une exportation rationnelle des ressources.
11. Contribution à la stabilisation des compétences scientifiques nationales.
12. Renforcement de la coopération économique, scientifique et technique et le partenariat dans le sens d'une intégration régionale et internationale.

IX. Les problèmes et les contraintes que rencontre le secteur aquacole suite aux réglementations

En plus des règlements et lois incitant les aquaculteurs à réduire l'impact de leur activité sur l'environnement, 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 (Sridi, 2011).

Chapitre II: l'aquaculture dans les régions sahariennes

I. Quelques sites potentiels existants au sud

I.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)

I.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).

I.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 et une largeur de 4-15,6 m, 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

Chapitre II: l'aquaculture dans les régions sahariennes

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. 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 (GASMI,2019).

II. La Production

Les efforts déployés dans le développement de l'aquaculture dans le sud, à l'instar de la wilaya d'Ouargla qui a enregistré plus de 3000 tonnes de poisson chat, le nombre d'investissement dans l'aquaculture a atteint 100 projets.

Le secteur de la pêche et aquaculture vise à atteindre 20 tonnes de produits d'élevage dans les eaux douces dans le moyen terme. Ceci en exploitant toutes les potentialités hydriques et aquacoles à travers le territoire National, notamment le sud du pays qui s'étend sur 2,4 millions de km², soit 87% de la superficie totale du pays. (DGPA, 2018).

III. Les types des infrastructures dans les zones sahariennes

III.1. Les serre :

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).

III.2. Les étangs en terre

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

III.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).

III.4. Les hapas

Les hapas 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 hapa est placé à 10-20cm du fond de l'étang et la profondeur du hapa est environ 0.6m. Il peut être également disposé dans un bassin.

IV. La pisciculture intégrée à l'agriculture

IV.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).

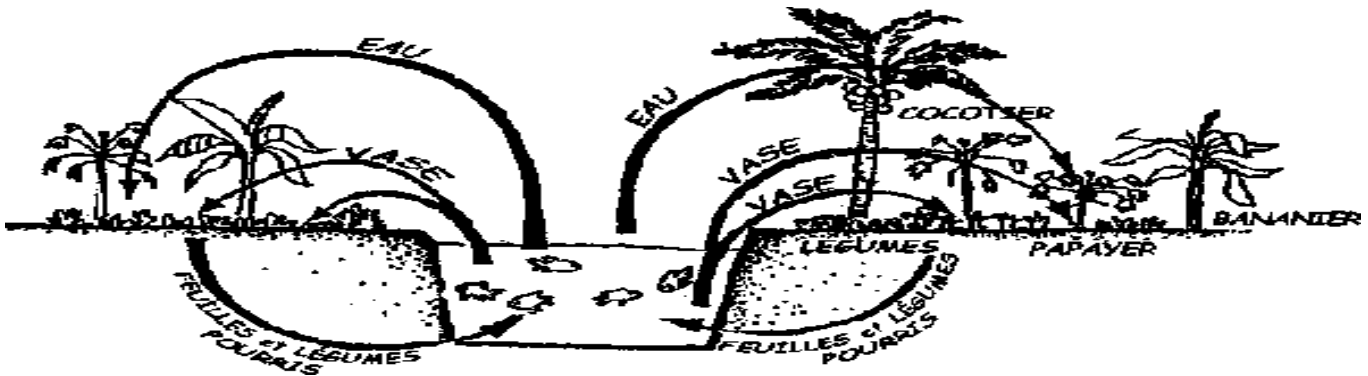


Figure 06 : Systèmes cultureux intégrés (Gasmi et Zid, 2019).

IV.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.

IV.3. Les types de la pisciculture intégrée

IV.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.

IV.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.

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

IV.4.1. Le Tilapia

IV.4.1.1. Systématique

Nom scientifique : *Oreochromis niloticus*



Nom commun : Tilapia du Nil

Embranchement : Vertébrés

Superclasse : Poisson

Chapitre II: l'aquaculture dans les régions sahariennes

Sous classe : Ostéichthyens

Super ordre : Téléostéens

Ordre : Perciformes

Famille : Cichlidae

Sous famille : Pseudocrenilabrinae

Genre : *Oreochromis*

Espèce : *Oreochromis niloticus*

IV.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 Tanganyika (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. (

Chapitre II: l'aquaculture dans les régions sahariennes

Arnaud, 2003) *T.nilotica* est une espèce relativement euryèce et eurytope adaptée 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'écaillés cycloïdes et parfois d'écaillés cténoïdes,
- Une longue nageoire dorsale à partie antérieure épineuse,
- Une nageoire anale avec au moins les premiers rayons épineux.

IV.4.1.3. Température

Le Tilapia est un poisson thermophile, se rencontre en milieu naturel entre 13,5 et 33°C mais l'intervalle de tolérance thermique observé au laboratoire est plus large de 7 à 41°C pendant plusieurs heures. Quant à la température optimale de reproduction elle se situe entre 26 et 28°C, le minimum requis étant 22°C. (Assemian et Gourene, 1998).

IV.4.1.4. Oxygène dissous

Les tilapias peuvent survivre avec moins de 1mg/l d'oxygène mais il est souhaitable de rester au-dessus de 2 mg/l. (Assemian et Gourene, 1998).

IV.4.1.5. Salinité

On peut rencontrer tilapia dans des eaux de salinité comprise entre 0,015 et 30 ‰.

IV.4.1.6. L'alimentation

C'est un poisson omnivore, il consomme pratiquement tout ce qu'il peut trouver, il peut manger des algues, des insectes, des crustacés, des poissons, il n'est vraiment pas difficile (Arnaud, 2003). En réalité, cette espèce est essentiellement phytoplanctonophage en milieu naturel, mais en milieu artificiel elle est pratiquement omnivore valorisant divers déchets agricoles (tourteaux d'oléagineux, drèches, de brasserie, etc...).

IV.4.1.7. La reproduction

Toutes les espèces de tilapia pondent régulièrement à une fréquence

Chapitre II: l'aquaculture dans les régions sahariennes

variable de six semaines à deux mois, tant que la température de l'eau se maintient au-dessus de 20°C (Assemian et Gourene, 1998).

IV.4.1.8. La croissance

Chez le tilapia la croissance des mâles est beaucoup plus rapide que celle des femelles, dans les meilleures conditions, les tilapias peuvent atteindre un poids de 450 g en huit mois et un poids de 850 g en une année. (Assemian et Gourene, 1998).

IV.4.2. La carpe

Sept principales espèces de carpes sont élevées dans le monde et elles sont traditionnellement regroupées sur la base de leur répartition géographique.

- Les carpes dites chinoises incluent la carpe herbivore ou amour blanc, la carpe argentée et la carpe marbrée ou à grosse tête.
- Les carpes majeures indiennes comprennent le catla, le rohu, et le mrigal.
- La septième espèce est la carpe commune.

Dans la région de Ouargla l'espèce qu'on élève est la carpe argentée. L'introduction d'alevins de carpe dans la région d'Ouargla a été en 2006.

IV.4.2.1. Systématique

Embranchement : Vertébrés

Superclasse : Poisson

Sous classe : Ostéichthyens

Super ordre : Téléostéens

Ordre : Cypriniformes

Famille : Cyprinidés

Genre : *Hypophthalmichthys*

L'espèce : *Hypophthalmichthys molitrix*

IV.4.2.2. Description

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 barbilles. L'œil est situé au-dessous de la ligne médiane du corps. La face ventrale forme une carène arquée de l'orifice

Chapitre II: l'aquaculture dans les régions sahariennes

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 (Gasmi et Zid, 2019).

IV.4.2.3. 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...).

IV.4.2.4. Origine

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.

IV.4.2.5. Alimentation

La carpe est omnivore, son menu est constitué de larves d'insectes, gammarés 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.

IV.4.2.6. 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.

IV.4.2.7. 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.

Partie II: Matériels et méthodes

Chapitre I

Présentation de la région d'étude

Chapitre 1 - la présentation de la région d'étude

Objectif de l'étude

L'objectif de ce travail est d'étudier l'état actuel de l'aquaculture intégrée à l'agriculture dans la région d'Oued Righ et quelles sont l'impacts socioéconomique de cette nouvelle filière, Pratiquer des différentes techniques de fonctionnement des fermes aquacoles, L'analyse et l'évaluation de la situation actuelle de l'intégration de l'aquaculture dans l'agriculture et montrer l'expérience de chaque agriculteur pour afin dégager les résultats.

Le premier chapitre est consacré à la description de la région d'étude, la situation géographique, les conditions du milieu à travers les facteurs abiotiques et biotiques.

1.1. - Situation géographique

La vallée d'Oued Righ est la plus vaste palmeraie de la partie septentrionale du Sahara algérien. Elle est située géographiquement entre la latitude 32° 54' Nord et 34° 9' Sud avec une longitude moyenne de 6° Est (I.N.R.A.A., 2001). Elle s'étale sur une surface totale plus de 26934,32 ha (CHEMALA, 2006). D'après DUBOST (1991), la vallée est située entre le grand erg oriental à l'Est et le plateau du M'Zab à l'Ouest (Fig. 1). Elle est scindée administrativement en 05 grandes Daïras, à savoir : Daïras d'El Meghaïer et Djamaa qu'elles font parties de la Wilaya d'El Meghaïer et les daïras de Mégarine et Touggourt et Témacin, qui appartiennent à la wilaya de Touggourt. Oued Righ est une entité constituée de 50 oasis ; avec une superficie de 600.000 km² (Fig. 2).

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 1.50 m d'EL Meghaïer, de direction Sud Nord (DACM 2008).

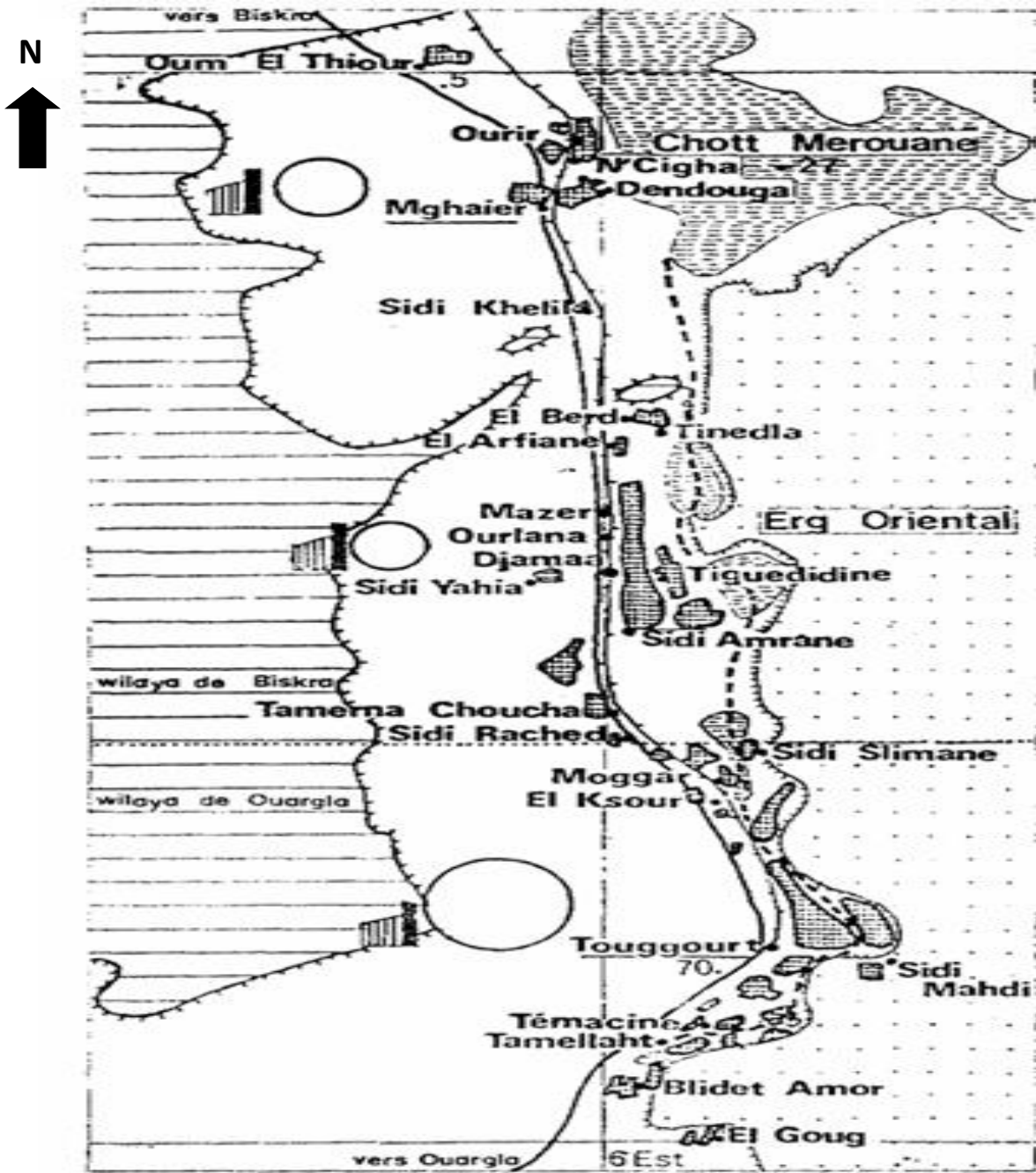


Figure 07: Vallée d'Oued Righ (DUBOST, 1991)

