



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

**Pratiques d'élevage et gestion sanitaire en pisciculture : étude de cas de la
daurade royale - *Sparus aurata* ; Linné, 1758**

Présenté par

AFIRI Mounia

Devant le jury :

Président :	NEBRI R.	MCB	ISV-BLIDA
Examinatrice :	DJERBOUH A.	MAA	ISV-BLIDA
Promoteur :	MOKRANI D.	MCB	ISV-BLIDA

Année : 2020/2021



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

**Pratiques d'élevage et gestion sanitaire en pisciculture : étude de cas de la
daurade royale - *Sparus aurata* ; Linné , 1758**

Présenté par

AFIRI Mounia

Devant le jury :

Président :	NEBRI R.	MCB	ISV-BLIDA
Examinatrice :	DJERBOUH A.	MAA	ISV-BLIDA
Promoteur :	MOKRANI D.	MCB	ISV-BLIDA

Année : 2020/2021

Remerciements :

Avant toute chose, je tiens à remercier Dieu le Tout Puissant, pour m'avoir donné la force et la patience.

Au terme de ce travail, je tiens à remercier tous les intervenants et toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à sa réalisation, en particulier :

Je témoigne, en premier lieu, ma profonde gratitude à remercier Mr MOKRANI Djamel, pour avoir bien accepté de diriger mon travail, pour sa patience et surtout pour tout ce qu'il a apporté directement ou indirectement à ma formation, pour ses bons conseils qu'il m'a promulgués.

J'exprime ma reconnaissance à Mr NEBRI Rachid Maître de Conférences à l'Université de BLIDA, d'avoir bien voulu présider ce Jury.

Je remercie également, Mme DJERBOUH Amel qui a bien voulu examiner ce travail.

Mes remerciements s'adressent aussi à tous les enseignants de l'institut des sciences vétérinaires de BLIDA sans exception pour leurs disponibilités et leurs précieux conseils.

Enfin tous ceux qui m'ont soutenu durant ce travail, par leur amitié et leur encouragement.

Dédicaces :

Au nom d'**Allah** le plus grand merci lui revient de m'avoir guidé vers le droit Chemin et de m'avoir aidé tout au long de mes années d'étude.

Tout d'abord je tiens à remercier mes très chers parents : **Mohamed et Malika**, qui ont le droit de recevoir mes chaleureux remerciements pour le courage et le sacrifice qu'ils ont consentis pendant la durée de mes études, en leurs souhaitant une longue vie pleine de joie et de santé, Vous avez toujours été mon exemple, Je voudrais vous remercier pour votre amour, votre générosité et votre compréhension, Je vous aime très très fort.

A mes sœurs **Asmaa et Hadjer**, et mes frères **Abdelghani et Lokmane**.

A mon neveu **Djawed**, que j'aime énormément.

A la famille **HADDJ EL MRABET**, particulièrement à mon cher **Yasser**, Tu m'as toujours offert l'amour, le soutien et le courage, j'exprime envers toi une profonde admiration, reconnaissance et attachement inconditionnels.

A ma meilleure **Tafsut**, Je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite, je te remercie infiniment pour les moments qu'on a passés ensemble, je t'aime.

A mes chères amies **Ouzna, Amira, Yasmine, Youssra, Amina, Bouchra, Sérine, Lynda, Tounes, Maha, Nassima, Nadjat, Melissa, Zaina, Ilhem et Djimi**, je vous remercie pour vos sympathies et vos solidarités envers moi.

A ma grand-mère maternelle, que dieu la garde pour nous.

A mes tantes et mes oncles,

A mes cousins et cousines,

A tous ceux qui m'ont aidé à faire mieux dans la réalisation de ce travail.

Mounia

Résumé :

Cette étude bibliographique décrit le système de production et de la gestion sanitaire de l'élevage de la daurade royale *Sparus aurata*, durant les différentes phases.

Il existe différentes méthodes pour l'élevage et la production de la daurade royale *Sparus aurata* dont : La première méthode est le système de cages placées dans des lacs, des étangs et des océans contenant le poisson et La seconde méthode consiste à utiliser des systèmes de fossés ou de bassins d'irrigation pour élever des poissons.

Afin de minimiser les risques sanitaires dans les élevages aquacoles de la daurade royale, il est nécessaire de mettre en place des plans de maîtrise sanitaire et de prophylaxie pour préserver les poissons des maladies et des contaminants qui menacent ce type d'élevages.

Mots clés : Aquaculture, daurade royale, gestion sanitaire.

ملخص:

تصف هذه الدراسة الببليوغرافية نظام الإنتاج والإدارة الصحية لتربية الدنيس البحري *Sparus aurata* خلال المراحل المختلفة.

توجد طرق مختلفة لتربية وإنتاج الدنيس البحري منها: الطريقة الأولى هي نظام الأقفاس التي توضع في البحيرات والبرك والمحيطات التي تحتوي على الأسماك، والطريقة الثانية هي استخدام أنظمة الخنادق أو أحواض الري لتربية الأسماك.

من أجل تقليل المخاطر الصحية في مزارع أسماك الدنيس البحري، من الضروري وضع خطط للرقابة الصحية والوقاية لحماية الأسماك من الأمراض والملوثات التي تهدد هذا النوع من الاستزراع.

الكلمات المفتاحية: تربية المائيات, الدنيس البحري, التسيير الصحي.

Abstract :

This bibliographical study describes the system of production and health management of the breeding of the gilthead sea bream *Sparus aurata*, during the different phases.

There are different methods for the breeding and production of the gilthead sea bream *Sparus aurata* including: The first method is the system of cages placed in lakes, ponds and oceans containing the fish and The second method is to use systems of ditches or irrigation ponds for raising fish.

In order to minimize the health risks in sea bream aquaculture farms, it is necessary to put in place health control and prophylaxis plans to protect the fish from diseases and contaminants that threaten this type of culture.

Keywords : Aquaculture, sea bream, health management.

Table des matières

Introduction	1
<i>I. Généralités sur l'aquaculture.....</i>	<i>2</i>
I.1. Définition de l'aquaculture	2
I.2. La situation mondiale de l'aquaculture	2
I.3. L'aquaculture en l'Algérie	3
I.4. Les types d'aquaculture	4
I.5. Les différentes formes de culture	4
I.6. Les modes d'élevage	5
<i>II. Présentation de la daurade royale</i>	<i>8</i>
II.1. Systématique.....	8
II.2. Morphologie.....	8
II.3. Distribution géographique et Habitat.....	11
II.4. Alimentation dans le milieu naturel	12
II.5. Croissance	12
II.6. Cycle de reproduction dans le milieu naturel	13
<i>III. Les conditions d'élevage de la daurade royale</i>	<i>14</i>
III.1. Le choix de site.....	14
III.2. La gestion des paramètres physico-chimiques.....	15
III.3. Le programme d'élevage.....	22
III.4. Alimentation.....	24
<i>IV. La gestion sanitaire de l'élevage</i>	<i>27</i>
IV.1. Les opérations de suivi	27
IV.2 Les traitements pratiqués durant les phases d'élevage	29
Conclusion	30

- **Liste des tableaux :**

Tableau 01 : Limites et optimums écologiques de la daurade 21

Tableau 02 : Le rationnement pratiqué en ferme piscicole 27

• **Liste des figures :**

Figure I.1 : Production Halieutique et aquacole mondiale de 1950 à 2018	2
Figure I.2 : Production aquacole totale pour la République algérienne démocratique et Populaire (t)	3
Figure I.3 : les principaux composants d'une cage d'élevage	6
Figure I.4 : l'élevage à terre en bassins	7
Figure II.1 : Daurade royale adulte dans son milieu naturel	9
Figure II.2 : Mise en évidence des nageoires dorsale et anale chez une jeune Daurade d'élevage	10
Figure II.3 : Mise en évidence de nageoire pectorale chez daurade royale	10
Figure II.4 : Mâchoire d'une Daurade	11
Figure II.5 : Photo d'une mâchoire de Daurade mettant en évidence les rangées de molaires	11
Figure II.6 : Cycle de reproduction de la daurade en milieu naturel	14
Figure III.1 : la corrélation entre la teneur en oxygène dissous et la température de l'eau	17
Figure III.2 : Répartition NH_4^+ / NH_3 en fonction du pH et de la température	19
Figure III.3 : Croissance théorique de la daurade	20
Figure V.1 : La filtration mécanique et biologique d'eau des bassins	28

- **Liste des abréviations :**

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

ha: hectare

MEST : matières en suspension totale

Mt : millions de tonnes

O² : oxygène

ppm : partie par million

t : tonnes

V : volts

°C : degrés Celsius

Introduction

L'aquaculture est la culture d'organismes aquatiques. Elle englobe celle des Poissons, des Mollusques, des Crustacés et des Plantes aquatiques. Elle implique une forme d'intervention dans le processus d'élevage pour augmenter la production aquacole.

La production aquacole est le secteur alimentaire qui affiche le taux de croissance le plus élevé à l'échelle mondiale. Cette production constitue une alternative viable pour combler le déficit d'approvisionnement par la pêche.

L'objectif fondamental de l'aquaculture est de produire de la matière vivante (de poissons, mollusques, crustacés et algues, en systèmes intensifs ou extensifs).

L'aquaculture d'autrefois avait indéniablement comme objectif majeur l'alimentation humaine en protéines animales.

Elle consiste en fait à manipuler les milieux aquatiques, naturels ou artificiels, pour réaliser la production d'espèces utiles à l'homme.

Dans ce contexte l'Algérie tente depuis de nombreuses années, de diversifier sa production aquacole, en quantité la tendance actuelle est probablement au développement de structures d'élevages de poissons marins tels que la daurade royale.

Les différentes techniques utilisées dans l'élevage intensif de la daurade royale : le grossissement en eau réchauffée et le grossissement en eau de mer à température naturelle.

