



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**REPRODUCTION ET GESTION SANITAIRE DU CYCLE D'ELEVAGE DE LA
DAURADE ROYALE « *Sparus aurata* »**

Présenté par

Abbed wafa et Mesbahi wissem

Devant le jury :

Président :	LOUNES A	MCB	ISV BLIDA
Examineur :	DAHMANI H	MCB	ISV BLIDA
Promoteur :	MOKRANI D	MCB	ISV BLIDA
Co-promoteur :	FERHANE djamila	Directrice de la ferme de CNRDPA	CNRDPA

Année : 2020

Remerciements

En premier lieu, je remercie Allah le Tout-Puissant de m'avoir aidé durant toute ma vie, et durant ce travail car sans lui ce manuscrit n'aurait pas pu voir le jour

Je tiens à remercier, chaleureusement et vivement, mon directeur de thèse, Monsieur Mokrani Djamal, pour ses précieux conseils, sa détermination, sa rigueur, sa patience et sa confiance, et qui reste le meilleur des meilleurs.

Je resterai, éternellement, reconnaissante envers mon père ABBED Abderrahmane le directeur de la pêche de la Wilaya de chlef, qui m'a aidé énormément et à qui je dois une fière chandelle au plus haut point; car sans son aide ce travail n'aurait pas pu être achevé. Je lui exprime une autre fois toute ma gratitude.

Je tiens aussi à adresser mes sincères remerciements à Mme Ferhane Djamila directrice de la ferme expérimentale et son équipe technique du CNRDPA de nous avoir accompagné et assisté durant le séjour de visite au niveau du CNRDPA.

Enfin, je remercie tous mes enseignants qui ont contribué à ma formation universitaire et postuniversitaire.

Dédicaces

Je dédie ce travail à mes chers parents
qui m'ont
soutenu tout le long de mes études
À ma sœur et mes frères
À mes amies et à tous ceux qui m'ont
toujours encouragé.

Résumé

Afin de minimiser les risques sanitaires dans les élevages aquacoles il est nécessaire de créer des plans de prophylaxie pour préserver les poissons des maladies et des contaminants qui menacent les élevages.

Au niveau méditerranéen, l'aquaculture s'est développée à un rythme soutenu et avec une tendance à la diversification des espèces d'élevage qui facilite la croissance du secteur. Elle est considérée comme un outil de développement important, au cours de ces dernières années, l'aquaculture est devenue une révolution dans la production d'aliments et qui contribue de plus en plus au développement économique national.

Des diverses législations mondiales relatives au bien-être animal s'intéressent également aux poissons. Dès lors que les consommateurs commencent à s'intéresser au niveau de bien-être observé dans les élevages industriels de poissons, le secteur ne peut plus ignorer cette question.

L'Algérie a adopté des stratégies de développement de cette activité en exploitant le littoral par l'élevage des nouvelles espèces tel que la daurade royale et d'autres espèces.

La daurade royale « *Sparus aurata* » est un poisson marin particulièrement apprécié sur tout le pourtour méditerranéen et d'une valeur commerciale très élevée, est nouvellement élevé en Algérie dans les cages flottantes, les étangs ou dans les bassins.

La maîtrise du cycle de la reproduction de cette espèce fournit un point essentiel pour poursuivre l'élevage, notre étude permet de montrer les notions de base de la reproduction chez la daurade royale en maîtrisant le cycle sexuel et la maturité des individus afin d'avoir une meilleure qualité des alevins et de poissons grossis dans les élevages.

La production nationale a enregistré un taux important en daurade royal, et la Wilaya de CHLEF en tête comme leader.

Le risque sanitaire des pathologies de poissons présente un problème considérable sur le cheptel d'élevage aquacole. Il cause des pertes biologiques sur la qualité des individus et économiques pour les investisseurs.

Notre recherche a été sanctionnée par une visite au niveau du CNRDPA pour enrichir cette étude.

Notre travail démontre la croissance de l'aquaculture dans le monde comme une ressource d'aliment et comble le déficit en aliment et en nutrition, et en Algérie comme une nouvelle activité lucrative.

Mots clés : Daurade royale, reproduction, gestion sanitaire, CNRDPA

ملخص

يشهد الاستزراع السمكي على مستوى البحر الأبيض المتوسط تطورا ملحوظا و كذا نحو تنوع اصناف اسماك التربية المائية من أجل تطوير القطاع يعتبر أداة تنمية مهمة ، فقد أصبح الاستزراع المائي في السنوات الأخيرة ثورة في إنتاج الغذاء ويساهم أكثر فأكثر في التنمية الاقتصادية الوطنية. يوضح بحثنا نمو تربية الأحياء المائية في العالم كمورد غذائي وسد الفجوة الغذائية والنوعية، وفي الجزائر كمنشآت جديدة و مربح.

اعتمدت الجزائر استراتيجيات لتطوير هذا النشاط من خلال استغلال الخط الساحلي بتربية أنواع جديدة مثل الدنيس والأنواع الأخرى.

سجل الإنتاج الوطني نسبة كبيرة في الدنيس البحري و على راسها ولاية شلف كمتصدر.

الدنيس البحري « *Sparus aurata* » هو سمكة بحرية تحظى بتقدير خاص في جميع أنحاء البحر الأبيض المتوسط وذات قيمة تجارية عالية جداً ، تم تربيتها حديثاً في الجزائر في أقفاص عائمة أو أحواض .

يوفر إيقان الدورة التناسلية لهذا النوع نقطة أساسية لاستمرار التكاثر، تسمح دراستنا بإظهار المفاهيم الأساسية للتكاثر

في الدنيس البحري من خلال إيقان الدورة الجنسية والنضج للأفراد من أجل الحصول على جودة أفضل للقي والسك المتضخم في المزارع.

تشكل المخاطر الصحية التي تتعرض لها أمراض الأسماك مشكلة كبيرة في قطيع تربية الأحياء المائية. يتسبب في خسائر بيولوجية على نوعية الأفراد والاقتصادية للمستثمرين.

وتعنى قوانين رعاية الحيوان العالمية المختلفة بالأسماك. بمجرد أن يبدأ المستهلكون في الاهتمام بمستوى الرفاه الذي لوحظ في المزارع السمكية الصناعية ، لم يعد بإمكان القطاع تجاهل هذا السؤال.

من أجل تقليل المخاطر الصحية في مزارع تربية الأحياء الما من أجل تقليل المخاطر الصحية في مزارع تربية الأحياء المائية ، من الضروري وضع خطط وقائية لحماية الأسماك من الأمراض والملوثات التي تهدد المزارع.

تمت الموافقة على بحثنا من خلال زيارة إلى CNRDPA لإثراء هذه الدراسة، من الضروري وضع خطط وقائية لحماية الأسماك من الأمراض والملوثات التي تهدد المزارع.

تمت الموافقة على بحثنا من خلال زيارة إلى CNRDPA لإثراء هذه الدراسة.

Abstract

At the Mediterranean level, aquaculture has developed at a sustained pace and with a trend towards diversification of livestock species which facilitates the growth of the sector. It is considered an important development tool, in recent years aquaculture has become a revolution in food production and which contributes more and more to national economic development.

Our work demonstrates the growth of aquaculture in the world as a food resource and fills the food and nutrition gap, and in Algeria as a new lucrative activity.

Algeria has adopted strategies to develop this activity by exploiting the coastline by breeding new species such as the sea bream and other species.

The national production recorded a significant rate in sea bream, and the Wilaya of CHLEF at the head as leader.

The sea bream "*Sea beam*" is a marine fish particularly appreciated all around the Mediterranean and of a very high commercial value, is newly raised in Algeria in floating cages, ponds or in basins.

The mastery of the reproductive cycle of this species provides an essential point for continuing breeding; our study allows showing the basic notions of reproduction in sea bream by mastering the sexual cycle and maturity of individuals in order to have better quality of the fry and of enlarged fish in the farms.

The health risk of fish pathologies presents a considerable problem on the aquaculture breeding herd. It causes biological losses on the quality of individuals and economic for investors.

Various global animal welfare laws are also concerned with fish. Once consumers start to take an interest in the level of well-being observed in industrial fish farms, the sector can no longer ignore this question.

In order to minimize the health risks in aquaculture farms it is necessary to create prevention plans to protect the fish from diseases and contaminants that threaten the farms.

Our research was sanctioned by a visit to the CNRDPA to enrich this study.

Keywords: Sea bream, reproduction, health management, CNRDPA

Table des matières :

Remerciements

Dédicaces

Résumés

Table des matières

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction 1

Chapitre 1 : L'AQUACULTURE ; DEFINITION, SITUATION MONDIALE ET NATIONALE IMPORTANCE ECONOMIQUE

1. Définition de l'aquaculture 5

2. Situation mondiale 7

3. Aquaculture en Algérie 9

Chapitre 2 : Reproduction de la daurade royale « *Sparus aurata* »

1. Présentation de la daurade royale « *Sparus aurata* » 12

2. La reproduction de la daurade royale 14

3. Les différentes techniques d'élevage de la Daurade Royale 19

3.1. Les écloseries 19

3.2. Elevage en cage flottantes 21

3.3. Elevage en bassins ou étangs 21

4. Production mondiale de la daurade royale 23

5. Production nationale : Exemple de Wilaya de CHLEF	24
--	----

Chapitre 3 : GESTION DES RISQUES SANITAIRES SUR LA REPRODUCTION DE LA DAURADE ROYALE ET LE RESPECT DES BONNES PRATIQUES D'HYGIENE

1. Pathologies des poissons	27
2. Risques sanitaires sur la reproduction	30
3. Le bien-être de poissons	32
4. Prophylaxie	34
Organisation d'une visite scientifique	39
Conclusion	52
Références	54
Annexes	56

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Production, utilisation et commerce de la pêche et de l'aquaculture dans le monde.....	8
Tableau 2 : Tableau des caractéristiques de la daurade royale.....	14
Tableau 3 : Evolution de poids moyen de quelques espèces en écloséries : de la larve de Juvénile [IFREME].....	20
Tableau 4 : La production de la daurade à la Wilaya de CHLEF (2020) [DPRH CHLEF].....	24
Tableau 5 : les principales maladies de la daurade royale « Sparus aurata » [ABBED.W].....	29

Liste des figures :

Figure 1 : l'aquaculture, la nouvelle industrie.....	5
Figure2 : Les différentes espèces d'élevage aquacole.	7
Figure 3 : Capture mondiale de la pêche et de la production aquacole.....	9
Figure 4 : Production aquacole en Algérie.....	10
Figure 5 : Morphologie externe de « Sparus aurata » (Photo prise par ABBED.W).....	12
Figure 6 : Nourriture naturelle de la daurade royale.....	14
Figure 7 : Reproduction naturelle de la daurade royale.....	17
Figure 8 : Reproduction semi-naturelle de la daurade royale.....	17
Figure 9 : Les œufs pondus de la daurade royale.....	18
Figure 10 : L'élevage de la daurade royale dans des cages flottantes	21
Figure 11 : Etangs d'élevage de poissons	22
Figure 12 : Bassins d'élevage en PVC	22
Figure 13 : Principaux pays producteurs de « Sparus aurata ».....	23
Figure 14 : Production mondiale de la daurade royale.....	24
Figure 15 : Santé et bien-être des animaux en aquaculture : un rôle à jouer pour les vétérinaires	32
Figure 16 : Biosécurité des fermes aquacoles	34

Figure 17 : Procédure d'hygiène type HACCP.....	36
Figure 18 : diagnostic de terrains : Bilan de la visite.	38
Figure 19 : Le plan général du site de CNRDPA.	40
Figure 20 : Bloc administratif de CNRDPA.....	41
Figure 21 : Bibliothèque de CNRDPA (bloc administratif).	42
Figure 22 : Vu de littorale à travers la bibliothèque du CNRDPA.....	42
Figure 23 : La ferme marine expérimentale SEPM (station expérimentale de pisciculture marine).....	43
Figure 24 : Les différents blocs de manipulation et d'élevage de poissons (daurade et loup)....	43
Figure 25 : Bloc d'éclosion des œufs de la daurade royale.....	44
Figure 26 : Bloc de sevrage de poissons	44
Figure 27 : Salle de bassins réservoirs d'eau pour maintenir le système de circuit fermé.....	45
Figure 28 : Salle de prégrossissement de poissons	45
Figure 29 : Unité de filtration de l'eau du système de circuit fermé de la salle de prégrossissement.....	46
Figure 30 : Bloc du laboratoire de la ferme marine.....	46
Figure 31 : Bloc de culture de Rotifères.	47
Figure 32 : Bloc de culture des Microalgues.....	47
Figure 33 : Le réservoir général de l'eau de mer.....	48

Figure 34 : Le filtre à sable et le filtre biologique du réservoir général de l'eau de mer.....48

Figure 35 : L'établissement du CNRDPA.....51

Liste des abréviations :

CNRDPA : Centre national de recherche et de développement de la pêche et de l'aquaculture.