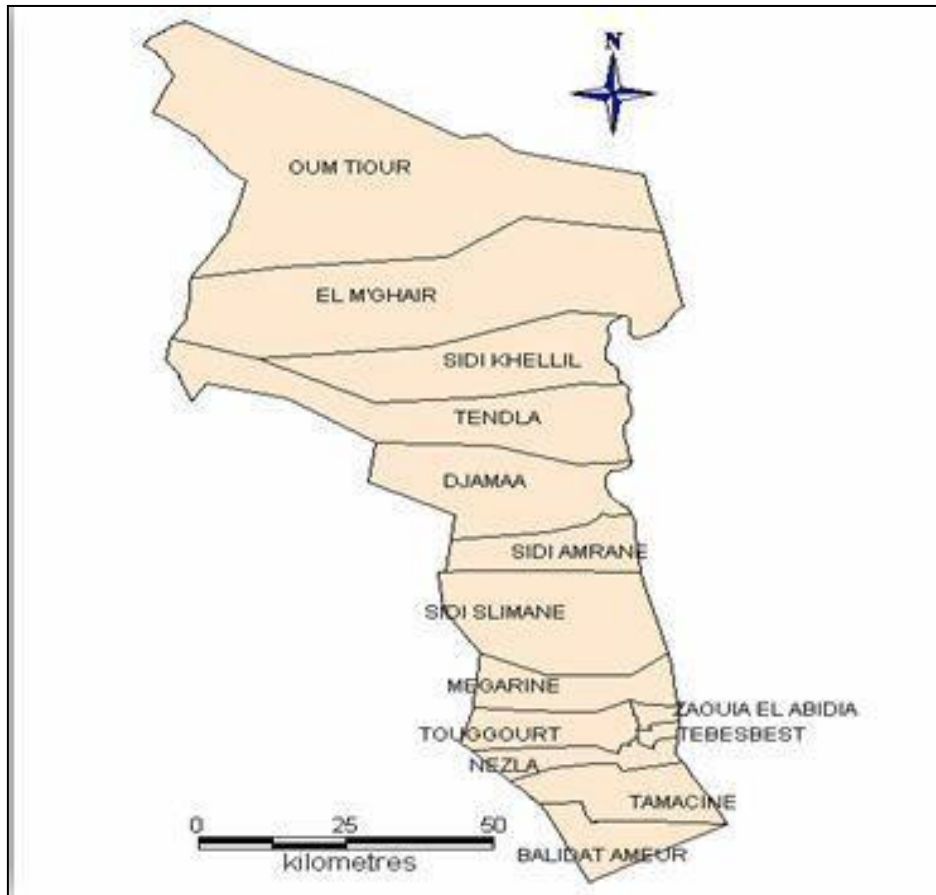


Figure 08 : Répartition communal d'Oued Righ (Belksier, 2009).

Présentation de la région d'étude

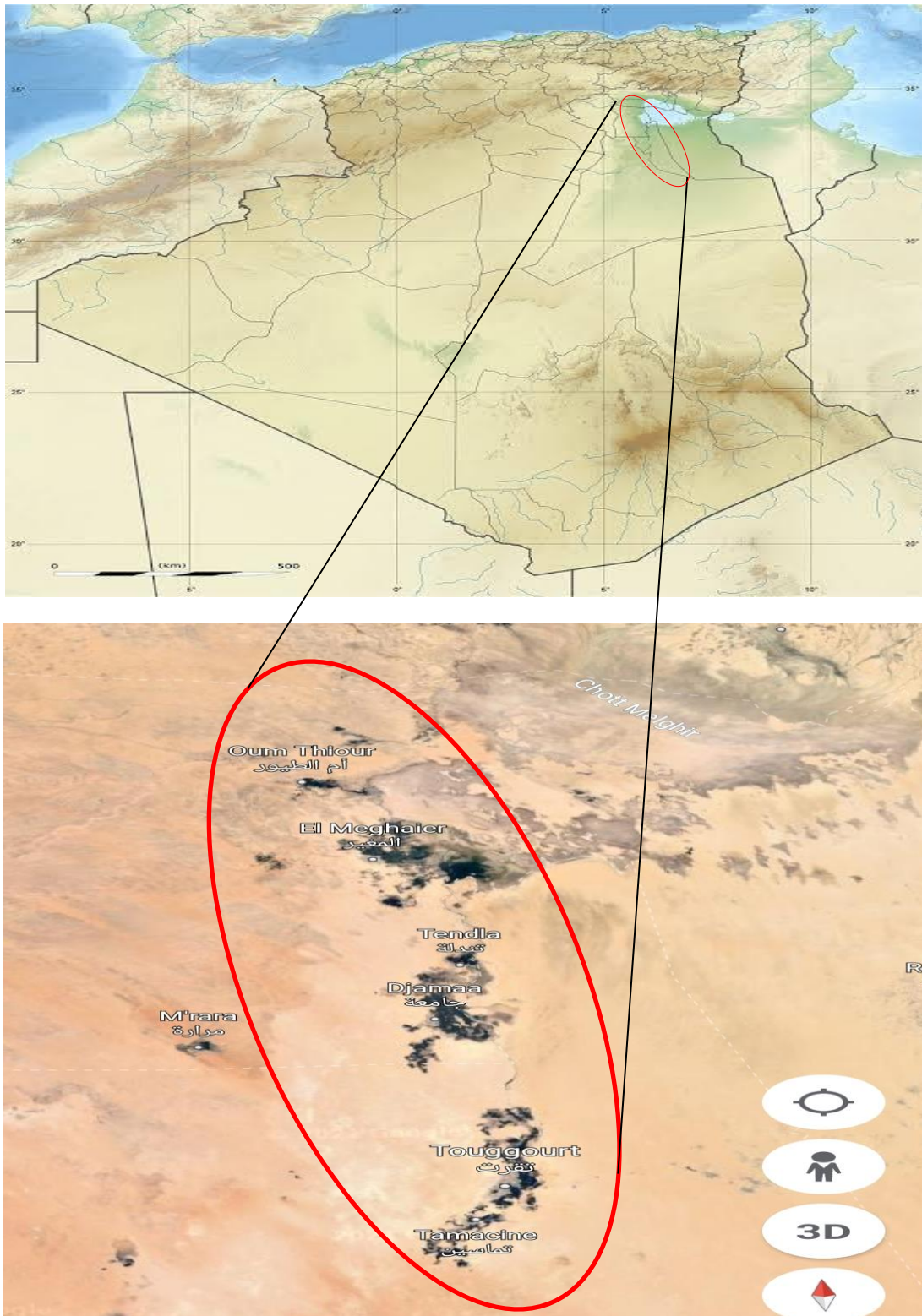


Figure 09 : Situation géographique et administrative de l'Oued Righ (Google Earth 2021).

1.2 - Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques se résument par les facteurs édaphiques et les facteurs climatiques.

1.2.1. - Facteurs édaphiques

Selon DREUX (1980), toutes les propriétés physiques et chimiques du sol entre dans le terme de facteurs édaphiques. Ils ont une action écologique sur les êtres vivants (DREUX, 1980). D'après le même auteur, les principaux caractères du sol qui peuvent intervenir sur la vie des organismes sont sa structure physique, sa composition chimique et les particularités de substances circulantes comme les gaz, l'eau et les substances minérales. D'après RAMADE (1984) les sols constituent l'élément essentiel des biotopes.

1.2.1.1. - Facteurs géologiques

Le bassin versant de l'Oued-Righ présente des terrains du type quaternaire continental récent, composés d'alluvions anciens constituant, les seuls sols valables pour une mise en valeur agricole et la vallée de la zone humide sont constituée de calcaires, de grès et d'argiles. Notant la présence de dayas, hamadas (reg) et de dunes vives (erg). (AISSANI et BETTAHAR, 2001).

1.2.1.2. - Facteurs pédologiques

Le sol est le résultat de transformation de la roche mère sous l'influence des facteurs physiques, chimiques, et biologiques. D'après AISSANI et BETTAHAR, (2001) le sol hydro morphe et peu humifère se distingue par quatre (4) types :

Présentation de la région d'étude

1. Sol Gypseux doté d'une croûte avec une profondeur minimale de 0,30 m et un maximum de 1,20 m. Salin, sa texture est limono-sableuse.
2. Sol profond à gley avec présence de gypse et dont la texture est limono-sableuse.
3. Sol d'apport éolien, salin, d'une profondeur de 0,70 m à 1,20 m, avec une texture sablo-limoneuse.
4. Sol salin à pseudo-gley avec présence de gypse d'une profondeur de 0,70 m à 1,20 m avec une texture limono-sableuse.

Selon ACOURENE et *al* (2002), un horizon hydro morphe remonte dans les sols gypseux pour laisser vite apparaître le sol qu'elle contient, donnant aux plaines de la région un aspect étrange, celui de l'encroutement gypseux calcaire.

1.2.2. – Facteurs climatiques

Les facteurs climatiques sont étudiés à travers les températures, les précipitations, humidité et les vents.

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 (Tutiempo.net).

Présentation de la région d'étude

facteurs Mois	T°C moyenne mensuelle	T°C minimale moyenne	T°C maximale moyenne	P(mm) moyenne mensuelle	H%	Vitesse moyenne Du vent (m/s)	Evaporation (mm)	Insolation en (heure)
	Janvier	11.02	4.4	18.1	0.99	56	9.5	99.1
Février	12.7	06	19.7	04.5	51	11.2	127.56	238.76
Mars	17.2	10.2	23.9	06	45	13.6	158.7	268.9
Avril	22.28	15	29.2	05.3	39	14	204.76	288.53
Mai	26.94	19.3	33.8	02.7	36	13.8	240.45	328.45
Juin	31.74	24	38.7	0.2	31	12.6	283.39	318.55
Juillet	34.98	27	42.2	00	27	11	336.85	363.27
Août	33.86	26.5	40.8	01.3	32	10.4	296.73	341.30
Septembre	29.88	23	36.6	07	40	10.5	217.43	274.19
Octobre	23.6	17	30.5	01.7	45	09	174.26	278,17
Novembre	16.6	10	21	06.2	54	09.6	134.48	254.88
Décembre	11.7	06	18.6	03	61	08.2	90.62	301.30
	22.70*	15.70*	29.42*	38.89**	42.08*	11.11*	-	-

NB : * Moyenne

** Cumul

SOURCE : (Tutiempo.net)

Tableau 06 : Données climatiques de la région d'Oued Righ (2011-2020)

1.2.2.1. - Température

La région de Oued Righ est caractérisée par des températures très élevées, la température moyenne annuelle est de 22,70 °C, la température moyenne minimal du mois le plus froid (janvier) est de 4.4 C°, la température moyenne maximal du mois le plus chaud (juillet) est de 42,20 C°.) (tableau08).

