



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Chadli Ben Djedid El-Tarf
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des sciences de la mer
Filière : hydrobiologie marine et continental



MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de MASTER de
recherche en
Bio-ressources Marines

THEME :

**Les Endoparasites du Merlu commun *Merluccius merluccius*
capturé dans le littorale Est algérien.**

Présenté par : Sahel Rayene

Devant le jury composé de :

Dr. Zeghdoudi F.	Examinatrice	MC.B. Université Chadli Bendjedid Tarf
Dr. Djebbari N.	Présidente	M.C.A. Université Chadli Bendjedid Tarf
Dr. Tahri M.	Directrice	M.C.A. Université Chadli Bendjedid Tarf

Année universitaire 2021/2022

Dédicaces

Je voudrais dédier ce modeste travail à :

Ma chère mère et mon cher père de m'avoir aidés par leur amour et leur soutien;

A mes chers frères Ayoub, Hamza et Yousef, merci pour leur soutien continu, et je leur souhaite le meilleur dans cette vie.

A mes chers oncles et tantes,

Adel et sa femme : Sana, Amina, Samira, Ahlam et Al-Ayashi

Et leurs enfants : Diya, Baha, Joud, AbdEl Muhaimin, Razan, Taima, Nour-Elqin, Nour-Eliman, Amira, Amin, Rami, Adam, dans ce travail et les encourage à atteindre le meilleur succès.

Et les plus chers que nous avons perdu, que Dieu ait pitié d'eux, et les accueille dans ses vastes paradis. Mon grand-père bien-aimé et ma grand-mère (Houria et Ammar)

A ma chère grand-mère et cher grand-père : MEBARKA et EL-Hadi que Dieu prolonge leur vie

A toute la famille Sahel

Chers amis :

Rania, Nourhan, Samia, Basma, Kawthar

A toute la promotion des sciences marines

(Enseignants et étudiants)

A toutes les personnes chères à mon cœur.

Merci

Rayene

Remerciements

Nous remercions Dieu de nous avoir donné la volonté et le courage de faire ce travail, car il m'a donné Chance, force et paix pour pouvoir terminer ce travail. Dieu merci!

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à notre promotrice
Mme Tahri M.

Pour sa compréhension, sa diligence, ses précieux conseils et orientations, et sa grande contribution à la réalisation de ce travail, qui nous a guidés tout au long de cette période de recherche. Elle était toujours là, à l'écoute de nos nombreuses questions, et toujours intéressée par l'avancée de nos travaux. Les nombreuses discussions que nous avons eues ainsi que ses conseils qui sont étroitement liés au résultat final de ce travail

Nous tenons à remercier tout particulièrement Mlle Kouadria Sarra, qui nous a guidés tout au long de cette période de recherche. Elle était toujours là, à l'écoute de nos nombreuses questions, et toujours intéressée par l'avancée de nos travaux. Sa rigueur, son désir du travail parfait, sa constance au début et à la fin ; qui nous a beaucoup aidé dans ce travail
Merci Sarra

Je tiens à remercier sincèrement Mme Djebbari N. Et Mme Zeghdoudi, F. pour leur approbation de cet examen de mon travail, en siégeant dans ce comité de discussion. Vous avez tout mon respect et ma gratitude
Sans oublier tous les enseignants qui ont contribué à notre formation durant notre cycle universitaire.

Enfin, nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de cet humble mémoire.

Résumé

Résumé

L'objectif principal de cette étude est d'identifier et d'inventorier les parasites métazoaires du merlu européen *Merluccius merluccius* Linneus 1758 sur la côte Est algérienne (El Kala et du Golf Annaba) et la détermination de leur indice épidémiologique.

Pour cela, nous avons réalisé une étude descriptive de la parasito-faune et analyser son évolution dans le temps et selon les classes de taille de son hôte. Un total de 229 individus a été capturé sur une période de 3 mois (Octobre-Décembre 2021). Les paramètres épidémiologiques (P : prévalence, I : intensité moyenne et A : abondance).

L'identification de la faune parasitaire de *M. merluccius* révèle la présence de 4 catégories différentes de métazoaires : cestodes, nématodes, trématodes et acanthocéphales.

En ce qui concerne les taux d'infestation, les nématodes étaient le groupe le plus dominant (P = 31,87%) suivi directement par les digènes (21,07%) ; alors les cestodes et les acanthocéphales ne représentaient que 6,55% et 5,67% respectivement.