DPRH : Direction de la pêche et de ressources halieutiques.

FAO : L'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

IFREMER : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la MER.

Kg : Kilogramme.

CM : Centimètre.

G : Gramme.

L : Litre.

M : Mètre.

G/L : Gramme par litre.

T : Tonne.

°C : Température Celsius.

PNDPA : Office National de Développement et de Protection Aquacole.

PVC : Polyvinyl chloride.

CAT : Conduite à tenir.

PCR : Polymerase Chain Reaction.

ATB : Antibiotique.

Trait: Traitement.

FSBI: Fisheries society of the British Isles.

HACCP: Hazard Analysis Critical Control Point.

Fig: Figure.

DDA: La Direction de Développement de l'Aquaculture

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'aquaculture est le secteur de production alimentaire qui connaît la croissance la plus rapide au monde est actuellement la principale source d'approvisionnement en poisson , est une activité rentable qui joue un rôle assez important dans le développement du secteur alimentaire d'une part et du secteur économique d'autre part, et qui affiche un taux de croissance élevé dans ces dernières années, et l'Algérie tente depuis de nombreuses années de diversifier sa production aquacole, en quantité et en qualité. La tendance actuelle est probablement au développement de structures d'élevages de poissons marins, tels que la Daurade royale « *Sparus aurata* » et autres espèces de haute valeur marchande.

Cette espèce noble est actuellement importée comme intrant pour les projets aquacoles en Algérie et qui pénalise la réserve nationale en devise. Donc, l'idée de promouvoir la reproduction de cette espèce localement est impérative.

A ce titre le centre national de recherche et de développement de la pêche et de l'aquaculture a pris l'initiative de procéder à la reproduction de la daurade royale et le loup à titre expérimentale. Les résultats de cette expérience sont très encourageants.

Cette innovation nous a motivé à visiter cet établissement pour atteindre les objectifs suivants :

- _ S'informer sur le procès de la reproduction dans un milieu artificiel.

- _ Les risques sanitaires qui menacent l'espèce.

- _ Les mesures préventives adoptés pour éviter les maladies de poissons.

Ce travail est scindé en 03 Chapitres portant sur chacun des aspects de cette recherche une visite scientifique. Le premier chapitre définit le secteur de l'aquaculture et envisage sa situation mondiale et nationale. Le second chapitre présente la reproduction de la daurade

royale. Le troisième chapitre traite les risques sanitaires et leur impact sur le poisson et les mesures prophylactiques.

CHAPITRE 1

CHAPITRE 1

L'AQUACULTURE ; DEFINITION, SITUATION MONDIALE ET NATIONALE IMPORTANCE ECONOMIQUE

1.1. Définition :

Elle est définie, selon la FAO : "L'aquaculture consiste dans la culture d'organismes aquatiques, y compris poissons, mollusques, crustacés et plantes aquatiques qui s'exerce dans les zones côtières et continentales. Le terme «culture» implique une quelconque forme d'intervention dans le processus d'élevage en vue d'améliorer la production, telle que l'empoissonnement à intervalle régulier, l'alimentation, la protection contre les prédateurs, etc. Il s'agit probablement du secteur de production alimentaire qui connaît la croissance la plus rapide et représente désormais 50 pour cent du poisson mondial utilisé pour l'alimentation ". (Fao, 1998)



Figure1 : L'aquaculture, la nouvelle industrie.

Synonymes : halieuculture, aquiculture.

_ Principales activités rencontrées en aquaculture :

1. Pisciculture = Elevage du poisson

- Salmoniculture = Elevage des salmonidés (truites, ombles, saumon ...)
- Trutticulture = Elevage de truites
- Esociculture = Elevage des ésofidés (brochet par exemple)
- Cypriniculture = Elevage des cyprinidés (carpes, carpes koï)
- Perciculture = Elevage des percidés
- Aquarioculture = Elevage des poissons tropicaux ou d'aquariums

2. Conchyliculture = Elevage des coquillages

- Mytiliculture = Elevage des moules
- Ostréiculture = Elevage des huîtres
- Vénériculture = Elevage des palourdes
- Perliculture : élevage des huîtres perlières

3. Carcinoculture = Elevage des crustacés

- Astaciculture = Elevage des écrevisses
- Crevetticulture = Elevage des crevettes
- Pénéiculture = Elevage des pénéidés (crevette marine)

4. Ranaculture ou Raniculture = Elevage des grenouilles

5. Algoculture = Culture des algues. (VETOFISH, 2010)

1.2. Situation mondiale :

La situation mondiale des pêches et l'aquaculture présente des mises à jour et vérifiées statistiques du secteur et analyse les nouvelles questions et approches nécessaires pour accélérer les efforts internationaux pour atteindre l'objectif de la pêche et de l'aquaculture durables. On estime que la production mondiale de poisson a atteint environ 179 millions de tonnes en 2018, avec une première vente totale valeur estimée à 401 milliards USD, dont 82 millions de tonnes, évaluées à 250 milliards USD, provenaient de la production aquacole, 156 millions de tonnes ont été utilisées pour la consommation humaine, équivalent à un approvisionnement annuel estimé à 20,5 kg par habitant. Les 22 millions de tonnes restantes étaient destinées à usage non alimentaire, principalement pour la production de farine de poisson et l'huile de poisson. (FAO, 2020)



Figure2 : les différentes espèces d'élevage aquacole.

L'aquaculture représentait 46 % de la production totale et 52 % de poissons destinés à la consommation humaine. La Chine a est resté un important producteur de poisson, représentant pour 35 % de la production mondiale de poisson 2018. Hors Chine, une part importante de la production en 2018 est venue d'Asie (34 %), suivie par les Amériques (14%), l'Europe (10%), l'Afrique (7%) et l'Océanie (1%). La production totale de poisson a vu des

augmentations importantes sur tous les continents dernières décennies, sauf en Europe (avec une diminuer depuis la fin des années 80, mais légèrement ces dernières années) et les Amériques (avec plusieurs hauts et bas depuis le pic de milieu des années 90, principalement en raison des fluctuations captures d’anchois), alors qu’il a presque doublé au cours des 20 dernières années en Afrique et Asie. (FAO, 2020)

	1986-1995	1996-2005	2006-2015	2016	2017	2018
	Average per year					
	<i>(million tonnes, live weight)</i>					
Production						
Capture						
Inland	6.4	8.3	10.6	11.4	11.9	12.0
Marine	80.5	83.0	79.3	78.3	81.2	84.4
Total capture	86.9	91.4	89.8	89.6	93.1	96.4
Aquaculture						
Inland	8.6	19.8	36.8	48.0	49.6	51.3
Marine	6.3	14.4	22.8	28.5	30.0	30.8
Total aquaculture	14.9	34.2	59.7	76.5	79.5	82.1
Total world fisheries and aquaculture	101.8	125.6	149.5	166.1	172.7	178.5
Utilization²						
Human consumption	71.8	98.5	129.2	148.2	152.9	156.4
Non-food uses	29.9	27.1	20.3	17.9	19.7	22.2
Population (billions) ³	5.4	6.2	7.0	7.5	7.5	7.6
Per capita apparent consumption (kg)	13.4	15.9	18.4	19.9	20.3	20.5
Trade						
Fish exports – in quantity	34.9	46.7	56.7	59.5	64.9	67.1
Share of exports in total production	34.3%	37.2%	37.9%	35.8%	37.6%	37.6%
Fish exports – in value (USD billions)	37.0	59.6	117.1	142.6	156.0	164.1

Tableau.1: Production, utilisation et commerce de la pêche et de l’aquaculture dans le monde.

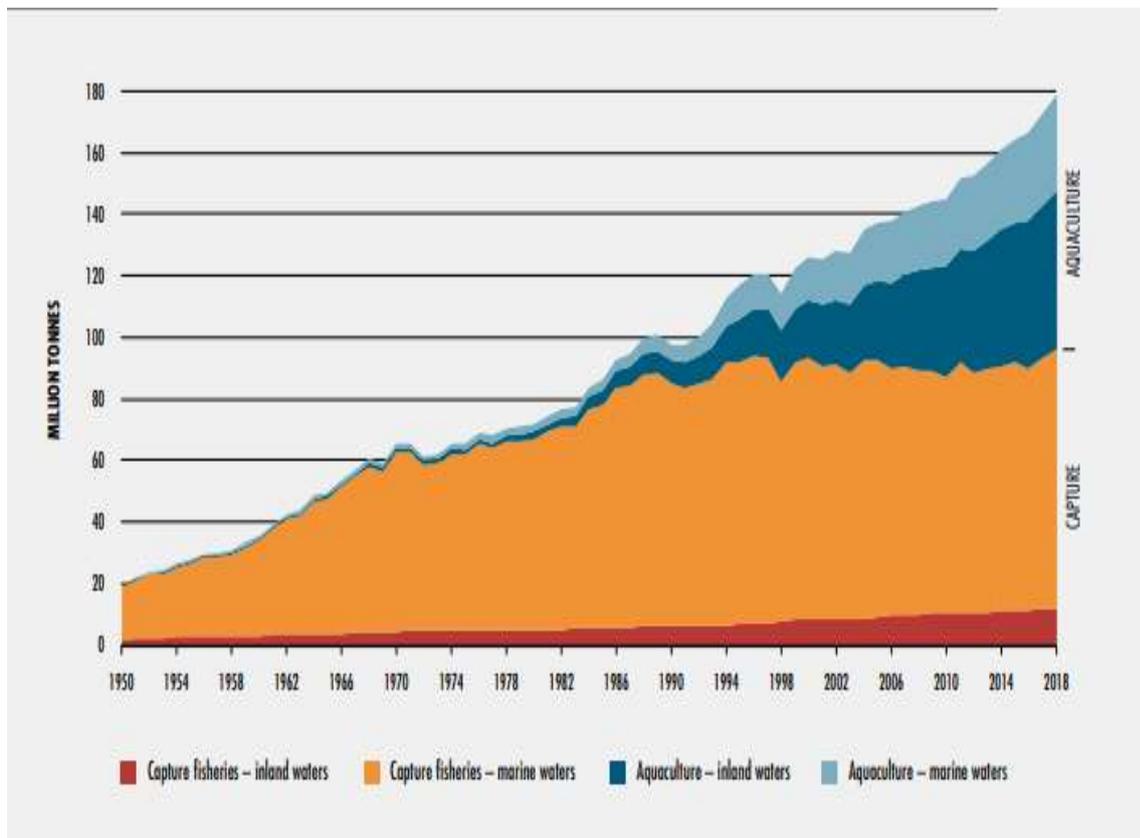


Figure.3 : Capture mondiale de la pêche et de la production d'aquaculture.

1.3. Aquaculture en Algérie :

L'aquaculture est une nouvelle industrie du secteur de la pêche qui vise à combler le déficit du poisson sur le marché nationale. Cette activité commence à prendre de l'ampleur sur le littoral algérien à travers l'installation de plusieurs projets aquacoles privés pour l'élevage des espèces marines notamment le loup et la daurade royale.

"Il s'agit d'un secteur qui suscite beaucoup d'intérêt auprès des investisseurs. Quelques 71 projets sont déjà réalisés. La direction de la pêche et de l'aquaculture a cumulé 670 demandes pour de nouveaux projets".

L'aquaculture reste un créneau d'avenir sur lequel la tutelle mise pour satisfaire les besoins nationaux en poissons. Les perspectives sont prometteuses car, il est attendu d'atteindre 10.000 tonnes de produits aquacoles à la fin de l'année 2019, soit 8% de la production globale en poissons.

A l'horizon 2025, la production aquacole devrait atteindre les 38.000 tonnes par an, soit 22% de la production globale en poissons.

