



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ EL CHAHID HAMMA LAKHDER EL-OUED

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Agronomie

Spécialité : Production végétale

THÈME

**État des lieux de l'aquaculture intégrée à l'agriculture
dans la région d'Oued Righ.**

Présenté par : GASMI Fatma Zohra
ZID Insaf

Devant le jury :

Président	:	Mr. HAMADBrahim	MC (B)
Examineur	:	Mme. HADEF Laila	MC (B)
Promoteur	:	Mr. ZAATER Abdelmalek	MA (A)
Co-promoteur	:	Mr. KASMI Yacine	Magistère en agronomie

Année universitaire : 2018/2019

Dédicaces

- *A mes très chers parents pour leur incitation à avancer dans tout ce que j'entreprends et pour tous les sacrifices qu'ils ont consentis pour mon instruction. Que Dieu les garde et les entoure de sa bénédiction.*

- *A mes cher frères : Adel, Tarek et Imad addin.*

- *A mes adorables sœurs : Sihem, fatiha, hanen et ma belle Assia.*

- *A mes adorables cousines : Sabah, Manel, Sonia, Mina, Bouthayna, Hassna, Nihed, Mariem, Marwa, Fatima, Nawel, Afef et Djamila.*

- *A mes meilleurs amies : Hassiba, Khalissa, Romaissa, Sarah, Hana, Radia, maria, Yasmina et Zineb.*

- *A la promotion Master 2 production végétale 2018-2019.*

Dédicace

Je dire ce modeste travail:

A l'être le plus cher du monde ma mère qui est pour un bel

Exemple de courage, De sagesse et de sens du devoir, les mots

Sont bien trop faible pour lui exprimer toutes ma reconnaissance. Que dieu la garde et la protège.

Au pur esprit de mon cher père pour son sacrifice.

A mes chers frères: Mohammed yassine, Abdelaziz et sa famille.

A mes chers sœurs: Djamila, Laila, Nadjat, Afaf, Yassmina et sa fille « Maria ».

Pour mes très cher amis: Asma, Oum noun, Nassira, Dalal, Ouarda, Amel, Sana, Radja.

A mon binôme Insaf

A tous mes camarades de la promotion 2018/2019.

Fatma Zohra

Remerciement

*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 notre remerciements à l'égard de : Mr.ZAATAR Abdelmalek Pour la proposition de ce thème et pour son encadrement, son aide, et ses orientations

Nous tenons également à remercier profondément Mr.KASMI Yacine d'avoir co-encadré notre mémoire. Nous l'exprimons notre gratitude pour son soutien, son encouragement et ses conseils, Nos vifs remerciements à ceux qui ont accepté de juger ce travail avec tout le poids de leurs compétences

Mr. HAMED Brahim, pour l'honneur qu'il nous a fait de présider le jury et d'évaluer notre travail, qu'il trouve ici l'expression de notre grande reconnaissance pour son aide

Mme BEKHOUCHE Amel, d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Aussi nous remercions Mr.Amine Ouled Bamoun pour son aide.

Enfin nous remercions infiniment les personnels de la bibliothèque de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université de Kasdi Merbah Ouargla.

Liste des abréviations

B.A.F.D	Banque Africaine de Développement
C.N.D.P.A	Centre National de Développement de la Pêche
C.N.R.D.P.A	Centre National de Recherche et Développement pour la pêche et l'Aquaculture
D.A	Dinar Algérien
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
D.P.R.H.W	Direction de la Pêche et des Ressources Halieutiques de la Wilaya
F.N.D.P.A	Fond National de Développement de la pêche et de l'Aquaculture
FAO	Food Agriculture Organisation
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
M.P.R.H	Ministère de la pêche et des Ressources Halieutiques
MT	Million de Tonne
O.N.D.P.A	Office National de Développement et de Protection Aquacole
O.N.M	Office National de Météorologique
P.C.S.C	Programme Complémentaire de Soutien à la Croissance Economique
P.R.C.H.A.T	Programme de Renforcement des Capacités Humaines et de l'Appui Technique
S.D.D.A.P.A	Schéma directeur de la pêche et de l'aquaculture
T	Tonne
UE	Union Européen
USD	Dollars
W	Wilaya

Liste des tableaux

Numéro du tableau	Titre	Numéro de page
01	Principales espèces aquatiques élevées dans le monde	08
02	Les sites potentiels existants en Algérie	11
03	Les potentiels hydriques existants en Algérie	12
04	principales espèces aquatiques peuvent développer en aquaculture en Algérie	14
05	Longueurs des tiges et feuilles des parcelles de melon	34
06	Données climatiques de la région d'Oued Righ (2007-2016)	38
07	Caractéristiques des exploitants	44
08	Caractéristiques des exploitations	46
09	Caractéristiques de la pisciculture dans les exploitations agricoles	48
10	Conduite de l'élevage piscicole	51
11	Caractéristiques de l'eau des bassins d'irrigation	52
12	Evaluation de la pisciculture intégrée à l'agriculture	53

Liste des figures

Numéro de la figure	Titre	Numéro de la page
01	Part respective de l'aquaculture et de la pêche dans la consommation de poisson	04
02	Production halieutique et aquacole mondiale	05
03	Production mondiale de poisson d'élevage destiné à la consommation et de plantes aquatiques cultivées	06
04	Taux de croissance annuel moyen de la production aquacole	07
05	Evolution de la Production Aquacole globale en Algérie (tonnes) (2000-2017)	25
06	Systèmes cultureux intégrés	29
07	La carpe argentée	33
08	Le Tilapia du Nil	33
09	Plante de melon irriguée à l'eau d'élevage	34
10	Plante de melon irriguée à l'eau de forage	34
11	Situation géographique et administrative d'Oued Righ	37
12	Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN, pour la région d'Oued Righ (2007-2016)	40
13	Présentation de la méthodologie de travail	43
14	Type des cultures existantes dans les exploitations agricoles	45
15	Type des bassins	47
16	Les principales espèces élevées dans les exploitations agricoles	49
17	Type des aliments présentés aux poissons	49
18	Le sel désinfectant	50
19	Oranger irriguée à l'eau de forage	52
20	Oranger irriguée à l'eau d'élevage	52

Liste des annexes

Annexe n°01: Carte des projets aquacoles

Annexe n°02: Model d'un questionnaire d'enquête

Sommaire

Introduction

Chapitre I : Généralité sur l'aquaculture

1. Définition.....	01
2. Historique.....	01
3. Les différents types d'aquaculture.....	01
4. Objectif de l'aquaculture.....	02
5. Impact environnemental.....	02
6. Aperçu sur l'aquaculture mondiale.....	03
6.1 La situation mondiale de l'aquaculture.....	03
6.2 Comparaison de l'évolution de l'aquaculture et de la pêche.....	04
6.3 La production aquacole mondiale.....	05
6.4 Principales espèces élevées dans le monde.....	07
6.5 Répartition de la production aquacole et principale producteurs.....	09
7. L'aquaculture méditerranée.....	10

Chapitre II : État de l'aquaculture en Algérie

1. Historique.....	11
2. Les potentialités existantes.....	11
2.1 Les sites potentiels.....	11
2.2 Le potentiel hydrique.....	12
2.3 Le potentiel biologique.....	13
3. Stratégie nationale de développement.....	14
3.1 Objectif.....	14
3.2 Actions et mesures.....	15
3.3 Evolution du cadre institutionnel.....	16

3.3.1 Organisation administrative.....	16
3.3.2 Cadre réglementaire et juridique.....	16
3.3.3 Formation.....	17
3.3.4 Coopération.....	18
3.4 Mesures de soutien et accompagnement.....	19
3.5 Réalisations physiques.....	20
3.5.1 Réalisations publiques.....	20
3.5.2 Réalisations privées.....	21
3.5.2.1 Pisciculture marine.....	21
3.5.2.2 Pisciculture d'eau douce.....	22
4. Les différents modes d'élevage existants en Algérie.....	23
4.1 L'élevage extensif.....	23
4.2 L'élevage semi-intensif.....	23
4.3 L'élevage intensif.....	23
5. Progression de la production.....	24
6. Impact socio-économique.....	25
7. Les problèmes que rencontre le secteur aquacole suite aux réglementations.....	26

Chapitre III : L'aquaculture dans les régions sahariennes

1. Quelques sites potentiels existants aux sud.....	27
1.1 Barrage Djourff Torba.....	27
1.2 Chott Elchergui.....	27
1.3 Oued Righ.....	27
2. La production.....	28
3. Les types des infrastructures.....	28
3.1 Les serres.....	28
3.2 Les étangs en terre.....	28
3.3 Les bassins en béton.....	28

3.4 Les hapas.....	28
4. La pisciculture intégrée à l'agriculture.....	29
4.1 Définition.....	29
4.2 Les avantages de la pisciculture intégrée.....	29
4.3 Les types de la pisciculture intégrée.....	30
4.3.1 La pisciculture intégrée à la production végétale.....	30
4.3.2 La pisciculture intégrée à la production animale.....	30
4.4 Caractéristiques des principaux poissons introduits dans la région d'Oued righ.....	30
4.4.1 Systématique, écologie et description du Tilapia.....	30
4-4-2 Systématique, écologie et description de la Carpe.....	32
4-5 Un exemple sur terrain d'irriguer des cultures maraichères (melon) par des eaux d'élevage des poissons (Tilapia)	33

Matériels et méthodes

1. Objectif de l'étude.....	36
2. Présentation de la région d'étude.....	36
2.1 Situation géographique.....	36
2.2 Caractéristiques pédoclimatiques.....	38
2.2.1 Température.....	39
2.2.2 Humidité de l'air.....	39
2.2.3 Précipitation.....	39
2.2.4 Insolation.....	39
2.2.5 Evaporation.....	39
2.2.6 Evapotranspiration.....	40
2.2.7 Vent.....	40
2.2.8 Diagramme ombrothermique.....	40
2.2.9 Texture.....	41
2.3 Caractéristiques hydrogéologiques.....	41

2.3.1 Nappe phréatique.....	41
2.3.2 Complexe terminal.....	41
3. Méthodologie.....	42
3.1 choix des zones d'étude.....	42
3.2 Etape d'approche.....	42

Résultats et discussion

1. Caractéristiques des exploitants.....	44
2. Caractéristiques des exploitations agricoles.....	45
3. Caractéristiques de la pisciculture dans les exploitations agricoles.....	46
4. L'état de l'élevage.....	49
4.1 L'alimentation des poissons.....	49
4.2 La croissance et la production.....	50
4.3 Maladies et mortalité.....	50
4.4 L'eau des bassins d'élevage.....	51
5. Evaluation, problèmes et perspectives.....	52

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

Introduction

Introduction

La pêche est une activité importante dans le monde entier. Elle contribue aux moyens de subsistance de centaines de millions de personnes en leur assurant un revenu. Elle satisfait des exigences nutritionnelles essentielles de plus d'un milliard de personnes, notamment dans les pays en développement. Elle répond à des exigences culturelles et récréatives. Ces dernières décennies, les pêches mondiales sont devenues un secteur très dynamique de l'industrie alimentaire et les états côtiers se sont efforcés de tirer parti des nouvelles possibilités en investissant dans des flottilles de pêche et des usines de transformation modernes pour répondre à la demande internationale croissante de poisson et de produits de la pêche. Suivant les statistiques de captures déclarées, la production halieutique mondiale a régulièrement progressé, passant de 19,3 millions de tonnes en 1950 à près de 80 millions de tonnes au milieu des années 1980 (FAO, 2002).

En Algérie, la consommation de poisson et de fruits de mer frais est de l'ordre de 4,5 kg/ha/an. Ce chiffre est très largement inférieur à la moyenne mondiale qui est de l'ordre de 19,4 kg/ha/an et reste en dessous des préconisations de l'organisation mondiale de la santé (OMS) (6,2 kg/ha/an). Dans notre pays, 99,7% des produits halieutiques proviennent de la pêche côtière et artisanale et les 0,3% restants étant issus de la pêche en eau douce pratiquée dans les barrages (carpe et barbeau essentiellement) (Chiheb, 2006).

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 (< 250 mm/an), 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)

Afin de suppléer aux apports de la pêche, l'État algérien a mis sur pieds pour la période 2001/2005 diverses actions visant le développement de l'aquaculture dans le cadre de son programme de réforme économique et sociale nommé le PRES. Ce programme avait comme objectif de soutenir la transition du pays d'une économie centralisée et planifiée vers une économie de marché, en mettant en œuvre une stratégie axée sur la

promotion de l'investissement privé, national et étranger, la promotion de l'emploi et le développement durable (Chiheb, 2006).

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

Une opération de sensibilisation, a ainsi été menée par les directions de la pêche et le centre national de développement de la pêche et de l'aquaculture (CNDPA), pendant laquelle des alevins de poissons ont été distribués sur quelques agriculteurs à titre d'essai. Par ailleurs, les agriculteurs ont été appelés à exploiter les eaux des bassins d'élevage aquacole dans l'irrigation agricole dans le cadre de la pisciculture intégrée à l'agriculture. Cette étude a pour objectif de répondre aux questions suivantes :

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

Chapitre I

Généralité sur l'aquaculture

1. Définition de l'aquaculture

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

2. Historique

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

La première phase place la méditerranée comme un des berceaux de l'aquaculture puisqu'elle se situe entre 1500 années av JC et 400 années av JC. Elle concerne tout d'abord des espèces d'eau douce, capturées et maintenues en stabulation par les égyptiens sur les rives du Nil en bassin et en terre, pisciculture rudimentaire contemporaine observée en Chine et en Inde. Enfin c'est au 5^{ème} siècle av JC qu'une forme rudimentaire de conchyliculture est apparue en Grèce et en Italie.