Concernant la distribution des parasites en fonction de la taille de leur hôte, on remarque que les parasites semblent infester tous les individus et n'épargnent aucune classe de taille.

Mots clés : *Merluccius merluccius*, indices épidémiologiques, parasite, Algérie.

Abstract:

We carried out a monitoring and descriptive study of the common hake *Merluccius merluccius* parasitofauna captured in the waters of the Algerian East Coast (El Kala coast and Annaba Golf), and analyzed its evolution over time and according to the length classes of the host.

For this, we examined 229 individuals during a period between October and December 2021 and calculated the epidemiological parameters P: prevalence, I: intensity, and A: abundance.

The identification of the parasitofauna revealed 4 different groups of metazoans: cestodes, nematodes, trematodes and acanthocephalans.

Nematodes were the dominant group (P = 31.87%), followed by digenens (21.07%), cestodes (6.55%) and acanthocephalans (5.67%).

Regarding the distribution of parasites according to the size of their host, we note that they seem to infest all individuals.

Keywords: *Merluccius merluccius*, epidemiological index, parasite, Algeria.

ملخص

لقد أجرينا دراسة وصفية للحيوانات الطفيلية لسمكة النازلي *Merluccius merluccius* التي تم التقاطها في مياه الساحل الشرقي الجزائري لميناء القالة وعنابة ، ولتحليل تطورها بمرور الوقت ووفقاً لفئات الحجم لهذه السمكة.

قمنا بفحص 229 فرداً في هذه الدراسة ، خلال فترة أكتوبر ونوفمبر وديسمبر 2021. تم حساب المعلمات الوبائية : (P) الانتشار ، I:متوسط الشدة ، و A: الوفرة.

التحديد الطفيلي اسفر عن وجود 4 فئات مختلفة من metazoans: الديدان الخيطية cestodes ، nématodes, trématodes و acanthocéphale .

كانت *nématodes* هي المجموعة المهيمنة % 31.87 P = ، تليها digenens % 21.07 ، الديدان الخيطية (6.55%) ، les acanthocéphales (5.67).

فيما يتعلق بتوزيع الطفيليات وفقاً لحجمها ، نلاحظ أنها تصيب جميع الأفراد على ما يبدو

كلمات مفتاحية : *Merluccius merluccius* ، مؤشر وبائي، طفيلي، الجزائر

LISTE DES FIGURES

Liste des figures

N°	Titre	Page
Figure 01	<i>Vue dorsale de la tête d'un merlu(https://www.oceandocs.org).</i>	05
Figure 02	<i>Principales étapes du cycle de vie du merlu.</i>	07
Figure 03	<i>Distribution géographique des merlus (genre <i>Merluccius</i>) (Alvarez et al., 2004).</i>	09
Figure 04	<i>Cycle biologique et migration du Merlu commun (<i>Merlucciusmerluccius</i>)(FAO, 2010).</i>	10
Figure 05	<i>carte géographique de la zone d'étude.(Benchiikh N.,2009).</i>	15
Figure 06	<i>spécimens échantillonnés.</i>	16
Figure 07	<i>Mensure des poissons capturés.</i>	16
Figure 08	<i>Dissection des poissons capturés.</i>	16
Figure 09	<i>traitement de tube digestifs (Sahel .,2022).</i>	17
Figure 10	<i>identification des parasites avec un Stéréo-microscope (Olympus SZX 10) (Sahel, 2022).</i>	17
Figure 11	<i>Distribution des classes de poids des merlu capturées.</i>	19
Figure 12	<i>Distribution des classes de poids des merlus capturées.</i>	19
Figure 13	<i>photo de Nématode rencontré dans cette étude (Sahel, 2021).</i>	21

