

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر و تهيئة الساحل

Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME
DE MASTER EN SCIENCES DE LA MER

Sujet :

**Inventaire des parasites en Tilapiculture
dans le sud de l'Algérie**

Présenté par:

- CHELAGHMA Mohammed Amine

Soutenu le devant le jury suivant :

Mme AMAR I.	Maître-Assistante (ENSSMAL)	Présidente
Dr MEDDOUR A.	Maître de conférences (UBM Annaba)	Promoteur
Mme BOUBECHICHE Z.	Maître-Assistante (ENSSMAL)	Examinatrice
Mme HAOUI N.	Maître-Assistante (ENSSMAL)	Examinatrice

Promotion : (2011-2012)

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, je remercie ALLAH le tout puissant pour m'avoir donné la santé, le courage et la volonté, pour réaliser ce mémoire.

je remercie vivement Monsieur MEDDOUR Abderrafik, pour la confiance qu'il m'a accordé en acceptant de m'encadrer, pour sa disponibilité tout au long de l'élaboration de ce mémoire de master, pour son aide, ses critiques et ses suggestions.

Je tiens à exprimer mes remerciements aux membres du jury, qui ont accepté d'évaluer ce mémoire

Ma profonde déférence et mes remerciements à Mme AMAR pour avoir accepté de présider le jury de soutenance.

Ma reconnaissance, mes respects et mes remerciements à Mme MESLEM et Mme BOUBCHICHE pour avoir accepté d'examiner mon travail.

Sommaire

INTRODUCTION.....	1
1.1. LA TILAPICULTURE	3
1.2. INTERET D'ELEVAGE DU TILAPIA	3
1.3. Production mondiale et principaux pays producteurs	4
1.4. LES SYSTEMES DE PRODUCTION	5
1.4.1. La pisciculture vivrière rurale	5
1.4.2. La pisciculture artisanale de.....	5
1.4.3. La pisciculture industrielle du Tilapia	5
1.5. QUELQUES TECHNIQUES D'ELEVAGE DE TILAPIA	5
1.5.1. L'hybridation	6
1.5.2. Inversion sexuelle	6
1.5.3. Utilisation des antibiotiques dans l'alimentation	6
1.6. LES ESPECES ELEVEES EN ALGERIE	7
1.6.1. Le Tilapia du Nil (<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	7
1.6.2. Le <i>Tilapia zillii</i> (Gervais 1848).....	9
1.4.3. Le Tilapia Rouge (hybride).....	11
2. Inventaire des parasites.....	13
2.1. LES IMPACTS DES AFFECTIONS PARASITAIRES CHEZ LES CICHLIDES.....	13
2.2. Les protozoaires	15
2.2.1. <i>Ichthyophthirius</i>	15
2.2.1.1. Signes apparents	15
2.2.1.2. Taxonomie:.....	15
2.2.1.3. Morphologie générale	15
2.2.1.4. Distribution géographique connue	16
2.2.1.5. Cycle biologique.....	16
2.2.1.6. Pathogénie.....	17
2.2.2. <i>Trichodina</i>	18
2.2.2.1. Signes apparents	18
2.2.2.2. Taxonomie.....	19
2.2.2.3. Morphologie générale.....	19
2.2.2.4. Distribution géographique connue.....	20
2.2.2.4. Cycle biologique.....	20
2.2.2.5. Pathogénie	20
2.3. Les monogènes	21
2.3.1. Les monogènes Gyrodactylidés	21
2.3.1.1. Signes apparents	21
2.3.1.2. Taxonomie.....	21
2.3.1.3. Distribution géographique connue.....	21

2.3.1.4. Morphologie générale	22
2.3.1.5. Cycle biologique.....	23
2.3.1.6. Pathogénie	23
2.3.2. Les monogènes Dactylogyridés (<i>Cichlidogyrus</i>).....	24
2.3.2.1. Signes apparents	24
2.3.2.2. Taxonomie	24
2.3.2.3. Morphologie générale.....	24
2.3.2.4. Cycle biologique	25
2.3.2.5. Pathogénie	25
3.1. Diagnostique	27
3.1.1. Diagnostique des monogènes.....	27
3.1.2. Diagnostique des maladies causées par les protozoaires	28
3.1.2.1. Diagnostique d' <i>Ichthyophthirius</i>	28
3.1.2.2. Diagnostique des protozoaires divers, à l'exception d' <i>Ichthyophthirius</i>	28
3.2. TRAITEMENT.....	28
3.2.1. Traitement des monogènes	29
3.2.2. Traitement d' <i>Ichthyophthirius</i>	29
3.2.3. Traitement des protozoaires divers, à l'exception d' <i>Ichthyophthirius</i>	30
3.3. QUELQUES MESURES PREVENTIVES	30
CONCLUSION.....	31
References bibliographiques.....	32

Liste des figures

Figure 1 : Principaux pays producteurs du Tilapia du Nil.....	4
FIGURE 2 : La difference entre un male et une femelle de même âge et dans les mêmes conditions d'élevages	6
FIGURE 3 : <i>Oreochromis niloticus</i>	7
FIGURE 4 : SPECIMEN <i>Tilapia zillii</i>	9
FIGURE 5 : Tilapia rouge.....	11
FIGURE 6 : Trophozoïte <i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	16
FIGURE 7 : Cycle evolutif d' <i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	17
FIGURE 8 : Forte infestation des branchies par <i>I. multifiliis</i>	18
FIGURE 9 : <i>I. multifiliis</i>	18
FIGURE (14) : Morphologie generale de <i>Trichodina</i>	19
FIGURE (15) : <i>Trichodina sp</i>	21
FIGURE (6) :Image de <i>Gyrodactylus sp</i> (ANJA, 2008).....	22
FIGURE (7) : Hapteur <i>Gyrodactylus sp</i>	22
FIGURE (8) : Schéma <i>Cichlidogyrus tilapiae</i>	24
FIGURE (9) : Cycle evolutif des Dactylogyrides (<i>Cichlidogyrus</i>).....	25

Liste des tableaux

Tableau.1 : quelques fermes de tilapiculture en Algérie.....5

Liste des abréviations

MEB : microscope électronique à balayage.

Introduction

Introduction

Dans plusieurs pays du monde, l'aquaculture est devenue une véritable force industrielle capable d'induire des changements économiques et sociaux. Elle connaît ces dernières années une croissance annuelle de près de 8 à 9%, ce qui est bien supérieur à la croissance de la production animale terrestre. En 2030, l'aquaculture sera la principale source d'approvisionnement en poissons. FAO (2012).

La tilapiculture où l'élevage des Tilapias est parmi les premières activités aquacoles dans le monde, Les tilapias constituent le groupe de poissons qui a connu la plus forte croissance ces dix dernières années (toutes espèces aquatiques confondues). Aujourd'hui, le Tilapia été introduit dans plus de 100 pays avec un rythme élevé (FAO, 2012). Ses caractéristiques biologiques font de lui un poisson adaptable à tous les systèmes d'élevage et son régime alimentaire correspondant aux niveaux les plus bas de la chaîne alimentaire (phytoplancton, détritus). En fait, c'est un poisson peu coûteux à produire en pisciculture continentale (Lazard 2007).

Comme pour les élevages d'animaux terrestres, l'aquaculture connaît différents niveaux d'intensification. L'élevage extensif est caractérisé par un relatif équilibre, entre les animaux élevés, les bioagresseurs omniprésents et l'environnement. Or, l'intensification des productions diminue les éléments de confort des animaux, favorise la prolifération des micro-organismes et révèle certains agents pathogènes nouveaux. Ainsi, elle devient un véritable écueil pour la productivité de la filière aquacole (Morand, 1994). La pathologie spontanée chez les poissons des écosystèmes naturels est une réalité bien présente mais son effet demeure insignifiant ou tout du moins bien réglé dans l'équilibre biologique des mortalités naturelles (Van Cam, 2009).

Le parasitisme est fréquent, sinon constant, chez les poissons mais les maladies parasitaires ne s'extériorisent que lorsque les conditions de l'environnement permettent la prolifération du parasite. De ce fait, les parasitoses cliniques sont rares à l'état naturel, mais beaucoup plus répandues en élevage dans la mesure où l'habitat favorise la transmission des parasites. Le Tilapia est un poisson qui a été introduit partout dans le monde (FAO, 2012), ces introductions et la méconnaissance des aspects biologiques, physiologiques et écologiques de ce poisson sont à l'origine de graves infestations parasitaires.

Actuellement en Algérie, il existe trois espèces de Tilapia dont, une autochtone *Tilapia zillii*, les deux autres sont allochtones importées d’Egypte, *O.niloticus* et le tilapia hybride. Peu de travaux ont entamé les parasitoses de Tilapia dans le pays. Il est intéressant de faire une investigation des maladies parasitaires pour le but de recherche scientifique, ainsi pour la prévention dans les élevages aquacoles.

Ce présent travail regroupe les différentes investigations parasitaires qui ont été faites chez le Tilapia dans le sud algérien, les aspects biologiques des parasites, leurs impacts et quelques mesures préventives pour bien gérer l’élevage.

CHAPITRE I
Généralités sur la
tilapiculture

1.1. La tilapiculture

Dans la littérature on retrouve souvent la terminologie « **Tilapiculture** » pour désigner l'opération d'élevage de Tilapia. Le terme Tilapia est donné aux divers spécimens de la famille des Cichlidae avec ces trois genres :

- *Tilapia* (Smith, 1840)
- *Sarotherodon* (Ruppell, 1852)
- *Oreochromis* (Gunther, 1889)

En effet, la distinction entre les différents genres a été basée sur les diverses différenciations morpho-anatomique, éthologiques et du régime alimentaire (Pouyaud et al., 1995 ; Malcom et al., 2000).