1.2.2.2. - 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 d'aout, avec 00 mm et le maximum en novembre, avec 06.2 mm (Tableau08).

1.2.2.3. - 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 (27%) où les températures sont élevées, et la valeur la plus élevée au mois de Décembre (61%), avec des températures basses. Selon FAURIE et *al.* (1980), l'humidité de l'air dépend de plusieurs facteurs, de la qualité d'eau tombée, du nombre de jours de pluies, de la forme de précipitation, de la température, et des vents.

1.2.2.4. – Vents

DREUX (1980) signale que le vent exerce une action indirecte sur les êtres vivants. Il active l'évaporation et augmente la sécheresse. D'autre part, il constitue en certains biotopes un facteur écologique limitant (RAMADE, 1984). A la région d'étude les vents dominants sont surtout enregistrés durant la période printanière, provenant d'Ouest au Sud-ouest. D'après le tableau (08) les vents les plus forts soufflent en fin l'hiver début printemps exactement enregistré au mois d'Avril avec 14 m/s et le minimum en mois Décembre avec 8,2 m/s. Les vents de sable arrivent à la fin de la période printanière notamment pendant les mois

Présentation de la région d'étude

de juin et juillet. Pour ce qui est du sirocco, il intervient assez fréquemment dans cette région, et agit positivement sur l'évolution des populations aviennes. Selon SELTZER (1946) le sirocco est le vent le plus redouté. Il joue le rôle de facteur de mortalité vis à vis des oiseaux et des insectes proies potentielles. D'après BENISTON (1984) c'est un vent extrêmement sec. Il entraîne le sable en tourbillonnant.

1.2.2.5. - Synthèse climatique

La synthèse des données climatiques pour la région d'étude est représentée par le diagramme ombrothermique de Gaussen et par le climagramme pluviométrique d'Emberger.

1.2.2.5.1. – Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région d'étude

Le diagramme ombrothermique est construit en portant en abscisses les mois de l'année et en ordonnées les températures sur l'axe de gauche et les précipitations sur l'axe de droite en prenant soin de doubler l'échelle des températures par rapport à celle des précipitations. La saison aride apparaît quand la courbe des précipitations passe en dessous de celle des températures (DAJOZ, 1970 et FAURIE et *al.*, 1980) (Fig. 3).

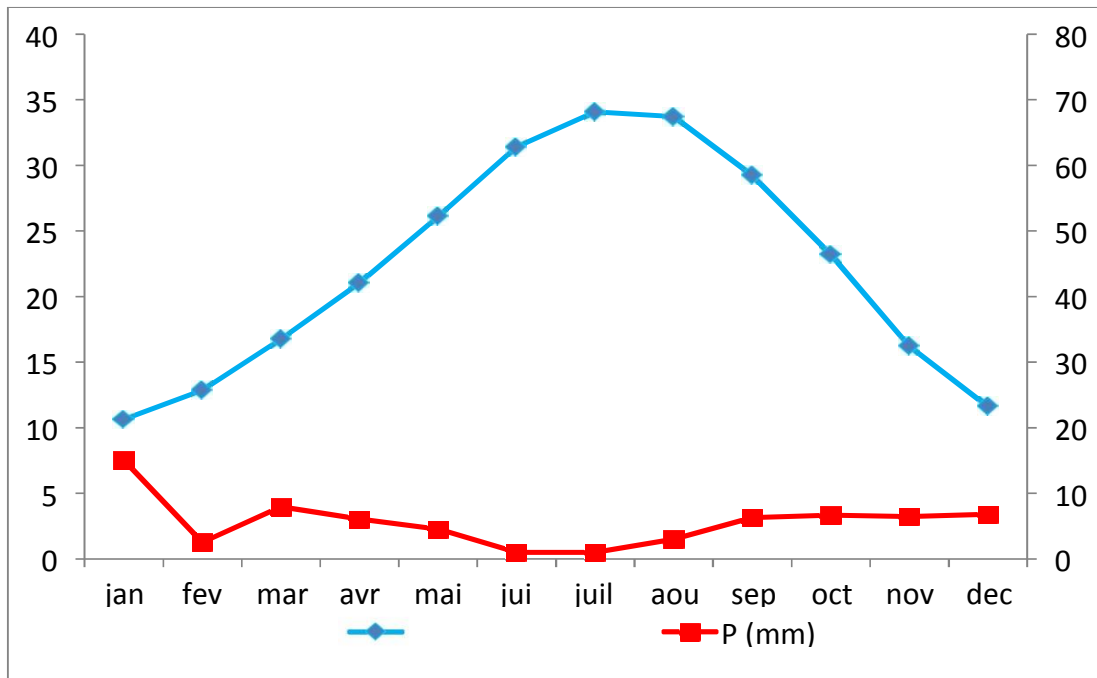


Figure 10 : Diagramme ombrothermique de Gausson d'El-Meghaïer (2011 – 2020)

1.2.2.5.1. – Climagramme pluviothermique d'Emberger

Le climagramme d'Emberger est adaptée aux régions du pourtour de la méditerranée. Il permet la classification d'une région parmi les étages bioclimatiques. Selon STEWART (1969). Le quotient pluviothermique est calculé par la formule suivante:

$$Q3 = 3,43 \times P / (M - m)$$

Q3 : est Le quotient pluviothermiques d'Emberger

P : est la somme des précipitations annuelles exprimées en mm

M : est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud en °C.

m : est la moyennes des températures minima du mois le plus froid en °C.

Après avoir calculé de quotient pluviométrique, on peut conclure que la région d'Oued Righ se situe dans l'étage bioclimatique **saharien à hiver doux** (Fig. 4).

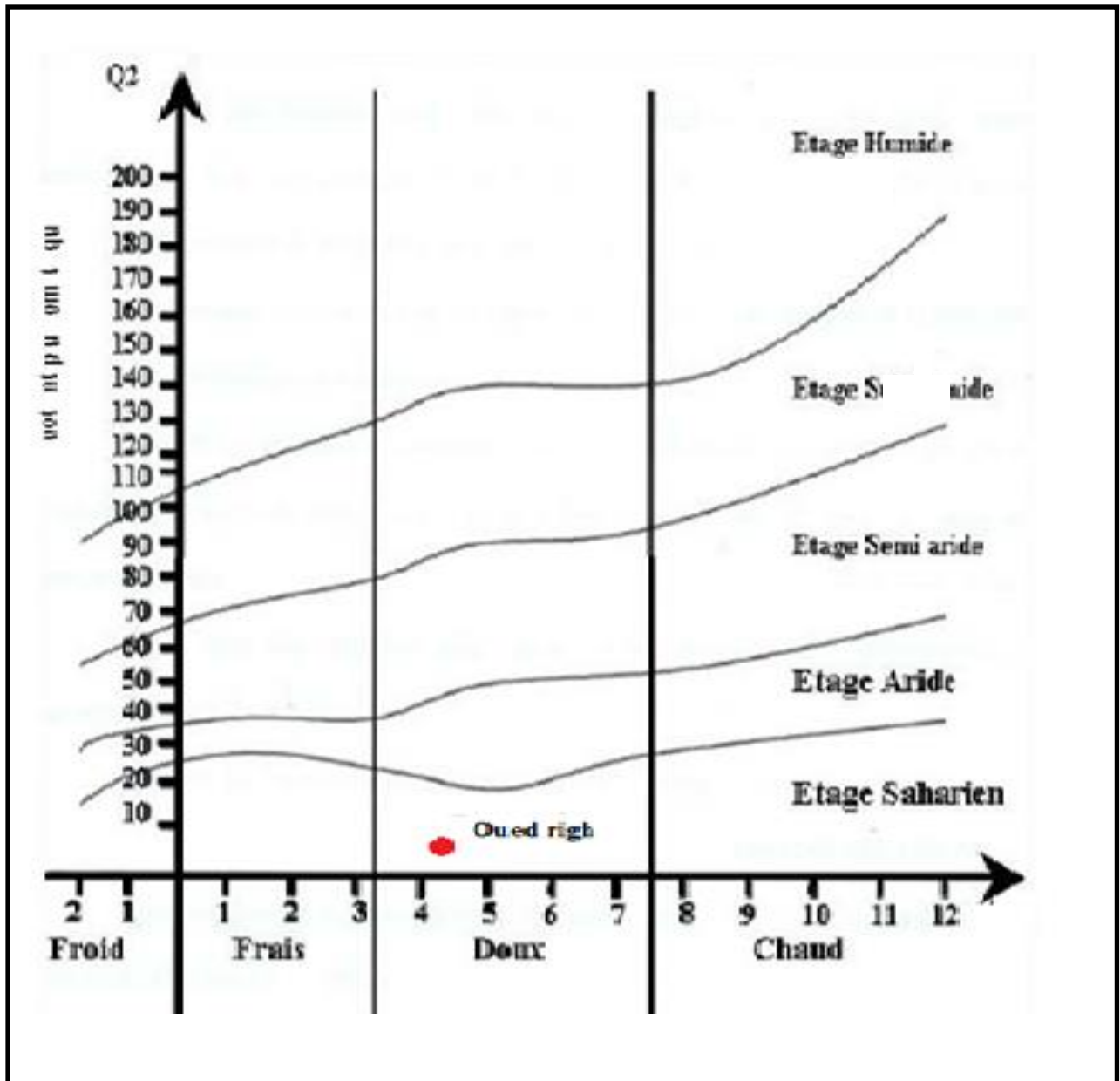


Figure 11 : Situation de la région d'El-Meghaïer dans le climagramme d'Emberger

1.2.3. La richesse florale de la région d'étude:

FAURIE *et al.* (1980), signalent que les plantes constituent souvent le meilleur réactif aux conditions du milieu. Une étude détaillée de la végétation, aussi bien sur le plan qualitatif que sur le plan quantitatif apporte de précieux renseignements sur les différents facteurs qui déterminent ce milieu. En effet, la culture fondamentale est celle du palmier dattier *Phœnix dactylefera*. Deux types de palmeraies se distinguent. Parmi ces arbres fruitiers on trouve les agrumes composés par des orangers et des citronniers, les figuiers, les abricotiers, les grenadiers et les oliviers qui sont récemment implantés. Les Poaceae sont bien représentés, telles que *Cynodon dactylon*, *Aeluropus littoralis* et *Hordeum murinum*. Parmi les Asteraceae, *Sonchus maritimus*, *Sonchus oleraceus* et *Aster squamatus* sont importants dans la région (BERROUK 2010).

1.2.4. La richesse faunistique de la région d'étude

La faune de la région d'étude est très diversifiée en particulier au niveau des palmeraies où ces espèces trouvent leurs abris. Il faut rappeler que les conditions écologiques sont adéquates dans ces milieux, car les pollutions dues aux traitements chimiques et aux rejets des usines sont absentes. La diversité des milieux sahariens explique la diversité du peuplement de vertébrés et plus particulièrement de mammifères. Ces derniers sont représentés actuellement par plus 130 espèces sauvages (LE BERRE, 1990). Ainsi les invertébrés recensés dans la région d'étude comptent près de 246 espèces. Les insectes dominent avec 223 espèces (BEN YUCEF 2010).

1.2.5. Texture

Les sols contiennent une très forte proportion de cristaux de gypse, de toutes tailles (40% en moyenne). 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).