De ce fait, de nombreux paramètres doivent être contrôlés pour permettre un bon état de santé et une croissance optimale des poissons en élevage : il est nécessaire de fournir de l'aliment de qualité en quantité suffisante, de maintenir les paramètres de l'environnement dans des limites de confort et d'éviter le développement des maladies et de pathogènes.

Le présent travail s'articule sur quatre chapitres : dans le premier chapitre, nous présentons une synthèse bibliographique sur l'aquaculture. Le deuxième chapitre est consacré à la présentation de la daurade royale. Le troisième chapitre comporte les paramètres déterminants et les conditions d'élevage. Le quatrième chapitre traite la gestion sanitaire. Enfin, une conclusion générale est donnée.

I. Généralités sur l'aquaculture

I.1. Définition de l'aquaculture :

L'aquaculture désigne d'une manière générale toutes les activités de production animale (poissons, crustacés, mollusques,... etc) ou végétale (algues) en milieu aquatique, Elle se pratique que ce soit en eau douce, en eau saumâtre, ou en milieu marin(Béland, 2004).

I.2. La situation mondiale de l'aquaculture :

Le gros de la production provient de la Méditerranée, avec en tête, la Grèce (49%) qui en 2002 était de loin le producteur le plus important. La Turquie (15%), l'Espagne (14%) et l'Italie (6%) sont aussi des producteurs importants en Méditerranée.

On note également, une production considérable en Croatie, Chypre, Egypte, France, Malte, Maroc, Portugal, et la Tunisie (FAO, 2002).

La production mondiale d'animaux aquatiques d'élevage affichait une croissance moyenne de 5,3 pour cent par an entre 2001 et 2018, mais de seulement 4 et 3,2 pour cent en 2017 et 2018, respectivement. Cette faible progression trouve son origine dans le ralentissement des activités en Chine, premier producteur mondial (FAO, 2020).

N.B : Dans cette figure les mammifères aquatiques ainsi que les algues marines et d'autres plantes aquatiques sont exclus de la courbe.

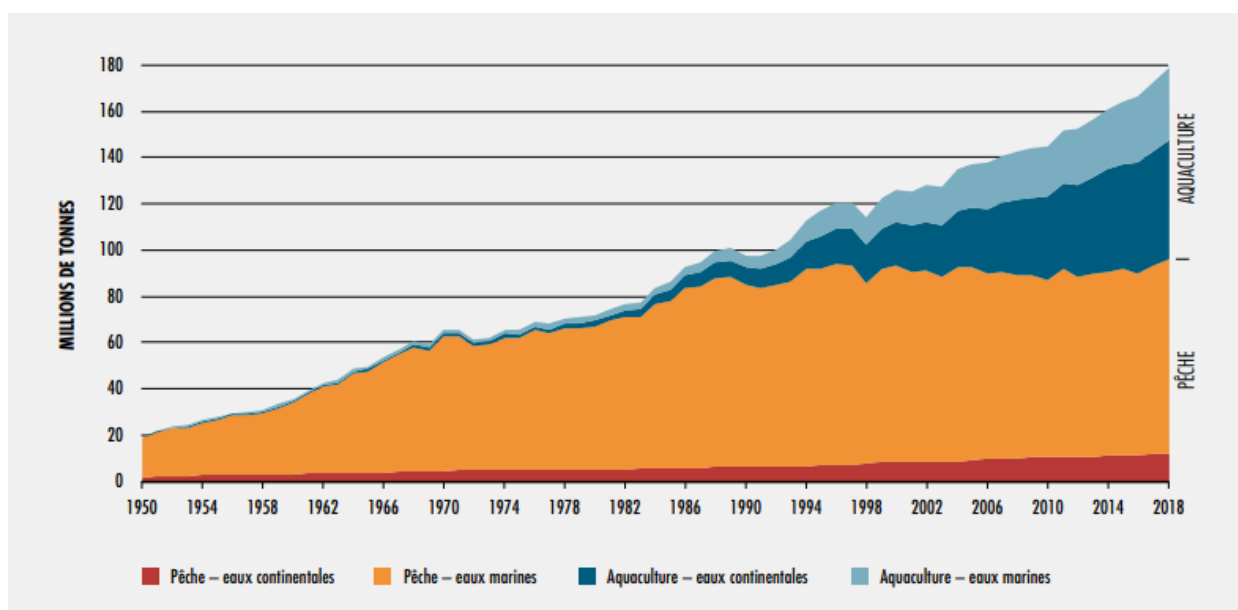


Figure I.1 : Production Halieutique et aquacole mondiale de 1950 à 2018 en (Mt) (FAO, 2020)

En 2018, l'aquaculture continentale a produit 51,3 Mt d'animaux aquatiques, soit 62,5 pour cent de la production mondiale de poisson, contre 57,9 pour cent en 2000. Malgré les avancées techniques réalisées dans le domaine de l'élevage de poissons marins, l'aquaculture marine et côtière produit actuellement beaucoup plus de mollusques que de poissons et de crustacés (FAO, 2020).

Pour cette raison l'aquaculture est devenue une activité majeure dans la production Alimentaire, puisque On estime que la production mondiale de poisson a atteint, en 2018, environ 179 Mt. Sur ce total, 156 Mt ont été utilisées pour la consommation humaine. L'aquaculture représentait 46 pour cent de la production totale et 52 pour cent du volume destiné à la consommation humaine (FAO, 2020).

I.3. L'aquaculture en l'Algérie :

Le développement de l'aquaculture en Algérie a évolué suivant trois (3) périodes :

- Première période (XIXème siècle – 1962)
- Deuxième période (1962 - 1993)
- Troisième période (1993 - 2010) (Seridi, 2011)

L'aquaculture algérienne connaît actuellement un grand essor en matière de production. Depuis la création du Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques en 2000, plusieurs plans et programmes de développement ont été élaborés permettant ainsi le démarrage de plusieurs projets privés d'aquaculture dans différentes filières d'activité. (FAO, 2020)

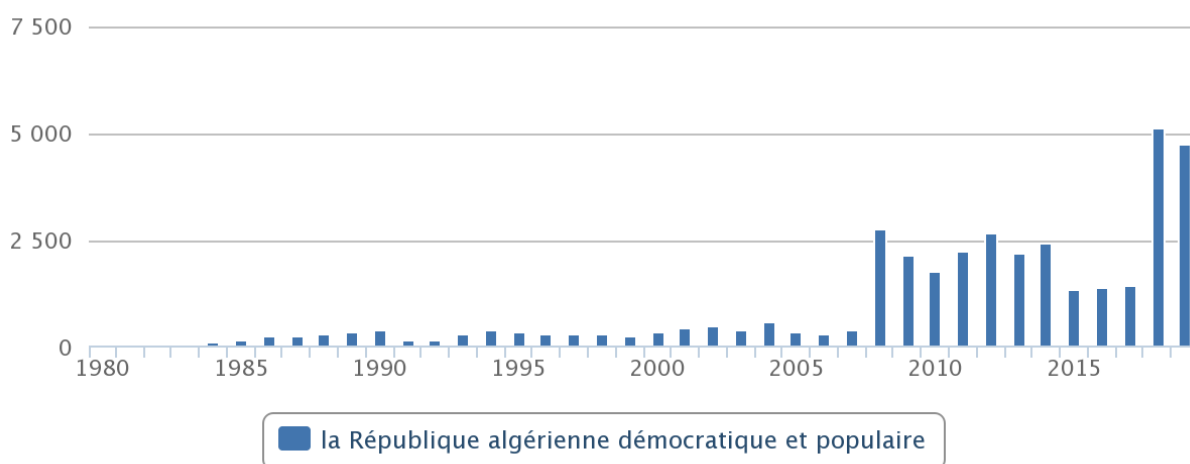


Figure I.2 : Production aquacole totale pour la République algérienne démocratique et populaire (t) (FAO, 2020)

La production aquacole annuelle a régulièrement augmenté depuis l'an 2008, jusqu'en 2014 où elle a dépassé les 2 400 t. Cette production, constituée pour 90 pour cent de poissons d'eau douce.

En 2018, on observe nettement une production trop élevée au fil de temps (5 100 t).

I.4. Les types d'aquaculture :

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

- La pisciculture (élevage de poissons) dont la salmoniculture est la plus connue (truites, saumons)
- La conchyliculture (élevage de coquillages) qui comprend l'ostréculture (huîtres) la mytiliculture (moules)
- L'élevage de crustacés, notamment les crevettes (crevetticulture) et les écrevisses (astaciculture)
- La culture d'algues (algoculture) (Imine, 2015).

I.5. Les différentes formes de culture :

Selon l'origine de l'aliment, nous distinguons deux formes principales d'aquaculture :

I.5.1. Aquaculture extensive : L'aquaculture extensive, ou « de production », repose sur l'utilisation de la productivité naturelle des eaux, éventuellement renforcée par une fertilisation (cas des étangs de pisciculture). C'est le milieu qui est source de nourriture.

I.5.2. Aquaculture intensives : L'aquaculture intensive, dite aussi « de transformation », vise à transformer des produits et sous-produits de basse valeur marchande en espèces nobles appréciées sur le marché (Hafsaoui, 2020).

- La distinction entre ses deux modes extensifs et intensifs :

Extensive toute forme d'aquaculture dans laquelle les produits prélèvent leur nourriture dans le milieu naturel, y compris lorsque cette ressource est dopée par des apports de fertilisants.

Intensive s'appliquera alors à toute forme d'aquaculture faisant appel à un nourrissage avec apport par l'homme d'un aliment couvrant les besoins nutritionnels de l'espèce.

Il existe aussi en troisième forme de culture « **aquaculture semi-intensive** » : La pratique définie par ce cadre concerne aussi bien, les élevages enrichis directement par fertilisation qui augmente la production primaire et par voie de conséquence la production secondaire, que l'apport éventuel par une alimentation exogène. Les rendements dans un tel cas sont très variables de l'ordre de la demi-tonne à 30 t/ha/an (Hafsaoui, 2020).