En Algérie, on s'intéresse au genre *Tilapia* (*Tilapia zillii*) et au genre *Oreochromis* (*Oreochromis niloticus*), ces deux derniers ont fait l'objet d'une intéressante activité aquacole dans le sud, avec l'apparition de plusieurs fermes de tilapiculture et les essais des agriculteurs sur l'intégration de l'aquaculture dans l'agriculture.

1.2. Intérêt de l'élevage du Tilapia. (FAO, 2012).

Le Tilapia est une espèce très recommander en aquaculture en raison de :

- Sa croissance rapide, les individus peuvent atteindre une taille commerciale en 4 mois dans certains élevages.
- Sa capacité de résister à une forte densité : on peut mettre un grand nombre d'individus dans un espace restreint.
- Son régime alimentaire omnivore, il se nourrit de tout ; du plancton qui est produit par le fumier et le compost, des sous-produits agricoles comme le son de blé et les déchets de cuisine, etc...
- Sa reproduction sans problème en captivité.
- Son appréciation par le consommateur surtout dans les régions sahariennes.
- Bonne valeur commerciale.

1.3. Production mondiale et principaux pays producteurs

Selon la FAO 2006, les principaux pays producteurs sont les pays tropicaux et les pays dont un climat chaud (Chine, Côte d'Ivoire, Thaïlande, Brésil, Indonésie, etc...). L'Asie représente plus de 80 % de la production de Tilapia dans le monde et cette suprématie ne fait que s'accroître. La Chine est le plus grand producteur avec 900 000 tonnes et une croissance soutenue.

Bien que l'Afrique soit le continent d'origine des Tilapias, la production sur ce continent reste extrêmement limitée. Quelques fermes industrielles commencent à apparaître dans certains pays d'Afrique tels que le Nigeria, le Zimbabwe et l'Ouganda, mais tout reste à faire en termes de développement de l'aquaculture en général et de la pisciculture du Tilapia en particulier en Afrique subsaharienne. (Le Berre, 1989).

Actuellement les taux de croissance de la production de Tilapias les plus élevés sont enregistrés en Amérique Centrale et du Sud. Ces dernières années, les producteurs de ces régions ont su capter des parts de marchés considérables sur le marché des Etats-Unis et cette dynamique a toutes les raisons de se poursuivre. (Lazard, 2007).



Figure 1 : Principaux pays producteurs du Tilapia du Nil. (Statistiques de Pêches FAO, 2006)

En Algérie il existe plusieurs fermes de tilapiculture (Ouargla, Ghardaïa, Saïda etc...) avec une capacité production qui dépasse 2000 tonnes/an (tableau, 1).

Tableau.1 : quelques fermes de tilapiculture en Algérie (MPRH, 2012).

Ferme	Région	Entrée en production	Capacité de Production	Emplois directs
FAT STEPPE	Ain Skhouna (Saida)	2007	400Tonnes/ an 600.000 alevins	20 postes
EZZAHRA	Ain Tidés (Ghardaïa)	2007	500Tonnes/ an 250.000 alevins	20 postes.
PESCADO de la DUNA	Sidi Khouiled (Ouargla)	2007	1000Tonnes/ an 200.000 alevins	40 postes

1.4. Les systèmes de production

De façon générale, trois systèmes d'élevage du *Tilapia* peuvent être identifiés.

1.4.1. La pisciculture vivrière rurale

Ce type de pisciculture met en œuvre des étangs très largement répandus en zone tropicale et gérés de façon extensive. Les produits de cette pisciculture sont destinés à l'autoconsommation mais également en partie aux marchés locaux. La quantité produite domine les considérations de qualité. (FAO. 1989).

1.4.2. La pisciculture artisanale

La pisciculture artisanale Correspond à des systèmes semi-intensifs qui sont omniprésents en Asie. Le *Tilapia* remplace progressivement les carpes dans ce type de systèmes. L'aliment utilisé dans ces systèmes est constitué d'un (ou plusieurs) sous-produit(s) tel que le son de blé et autres déchets (et effluents d'élevage) divers. (FAO. 1989).

1.4.3. La pisciculture industrielle du *Tilapia*

Elle correspond à des systèmes intensifs ou hyper-intensifs avec une production destinée au marché international. Ces systèmes sont caractérisés par l'utilisation de souches sélectionnées et d'un aliment composé performant. Le *Tilapia* qui est commercialisé aux Etats-Unis ou en Europe provient essentiellement de ce type d'aquaculture. (FAO. 1989).

1.5. Quelques techniques d'élevage de *Tilapia*

En aquaculture la technique et le mode d'élevage sont appropriés au pisciculteur, les conditions disponibles, et l'environnement. Les *Tilapias* sont largement reconnus comme étant l'une des espèces les plus importantes pour l'élevage dans un grand nombre de systèmes de production, du simple petit étang alimenté par des déchets agricoles aux systèmes de production intensive (Puffin, 1985 *in* Pullin *et al.*, 1996).

Les pisciculteurs utilisent plusieurs techniques pour améliorer la production et la croissance des poissons (l'hybridation, l'inversion du sexe, l'ajout des antibiotiques dans l'aliment...) (Pullin, 1996).

1.5.1. L'hybridation

L'hybridation est une technique qui donne les possibilités d'amélioration des races d'élevage par des expériences de génétique (Pullin, 1996). Selon Lazard (1990), le but recherché par l'hybridation est généralement double : héritage de qualités parentales favorables (croissance, résistance au froid, coloration du mésentère, etc.) et obtention d'un fort pourcentage de mâles.

1.5.2. Inversion sexuelle

Afin de résoudre les problèmes d'arrêt de croissance et de prolifération des Tilapias dans les étangs, diverses techniques ont été mises en œuvre ; la méthode d'inversion sexuelle s'est révélée la plus intéressante sur le plan commercial (Guerrero, 1979), elle permet dans certains cas l'obtention des pourcentages de mâles de 99 %.



Figure 2 : la différence entre un male est une femelle de même âge et dans les mêmes conditions d'élevages (male en haut femelle en bas) (FAO 2012).

1.5.3. Utilisation des antibiotiques dans l'alimentation

Dans certains élevages les pisciculteurs utilisent des antibiotiques dans l'alimentation pour stimuler la croissance et pour essayer de traiter certaines maladies pour lesquelles il n'y a encore aucun médicament homologué. Mais cela aide les bactéries et les microorganismes à créer des formes de résistance. (Bradley et al, 2010).

1.6. Les espèces élevées en Algérie

1.6.1. Le Tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758))

L'espèce *O. niloticus* appelée aussi Tilapia gris est originaire du continent africain et de la vallée du Jourdain (Palestine). En Algérie, depuis 2002, plusieurs projets d'élevage de cette espèce sont en cours de réalisation ou en production impliquant des élevages de type extensif, semi extensif et/ou intensif (Zaoukh et al., 2010).

Le Tilapia du Nil est l'espèce la plus recommandée en pisciculture pour sa croissance rapide et sa large tolérance aux conditions environnementales. Elle est considérée comme très économique en termes d'alimentation et du rendement en raison de son régime alimentaire. (Canonino et al., 2005).

a) Description de l'espèce

Le Tilapia du Nil est facilement reconnaissable grâce aux bandes verticales régulières noires qui existent sur sa nageoire caudale. La teinte générale est grisâtre, relativement foncée chez l'adulte. Le dos est vert olive, les flancs sont pâles et le ventre blanchâtre. (Pellegrin, 1921).

Le pisciculteur exercé reconnaîtra le sexe de *Oreochromis niloticus* en examinant la papille génitale qui, chez les mâles, est protubérante en forme de cône et porte un pore urogénital à l'extrémité ; alors que chez les femelles, elle est petite, arrondie avec une fente transversale au milieu (pore génital) et un pore urinaire à l'extrémité (Mélard, 1986 in FAO, 1989).



Figure 3 : *Oreochromis niloticus*. (Larabi et al, 2012)

b) Systématique

Embranchement : Vertebrata

Super classe : Pisces

Classe : Ostéichthyens

Ordre : Percidae

Famille : Cichlidae

Genre : *Oreochromis*

Espèce : *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)

c) Répartition géographique

La répartition originelle d'*Oreochromis niloticus* est strictement africaine, couvrant les bassins du Nil, du Tchad, du Niger, des Volta, du Sénégal et du Jourdain ainsi que les lacs du Graben Est-Africain jusqu'au lac Tanganika. Cette espèce a été largement répandue en Afrique hors de sa zone d'origine pour compléter le peuplement des lacs naturels ou de barrages déficients ou pauvres en espèces planctonophages ainsi que pour développer la pisciculture. (Philippart et Ruwet, 1982 in FAO 1989).

d) Régime alimentaire

Plusieurs travaux relatifs aux contenus stomacaux d'*Oreochromis niloticus* révèlent qu'en milieu naturel l'espèce est essentiellement phytoplanctonophage (Moriarty, 1973 in Leveque et al., 1988), toute fois en milieu artificiel, cette espèce est pratiquement omnivore, valorisant divers déchets agricoles, acceptant facilement des aliments composés sous formes granulés (Lazard, 1990), Cette capacité d'adaptation à divers aliments est à la base de sa haute potentialité pour la pisciculture (Kestmont et al., 1989 in FAO 1989).