Néanmoins, "le financement reste un obstacle de taille pour le développement de ces projets, dont la majorité ont été autofinancés par les investisseurs". (Radio algérienne, 2019)

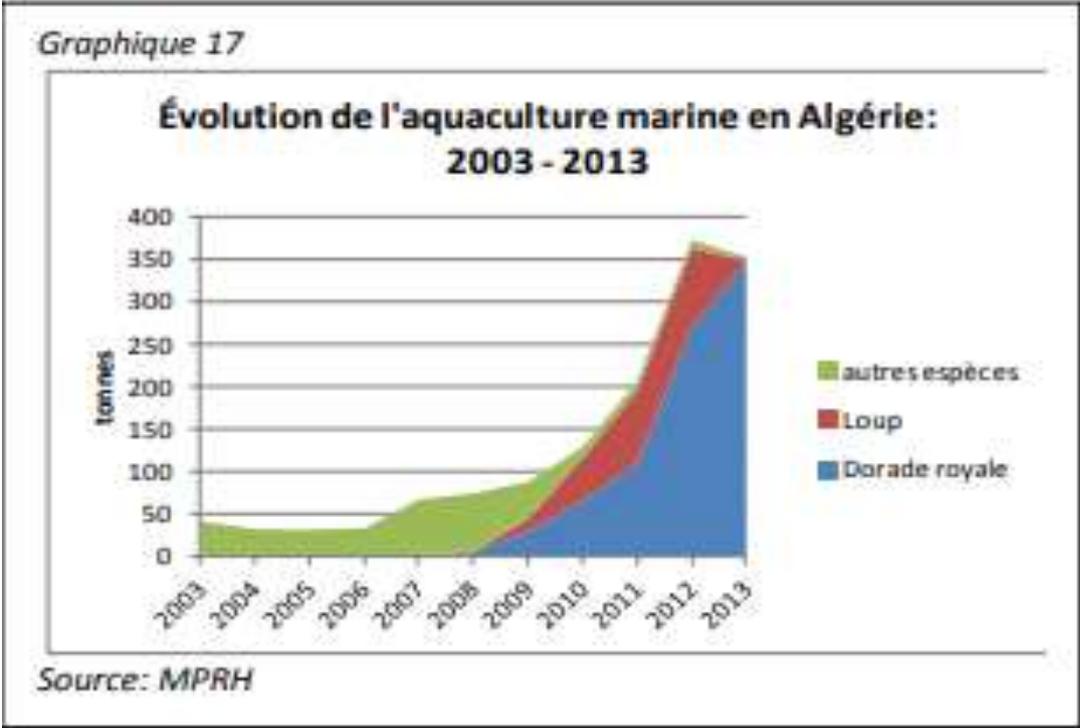


Figure.4 : Production aquacole en Algérie.

CHAPITRE 2

Chapitre 2

REPRODUCTION DE LA DAURADE ROYALE « *Sparus aurata* »

1. Présentation de l'espèce :

La dorade royale, « *Sparus aurata* » est un poisson aux flancs gris argenté dont la taille courante varie de 20 à 50 cm (70 cm maximum). Le corps est ovale, comprimé latéralement et assez élevé, la tête est bombée. La bouche est basse avec des lèvres épaisses. Elle présente à l'avant de chaque mâchoire 4 à 6 canines massives, puis 2 à 4 rangées de molaires. On peut observer entre les deux yeux **un bandeau frontal doré bordé de noir**, ainsi qu'une **grande tache sombre et allongée sur le haut de l'opercule**, au début de la ligne latérale. L'extrémité de la nageoire caudale est bordée de noir. Une ligne noire peut aussi être observée sur sa longue nageoire dorsale. De nuit, les juvéniles observés présentent une livrée avec des rayures verticales. (Linnaeus, 2008)

La dorade royale se rencontre souvent, solitaire ou en petit groupe, à faible profondeur dans la zone des brisants, ainsi que sur les herbiers de posidonies et les fonds sableux. Elle fréquente aussi les zones saumâtres (estuaires des fleuves, lagunes). Les juvéniles ne dépassent pas 30 m de profondeur, alors que les adultes peuvent descendre jusqu'à 150 m. (Océan vivant)



Figure.5 : Morphologie externe de *Sparus aurata* (photo prise par Abbed.W).

Position systématique :

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Sous-embranchement / Division : Vertebrata

Super-classe : Gnathostomata

Super-classe : Pisces

Classe : Actinopteri

Ordre : Perciformes

Sous-ordre : Percoidei

Famille : Sparidae

Genre : *Sparus*

Espèce : *Sparus aurata* (IFREMER, 2017)

Synonyme :

- France : Daurade royale
- Grande-Bretagne : Gilthead sea bream
- Italie : Orata
- Espagne : Dorada

La dorade est un poisson essentiellement carnivore. Sa gueule pavée lui permet de broyer sans coup férir les coquillages et crustacés, notamment les crabes, les moules, les couteaux et les vers marins. Elle est vorace et un banc peut détruire le travail d'un conchyliculteur en un rien de temps. Elle s'attaque aussi aux petits poissons si l'occasion se présente, ainsi qu'aux seiches, calamars et poulpes (figure6).

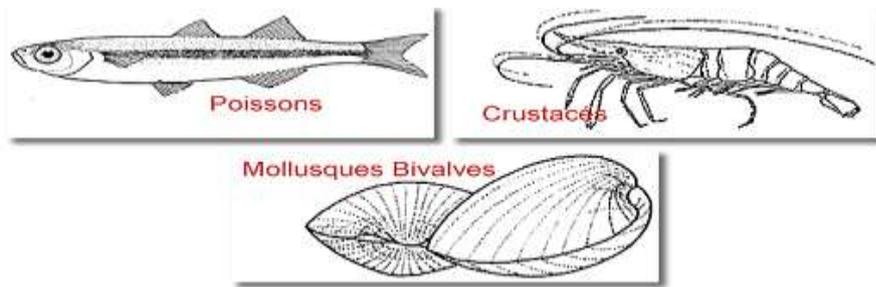


Figure.6 : Nourriture naturelle de la daurade royale

Le tableau 2 montre quelques caractéristiques de la daurade royale.

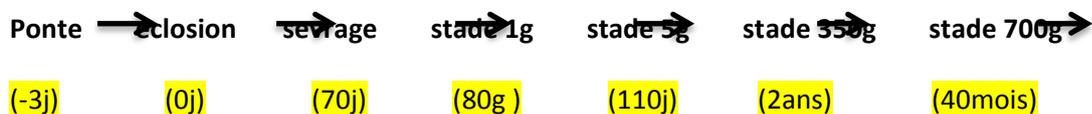
Taille moyenne adulte	65 cm pour 6 à 7 Kg
Mode de reproduction	Hermaphrodisme protandre: mâle > fem
Période de reproduction	d'octobre à décembre
Fécondité	
Dorsale	XI, 12 à 14
Anale	III, 11 à 12
Pectorales	14 à 15
Pelviennes	I, 5
Caudale	env. 18, échancrée
Ligne latérale	75 à 85 écailles
Écailles	Cycloïdes
<u>Dentition</u>	hétérodontie, dentition puissante

Tableau.2 : Tableau des caractéristiques de la daurade royale.

2. Reproduction de la daurade royale :

La daurade est une espèce « hermaphrodite successive protandre », ce qui veut dire, plus simplement, qu'une même daurade est d'abord mâle, puis femelle. Les pontes naturelles sont facilement obtenues en captivité. Une femelle peut pondre 1 million d'œufs par kg chaque année en plusieurs pontes successives. (IFEREM, 2017)

Les géniteurs sont placés à une charge de 2.5 à 4.5Kg/m³, et sont alimentés avec des granulés et des aliments naturels. Pour le cas de la dorade, son hermaphrodisme, impose un taux de renouvellement régulier de la classe d'âge la plus élevée du cheptel soit 20 à 25% de celui-ci. La reproduction a lieu en novembre-décembre en Méditerranée et en avril-mai dans le Golfe de Gascogne sur des fonds de 30 à 50 m. (Aquaculture tunisienne)



Rapport gonado-somatique :

Il s'agit ici d'identifier les différentes phases du développement des gonades au cours du cycle reproducteur de la dorade. Afin de suivre l'évolution de la gamétogenèse au cours du cycle, nous avons exprimé le rapport gonado-somatique (RGS), il peut être considéré comme un véritable coefficient de maturation.

Rapport hépato-somatique :

Le foie joue un rôle de réserve en périodes de reproduction car il intervient dans l'élaboration des produits génitaux. Ce besoin se traduit par un apport important d'énergie lors de la gamétogenèse, celle-ci a été stockée dans le foie sous forme de lipides au cours du cycle biologique. Comme pour les gonades, le foie a été pesé au millimètre près et les résultats ont été exprimés par le rapport Hépato-somatique (RHS).

La fécondité :

La connaissance de la fécondité d'une espèce est un facteur important de l'exploitation rationnelle d'un stock de poissons. Elle est utilisée pour calculer le potentiel de reproduction d'un stock et la survivance de l'œuf au recrutement. Dans les deux cas, il faut juger quel stock minimum d'adultes est nécessaire pour maintenir le recrutement. Elle est aussi en rapport avec le stock d'adultes qui est nécessaire, pour calculer la dimension du stock d'après les estimations de la production annuelle d'œufs. Les problèmes de l'évaluation de la fécondité dépendent de plusieurs facteurs : le nombre absolu d'œufs produits, si l'espèce est un reproducteur total ou

partiel ; du degré de différenciation qui existe entre la taille des œufs qui seront pondus cette saison et les œufs immatures présents qui seront reportés à la prochaine saison de ponte.

Toutefois la fécondité peut être définie sommairement, selon les termes de Roule (1940), comme étant la capacité féconde ou la puissance prolifique qui permet aux poissons de pulluler. Il est apparu rapidement que la manière la plus commode d'apprécier ce pouvoir reproducteur est d'évaluer l'importance quantitative de leurs produits sexuels, ovocytes et spermatozoïdes. Mais devant la complexité de comptage et de mensuration des spermatozoïdes, lesquels, de par leur nombre très élevé, ne constituent pas un facteur limitatif de la reproduction, la fécondité a été limitée au seul nombre d'ovocytes destinés à la ponte Bagenal (1966) définit la fécondité absolue comme étant « le nombre des œufs mûrissant chez une femelle juste avant la ponte ». La méthode choisie pour cette étude est la fécondité absolue individuelle qui se base sur l'échantillonnage par volume selon (Simpson, 1951 ; Bagenal, 1968). Sept ovaires de femelles matures, au stade III et IV ont été échantillonnés pendant les mois de septembre à janvier. Ces derniers examinés mesurent entre 26,5 et 57 cm et pèsent entre 242 et 2120 grammes. Sur chaque ovaire, une fraction à est prélevée et pesée au centième de gramme près. Elle est ensuite conservée dans une solution de formol à 5%. Ce produit qui donne de meilleurs résultats par rapport au liquide de Gilson (Bouaïn, 1977), permet de dissocier le tissu conjonctif de l'ovaire et d'isoler ainsi les ovocytes, indispensables pour les comptages ultérieurs. Le milieu est renouvelé tous les 10 jours environ pour favoriser la dissociation. Celle-ci peut être accélérée ainsi par un agitateur magnétique fréquent. Après séparation du stroma, les ovocytes sont lavés à l'eau pour éliminer le formol et les détritrus concentrés dans le surnageant. Les œufs sont alors dilués dans un volume d'eau de 1 litre. Une homogénéisation mécanique de la colonne liquide est nécessaire avant d'effectuer un sous échantillon de 1 ml à l'aide d'une pipette graduée. Ce sous-échantillon est ensuite compté dans une cuve de Dolfuss. La mesure du diamètre des ovocytes est réalisée à l'aide d'un microscope muni d'un micromètre. Cette opération est reprise 3 fois pour un même prélèvement d'ovaire.

(OUDJANE, S. ,2017)

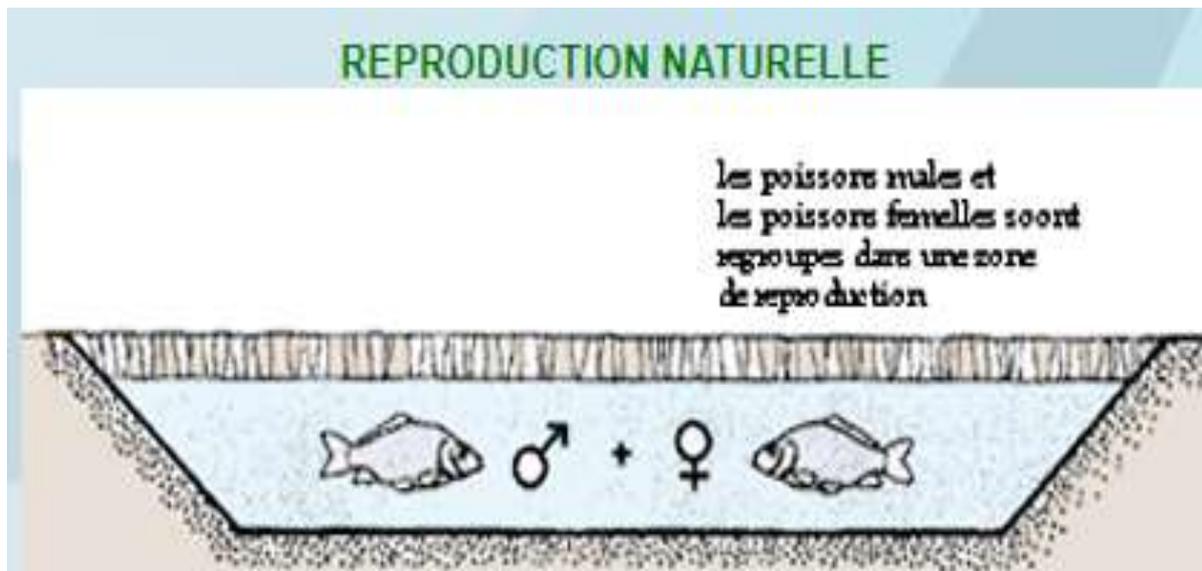


Figure.7 : La reproduction naturelle de « *Sparus aurata* ».