1.2.6. 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) :

A- La nappe phréatique.

Le Complexe Terminal qui comprend : la nappe du Miopliocène et la nappe du Sénonien.

Le complexe intercalaire ou nappe albienne.

B- Nappe phréatique

Elle est constituée d'un ensemble de lentilles entrecoupées et argiles gypseuses dont les minéraux perméables renferment les eaux captives les plus proches de la surface. Son emploi dans la palmeraie est trop délicat à cause de sa forte salinité (plus de 15g/l) d'où la nécessité du drainage.

C- Complexe Terminal

Les nappes du Complexe Terminal sont empilées en systèmes compliqués et diversifiées, elles s'écoulent du Sud vers le Nord.

D- Nappe du Miopliocène

Elle est rencontrée à une profondeur de (60 à 80 m), ces eaux sont très salées (5 à 7g/l), sont soit constituées de calcaire plus ou moins gréseux.

E- Nappe du Sénonien

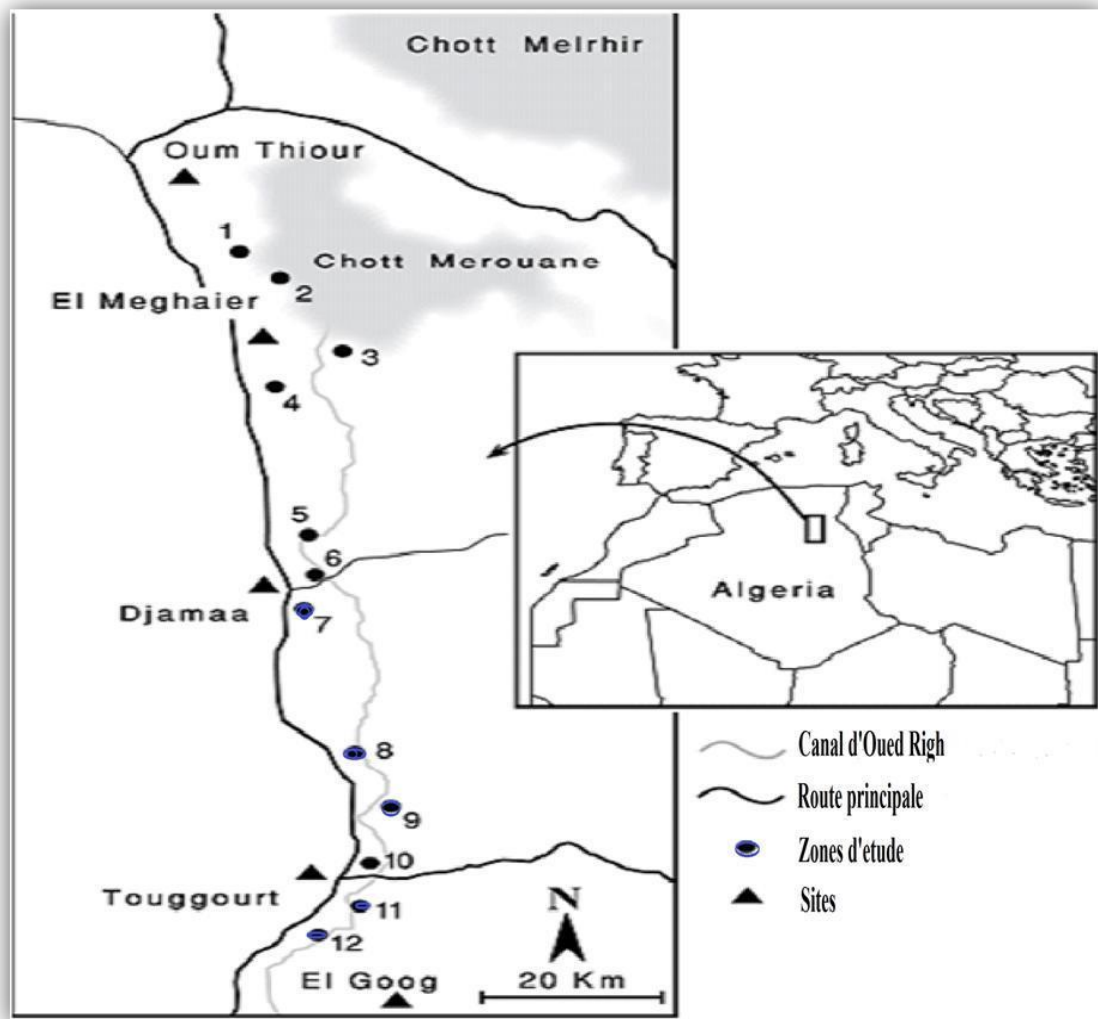
Elle est située à une profondeur de (100-200 m) et elle est contenue dans les calcaires du sénonien supérieur et de l'éocène inférieur

F- Continental Intercalaire

Celui-ci comporte la nappe albienne, ayant une profondeur de 1300 m. Elle couvre une superficie de 60000 km² et renferme un réseau d'eau de 50000 m³.

G- Les zones humides:

La région d'Oued Righ 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 ; Oued N'Sigha ; Oued Khrouf ; Sidi Khlile ; Tindla; Lac Ain Zerga; Lac Ayata; Lac Sidi Slimane; Lac Mégarine; Lac Tataouine; Lac Merdjaja; Lac Témacine (**Figure 18**). 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 : Oued 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

Figure 12 : Les zones humides de la région de l'Oued Righ (Halis et al, 2012)

Chapitre II: Matériels et méthodes

Chapitre 2 - Matériels et méthodes

Dans ce volet, nous allons voir la collecte des informations à partir de choix des stations leurs descriptions avec des enquêtes sur terrain, étude des méthodes utilisées sur le terrain pour Dépouillement des résultats et l'interprétation des données collectées.

1- 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 la chambre agricole et les différentes associations...etc.) et auprès des personnes.

2- Choix des zones d'étude

Pour bien mener l'étude sur la région d'Oued Righ. Ce choix est basé sur le taux de collaboration des agriculteurs afin d'avoir une idée sur les conditions de démarrage, coopération et acceptation des agriculteurs et localisation géographique de ces exploitations.

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

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

3- 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, des subdivisions de la wilaya d'El-Meghaier et Touggourt et des associations concernées dans ce domaine.

Une série d'enquêtes a été effectuée auprès de vingt-deux (22) 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 07 : nombre d'exploitations enquêtés.

Daïra	Commune	Nombre d'exploitations enquêtés
El-Meghaier	El-Meghaier	06
Djamaa	Sidi Amrane	03
Megarine	Megarine	01
Touggourt	Touggourt	01
	Nazla	04
	Tebesbest	03
	Zaouïa abidia	01
Témacine	Témacine	02
	Baldat Amor	01
Total d'exploitations enquêtées		22

4- Questionnaire :

Est une technique de collecte de quantifiable qui se présente sous la forme d'une série de questions posées dans un ordre bien précis.

Le questionnaire est un outil régulièrement utilisé en étude scientifique, il permet aussi de recueillir un grand nombre de témoignages ou d'avis.

Selon COMBESSIE (2007), Le questionnaire a pour fonction principale de donner à l'enquête une extension plus grande et de vérifier statistiquement jusqu' à quel point sont généralement les informations et hypothèse préalablement constituées.

5- 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.

6- 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 :

- L'axe social qui regroupe toutes les informations qui identifier de l'exploitant.
- L'axe technique qui comprend :

Toutes les caractéristiques de l'exploitation et la structure de la ferme aquacole (foncier, équipement agricole, la force du travail, ressources hydriques...etc.).

Toutes les étapes concernées d'élevages aquacoles.

- L'axe économique :

Les ventes et les achats effectués

La production, la commercialisation, la conservation, le conditionnement, le transport et Les bénéficiaires.

- L'axe évaluations et perspectives qui attaché tous les paramètres pour développer le projet de pisciculture et votre avenir.

7- 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.

8- Traitement et Analyse statistique des données :

L'analyse des données a été faite d'abord par une création d'un fichier sur Microsoft Excel. Dans les lignes sont portés les nombres et les pourcentages d'individus enquêtés et, dans les colonnes les variables explicatives représentées par les différentes questions.

Le tableau récapitulatif obtenu est ensuite interprété sous forme de différents petits tableaux et graphes traitant les différents volets du questionnaire, ces derniers nous permettent d'effectuer notre étude comparative et extraire des réponses à nos interrogations.

9- 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 :

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

Notre approche investigatrice est résumée dans le schéma (Figure 07)

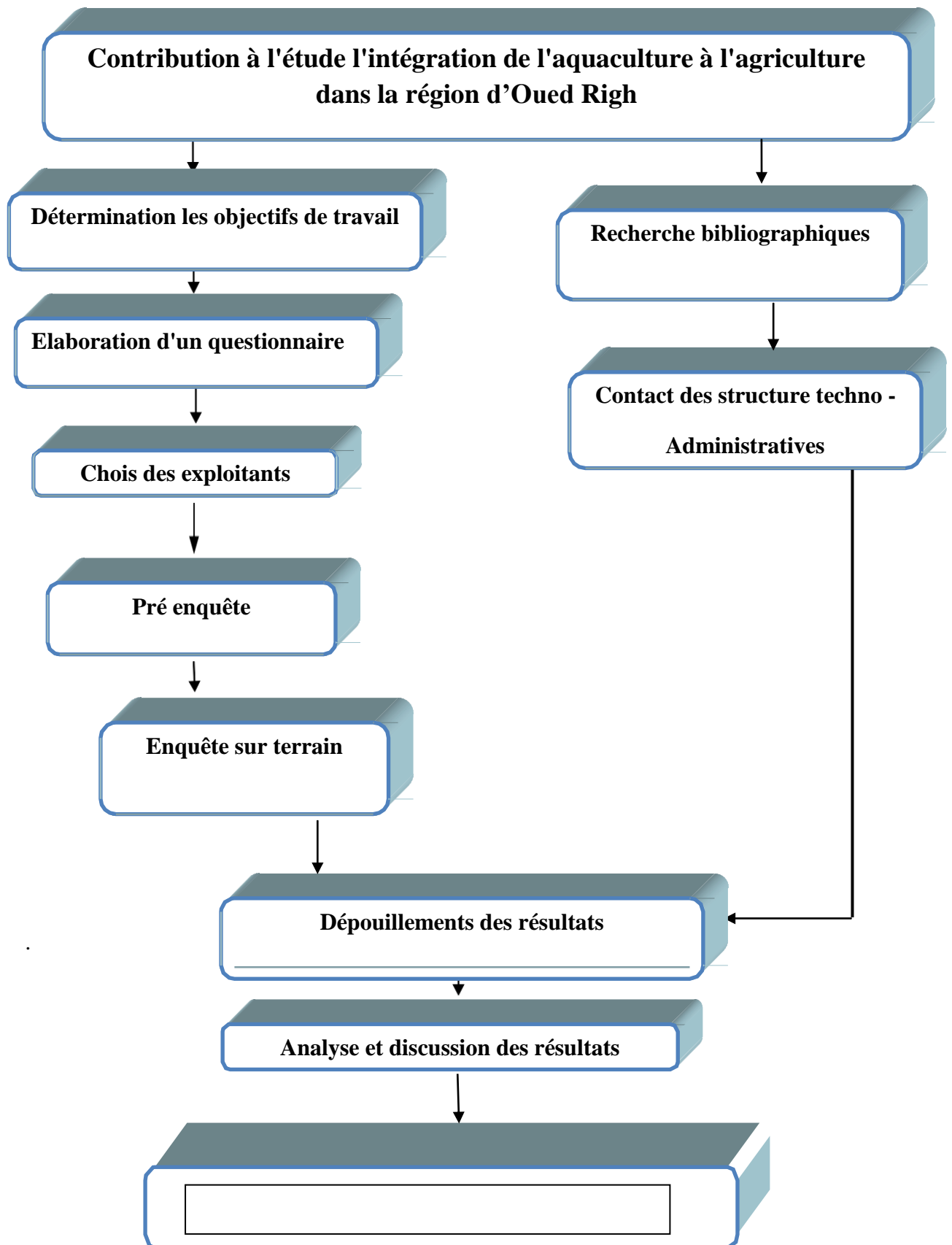


Figure 13 : Présentation de la méthodologie de travail

Partie III: Résultats et discussions

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.