La seconde phase est celle liée au 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 région défavorisée difficilement utilisable par l'agriculture.

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

La quatrième phase de développement est liée cette fois-ci à un investissement scientifique sans précédent, autant qu'à des mécanismes de financement externes (Benamara, 2000, in Maatar et Bouhaine, 2004).

3. Les différents types d'aquaculture

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

- La conchyliculture concerne l'élevage des mollusques.
- La pisciculture qui est l'élevage des poissons.
- L'astaciaculture définissant l'élevage de l'écrevisse genre astacia.
- L'algoculture définissant la culture des algues.
- L'échinoculture concerne l'élevage des oursins.

4. 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).

5. 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).

Les opérations de production en aquaculture nécessitent l'utilisation de produits chimiques (désinfectants, fongicides, antibiotiques...) dont l'impact sur la qualité de l'eau et les organismes aquatiques des milieux récepteurs (référence électronique n°01).

6. Aperçu sur l'aquaculture mondiale

6.1. 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 (figure01).

Le développement de la production aquacole, en particulier pour ce qui est des crevettes, du saumon, des bivalves, des tilapias et des carpes, transparait 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).

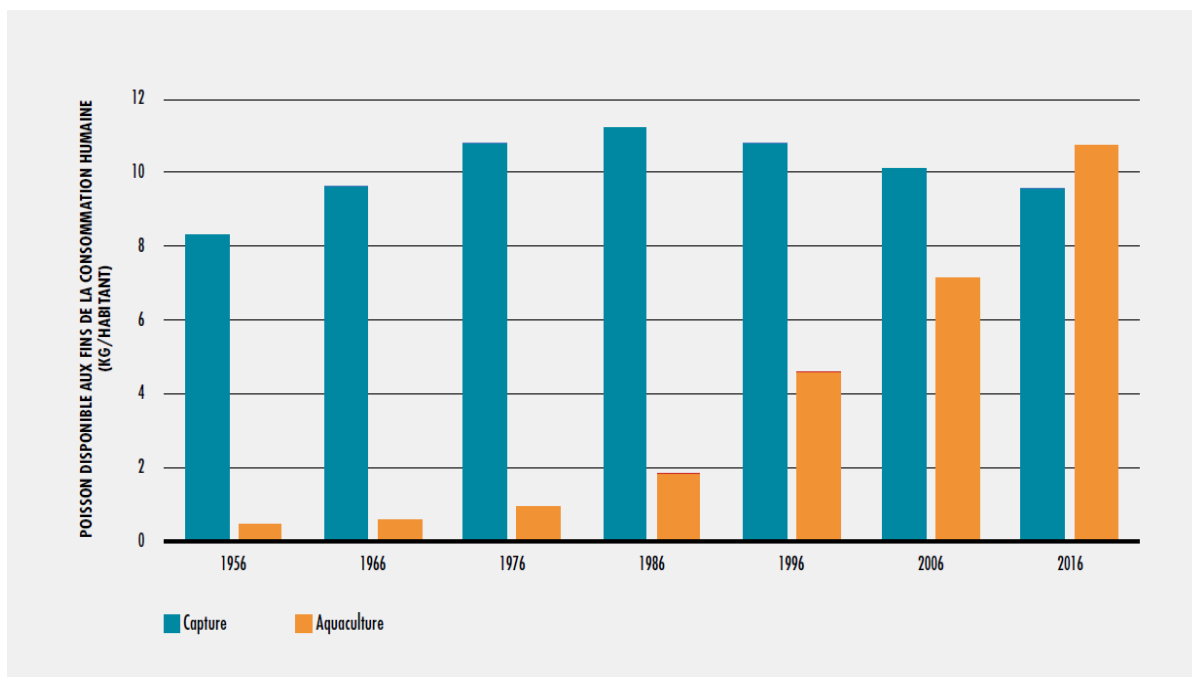


Figure 01 : Part respective de l'aquaculture et de la pêche dans la consommation de poisson (FAO, 2018).

6.2. 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).

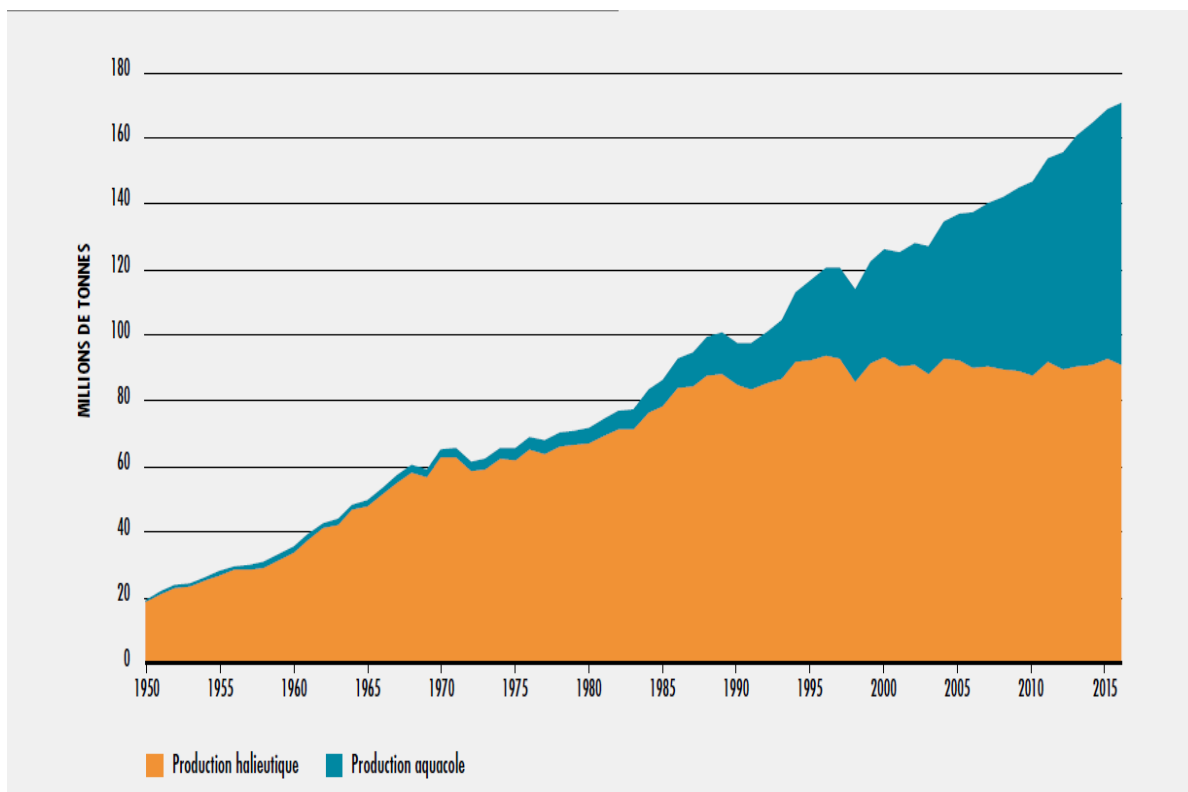


Figure 02 : Production halieutique et aquacole mondiale (FAO, 2018).

6.3. 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(Figure03) 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).

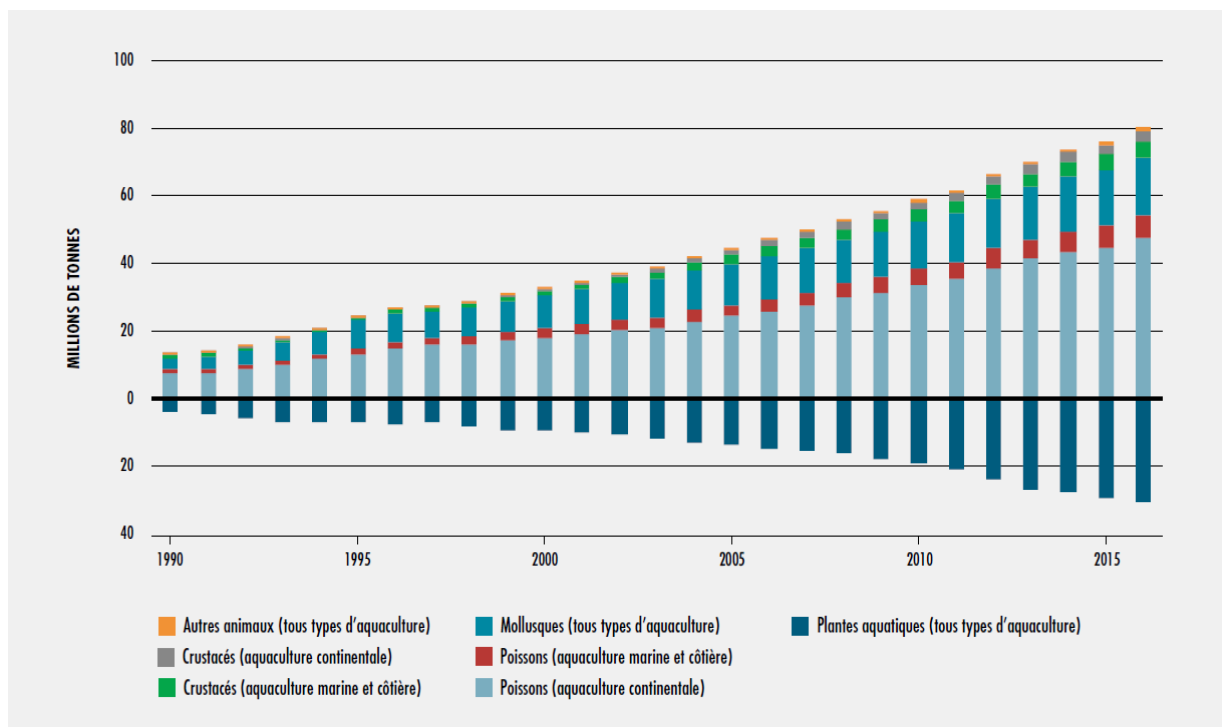


Figure03 : Production mondiale de poisson d’élevage destiné à la consommation et de plantes aquatiques cultivées (FAO, 2018).

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).

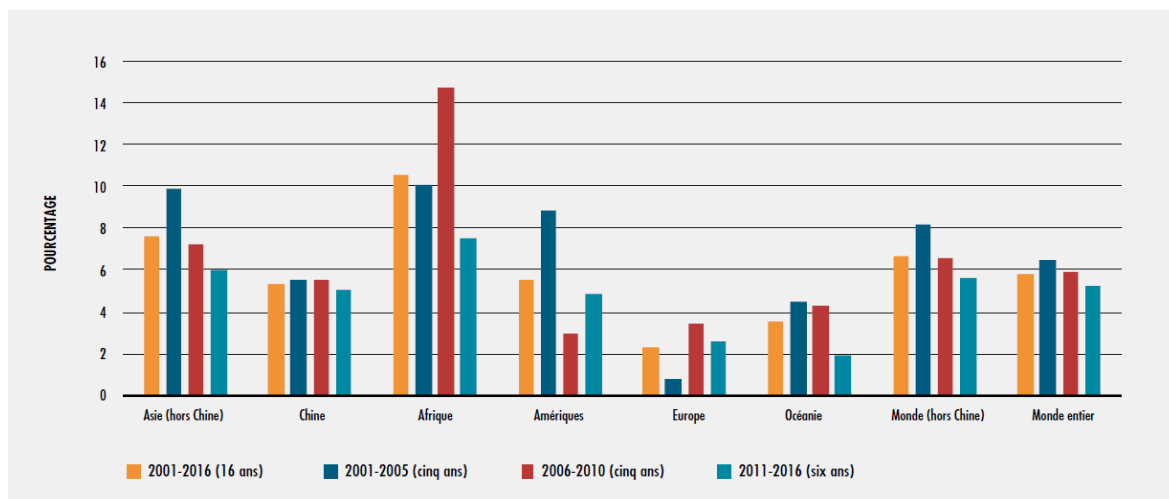


Figure 04 : Taux de croissance annuel moyen de la production aquacole (hors plantes aquatiques)(FAO, 2018).

6.4. 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 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 01 : 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

6.5. 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.

7. 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 (Référence électronique 02).

Chapitre II

Etat de l'aquaculture en Algérie

1. Historique

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

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

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

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

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

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

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

2. Les potentialités existantes

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

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

2.1 Les sites potentiels

Tableau 02 : Les sites potentiels existants en Algérie (Echikh et Karali, 2004).