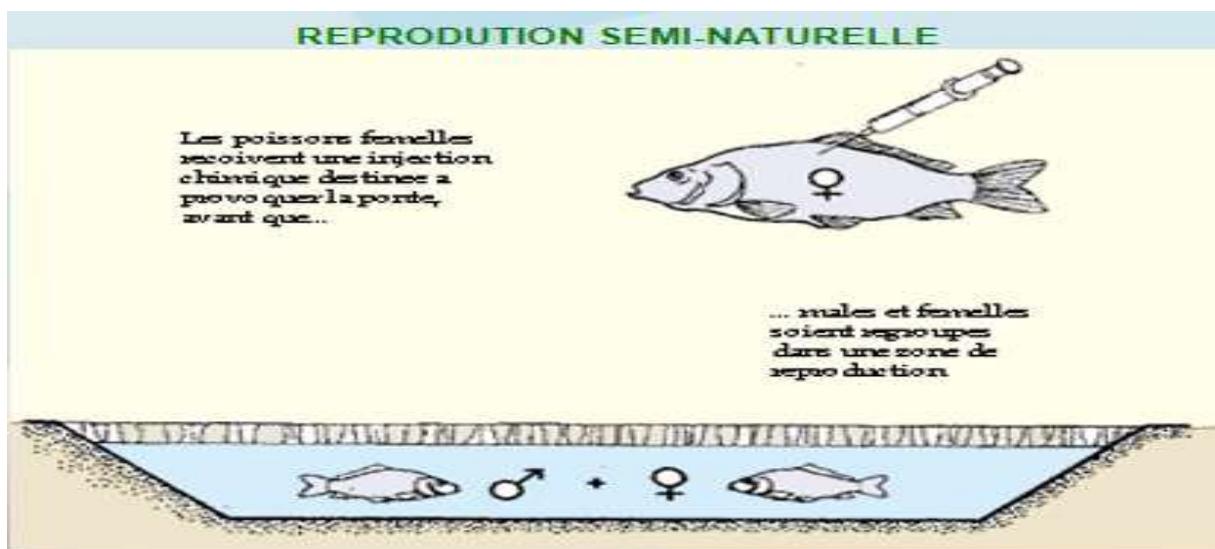


Figure.8 : La reproduction semi-naturelle de « *Sparus aurata* ».

La femelle pond des ovules de petite taille (1mm) et a une fécondité élevée de l'ordre de 500000 œuf/kg de femelle. L'ovulation nécessite une supplémentation hormonale. La période de ponte peut être avancée ou retardée par manipulation de l'environnement photopériode et température. [Aquaculture Tunisienne]

Les œufs (figure 9) viables sont récoltés en surface, et seront traités et mis en incubateurs avec une densité de 5milles œufs/L. la qualité des œufs est très importante, naturellement il faut des œufs de bonne qualité pour avoir une descendance à profit immunitaire important. [Aqua tunisienne]

Le taux d'éclosion des œufs viables est de 80% en absences de problèmes sanitaires et surtout de problème techniques. Le coté présomptif exige la satisfaction de deux axes pour déterminer la qualité de la descendance : le régime alimentaire et les conditions d'élevage. [Aua tunisienne]



Figure.9 : les œufs de la daurade royale.

3. Techniques d'élevage de la daurade royale « Sparus aurata »

En milieu terrestre ou marin, on peut distinguer 03 modes d'élevage :

- l'élevage extensif : faible densité d'animaux et pas (ou peu) d'apport alimentaire ;
- l'élevage semi-intensif : densité moyenne d'animaux et apport alimentaire ;
- l'élevage intensif : forte densité d'animaux et alimentation exclusivement sous forme d'intrants associés à des moyens de gestion des risques élaborés.

➤ Les espèces pouvant être élevées en mode extensif :

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

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

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

En eau douce : Carpe.

En eau de mer : Bar, daurade.

➤ L'élevage intensif en bassins construits en dure et en mer ouverte (cages flottantes) :

Loup, daurade, turbot. (KARALI, A et ECHIKH, F, 2016)

3.1. Les écloséries

La disponibilité en jeunes poissons est un élément clé pour initier puis pérenniser ces productions. La pêche de juvéniles dans le milieu naturel est aléatoire et ne s'inscrit pas dans une démarche durable de l'activité piscicole. Les écloséries ont donc été développées pour les produire. Ces outils sont positionnés à terre près du littoral et alimentés en eau de mer par pompage. Ils sont gérés par un personnel à haut niveau de technicité, capable d'appliquer des méthodes d'élevage élaborées. Les principales difficultés de cette phase d'élevage résident dans la faible taille des larves à l'éclosion (3 à 4 mm) et la contrainte d'un nourrissage parfois exclusif avec du plancton vivant lors des premières semaines de vie. Aujourd'hui, les écloséries assurent aux exploitations de grossissement :

- Une qualité morfo-anatomique et zoosanitaire des juvéniles.
- Une disponibilité pendant une grande partie de l'année.

- Une capacité à produire des cohortes importantes d'animaux calibrés.
- Une plus-value potentielle par la sélection génétique.
- Une relative diversité d'espèces en élevage (Bruno. Petton, 2012)

Après la collecte, les œufs viables sont dénombrés puis placés dans un bac d'incubation. Cette phase correspond à la période du développement de l'embryon (embryogénèse) à l'intérieur des membranes de l'œuf ; elle se termine à l'éclosion d'une larve vésiculée nageante. La durée de l'embryogénèse est spécifique à chaque espèce. Elle est également dépendante de la température du milieu d'élevage dans un intervalle également spécifique à chaque espèce.

Ainsi, la durée de l'incubation de l'œuf du turbot, espèce marine tempérée, est de 4 jours à une température de 10°C et de seulement 24 heures pour l'ombrine ocellée et le paraha peue dont les œufs se développent dans une eau de mer comprise entre 25 et 30°C. Une structure adaptée à cette phase d'élevage ainsi qu'une densité optimale d'œufs par unité de volume (1000 à 5000 par litre) associée à une qualité d'eau de mer du milieu de vie irréprochable assurent de fortes survies à l'éclosion. (Bruno. Petton, 2012)

Le Tableau 1 présente l'évolution de poids moyen de quelques espèces en écloséries [IFREMER]

Espèces	Larve à l'éclosion (mg)	Juvenile en fin de cycle éclosérie (mg)	Nbre de jours en élevage	Température en élevage (°C)
Bar	0.40	2000	120	20 à 25
Dorade	0.30	2000	120	20 à 25
Paraha peue	0.20	1000	32	26 à 29
Turbot	0.15	5000	120	18 à 20
Ombrine	0.20	1500	35	25 à 30

Tableau.3 : Evolution de poids moyen de quelques espèces en écloséries : de la larve de Juvenile.

3.2. Élevage en cages flottantes :

L'aquaculture en cage implique l'élevage de poissons dans les ressources en eau existantes tout en étant enfermé dans une cage en filet qui permet la libre circulation de l'eau. C'est un système de production aquacole composé d'un cadre flottant, de matériaux de filet et d'un système d'amarrage (avec corde, bouée, ancre etc.) avec un filet flottant de forme ronde ou carrée pour tenir et peut être installé dans un réservoir, une rivière, un lac ou la mer. Sur le plan économique, la culture en cage est une pratique agricole à faible impact avec des rendements élevés et une activité émettant le moins de carbone. L'élevage de poissons dans un plan d'eau existant élimine l'une des plus grandes contraintes de la pisciculture sur terre, la nécessité d'un débit constant d'eau propre et oxygénée. Les cages sont positionnées pour utiliser les courants naturels, qui privaient les poissons d'oxygène et d'autres conditions naturelles appropriées tout en éliminant les déchets. (Fishes Extension and Training Center of Banyuwangi, 2018).

La figure 2 montre un exemple d'une cage flottante d'élevage de la daurade royale



Figure.10 : L'élevage de la daurade royale dans des cages flottantes.

3.3. Élevage en bassins ou étangs :

Les étangs sont entretenus de manière à fournir un écosystème aux poissons et les ressources nécessaires pour s'alimenter naturellement. Ce type d'élevage a un impact minime sur l'environnement et permet une bonne gestion de la biodiversité. Il est également propice à la polyculture (culture d'espèces différentes dont les régimes alimentaires sont exclusifs et/ou complémentaires) et à une culture intégrée en la combinant avec l'agriculture ou encore l'élevage de bétail ou d'animaux de basse-cour. (BILLARD. Roland, 2010)



Figure.11 : Etangs d'élevage de poisson.

Le système d'élevage en bassins offre des possibilités de contrôle du milieu et du bien-être du poisson, mais requiert l'accès à des sites littoraux, des installations fixes avec des bâtiments, des circuits d'eau alimentés par pompage d'eau de mer ou d'eau salée sous terrain et de l'oxygène liquide. Ce système permet également une meilleure maîtrise de l'emploi de produits thérapeutiques et la lagune des eaux avant rejet en mer. Une utilisation de l'eau en circuit fermé est parfois envisagée, ce qui permet un contrôle de tous les paramètres d'élevage tout en limitant la consommation d'eau et l'impact sur l'environnement. (Deslous, P et all, 2002)



Figure.12 : bassins d'élevage en PVC.

4. Production mondiale de la daurade royale :

Depuis de nombreuses années, le rôle crucial de l'aquaculture dans le fait de contribuer au défi mondial de nourrir une population qui doit dépasser les 9 milliards d'individus d'ici 2050 est largement reconnu. Cette reconnaissance, fortement soutenue par les organisations sanitaires mondiales majeures, est d'autant plus justifiée que les produits aquatiques sont un élément essentiel à une alimentation saine et que plus de personnes devraient en consommer davantage. Pour autant, il est universellement reconnu que les ressources marines sont limitées et que les pêches sauvages ont atteint leur niveau maximum. [P2]

Le principal producteur était la Grèce avec 65.000 tonnes, suivie par la Turquie et l'Espagne avec respectivement 48.000 et 16.231 tonnes. (Viggo, H., 2017)

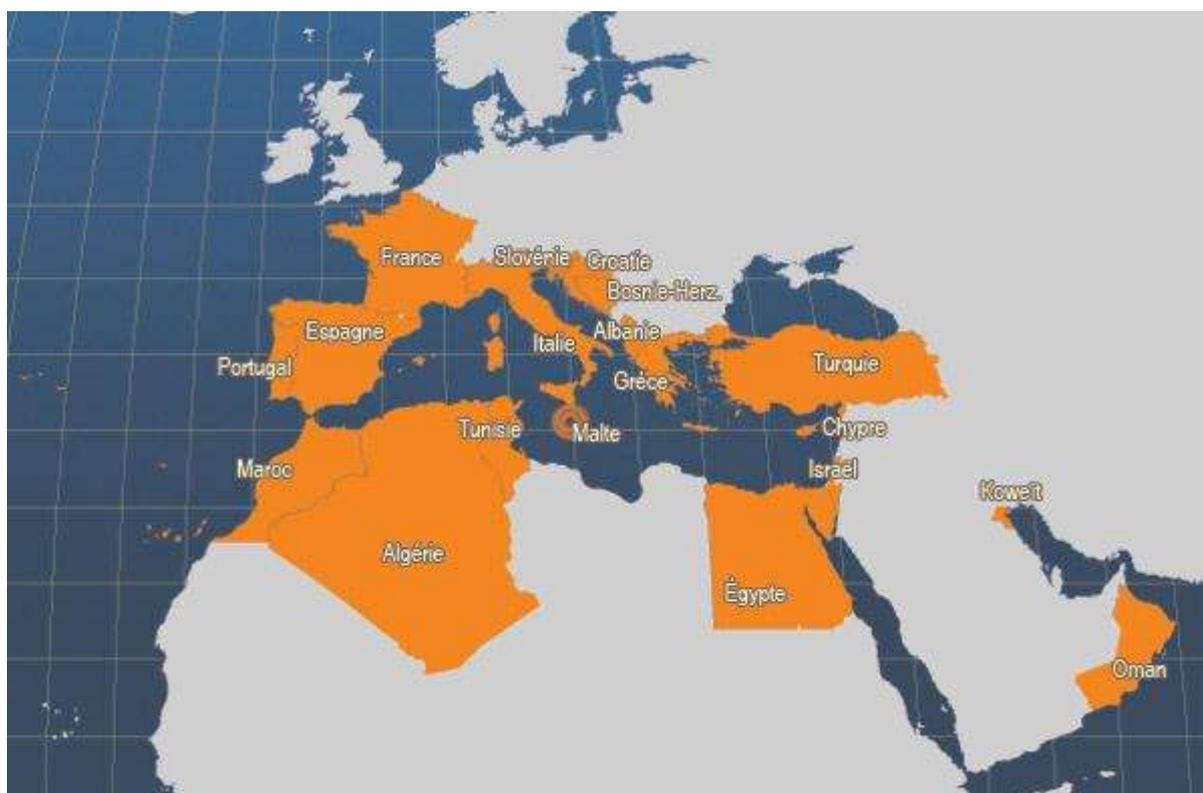


Figure.13 : Principaux pays producteurs de Sparus aurata (FAO).