LISTE DES FIGURES

Figure 14	<i>photo de Trématodes rencontré dans cette étude (Sahel, 2021).</i>	23
Figure 15	<i>Taux d'infestation des parasites recensés chez M. merluccius.</i>	24
Figure 16	<i>Intensité moyenne d'infestation des parasites recensés chez M. merluccius.</i>	24
Figure 17	<i>Abondance des parasites recensés chez M. merluccius.</i>	25
Figure 18	<i>Variations mensuelles de la prévalence des cestodes chez M. merluccius.</i>	25
Figure 19	<i>Variations mensuelles de l'intensité d'infestation et de l'abondance parasitaire des cestodes chez M. merluccius.</i>	26
Figure 20	<i>Variations mensuelles de la prévalence par les nématodes chez M. merluccius.</i>	26
Figure 21	<i>Variations mensuelles de l'intensité d'infestation et de l'abondance parasitaire des Nématodes chez M. merluccius.</i>	27
Figure 22	<i>Variations mensuelles de la prévalence des acanthocéphales chez M. merluccius.</i>	27
Figure 23	<i>Variations mensuelles de l'intensité d'infestation et de l'abondance parasitaire des acanthocéphales chez M. merluccius.</i>	28
Figure 24	<i>Variations mensuelles de la prévalence des trématodes chez M. merluccius.</i>	28
Figure 25	<i>Variations mensuelles de l'intensité d'infestation et de l'abondance parasitaire des trématodes chez M. merluccius.</i>	29
Figure 26	<i>Taux d'infestation des 4 parasites recensés en fonction des classes de taille</i>	29
Figure 27	<i>Intensité d'infestation des 4 parasites recensés en fonction des classes de taille.</i>	30
Figure 28	<i>Abondance parasitaire des 4 parasites recensés en fonction des classes de taille.</i>	30

LISTE DES TABLEAUX

N°	Titre	Page
Tableau 1	<i>Classification du merlan Merlangius merlangus</i>	04
Tableau 2	<i>Différents noms vernaculaires locaux du Merluccius merluccius (FAO/SIDP Species Identification Sheets).</i>	06

Table des matières

Introduction	01
GENERALITES	
1. Origine et histoire de la classification	03
2. Classification	04
3. Identification	04
4. Noms vernaculaires	06
5. Cycle de vie	06
6. Répartition géographique	08
7. Migrations	10
8. Reproduction	10
9. Âge et croissance	11
10. Alimentation	12
11. Importance du merlu dans les pêcheries	14
12. parasitisme	14

MATERIELS ET METHODES

1. Zone d'étude	15
1. 1. Golfe d'Annaba	15
1. 2. Littoral d'El-Kala	15

2. Capture et traitement des poissons	16
3. Dissection et prélèvement d'organe	16
4. Identification des parasites	17
5. Etude du parasitaire	17
5.1. Prévalence parasitaire (P%)	17
5.2. Intensité parasitaire (I)	18
5.3. Abondance parasitaire (A)	18

Résultats

1. Structure de la sous-population	19
2. Parasites rencontrés	20
3. Indices parasitaires globaux	24
4. Indices parasitaires mensuels	25
5. Indices parasitaires en fonction des classes de taille de <i>M. merluccius</i>	29

Discussion	31
Conclusion	33
Perspectives	33
Références bibliographiques	34

Introduction

Introduction

Le secteur de la pêche en Algérie est considéré comme une activité économique à part entière, par sa capacité à contribuer à l'amélioration des besoins alimentaires. La pêche pratiquée au niveau du bassin algérien cible une grande variété d'espèces pélagiques et secondairement quelques espèces démersales, avec une production annuelle avoisinant les 150 milles tonnes par an (FAO, 2007).

Dans le cadre de ce projet de fin d'étude, nous avons ciblé le Merlu commun *Merluccius merluccius* Linnarus, 1758, espèce à haute valeur commerciale, très appréciée par les pêcheurs et les professionnels de la pêche (Aldebert & Carriès, 1989 ; Martin, 1991 ; Oliver & Massutí, 1995) pour ses propriétés gustatives, d'une part et les besoins de connaissance sur cette ressource ichthyologique compte-tenu de son importance économique et de l'accroissement substantiel de son exploitation, d'autre part.

M. merluccius est un des poissons démersales largement distribués en Méditerranée et en Atlantique, il représente une composante fondamentale de l'écosystème marin et une ressource d'une importante valeur économique qui est fortement exploitée par les pêcheries plurispécifiques (Martin, 1991; Casey et Pereiro, 1995 ; Stergiouet al.,2002). La plupart des captures ont lieu au moyen de chaluts, mais aussi par d'autres engins, tels que le trémail et le filet maillant (FAO, 2005).

En termes de pathologie, *M. merluccius* est souvent affecté par certains agents agressifs qui le contamine et l'envahie tels que: les parasites. L'étude parasitaire de ces poissons sur nos côtes a conduit à peu de recherches.

L'objectif premier de ce travail est d'identifier et d'inventorier les parasites *M. merluccius* du littorale Est algérien (Golf de Annaba et littorale El kala).