Tableau 08 : Répartition des exploitants selon l'âge

Age		
Classe d'âge d'exploitant	Nombre d'individu	Pourcentage (%)
30 à 40 ans	7	31,82
40 à 50 ans	6	27,27
50 à 60 ans	6	27,27
Plus de 60 ans	3	13,64
Total	22	100

D'après le tableau (08), on distingue différentes classes d'âge chez les exploitants enquêtés : 31.82% des exploitants sont entre 30 et 40 ans, 27.27 % sont entre 40 et 50 ans, 27.27 % sont entre 50 et 60 ans alors que 13.64% sont des exploitants plus de 60 ans. Bouhania et Hamia (2020), trouve l'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.

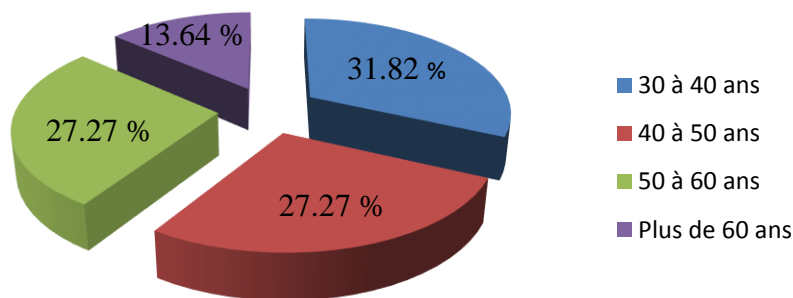


Figure 14 : Répartition des exploitants selon l'âge

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

2. Niveau d’instruction :

Tableau 09 : Répartition des exploitants selon le niveau d’instruction

Niveau d’instruction		
Niveau d’instruction	Nombre d’individu	Pourcentage (%)
Aucun niveau	2	9,09
Primaire	4	18,18
Moyenne	3	13,64
Secondaire	9	40,91
Supérieure	3	13,64
formation agricole	1	4,55
Total	22	100

L’enquête nous indique que 18.18% ont un niveau primaire, 40.91% ont un niveau secondaire et 13,64 % des exploitants sont des universitaires. Bouhania et Hamia (2020), se trouve résultats ; 6,67% ont un niveau primaire, 60% ont un niveau secondaire et 33,33 % des exploitants sont des universitaires.

On observe qu’il y a 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 cet élevage nécessite une certaine expérience et des moyens financiers, que ne possèdent pas chez les jeunes (figure 15).

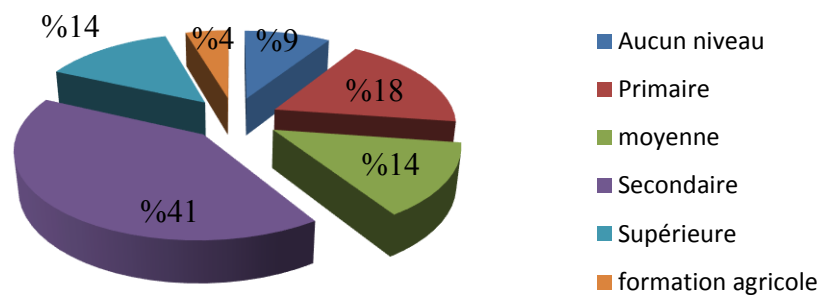


Figure 15 : Répartition des exploitants selon le niveau d’instruction

3. La profession des exploitants :

Tableau 10 : Répartition des exploitants selon la profession

La profession	Nombre d'individu	Pourcentage (%)
Agriculteur	12	54,55
Employé	5	22,73
retraité	3	13,64
autres	2	9,09
Total	22	100

A partir du tableau (10), la première observation vient du fait qu'une bonne partie des exploitants enquêtés 54.55% dont l'activité principale est l'agriculture. 22,73% sont des employés pratiquent l'agriculture en parallèle. Le reste 13,64% sont des retraités, et 9.09 sont des autres activités. Bouhania et Hamia (2020) trouve dans la même région que 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. on résulte que l'agriculture est la principal profession pour la population d'Oued Righ et particulièrement la phoeniciculture.

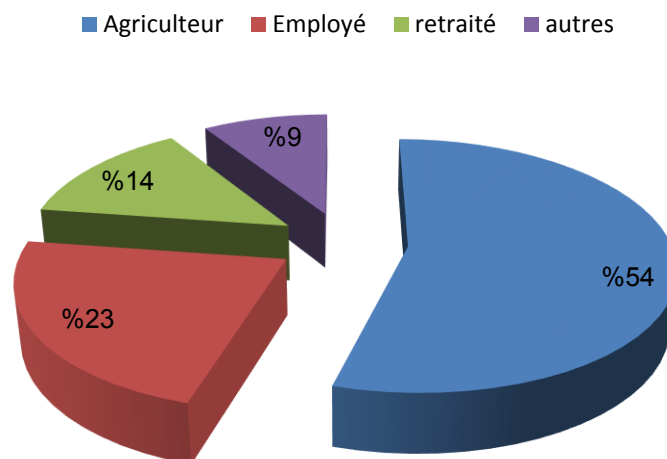


Figure 16 : Répartition des exploitants selon la profession

4. Ancienneté en agriculture et l'aquaculture :

Tableau 11 : Répartition des exploitants selon l'ancienneté en agriculture et l'aquaculture.

Ancienneté en agriculture		
Classe	Nombre d'individu	Pourcentage (%)
05à 10 ans	8	36,36
10 à 20 ans	9	40,91
Plus de 20 ans	5	22,73
Total	22	100
Ancienneté en aquaculture		
Classe	Nombre d'individu	Pourcentage (%)
01à 05 ans	14	63,64
05à 10 ans	8	36,36
Total	22	100

Le tableau(11) nous indique que tous les exploitants visités sont des anciens agriculteurs dont 40.91% ont une expérience de 10à20 ans et 22.73% des agriculteurs ont une expérience supérieure à 20ans et se sont des exploitants les plus âgés. Pour l'ancienneté 5à10ans, cette classe représente 36.36%des agriculteurs et sont des jeunes.la populations d'Oued Righ est fortement attachée à l'agriculture. Par contre l'élevage est une nouvelle technique au niveau de la cette région donc il n'a aucun effet sur l'expérience des exploitant par âge. Bouhania et Hamia (2020), se trouve 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.

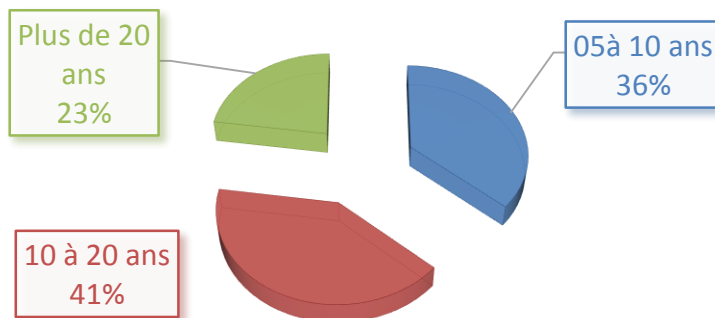


Figure 17 : Répartition des exploitants selon l'ancienneté en agriculture.

Pour l'ancienneté en aquaculture on distingue deux classe, la première classe est représentée par 63.64% des agriculteurs ayant une ancienneté de 01à 05 ans. Les agriculteurs de cette classe sont des nouveaux pisciculteurs.la deuxième classe représente 36.36% des pisciculteurs et sont les premiers qui ont introduit cette activité dans la région d'EL Meghaier.

II- Identification des exploitations enquêtées

1. Superficie utile des exploitations enquêtées :

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

Tableau 12 : Situation de superficie utile des exploitations enquêtées.

Classes	Nombre	Pourcentage (%)
Classe 01 (1-2 ha)	11	50,00
Classe 02(2-5 ha)	8	36,36
Classe 03(5-10ha)	2	9,09
classe 04 (plus de10 ha)	1	4,55
Total	22	100

Pour connaitre la relation entre l'intégration de filière pisciculture et la superficie utile de l'exploitation nous avons les résultats obtenus, les Superficies productives des exploitations sont classées en trois classes :

- 50 % des exploitants possèdent de 01 à 02 ha.
- 36.36 % des exploitants possèdent de 02à 05 ha.
- 9.09 % des exploitants possèdent de 05 à 10 ha.
- 4.55 % des exploitants possèdent de plus de 10 ha.

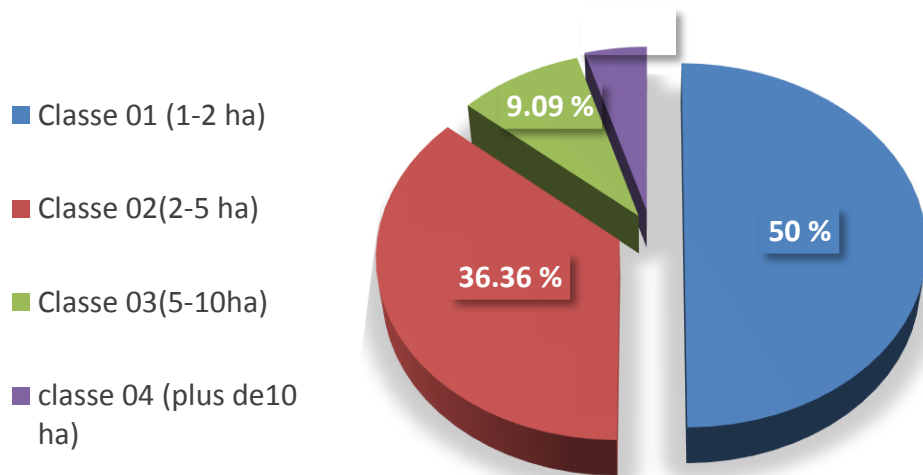


Figure 18 : Situation de superficie utile des exploitations enquêtées.

2. Statut juridique des exploitations :

Tableau 13 : Statut juridique des exploitations

Classes	Nombre	Pourcentage (%)
Etat	5	22,73
privé	5	22,73
APFA	8	36,36
Concession	3	13,64
Autres	1	4,55
Total	22	100

Le statut juridique des exploitations enquêtées est classé en cinq catégories : les exploitations à propriété APFA (36.36%), les exploitations agricoles privées et étatiques sont représentés le même pourcentage (22.73%), les concessions (13.64%), et les autres (4.55%). Bouhania et Hamia (2020), présentent 46,67% 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.

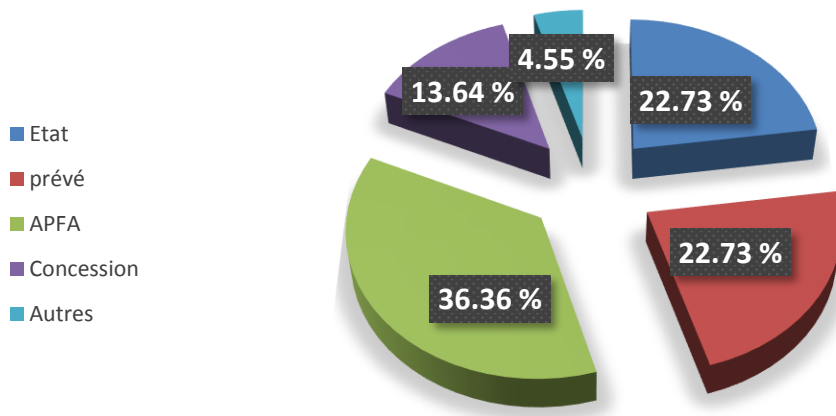


Figure 19 : Statut juridique des exploitations

3. Les principales cultures :

Le tableau (14) représente les principales cultures dans la région d'Oued Righ

Tableau 14 : répartition des principales cultures dans la région d'Oued Righ .