La production de bar et de dorade a significativement augmenté ces dernières années, avec la Turquie qui est passée de 80.000 tonnes à 120.000 tonnes par an et devrait poursuivre sa croissance dans les années à venir, et en 2017. Sur la même période, l'Espagne a augmenté sa production de 33.000 tonnes à 40.000 tonnes environ » (Gustavo Larrazábal, ?)

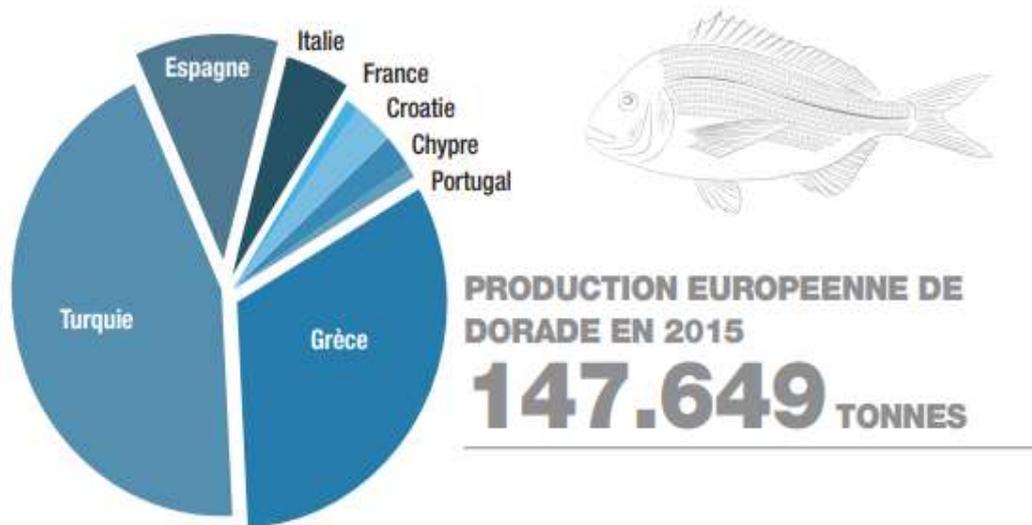


Figure.14 : Production mondiale de la daurade royale

5. Production nationale :

Depuis qu'il a été érigé en Département Ministériel en 2000, le Secteur des pêches et des ressources halieutiques en Algérie, a adopté une politique de développement intégré et durable de ses activités économiques. (Sentissi.H, 2006)

Ce secteur, qui est favorisé par des conditions climatiques adéquates et par la bonne qualité des eaux côtières, représente désormais une réalité incontournable. Les investissements privés sont importants et destinés à augmenter grâce à un dispositif réglementaire de l'état. Les avantages économiques fournis par les institutions afin de soutenir le développement du secteur ont produit des résultats significatifs et de nombreuses entreprises sont désormais opérationnelles. (FAO, 2016)

Sur tout le littoral algérien ; des wilayates ont lancé des projets d'investissement en aquaculture afin d'augmenter la production des produits marins et de maintenir une gestion durable des ressources halieutiques, une exploitation rationnelle, et diminuer les coûts des intrants.

L'aquaculture marine et continentale a enregistré une production de 5100 T en 2018, et de 4750 T en 2019; dont 60% est issu de l'aquaculture marine. [DDA.MPPH, 2020]

➤ CHLEF : (Wilaya leader de l'aquaculture en Algérie)

C'est la wilaya leader de l'aquaculture en Algérie, sur une longueur de 129 km littoral, elle occupe la première place nationale en aquaculture marine avec une production totale réalisée depuis fin 2017 à Avril 2020 est de 3129 tonnes de daurade royale et loup.

- * 70 cages flottantes installées sur son littoral.
- * 03 fermes sont en phase de commercialisation et vente.
- * 01 ferme est en phase de production.
- * 02 fermes installées l'empoissonnement est prévu cet été 2020.
- * 01 ferme d'élevage de moules. (Statistiques DPRH CHLEF, 2020)

CHAPITRE 3

Chapitre3 :

GESTION DES RISQUES SANITAIRES SUR LA REPRODUCTION DE LA DAURADE ROYALE ET LE RESPECT DES BONNES PRATIQUES D'HYGIENE

1. Pathologies des poissons :

La surveillance et le suivi des maladies sont nécessaires pour prouver qu'une région ou un pays est exempt d'une maladie ou d'un agent pathogène donné. Afin que les services vétérinaires ou autres autorités compétentes puissent fournir la preuve de l'absence de maladies à déclaration obligatoire, il est nécessaire de définir un programme national de surveillance et de prophylaxie. Ce type de programme doit être prévu dans un cadre réglementaire. (Håstein. T, 1996)

La surveillance des maladies des poissons marins pourrait donc être définie comme suit : " La surveillance des poissons de mer consiste en l'examen constant d'une population donnée en vue de déceler l'apparition des maladies devant faire l'objet d'une prophylaxie et pouvant faire l'objet d'échantillonnages et de contrôles aléatoires de la population ". (Håstein. T, 1996)

Le tableau 1 résume les principales maladies de la daurade royale en méditerrané

Type	Maladie	Agent	Symptômes	CAT
Viral	Lymphocystis	Iridovirus	Retard de croissance Nodules blanchâtres/grisâtres sur la face du corps avec un aspect « chou-fleur »	Pas de trait Elle se résorbe toute seule
	Nécrose Nerveuse Virale-VNN	Nodavirus	Une nage erratique en spirale/cercles Perte d'équilibre + insatiabilité Dilatation excessive de la vessie natatoire Congestion du cerveau Ulcères sur la tête Vacuolisation du SNC + la rétine	PCR en temps réel

Bactérienne	Pasteurellose	Photobactérium damselae subsp.piscicida	Inflammation intense de la rate (des granulomes si elle est chronique)	Mise en culture Antibiothérapie oraux Vaccination
	Vibriose	Listonella anguillarum	Congestion étendues sur le ventre + tête Splénomégalie + congestion	Aliments médicaux vaccination
	Tenacibaculos/es/ Ex_Flexibactérioses	Tenacibaculum maritimum Tenacibaculum spp	Erosion des nageoires + ulcères sur la peau Accumulation de tissu branchial nécrotique jaunâtre	Immuno_stimulation vaccination
	Tuberculose des poissons	Mycobacterium spp	Lésions externes hémorragiques et ulcéreuses Perte de poids et granulomes sur les organes externes	Eliminations des sujets atteints (Zoonose)
	Nocardiose	Nocardia seriolae, Nocardia spp	Ulcères externes caséuses Ulcères internes granulomatoses sur tous les organes	Elimination des sujets atteints
	Furonculose	Aeromonas Salmonicida subsp.	Congestion + hémorragie sur le ventre Inflammation de la rate Congestion de la graisse périviscérale	ATB orale
	Entérite à bactéries segmentées filamenteuses (SFB)	SFB	Inflammation Nécrose intestinale	

Parasitaires externes	Cryptocaryonase	Cryptocaryon irritans	Envahissement parasitaire	Bains désinfectants Baisse de salinité
	Oodiniase	Amyloodinium	Envahissement parasitaire	Thérapie par bains à base de cuivre
	Vers monogènes	Furnestinia echeneis (Parasite plathelminthes)	Troubles respiratoires Forte anémie	Désinfectants Nettoyage exhaustif + désinfection des filets
Parasites internes	Vers trématodes sanguins	Cardicola aurata	« Syndrome de la branchie blanche »	Pas de traitement
	Myxidiose intestinale	Enteromyxum	« Syndrome du couteau » Emaciation chronique	Pas de trait
Mycoses	Ichthyophonose	Ichthyophonose hoferi	Perte de poids Organes internes enkystés	Aliments extrudés (pas frais)
	Saprolégnose	Saprolegnia spp		Arrêter l'introduction massive d'eaux douces des fleuves
Autres	Syndrome de la mort subite	Stress soudain Pathologies cardiaques	Opercules largement ouverts Branchies rouges	Pas de trait Diminution des facteurs de stress
	Syndrome des points rouges « rash skin syndrome »	Inconnu	Lésions externes hémorragiques	Oxytétracycline Alimentation spécifique
	Maladies des bulles de gaz	Sursaturation en Azote dissous dans l'eau	Bulles sur les arcs + les vaisseaux des branchies	Elimination des sursaturations en Azotes
	Lésions mécaniques	Mauvais temps Manipulation inadaptés	Lésions propres	/

Tableau.5: les principales maladies de la daurade royale « Sparus aurata ».

2. Risques sanitaires sur la reproduction :

Pour connaître les risques sanitaires sur la reproduction de poissons ; il faudrait d'abord identifier leurs origines pour pouvoir citer les risques. Les Origines possible sont :

- **Milieu**

- _ Matières en suspension
- _ Paramètres chimiques (auto-pollution)
- _ Polluants
- _ Autres animaux

- **Personnes**

- **Structure d'élevage**

- **Poisson**

- _ Bio-agresseur (parasites, Bactéries, ...)

- **Alimentation**

- _ Lipides/vitamines

Lors d'un stress ou d'une contamination : Perte de l'EQUILIBRE de l'élevage = **ETAT DE MALADIE** :

- _ **trouble des performances** :

- **Causes**

- Organisme biologique
- Substance chimique en trop
- Substance chimique en trop peu
- Facteur physique
- Combinaison de ces éléments

- **Manifestations :**

* Pertes économiques de transformation :

➤ Conformation

➤ Performances

➤ Lésions

➤ Mortalité au transport

➤ Qualité de chair

* Pertes de temps et de débouché

Trouble de l'état de santé :

- **Causes**

➤ Organisme biologique

➤ Substance chimique en trop

➤ Substance chimique en trop peu

➤ Facteur physique

➤ Combinaison de ces éléments

- **Manifestations**

➤ Mortalité

➤ Comportement anormal

➤ Lésions macroscopiques. (DIVECO2, 2019)

3. Le bien-être de poisson : (un rôle à jouer pour les vétérinaires)

Le Bien-être ne peut se limiter à affirmer qu'un animal qui se porte bien physiquement est un animal dont le Bien-être est respecté. Le Bien-être correspond tant au respect de l'intégrité physique de l'animal, qu'à la prise en compte de ses émotions, et de son environnement. Luc Mounier, maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, résume ainsi la pluralité du Bien-être à la fois physique et émotionnel en affirmant que le Bien-être est l'« état de santé physique et mentale de l'animal, qui prend en compte la satisfaction des besoins physiologiques et comportementaux et lui assure un état émotionnel satisfaisant ». (Mathilde. D, 2018)

Les indicateurs du bien-être peuvent être de nature abiotique ou biotique. Parmi les facteurs abiotiques figurent divers paramètres de qualité de l'eau tels que la teneur en oxygène, le pH, la salinité et la température, mais aussi les procédures de gestion appliquées, les types de bassins et de cages utilisés et certaines pratiques de manipulation et de tri du poisson. Les facteurs biotiques sont la densité de poissons dans les élevages, l'alimentation, la génétique et l'état sanitaire (maladies).

Figure1.2 reflète les complications et le bien-être des animaux en aquaculture: un rôle à jouer pour les vétérinaires.