Pôles	Zones	Espèces à développer	wilayas
A	Sites littoraux, lacs et oued, barrages, zones humides, retenues collinaires,	Algues, loup, daurade, moule, huître, anguille,	Guelma, Souk-Ahras, Oum ElBouagui,

	chott, étang.	mulet, carpe, truite	Tébessa, Khenchla, Constantine
B	Lacs naturels, oued, barrages, retenues collinaires, chott, étangs.	Carpe argentée, mulet	Msila, Bordj Bou Arreridj, Sétif, Batna, Mila, Bouira
C	Sites littoraux, eaux des rejets thermoélectriques, retenues collinaires.	Loup, dorade, moule	Ain Defla, Médéa, Djelfa,
D	Sites littoraux, lac snaturels, oued, barrages, retenues collinaires.	Carpe argentée, carpe royale, mulet, sandre,	Relizane, Mascara, Tiaret
E	Sites littoraux, lac snaturels, oued, barrages, retenues collinaires.	Moule, carpe argentée,	Sidi Bel Abbas, Saida,
F	Barrages, retenues collinaires, ressources en eau des zones semi-arides, canaux d'irrigation.	Tilapia, silureglane	Bechar, ElBayad, Adrar, Tindouf, Tamenraset
G	Sebkha, chott, ressources en eau des zones semi-arides, canaux d'irrigation,	Artemia, algues	Biskra, ElOued, Ouargla,

2.2. Le potentiel hydrique

L'Algérie dispose des potentialités naturelles significatives sur tout le territoire national (littorale et régions intérieures), des sites naturels et artificiels propices à l'implantation de fermes aquacoles et des ressources hydriques considérables (100.000 ha) dont la quasi-totalité reste inexploitée (eau souterraine et eau géothermale), plusparticulièrement dans le sud du Pays.

Tableau 03 : 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		8.000	Elevage en eau saumâtre

Barrage-retenues collinaires	32-32% à l'Est 41-44 % à l'Ouest 26-18 % au Nord 1-5 % au Sud	50.000	Aquaculture en cages flottantes Production intensive en bassins
Marrais	Fetzara et Tonga à l'Est Lac macta à l'Ouest	15.000	Zone de pêche d'alevins d'espèces euryhalines
Les Sebkhass	Bethiouamerouan	3.000	Approvisionnement en Artémia
Zones semi-arides	Chott E-Chergui, Oued righ	20.000	Pisciculture
Lacs	El Mellah, Oubeira, Tonga	865 2.200 2.000	Pisciculture, conchyiculture
Eaux de forage			Exploitation aquacole

2.3. Le potentiel biologique

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

- Les poissons nobles tels que : mérou, dorade, thon rouge, espadon ...
- Les crustacés tels que : les crevettes royales, langoustines, langoustes.
- Les céphalopodes tels que : poulpes, seiches, calmars.
- Les algues (600 espèces), le zooplancton.

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

Tableau 04 : principales espèces aquatiques peuvent développer en aquaculture en Algérie
(Echikh et Karali, 2004).

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

3. Stratégie nationale de développement

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.

3.1. Objectif

L'objectif retenu pour l'an 2005 est la consommation de 6 kg/hab/an. De ce fait, la production devrait passer à 260.000T dont 20.000T proviendrait de la pêche continentale, et 30.000 à travers l'aquaculture. De ces 20.000T, 13.200T seraient assurées par le projet de la Banque Africaine de Développement (BAFD). L'extension de cette activité couvrirait

reste de la production. A signaler aussi, que les méthodes à utiliser, pour atteindre cet objectif et permettre une exploitation rationnelle des plans d'eau, en se basant sur la mise en œuvre d'un ensemble d'actions permettant l'accroissement des ressources halieutiques par le développement de l'aquaculture et de la pêche continentale en valorisant les potentialités existantes.

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.

3.2 Actions et Mesures

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 flotte 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.

Pour la concrétisation de ces objectifs, le secteur de la pêche a établi une stratégie globale 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.

3.3. Evolution du Cadre Institutionnel

3.3.1. Organisation administrative

Le cadre institutionnel porte surtout sur la réorganisation des structures de l'administration centrale et des services extérieurs rattachés à elle, et ceci dans le sens d'une adaptation de leurs missions aux exigences d'un développement durable de l'activité aquacole. L'ancrage juridique de cette réorganisation est contenu dans l'article 11 de la loi 2001-11, relative à la pêche et à l'aquaculture.

Au niveau central, la direction du développement de l'aquaculture au sein du MPRH, est subdivisée en trois (3) sous directions : la sous-direction de l'aménagement des sites aquacoles, la sous-direction de l'environnement et la prévention et la sous-direction de l'exploitation et la valorisation des potentialités aquacoles.

Au niveau local, deux (02) services au sein de chaque direction de la pêche et des ressources halieutiques de wilaya (DPRHW) dont un service s'occupe exclusivement des activités aquacoles. Ces directions sont au nombre de 21 dont 14 à façade maritime et 7 continentales.

3.3.2 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 réglementer 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.

La publication de ce décret vise à instaurer une gestion rationnelle et durable des produits aquacoles et une bonne planification de leur production et de leur commercialisation afin d'adapter le volume et la qualité de l'offre aux exigences du marché.

✚ 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.

3.3.3. 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, avec près de 4 fois plus de diplômés en aquaculture ;

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

Concernant la formation en aquaculture, qui reste insuffisamment enseignée et qui ne couvre pas l'ensemble des profils nécessaires à l'encadrement de l'activité, sa dispense reste théorique et n'assure pas de spécialisations fondées sur des apprentissages pratiques. Face à cela, le secteur de la pêche et de l'aquaculture.

Dans son Schéma Directeur horizon 2025, a projeté la formation d'un personnel (jeunes agriculteurs et cadres) qualifié en fonction de l'échéancier retenu pour l'installation des activités aquacoles, à court, moyen et long terme dans le cadre de Programme de renforcement des capacités humaines et de l'appui technique (PRCHAT).

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.

3.3.4. Coopération

Le Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques depuis sa création a concrétisé plusieurs protocoles de coopération avec différents pays à travers le monde. Une carte de coopération a été élaborée faisant ressortir le nombre de pays en coopération avec notre pays dans le domaine de la pêche et de l'aquaculture.

-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 palmeraies 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.

3.4. 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 de 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).

3.5 Réalisations physiques

3.5.1 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) Wilayade Tipaza

Cet établissement aura à jouer un rôle de démonstration et de vulgarisation des différentes techniques et technologies d'élevages des coquillages marins auprès des 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 Abbes et utilisant les eaux de forage.

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

3.5.2. Réalisations privées

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

3.5.2.1. 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. AinTemouchent) capacité de production 600 Tonnes /an Loup et Dorade et 400 Tonnes /an, avec une éclosérie 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.

Quatre 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.

3.5.2.2. 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 Skhoua (W. Saida) de 450 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 de 1000 Tonnes avec éclosierie, 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).

4. Les différents modes d'élevage existants en Algérie

4.1. 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.

4.2. 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

4.3. 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 dur :

- ✚ Loup, daurade, turbot

5. 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 principal 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 :

- Un suivi de la dynamique des populations de poissons au niveau des barrages permettant une exploitation judicieuse de la ressource et du milieu.
- Des évaluations régulières des biomasses et des stocks exploitables.
- La détermination des engins de pêche les mieux adaptés dans les barrages.
- 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).

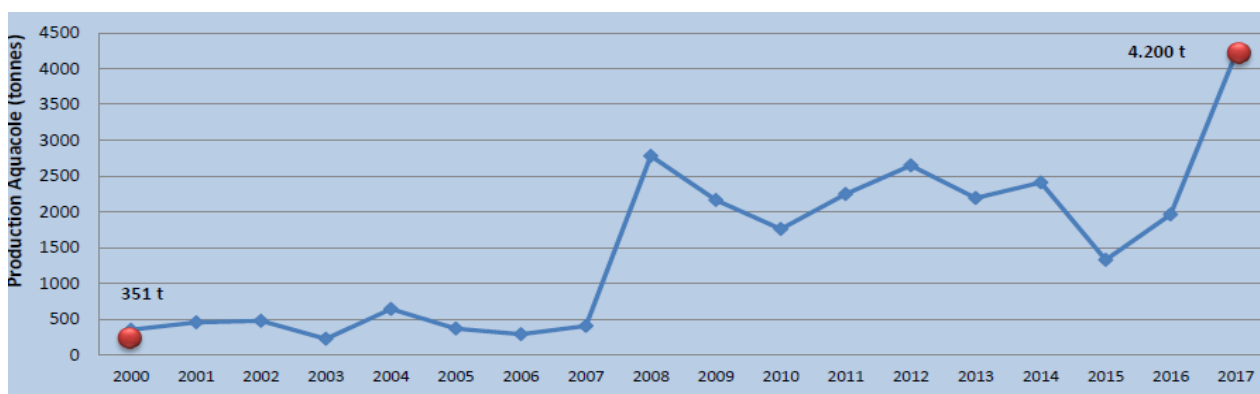


Figure 05 : Evolution de la Production Aquacole globale en Algérie (tonnes) (2000-2017)
(DGPA, 2018)

6. 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 :

- Une production de 53 000 tonnes, toutes filières confondues.
- Des redevances au profit du trésor public, pour ce qui est des concessions.
- Un volume d’emplois de 4 500.
- Un investissement de 10 581 millions de dinars
- 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 :

- Contribution efficace à la sécurité alimentaire ; amélioration qualitative de la ration alimentaire du citoyen algérien.
- Promotion du produit algérien en créant un « Label Algérie ».
- Participation à la promotion des exportations hors hydrocarbures engénérant des recettes en devises.

- Création de projets intégrés, en corrélation et complémentarité avec d'autres secteurs.
- Partenariat international en vue d'une exportation rationnelle des ressources.
- Contribution à la stabilisation des compétences scientifiques nationales.
- Renforcement de la coopération économique, scientifique et technique et le partenariat dans le sens d'une intégration régionale et internationale.

7. 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 III

L'aquaculture dans les régions sahariennes

1. Quelques sites potentiels existants au sud**1.1. Barrage Djorff Torba**

Ce barrage se localise dans la wilaya de Bechar avec une superficie de 6.000 ha et une capacité de 351 mm³. La hauteur d'eau au pied du barrage en côte maximale est estimée à 20m avec une moyenne de 6m.

L'eau destinée à l'irrigation est de 100 mm³ avec une capacité annuelle disponible de 250 mm³.

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

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

1.2. Chott Echergui

C'est une vaste dépression située à 1.000 m d'altitude sur les hauts plateaux du sud Oranais avec une superficie de 2.000 Km². Ce chott se localise dans une steppe à climataride, 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 Skhoua 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 Skhoua. Ce projet comprend la création de 2 barrages (10,7 et 8km²) pour l'irrigation de 7.150ha, la faune piscicole existante dans le chott est le tilapia et le gambusia.

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

1.3. Oued Righ

Il se situe dans la région Sud-est de l'Algérie, sur le territoire de deux wilayas Ouargla et El-Oued avec une longueur de 136km et une largeur de 4-15,6m, sa profondeur varie entre 0,3 et 1,06m avec une vitesse d'écoulement de l'ordre de 0,041 et 0,921m/set un débit de 0,105 à 5,340m³/s.

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

2. 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).

3. Les types des infrastructures dans les zones sahariennes

3.1. 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).

3.2. Les étangs en terre

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

3.3. Les bassins en béton

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

3.4. Les 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.

4. La pisciculture intégrée à l'agriculture

4.1. Définition

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

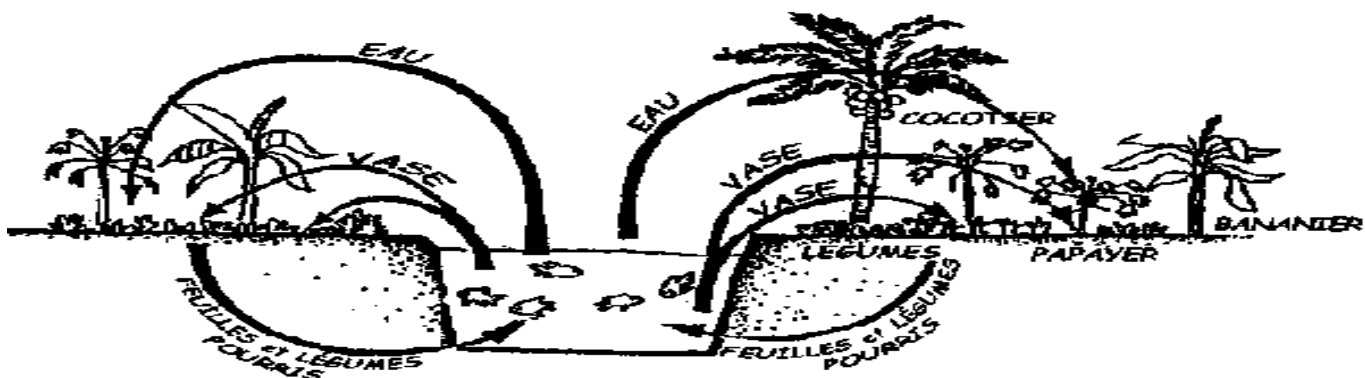


Figure 06 : Systèmes cultureux intégrés (référence électronique 3).