I.6. les modes d'élevage :

Les systèmes et les technologies utilisées en aquaculture ont connu une évolution rapide au cours des cinquante dernières années.

Il en existe toute une gamme, allant de systèmes très rudimentaires - comme les étangs exploités par les familles pour leur propre consommation dans les pays tropicaux - jusqu'aux systèmes à haute technologie (comme les systèmes intensifs clos, dont la production est axée sur l'exportation) (FAO, 2020).

Une grande partie des techniques utilisées en aquaculture sont relativement simples et s'appuient sur de petites modifications qui améliorent la croissance et le taux de survie des espèces ciblées, par exemple en améliorant les apports en aliments, les niveaux de semences, les concentrations d'oxygène et la protection des stocks de prédateurs. Les systèmes simples que sont les petits étangs d'eau douce, utilisés pour l'élevage de poissons herbivores et filtreurs, fournissent près de la moitié de la production aquacole mondiale (FAO,2020).

Les technologies de production piscicole les plus courantes sont **l'élevage en cages flottantes** en zones côtières, et **l'élevage terrestre (en bassins)** en **circuit ouvert** ou **fermé**.

I.6.1. l'élevage en cages flottantes

La **cage d'élevage** qualifie une unité d'élevage dont le fond et les côtés sont fermés par un écran ajouré en bois ou en filet ou en tube. Dans le cadre de l'aquaculture, la cage d'élevage permet un échange naturel d'eau latéralement et, dans la plupart des cas, par le dessous de la cage. (Fortier, 2010)

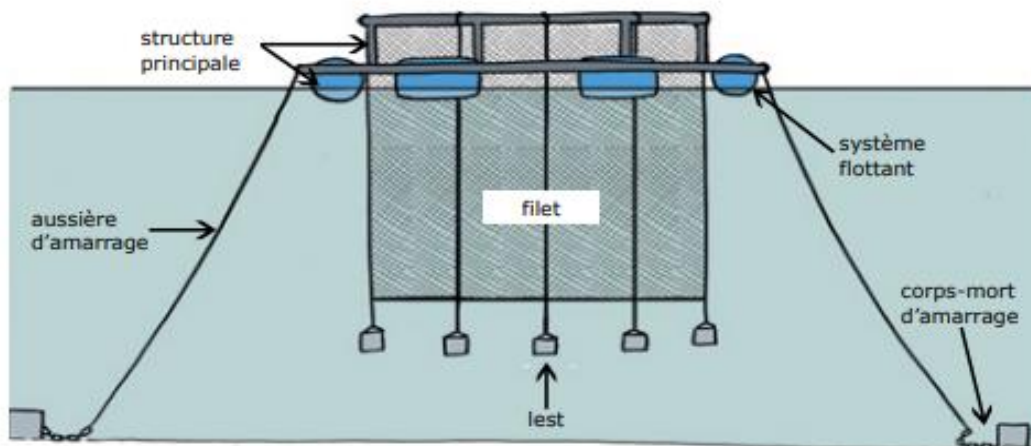


Figure I.3 : les principaux composants d'une cage d'élevage (Fabrizio et al 2014)

- Les principaux intrants sont : Les alevins se sont les petits poissons stockés dans les cages pour démarrer l'élevage.

Ils peuvent être produits dans une éclosérie, l'endroit où se pratique la production artificielle des juvéniles de poissons. Ils peuvent aussi être capturés dans leur environnement naturel à l'aide de différents instruments de pêche (filet, nasses, pièges à poisson, etc.) (Fabrizio et al 2014).

I.6.2. l'élevage en bassin à terre

Les poissons grandissent dans des bassins d'élevage (remplis d'eau douce ou d'eau de mer selon l'espèce).

- **En eau douce** : anguille (grossissement), truite, esturgeon, tilapia, pangasius, saumon juvénile...
- **En eau de mer** : bar, daurade royale, turbot...

Les bassins d'élevage sont généralement soit Raceways, soit des bacs circulaires ou sub-carrés.

Les bassins circulaires ou sub-carrés répondront mieux au principe de circuit fermé que des bassins au long pour des raisons de fonctionnement hydraulique : (rotation de la masse d'eau et élimination par le centre du bassin des déchets solides) (Lavenant et al, 1995).

Les dimensions des bassins doivent respecter des proportions (hauteur/diamètre) permettant une bonne hydraulique des bassins (Lavenant et al, 1995).



Figure I.4 : l'élevage à terre en bassins (Pan Xun Bin, 2010)

- Certains élevages sont équipés d'un système à écoulement dans lequel l'eau n'est utilisée qu'une seule fois (**circuit ouvert**) alors que d'autres disposent d'un système qui recycle l'eau ; l'eau est filtrée, purifiée et réoxygénée en continu (**circuit fermé** ou **système recirculé**, selon la quantité d'eau neuve ajoutée dans le système) (Lavenant et al 1995).

Dans un système d'aquaculture en **recirculation**, l'eau de culture est purifiée et réutilisée en permanence. C'est un circuit presque complètement fermé. Les déchets produits; les déchets solides, ammonium et CO₂, sont soit éliminés, soit convertis en produits non toxiques par les composants du système. Les déchets non dégradables doivent être éliminés et l'eau évaporée doit être remplacée. L'eau purifiée est ensuite saturée en oxygène et renvoyée dans les bassins (Nicolas, 2010).

Les systèmes d'aquacultures à recirculation (RAS) sont capables de réutiliser 90% ou plus de l'eau de culture (Nicolas, 2010).

II. Présentation de la daurade royale

→ La daurade *Sparus aurata*, est un poisson marin côtier particulièrement apprécié de bonne qualité gustative et De haute valeur commerciale, la daurade présente une importance halieutique et aquacole, aussi bien en Algérie que sur tout le pourtour méditerranéen (Anonyme, 2003).

II.1. Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : Chordés

Sous- Embranchement : Vertébrés

Super-classe : Ostéichthyens

Classe : Actinoptérygiens

Sous-classe : Neoptérygiens

Infra-classe : Téléostéens

Super-ordre : Acanthoptérygiens

Ordre : Perciformes

Sous-ordre :Percoïdés

Famille : Sparidés Genre : Sparus

Espèce : *Sparus aurata* (Linnaeus, 1758)

● **Origine du nom farançais** : Le nom de ce poisson veut dire « doré(e) ». L'origine du nom est espagnole « dorada ».

● **Origine du nom scientifique** Du latin [sparus] = spare, nom d'un poisson de mer, et [aurata] = nom latin de la dorade (*Linnaeus, 1758*).

Remarque : plusieurs espèces portent le nom vernaculaire de dorade (ou brème de mer) comme la daurade grise, la dorade rose. Mais la daurade royale *Sparus aurata* est la seule dorade qu'on peut également appeler et écrire « daurade »

II.2. Morphologie :

● **La taille** : A l'âge adulte, elle mesure entre 20 et 50 cm en moyenne (70 cm maximum) (Bauchot et Hureau, 1990).

- **Coloration :**

Elle est bleu argent, avec **une bande dorée** sur le front et sur les joues. En plus de ce bandeau doré, elle comporte également **une tache noire sur le haut de l'opercule**, ainsi **qu'une tache orangeâtre sur le bas de l'opercule**.

L'extrémité de la nageoire caudale est noire, ce qui permet une identification aisée. Suivant son habitat, sa couleur varie. Sur une plage peu profonde, ses flancs sont argentés, voir, tirent sur le jaune paille, alors qu'en eau plus profonde, sur des fonds sombres, comme dans les ports, ses flancs seront nettement bleus.



Figure II.1 : La daurade royale (Stéphane Charles, 2017)

- **La forme :**

Le corps ovale, assez élevé et comprimé latéralement. Profil de la tête régulièrement convexe. Œil petit. Bouche basse, très peu inclinée. Branchiospines courtes, 11 à 13 avec 7 ou 8 inférieures et 5 (rarement 4) à 6 supérieures. Une seule nageoire dorsale à 11 épines et 13 ou 14 rayons mous et une Nageoire anale à 3 épines et 11 ou 12 rayons mous Joues écailleuses, préopercule nu (FAO, 2005).



Figure II.2 : Mise en évidence des nageoires dorsale et anale chez une jeune Daurade d'élevage (Ould Aklouche, 2016)



Figure II.3 : Mise en évidence de nageoire pectorale chez daurade royale (Benammar, 2017)

Les lèvres sont épaisses. L'avant de chaque mâchoire se caractérise par la présence de 4 à 6 fortes canines, dents longues et pointues, et latéralement 2 à 4 rangées de molaires (Quéro et Vayne, 2005).



Figure II.4 : Mâchoire d'une Daurade (Hamdi et Si bachir, 2011)



Figure II.5 : Photo d'une mâchoire de Daurade mettant en évidence les rangées de molaires (Hamdi et Si bachir, 2011).

II.3. Distribution géographique et Habitat :

→ Distribution géographique :

La daurade vit près des côtes, et s'adapte en eaux saumâtres, on la retrouve jusqu'à 30 m de profondeur, on la rencontre le long des côtes de l'Est de l'Atlantique depuis l'Angleterre mais elle est surtout très commune sur toutes les côtes Méditerranéennes où elle fréquente dans les lagunes de France continentale, Espagne, d'Afrique du Nord et occidentale et d'Italie, ainsi qu'en mer Noire (Ferra, 2008).

→ Habitat :

Sédentaire et assez solitaire elle vit seule ou en petits groupes surtout en zone côtière. Ce poisson s'accommode de toutes sortes de fonds (sableux, rocheux...) (Quéro et Vayne, 2005).

En mer ouverte la daurade royale est normalement trouvée sur les rochers et les herbiers marins (*Posidonia oceanica*) mais elle est aussi fréquemment capturée sur des fonds sableux (FAO, 2005).