Ce document s'articule sur 4 parties principales:

Partie I: Contexte de l'étude : partie générale qui comprend un rappel général de l'écologie de *M. merluccius*.

Partie II: Matériel & Méthodes : présentation du matériel et des méthodes appliqués sur le terrain et en laboratoire.

Partie III: Résultats : présentation des principaux résultats obtenus dans le cadre de cette étude.

Partie IV : Discussion : seront discutés et comparés nos résultats.

Généralités

1. Origine et histoire de la classification

Selon Murua (2010), l'origine de la dénomination *Merluccius* vient du mot latin «*Marlutiu* » qui a été décrit pour la première fois par Belon (1553) ; «*Marlutiu* » provient du *Maris lucium* (Mar : mer ; lutiu : brochet) due à l'apparence similaire au brochet.

Après le développement du système binomial de nomenclature des espèces, *Merluccius* est classé comme étant *Gadus merluccius* par Rafinesque (1810).

Les dernières recherches sur la systématique du *Merluccius* révisées par Lloris et al. (2005) présentent la famille Merluccidae en 2 sous-familles (*Merlucciinae* et *Macruroninae*) englobant 4 genres et 18 espèces. Entre autres ces espèces sont connues par le nom de merlu ou de grenadier, dont 13 appartenant au genre *Merluccius* et les 2 autres au genre *Macruronus*.

Le genre *Merluccius* comme les autres genres de la sous-famille Macruroninae est caractérisé par la présence d'un orifice carrefour des voies intestinale et uro-génitale et l'absence d'organes lumineuses, mais il est différent par la présence de 2 nageoires dorsales distinctes et une nageoire caudale séparée.

De nos jours, 13 espèces sont connues à savoir :

- *Merluccius albidus* (Mitchill, 1818) ;
- *Merluccius angustimanus* (Garman, 1899) ;
- *Merluccius australis* (Hutton, 1872) ;
- *Merluccius bilinearis* (Mitchill, 1814) ;
- *Merluccius capensis* (Castelnau, 1861) ;
- *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848) ;
- *Merluccius hubbsi* (Marini, 1933) ;
- *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) ;
- *Merluccius paradoxus* (Franca, 1960) ;
- *Merluccius patagonicus* (Lloris et Matallanas, 2003) ;
- *Merluccius polli* (Cadenat, 1950) ;
- *Merluccius productus* (Ayres, 1955)
- *Merluccius senegalensis* (Cadenat, 1950).

2. Classification

Ce genre appartient à la classe des Actinopterygiens, à l'ordre des Gadiformes, et à la famille des Merlucidés, et comprend douze espèces de merlu. Parmi ces espèces, le merlu européen *Merluccius merluccius* (L., 1758), est réparti dans le Nord-est de l'Atlantique et en Méditerranée avec des pics de densité au niveau des îles britanniques et du sud de l'Espagne (Casey et Pereiro, 1995) (Tab. 1)

Tableau 1 : Classification du merlan *Merlangius merlangus*

Classification	
Règne	Animalia
Embranchement	Chordata
Sous-embranchement	Vertebrata
Super-classe	Osteichthyes
Classe	Actinopterygii
Sous-classe	Neopterygii
Infra-classe	Teleostei
Super-ordre	Paracanthopterygii
Ordre	Gadiformes
Famille	Merlucidés
Genre	<i>Merluccius</i>
Espèce	<i>Merluccius</i>

3. Identification

Selon Bauchot (1987) le merlu est connu par ces trois couleurs : le gris acier sur le dos, le plus clair sur les flancs et le blanc argenté sur le ventre (Fig. 1). Cet animal se distingue par un corps fusiforme, mince et comprimé latéralement. La face supérieure de la tête est aplatie, avec une crête basse en forme de V (Fig. 1).



Figure 1 : Vue dorsale de la tête d'un merlu (<https://www.oceandocs.org>).

La mâchoire inférieure dépasse légèrement la mâchoire supérieure avec des dents pointues et articulées se terminant postérieurement à l'aplomb du centre de l'œil, pas de barbillon au menton (Matallanas & Oliver, 2003), avec crête vue d'en haut (Matallanas & Oliver, 2003)

La famille des Merluccidés se caractérise par l'absence d'épines aigues aux nageoires, elle présente deux nageoires dorsales séparées, la première courte, haute et triangulaire présentant 8 à 13 rayons dont le premier rayon est une pseudo-colonne vertébrale, tandis que la seconde est longue et semblable à la nageoire anale avec une échancrure dans sa partie moyenne, elle est munie de 34 à 46 rayons mous.