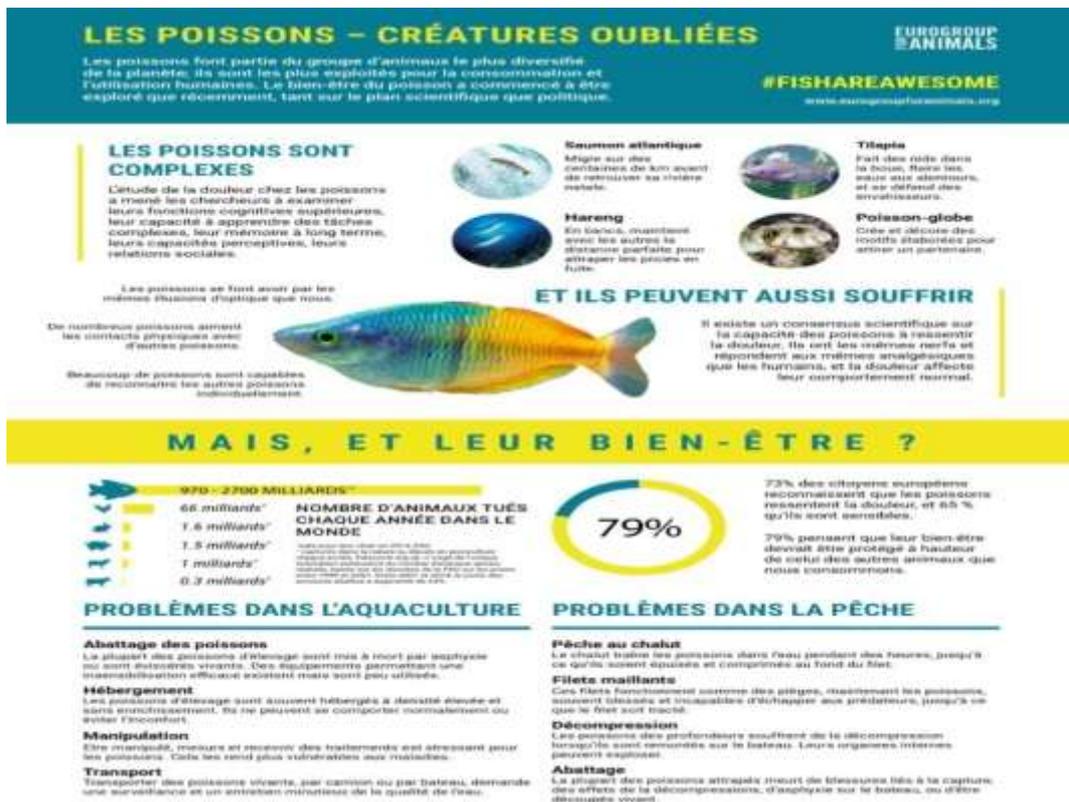


Figure.15 : Santé et bien-être des animaux en aquaculture: un rôle à jouer pour les vétérinaires

Le Concept du Bien-être a principalement été appliqué aux espèces ayant des capacités cognitives développées et dont l'expérience de la douleur est reconnue depuis longtemps, comme les mammifères. Le Bien-être des poissons par leur différence de milieu, de modes de communication et leur absence de contact avec l'humain, a été d'autant plus compliqué à appréhender. En se basant sur nos connaissances du Bien-être des mammifères, la FSBI (Fisheries Society of the British Isles) a redéfini les cinq libertés présentées précédemment en les transposant aux conditions spécifiques de l'élevage piscicole :

1) Les poissons doivent être nourris avec une alimentation complète, en adéquation avec les exigences de leur espèce et de leur âge.

2) Ils doivent vivre dans une eau de bonne qualité avec un débit suffisant et avec une température et une luminosité adéquates.

3) Ils doivent faire l'objet d'une attention particulière afin de prévenir l'apparition d'infections et de maladies.

4) Ils doivent vivre dans un espace suffisamment grand pour leur espèce, afin d'exprimer leurs comportements naturels. Ils doivent également être en contact avec des congénères dans le but d'entretenir des liens sociaux, s'il s'agit d'une espèce vivant en banc. Le milieu d'élevage doit être enrichi et adapté selon l'espèce.

5) Les conditions entraînant un niveau d'anxiété très élevé comme la peur, la douleur, la faim ou des manipulations excessives doivent être minimisées. (Mathilde. D, 2019)

Comment assurer un bon niveau de bien-être Pour assurer un bon niveau de bien-être en pisciculture, les poissons doivent recevoir une alimentation optimale en termes de contenu nutritif, de quantité et d'attractivité pour l'espèce en question. Les conditions environnementales liées à la conception de la ferme piscicole (bassins, cages, etc.), à la qualité de l'eau (teneur en oxygène, température, etc.) et à la densité de poissons sur le site doivent convenir à l'espèce et à son stade de développement. Il est également essentiel de mettre en œuvre de bonnes procédures de gestion pour prévenir les blessures et les maladies (recours à la vaccination) et pour détecter et notifier rapidement les nouveaux foyers de maladie. (Håstein. T, 2008)

4. Prophylaxie :

La prophylaxie correspond au maintien de l'équilibre d'élevage

Parfois l'équilibre est rompu, il faut alors procéder au traitement de la maladie.

Les enjeux majeurs sont toujours présents dans les élevages donc il faut éviter :

- * L'introduction des pathologies dans le pays ou le bassin versant
- * L'introduction des pathogènes dans la ferme
- * La transmission des pathogènes à l'intérieur de la ferme
- * La multiplication des pathogènes et les contaminations dans les bassins
- * Le développement des pathogènes sur et dans les poissons
- * Règlementation sur l'importation
- * Règlementation sur les transports et la zonification
- * Quarantaine: est-ce réalisable en Aquaculture?
- * Respecter les décisions sanitaires officielles d'urgence en cas de foyer de maladie

contagieuse (officielle). (DEVICO2, 2019)

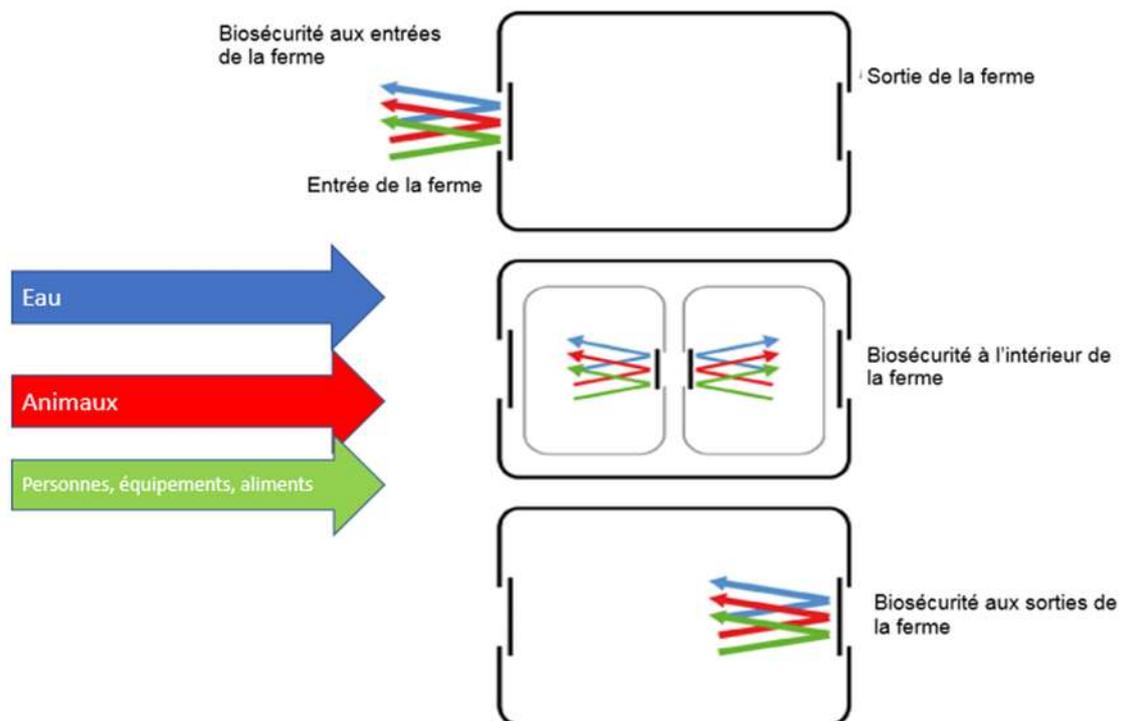


Figure.16 : Biosécurité des fermes aquacoles.

Il est essentiel de renforcer au maximum l'aptitude des espèces d'aquaculture marine à résister aux maladies et de réduire autant que possible leur exposition aux agents pathogènes afin de diminuer les risques de foyers de maladies. Ce dernier objectif est bien sûr extrêmement difficile à atteindre avec des cages placées en eau de mer, en raison de la libre circulation de l'eau (et des agents pathogènes véhiculés) entre les cages et l'eau libre. Outre le cadre réglementaire applicable à la lutte contre les maladies, plusieurs facteurs inhérents aux établissements sont essentiels pour la prévention des maladies :

- sélection des sites
- distance entre établissements d'aquaculture
- contrôles et certifications sanitaires
- certification des transports
- subdivision par classes d'âge
- isolement et mesures d'hygiène en présence d'un foyer
- régionalisation
- procédures d'abattage sanitaire
- désinfection/destruction des abats. (Håstein. T, 1996)

Les mesures prophylactiques et les traitements médicamenteux curatifs, il est aussi possible de mettre en œuvre toute une série de mesures de prophylaxie telles que le prélèvement et la destruction des poissons morts dans l'élevage, la désinfection des eaux usées/polluées par le sang et des abats lors de l'abattage sur place ou dans une poissonnerie et la désinfection des embarcations, des camions, etc. Le recul et la maîtrise de l'AIS observés en Norvège grâce à ces mesures, illustrent bien l'efficacité de ce type de prévention. L'hygiène des établissements revêt aussi une importance capitale et les précautions nécessaires pour lutter contre les maladies doivent inclure la désinfection des conteneurs, des cages et de tout matériel employé. L'hygiène du personnel et les procédures de travail doivent également faire l'objet d'une attention particulière, de même que la désinfection des chaussures/bottes et de tout objet susceptible de contribuer à la propagation des maladies. Certains pays comme la Norvège, ont mis au point un système satisfaisant pour ces procédures afin de prévenir la propagation des

maladies contagieuses. Pour les pays qui ne disposent pas du cadre réglementaire nécessaire à la prophylaxie des maladies en aquaculture, le Code sanitaire international pour les animaux aquatiques et le Manuel de diagnostic pour les maladies des animaux aquatiques de l'OIE peuvent servir de lignes directrices s'il n'existe pas de législation spécifique. (Håstein. T, 1996)

Lieu	Matériel, surface ou outil à nettoyer	Qui effectue les opérations ?	Comment effectuer les opérations ?	Produit détergent/dose	Produit désinfect./dose	Temps de contact désinfectant	Fréquence
- sas d'entrée du personnel	- toilettes	Service ménage	- nettoyage par brossage - pulvérisation de nettoyant désinfectant - rinçage à l'eau claire				1 fois / jour et aussi souvent que nécessaire
	- lavabos et lave-mains	Service ménage	- nettoyage par brossage - pulvérisation de nettoyant désinfectant - rinçage à l'eau claire - séchage à l'air libre <u>Note</u> : réalimenter régulièrement le distributeur de savon bactéricide (ne doit jamais être vide) situé à proximité du lave-mains				1 fois / jour et aussi souvent que nécessaire
	- sol et bas		- élimination des éventuelles grosses				1 fois / jour et

Figure.17 : Procédure d'hygiène type HACCP.

Lorsque l'équilibre de l'élevage est rompu on passe à l'état de maladie

- Détecter l'état de maladie
- Il faut faire un diagnostic
- Définir un traitement et le prescrire
- Vérifier sa bonne distribution et son efficacité

La détection des maladies = Rôle de l'éleveur :

- Détecter les changements de qualité d'environnement
- Détecter les changements de comportements des animaux
- Détecter la perte d'appétit
- Détecter la présence de signes externes de maladie
- Détecter les augmentations de mortalité. (DIVECO, 2019)

Le diagnostic est Effectué par le vétérinaire et l'éleveur doit faire appel à son vétérinaire traitant en cas de maladie. La prescription d'un traitement sera faite par le vétérinaire.