Culture	Nombre	Pourcentage (%)
Palmier dattier	13	59,09
culture en plastique	7	31,82
Autre culture	2	9,09
Total	22	100

La région d'Oued Righ est une région à vocation agricole par excellence, le palmier dattier est la culture principale pratiquée par 59.09% des agriculteurs enquêtés et 31.81% pratiquent la culture en plastique par cotre 9.09% pratiquent d'autres culture, arbre fruitier cultures en culture intensif, telles que les cultures maraichères et les cultures fourragères en plein champ. 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. Ce dernier lien avec l'utilisation des bassins dans la pisciculture. Boumaraf (2019), on remarque que plus de 66% de la pisciculture de cette région d'étude est intégrée à l'agriculture ceci est principalement due au fait que la pisciculture est complémentaire à l'agriculture dans la wilaya de Biskra.

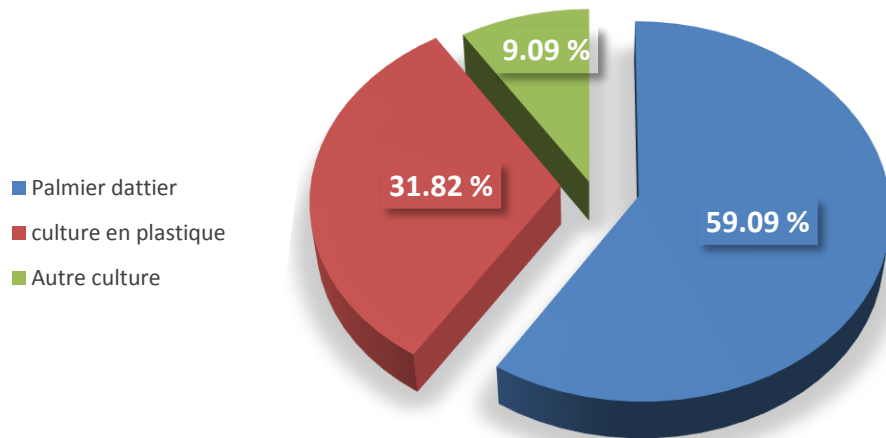


Figure 20 : répartition des principales cultures dans la région d'Oued Righ.

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

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

Tableau 15 : le mode d'irrigation des cultures.

variable	Nombre	Pourcentage (%)
submersion	11	50,00
Goutte à goutte	2	9,09
Les deux	9	40,91
Total	22	100



Figure 21 : différentes cultures irriguées par l'eau des poissons

Dans cette étude, le mode d'irrigation submersion est rencontré dans 50% 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 09.09% des exploitations enquêtées. Ce système est utilisé pour l'irrigation des cultures sous serre et sous abri. Dans la région d'Oued Righ, la plupart des agriculteurs (40.91%), utilisent les deux modes d'irrigation, submersion et goutte à goutte pour assurer l'irrigation de leurs exploitations (tableau 15). Dans plupart des exploitations visitées, la source d'eau est les forages collectifs.

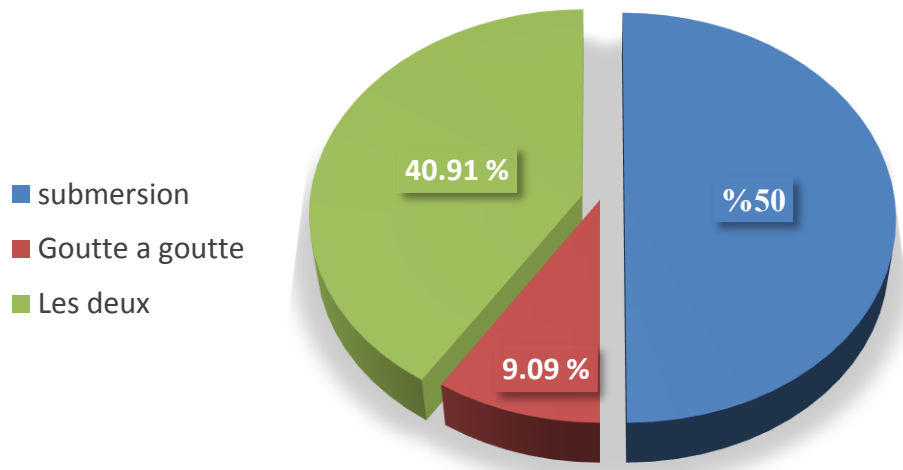


Figure 22 : le mode d'irrigation des cultures.

III- Quelque sites potentiel existes au sud :

La pisciculture dans la région d'Oued Righ a été introduite en 2009 avec deux d'exploitations au 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 (16) présente les différents types des bassins utilisé en élevage dans la région d'Oued Righ.

Tableau 16 : répartition des types des bassins dans la région d'Oued Righ.

Modalités	Nombre	Pourcentage (%)
Béton	14	63,64
Géo membrane	6	27,27
En terre	2	9,09
Total	22	100

Résultats et discussions

Dans cette étude, les types des bassins sont répartis entre bassin en béton (63,64%), bassin en géo-membrane (27,27%) et bassin en terre (9,09%). 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 terre (drain) favorisent les différents paramètres physiques et chimiques de l'eau. Ils présentent l'avantage de la nutrition et reproduction naturelles et facilité de déplacement.

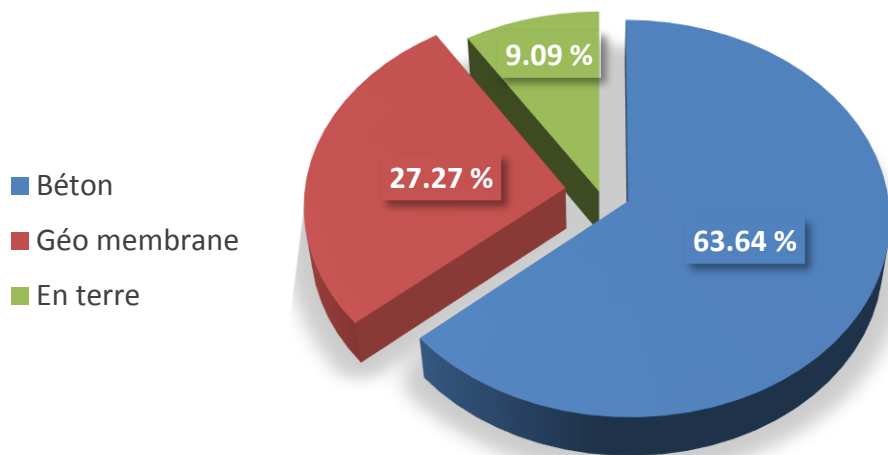


Figure 23 : répartition des types des bassins dans la région d'Oued Righ.



Bassins géo membranes

Types des bassins

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

Volume de bassin		
Modalités	Nombre	Pourcentage (%)
5 à100m ³	14	63,64
100à500 m ³	6	27,27
>500 m ³	2	9,09
Total	22	100
Nombre de bassin		
Modalités	Nombre	Pourcentage (%)
1à5	16	72,73
5à10	3	13,64
>10	3	13,64
Total	22	100

Les résultats de cette étude montrent que 63,64% des bassins ayant un volume de 5 à 100 m³, 27,27% des bassins ont un volume de 100 à 500 m³et 09,09% des bassins ont un volume de plus 500 m³ (figure 24). Concernant le nombre des bassins pour chaque exploitation, 72,73% des exploitations sont dotées de 01 à 05 bassins, 13.64% des exploitations présentent de 05 à 10 bassins. Le nombre des bassins est supérieur à 10 dans 13,64 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.

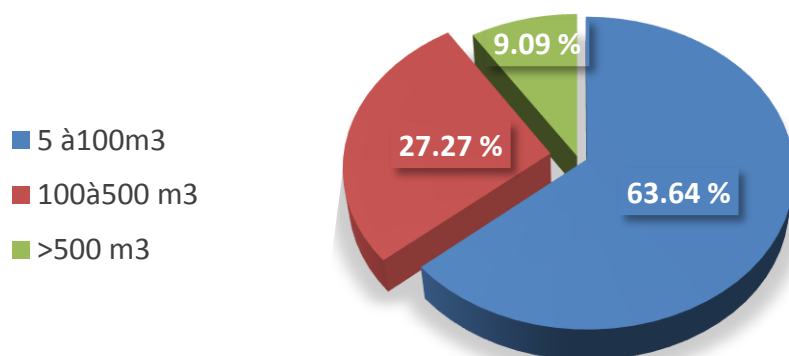


Figure 24 : volume des bassins dans la région d'Oued Righ.

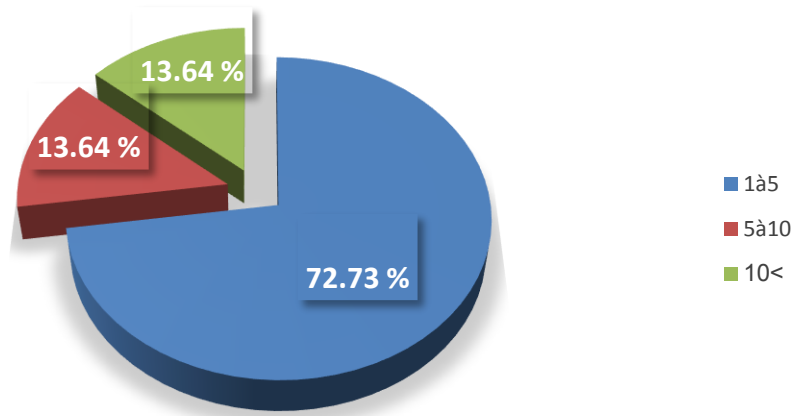


Figure 25 : nombre des bassins dans la région d'Oued Righ.

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

Modalités	Nombre	Pourcentage (%)
Tilapia	11	50,00
Poisson chat	2	9,09
Les deux	7	31,82
Autre	2	9,09
Total	22	100

Les résultats de cette étude montrent que 31,82 % des agriculteurs font l'élevage des deux espèces (le tilapia et le poisson chat).

Le tilapia est l'espèce la plus élevée (50 %). Selon les déclarations des éleveurs, le tilapia présente plusieurs avantages tels 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 09,09% 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'élevages 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.

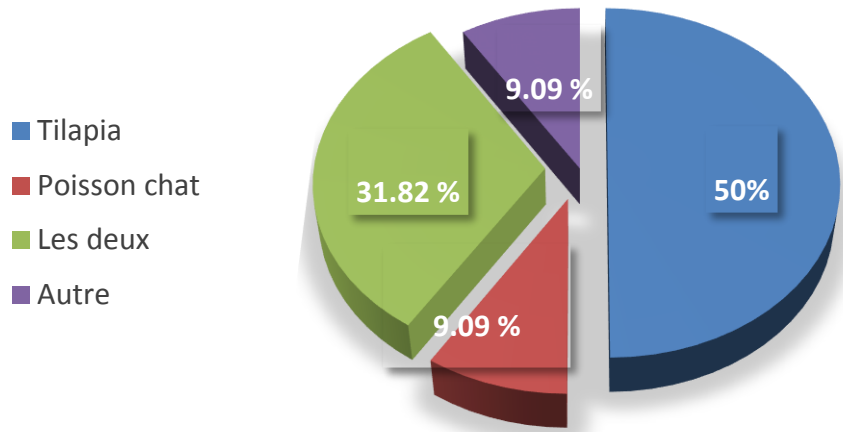


Figure 26 : Les espèces piscicoles élevées dans les exploitations agricoles dans la région d'Oued Righ.