1.6.2. Le *Tilapia zillii* (Gervais 1848)

a). Description de l'Espèce

Corps allongé, fortement comprimé latéralement avec 8 à 9 branchiospines à la base du premier arc branchial, 18 écailles percées à la ligne latérale supérieure et 14 à l'inférieure (Taylor et al, 1986). Coloration générale vert-olive à gris argent avec sur les flancs des reflets vert, bleu, jaune ou orange. Six à 7 bandes sombres verticales non divisées sont visibles (vert-bronze) (Le Berre, 1989), l'opercule porte un ocelle noir au coin supérieur. Les nageoires sont colorées en jaune ou brun, la dorsale porte la tache tilapienne noire à la base des premiers rayons mous, les nageoires impaires sont marquées de taches rouges ou jaunes et bordées d'un liseré orange (sauf la caudale), l'extrémité des nageoires impaires est sombre. (Daget et al, 1981).



Figure 4 : Spécimen *Tilapia zillii* - Oued Khrouf (Djamaa -Touggourt) (Belaribi, 2008).

En période de reproduction, les bandes sombres des flancs sont bien visibles sur le fond vert-olive, la gorge et le ventre sont rose ou rouge vif, la tête est bleue tâchetée de vert, les femelles ont une coloration moins intense que celles des mâles et présentent deux tâches laiteuses à la base de la dorsale (Loiselle, 1997 in Le Berre ,1989). *Tilapia zillii* peut atteindre 280 à 285 mm de longueur et un 1 kg de poids. Les mâles sont en règle générale plus grands que les femelles. (Daget et al, 1981).

b) Systématique

Embranchement : Vertébraté

Super classe : Pisces

Classe : Ostéichthyens

Ordre : Percidae

Famille : Cichlidae

Genre : *Tilapia*

Espèce : *Tilapia zillii* (Gervais, 1848)

c) Répartition géographique

Pour l'Afrique du Nord, la zone de répartition de *Tilapia zillii* est limitée au Nord par l'atlas saharien, au sud par les bassins du Niger et du lac du Tchad, à l'Est par le bassin du Nil (Pellegrin, 1921 ; Le Berre, 1989). *Tilapia zillii* est localisé dans les zones suivantes :

- Algérie : Zibans (Biskra, Oumache, Tolga); Oued Rhir et Oued Khrouf (Djamaa Touggourt) ; Mouydir (Arak) ; Tassili Ajjer (Ifedil, Iherir).

- Tunisie : sud

- Maroc : région de l'Oued Draa au sud de Maroc

- Tchad: Enedi (Archei, Yezei); Tibesti (Totous).

Tilapia zillii (Gervais, 1848), dont la présence en Algérie est signalée depuis longtemps (Pellegrin, 1921) est une espèce autochtone présente dans le sud algérien particulièrement de Biskra au Tassili ; cette espèce est pêchée et consommée dans l'Oued Rhir dans la région de Touggourt depuis fort longtemps. Les observations de Pellegrin à ce sujet datent de 1917 (Hadjadji et al, 2003., Zouakh et al, 2010).

d) Régime alimentaire

Le régime alimentaire du *T. zillii* est à la base de larves d'insectes, zooplancton, algues du substratum, petits crustacés et mollusques, oeufs et petits poissons, débris végétaux et macrophytes (Levèque et al., 1988). Ils sont largement introduits dans des eaux chaudes pour contrôler des mauvaises herbes. Dans un plan d'eau, *Tilapia zillii* est connu pour être un grand compétiteur pour la nourriture (Malcom et al., 2000) et peut devenir dominant vis-à-vis d'autre Tilapias (Le Berre, 1989)

1.4.3. Le Tilapia Rouge (hybride)

Le croisement du Tilapia *Oreochromis niloticus* mâle et d'*Oreochromis mossambicus* femelle donne des hybrides rouges par albinisme. C'est pour cette raison que cet hybride est désigné sous l'appellation : Tilapia Rouge. Cette couleur et sa croissance rapide offrent pour ce poisson un effet attractif certain, tant pour les marchés locaux de consommation que pour l'aquariophilie. (Arrignon, 1998)

a) Description de l'Espèce

Le Tilapia hybride ou rouge a un corps comprimé, avec une teinte soit de couleur grise, albinos, rose, rouge-orange, et des fois ayant des tâches grises sur la poitrine (Figure 3). Dans la plus part des cas, les caractéristiques du Tilapia rouge sont morphologiquement intermédiaires (forme du museau, la largeur de la bouche, longueur tête...) entre les espèces utilisées dans ce croisement. (Moralee et al., 2000)



Figure 5 : Tilapia rouge. Laboratoire d'Aquaculture -ISMAL 2008 (Belaribi, 2008).

b) Systématique

Embranchement : Vertebrata

Super classe : Pisces

Classe : Ostéichtyens

Ordre : Percidae

Famille : Cichlidae

Genre : *Oreochromis*

Espèce : *O.niloticus* ♂ (Linnaeus, 1758) X *O. mossambicus* ♀ (Peters ; 1852)

c) Distribution géographique

Si l'héritage génétique et les phénotypes des variétés existantes du Tilapia rouge ne sont pas assez décrits en bibliographie, leur dérivation est généralement attribuée aux croisements entre les espèces du genre *Oreochromis*. En effet, les Tilapias vrais (spécimens non croisés issus des genres cités plus haut) sont indigènes seulement à l'Afrique et au Moyen-Orient même si leur distribution actuelle s'étend à l'Asie et l'Amérique du sud suite à des introductions artificielles (Chapman, 2000).

CHAPITRE II
Parasitoses chez
le Tilapia

2. Inventaire des parasites

Dans l'eau, les agents pathogènes se transmettent facilement d'un poisson à l'autre par la peau et les branchies. Généralement, le poisson élevé dans des bonnes conditions peut résister aux agressions des agents infectieux tels que les virus, les bactéries et les parasites. Mais lorsque il y a une perturbation de l'état physiologique qui peut être due aux différentes causes (stress, une mauvaise qualité de l'eau, un mauvais régime alimentaire, des manipulations trop rudes ou un environnement troublé), l'activité du système immunitaire peut être influencée. Ce qui peut provoquer l'apparition subite d'une maladie. Les alevins et les juvéniles sont les plus vulnérables (Lacroix, 2004). Ces bioagresseurs peuvent provoquer de graves épizooties et des pertes économiques considérables (Cowx, 1997 ; Blanc, 2007 *in* Meddour, 2009). Ce présent travail s'intéresse aux maladies causées par les parasites en tilapiculture en se basant sur les différentes investigations qui ont été faites, les parasites trouvés, leurs cycles biologiques et leurs pathogénies.

2.1. Les impacts des affections parasitaires chez les Cichlidés

Dans les activités piscicoles, les facteurs environnementaux, l'insuffisance des références zootechniques et la méconnaissance de certains aspects biologiques, sont responsables de certains problèmes. En effet, en admet que les parasites ont peu d'effets sur leurs hôtes dans les conditions normales (car un parasite ne tue pas son hôte). Par contre c'est lors de la rupture de l'équilibre Hôte-Parasite, établi au cours du temps, que les problèmes de pathologie apparaissent. Or cette rupture d'équilibre peut être :

- Quantitative : explosion des populations parasitaires lors de l'anthropisation des milieux (barrages, élevages),
- Qualitative : plus grave, par apparition d'un nouveau parasite sur l'hôte (passage d'un parasite sur une nouvelle espèce hôte),
- Ou de mise en contact d'un hôte avec un parasite présent sur la même espèce mais provenant d'une région différente.

Les parasites sont divisés en deux catégories selon leur localisation dans l'hôte, les ectoparasites et les endoparasites :

- Les ectoparasites dont la localisation sur des organes qui ont été qualifié comme très sensible, les surfaces externes de la peau et le système respiratoire les (branchies). Les maladies causées par certains ectoparasites sont responsables des pertes économiques importantes (la Trichodinase, la maladie des points blancs, les maladies dues aux monogènes. (Michel, 1989., Ellouzi, 2005., Laribi, 2005)
- Les endoparasites Cestodes, Trématodes digènes, Nématodes ou Acanthocéphales présentent des cycles évolutifs impliquant des hôtes intermédiaires qui sont généralement absents dans les systèmes d'élevages sauf si ces derniers sont conduit dans un support naturel (étang, barrage ou lac) en régime extensif ou intensif.

Ce présent travail entame les ectoparasitoses les plus répandues et les mangeuses dans la tilapiculture. En se basant sur les investigations qui ont été faites par Belaribi (2005) et Rahmouni (2011).

2.2. Les protozoaires

2.2.1. *Ichthyophthirius*

2.2.1.1. Signes apparents

Points blancs (pustules) sur la peau, les nageoires et les branchies. Chez certains poissons, ces pustules peuvent être localisées sur les branchies seulement et être absentes des nageoires et de la peau. Le poisson fortement infecté refuse toute nourriture et se rassemble à l'entrée ou à la sortie des étangs. (Paperna, 1982)

2.2.1.2. Taxonomie

Phylum: Alveolata

S/Phylum: Ciliophora (Doflein, 1901)

Classe : Oligohymenophorea (Perty, 1852)

S/Classe: Hymenostomatia

Ordre: Hymenostomatida (Stein, 1859)

S/Ordre: Hymenostoma

Famille: Ophryonglenidae (Kahl, 1931)

Genre: *Ichthyophthirius* (Fouquet, 1876)

2.2.1.3. Morphologie générale :

Ichthyophthirius provoque l'ichtyophthiriose ou maladie des points blancs qui sont des kystes blanchâtres se localisant sur la peau, les nageoires et les branchies. Chaque kyste héberge un spécimen adulte appelé Trophozoïte, subsphérique de 0,6 à 1 mm de diamètre. Les observations au grossissement 10 x 10 révèlent un mouvement rotatif continu. Le corps présente des méridiens chargés de cils locomoteurs. Le cytoplasme contient un macronucléus en forme de fer à cheval caractéristique pathognomonique de diagnose (figure, 10) (Meddour, 2009).