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

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

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

4.3. Les types de la pisciculture intégrée**4.3.1. 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.

4.3.2. La pisciculture intégrée à la production animale

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

4.4. Caractéristiques des principaux poissons introduits dans la région d'Oued Righ**4.4.1 Le Tilapia****4.4.1.1 Systématique**

Nom scientifique : *Oreochromis niloticus*

Nom commun : Tilapia du Nil

Embranchement : Vertébrés

Superclasse : Poisson

Sous classe : Ostéichthyens

Super ordre : Téléostéens

Ordre : Perciformes

Famille : Cichlidae

Sous famille : Pseudocrenilabrinae

Genre : *Oreochromis*

Espèce : *Oreochromis niloticus*

4.4.1.2. 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. (Arnaud, 2003) *T. nilotica* est une espèce

relativement euryèce et eurytope adapté à de large variation des facteurs écologiques du milieu aquatique et colonisant des milieux extrêmement variés. Le tilapia est caractérisé par :

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

4.4.1.3. 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).

4.4.1.4. 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).

4.4.1.5. Salinité

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

4.4.1.6. 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....).

4.4.1.7. La reproduction

Toutes les espèces de tilapia pondent régulièrement à une fréquence 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).

4.4.1.8. 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).

4.4.2. 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'élevée sont la carpe argentée. L'introduction d'alevins de carpe dans la région d'Ouargla été en 2006.

4.4.2.1. Systématique

Embranchement : Vertébrés

Superclasse : Poisson

Sous classe : Ostéichthyens

Super ordre : Téléostéens

Ordre : Cypriniformes

Famille : Cyprinidés

Genre : *Hypophthalmichthys*

L'espèce : *Hypophthalmichthys molitrix*

4.4.2.2. 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 barbillon. L'œil est situé au-dessous de la ligne médiane du corps. La face ventrale forme une carène arquée de l'orifice branchial à la base de la nageoire anale. Les écailles sont petites : 110 à 124 le long de la ligne latérale. La carpe peut atteindre une taille maximale de 1 mètre (Référence électronique N°2).

4.4.2.3. 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...).

4.4.2.4. 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.

4.4.2.5. Alimentation

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

4.4.2.6. 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.

4.4.2.7. 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.



Figure 07 : La carpe argentée.



Figure08 : Le tilapia du Nil.

4.5. Un exemple sur terrain d'irriguer des cultures maraichères melon (*Cucumismelo*) par des eaux d'élevage des poissons (Tilapia)

A l'âge de 35 jours après la date du semis, une différence de croissance entre les cultures irriguées en eau de forage et celles irriguées en eau des réservoirs a été relevée (figure 09 et 10). A l'âge de 65 jours de la même date, nous avons comparé les dimensions des plantes irriguées à l'eau des bassins empoisonnés avec celles des parcelles irriguées à l'eau de forage (tableau05) (Bounounia et al, 2016).



Figure 09: Plante de melon irriguée par l'eau d'elvage.



Figure 10: Plante de melon irriguée Par l'eau de forage.

Tableau 05 : Longueurs des tiges et feuilles des parcelles de melon (Bounounia et al, 2016)

plants	Parcelle irriguée à l'eau d'élevage		Parcelle irriguée à l'eau de forage	
	Longueur des tiges (cm)	Longueur des feuilles (cm)	Longueur des tiges (cm)	Longueur des feuilles (cm)
01	49.5	13	133	9.5
02	122	12.5	44	9.5
03	108	13.5	76	10.5
04	93	12	37	8.5
05	83.5	12	54	9
06	91	11	59	10
07	139	13	71	11

D'après les résultats obtenus la parcelle irriguée en eau piscicole, la taille des plus grandes tiges oscille entre 83,5 et 139 cm et la taille des feuilles varie entre 11 et 15 cm ; tandis que dans la parcelle irriguée avec l'eau de forage, la taille des plus grandes tiges varie de 9 à 133 cm et celle des feuilles oscille entre 5 et 11,5 cm. Ces résultats encourageants obtenus seraient dus à la présence de matières azotées notamment les nitrates (NO₃⁻) qui sont la principale forme d'azote assimilable par les plantes, ils sont issus des processus d'oxydoréduction (nitritation et nitratisation). Les matières azotées

influent sur la croissance des végétaux en favorisant leur poussée, en stimulant l'utilisation des phosphores, en influant sur la grosseur du fruit et en donnant la couleur verte aux végétaux. Cependant, ces résultats auraient gagné à être meilleurs si toutes les conditions étaient réunies et si nous avions eu suffisamment de temps pour améliorer notre expérimentation et aboutir à des rendements permettant d'envisager une étude technico-économique (Bounounia et al., 2016).

Matériels et méthodes

1. Objectif de l'étude

L'objectif de notre travail est d'étudier l'état actuel de l'aquaculture intégrée à l'agriculture et quelles l'impact socioéconomique de cette nouvelle filière, et montrer l'expérience de chaque agriculteur pour afin dégager les résultats

2. Présentation de la région d'étude

2.1. Situation géographique

La région d'Oued Righ est une vaste dépression allongée entre El Goug (32° 54' N) au Sud et Oum El Thiour (34° 9' N) au Nord, elle est bordée à l'Ouest par le massif des Aurès, à l'Est par le grand alignement dunaire de l'Erg Orientale, au Nord par le Ziban et au Sud par les Oasis d'Ouargla. La largeur de la vallée varie entre 15 et 30 Km suivant les endroits (Figure 10). Elle est scindée administrativement en 05 grandes Daïras, à savoir : Daïras d'El Mghier et Djamaa qu'elles font parties de la Wilaya d'El Oued et les daïras de Mégarine et Touggourt et Témacin, qui appartiennent à la wilaya d'Ouargla. Oued Righ est une entité constituée de 50 oasis ; avec une superficie de 600.000 km²

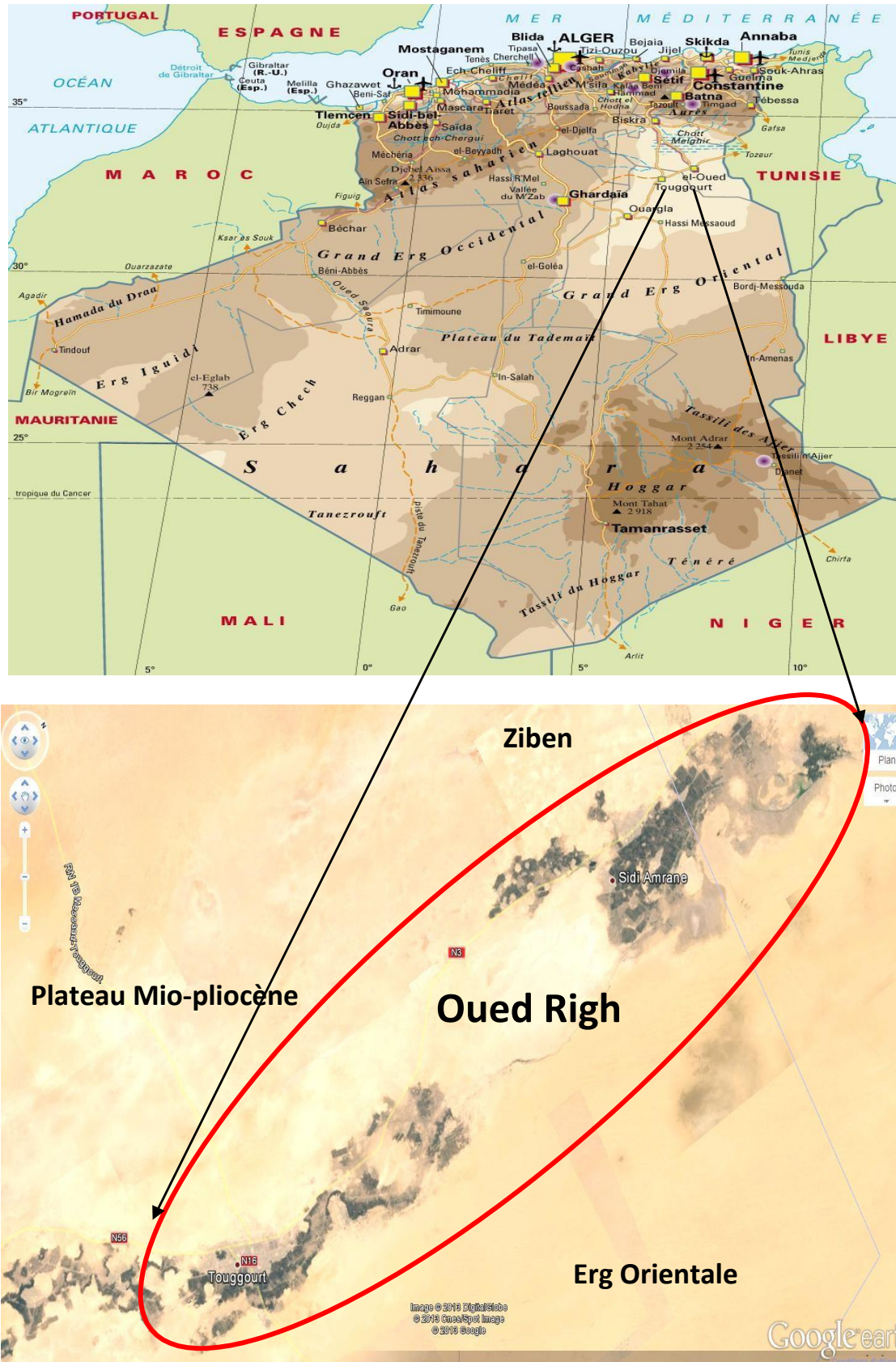


Figure 11 : Situation géographique et administrative d'Oued Righ (Google Earth 2017).

2.2. Caractéristiques pédoclimatiques

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 (tableau 06).

Tableau 06 : Données climatiques de la région d'Oued Righ (2007-2016) (O.N.M, 2016).

Paramètre	TM	Tm	T moy	H%	V	Evaporation	Préc	Ins
mois	(C°)	(C°)	(C°)		(m /s)	(mm)	(mm)	(h)
Janvier	17.82	4.9	11.145	63.2	2.51	97.2	15.13	248.9
Fevrier	19.54	6.37	12.79	53.3	2.99	122.82	4.95	237.73
Mars	24.11	10.1	17.18	47.1	3.57	153.8	5.72	269.1
Avril	29.31	14.85	21.605	42.1	3.67	201.62	9.46	284.57
Mai	34.62	19.12	26.32	36.8	3.72	235.7	1.5	328.91
Juin	38.73	23.82	31.355	32.1	3.41	281.49	0.36	312.3
Juillet	41.98	26.98	34.62	29.5	2.93	326	0.07	362.94
Aout	41.2	62.54	33.9	32.6	2.89	283.67	3.55	337.41
Septembre	36.35	22.78	29.46	42.9	2.79	212.67	6.27	271.69
Octobre	30.52	17.77	23.56	48.5	2.5	173.12	5.13	279.95
Novembre	23.3	9.84	16.36	56.5	2.29	136.96	2.16	257.47
Décembre	19.33	6.19	11.61	64.4	1.99	90.75	3.92	239
Moyenne	29.73	18.02	22.49	45.75	2.94	2315.83*	58.22*	285.83*
Cumul*								

Légende

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

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

T Moy: Températures moyenne annuelle, exprimée en degrés Celsius

P : Précipitation mensuelle en millimètre.

H : Moyenne mensuelle d'humidité relative exprimée en pourcentage.

V : Moyenne mensuelle de la vitesse du vent en mètre par seconde.

E : Evaporation mensuelle en millimètre.

I : Insolation mensuelle en millimètre.

2.2.1 Température

La région de Oued Righ est caractérisée par des températures très élevées. La température moyenne annuelle est de 22,49°C, avec 34,62°C en juillet (le mois le plus chaud) et 11,15°C en janvier (le mois le plus froid), avec des extrêmes de T Max = 41,98°C en juillet et en T min = 4,9°C en janvier (Tableau 06).

2.2.2 Humidité de l'air

Les valeurs de l'humidité relative de la région d'étude sont relativement homogènes, avec une moyenne annuelle de 42,75 %. D'après le (Tableau 06), nous remarquons que la valeur minimale est enregistrée au mois de juillet (29,5%) où les températures sont élevées et la valeur la plus élevée au mois de janvier (63,2%), avec des températures basses.

2.2.3 Précipitations

Dans notre région d'étude, les précipitations sont très rares et irrégulières à travers les saisons et les années. Cette région reçoit une moyenne annuelle de l'ordre de 58,22mm. Le minimum est enregistré au mois de juillet, avec 0,07 mm et le maximum en janvier, avec 15,13 mm (Tableau 06).

2.2.4 Insolation

En raison du peu de nébulosité de l'atmosphère, les déserts reçoivent une quantité de lumière solaire relativement très forte (Ozenda, 1977). D'après le tableau (1), nous constatons que l'insolation moyenne annuelle est très importante. Elle est de 285,83 heures, avec un maximum de 362,94 h enregistré au mois de juillet et un minimum de 237,73 h en mois de février.