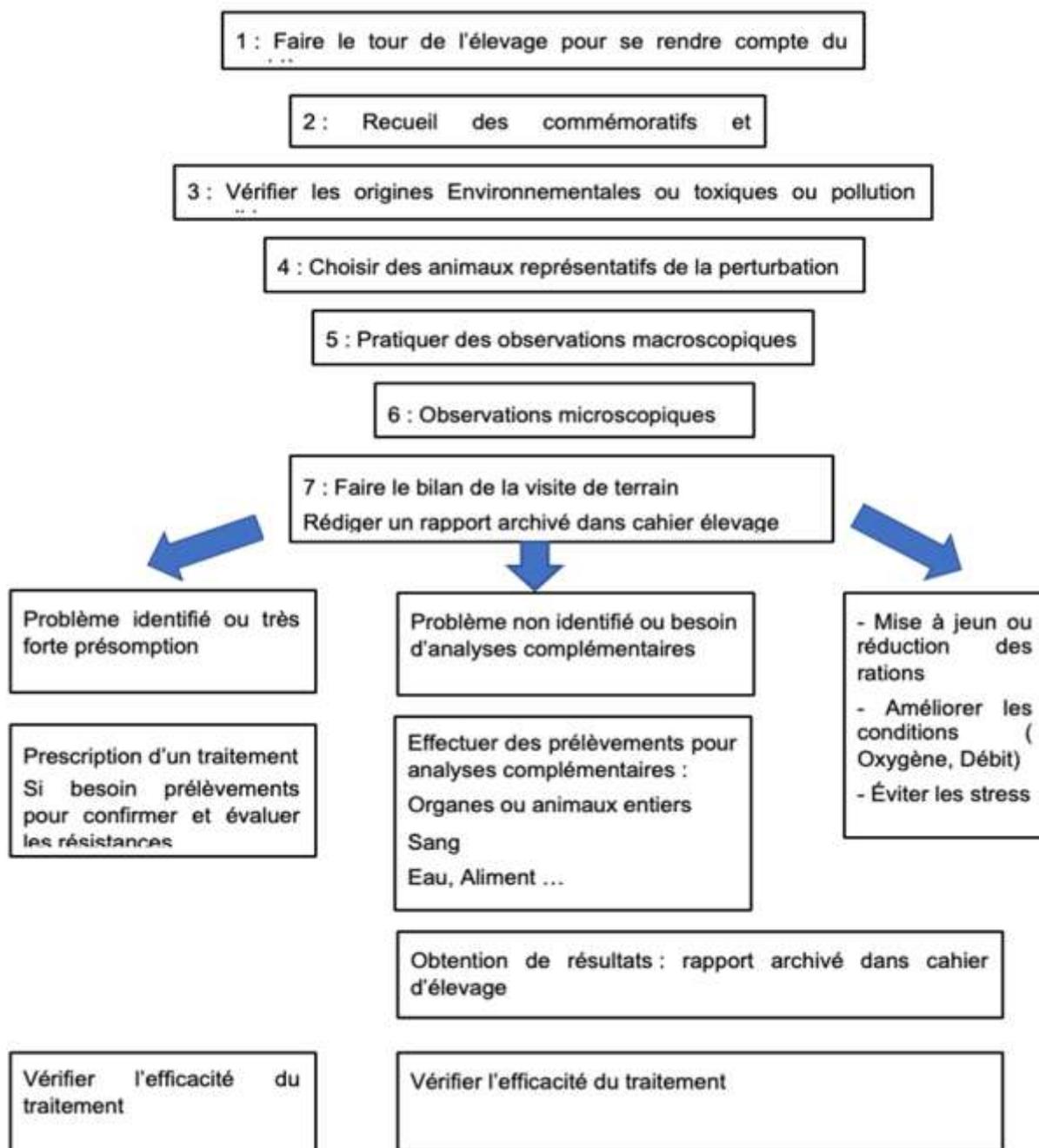


Figure.18 : Diagnostic de terrain : Bilan de la visite.

ORGANISATION D'UNE VISITE SCIENTIFIQUE

Afin de d'enrichir notre travail PFE, une visite a été effectuée au niveau de la ferme du centre national de recherche et de développement de la pêche et de l'aquaculture (CNRDPA) à BOU-ISMAIL (W. Tipaza) pour savoir les missions et les objectifs de la ferme et les différentes opérations de reproduction qui ont été réalisés. Le staff technique du CNRDPA nous a assisté durant la visite dans les différents blocs de la ferme tout en nous expliquant la mission de chacun d'eux.



Figure.19 : Le plan général du site de CNRDPA.



Figure.20 : Le bloc administratif du centre de CNRDPA



Figure.21 : bibliothèque du CNRDPA (Bloc administratif).



Figure.22 : Vu de littorale à travers la bibliothèque du CNRDPA.



Figure.23 : La ferme marine expérimentale SEPM (station expérimentale de pisciculture marine).

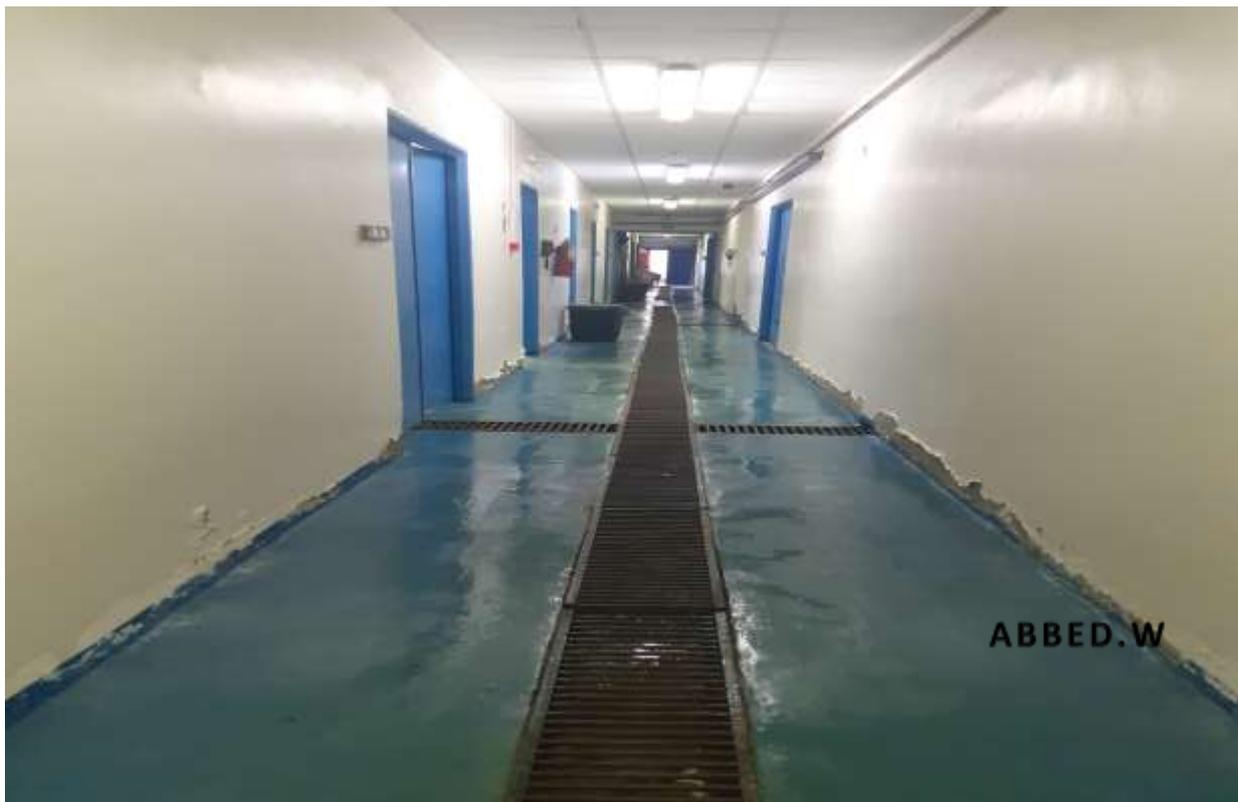


Figure.24 : Les différents blocs de manipulation et d'élevage de poissons (daurade et loup).



Figure.25 : Bloc d'éclosion des œufs de la daurade royale.



Figure.26 : Bloc de sevrage de poissons.



Figure.27 : Salle de bassins réservoirs d'eau pour maintenir le système de circuit fermé.



Figure.28 : Salle de prégrossissement de poissons.



Figure.29 : Unité de filtration de l'eau du système de circuit fermé de la salle de prégrossissement.



Figure.30 : Bloc du laboratoire de la ferme marine.



Figure.31 : Bloc de culture de Rotifères.

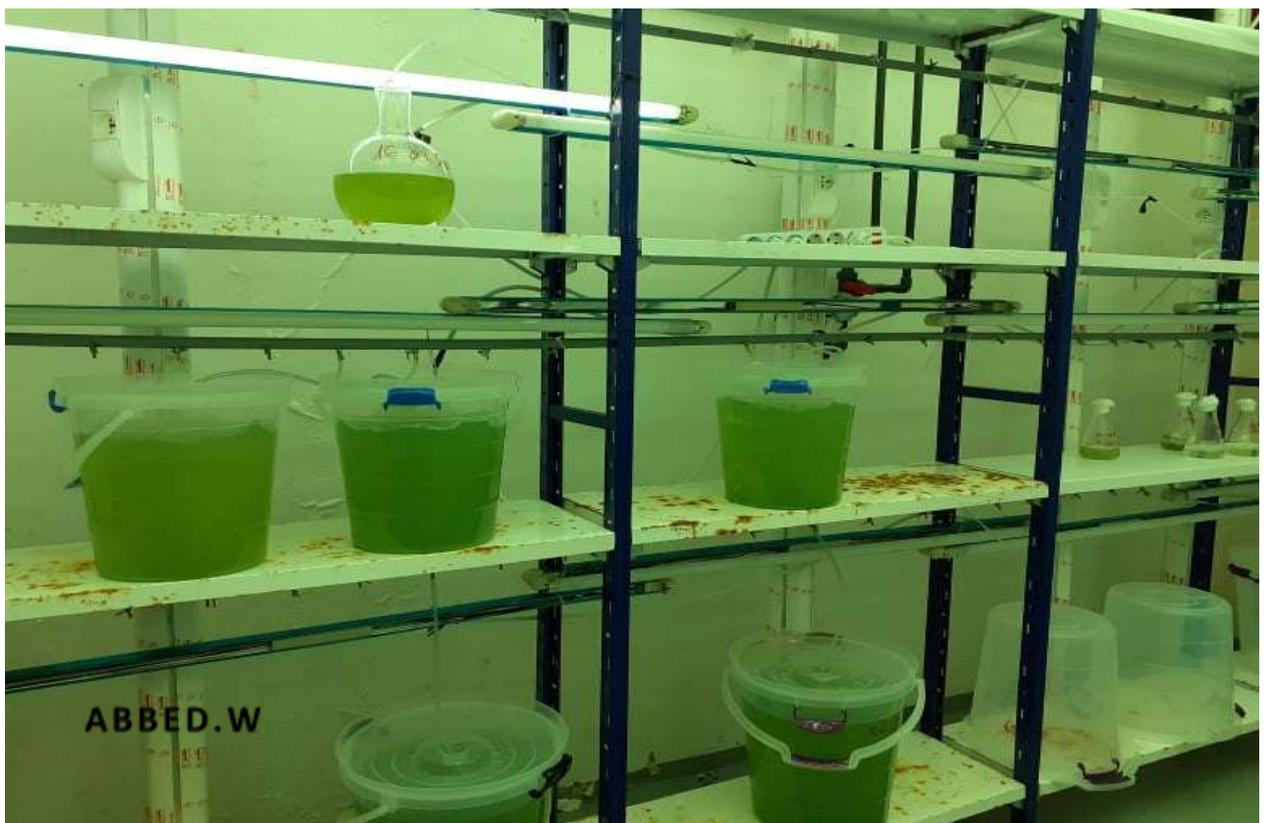


Figure.32 : Bloc de culture des Microalgues.



Figure 33: Le réservoir général de l'eau de mer.



Figure.34 : Le filtre à sable et le filtre biologique du réservoir général de l'eau de mer.

Présentation de l'établissement :

Le CNRDPA est un établissement à caractère scientifique et technique créé en avril 2008 pour succéder au Centre National de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture CNDPA, établissement existant depuis 1921 sous plusieurs formes juridiques.

La structure a été fondée en 1921 sous la dénomination de Station d'Aquaculture et de Pêche de Castiglione. En 1964, elle devient Institut Scientifique et Technique des Pêches et d'Aquaculture (ISTPA) puis est transformée, en 1980, en Centre de Recherche Appliqué et de Documentation pour la pêche et l'Aquaculture (CERP). En 1993, le CNDPA voit le jour, sous la tutelle du Ministère chargé de la Pêche et des Ressources Halieutiques. Il acquiert en 2008 le Statut d'Etablissement Public à Caractère Scientifique et Technologique (EPST) et devient l'actuel CNRDPA. (M. A, 2010)

Infrastructures, organisation administrative et scientifique :

Situé au 11 Boulevard Colonel Amirouche Bou-Ismaïl, le centre dispose :

1. d'un siège national : Le bâtiment est constitué d'un sous-sol abritant un aquarium et un musée, d'un rez-de-chaussée abritant la bibliothèque et les laboratoires de contrôle de qualité et d'un étage pour les services administration et finance.