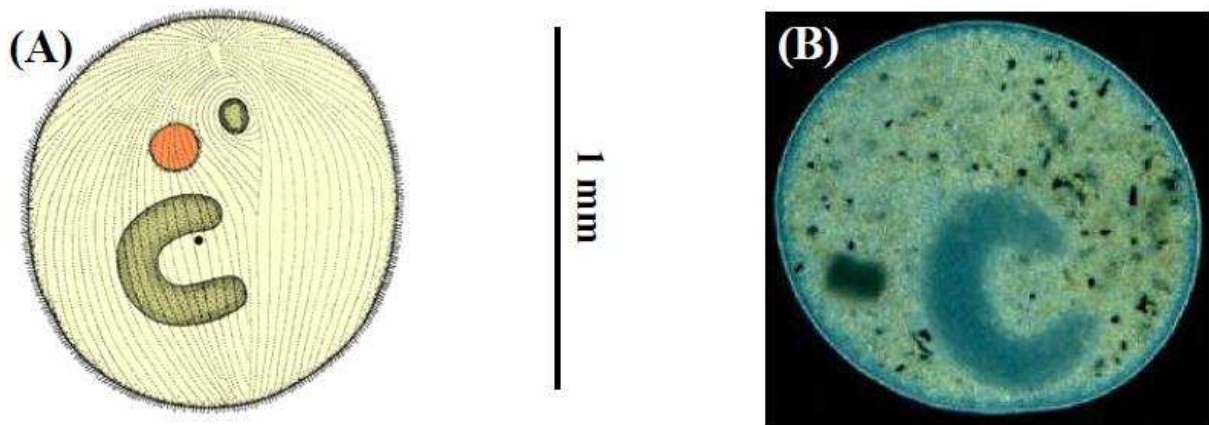


Figure 6 : Trophozoïte *Ichthyophthirius multifiliis*.

(A) Schémas ; (B) Macrographie après traitement numérique (Meddour, 2009).

2.2.1.4. Distribution géographique connue

Ichthyophthirius a été signalé dans tous les continents sur des poissons sauvages ou d'élevage ainsi que sur des poissons d'aquarium. Meddour (2009) mentionne la présence d'*Ichthyophthirius* dans le Lac Oubeira, Oued El Kébir, Oued Bounamoussa, Oued Isser, Barrage Ain Zada, Guenitra, et Boukerdane.

Chez le Tilapia il a été mentionné par Belaribi (2005) au niveau de l'étang Ain Zargua, Oued Khrouf chez les Tilapia zillii, *O. niloticus* et le Tilapia hybride. L'espèce trouvée est. En 2011, il a été mentionné par Rahmouni au niveau de la ferme Ezzahra (Ghardaïa) chez l'espèce *O. niloticus* et l'espèce hybride.

2.2.1.5. Cycle biologique

À température optimale (21°C à 24°C) le trophozoïte arrive à maturité en 2 à 3 jours. Il quitte son hôte pour s'enkyster dans le substrat. À l'intérieur du kyste, une série de division binaire permet la formation de 200 à 2 000 Tomites. Si le Tomonte ne trouve pas un hôte, il meurt dans les 3 jours suivant sa libération (Bauer *et al*, 1969). D'autre part, quand les conditions aquatiques sont défavorables (ex : taux d'oxygène inférieur à un 1 mg/ litre), le trophozoïte quitte le poisson, s'enkyste dans l'eau et entame un rapide processus de division. Cependant le nombre de tomites libérés est moins important que dans le premier cas d'évolution (figure, 11) (Van Duyn, 1973 *in* Meddour, 2009).

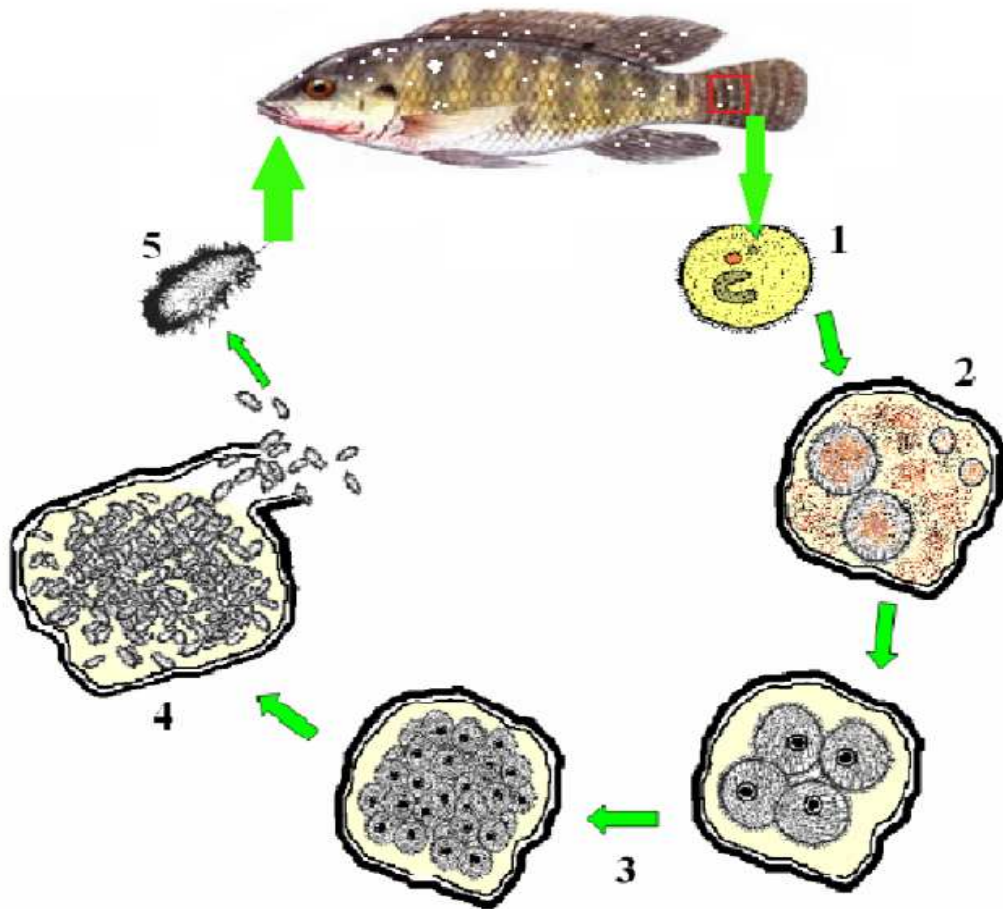


Figure 7: Cycle évolutif d'*Ichthyophthirius multifiliis*. 1. libération du trophozoïte ; 2. Enkystement ; 3. Division ; 4. Rupture du kysté et libération des tomites;5. Fixation du tomonte sur l'hôte. (Meddour, 2009 adapté par moi-même).

2.2.1.6. Pathogénie

Dans le milieu naturel, les épizooties à *Ichthyophthirius* sont souvent reportées dans la littérature. Le secteur de l'aquariophilie est considéré comme responsable de la dissémination de ce parasite. Dans les écloséries, ce parasite cause des pertes considérables (Davis, 1961). Les stades larvaires et les alvins sont les plus sensibles à l'infestation. Chez le poisson chats on a soulevé des mortalités de 100 % de la population (Noga *et al.*, 2000).

Ellouzi (2005) mentionne ce parasite parmi les bioagresseurs les plus redoutables en milieu piscicole. Son action pathogène réside dans sa rapide multiplication, lorsque plusieurs kystes se fusionnent ils forment des masses mucoïdes sur la peau, et peuvent provoquer de sérieuses lésions cutanées (Paperna, 1996). Sur les branchies, les kystes causent des hyperplasies de l'épithélium branchiale. A ce stade le poisson perd toutes chances de survie (figure, 12, 13).

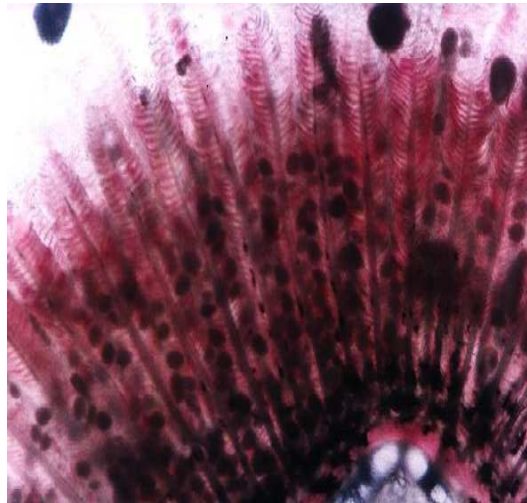


Figure 8: Forte infestation des branchies par *I. multifiliis*. (Meddour, 2009)

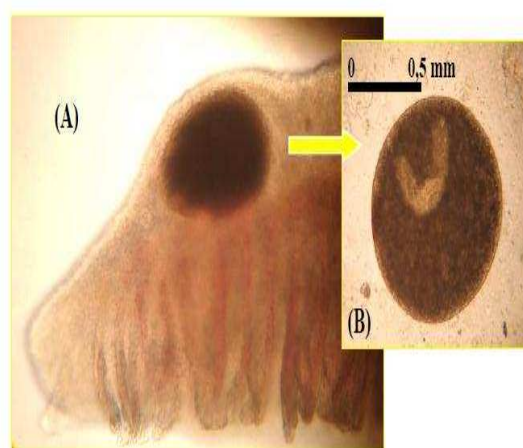


Figure 9: (A) = Kyste d'*I. multifiliis* sur lamelle branchiale ; (B) = Stade Trophozoïte à l'état frais. (Meddour, 2009)

2.2.2. *Trichodina*

2.2.2.1. Signes apparents

Changements sur la peau, apparents lors des infections généralisées avec coloration anormale, la couleur devient blanc-grisâtre, souvent accompagnée d'hémorragies dispersées sur la peau, de plaies rouges, d'écaillés érodées et d'une surproduction de mucus. Le poisson infecté réagit souvent en s'écorchant. (Paperna, 1982).