Comme elle est euryhaline et eurytherme, cette espèce est rencontrée dans des environnements aussi bien marins que saumâtre telle que les lagunes côtières et les zones estuaires, en particulier durant les stades initiaux de son cycle de vie. Nés en mer ouverte durant octobre-décembre, les juvéniles migrent au début du printemps vers des eaux côtières abritées, où ils peuvent trouver des ressources trophiques abondantes et des températures plus douces. A la fin de l'automne, ils retournent en mer ouverte, où les adultes se reproduisent (FAO, 2005).

II.4. Alimentation dans le milieu naturel :

La larve de Daurade est planctonophage (Ferra, 2008). Les juvéniles et les adultes sont des prédateurs benthiques. Ils consomment des mollusques (Bivalves) leur dentition permet de les consommer, et en particulier de moules dont elle broie les coquilles avec ses molaires (Quéro et Vayne, 2005), des crustacés (crabes, crevettes) ainsi que des versets des petits poissons (Chaoui et al, 2005), et parfois d'algues.

II.5. Croissance :

L'Œuf est de 0,85 à 1 mm de diamètre. Il devient Juvénile après la métamorphose 5 à 6 mm de longueur standard, 8 à 9 mg en poids frais (De Innocentiis et al, 1983).

La croissance de la Daurade diffère selon le milieu. Elle est plus rapide les premières années, dans les étangs saumâtres qu'en mer (Ferra, 2008). La taille correspondant à la première maturité sexuelle, est de 33-40 cm pour un poids de 1 à 3 kg. La taille commune est de 35 cm. Vers 9 ans, elle atteint 50 à 60 cm.

- La taille maximale atteinte, est 70 cm

- Le poids maximal reporté, est de 17.2 kg

- Age maximal reporté : 11 ans (Bauchot et Hureau, 1990).

→ **Comportement dans le milieu naturel :**

Cette espèce broute sur le fond. Elle migre au printemps de la mer vers les étangs côtiers, et à l'automne dans le sens inverse. (De Innocentiis et al 1983).

II.6. Cycle de reproduction dans le milieu naturel :

C'est une espèce hermaphrodite protandre : un individu sera d'abord mâle (maturité atteinte à 2 ans, 20-30 cm) puis femelle (maturité atteinte vers 3-4 ans, 33-40 cm).

La saison de ponte varie suivant la latitude : **de décembre** dans la partie Sud de sa zone de répartition, à l'été dans sa zone Nord. La ponte a lieu sur des fonds de 30 à 50 m, mais les œufs sont en surface (Barnabé et Billard, 1984).

Les Larves sont pélagiques pendant 2 mois leur Métamorphose est en pleine eau. Les Juvéniles benthiques, à proximité des plages et dans les étangs côtiers pendant les trois premières années de leur existence, s'éloignant de la côte au cours des hivers (De Innocentiis, 1983).

En fait, après la première maturité sexuelle «**la spermiation**», 80% des poissons (mâles) subissent une transformation pour devenir femelle. 80% des mâles restants, subiront une transformation pour devenir femelle, lors du prochain cycle, et ainsi de suite, jusqu'au moment où tous les individus sont devenus femelles (Barnabé et Billard, 1984).

La période naturelle de reproduction s'étale **d'octobre à mai**, sur une gamme de température allant de 14 à 20 C°. Pendant cette période, la partie dorsale des femelles, vire au noir intense et la partie argentée est plus prononcée. (Ferra, 2008).

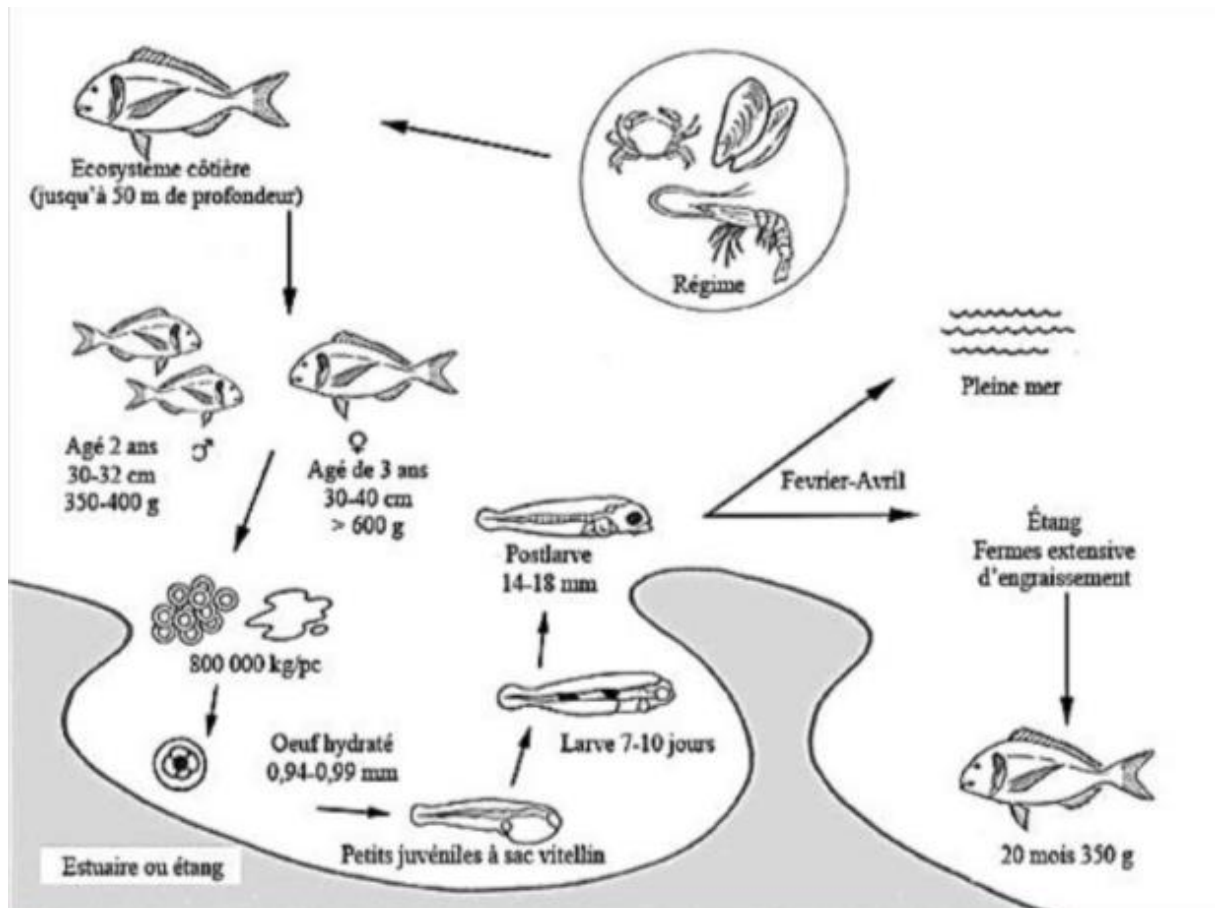


Figure II.6 : Cycle de reproduction de la daurade en milieu naturel (FAO Fisheries and Aquaculture)

III. les conditions d'élevage de la daurade royale

L'élevage piscicole de la daurade nécessite la maîtrise de plusieurs paramètres tels que le choix de site, les étapes de déroulement et la gestion des paramètres physico- chimiques :

III.1. le choix de site :

Un site destiné à la production piscicole en eau douce doit présenter 2 caractéristiques principales :

- un **potentiel hydrique** suffisant pour réaliser la production envisagée : Comme l'élevage des poissons s'effectue dans l'eau, cette ressource doit être disponible en quantité suffisante. Elle doit également présenter les caractéristiques physicochimiques requises par la production piscicole choisie. Une étude hydrogéologique s'avère souvent nécessaire afin d'évaluer le potentiel hydrique d'eau souterraine d'un site (MAPAQ, 2010).

- un **cours d'eau récepteur** ayant la capacité d'absorber les rejets générés de la production piscicole

D'autres éléments doivent également être pris en considération :

- la **superficie du terrain à acquérir** : Le terrain doit être suffisamment grand pour accueillir les infrastructures d'élevage (étangs, bassins et bâtiments). L'espace réservé au traitement des eaux usées doit également être prévu.
- la possibilité de **pourvoir le site des services courants** : accès routier en toute saison, électricité (tension de 550 V généralement préférable à 110-220 V), ligne téléphonique, etc.
- la **topographie** du terrain et la **nature du sol** : Une légère pente facilite l'aménagement des bassins en série. Des sols meubles simplifient le creusage et le remblayage (MAPAQ, 2010).

La protection de l'environnement :

L'élevage des poissons génère inévitablement des rejets de solides en suspension ou de phosphore et d'ammoniac dans l'eau. Des normes environnementales en matière de rejets doivent être respectées. La capacité d'absorption du milieu récepteur est déterminante.

Les eaux de rejet des systèmes d'élevage en **circuit ouvert** sont caractérisées par de forts débits et une forte dilution des matières à traiter ; l'épuration des eaux de ces élevages est techniquement difficile et se résume en général à la filtration et/ou décantation des matières solides (Yves et *al*, 2006).

Les bassins d'élevage peuvent être équipés d'une boucle de recyclage comprenant une filtration biologique afin de traiter l'eau soit avant réutilisation, soit avant rejet dans l'environnement : ce sont les systèmes d'élevage en circuit « **recyclé** » ou « **recirculé** ». Les besoins en eau neuve de ces systèmes d'élevage sont réduits entre 1 et 2 m³ par kilogramme d'aliment, diminuant par le même facteur les quantités d'eau rejetées (Roque d'Orbcastel, 2008).

III.2. La gestion des paramètres physico-chimiques :

Les paramètres physico-chimiques agissent surtout sur les performances biologiques de poissons (croissance, alimentation, mortalité, stress, etc.) et les coûts de production, les plus importants sont :

- La température (croissance, alimentation, coût).
- L'oxygène (croissance, mortalité, coût).