La nageoire caudale est relativement droite et courte et acquiert avec la croissance une forme en fourche (Bauchot & Pras, 1993 ; Nelson, 1994; Alheit & Pitcher, 1995). Le nombre de branchies est de l'ordre de quatre, deux sur chaque côtés. Le dos est noir, gris ou brun pâle et le ventre, blanc ou argent. La ligne latérale est plus ou moins parallèle au profil dorsal. Le corps est recouvert de petites écailles cycloïdes, dont 127 à 156 sont situées le long de la ligne latérale. Sa taille commune varie entre 30 et 60 cm et sa taille maximale enregistrée est de 140cm pour un poids maximum d'environ 15 kg comme montre la figure 1 (Semcha, 2007).

4. Noms vernaculaires

Tableau 2 : Différents noms vernaculaires locaux du *Merluccius merluccius* (FAO/SIDP Species Identification Sheets).

F.A.O	: Merlu commun
Algérie	: Merlan
Allemand	: Seebecht
Anglais	: European hake
Espagnol	: Merluza (Adultes), Pescada (Gros spécimens), Pescadilla (Jeune spécimens).
Français	: Merlu, colin, merluchon, colinot, bâtard
Italien	: Nasello
Russe	: Abyknovennaya de Myerluza
Japonais	: Yoropaheiku
Appellation à tort	: Merlan
Code international	: hke
Arabe	: المرنوز

5. Cycle de vie

Les femelles de *M. merluccius* portent de 110 000 à 350 000 ovules selon leur taille. Les œufs mesurent 1 mm de diamètre, le développement embryonnaire des œufs émis au niveau de la rupture du plateau continental et du haut de la pente (autour de 200 m de profondeur) dure quelques jours (Coombs et Mitchell 1982).

A l'éclosion, la larve mesure de 2,5 à 3 mm (Belloc, 1929) et se concentre au niveau des frayères (Fives et al., 2001; Alvarez et al., 2004). Elle mène une vie pélagique, pendant un mois environ (Bjelland et Skiftesvik, 2000). Durant cette phase pélagique, la larve de merlu est passive et est transportée par les vents et courants. A partir de 8 mm de longueur elle nage activement vers les zones de nourriceries (Alvarez et al., 2004). Les larves ainsi produites vivent dans le plancton, où leur métamorphose en juvénile se déroule en moyenne en deux mois (Motos et al., 2000, Morales-Nin et Moranta 2004). Après leur phase pélagique, elles se rapprochent du fond et à 3 centimètres de longueur, elles ont déjà effectué leur transition à la vie démersale avant de rejoindre les zones de nourriceries (Fig. 2).

Les zones de nurseries sont généralement localisées sur des fonds vaseux, situés entre 75 et 120 m. L'installation des juvéniles dans les zones de nurseries du plateau continental a lieu pour des individus dont la longueur totale est de 2,5 à 3 cm (Oliver et Massutí, 1995 ; Recasens et al., 1998 ; Belcari et al., 2001 ; Orsi-Relini et al., 2002 ; Maynou et al., 2003 ; Goñi et al., 2004).

Au stade juvénile, le merlu reste sur les vasières. A une taille de 31 cm, il migre vers la côte jusqu'à atteindre les 25 m, tandis que les adultes regagnent les grandes profondeurs pouvant atteindre jusqu'au les 1 000 m (Cohen et al., 1990).