4. Modes d'élevage :

Le tableau 19 présente les différents modes d'élevage de la pisciculture dans la région d'Oued Righ

Tableau 19 : Type d'élevage piscicole dans la région d'Oued Righ.

Modalités	Nombre	Pourcentage (%)
Semi intensif	19	86,36
Intensif	3	13,64
Total	22	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 (86.36%) suivi par l'élevage intensif (13.64%).

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.

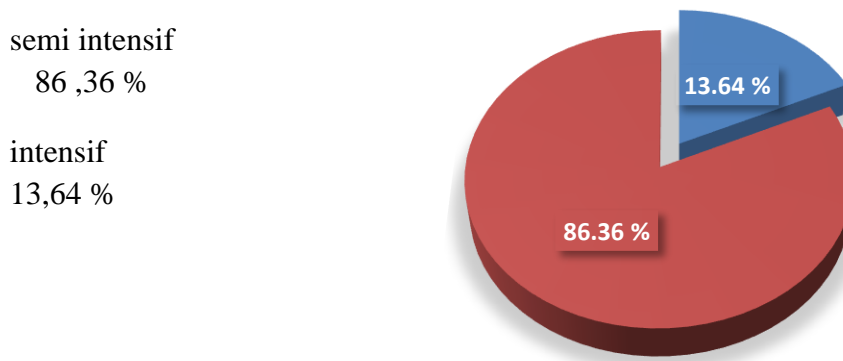


Figure 27 : Type d'élevage piscicole dans la région d'Oued Righ.

5. Source des poissons :

L'approvisionnement en poissons se fait au stade «alevin». Il est assuré par deux sources qui sont le CNRDPA et autre exploitant (54.55%) et les reproducteurs privés des alevins (45.45%) (Tableau 20).

Tableau 20 : source d'approvisionnement en poissons.

Modalités	Nombre	Pourcentage (%)
Achat	10	45,45
Don	12	54,55
Total	22	100

Conduite d'élevages aquacoles

1. Alimentation

La fréquence d'alimentation en élevage piscicole est représentée dans le tableau suivant :

Tableau 21 : la fréquence d'alimentation en élevage piscicole

variable	modalité	nombre	pourcentage
fréquence d'aliments	1fois/jour	3	13,64
	2fois/jour	10	45,45
	3fois/jour	9	40,91
Total		22	100

La fréquence d'alimentation est 3fois par jour dans 40.91% des élevages, 2fois par jour dans 45.45% d'élevages et une fois par jour dans 13.64 d'élevages.

La pluparts des exploitants fabriqué l'aliment à la maison. 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 (luzerne séchée, pains écoulés différents déchets de la cuisine...).

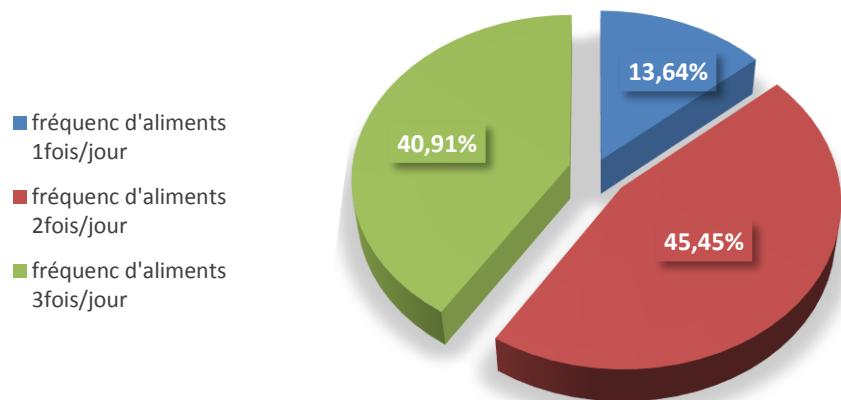


Figure 28 : la fréquence d'alimentation en élevage piscicole

2. La croissance et la reproduction :

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

Tableau 22 : Croissance et mode de reproduction des poissons.

Variable	Modalité	Nombre	Pourcentage
Poids des poissons lors de la récolte (g)	Entre 200 et 300	6	27,27
	Entre 300 et 400	16	72,73
Reproduction	Naturelle	20	90,91
	Artificielle	2	9,09

En élevage piscicole, la qualité de la croissance détermine par la taille et le poids des poissons. Dans cette étude 27.27 % des éleveurs ont déclaré que le poids du tilapia à l'âge adulte est de 200 à 300g et pour 72.73% des éleveurs, le poids de tilapia à l'âge adulte est de 300 à 400g. Dans la majorité des exploitations enquêtées, la reproduction est assurée d'une manière naturelle dans les bassins d'élevages sauf deux des exploitants ont utilisés les hormones pour la reproduction chez les poissons chats.

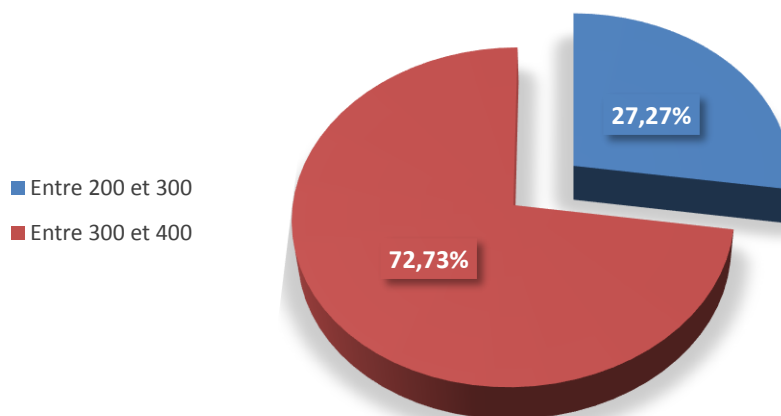


Figure 29 : poids des poissons lors de croissance.

3. L'état sanitaire :

Les maladies et les mortalités des élevages piscicoles, dans la région d'Oued Righ, sont présentées dans le tableau 23.

Tableau 23 : État sanitaire de la pisciculture dans la région d'Oued Righ.

Variable	Modalité	Nombre	Pourcentage(%)
Maladies	Existe	7	31,82
	N'existe pas	15	68,18
Mortalités	Existe	4	18,18
	N'existe pas	18	81,82

Près de 31.82% 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 et des taches blanc). 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, 68.18% d'élevage n'ont aucun problème de santé dans leurs élevages.

Plus de 18.18 % des exploitations souffrent des problèmes de mortalité des poissons. Cela est dû généralement au froid (choc thermique), le vent de sable et à la température élevée de l'eau du forage.

4. L'eau des bassins d'élevage

➤ Oxygénation l'eau des bassins

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 poissons est liée à des basses températures de l'eau (le froid). La lutte contre la basse température est importante. 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.

5. Les cultures intégrées :

Les types d'agricultures aux quelles la pisciculture est intégrée sont réparties comme suit : phoeniciculture (59.09%), cultures sous serre (22.73%), cultures sous-jacentes (9.09%) et autre culture (arbres fruitier) est 9.09%.

Tableau 24 : type des agricultures intégrés

Variable	Modalité	Nombre	Pourcentage
Type d'agriculture	phoeniculture	13	59,09
	Culture sous serre	5	22,73
	Culture sous-jacente	2	9,09
	Autres	2	9,09
Total		22	100

V- La commercialisation des produits :

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

Tableau 25 : Commercialisation des produits de la pisciculture dans la région d'Oued Righ.

Variable	Modalité	Nombre	Pourcentage
Vente de produit	Oui	8	36,36
	Non	14	63,64
Total		22	100

Dans notre étude 36.36% des agriculteurs commercialisent leurs productions ; les principaux clients sont des autres pisciculteurs. Le reste des agriculteurs (63.64%), leurs productions sont destinées pour l'auto consommation. N'ont pas encore entrés en phase de vente. BOUHANIA et HAMIA (2020) ont obtenues 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 de pisciculture dans la région d'Oued Righ :

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

Contraintes environnementales : 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.

Contraintes techniques : difficulté de conduite d'élevage à cause de manque des journées techniques de formation et de sensibilisations, manque de matériels, manque d'information spécialisée dans le domaine.

Contraintes économiques : la cherté des aliments fabriqués et problème de commercialisation du produit au marché locale.

Contrainte sociale : due de l'absence de la culture de consommation des poissons d'eaux douces.

Problèmes bureaucratiques : difficulté d'obtenir des crédits bancaires et des terrains pour élargir le projet piscicole.

Conclusion

Conclusion

L'objectif de ce travail est une contribution à l'étude du secteur de la pisciculture dans la région d' Oued Righ. Pour cela on a obligé de passer d'abord par les études disponibles sur la pêche et l'aquaculture au niveau mondial puis au niveau national pour connaître les différents paramètres pour étudier ce secteur, ainsi que pour avoir une idée sur la situation de ce secteur en Algérie et l'importance de la production nationale par rapport à la production mondiale.

L'aquaculture intégrée à l'agriculture est une activité récente dans la région d'Oued Righ et au Sud algérien en générale. Elle se limite à la pisciculture connue entre les agriculteurs par l'élevage des poissons, surtout dans cette région. Les résultats de notre étude ont montré que la première expérience d'élevage était réalisée en 2009 par l'introduction de l'espèce qui répond aux conditions du milieu ; le Tilapia du Nil, bien que le Gambusia existe avant l'an 2000 dans les drains. 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).

Les niveaux de production de la pisciculture restent faibles en raison de la non maîtrise des choix techniques opérés par les exploitants. Cela traduit la mauvaise compréhension des principes de la pisciculture par les producteurs et plus largement des connaissances insuffisantes ; C'est pour cela que dans certains cas on trouve des problèmes techniques sur le terrain, malgré la compétence des éleveurs. On a constaté que la pisciculture dans la région de d'oued righ reste encore marginale par rapport aux autres activités, son importance est circonscrite sur un intervalle très limité, c'est surtout la pisciculture intégrée à l'agriculture qui intéresse les éleveurs, pas des gens qui ont une véritable volonté pour développer cette filière hors de l'agriculture.

Les résultats obtenus montrent que les eaux des bassins d'élevage sont utilisées dans l'irrigation des différentes cultures (phoeniculture, plasticulture, arboriculture fruitières... etc). 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 et de minimiser l'utilisation des engrais chimiques qui coute cher et néfaste pour l'environnement.

Le problème majeur actuellement et qui entrave vraiment le développement de la filière de la pisciculture dans la région d'oued righ et dans le sud algérien en générale, est l'absence d'un marché stable au niveau local.

Il est nécessaire d'installer un marché stable pour les petits élevages ou les élevages intégrés à l'agriculture.

À la lumière des résultats cette étude, on recommande :

- La sensibilisation des agriculteurs sur le rôle important qu'ils puissent 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 techniques 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

AISSANI R. et BETTAHAR A., 2001. *Fiche descriptive sur les zones humides RAMSAR.* Circonscription des forêts D'Oued Righ.

ARIGNON J., 1998. *Aménagement piscicole des eaux douces.* Ed. Lavoisier, Paris, 589 p.

ARNAUD B., 2003. *Poissons d'eau douce.* (Guide scientifique à l'usage des pêcheurs de France et d'ailleurs).216. p.

Assemian O. et Gourene G., 1998. *Zootechnical characterization of strains of forcochrmissnilotius.* Genetics and Aquaculture in Africa (Eds) Colloque etséminaireORSTOM, 183- 187p.

BARNABE G., 1991. *Base biologique et écologique de l'aquaculture 1991.*

BELKSIER, 2009. *Hydrogéologie et hydrochimie de la nappe superficielle dans larégion de l'Oued Righ et l'évaluation de sa vulnérabilité.* Mém. MAG Annaba, p6,7.

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.

BENIDIRI R., 2017. *Création d'un projet piscicole.* Mémoire de master. Université Abou BakerBlelkaid. Tlemcen.