- Turbidité (stress, maladies, mortalité).
- Plancton nuisible (stress, maladie, mortalité) (Bendag, 1995).

- **La qualité de l'eau :**

La daurade est sensible à la qualité de l'eau. Celle-ci est essentielle pour permettre aux poissons non seulement de survivre, mais aussi de vivre confortablement. Entre autres critères, le taux d'oxygène dissous est un excellent témoin de la qualité de l'eau. Pour assurer une eau de bonne qualité, les éleveurs mesurent différents paramètres comme les taux de phosphore et de cuivre. Ils veillent à ce que ces taux ne dépassent pas les seuils définis par le référentiel et à éliminer les déchets biologiques et non biologiques correctement (ASC, 2015).

- **La consommation d'oxygène dans les bassins :**

Dans un bassin l'oxygène provient de l'air ambiant et des plantes grâce à la photosynthèse. Tous les êtres vivants du bassin respirent et donc consomment de l'oxygène.

Mais la concentration en oxygène dissous ne peut pas augmenter indéfiniment car il s'établit un équilibre avec la concentration dans l'air. Cette concentration à l'équilibre (appelée saturation) dépend de la pression atmosphérique et de la température ambiante. La saturation augmente avec la pression et diminue avec la température. (Krause, 1989).

Plus l'eau s'échauffe, moins l'oxygène y est soluble (Bendag, 1995).

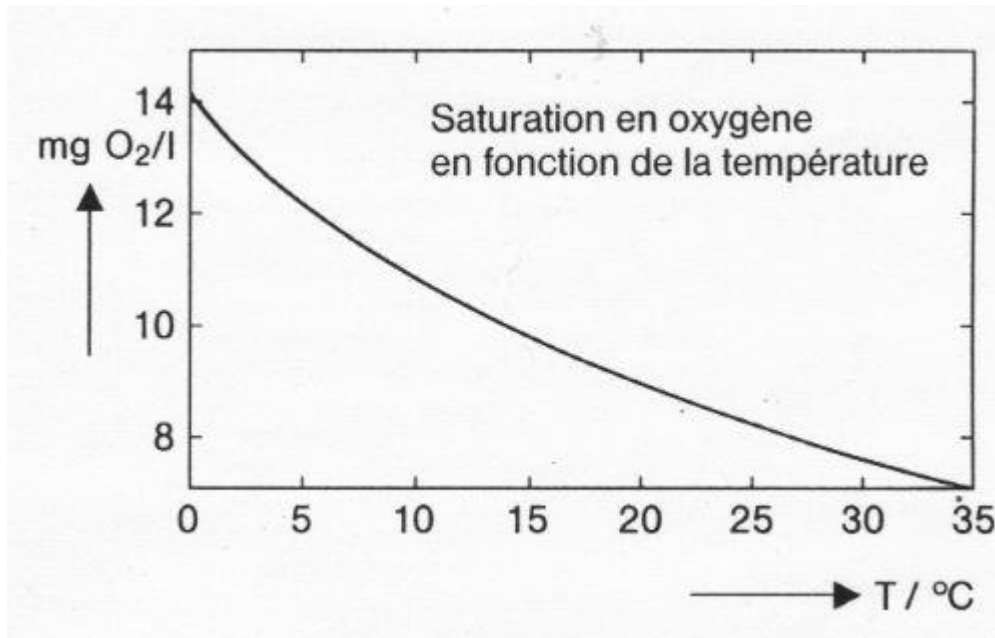


Figure III.1 : la corrélation entre la teneur en oxygène dissous et la température de l'eau
(cpepesc, 2015)

La consommation d'oxygène dans les bassins d'élevage dépend principalement:

- de l'âge des poissons. Plus ils sont jeunes, plus la consommation en oxygène par kg de poids vif est élevée
- du taux d'alimentation
- du niveau d'activité - des stress
- de la température : plus ce paramètre augmente, plus l'activité métabolique et donc la consommation en oxygène augmente (Bendag, 1995).

L'apport en oxygène par l'eau de renouvellement doit être égal à la différence entre la consommation du bassin et l'apport par les aérateurs, qui est lui-même fonction:

- de la température et de la salinité. Ces deux facteurs sont inversement proportionnels à la teneur en oxygène de l'eau à saturation
- du débit d'apport.

Les apports en oxygène doivent être suffisants pour maintenir un taux minimum de 4 mg/l d'oxygène en sortie de bassin (HELLIN, 1986).

- **Le taux d'ammoniac gazeux :**

L'azote ammoniacal est souvent le principal indicateur chimique de pollution directe d'une eau, les déjections de poissons sont sources d'ammoniac (cpepesc, 2015).

Le taux d'excrétion diurne d'ammoniac a été mesuré pour des daurades royales de 3, 40 et 90 g à 24 °C à des intervalles de 4 heures dans des bassins expérimentaux (Porter et al 1987).

Les rejets ammoniacaux sont présents dans le milieu d'élevage sous trois formes:

- Produits azotés solides
- Ammoniaque sous forme ionisée (ions NH_4^+) ion ammonium
- Fraction non ionisée de l'ammoniaque (NH_3) : gaz dissous (Hellin, 1986).

Remarque : (On utilise souvent à tort le terme « ammoniaque » pour ces deux formes. C'est un produit industriel contenant de l'ammoniac dissous dans de l'eau).

Seule la troisième forme est fortement toxique pour les poissons. Le seuil de toxicité couramment admis est de 0,01 mg d'ammoniac gazeux par litre d'eau.

La forme AMMONIUM n'est pas toxique. Mais dans les eaux à pH supérieur à 7,5 une fraction peut être transformée en AMMONIAQUE (gaz AMMONIAC en suspension dans l'eau) toxique même à faible concentration (L'élévation de la température du du pH amplifie le phénomène).

Ce seuil est toutefois variable selon l'âge des poissons (proportionnel) ou la température et le niveau de stress (inversement proportionnel) (HELLIN, 1986).

La présence d'ammoniaque dans l'eau à des concentrations même < 1 mg NH_3 /l entraîne des **mortalités piscicoles**.

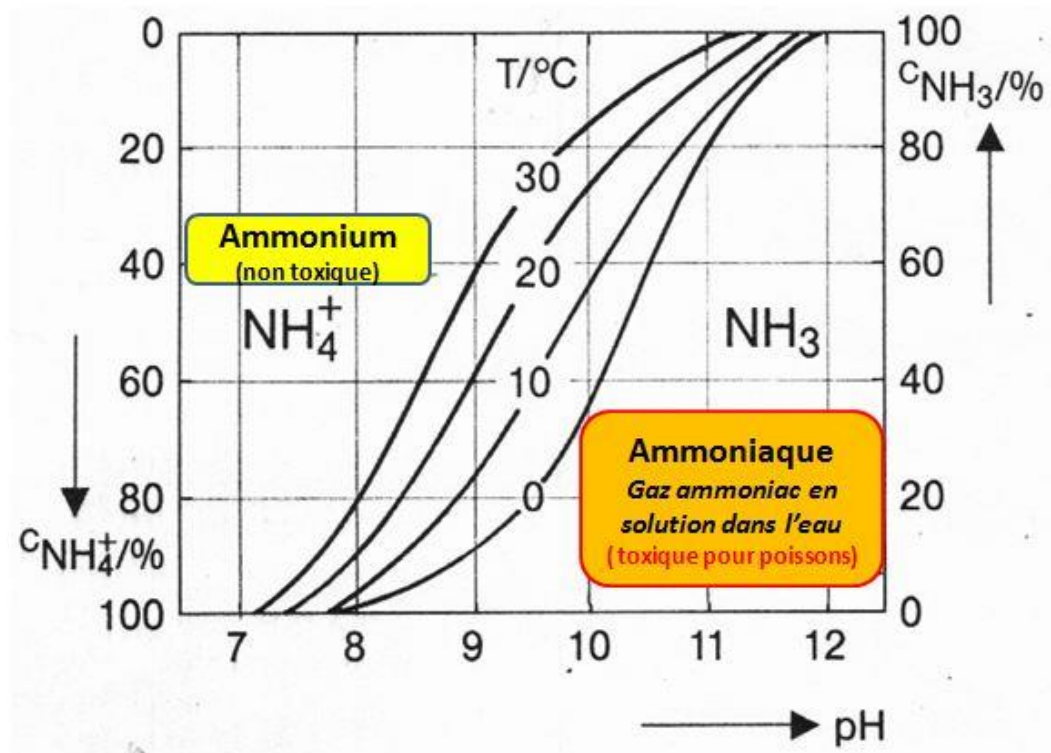


Figure III.2 : Répartition NH_4^+ / NH_3 en fonction du pH et de la température. (cpepesc, 2015)

- **La température :**

La température est un paramètre essentiel pour la gestion et la compétitivité d'un élevage. Dans le cas d'élevage à température contrôlée, un débit minimum d'apport doit être maintenu de manière à compenser les déperditions thermiques au niveau des bassins (HELLIN, 1986). Toute augmentation de la température induira une diminution de la capacité de l'eau à dissoudre l'oxygène.

Le maintien d'une température du milieu d'élevage entre 18° - 20° C, tout au long de l'année. On obtient ainsi une croissance optimale continue et des poissons de taille commerciale en 18 mois (HELLIN, 1986).