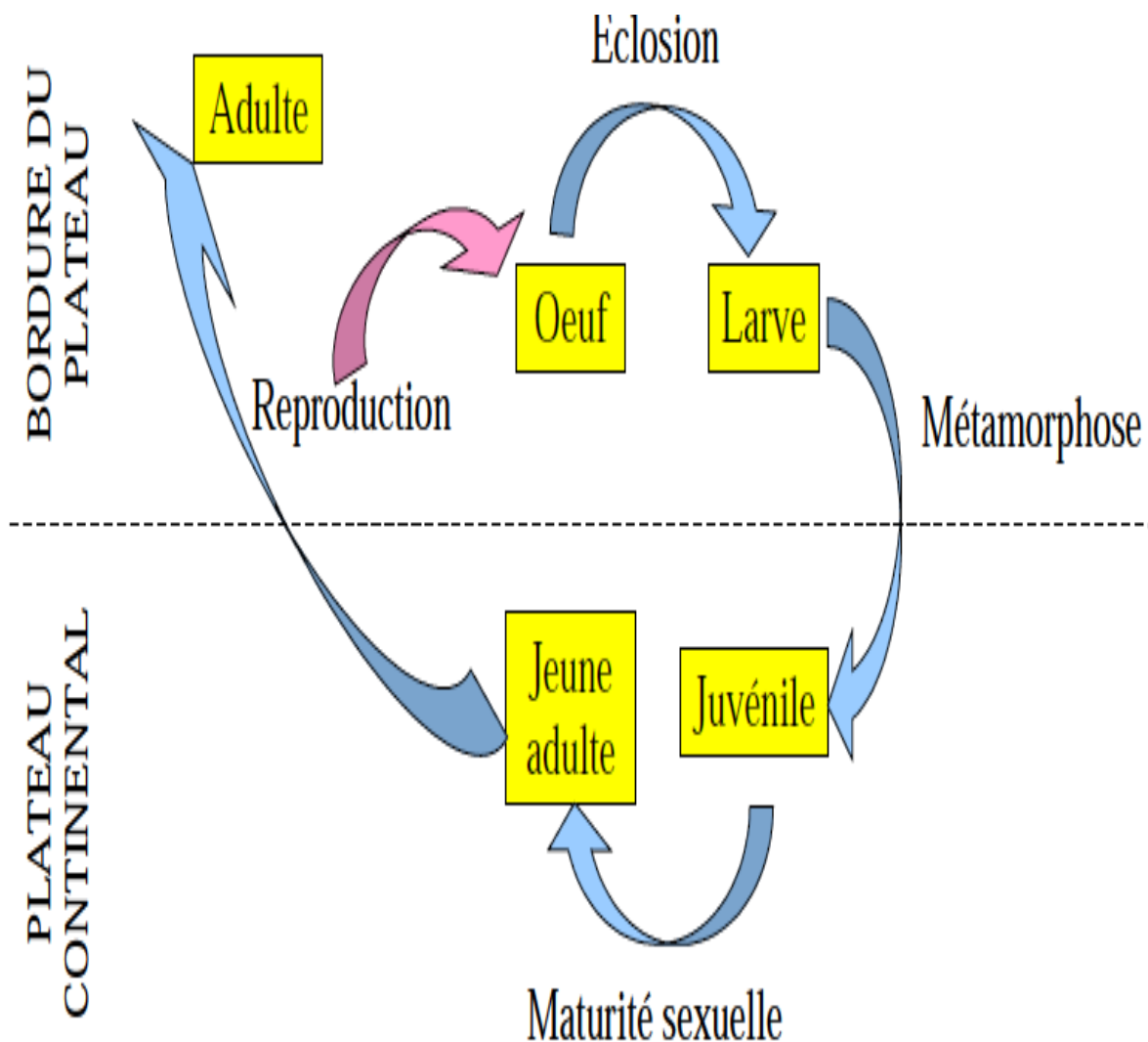


Figure 2: Principales étapes du cycle de vie du merlu.

6. Répartition géographique

Les Merlus sont des espèces démersales qui vivent près du fond de la mer, sur le plateau continental et la pente, entre 30 et 500 m de profondeur ou même plus, et sont largement distribués à travers le monde (Alvarez *et al.*, 2004).

Le Merlu est largement distribué dans tout l'Atlantique Nord-Est, du Nord de la Norvège jusqu'à la Mauritanie (rare) en passant par l'Islande (rare). On le retrouve également en mer Méditerranée, en mer Adriatique et en mer Noire (rare). Il vit sur le plateau continental de la côte jusqu'à 1000 m de profondeur, mais surtout entre 100 et 300 m de profondeur. À la limite Sud de sa répartition le Merlu peut être trouvé avec d'autres espèces comme *Merluccius senegalensis* et *Merluccius cadenati*, (Casey et Pereiro, 1995).

Merluccius merluccius, (Linnaeus, 1758) occupe la plus grande étendue longitudinale et latitudinale parmi les merlus, c'est-à-dire des côtes mauritaniennes aux côtes irlandaises et norvégiennes, en passant par la mer Méditerranée et la côte sud de la mer Noire (Lloris & Matallanas, 2003).