2. d'une station d'expérimentation en aquaculture : constituée d'une écloserie mobile, de bassins d'élevage larvaire et d'alevinage. En plus des structures centrales, le centre dispose de cinq annexes qui lui permettent de prendre en charge les préoccupations du secteur au niveau local. Ces annexes sont réparties comme suit : - Station Halieutique à Beni Saf (Ain Timouchent) ; - Station aquaculture continentale à Hareza (Ain Defla) ; - Station des ressources halieutiques naturelles à El Tarf ; - Station d'aquaculture saharienne à Ouargla. D'autres stations sont en projet, à savoir : - Station de contrôle de qualité des produits de la pêche à Oran ; - Station de crevetticulture à Skikda ; - Station de pêche artisanale à Béjaïa. Pour la gestion administrative, financière et des équipements, le CNRDPA est structuré en quatre départements : - Département des finances et de l'administration des moyens ; - Département des ressources humaines et des relations extérieures ; - Département des moyens scientifiques, techniques et de l'information ; - Département de la flotte. Pour la partie scientifique, le Centre est constitué d'une unité de recherche (URDPA : Unité de Recherche et de

Développement de Pêche et de l'Aquaculture) et de deux divisions de recherche : (« Industrie et Transformation » et « Ecosystème Aquatique ») ; L'équipe basée au centre est constituée essentiellement de scientifiques (4 directeurs de recherche associés, 1 chargé de recherche, 3 chargés de recherche associés, 1 maître de recherche associé, 7 attachés de recherche permanents, 28 attachés de recherche associés et 15 chargés d'étude) et de personnel soutenant la recherche (8 techniciens supérieurs et 5 techniciens). (M. A, 2010)

Les missions du centre :

Le CNRDPA conjugue recherche scientifique et développement des procédés, en prenant en compte les enjeux économiques et environnementaux, à l'échelle nationale et internationale. Avec un engagement fort dans le domaine fondamental, le centre est chargé de contribuer à l'élaboration et à la réalisation des programmes nationaux de recherche scientifique et le développement technologique dans le domaine de la pêche et de l'aquaculture.

Il est également chargé de:

- Réaliser les études nécessaires à l'évaluation des ressources halieutiques et des capacités nationales en matières de pêche et d'aquaculture.
- Entreprendre des actions pilotes liées au développement de l'aquaculture, des viviers, des madragues et autres établissements d'élevage et de pêche.
- Proposer les modalités de définition des zones de pêche en conformité avec la réglementation en vigueur.
- Effectuer des études à caractère économique et social en rapport avec la pêche, l'aquaculture et relative à l'organisation, au développement et aux conditions de vie et de travail dans le secteur;
- Initier et mener des programmes de vulgarisation, en liaison avec les structures et institutions concernées, en vue de contribuer au développement du secteur de la pêche;
- Définir les techniques de pêche les plus adaptées et expérimenter les engins de pêche ;
- Suivre, expérimenter et contrôler, dans le respect des prérogatives des autorités concernées, les performances de l'armement des bateaux de pêche ;

- Identifier des zones propices à l'aquaculture. (M. A, 2010)



Figure.35 : L'établissement du CNRDPA.

Conclusion

L'élevage de la daurade royale; une espèce d'une valeur marchande importante, est devenue une réalité en Algérie. Donc notre recherche consiste à mettre en évidence la reproduction qui est une clé de réussite de cette activité pour la maîtrise de la technicité du procès, s'ajoute à cela la gestion sanitaire de « Sparus aurata » afin de rentabiliser les efforts des fermes aquacoles et d'atteindre les objectifs du secteur la pêche dans le domaine de l'aquaculture.

La situation mondiale a enregistré un progrès de cette activité dans les pays qui ont adopté cette politique d'élevage marin, l'Algérie a rejoint cette dynamique en encourageant l'investissement dans ce domaine et a obtenue des résultats satisfaisants.

La daurade royale « Sparus aurata », ce poisson hermaphrodite rentable quand les conditions sont réunies notamment que le climat méditerranéen présente un environnement idéal pour élever cet espèce dans les différents modes et techniques d'élevage.

La reproduction locale au niveau du CNRDPA de la daurade contribue à la disponibilité du produit et la pérennisation des élevages. Donc notre étude a mis en exergue l'importance de cette innovation qui permet de maîtriser les paramètres de cette opération.

Les fruits de la reproduction seront expédiés dans les différents types d'élevage : en cages flottantes, en étangs ou en bassins.

La production mondiale de la daurade royale ne cesse de s'accroître notamment chez les pays méditerranéens, dont l'Algérie vient de s'aligner avec ces derniers avec une production totale en fin 2019 de 4750 T.

Les pathologies virales, bactériennes et parasitaires présentent un risque sanitaire sur les élevages aquacoles ou le poisson perd ses performances biologiques avec des ulcères cutanés, des congestions, des érosions des nageoires et des lésions externes et internes.

L'état de maladie du poisson lui rend incapable de se reproduire avec un retard de croissance qui affaiblie la rentabilité du poisson et présente un stress biologique dans les fermes aquacoles et un risque sur la santé public.

Le bien-être du poisson est devenu une exigence qui s'impose aux éleveurs en premier lieu qui doivent réunir toutes les conditions adéquates d'élevage et aux vétérinaires qui sont chargés du suivi sanitaire et de la préservation du cheptel de tout risque.

L'hygiène sanitaire des fermes aquacoles minimise les dangers des contaminants sur le poisson,

En appliquant le système HACCP dans les élevages de poissons.

La visite scientifique au niveau du CNRDPA avait comme but de découvrir le centre et les missions attribuées à cet établissement.

Références

1. ABBED, A., 2018. Cage Aquaculture. International Training in Aquaculture for African Countries. Fishes Extension and Training Center of Banyuwangi, Banyuwangi Indonesia, 14P.
2. ABBED, W., 2019. Formation veto (DIVECO2). Initiation à la gestion des risques sanitaires et au respect des bonnes pratiques d'hygiène et de biosécurité, CNRDPA+DIVECO2, CNRDPA, 79.
30.
3. ABBED, W., 2019. Formation veto (DIVECO2). Initiation à la gestion des risques sanitaires et au respect des bonnes pratiques d'hygiène et de biosécurité, CNRDPA+DIVECO2, CNRDPA, 79.
4. Bruno, Petton. 2012. Les écloséries de poissons marins. Ifremer. Fiche Ifremer aquaculture, 1-6.
5. BILLARD, Roland, 2010. Derrière chez moi, y'a un étang : les étangs, textes d'hier, regards d'aujourd'hui et de demain, Éditions Quae.
6. cloudfront.net. Aquaculture Tunisienne [cloudfront.netd1n7iqsz6ob2ad.cloudfront.net] (24/06/2020).
7. FAO. LE DÉVELOPPEMENT DE L'AQUACULTURE EN ALGÉRIE EN COLLABORATION AVEC LA FAO – BILAN 2008-2016. [Le développement de l'aquaculture en Algérie en ...www.fao.or] (24/06/2020)
8. FAO, FAO Directives Techniques pour une Pêche Responsable Développement de l'Aquaculture – 5. [http://www.fao.org/3/w4493f/w4493f04.htm] (23/06/2020).
9. FAO, Rôle de la FAO dans l'aquaculture : Développement de l'aquaculture. [http://www.fao.org/aquaculture/fr/] (23/06/2020).
10. FAO, THE STATE OF WORLD FISHERIES AND AQUACULTURE: SUSTAINABILITY IN ACTION. [http://www.fao.org/3/ca9229en/CA9229EN.pdf] (23/06/2020).
11. Håstein, T., Surveillance et prophylaxie des maladies des poissons marins. Département des maladies des poissons, Laboratoire Vétérinaire central, Olso, Norvège. OIE Scientific and Technical Review (1996), 15, 256-257.

12. Håstein, T., Surveillance et prophylaxie des maladies des poissons marins. Département des maladies des poissons, Laboratoire Vétérinaire central, Olso, Norvège. OIE Scientific and Technical Review (1996), 15, 252-255.
13. Håstein, T., 2008. Le bien-être des poissons en aquaculture. OIE ??, 9-9.
14. Håstein, T., Surveillance et prophylaxie des maladies des poissons marins. Département des maladies des poissons, Laboratoire Vétérinaire central, Olso, Norvège. OIE Scientific and Technical Review (1996), 15, 258-262.
15. IFREMER. Fiche entité Taxon.
[https://www.ifremer.fr/outils/code_sandre/pageHTMLFiche.php?nomReference=Taxon&codeQuadrige] (23/06/2020)
16. KARALI, A. ECHIKH, F., --. L'Aquaculture en Algérie. Mémoire : ingénieur en sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral, Institut des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral, 29 P
17. Linnaeus. ,1758. DORADE (DAURADE) ROYALE. DORIS N° 465, ??.
- 18.. La fondation droit animal éthique et sciences. Santé et bien-être des animaux en aquaculture: un rôle à jouer pour les vétérinaires. [<http://www.fondation-droit-animal.org/102-sante-et-bien-etre-des-animaux-en-aquaculture-un-role-a-jouer-pour-les-veterinaires/>]
(20/062020)
19. M. A ., 2010. CNRDPA : Le Centre National de Recherche et Développement de la Pêche et de l'Aquaculture. LA GAZETTE DU LABORATOIRE n°38, P4-P5.
20. Mathilde, D. , 2018. BIEN-ÊTRE DES POISSONS EN AQUACULTURE. Thèse : DOCTORAT VÉTÉRINAIRE, LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRÉTEIL, 149.
21. Océan vivant. DAURADE (Daurade royale - *Sparus aurata*) - DORADE (Dorade grise – *Spondylisoma cantharus*).
[<https://www.loceanalabouche.com/pages/poissons/poissons/daurade.html>] (25/06/2020)
22. OUDJANE, S. ,2017. Ecologie et Biologie de la *Sparus aurata* (Linnaeus., 1758) du golfe de Skikda et de la baie d' Annaba (Nord-Est Algérien).Thèse Doctorat : Doctorat en sciences. Département Biologie, UNIVERSITE BADJI MOKHTAR ANNABA, 115 P.

23. Pechedorade.com. Vie et alimentation de la Daurade Royale. [<https://www.pechedorade.com/vie-alimentation-daurade-royale/>] (24/06/2020).
24. Radio algérienne. Production aquacole en Algérie : une croissance de plus de 20% à la fin 2019. [<https://www.radioalgerie.dz/news/fr/article/20191016/181951.html>] (24/06/2020).
25. Statistiques de DPRH CHLEF.
26. Statistiques du ministère de la pêche et de l'aquaculture (DDA).
27. VETOFISH, Aquaculture définition [<https://www.vetofish.com/definition/aquaculture>] (23/06/2020)
28. Viggo, H., 2017. MARCHÉ DU BAR ET DE LA DORADE. SKRETTING 22, 1-12

Annexes

La Production nationale de la daurade à la wilaya de CHLEF (Leader de la production de la daurade royale à l'échelle nationale) :

Année Entreprise	2018	2019	2020 (Avril)	TOTAL
SARL El-Mokretar	514 T	1009 T	329 T	1852 T
EURL Zizou	409 T	340 T	248 T	997 T
SARL Med AquaFish	/	80 T	200 T	280 T
TOTAL	923 T	1429 T	777 T	3129 T

Suivi d'élevage : Qualité milieu

Paramètres Qualité d'eau	Fréquence	Méthode de mesure
Volume des bassins	1 fois	
Vitesse de renouvellement d'eau	1 fois	
Oxygène	2 fois par jour	Oxymètre
Température	1 fois par jour	Thermomètre
Ammoniac	Hebdomadaire, Quotidien si système intensif eau douce ou système fermé et espèces risqués	Colorimétrie ou Kits
Nitrate	Hebdomadaire, Quotidien si système intensif eau douce ou système fermé et espèces risqués	Colorimétrie ou Kits
Nitrites	Hebdomadaire, Quotidien si système intensif eau douce ou système fermé et espèces risqués	Colorimétrie ou Kits
pH	Hebdomadaire	pH-mètre ; Oxymètre, papier pH
Turbidité (Matières en Suspension)	1 fois par jour	Secchi Disk
Salinité	Hebdomadaire	Conductimètre ou réfractomètre
Anomalie du milieu	Quotidienne	Visuel. Toute anomalie remarquée doit être relevée.

Suivi d'élevage: performances et alimentation

Paramètre	Fréquence de mesure	Méthode
Nombre d'animaux dans le bassin	Quotidien	Manuel
Poids moyen	Hebdomadaire	Manuel avec balance précise
Biomasse (tonnes) dans chaque bassin	Quotidien	Calculé à partir de l'effectif et du poids moyen
Mortalité en nombre de poissons	Quotidien	Manuel
Mortalité en poids de poisson	Quotidien	Pesée ou calcul à partir du poids moyen
Ration alimentaire	Quotidien	Evaluation avec des tables d'alimentation
Quantité effectivement distribuée		Les personnes qui nourrissent chaque bassin doivent calculer le poids d'aliment restant s'ils n'ont pas distribué toute la ration prévue
Nombre de repas quotidien	Quotidien	
Distribution des poids moyens sur 40 animaux	Hebdomadaire	
Évaluation de l'Indice de Conversion	Hebdomadaire	
Comportement des poissons	Quotidien	Tout comportement anormal (nervosité, léthargie...) ou signe extérieur d'anomalie (blessure, « gros yeux, nageoires abimées...)