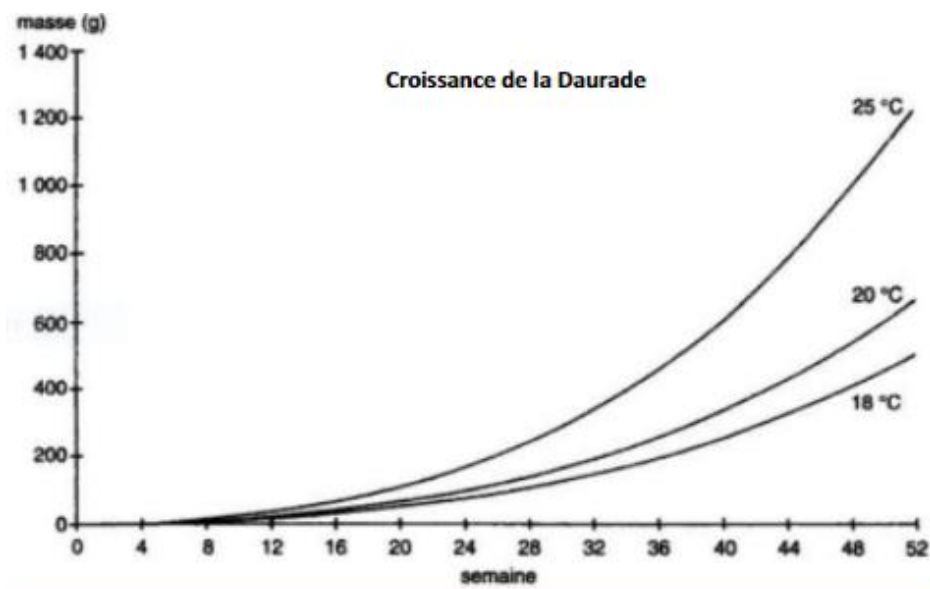


Figure III.3 : Croissance théorique de la daurade (Jean, G et *al* 1999)

- **Le pH :**

Ce paramètre est très important car il conditionne l'équilibre ammoniacal toxique - ammoniacal non toxique. Il est souhaitable de maintenir le pH à un niveau supérieur à 7.5 et inférieur à 8.5 (FAO, 2020).

Dans les bassins d'élevage, le pH varie inversement à la charge des bassins.

En cas de dérive trop importante du pH, une correction s'impose par augmentation des taux de renouvellement (HELLIN, 1986).

Le pH augmente en été (8,9) et se maintient à une valeur plus faible (7,3 à 8,3) pendant les autres saisons. Cette augmentation du pH relève de l'instabilité de l'écosystème en été et sa richesse en matière en suspension. L'eau de mer est fortement tamponnée, et les risques de chute de pH sont liés à l'utilisation d'eau recyclée. Pas d'observation spécifique de mortalités liées à de basses valeurs du pH (Bendag, 1995).

- **Salinité :**

L'augmentation de la salinité diminue la capacité de l'eau à dissoudre l'oxygène.

→ Optimum : 30-37‰

Elle Varie en fonction des saisons : (pluviométrie, chaleur et vents) (Bendag,1995).

- **La teneur en matières en suspension :**

On appelle matières en suspension les très fines particules en suspension (sable, argile, produits organiques, particules de produits polluants, micro-organismes,...) qui donnent un aspect trouble à l'eau, (turbidité) et s'opposent à la pénétration de la lumière nécessaire à la vie aquatique.

En trop grande quantité elles constituent donc une pollution solide des eaux.

La quantité de matières en suspension totale (MEST) se mesure par filtration d'un litre d'eau et pesage des résidus séchés. Le résultat s'exprime en mg/l (cpepesc, 2015).

Une trop forte teneur en MES est préjudiciable car elle peut entraîner des problèmes d'asphyxie (colmatage des branchies) et d'alimentation (HELLIN, 1986).

- **La turbidité :**

Une importante turbidité de l'eau entraîne une réduction de sa transparence qui réduit la pénétration du rayonnement solaire utile à la vie aquatique (cpepesc, 2015).

La daurade se nourrit au fond des bassins provoquant une turbidité minérale du milieu d'élevage par remise en suspension du sédiment, ceci a pour conséquence immédiate de rendre l'observation des poissons difficile. Généralement, la daurade, en raison de son comportement fouisseur remet le sédiment en suspension ce qui génère une forte turbidité, éliminant tout développement macrophytique. (Buchet et Villanove, 1993).

→ **Limites écologiques et optimums :**

	Température (°C)	Salinité (‰)	O ₂ dissous (mg/l)	N-NH ₃ (mg/l)
LIMITES	4 à 36	5 à 60	>4	<0.1
OPTIMUM	17 à 20 : Reproduction 25 à 27 : Croissance	20 à 30	Saturation	

Tableau 01 : Limites et optimums écologiques de la daurade royale (Barnabé et BILLARD, 1984)

III.3. Le programme d'élevage :

Dans des programmes piscicoles, la maîtrise de la reproduction des espèces candidate est l'une des conditions de réussite de l'élevage. Cette maîtrise nécessite: la connaissance du cycle sexuel dans les conditions de l'élevage ; la possibilité d'induire la ponte a volonté.

III.3.1. L'obtention des œufs à partir des géniteurs :

Les femelles peuvent pondre 20 000–80 000 œufs chaque jour pendant une période qui peut aller jusqu'à 4 mois (Moretti, 1999).

Tenu compte d'un taux de fécondation de 90 % ,la fécondité totale étant de 1 000 000 à 3 000 000 d'œufs/kg de poids vif, et un taux d'éclosion subséquent de 80 %, se traduit par un potentiel de production allant jusqu'à 50 000 larves écloses par femelle et par journée (Brown, 2004).

Les femelles présentent un gonflement abdominal quelques heures avant la ponte. La ponte dure 10 à 15 minutes pendant lesquelles les femelles restent immobiles. Les males nagent au sein des « nuages » d'œufs libérés tout en les fécondant. Il n'a pas été observé que les pontes aient lieu à des heures préférentielles de nycthémère (Zohar et al 1984).

Des améliorations de la qualité des œufs – y compris la taille des œufs – ont été obtenues par l'enrichissement de l'alimentation des géniteurs (Mourente et Odriozola, 1990).

Des œufs fécondés viables flottent à la surface en raison de la présence d'huile gouttelettes, tandis que les œufs non fécondés et endommagés coulent en raison de la absorption d'eau (Bromage, 1995).

Les œufs sont collectés par un simple tamis à l'intérieur de la sortie du réservoir de géniteurs et sont normalement collectés dans le matin suivant. Les œufs sont triés en écumant la surface du bac collecteur pour n'en retirer que les œufs flottants (Brown, 2004).

Les œufs sont ensuite placés dans des cuves d'incubation coniques avec des mouvements d'eau minimum et pas de lumière pendant 36-48 heures où l'éclosion prend environ deux jours à 20 °C (Brown, 2004).

III.3.2. Elevage larvaire :

Les cohortes larvaires formant la population de base du programme doivent être collectées sur une période aussi courte que possible.

A leur arrivée d'écloserie, les alevins de 1 à 5 g, sevrés sont trop fragiles et à un stade de croissance trop rapide pour être directement lâchés dans les structures finales de grossissement. Les stades larvaires de la daurade royale sont caractérisés par une forte mortalité, en particulier à l'éclosion. (Brown, 2004). Ils sont donc transférés dans une unité spéciale, la nurserie, pour les raisons :

a) Fréquence des manipulations :

La nurserie doit permettre de réaliser rapidement et aisément des opérations de pêche et de calibrage n'occasionnant pas de stress.

Celles-ci sont, en effet, fréquemment nécessaires pour lutter contre le problème du cannibalisme. Le fort taux de croissance des alevins induit rapidement des différences de poids notables.

La fréquence des manipulations est alors de 2 à 4 semaines.

b) Forte sensibilité à la qualité et à la régularité des paramètres physico-chimiques du milieu d'élevage :

Le principal paramètre à maîtriser est la température. Celle-ci doit être la plus stable possible et maintenue aux alentours de 25° C.

Pour cela, il est souhaitable d'avoir deux arrivées d'eau permettant d'ajuster la température de chaque bassin.

Les autres paramètres à surveiller attentivement sont la teneur en oxygène, en ammoniac, le pH et la turbidité.

Pendant leur séjour en nurserie, les alevins font l'objet d'une surveillance très attentive. Ils sont stockés à des charges optimales voisines de 10 kg/m³.

La durée de cette phase est de 5 mois environ (température moyenne comprise entre 20 et 25° C°) jusqu'à atteindre le stade de juvéniles d'un poids moyen de 20 – 25 g environ (Hellin, 1986).

III.3.3 Élevage des juvéniles (pré grossissement) :

Une première phase dite pré grossissement : qui conduit les alevins de 20-30 g à 70 g.

A leur sortie de nurserie, les juvéniles sont transférés dans des bassins de taille moyenne (60 – 100 m³) (Hellin, 1986).

Aux stades juvéniles de la daurade, le comportement agressif devient beaucoup plus prononcé avec la taille.

Pour cette raison, des méthodes ont été développées pour perturber le comportement agressif et réduire la variation de taille dans populations d'élevages juvéniles. La principale méthode de contrôle de la variation de la taille est le tri - souvent appelé le grossissement (Brown, 2004).

III.3.4. Élevage des juvéniles et adultes (le grossissement) :

Le grossissement vise la production de poisson de 300 à 350 g, c'est l'étape qui conduit le poisson à la taille commerciale.

Les bassins de taille moyenne constituent l'unité de premier grossissement, ceux d'un volume compris entre 100 et 300 m³ constituant l'unité de grossissement.

Pendant cette phase, la fréquence des manipulations est réduite à 4 à 8 semaines en raison de la réduction de la vitesse de croissance et de la plus grande homogénéité des lots (Hellin, 1986).

La durée totale du grossissement varie entre 16 et 24 mois, en fonction des performances des lots et des conditions d'élevage (charge, température, oxygène, etc), il peut durer 5 mois en utilisant l'eau réchauffée (Bendag, 1995).

D'autres traits importants des stades adultes sont la survie et la résistance aux maladies.

III.4. Alimentation :

Aussi, pour survivre, se développer, les poissons doivent se nourrir de matières organiques tels que végétaux, autres animaux ou aliments préparés contenant des substances végétales et/ou

animales. Les poissons doivent recevoir la nourriture dont ils ont besoin, aussi bien sur le plan qualitatif que sur le plan quantitatif.