2.2.2.2. Taxonomie :

Phylum : Alveolata (Cavalier-Smith, 1991)

S/Phylum : Ciliophora (Doflein, 1901)

Classe: Oligohymenophorea (Puytorac et al, 1974)

S/Classe: Peritrichia (Stein, 1859)

Ordre : Peritrichida Mobilida

S/Ordre : Mobilina (Kahl, 1935)

Famille : *Trichodinidae* (Claus, 1874)

Genre : *Trichodina* (Ehrenberg, 1831)

2.2.2.3. Morphologie générale

Trichodina (Diamètre 40-75 μm) est facilement observé à faible grossissement (10 x 10). Ce protozoaire se distingue par ses mouvements rotatifs intenses (sorte de toupie se déplaçant à grande vitesse dans le champ d'observation). Le corps est de forme arrondie ou en poire (27 à 75 μm de diamètre). Le parasite est muni de cils locomoteurs et d'un anneau ventral portant des denticules servant d'organe de fixation (figure, 14).

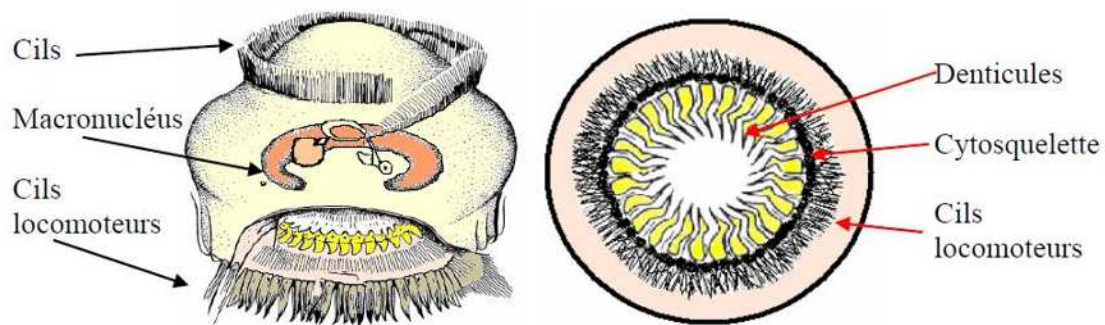


Figure 10 : Morphologie générale de *Trichodina* (Meddour, 2009).

Ces denticules sont révélées par imprégnation au Nitrate d'Argent (AgNO_3). Le nombre de denticules varie de 20 à 32 selon les espèces. Les Trichodinidés peuvent survivre deux jours sans hôte. Certains sont capables de se fixer et survivre sur les têtards ou les crustacés planctoniques (Sery-Bailly, 1988 *in* Meddour, 2009).

2.2.2.4. Distribution géographique connue

Les membres des genres de protozoaires ectoparasites dont il a été question ont une distribution mondiale, *Trichodina* a été mentionné par Meddour (2009) dans Lac Oubeira, Oued El Kébir, Oued Bounamoussa, Barrages de Ain Zada, Guenitra et barrage de Boukerdane.

Chez le Tilapia il a été mentionné par Belaribi (2005) et Rahmouni (2011), au niveau de l'étang Ain Zargua, Oued Khrouf et la ferme Ezzahra(Ghardaïa) chez les *Tilapia zillii*, *O.niloticus* et le Tilapia hybride.

2.2.2.5. Cycle biologique

Trichodina est capable de nager librement et se déplacer rapidement pour se nourrir d'exsudats et de tissus de l'hôte. Sa multiplication s'effectue par division binaire. Une constriction médiane est suivie d'une division en deux parties égales. Chaque cellule fille porte une moitié de l'armature originale de crochets. Le parasite ainsi formé, développe un nouvel anneau de denticules dont le nombre constant et la forme sont caractéristiques de diagnose de l'espèce. La durée de vie de *Trichodina sp.* est de 1 à 1,5 jour. Certaines espèces sont spécifiques à l'hôte et la propagation se fait par contact accidentel entre ces microorganismes et les poissons hôtes dans la colonne d'eau (Paperna, 1982).

2.2.2.6. Pathogénie

La trichodinose est une parasitose chronique dont la morbidité et la mortalité peuvent être élevées. Michel (1989) et Ellouzi (2005) indiquent que *Trichodina* peut proliférer à des niveaux dangereux en tilapiculture et sont les primaires de mortalités significatives.

La localisation des espèces de *Trichodina* au niveau des branchies provoque des irritations de l'épithélium des branchies. Les actions trépanation par mouvements rotatifs sont à l'origine de destructions épithéliales, de pétéchies multiples et d'excès de sécrétion de mucus entravant les échanges respiratoires (figure, 15).

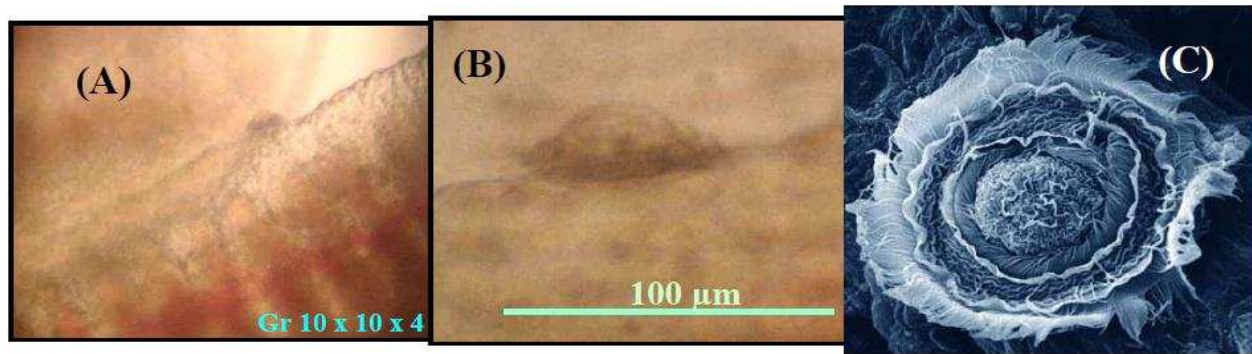


Figure 11: (A et B) = *Trichodina sp* sur lamelle branchiale. (C) = MEB *Trichodina sp*. (Meddour, 2009).

2.3. Les monogènes

2.3.1. Les monogènes Gyrodactylidés

2.3.1.1. Signes apparents

La peau des poissons infestés peut être couverte d'un duvet épais grisâtre ou encore être irritée et sanguinolente; la cornée peut devenir opaque. Le poisson peut produire un mucus abondant, devenir irritable et sans repos et s'écorcher contre les substrats. Pas de signe visible d'infection branchiale. On peut voir quelquefois sur la peau une pullulation de vers de 1 mm de long. (Paperna, 1982).

2.3.1.2. Taxonomie:

Phylum: Plathelminthes

Classe: Monogenea (Bykhovskii, 1937)

S/Classe: Monopisthocotylea

Ordre: Gyrodactyloidea

Famille: Gyrodactylidae (Bykhovskii, 1937)

Genre: *Gyrodactylus* (Nordman, 1932).

2.3.1.3. Distribution géographique connue

Gyrodactylus se manifeste chez les poissons d'eau douce et d'eau de mer dans le monde entier (Paperna, 1982). En Algérie ce genre a été mentionné dans le Lac Oubeira, Lac Tonga, Oued El Kébir, Oued Bounamoussa, Barrage Boukerdane (Tipaza). (Meddour, 2009).

Chez le Tilapia il a été mentionné par Belaribi (2005) au niveau de l'étang Ain Zargua, Oued Khrouf chez les *Tilapia zillii*, et dans la ferme à Ain Skhouna chez le Tilapia hybride. Aucun cas n'a été observé chez *O.niloticus* malgré la présence de cette espèce dans les mêmes bassins d'élevage que l'espèce hybride à de la ferme Ain Skhouna. L'espèce trouvée est *Gyrodactylus cichlidarum* Paperna, 1968. En 2011 *Gyrodactylus sp.* a été mentionné par Rahmouni au niveau de la ferme Ezzahra(Ghardaïa) chez l'espèce *O.niloticus* et l'espèce hybride.