Le merlu joue un rôle trophique clé dans les écosystèmes marins de l'Atlantique Nord-Ouest et de la Méditerranée (Casey & Pereiro, 1995), c'est un élément rare dans les mers européennes vraiment froides, y compris la mer Baltique et la mer du Nord (Morales-Muñiz *et al.*, 2018).

En Méditerranée occidentale, le merlu est très commun. Il fréquente en grand nombre les côtes d'Algérie, de Tunisie et de Libye (Fig. 3) (ABID, 2006).

Le Merlu est rencontré dans toute la Méditerranée mais également en Atlantique nord-est, de la Norvège à la Mauritanie. C'est une espèce démersale à bathypélagique. Elle est généralement présente à des profondeurs allant de 70 à 370m, surtout commune sur le bord du talus continental mais peut se rencontrer des eaux côtières (30m) jusqu'à 1000 m (Fisher *et al.*, 1987).

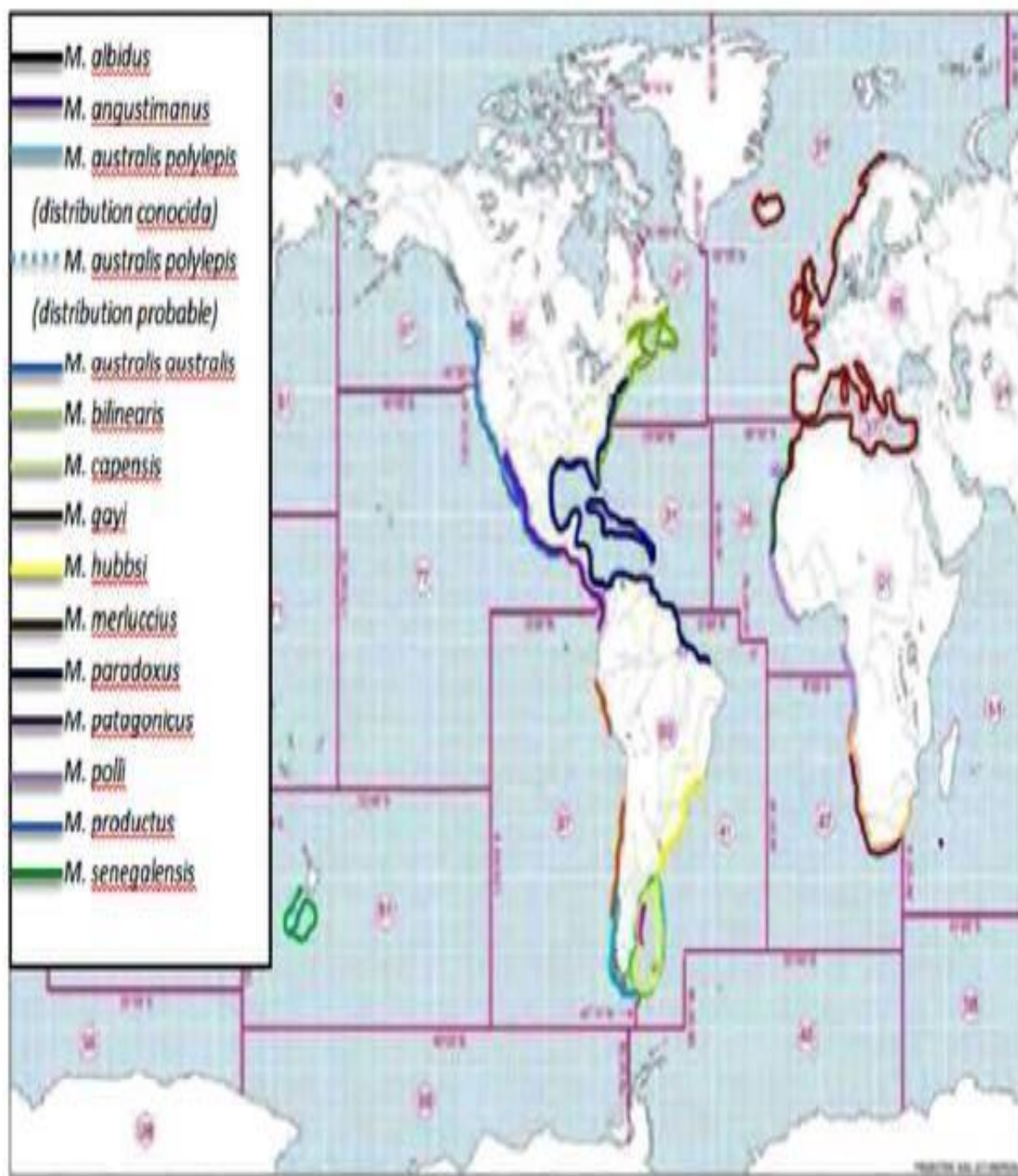


Figure 3: Distribution géographique des merlus (genre *Merluccius*) (Alvarez et al., 2004).