L'alimentation joue un rôle central dans le développement et le maintien de la variation de taille.

III.4.1 Types des aliments :

III.4.1.1. Aliments vivants :

- **Phytoplancton** : Le phytoplancton est appelé producteur primaire car il a la capacité de transformer la matière inorganique (CO₂, sels minéraux, eau, lumière...) en matière organique (biomasse) utilisable par les autres organismes vivants.

Sa production peut se faire de deux façons :

- Dans une "**salle d'algues**" où la température est maintenue constante, sous éclairage artificiel, sur des milieux nutritifs composés. (De Innocentiis *et al*, 1983).

- Dans des **bacs extérieurs ou couverts** à partir d'un inoculum d'eau où a lieu une floraison phytoplanctonique naturelle et en enrichissant le milieu de culture avec des engrais. (De Innocentiis *et al*, 1983).

- **Rotifères** : (*Brachionus plicatilis*) : Les rotifères sont en majorité des animaux aquatiques qui mesurent moins de 2 mm de long. Ils sont dits triblastiques et bilatéraux qui ont souvent une forme de trompette.

- Ils peuvent être dopés juste avant distribution, par trempage dans une solution d'un mélange d'acides gras insaturés, de vitamines, d'acides aminés, de protéides et éventuellement d'antibiotiques. (De Innocentiis *et al*, 1983).

- **Zooplancton** : Le zooplancton est un plancton animal. Il se nourrit de matière vivante, certaines espèces étant herbivores et d'autres carnivores. La nuit, il remonte vers la surface pour se nourrir de phytoplancton et redescend pendant la journée vers les eaux plus profondes.

- Soit récolté dans les étangs ou les salines, soit produit en bassins. Plusieurs espèces sont utilisables, et leur production est liée à la disponibilité de phytoplancton de qualité. (De Innocentiis *et al*, 1983).

L'alimentation humide est encore très peu répandue et mal maîtrisée en matière d'élevage de daurades.

III.4.2.2. Les aliments inertes :

La formule la plus répandue pour le grossissement de daurades. Elle correspond à une distribution régulière de granulés secs fournis par des fabricants d'aliment.

Cette formule, la plus simple et la plus aisément mécanisable présente des inconvénients majeurs:

- un coût relativement élevé (prix du kg d'aliment élevé) par ex: la spiruline
- une adaptation encore moyenne de l'aliment distribué aux besoins du poisson (problèmes d'appétence, de carences, d'échanges osmotiques) (Hellin, 1986).
- une Conservation au frais de courte durée, éviter tout échauffement lors du mixage pour éviter la saturation rapide des acides gras (De Innocentiis et *al*, 1983).

Il faut veiller à l'appétence de l'aliment, principalement dans le cas d'une alimentation sèche. Un aliment peu appétant induit une chute de la consommation, des pertes et une transformation élevée.

III.4.2 La distribution de l'aliment :

La première alimentation commence **5 jours après l'éclosion**, après l'absorption du sac vitellin. Les aliments vivants sont administrés jusqu'au début de la métamorphose et les larves sont sevrées sur des aliments transformés (Brown, 2004).

Les rations alimentaires distribuées quotidiennement doivent être calculées très précisément, pour chaque lot, pour assurer une croissance optimale, suivant les plans de gestion de l'élevage.

Les calculs sont effectués en prenant en compte:

- la taille des poissons

- le type d'aliment
- la température de l'eau
- les observations et le suivi de l'élevage (FAO,2020).

En grossissement de daurades, la ration quotidienne varie généralement entre 1 et 3 % de la biomasse totale.

L'optimisation de la distribution de cette ration quotidienne conduit à prévoir 4 à 5 repas dans la journée, répartis du lever au coucher du soleil. La distribution des repas représente l'un des principaux postes d'affectation de la main d'œuvre. Il est donc souhaitable, en dépit des investissements que cela demande, d'automatiser ces distributions (Brown, 2004).

	Nombre de repas/j	Heures de distribution d'aliment	Quantité d'aliment
Pré- grossissement	5	7h, 10h, 13h, 16h, 18h	Variable
Grossissement	4	7h, 10h, 13h, 16h	Variable

Tableau 02 : le rationnement pratiqué en ferme piscicole (Hamdi et Si bachir, 2011).

Une attention toute particulière doit être portée à la formulation des aliments, ainsi qu'à leur stockage, afin que ceux-ci soient parfaitement équilibrés.

Un déséquilibre alimentaire, même léger, peut avoir de lourdes conséquences provoquant une dégradation de l'état sanitaire général du cheptel et une élévation du coefficient de transformation de l'aliment (Hellin,1986).

IV. La gestion sanitaire de l'élevage

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

IV.1. Les opérations de suivi :

IV.1.1. Les suivis journaliers :

- Contrôle des paramètres physico-chimiques (oxygène dissous, température, pH ,..).

- Préparation de la ration journalière (pesage) et distribution de l'aliment.
- Vérification de l'état des poissons, présence ou non de mortalités et élimination des poissons morts.

IV.1.2. Les suivis périodiques :

- Entretien, lavage et des bassins : (une fois par semaine)
- Désinfection UV : Un traitement ultra-violet permet de détruire les bactéries et virus contenus dans l'eau provenant des bassins d'élevage.
- La pesée des poissons : (une fois par semaine)
- Situation de stock : (mortalité, croissance)
- Filtration des déchets : En sortie du bassin des poissons, l'eau s'écoule d'abord vers **un filtre mécanique** permettant l'élimination des déchets organiques contenus qui y sont contenus. Les particules les plus fines et composés dissous tels que le phosphate passe cependant à travers le filtre mécanique. C'est pourquoi l'eau est acheminée vers **un filtre biologique**, permettant la décomposition de la matière organique et de l'ammoniac, avant d'être aérée et débarrassée du dioxyde de carbone pour être retournée dans les aquariums. C'est en cela que consiste le processus biologique effectué par des bactéries dans le biofiltre (Nicolas, 2010).

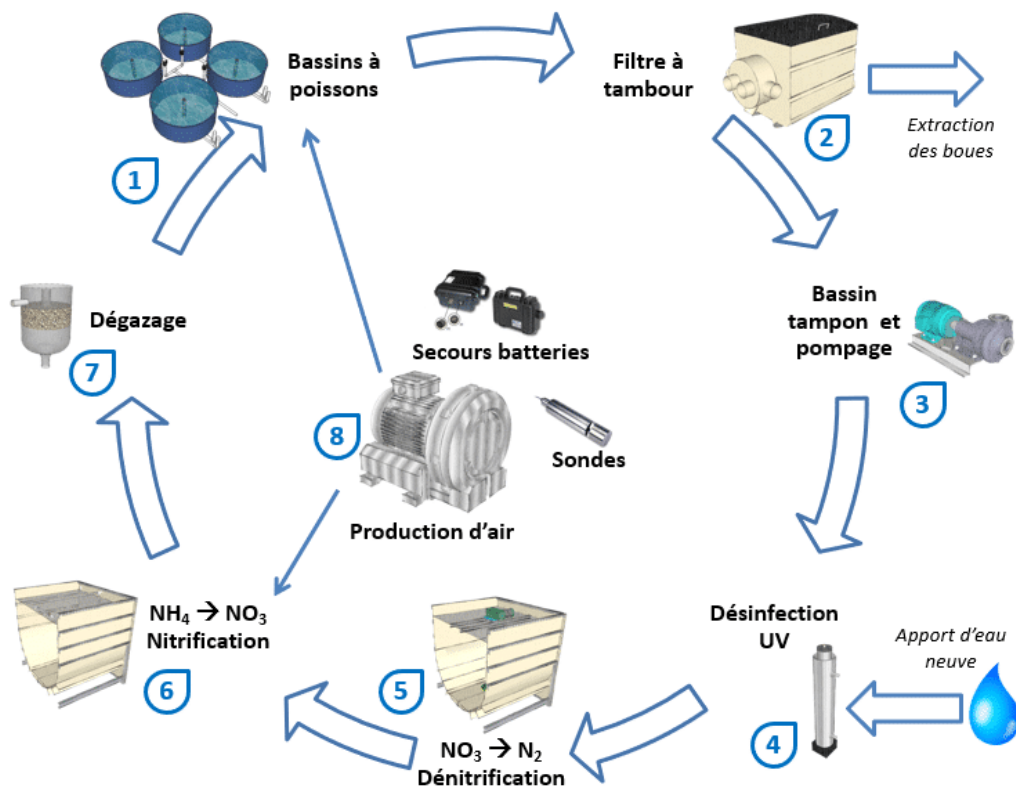


Figure V.1 : La filtration mécanique et biologique d'eau des bassins (Nicolas, 2010).

Les zones de traitement de l'eau sont physiquement séparées des zones d'élevage pour le confort des exploitants (bruit, hygrométrie) et des poissons (vibrations, bruit, éclairage, passage) (Lavenant, 1995).

- Traitement en cas de pathologie

IV.2 Les traitements pratiqués durant les phases d'élevage :

Durant la période de pré-grossissement et grossissement les traitements antiseptiques pratiqués sont :

- Sulfate de cuivre 1,5 ppm (traitement périodique à titre préventif contre les ectoparasites).
- Formol (traitement périodique à titre préventif contre les ectoparasites).
- Chlorydrate d'oxytétracycline (Tenaline 50 %) : traitement contre les maladies virales et bactériennes pendant 12 jours.

L'administration se fait par voie orale, par la distribution de l'aliment mélangé avec l'antibiotique

- Supravitaminol : traitement aux multivitamines pour combler les carences.

(Hamdi et Si bachir, 2011).

Conclusion

L'aquaculture prend en effet des formes variées : extensive ou intensive, en milieu naturel ou en bassin, en eau douce ou en eau de mer, dans des systèmes de circulation ou de recirculation. Si ces pratiques permettent une grande diversité d'organismes d'élevage, elles nécessitent en revanche des techniques et équipements spécifiques.