2.2.5 Évaporation

L'évaporation est un phénomène physique qui augmente avec la température, la sécheresse et l'agitation de l'air. Ces conditions sont pratiquement toujours remplies au Sahara. De ce fait, l'évaporation atteint une ampleur considérable (Ozenda, 1977). L'évaporation annuelle est très importante dans la région d'Oued Righ, le cumul annuel est de 2315,83 mm. La valeur maximale est enregistrée en mois de juillet avec 326 mm ; ceci concorde

avec les hautes températures de ce mois. La valeur minimale est enregistrée en mois de décembre (90.75mm) (Tableau 06)

2.2.6 Evapotranspiration

L'évaporation est un phénomène physique qui augmente avec la température, la sécheresse de l'air et sa circulation. Dans le Sahara algérien l'eau évaporée annuellement serait de 3 à 5 mètres environ suivant les localités, c'est-à-dire une valeur infiniment plus forte que la quantité d'eau qui tombe sur le sol lors des pluies (Ozenda, 1983). Dans la région d'Oued Righ l'évaporation est très importante, le maximum est de l'ordre de 2315, 83 mm enregistré au mois de juillet et le minimum est marqué au mois de Décembre avec 326 mm. La moyenne annuelle est de l'ordre de 90,75mm (Tableau 06)

2.2.7 Vent

D'après le tableau (04), les vents, dans la région d'Oued Righ, sont fréquents sur toute l'année, avec une moyenne annuelle de 2,94m/s. Le maximum est enregistré au mois de Mars avec 3,72 m/s et le minimum en mois Décembre, avec 1,99 m/s. ces vents soufflent suivant des directions différentes.

2.2.8 Diagramme Ombrothermique

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

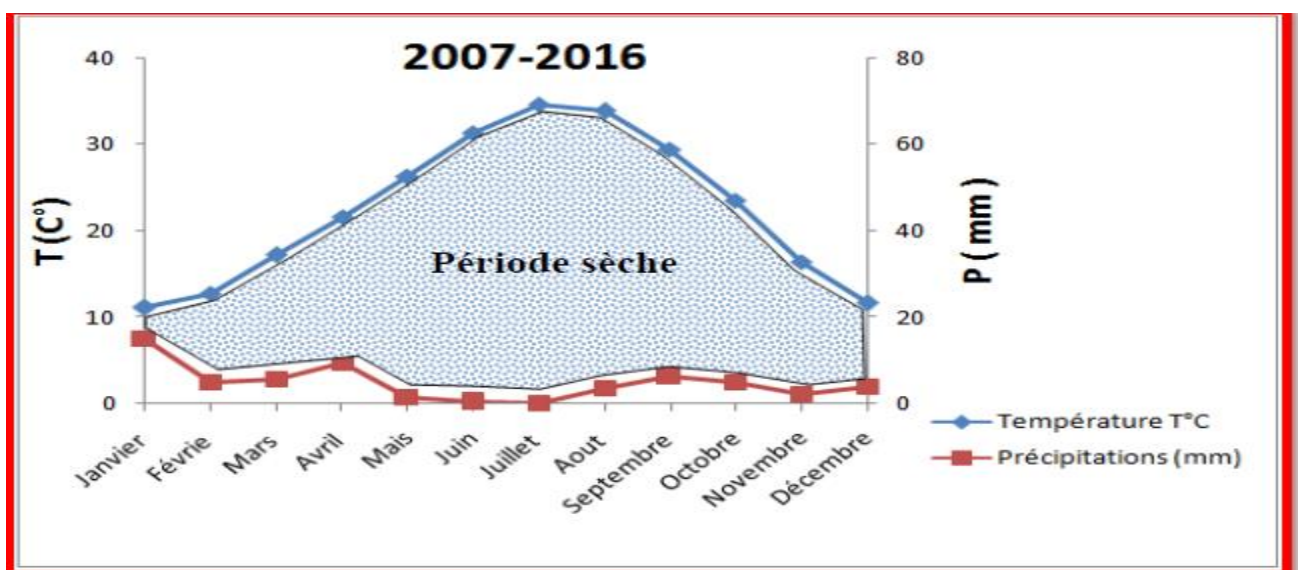


Figure 12 : Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN, pour la région d'Oued Righ (2007-2016).

2.2.9 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).

2.3 Caractéristiques hydrogéologiques

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

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

2.3.1 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.

2.3.2 Complexe Terminal

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

a- Nappe du Miopliocène

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

b- 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

c- 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.

3. Méthodologie

3.1 Choix des zones d'étude

Nos sites d'étude se situent principalement dans les communes où l'élevage des poissons est appliqué. On note principalement les daïras de Mghier, Djamaa, Megarine, Touggourt et Temacine.

3.2 Etapes d'approche

Pour la réalisation de notre travail on est passé par deux principales étapes :

- **Première étape** : Recherche bibliographique et approche des structures technico administratives.
- **Deuxième étape** : On a effectué des enquêtes de terrain au niveau de 17 exploitations agricoles qui pratiquent l'élevage de poissons, dans les différentes communes de la région dont la répartition est la suivante :

- _ 2 exploitations dans la daïra de Mghier
- _ 4 exploitations dans la daïrade Djamaa
- _ 1 exploitations dans la daïra de Megarine
- _ 7 exploitations dans la daïrade Touggourt
- _ 3 exploitations dans la daïrade Témacine

- **Troisième étape** : elle concerne le traitement et l'interprétation des données collectées

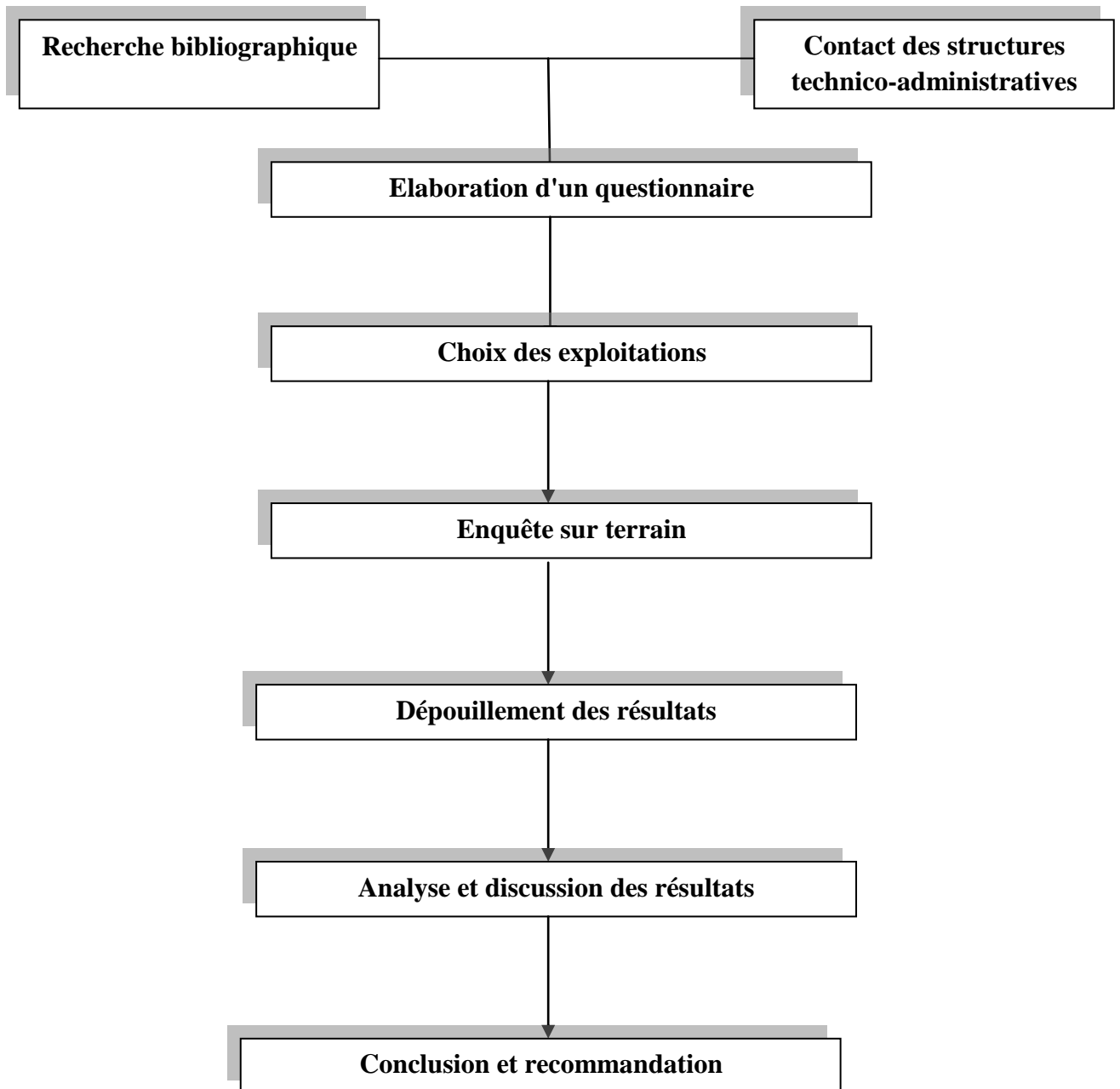


Figure 13:Présentation de la méthodologie de travail.

Resultats et discussion

1. Caractéristiques des exploitants

Le choix des exploitations pour réaliser cette enquête, est conditionné par l'accord de l'exploitant et aussi la pratique de l'activité piscicole intégrée à l'agriculture.

Le nombre des exploitations enquêtées qui pratiquent l'élevage de poisson sont 17 exploitations agricoles dans différentes communes dans la région d'Oued Righ.

Les exploitants visités présentent des groupes d'âges différents dont 41,18% des exploitants ont un âge compris entre 40 et 50 ans, 29 % des exploitants ont un âge entre 30 à 40 ans, 17.65 % des exploitants ont un âge compris entre 50 et 60 ans et 60 % et 11.76% des exploitants ont un âge supérieur à 60 ans.

Le niveau d'instruction des exploitants enquêtés est caractérisé par l'existence de tous les niveaux. En effet, 41.18% ont un niveau moyen, 29.41% ont un niveau secondaire, 11% sont des analphabètes et 17% sont des universitaires.

La plupart des exploitants sont des agriculteurs et ne pratiquent pas d'autres activités (64.70%), alors que 35.29 % pratiquent autres activités en parallèle avec l'agriculture.

Tableau 07 : Caractéristiques des exploitants

Caractéristiques	Modalités	Nombre	Pourcentage %
Âge de l'exploitant	30 à 40 ans	5	29.11
	40 à 50 ans	7	41.18
	50 à 60 ans	3	17.65
	➤ 60 ans	2	11.76
Niveau d'instruction	Analphabète	2	11.76
	Moyenne	7	41.18
	Secondaire	5	29.41
	Universitaire	3	17.65
Autres activités	Oui	6	35.29
	Non	11	64.70
Formation	Oui	17	100
	Non	/	/
Objectif de la pisciculture	Autoconsommation		
	Commercialisation		

2. Caractéristiques des exploitations

Rappelons que notre étude a été réalisée sur toutes les exploitations qui pratiquent l'élevage de poisson durant la période de notre enquête. Notre étude a montré que les exploitants de la daïra de Touggourt sont les plus intéressés par l'intégration de la pisciculture à l'agriculture dans leurs exploitations agricoles (41.18%).

La création de ces exploitations revient à environ 20 ans. Toutefois, des nouvelles exploitations ont été créées dans le cadre de la création des nouveaux périmètres d'un âge compris entre 5 et 7 ans (tableau08).

Ces exploitations se caractérisent généralement par la présence des palmiers dattiers et la présence d'autres cultures intercalaires ou en parallèle avec le palmier. 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 (figure05).

En effet, on peut classer les exploitations selon la superficie en trois classes : petite surface de 1 à 7 ha (88.23%), une seule exploitation de moyenne surface (40 ha) (5.88 %) et une seule exploitation de grande surface avec plus de 500 ha (5.88%).



Figure14 : Types des cultures ai niveaude s exploitations.

La main-d'œuvre diffère d'une exploitation à une autre. Elle est permanente dans 17.65%, saisonnière dans 41.18% et mixte (permanente et saisonnière) dans 41.18%. Le besoin à la main-d'œuvre saisonnière est seulement au moment de la récolte et de l'installation des bassins d'élevage.

Tableau 08 : Caractéristiques des exploitations

Variables	Modalités	Nombre	Pourcentage %
Daïra	EL-Mghier	2	11.76
	Djamaa	4	23.53
	EL-Megarine	1	5.88
	Touggourt	7	41.18
	Timacine	3	17.65
Âge de l'exploitation	1 à 5 ans	3	17.65
	5 à 10 ans	1	5.88
	>20 ans	13	76.47
Culture principale	Palmier dattier	15	88.23
	Autre culture	2	11.76
Superficie	1 à 40 ha	15	88.23
	7 à 10 ha	1	5.88
	>100 ha	1	5.88
Main-d'œuvre	Permanente	3	17.65
	Saisonnière	7	41.18
	Mixte	7	41.18

3. Caractéristiques de la pisciculture dans les exploitations agricoles

Les agriculteurs ont commencé à pratiquer la pisciculture dans la région d'Oued Righ depuis 2009 avec deux d'exploitations. D'après les déclarations de ces agriculteurs, 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 commencent l'activité dans cette année.

Concernant le type des bassins utilisés pour l'élevage, 42% des exploitants utilisent des bassins en béton, 29% utilisent des bassins en géomembrane et 29% utilisent des bassins en terre.