BENISTON (1984), *Fleurs d'Algérie,* Edition Entreprise Nationale de Livre, Algérie, 1984.

BENYOUCEF M L., 2010. *Inventaire des micromammifères de la région de Still.* Mémoire ing. Univ. Ouargla, 142 p.

BERROUK A., 2010. *Etude du régime alimentaire et de la reproduction de la Pie grièche méridionale Lanius meridionalis elegans (Swainson, 1831) dans l'Oued Righ : Cas d'El-Meghaïer.* Mémoire ing. Univ. Ouargla, 142 p.

BOUHANIA R. et HAMIA I., 2020. *Contribution à l'étude de l'intégration de l'aquaculture à l'agriculture dans la région d'Oued Righ.* Mémoire de master en Sciences Agronomiques. Université Hamma Lakhdar ELOUED.

BOUMARAF H., 2019. *La pisciculture aux Ziban, situation et perspectives de développement.* Mémoire de master en Sciences Agronomiques. Université Mohamed Khider de Biskra.

CHEMALA, 2006. *Mém. Ing sur La Région d'Oued Righ.* univ. Ourgla, p6, 10.

DAJOZ J., 1970- *précis d'écologie*. Ed. Dunod, paris, 434p

DIRECTION GENERALE DE LA PECHE ET L'AQUACULTURE (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).

DREUX P., 1980 – *Précis d'écologie*. Ed. Presse universitaire de France, Paris, 231 p.

DUBOST D., 1991 - *Ecologie, aménagement et développement des oasis algériennes*. Thèse d'état de l'université de Tours, France, 550 p.

FAO, 2010. La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture ; Département de Pêches et Aquaculture, FAO (Ed), Rome (Italie), 244 p.

FAO 2018. La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2018.

FAO 2016. La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2016.

FAURIE et al. ,1980. *Ecologie*. Ed. Baillère, Paris, 168 p.

FERLIN PH., 2008. État actuel de l'aquaculture en France. Communication du Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux (CGAAER). Paris.

FERMON Y., 2009. La pisciculture de subsistance en étangs en Afrique : Manuel technique, AC F - INTERNATIONAL NETWORK, 2009.

Gasmi F Z. et Zid I., 2019. *État des lieux de l'aquaculture intégrée à l'agriculture dans la région d'Oued Righ*. Mémoire de master en Sciences Agronomiques. Université hamma lakhdar el oued. 55p.

GoogleEarth2019

HAFUDA L, 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.

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.

I.N.R.A.A., 2001).

KADRI F., 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.

Karali A. et Echikh F., 2004. L'aquaculture en Algérie. Mémoire de fin d'étude en vue de l'Obtention du Diplôme d'ingénieur d'Etat en science de la mer. Institut des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du littoral.44. p.

LACROIX E., 2004. Pisciculture en Zone Tropicale, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, 2004.

LAZARD J., 2005. le développement durable de l'aquaculture, l'Académie d'Agriculture de France, 2005.

LE BERRE M., 1989. Faune du Sahara : poissons, amphibiens, reptiles. Tome 1. Ed. Chaubaud, France.

LEVEGE C. ET PAUGY D., 2006. Les poissons des eaux continentales africaines : diversité, écologie. 2^{ème} édition. Paris.467. p.

Morin, 2006 ; Subasinghe, 2006).

MPRH2014. Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques. Schéma Directeur de Développement Activités de la Pêche et l'Aquaculture, Horizon 2025, 2006.

MPRH 2009. Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques. La pisciculture intégrée à l'aquaculture.

Pauly D., Christensen V., Guénette S., Pitcher T.J., Sumaila R.U., Walters C.J., Watson R., Zeller D., 2002. Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, 418, 689-695.

Payraudeau S., van der Werf H.M.G., 2005. Environmental impact assessment for a farming region: a review of methods. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **107 (1)**, 1-19.

ONS. Office National des Statistiques. Décembre 2018 Philippart et Ruwet, 1982

RAMADE F., 1984 – *Eléments d'écologie-écologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.

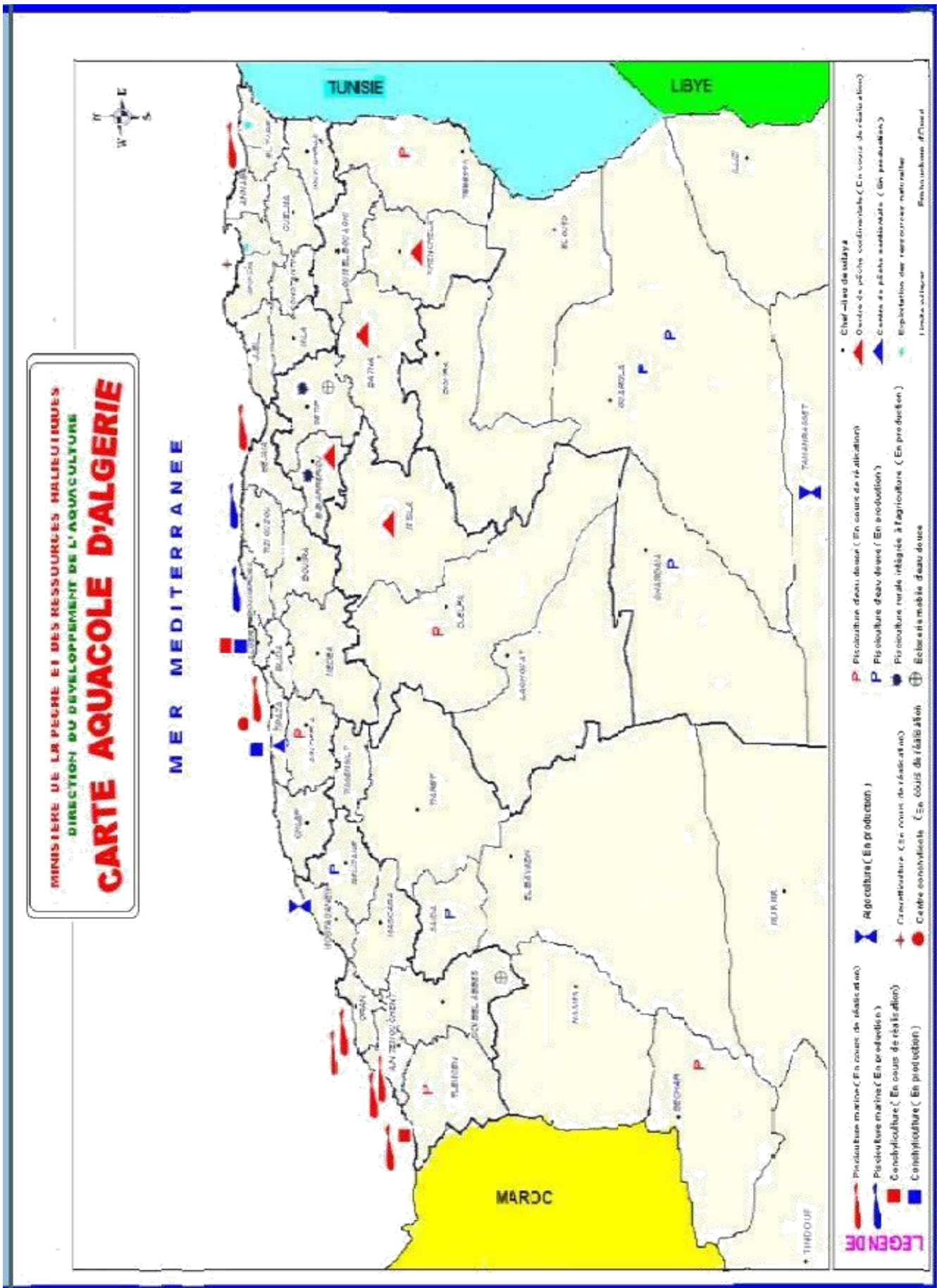
SERIDI F, 2011. L'aquaculture en Algérie : évolution, état actuel et essai d'analyse de durabilité. Mémoire de magister. Université de Badji Mokhtar Annaba.

STEWART P., 1969. *quotient pluviométrique et dégradation biosphérique*. Quelques réflexions. Bull. doc. His. Nat. Agro. : 24-25

Tutiempo.net. – site électronique pour données climatiques

Annexes

Annexe 01:



Annexe 02



Déférentes cultures sous serre

Annexe 03



Oeufs d'une tilapia rouge



male d'un tilapia rouge



femelle d'un tilapia rouge



Tilapia noire (nili)

Déférentes espèces du Tilapias

Annexe 04



Aliments des poissons

Annexe 05



Instruments utilisées aux déférentes mensurations en aquaculture

Résumé

Cette étude vise à étudier l'intégration de l'aquaculture (pisciculture) à l'agriculture dans la région d'Oued Righ. Pour cela une enquête de terrain a été réalisée auprès de 22 exploitations au niveau de cinq dairas de la région d'Oued Righ. Les résultats obtenus montrent que la pisciculture intégrée à l'agriculture est une nouvelle activité pratiquée en parallèle avec l'agriculture depuis 2009. La catégorie d'âge des exploitants dominante entre 30 et 60 ans. La culture principale dans toutes les exploitations enquêtées est la phoeniciculture (59.09%) et plasticulture (31.82%). Le mode d'élevage, le plus fréquent au pisciculture est semi intensif avec un taux de 86,36% des exploitations enquêtées. Concernant l'espèce du poisson la plus élevée, 50,00% des agriculteurs élèvent le tilapia. Le taux de commercialisation de la production est de (36.36%). 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 (journées de formations et de sensibilisation).

Mots clés: aquaculture, pisciculture, intégration, agriculture, Oued Righ.

Summary

This study aims to study the integration of aquaculture (pisciculture) with agriculture in the region of Oued Righ. For this, a field survey was carried out with 22 farms at the level of five dairas in the region of Oued Righ. The results obtained show that pisciculture integrated with agriculture is a new activity practiced in parallel with agriculture since 2009. The dominant farmer's age category between 30 and 60 years old. The main crop in all the farms surveyed is phoeniciculture (59.09%) and plasticulture (31.82%). The farming method, the most common in fish farming, is semi-intensive with a rate of 86.36% of the farms surveyed.

Regarding the highest species of fish, 50.00% of farmers keep tilapia. The production marketing rate is (36.36%). 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 (training and awareness days).

Keywords: aquaculture, pisciculture, integration, agriculture, Oued Righ.

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة تكامل الاستزراع المائي (الاستزراع السمكي) مع الزراعة في منطقة وادي ريغ. لذلك تم إجراء مسح ميداني على 22 مزرعة على مستوى خمس دوائر بمنطقة وادي ريغ. أظهرت النتائج أن الاستزراع السمكي المتكامل مع الزراعة هو نشاط جديد يمارس بالتوازي مع الزراعة منذ عام 2009. الفئة العمرية المشغلين المهيمنين الذين تتراوح أعمارهم بين 30 و 60 سنة. المحصول الرئيسي في جميع المزارع التي تم مسحها هو زراعة النخيل (59.09%) والزراعة البلاستيكية (31.82%). طريقة الاستزراع الأكثر شيوعاً في الاستزراع السمكي وهي شبه مكثفة بنسبة 86.36% من المزارع التي تم مسحها. فيما يتعلق بأكثر أنواع الأسماك، فإن 50.00% من المزارعين يربون البلطي. بلغ معدل تسويق الإنتاج (36.36%). يستخدم معظم المزارعين مياه المزارع السمكية لري محاصيلهم. في هذه الدراسة، فإن غالبية المزارعين راضون عن دمج الاستزراع المائي في أنشطتهم الزراعية. وأخيراً، يحتاج هذا النشاط إلى التشجيع والتعزيز من قبل الدولة (أيام تكوينية و تحسيسية).

الكلمات الدالة: تربية المائيات، تربية سمكية، مدمجة، الفلاحة، وادي ريغ.