La pisciculture en eau chaude offre des réels avantages (en termes de croissance des poissons) par rapport aux élevages en eau de mer à température naturelle.

La croissance dépend des facteurs extrinsèques (paramètres physico-chimiques du milieu, alimentation, qualité du milieu, etc.) et des facteurs intrinsèques (qualité des poissons, espèce, performance, etc.).

La pisciculture marine en bassin nécessite les besoins énergétiques élevés contrairement à la pisciculture en cage flottantes.

La maîtrise des paramètres physico-chimiques surtout l'oxygénation et la température réduit les pertes économiques.

La qualité de l'aliment a une influence sur la croissance des poissons.

L'augmentation de température favorise aussi le développement des pathogènes. Ce qui oblige à prendre les bonnes mesures et les précautions sanitaires, pour prévenir les maladies avant de se propager.

Les pathologies sont souvent à l'origine des stress, des retards de croissances et des pertes importantes.

De ce fait, de nombreux paramètres doivent être contrôlés pour assurer un bon état de santé et une croissance optimale des poissons en élevage. De plus, il est nécessaire de fournir une alimentation de qualité, de maintenir les paramètres de l'environnement dans des limites de confort et d'éviter le développement de pathogènes.

Références bibliographiques

- Anonyme (consulté le 12 avril 2021). Aquaculture, [en ligne]. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Aquaculture>
- Anonyme (consulté le 27 avril 2021). Aquaculture, [en ligne]. www.futura-sciences.com
- Anonyme (consulté le 20 mai 2021). Aquaculture, [en ligne]. www.larousse.fr
- Aquaculture Stewardship Council (consulté le 11 juin 2021). Elevage et consommation responsable de la dorade, [en ligne]. www.asc-aqua.org/
- Barnabé, G., Billard, R., 1984- *L'aquaculture du Bar et des Sparidés*. Edition INRA. 542 p.
- Bauchot, M. L., & Hureau, J. C., 1990. Sparidae. Check List of the Fishes of the Eastern Tropical Atlantic, Clofeta II, 790-812.
- Béland, M. (2004). *Application de la télédétection et des SIG à l'étude du développement de l'aquaculture et des forêts de mangroves: cas du district de Giao Thuy, Viêt-nam*. éditeur non identifié.
- Benammar, I. ,2017. Suivie de la croissance du loup de mer et la dorade d'élevage (cas de la ferme aquacole d'Ain Türk) (wilaya de Oran). Mémoire de master : sciences de la mer. Université d'Oran. 21p
- Bendag, M. , CIHEAM 1995. Systèmes de production du loup et de la daurade. Elevage intensif en bassins en Tunisie. Aspects économiques de la production aquacole. (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 14). Saragosse, Espagne. p. 97-112
- Bromage, N., 1995. Broodstock management and egg and larval quality. Broodstock Management and Seed Quality-General Considerations, 1-24p
- Brown, R. C. (2004). Genetic management and selective breeding in farmed populations of gilthead seabream (*Sparus aurata*).
- Buchet, V., & Villanove, P. (1993). Pregrossissement de la dorade royale (*sparus aurata* en marais maritimes-Efficacités comparées de différents systèmes d'alimentation.
- Chaoui, L. Derbal, F. Kara,H. Quignard J P.,2005- Alimentation et condition de la dorade *Sparus aurata* (Teleostei: Sparidae) dans la lagune du Mellah (Algérie Nord-Est). Biologie Marine, Laboratoire Bioressources Marines, Université d'Annaba, 221-225p.
- Comeau, Y. V. E. S., Brisson, J. A. C. Q. U. E. S., & Chazarenc, F. L. O. R. E. N. T. (2006). Traitement de boues piscicoles par marais artificiel et lit filtrant de déphosphatation. Société de Recherche et Développement en Aquaculture Continentale (SORDAC): Montreal, QC, Canada.
- Commission De Protection Des Eaux, Du Patrimoine, De L'environnement, Du Sous-Sol Et Des Chiroptères (consulté le 30 juin 2021). Paramètres physiques et chimiques des eaux et commentaires, [en ligne]. www.cpepesc.org

- De Innocentiis, S. A. B. I. N. A., LESTI, A., LIVI, S., ROSSI, A. R., CROSETTI, D., & SOLA, L., 1983, CNEXO, Fiches biotechniques d'aquaculture: la dorade (*Sparus auratus*).
- DES PROFESSIONNELS, À. L. U. (2018). GUIDE DES ESPÈCES. (consulté le 27 avril 2021). Pisciculture en bassin à terre, [en ligne]. www.guidedesespeces.org/fr/pisciculture-en-bassin-a-terre
- Fabrizio, P. William, R. Alessandro , L. Davide, S. 2014, guide pratique de la pisciculture en cage à petite échelle. ORGANISATION DES NATIONS-UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, commission de l'océan indien, Programme SmartFish, Île Maurice, France, 70p.
- FAO(consulté le 02 avril 2021), Technologies liées à l'aquaculture, publication FAO [en ligne]. www.fao.org
- FAO. FAO Fisheries & Aquaculture - Programme d'Information sur les espèces aquatiques cultivées *Sparus aurata* (consulté le 05 mars 2021), Publication FAO [en ligne]. www.fao.org
- FERRA, C. 2008. Aquaculture. Edition VUIBERT. 1264 p
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. , 2020, La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2020: La durabilité an action. p475
- Fortier, J (consulté le 05 mars 2021). Définition de Cage d'élevage, [en ligne]. www.aquaportail.com
- Hafsaoui, I., 2020, Cours destiné aux étudiants de 3ème Année Licence (Aquaculture et pisciculture), Université Hassiba Benbouali de Chlef.
- Hamdi, M S., Si bachir, M A., 2011- Contribution à l'élevage de la Daurade « *Sparus aurata* » en eau réchauffée :Cas de la ferme ONDPA Cap Djinet (wilaya de Boumerdes). Thèse d'ingénieur d'état en sciences de la mer,Bousmail (Alger) :1-9p.
- Hellin, H,. 1986. Elevage intensif du loup (*Dicentrarchus labrax*) et de la daurade (*Sparus aurata*) en raceways: aspects biologiques et technologiques du grossissement. Techniques d'élevage intensif et d'alimentation de poissons et de crustacés. Projet régional Méditerranéen de développement de l'aquaculture [Mediterranean regional aquaculture project], 2, 227-246.
- Hellin, H (consulté le 05 mai 2021). Techniques d'élevage intensif et alimentation des poissons, [en ligne]. www.fao.org
- Imine, M. (2015). La contribution de l'activité aquacole au développement local dans la wilaya de Tizi-Ouzou Cas: de la ferme M'lata d'Azeffoun (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
- Jean, G., Bergot, P., & Kaushik, S. 1999. Nutrition et alimentation des poissons et crustacés. Editions Quae.
- Krause, H J., 1989. L'eau des aquariums, étude et Analyse. Laboratoires Merk-Clévenot. Nogent sur Marne. (fascicule gratuit de 59 pp).

- Lavenant M., Paquette P., Pomélie C. CIHEAM, 1995. L'Aquaculture en système clos: estimation des coûts de production pour l'élevage du bar et du turbot. Aspects économiques de la production aquacole . Saragosse, Espagne. p. 149-167 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 14)
- Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation de Québec (consulté le 27 mai 2021). Choix du site – MAPAQ, [en ligne]. www.mapaq.gouv.qc.ca
- Moretti, A; Pedini Fernandez-Criado, M; Cittolin, G and Guidastri, R (1999) Manual on Hatchery Production of Seabass and Gilthead Seabream, Volume 1. FAO, Rome
- Mourente, G., & Odriozola, J. M. (1990). Effect of broodstock diets on lipid classes and their fatty acid composition in eggs of gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.). Fish Physiology and Biochemistry, 8(2), 93-101.
- Nicolas, M (consulté le 17 mai 2021). [Présentation de l'aquaculture et d'un élevage de pisciculture, \[en ligne\]. www.1h2o3.com/aquaculture/types-aquaculture/](http://www.1h2o3.com/aquaculture/types-aquaculture/)
- Ould Aklouche, F. (2016). Suivi de l'évolution et la croissance du loup de mer *Dicentrarchus labrax* et de la Dorade *Sparus aurata* au niveau de la ferme aquacole d'Agla (Wilaya de Tlemcen). Mémoire de Master. Université de Tlemcen Abou Bekr Belkaid. 24p.
- Pan Xun Bin (consulté le 06 mars 2021). www.depositphotos.com
- Porter, C. B., Krom, M. D., Robbins, M. G., Brickell, L., & Davidson, A. (1987). Ammonia excretion and total N budget for gilthead seabream (*Sparus aurata*) and its effect on water quality conditions. Aquaculture, 66(3-4), 287-297.
- Quéro J.C., Vayne J.J .,2005-Les poissons de mer des pêche françaises; Ed.Delachaux et Niestlé.Espagne :192- p
- Roque d'Orbcastel, E. (2008). *Optimisation de deux systèmes de production piscicole: biotransformation des nutriments et gestion des rejets* (Doctoral dissertation, Institut National Polytechnique de Toulouse).
- Seridi, F. (2011), L'aquaculture en algerie: evolution, etat actuel et essai d'analyse de durabilite (Doctoral dissertation, Université de Annaba-Badji Mokhtar).
- Stéphane, C. (2017) (consulté le 22 janvier 2021), pêche de la daurade royale en bateau au mouillage, [en ligne]. www.normandie-appats.com
- Zohar, Y., Billard, R., & Weil, C. (1984). La reproduction de la daurade (*Sparus aurata*) et du bar (*Dicentrarchus labrax*): connaissance du cycle sexuel et controle de la gametogenese et de la ponte. L'Aquaculture du Bar et des Sparides, 3-24.