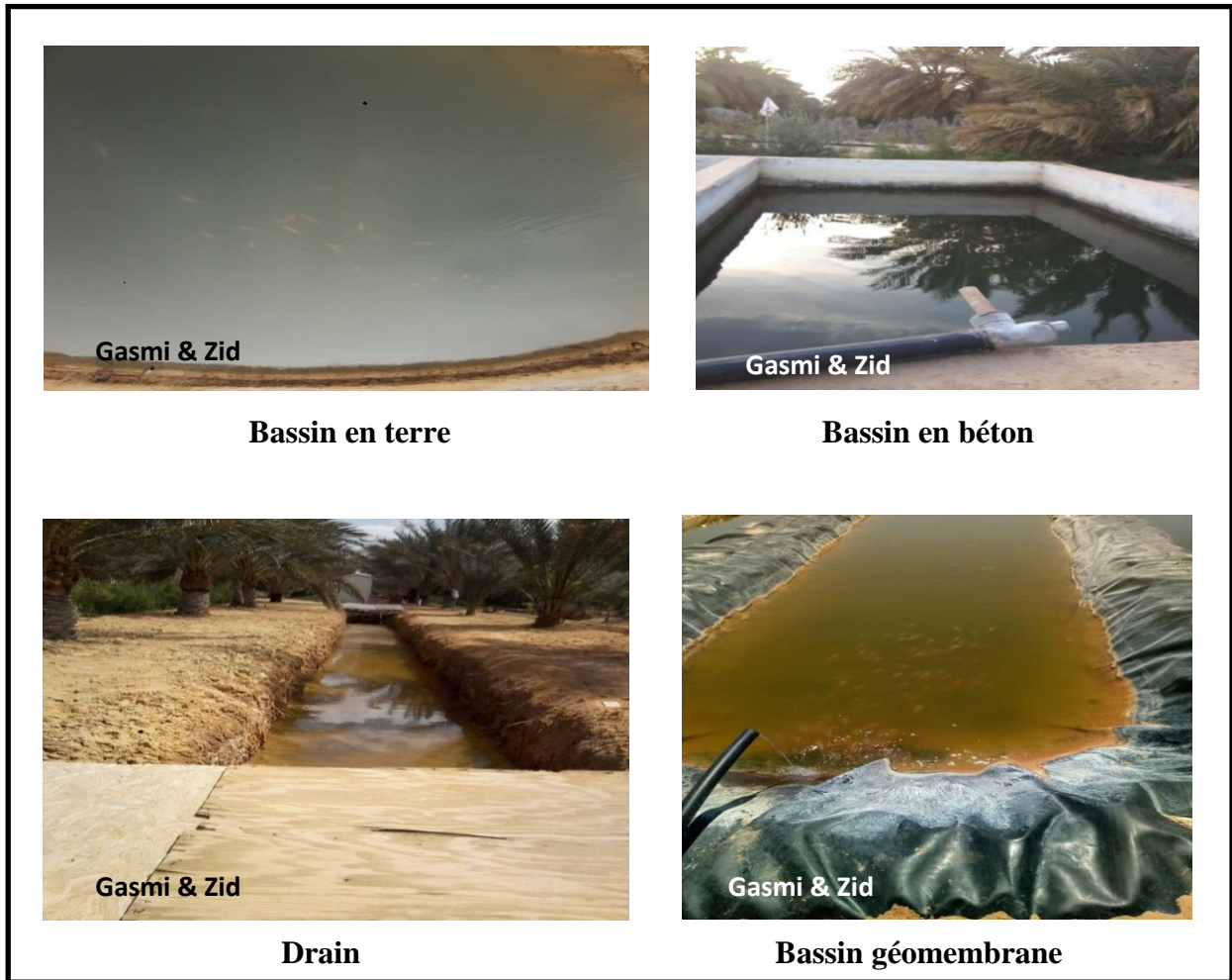


Figure 15 : Types des bassins

La capacité de ces bassins est très variable et elle ne dépend pas du type du bassin. Les bassins les plus grands sont de type de terre et leurs volumes sont compris entre 100 et 500 m³, alors que pour les bassins en béton et géomembrane leurs volumes varient entre 10 à 100 m³.

Plus de 76.47 % des exploitations visitées disposent de 1 à 3 bassins. Deux exploitations (11.76 %) utilisent de 20 à 40 bassins pour l'élevage des poissons.

Tableau 09 :Caractéristiques de la pisciculture dans les exploitations agricoles.

Variable	Modalités	Nombre	Pourcentage (%)
Expérience	1 à 5 ans	14	82.35
	5 à 10 ans	3	17.64
	>10 ans	/	/
Type de bassin	Béton	7	41.18
	Géomembrane	5	29.41
	Bassin en terre	5	29.41
Volume de bassin	10 à 100 m ³	12	70.59
	100 à 500 m ³	5	29.41
	>500 m ³	/	/
Nombre de bassin	1 à 3	13	76.47
	3 à 5	2	11.76
	>20	2	11.76
Les espèces élevées	Tilapia	9	52.94
	Poisson chat	2	11.76
	Les deux	6	35.29
Type d'élevage	Semi intensif	15	88.23
	Intensif	2	11.76
	Extensif	/	/
Source des poissons	Achat	6	35.29
	CNRDPA	11	64.7
Approvisionnement	Oufs	/	0
	Alevins	17	100

Concernant l'espèce la plus élevée est le Tilapia (52.94%). L'approvisionnement en cette espèce dans 64.7% des cas est fait en stade d'alevin et il est assuré par la CNRDPA ou acheté auprès des producteurs des alevins. Le choix de cette espèce est lié à l'adaptation facile aux conditions des milieux sahariennes. Le poisson chat existe dans 35% des exploitations visitées.

Le nombre actuel de poissons varie d'une exploitation à une autre (de 40 à plus de 500 poissons). Cette grande différence est due à la répartition hétérogène des alevins entre les exploitations d'une part, le taux de mortalité et l'autoconsommation d'autre part.

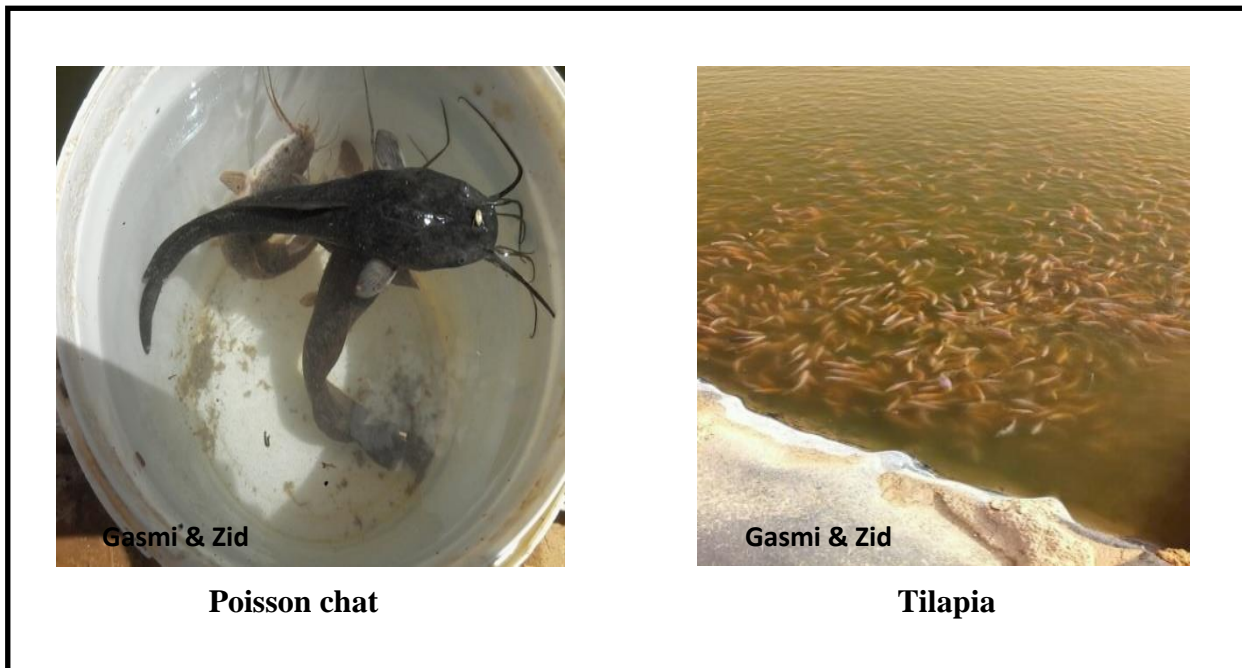


Figure 16 : les principales espèces élevées.

4. L'état de l'élevage

4.1. Alimentation

Plus de 76% des exploitants utilisent un aliment fabriqué à la maison (plante, son des céréales et poisson séché) avec une fréquence variable de 1 à 3 fois/j. L'aliment industriel (fourrage de poisson) est utilisé dans 11.76 % des exploitations et une seule exploitation présente l'artimia comme un aliment riche en protéine.

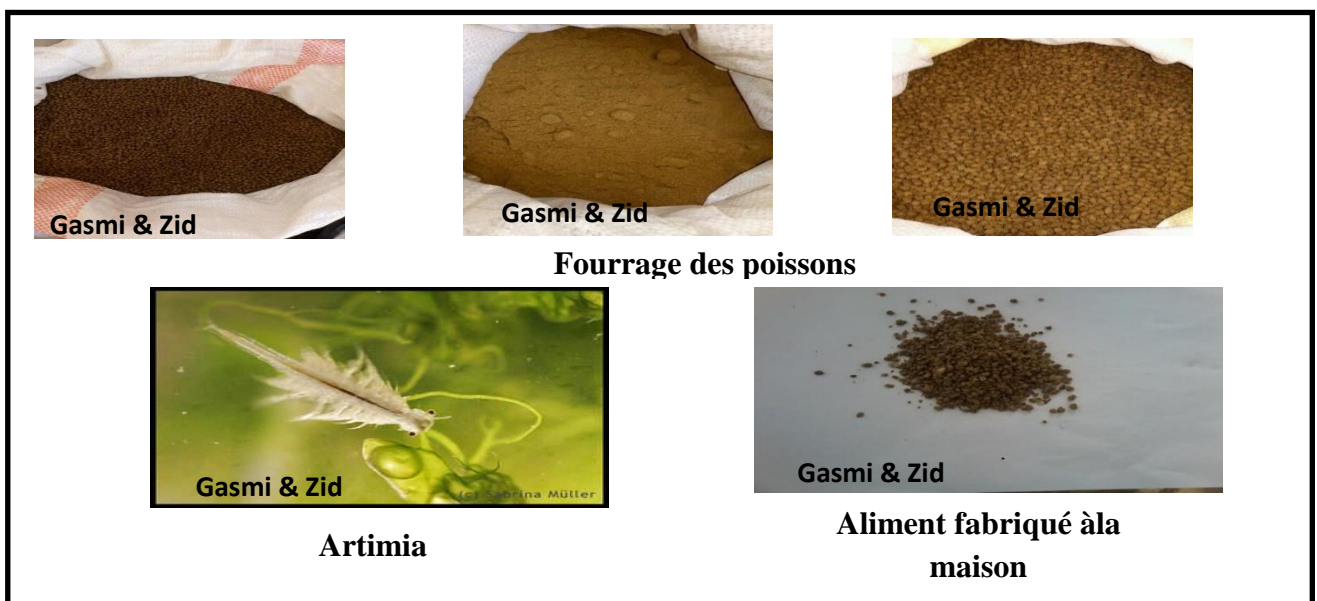


Figure 17 :Types des aliments présentés aux poissons.

4.2. La croissance et la production

La croissance du poisson est un facteur très important dans les différents cycles d'élevage. En élevage piscicole, la qualité de la croissance détermine la taille et le poids des poissons.

L'expérience des exploitants de la région d'Oued Righ a donné des excellents taux de croissance où ils ont enregistré un poids moyen qui varie entre 300 et 400g/poisson adulte lors de la récolte.

4.3. Maladies et mortalité

Concernant les maladies rencontrées, un seul cas de maladie a été signalé dans une exploitation aquacole dont il s'agit de taches et des points blancs causés par des protozoaires parasites.

En effet, plus de 5.88 % des exploitations souffrent des problèmes de mortalité des poissons. Cela est dû généralement au froid. Dans certains cas, la mortalité brutale des poissons est liée au vent de sable et à la température élevée de l'eau du forage utilisé sans refroidissement. Certains agriculteurs utilisent le sel pour désinfecter les bassins et éviter les maladies (figure 09).



Figure 18 : Le sel désinfectant.

Tableau 10 : Conduite de l'élevage piscicole.

Variables	Modalités	Nombre	Pourcentage %
La nature d'aliment	Fabriqué à la maison	13	76.47
	Industriel	2	11.76
		2	11.76
Fréquence d'aliment	1 fois/jour	4	23.52
	2 fois/jour	8	47.05
	3 fois/jour	5	29.41
Poids des poissons lors de la récolte	Entre 200 et 300g	7	41.17
	Entre 300 et 400g	10	58.82
Les maladies	Existe	1	5.88
	N'existe pas	16	94.11
Contrôle des conditions de l'élevage	Oui	1	5.88
	Non	16	94.11
Mortalité des poissons	Oui	3	17.64
	Non	14	82.35

4.4. L'eau des bassins d'élevage :

Rappelons que le tilapia est un poisson thermophile, avec un intervalle de tolérancethermique assez large. La température générale des bassins est donc favorable pourcroissance de cette espèce.