2.3.1.4. Morphologie générale

Corps allongé,. L'organe postérieur de fixation, l'opisthapter, armé de 16 crochets marginaux, contient une paire de crochets interconnectés par des barres scléreuses. L'extrémité antérieure, le prohapter, est ordinairement bilobée, les lobes contenant des structures glandulaires (organes céphaliques) et, derrière les organes céphaliques, un grand pharynx médian. Chez les *Gyrodactylus*, des griffes sont régulièrement réparties le long des bords de l'opisthapter et il n'y a pas de structures scléreuses en plus des crochets et des barres (figure.6, 7). Ils sont apparemment aussi strictement hôtes-spécifiques que les Dactylogyridés (Giuseppe et al., 2011).

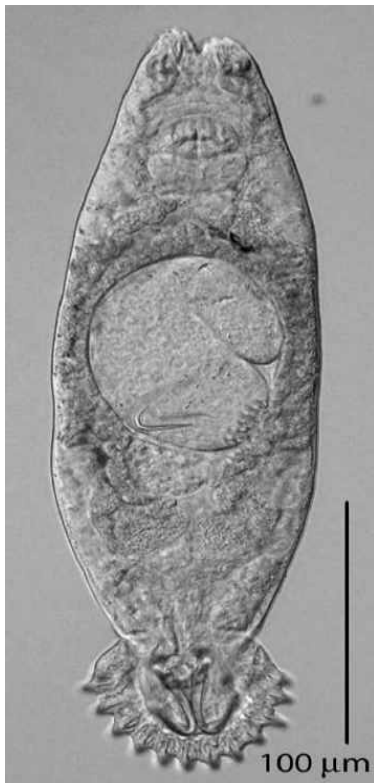


Figure 12: Image de *Gyrodactylus sp.* (Anja, 2008)



Figure 13: hapter *Gyrodactylus sp.* Micrographe avec bonté (Terrazas, 2007)

Les Gyrodactylidés diffèrent distinctement des Dactylogyridés par leur corps transparent dû à l'absence de glandes vitellines et à l'embryon situé au milieu de l'utérus. Les fibres des glandes vitellines chez les Dactylogyridés sont le résultat d'une apparence granuleuse et dense de leur contenu (Giuseppe *et al.*, 2011).

2.3.1.5. Cycle biologique

Les Gyrodactylidés sont vivipares. Les larves se développent dans un grand utérus. Les larves en développement contiennent déjà un autre embryon dans leur utérus et ce dernier contient aussi déjà un embryon. Ainsi, chaque ver peut héberger jusqu'à quatre générations successives d'embryons, les embryons successifs semblant se développer par une sorte de poly-embryogénèse. L'un de ces blastomères, formé lors des clivages les plus précoces, se sépare et, ensuite, devient l'origine des générations suivantes. Chaque œuf fertilisé donne naissance à deux séries subséquentes de successions d'embryons (Paperna, 1982).

La naissance se produit quand le premier embryon achève son développement. Un individu nouveau-né donne naissance au moins deux fois avant qu'il soit inséminé et que ses propres œufs soient fertilisés. L'œuf nouvellement fertilisé entre dans l'utérus et commence son développement. Chez le nouveau-né, les organes génitaux mâles sont encore rudimentaires et ne deviennent fonctionnels qu'après une phase tardive. Chez les spécimens les plus âgés, d'autre part, les systèmes génitaux femelles cessent de fonctionner et seules demeurent les fonctions mâles. La durée de vie des Gyrodactylidés est apparemment courte (Paperna, 1982)

2.3.1.6. Pathogénie

Les pathologies causées par le genre *Gyrodactylus* sont très répandues en élevage (Roberts *et Sommerveille*, 1982 *in pullin et Lowe-Mc Connel*, 1982., Vàsquez *et al*, 2007). Il se fixe principalement sur le tégument du poisson en provoquant des lésions qui peuvent être parfois hémorragiques, où s'insèrent les ancras et les crochets. Ce parasite en grand nombre provoque l'apparition d'un voile grisâtre sur la peau avec des plaques rougeâtres dues à l'inflammation (Flynn *et al*, 2007).

La Gyrodactylose peut induire les mêmes états pathogènes que la Dactylogyrose si *Gyrodactylus* se positionne au niveau des branchies. Bien que cet organe ne soit pas le site de prédilection de *Gyrodactylus*. Ce parasite est plus spécifique d'une localisation sur la peau (Van Cam, 2009).

2.3.2. Les monogènes Dactylogyridés (*Cichlidogyrus*)

2.3.2.1. Signes apparents

Les branchies infectées peuvent apparaître parfois pâles ou recouvertes de lambeaux de tissu blanchâtre. On peut, quelquefois, remarquer sur les branchies des vers longiformes (Paperna, 1982).

2.3.2.2. Taxonomie

Phylum: Plathelminthes

Classe: Monogenea (Bykhovskii, 1937)

S/Classe: Monopisthocotylea (Odhner, 1912)

Ordre: Dactylogyridea (Bychowsky, 1937)

Famille: Dactylogyridae (Bykhovsky, 1937)

S/Famille: Ancyrocephalinae (Bykhovsky, 1937)

Genre: *Cichlidogyrus*

2.3.2.3. Morphologie générale

Selon Paperna (1996), le genre *Cichlidogyrus* présente un hapter avec quatre gripi, (deux dorsaux et deux ventraux). Deux barres transversales sont présentes avec trois paires de glandes céphaliques. L'appareil coupulateur male est muni de pièce accessoire avec une ouverture vaginale ventrale. Le vagin est tubulaire plus ou moins sclérifié (figure, 8) . C'est un parasite qui affecte uniquement les Cichlidés (N'Douba *et al.*, 1997).

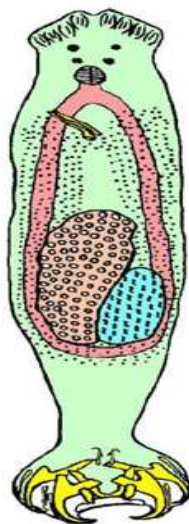


Figure 14: Schéma de *Cichlidogyrus tilapiae* (Meddour, 2009).

2.3.2.4. Cycle biologique

Le cycle biologique de genre *Cichlidogyrus* est direct (Pariselle et al, 2003). Les vers adultes pondent des œufs non embryonnés sur les branchies; le nombre des œufs produits par jour varie avec les espèces et s'établit de 5 à 25, voire même 60 par jour. La production d'œufs varie avec l'âge des vers et est également accélérée en réponse à l'adversité de l'environnement (Paperna, 1982).

Chez nombreux monogènes la coquille de l'œuf est armée d'un filament polaire qui permet la fixation de l'œuf sur les branchies ou le substrat. Les œufs sont entraînés dans l'eau et tombent au fond. Après l'éclosion, il y a libération des larves mobiles oncomiracidium qui sont munie de 3 touffes de cils qui leur permettent de nager à la recherche d'un hôte (Roberts, 1979).

Le développement des larves s'effectue en 2-3 jours à 28-29 °C et en 100 jours à 4 °C (Noga et al, 2000). Dans l'eau la larve peut survivre de 12 à 48 h à 20-28°C. Elle atteint sa maturité sur les branchies. Une fois fixé, la durée de vie de l'adulte varie entre 5 et 40 jours (figure, 9).

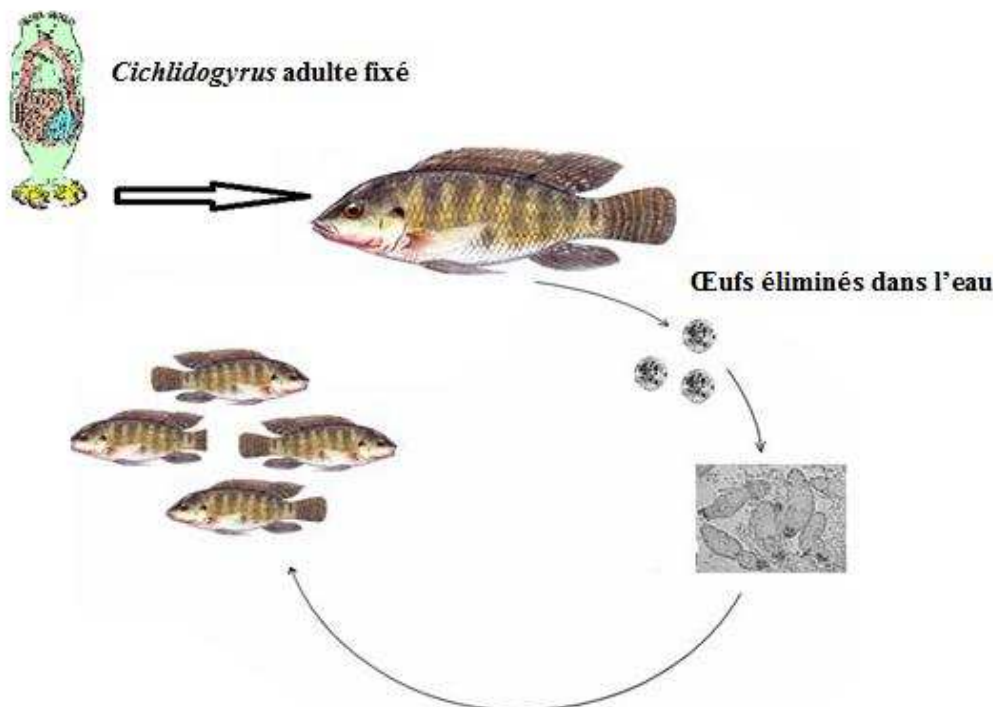


Figure 15: Cycle évolutif des Dactylogyridés (*Cichlidogyrus*). (Meddour, 2009).