Concernant sa reproduction, l'optimum se situe entre 26 et 28 °C. cela signifie que lareproduction de cette espèce est influencée négativement par la température des eaux de forages qui dépassent28°C et atteint parfois 34°C.

Globalement, on peut dire que la nature des eaux dans les bassins des exploitations visitéesest favorable pour lavie normale du tilapia, mais il est important de prendre en considération les analyses chimiquesdes eaux surtout pour le cas des eaux salées et saumâtres afin de mieux faire face à ce problème.

Le drainage de l'eau est lié principalement à l'activité agricole, il dépend donc de lasurface de l'exploitation, de la surface cultivée, des cultures et des systèmes de cultures, desdisponibilités en eaux et de la source d'eau (forage collectif en cas des petites parcelles ouindividuel en cas des grandes exploitations).

Le renouvellement de l'eau des bassins d'élevage est très important pour éviter le risque de la mortalité des poissons à cause de L'ammoniac.Toutefois, l'eau

est généralement destinée pour l'irrigation de la palmeraie en parallèle avec les cultures sous-jacentes si elles existent.

Tableau 11 : Caractéristiques de l'eau des bassins d'irrigation.

Variables	Modalités	Nombre	Pourcentage %
Température de l'eau	25 C° à 30 C°	14	82.35
	30 C° à 40 C°	3	17.64
Qualité de l'eau	Douce	11	64.7
	Saumâtre	6	35.29
	Salée	/	0
Destination de l'eau	Irrigation du palmier dattier	15	88.23
	Irrigation toute les cultures	2	11.76
Renouvellement de l'eau	1 fois/se	2	11.76
	2 fois/s	7	41.17
	Plus	8	47.05

5. Évaluation de la pisciculture intégrée à la l'agriculture

D'après notre enquête, on a remarqué que la plupart des agriculteurs (88%) utilisent les eaux issues des bassins d'élevage des poissons dans l'irrigation des leurs cultures.

Une différence remarquable, a été constatée par les agriculteurs, entre la végétation et le nombre des feuilles d'oranger irrigué par l'eau des bassins d'élevage et une plante irriguée par l'eau de forage (figure 10, 11).



Figure 19 : Oranger irrigué par l'eau de forage

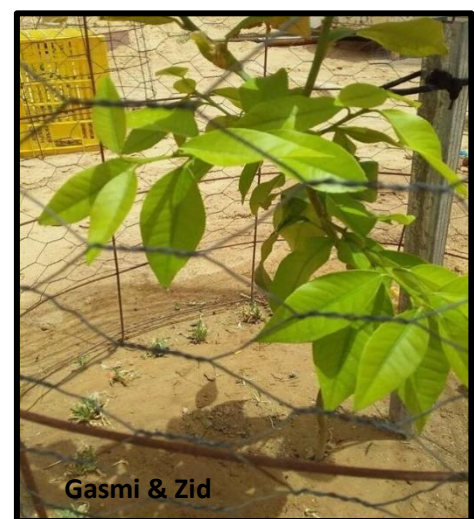


Figure 20 : Oranger irrigué par l'eau des bassins d'élevage

Le produit est destiné à l'autoconsommation dans 76% des cas étudiés, car c'est un simple élevage familial et en début d'expérimentation. Dans les autres cas, les poissons sont destinés pour la consommation familiale et la commercialisation (poissonneries et restaurants).

Tous les exploitants enquêtés sont satisfaits de l'intégration de la pisciculture à l'agriculture car elle permet de valoriser les eaux des bassins, de l'utilisation des engrais chimiques et représente un revenu supplémentaire.

En effet, plus de 76.47% des exploitants ne trouvent pas de difficultés lors de la conduite d'élevage, alors que 23.53 ont cité la présence des difficultés de conduite de l'élevage. Parmi ces difficultés on cite :

- Les moyens de l'exploitation sont insuffisants.
- L'alimentation coûte très chère.
- Variation du climat
- Certains agriculteurs ont besoin d'autres bassins pour le refroidissement des eaux.
- Manque du soutien de l'Etat pour ces projets.
- Manque d'informations spécialisées dans ce domaine
- Problèmes de commercialisation.

Concernant l'agrandissement de cette activité, les exploitants ont exprimé leur volonté d'investir en élevage des poissons et d'intégrer cette activité à l'agriculture.

Tableau 12 : Évaluation de la pisciculture intégrée à l'agriculture.

Variables	Modalités	Nombre	Pourcentage %
Destination de l'eau	Irriguée la culture	15	88.23
	N'irriguée pas	2	11.76
Destination du produit	Consommation familiale	13 /	76.47 /
	Marché	4	23.53
	Les deux		
Pisciculture intégrée à l'agriculture est réussite et rentable	Oui	17	100
	Non	/	/
Problèmes de la conduite d'élevage	Oui	4	23.53
	Non	13	76.47
Agrandissement du projet	Oui	17	100
	Non	/	/

Conclusion

Conclusion

L'aquaculture intégrée à l'agriculture est une activité récente dans le Sud algérien, et elle se limite à la pisciculture connue entre les agriculteurs par l'élevage des poissons, surtout dans la région d'Oued Righ. 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.

L'introduction de l'espèce Tilapia dans la région d'Ouargla est liée à la simplicité, la facilité d'élevage de ce poisson et les conditions du milieu qui sont favorables au bon développement de cette espèce. En fait, cette espèce a une large valence écologique, un excellent taux de croissance et une reproduction facile.

Au début, l'expérience de l'aquaculture était limitée au niveau des drains et des lacs de la région et puis elle a été introduite dans les bassins d'accumulation des eaux d'irrigation des exploitations agricoles.

En effet, les résultats obtenus à travers les différentes expériences à l'échelle nationale ont encouragé l'État à créer des grandes exploitations spécialisées dans l'élevage aquacole.

Dans cette étude, les exploitations agricoles concernées par l'élevage des poissons intégré à l'agriculture se localisent au niveau de cinq daïra, El Meghier, Djamaa, El Meggarine, Touggourt et Timacine, d'où la majorité se localise au niveau de la daïra de Touggourt.

Le choix des exploitations, pour mener cette étude, est conditionné par l'accord de l'exploitant et la présence d'un bassin d'accumulation d'eau d'irrigation légèrement réaménagé pour l'élevage piscicole. Les résultats de la présente étude ont montré que les eaux des bassins d'élevage sont utilisées dans l'irrigation de différentes cultures. Cette pratique est liée au fait que les agriculteurs ont remarqué un effet positif des eaux de ces bassins sur le rendement de leurs cultures. Ce résultat pourrait être lié à la présence des excréments des poissons dans les eaux d'irrigation, ce qui représente une source de fertilisation organique.

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

Cette première étape d'introduction de ce type d'élevage dans notre région a relativement atteint son objectif. En effet, les agriculteurs deviennent de plus en plus intéressés par cet élevage car ils sont convaincus que l'aquaculture a des bénéfices sur leurs agricultures et peut facilement trouver sa place dans le Sahara à côté de l'agriculture. Bien que les résultats de ces premiers essais, ne sont pas très forts, surtout en production, mais ils restent très encourageants pour la poursuite et l'intensification de cet élevage.

La pisciculture intégrée à l'agriculture est une pratique qui nécessite une vulgarisation auprès des agriculteurs. De ce fait, un travail de sensibilisation et une assistance technique au profit des exploitations agricoles doivent être menés pour une meilleure prise de conscience des avantages.

A la lumière des résultats obtenus, on peut déduire qu'il serait intéressant d'exploiter le maximum des bassins d'irrigation, ainsi qu'il est préférable de créer d'autres fermes aquacoles à grandes capacités de production afin de couvrir la totalité des besoins locaux et pourquoi pas subvenir aux besoins régionaux en premier lieu.

Ces objectifs peuvent être certainement atteints avec une simple volonté, surtout car il s'agit d'un élevage facilement adaptable aux conditions de notre milieu, sans contraintes vérifiables pouvant affecter son développement, écologiquement possède des avantages très souhaitables, techniquement réalisable, socialement acceptable et en fin économiquement rentable. Cette activité permet de :

- Améliorer de la production végétale en apportent des éléments fertilisants a la culture.
- Diminuer l'utilisation des engrais chimiques.
- Fournir une source de protéines pour l'autoconsommation.
- Augmenter le revenu de l'agriculteur.
- Valoriser l'utilisation des eaux d'irrigation.

A la lumière des résultats obtenus dans cette étude, on propose les recommandations suivantes :

- L'étude de l'effet des eaux issues des bassins d'élevage piscicole sur la production agricole.
- La sensibilisation des agriculteurs sur le rôle important qu'ils peuvent jouer dans le processus de production piscicole ainsi que dans la protection de l'environnement.
- L'organisation des journées de sensibilisation au profit des agriculteurs sur l'importance de l'intégration de la pisciculture à l'agriculture et l'organisation des formations périodique aux agricultures.

Références bibliographiques

- 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 *Oreochromis niloticus*. Genetics and Aquaculture in Africa (Eds) Colloque et séminaire ORSTOM, 183- 187p.
- Barnabe G., 1989. L'aquaculture. Volume 1, 2^{ème} édition (Tech et Doc. Lavoisier 1989) .564.p.
- Barnabe G., 1991. Base biologique et écologique de l'aquaculture 1991.
- Benidiri R., 2017. Création d'un projet piscicole. Mémoire de master. Université Abou Baker Belkaid. Tlemcen, 92p.
- Bounouni A., Ferhane D et Zouakh D., 2016. Intégration de la pisciculture à l'agriculture en Algérie : cas de la wilaya d'Ouargla. Revue des bioressources. Vol 6 n°1 Juin 2016. P66-82.
- Chiheb M., 2006. Le développement de l'aquaculture en Algérie. Journal de la filière aquacole en France ; Aquafilia N° :17. Octobre/Novembre 2006. P 18-22.
- Direction générale de la pêche 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 rural et de la pêche sur la planification du développement de l'aquaculture (Tunisie, Octobre 2018).
- Food Agriculture Organisation (FAO), 2018. La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture. Atteindre les objectifs de développement durable. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Rome. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.fr>.
- 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.
- Hafouda 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.

- 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. UniversitéKasdiMerbah Ouargla.80p.
- KaraliA. et EchikhF., 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.
- LevegeC. et PaugyD., 2006. Les poissons des eaux continentalesafricaines : diversité, écologie. 2èmedition.Paris.467. p.
- MaatarA., 2004. L'aquaculture en Algérie situation et perspectives, étude du lac EL MELLAH, Mémoire de docteur vétérinaire université Mentouri de Constantine. 140.p.
- Ministère de la pêche et des ressources halieutiques (MPRH).,2009. La pisciculture intégrée à l'agriculture.
- NesrineS, 2004. L'aquaculture dans la région de Ouargla. Article press.Ed. Liberté
- O.N.M., 2007-2016. Données climatiques de Touggourt. Office National MétéorologiqueOuargla.Revue des Bioressources.vol n°01.P66-82.
- OzendaP., 1977. Flore du Sahara. 2éme édition centre nationale de la recherche scientifique, Paris.622 p.
- OzendaP., 1983. Flore du Sahara. Ed. Centre Nationale des Recherches Scientifique, Paris, 39.p.
- Philiparrt,J,CI et Ruwet,J,C.,1982. Ecology and distribution of Tilapias.in: the biology and culture of Tilapias (Pullin et LOVIE Mc Connell,Eds.)ICLARM condérence proceeding 5, 7, Philippines, 15, 59.
- SeridiF., 2011.L'aquaculture en Algérie : évolution, état actuel et essai d'analyse de durabilité. Mémoire de magister. Universitéde Badji Mokhtar Annaba.122p.