2.3.2.5. Pathogénie

Les monogènes sont des redoutables parasites connus pour induire des lésions traumatiques durant la fixation sur les lamelles branchiales. Les ancrés et les crochets provoquent des perforations de l'épithélium branchial et des hémorragies pétéchiales. Une asphyxie peut être remarquée suivant l'importance de l'atteinte avec une perte d'appétit qui peut aller jusqu'au refus complet de la nourriture. L'activité du poisson se réduit et apparaît émacié (Vigier, 1997).

CHAPITRE III

Contrôle et traitement

En aquaculture, une gestion sanitaire efficace est en majeure partie assurée par la prévention des maladies plutôt que par les traitements curatifs (Francis-Floyd, 2005). La prévention des maladies consiste d'abord à maintenir la santé des poissons en harmonisant les composants de l'environnement avec les besoins nécessaires à leurs différents états physiologiques. Il faut également s'attacher à interrompre la transmission des maladies en évitant toute implantation des bioagresseurs dans une ferme, ou en évitant que les bioagresseurs déjà implantés n'aillent contaminer un milieu indemne. D'un point de vue médical, la vaccination et les traitements préventifs limitent de manière considérable les épizooties. En cas de mortalités ou de maladie déclarée, c'est à partir du diagnostic établi que l'on choisira une réponse thérapeutique adaptée. Plus cette réponse sera précoce, meilleurs seront les résultats (Kinkelin et al., 1985 ; Lautraite et al., 2004 in Van Cam, 2009).

3.1. Diagnostique

Toute approche des maladies animales est indissociable de la démarche diagnostique. Dans le cadre de la pisciculture, elle est essentiellement utile pour la phase de recherche et développement, les interventions sur les fermes étant quasiment nulles à l'heure actuelle.

D'une manière schématique, le diagnostic implique deux niveaux d'intervention : le terrain dans un premier temps et le laboratoire dans un deuxième temps. La place des analyses de laboratoire en pathologie aquacole est beaucoup plus importante que pour celle des animaux terrestres, les symptômes observés étant souvent peu spécifiques (Van Cam, 2009).

3.1.1. Diagnostique des monogènes

Les vers, petits et allongés, sont accrochés aux branchies et à la peau, par leur extrémité postérieure munie de crochets. Le diagnostic des monogènes doit être étudié à partir des branchies et de la peau, immédiatement après que l'on ait tué le poisson et avant que les changements postmortem aient entraîné une production excessive d'un mucus copieux, pouvant dissimuler les vers. Les vers peuvent être examinés au microscope vivants, entre lame et lamelle ou, après fixation dans une solution à 4 % de formol, inclus dans un gel de glycérine sous faible pression. Dans le gel de glycérine, les vers deviennent transparents tandis que leurs organes scléreux deviennent très distincts. La détermination de l'espèce de monogène se fait en se sur les caractères distinctifs de chaque espèce (Paperna, 1982).

3.1.2. Diagnostique des maladies causées par les protozoaires

3.1.2.1. Diagnostique d'*Ichthyophthirius*

L'examen microscopique (x 100) de fragments de peau, de nageoires ou de branchies révèle des organismes ciliés ronds ou ovales, de 0,6 à 0,7 mm de diamètre (quelques spécimens peuvent même atteindre 1 mm de diamètre). Un grand macronucleus en forme de croissant est distinct, même chez les spécimens vivants, particulièrement chez les plus grands et le micronucleus est petit et indistinct chez les spécimens vivants. Le cytostome est également petit et indistinct. Les cils couvrent le corps uniformément en rangées serrées. (Paperna, 1996).

3.1.2.2. Diagnostique des protozoaires divers, à l'exception d'*Ichthyophthirius*

Le poisson doit être examiné frais, alors que les parasites sont encore vivants. Les Ciliés et les Suctorias peuvent être détectés sur des fragments de branchies et de peau conservés immédiatement après la collecte du poisson frais dans une solution à 4 % de formol alors que les flagellés, au-delà, changent souvent d'aspect. Certains, toutefois, peuvent être reconnus à partir de matériel fixé sur une lame, séché, refixé dans de l'alcool méthylique absolu et coloré rapidement avec du bleu de méthylène de Loeffler. Cette méthode n'est cependant pas applicable aux Ciliés ni aux Suctorias. Ces derniers peuvent être préparés pour l'examen microscopique en procédant à des inclusions de fragments du matériel dermique et branchial conservé, dans un glycéro-gel.

3.2. Traitement

L'intervention thérapeutique ne concerne que les maladies bactériennes et parasitaires car il n'existe actuellement aucun traitement efficace contre les viroses. L'arsenal thérapeutique disponible pour la pisciculture dont les produits sont destinés à la consommation humaine est réduit. En effet, la réglementation européenne autorise uniquement l'usage de certains médicaments. Toutefois, le recours aux produits de traitement externe est toléré car ils ne génèrent pas de résidus toxiques dans la chair des poissons. Quoiqu'il en soit, tout produit de traitement doit être considéré comme un médicament vétérinaire. Son utilisation est donc réglementée et soumise à prescription vétérinaire sur ordonnance (Van Cam, 2009).

3.2.1. Traitement des monogènes

Les infestations par monogènes sont traitées dans les écloseries et nourriceries de carpes en Israël par l'application de Bromex à la dose de 0,12 ppm. D'une autre manière, ils peuvent être efficacement combattus avec d'autres organophosphorés tels que le Dipterex (Masoten ou Neguvon), à une dose de 0,25 à 0,50 ppm. Le formol est plus actif dans l'eau douce. Chez la truite, le traitement au formol cause des dommages aux branchies. *Tilapia spp.* et les mugilidés ont bien toléré un programme de traitement au formol de 200 ppm pendant six heures. Le risque de surinfection et de mortalité causé par la dactylogyrose peut être diminué dans les écloseries et dans les nourriceries grâce à un aménagement adéquat: respect de charges à des niveaux optimaux et apport d'une alimentation convenable (en maintenant un haut niveau de production naturelle dans l'étang ou en employant un programme d'alimentation efficace), qui garantiront une croissance active ininterrompue du poisson.

3.2.2. Traitement d'*Ichthyophthirius*

Le traitement de l'Ichthyophthiriose est difficile. Aucun des produits chimiques d'un usage courant n'assure un contrôle radical de l'infection dans l'étang en une ou même en plusieurs applications. Les produits chimiques recommandés en concentrations tolérées par le poisson sont:

- le formol - 200 ppm pendant une heure ou 40 ppm appliqués aux étangs.
- le vert malachite.
- 0,1 à 0,15 ppm ou un mélange de vert malachite à 0,05 ppm et de formol à 50 ppm, appliqué aux étangs, délogeront efficacement les trophozoïtes du poisson. L'action ne tuera toutefois qu'une partie, ou aucun des trophozoïtes délogés et des kystes existant dans la vase du fond des étangs.

Ces produits chimiques élimineront cependant efficacement les tomites libres. Ainsi, une stratégie de traitements répétés devrait être appliquée dans un laps de temps capable de détruire les tomites émergents, à condition de prendre en compte la durée du biocycle du parasite à la température prévalant dans l'étang. Il faut toutefois garder en mémoire qu'une seule application ou un programme incomplet d'applications, peut entraîner une vague accélérée d'infestation, attendu que le délogement des trophozoïtes, sans tenir compte de leur âge, induit leur reproduction en tomites. Cependant, même si un contrôle radical ne peut être accompli, des traitements répétés préviendront une hyperinfection et une mortalité et mettront le poisson à même de développer éventuellement une immunité contre les parasites.

3.2.3. Traitement des protozoaires divers, à l'exception d'*Ichthyophthirius*

Les infections causées par *Trichodina*, *Costia*, *Epistilis*, *Glossatella*, *Scyphidia* et *Trichophyra* sont combattues dans les étangs de pisciculture et dans les écloseries, ordinairement par l'application de formol à 15–25 ppm. Usuellement, une seule application suffit à entraîner une éradication efficace. Dans les réservoirs de stockage en eau marine ou saumâtre infectés par *Trichodina*, il faut employer 100 à 150 ppm de formol pendant 3 à 6 heures. La lutte contre *Chilodonella* requiert de plus fortes concentrations de formol, 40 à 50 ppm pendant au moins 20 heures. *Chilodonella* a été effectivement éliminée en plaçant des poissons dans un bain de salinité de 0,5 ppt (250 ppm de chlore) pendant 4 à 5 jours. (Van Cam, 2009)

3.3. Quelques mesures préventives

Lorsque les pathologies se propagent dans un milieu d'élevage, particulièrement le milieu aquatique, elles provoquent des pertes économiques considérables. En aquaculture, il est très difficile de gérer les maladies à cause de la nature du milieu et les ressemblances entre les différents symptômes apparents. Donc il est préférable de prévenir avant que les pathologies se déclarent. plusieurs mesures peuvent être mises en œuvre par le pisciculteur:

- Fournir au poisson des conditions assurant son confort physiologique, éviter l'introduction de nouveaux agents pathogènes et réduire ou bloquer la circulation des agents pathogènes dans l'élevage.
- Ajustement des conditions d'élevage (bon control les paramètres physicochimiques)
- Maîtrise sanitaire de l'eau (filtration et le traitement de l'eau en entrée des stations piscicoles sont fondamentaux pour minimiser les transmissions horizontales des maladies et les risques d'infection).
- L'alimentation (Les poissons doivent recevoir une ration alimentaire quantitativement suffisante et qualitativement adaptée à l'espèce et au stade de développement pour assurer son bien-être et sa croissance et pour couvrir tous ses besoins biologiques.
- Contrôler l'introduction de nouvelles espèces et éviter d'introduire des parasites avec.