Références électroniques :

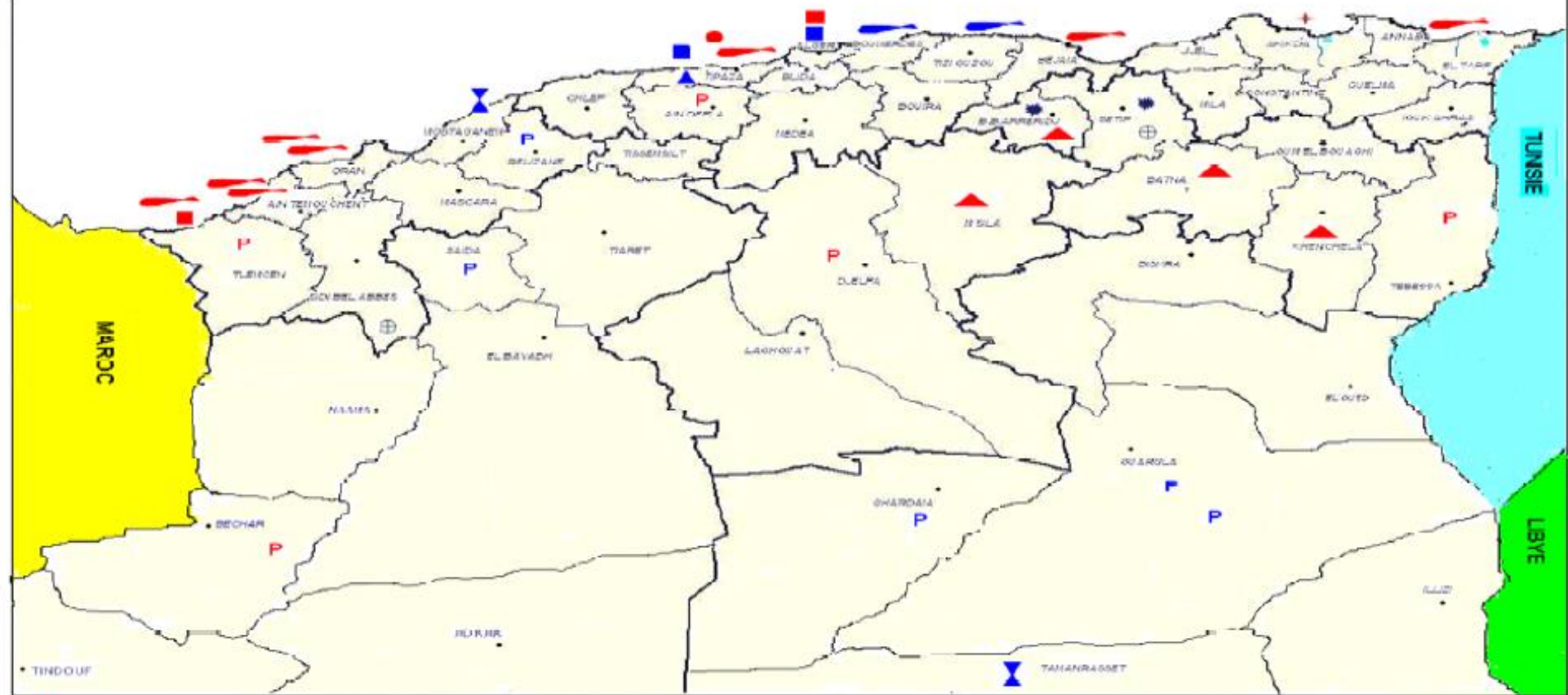
- 1- www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_agri/aquacole/index.htm
- 2- www.medqsr.org/fr/node/237
- 3- www.fao.org/3/y1187f/y1187f06.htm
- 4- Google Earth 2017

Annex 01
CARTE DES PROJETS AQUACOLES

MINISTÈRE DE LA PÊCHE ET DES RESSOURCES HALIÉUTIQUES
 DIRECTION DU DÉVELOPPEMENT DE L'AQUACULTURE
CARTE AQUACOLE D'ALGERIE



MER MEDITERRANEE



LEGENDE	Pisciculture marine (En cours de réalisation)	Algoculture (En production)	Pisciculture d'eau douce (En cours de réalisation)	Centre de pêche continentale (En cours de réalisation)
	Pisciculture marine (En production)	Crustaciculture (En cours de réalisation)	Pisciculture d'eau douce (En production)	Centre de pêche continentale (En production)
	Conchyliculture (En cours de réalisation)	Centre conchylicole (En cours de réalisation)	Pisciculture rurale intégrée à l'agriculture (En production)	Exploitation des ressources naturelles
	Conchyliculture (En production)	Eclairage mobile d'eau douce	Chef-lieu de wilaya	Frontière algéro-tunisienne

Annex 02

MODEL DU QUESTIONNAIRE D'ENQUETES

**Questionnaire d'enquête sur terrain :la
pisciculture intégrée à l'agriculture dans
la région d'Oued Righ ;état de lieu**

Nom et prénom de l'enquêteur :

Date de l'enquête :

L'exploitant

Nom et prénom :

Sex :

Age :

Adresse personnelle :

N°téléphone :

Niveau d'instruction : primaire moyen secondaire Universitaire analphabète

Profession : agriculteur employé retraité autres

Situation familiale : célibataire marié

Nombre des enfants : 1-5 5-10 >10

Moins de 6ans :

Nombre des scolarisés :

Nombre des employés :

Etes-vous engagé dans une association ou coopération ? oui non

Si oui, quel est le nom de l'association ou coopération ?

.....
Quand et pourquoi vous êtes engagée ?

.....
Combien d'années êtes-vous dans le domaine d'agriculture ? 1-5ans 5-10 ans >10 ans

Depuis quand avez-vous pratiqués l'aquaculture ? 1-5 ans 5-10 ans >10 ans

Pourquoi vous-êtes intéressé dans ce domaine ?

Investissement autosuffisance divertissement

Comment avez-vous acquis de l'expérience ?

Acquise par des ancêtres acquise par une formation

Si par une formation, où ?

Université centre professionnel instituts techniques étranger

Quelle est la durée de la formation ? courte durée longue durée

Nombre de la main d'œuvre : permanent 1-5 saisonnier 5-10

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

Si oui, combien ? 1-5 5-10

L'exploitation

Daïra :

Commune :

Périmètre :

Lieu dit :

Superficie (ha) : 1-5 5-10 >10

Statu juridique : Etat privé APFA concession

Type de culture : palmier maraichage autres

Quel est le type d'engrais que vous avez utilisés ? engrais minéral engrais organique

Quel est le mode d'irrigation des cultures ? submersion aspersion goutte à goutte

Quelle est la source de l'eau d'irrigation ? forage puits autres

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

Si oui ; quelles est la nature de sol ?.....

quelle est la nature de l'eau ?.....

Quel est le type de l'aquaculture que vous avez faite ? pisciculture lentille d'eau et azola

Superficie consacrée à l'aquaculture (ha) : 1-5 5-10 >10

Quel est le nombre des bassins consacrés à l'élevage des poissons ? 1-3 3-5

Quelle est la matière première des bassins ? béton géo membrane

Quelle est la capacité des bassins ? 50-100m² 100-500m² >500m²

Quelle est la profondeur des bassins ? 1-2m 2-3m

L'élevage

Quelle est l'espèce de poissons élèves ? Tulapia poisson chat

Quelle est la source des poissons ? captage naturel achat don

Si un captage naturel, où ? quantité ?.....

Si un achat, où ? producteur des alevins marché local importation

Si un don, de ? formateurs autres

Quel est le type d'élevage ? semi intensif intensif

Quelle est la densité des poissons dans chaque type ?

Semi intensif ;.....alevins/m²

Intensif :.....alevins/m²

Comment c'est fait la reproduction des poissons ? naturelle artificielle

Si la reproduction est naturelle comment se faite ?

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

Si la reproduction est artificielle comment se faite ?

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

Quelle est la nature d'aliment que vous avez présenté aux poissons ?

Fabriqué à la maison importé

S'il est fabriqué à la maison, quelle est sa composition ?

.....

S'il est importé, quelle est sa composition ?

.....

Est-ce que vous avez connu les besoins nutritionnels des poissons ? oui non

Si oui, selon quoi vous présentez l'aliment ? au hasard poids du poisson

Si selon le poids, quelle est la fréquence de repas présenté par jour?

poissons < 10g :.....repas/jour poisson > 10g :.....repas/jour

Quel est l'indice de conversion d'aliment présenté (combien de temps pour obtenir un 1kg de poisson) ?

1-3 mois 3-6 mois >6mois

Est-ce que vous avez contrôlé les conditions de réussite de l'élevage ? oui non

Si oui, quelles sont ces conditions ?

Quantité d'oxygène dissous dans l'eau

Température favorable de l'eau

Transparence de l'eau (existence ou non des algues)

PH de l'eau

Renouvellement de l'eau

Le poids des poissons

Triage et séparation des poissons selon leurs tailles

Apparition ou non des maladies

Production et commercialisation

Quel est votre objectif d'élevage ? engraissement production des alevins

Est-ce que l'élevage est rentable ? oui non

Quelle est la rentabilité ?....

Selon quel paramètre vous récoltez les poissons ? l'âge le poids

Si selon l'âge, à quel âge ?

Si selon le poids, quel est le poids ?

Comment vous récoltez les poissons ?

Quel est le bon moment de récolte ?

Quelles est la destination des poissons produits ?

Consommation familiale commercialisation

Si pour la commercialisation, a qui le produit est-il vendu ?

Consommateur poissonneries et restaurants autres pisciculteurs

Comment vous conditionnez les poissons vendus ?

Caisses en plastiques caisses en bois

Quel est le prix des poissons vendus ?.....

Evaluation, problèmes et perspectives

Est-ce que le projet de pisciculture intégré à l'agriculture est réussi et rentable ? oui non

Quel est le cout total de ce projet ?

Quelle est la source de financement ?

Ya t-il une demande des poissons des eaux douces par les consommateurs ? oui non

Si oui, pourquoi ? gout prix

Est-ce que vous essayez d'irriguer les cultures par les eaux d'élevage ? oui non

Si,oui est qu'il ya une évolution remarquable du rendement ? oui non

Si oui, quelle est la différence entre les deux rendements ?

Si non,a votre avis pourquoi ?

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

Si oui, quels sont ces problèmes et difficultés ?

.....
.....

Prévoyez-vous d'agrandir votre projet ? oui non

Si oui, infrastructure production

Si en infrastructure, éclosionerie conditionnement bassins bien équipés

Comptez-vous élever d'autres espèces ?

Si oui, les quelles ?.....

Résumé

Cette étude vise à contribuer à étudier des perspectives l'aquaculture intégration à l'agriculture dans la région d'Oued Righ. Pour cela une enquête de terrain a été au niveau de 5 daïra de la région d Oued Righ. Cette enquête a touché 17 exploitations agricoles résultats obtenus ont montre que l'aquaculture intégrée à l'agriculture considérer une nouvelle activité en la région presque 2009. Ou cela la plupart des exploitants des agriculteurs à différente âge entre 30 — 80 ans. Aussi ces exploitations modernes création entre 5–20 ans, et tous les agriculteurs pratiquent la culture palmier dattier et les autres cultures. Concernant les systèmes d'élevage réalisée sont semi intensif (bassin d'irrigation) et system intensif (bassin en terre et géomembrane). L'espèce de poisson le plus utilisé en cet élevage est tulapia. En plus 76% des exploitations en élevage ils dépendent à l'aliment préparée et les autres fourrage des poissons. 88% des exploitations n'existent pas des problèmes et maladies. 15% exploitants la production destinent à la commercialisation et l'autre consommation familiale. Cette activité a connu un réussi dans la région, à cause de la plupart des agriculteurs pratiquent l'irrigation par les eaux piscoles. dont influence positivement sur le rendement agricole. aussi réalisent des résultats encourageants en la pisculture. Enfin cette nouvelle activité a besoin de l'encouragement et le renforcement par l'Etat.

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

Sammry

This study aims to contribute to the study of the perspectives aquaculture integrated into agriculture in the Oued Righ region. For that done this field questionnaire on the level 5 daïra in Oued Righ region. This questionnaire request 17 exploitation Agricol. This result obtained from this study turns out that aquaculture integrating to agriculture considered new activity in the region since 2009, whereas most exploitation agricultures in different age 30 — 80 year. These exploitation agricol new creation 5 — 20 year and all agricultures they practice palm planting and other agriculture. Breeding systems applicable semi intensify (basins of irrigation) and intensify system (basins soil, geomembrane). Fish type more use in breeding tilapia. 76% exploitations they bring prepared food and other fish feed. 88% des exploitations only exist problems and diseases. 15% peasants product direct to trade and other family consumption. This activity had known success in region, see this, the majority peasants they practice irrigation by fish waters, were this positivity influence agricultural yield, also obtained on encouraging results in fish farming. Finally, this new activity needs encouragement and strengthening by the state.

Key words: aquaculture, integration, agriculture, Oued Righ.

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى المساهمة في معرفة آفاق تربية المائيات المدمجة مع الفلاحة في منطقة وادي ريغ. لأجل ذلك أنجز هذا الاستبيان الميداني على مستوى 5 دوائر في منطقة وادي ريغ. وهذا الاستبيان التمس 17 مستثمرة فلاحية. النتائج المحصل عليها في هذه الدراسة تبين أن تربية المائيات المدمجة مع الفلاحة تعتبر نشاط جديد في هذه المنطقة ذلك منذ 2009. حيث أن معظم المستثمرين فلاحين في مختلف الأعمار بين 30 — 80 سنة. معظم هذه المستثمرات الفلاحية حديثة النشأة بين 5 — 20 سنة وكل الفلاحين يمارسون زراعة النخيل وزراعات أخرى. فيما يخص نظم التربية الغالب شبه مكثف (أحواض السقي) الأخرى مكثف (أحواض ترابية، غشاء أرضي). نوع السمك الغالب في هذه التربية هو البلطي. أكثر من 76% من المستثمرين يعتمدون على الغذاء المحضر والآخرين الأعلاف السمكية. 88% من المستثمرات لا تعاني من المشاكل والأمراض. 15% من المستثمرين المنتوج يوجه للبيع والآخرين للاستهلاك العائلي. هذا النشاط عرف نجاحا في المنطقة، هذا راجع إلى أن معظم الفلاحين يمارسون السقي بمياه الأسماك حيث هذا انعكس ايجابا على المردود الفلاحي، وكذلك الحصول على نتائج مشجعة في تربية الأسماك. في النهاية يبقى هذا النشاط حديث ويحتاج إلى تشجيع ودعم من طرف الدولة.

الكلمات الدالة: تربية الأسماك، مدمجة، الفلاحة، وادي ريغ.