Conclusion

Conclusion

Ces derniers temps, la tilapiculture est en plein développement dans le sud algérien avec plusieurs fermes actives et autres en voie de construction et une production qui dépasse 2000 Tonnes/an (MPRH). Cette activité est en plein croissance dans le monde entier. Mais pour n'importe quel élevage il y a des risques de perte économique. S'il y a une mauvaise gestion de conditions environnementales ou apparition des bioagresseurs. Les parasites ont été la cause des mortalités importantes dans les fermes piscicoles qui atteignent dans certains cas 100%

Peu de travaux ont été faits en matière de parasitologie de tilapia en Algérie, les seules investigations concernent les ectoparasites dans quelques régions du sud, les travaux qui ont été faits signalent l'infestation par quelques parasites monogènes (*Cichlidogyrus* et *Gyrodactylus*) et protozoaires (*Ichthyophthirius* et *Trichodina*), ces quatre genres ont été signalés chez les trois espèces de Tilapia dans la plupart des zones d'études.

Il est très difficile de traiter les parasitoses dans le milieu piscicole, il est mieux de prévenir et de prendre toutes les mesures pour minimiser les risques d'apparition des bioagresseurs :

- Contrôler l'introduction des poissons pour éviter le transfert des bioagresseurs.
- Éviter toute activité qui peut perturber l'état physiologique du poisson
- Assurer les bonnes conditions dans le milieu d'élevage

D'autres travaux permettraient de mieux connaître le comportement de l'espèce en rapport avec les différentes conditions du milieu vis-à-vis des bioagresseurs. Il est nécessaire de compléter l'inventaire de la parasitofaune du tilapia afin de connaître les différents parasites qui peuvent menacer l'élevage, les conditions de leur infestation et la possibilité d'apparition dans l'élevage.

**Références
bibliographiques**

References bibliographiques

- Anja, C. W., Haakon, H., Lutz, B., Tor, A. B.** Gyrodactylus species (Monogenea) infecting alpine bullhead (*Cottus poecilopus* Heckel, 1837) in Norway and Slovakia, including the description of *Gyrodactylus mariannae* sp. nov. *Acta Parasitologica*, 53(3): 240–250 p.
- Bauer, O.N., Musselius, V.A., Strelkov, Y.A. 1969.** Disease of Pond Fish. Izdatel Stov. KOLOS. Moscow. U.S. Dept. of commerce. Springfield: 219 p.
- Belaribi, R. 2008.** Investigation préliminaire sur la parasitofaune de trois Cichlidés d'Algérie. Mémoire d'ingénieur. ISMAL : 43 p.
- Bradley, K., Fox, a.b., Jason, P., Breves, a.b., Lori, K., Davis, b., Andrew, L., Pierce, b., Tetsuya Hirano, b.E., Gordon, G.,** Tissue-specific regulation of the growth hormone/insulin-like growth factor axis during fasting and re-feeding: Importance of muscle expression of IGF-I and IGF-II mRNA in the tilapia. *General and Comparative Endocrinology*. 166: 573-580 p.
- Canonino, G.C., Arthington, A., Mc Crary, J.F., Thieme, M.L. 2005.** The effect of introduced tilapias on native biodiversity. *Aquatic. Consev. mar. freshw. Ecosyst.* 15: 463-483p.
- Chapman, F.A. 2000.** Culture of hybride tilapias: A reference profile. *Circular*: 10-50 p.
- Daget, J., e Durand., J.R. 1981.** Poissons. (In J.R.Durand and C.Leveque), Flore et Faune aquatiques de l'Afrique Sahélo-Soudanienne. *Int. Doc. tehn.* Vol. 2 : 687-771 p.
- Davis, H.S. 1961.** Culture and diseases of games fishes. University of California Press: 558 p.
- Ellouzi, S. 2005.** Study on fish diseases in Arab countries. Report of the Arab Organization for agricultural development (AOAD). Cairo. Egypt: 201p
- FAO., 1989.** Méthode de production d'alevinsde *Tilapia nilotica*. « <http://www.fao.org/docrep/t8655f/t8655f03> ».
- Flynn, R.J., Baker, D.G. 2007.** Flynn's parasites of laboratory animals. Edition Wiley-Blackwell, 2éme edition.UK: 840 p.
- Guerrero, R.D. III. 1979.** Culture of male *Tilapia mossambica* produced through artificial sexreversai Advances in aquaculture. *Fishing News Books*. Farnham, Surrey, R-U. 166-168 p.
- Hadjadji, N., Toumi, M.L. 2003.** Etude des différenciations des espèces de *Tilapia* introduites en Algérie et essai. Mémoire d'ingénieur. Alger, I.S.M.A.L : 112 p.

- Larabi, S., LOUNIS, D., 2012.** Caractérisation des paramètres sanguins des trois Cichlidés existants en Algérie (*Tilapia zillii*, *Tilapia nilotica* et *Tilapia rouge*). Mémoire d'ingénieur. Alger. ENSSMAL : 48 p.
- Lazard, J., Jalabert, B., Doude, T., 1990.** L'aquaculture des tilapias du développement à la recherche. Editions CTFT, Paris: 41 p.
- Le Berre, M. 1989.** Faune de Sahara poissons Amphibiens Reptiles.edit. Raymond Chabaud-le chevalier. Paris : 62-63 p.
- Leveque, C., Bruton, M.N., Sentongo, G.W., 1988.** Biologie et écologie des poissons d'eau douce africains. Editions l'ORSTOM, Paris, 508p.
- Malclom, C.M., Berveridge, H., Brendan, J.M., 2000.** Tilapias: Biology and exploitation. *Fish and fishery series*: 505 p.
- Meddour, A. 2009.** Pisciculture et biodiversité de la parasitofaune des poissons dans le nord-est de l'Algérie. Thèse doctorat. Centre universitaire d'El Tarf : 190 p.
- Michel, C. 1989.** Pathology of Tilapia. *Aquat. Living Ressources*. 2: 117-126 p
- Moralee, R.D., Bank, F.H., Waal, B.C.W. 2000.** Biochemical genetic markers to identify hybrids between the endemic *Oreochromis mossambicus* and the alien species *O.niloticus* (Pisces: Cichlidae). *Water SA* .Vol. 26: 0378-4738.
- N'Douba, V., Audenaerde, D.F.E., Thys, V.D., Pariselle, A. 1997.** Description d'une espèce nouvelle de monogènes ectoparasite branchial de *Tilapia guineensis* (Bleeker, 1862) (Cichlidae) en cote-d'Ivoire. *Journ. Afr. Zoo*.111 : 429-433 p.
- Noga, D.J. 2010.** Fish diseases : diagnosies and traitement. Edition Wiley-Blackwell, 2éme Edition: 536 p.
- Paperna, I., 1982.** Parasites, infections et maladies du poisson en Afrique. *CPCA,Doc. Tech.* (7): 202 p.
- Paperna, I., 1996.** Parasites, infections and diseases of fishes in Africa an update. *FAO CIFA Technical Paper*. 31. Rome, Italy: 220 p.
- Pariselle, A., Euzet, L. 2003.**Four new species of *Cichlidogyrus* (Monogenea:Ancyrocephalidea),gill parasites of *Tilapia cabrea* (Teleostei:Cichlidae),with discussion on relative length of haptor sclerites. *Folia parasitologica* 50:195-201 p.
- Pellegrin, J. 1921.** Les poissons des eaux douces de l'Afrique du Nord. *Mém. Soc. Sci .Nat.* Vol. 1(2): 202 p.

Pouyaud, L., Agnese, J.F., 1995. Phylogenetic relationship between 21 species of three tilapine genera *Tilapia*, *Sarotherodon* and *Oreochromis* using allozyme data. *Journal of fish biology*. 47: 26-28 p .

Pullin, R.S.V., Lazard, J., Legendre, M., Amon Kothias, J.B., Pauly, D., 1996. Le troisième symposium international sur le tilapia en aquaculture: 620 p.

Rahmouni, c. 2001. Contribution à l'étude des interactions entre le parasitisme et les facteurs physiologiques chez le Tilapia de la ferme « Ezzahra »-Ghardaïa-. Mémoire d'ingénieur. ENSSMAI : 70 p.

Roberts, J.R. 1979. Pathologie du poisson. Edition maloine. Paris : 317 p.

Taylor, JN., Snyder, D.B., 1986. Hybridation between two introduced, substrate-spawning Tilapias (Pisces: Cichlidae). *Florida*. Vol. 4: 903-909 p.

Terrazas, L.I. 2007. Fish host-monogenean parasite interactions, with special reference to Polyopisthocotylea. *Advances in the Immunobiology of Parasitic Diseases*: 91-109 p.

Van Cam, A., 2009. La pisciculture en Polynésie française : étude bibliographique et expérimentale des maladies et de leur gestion sanitaire. Thèse de doctorat. Ecole Nationale Vétérinaire De Lyon. France, 195p.

Vigier, J.F.1997. Les pathologies des anguilles. Edition Quae :200 p.

Zouakh, D.E., Atmane, D. 2010. Contribution à l'étude de la différenciation morphométrique et génétique du tilapia. Congrès International Gestion Systémique des Ressources Halieutiques. Alger : s.n., 2010.

Giuseppe P., Haakon H., Maria L. F., Andrew P. S. 2011. *Gyrodactylus longipes* n. sp. (Monogenea: Gyrodactylidae) from farmed gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) from the Mediterranean. *Parasitology International*. 60: 410–418p.

Sites internet

www.FAO.org