7. Migrations

Les migrations du Merlu sont mal connues (Casey & Pereiro, 1995), ce comportement a souvent été mis en avant pour expliquer la baisse des captures la nuit pour des gadidés tels que la Morue et le Merlu (Beamish, 1966; Bowman & Bowman, 1980). Bien que les migrations verticales soient connues, les facteurs contrôlant ces mouvements et leurs caractéristiques sont peu documentés en Atlantique Est (Hickling, 1927).

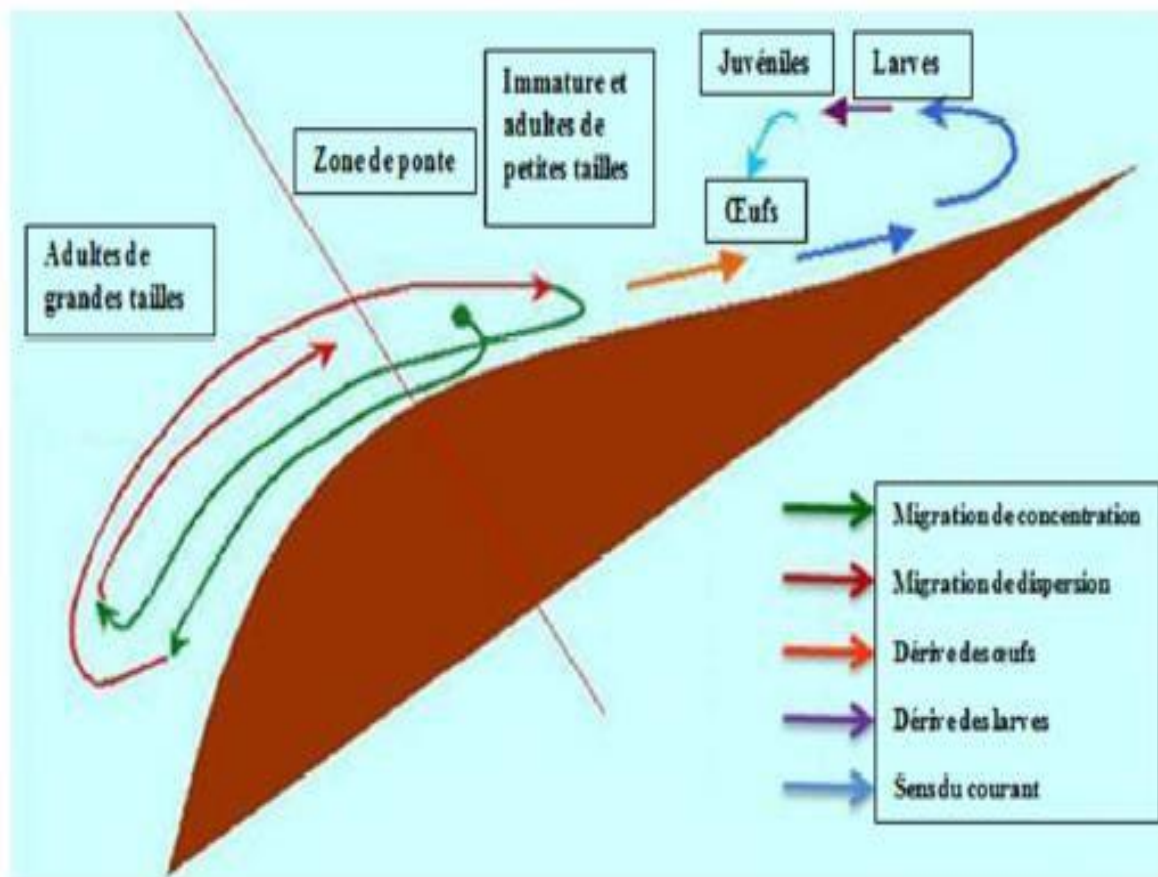


Figure 4 : Cycle biologique et migration du Merlu commun (*Merluccius merluccius*) (FAO, 2010)

8. Reproduction

Le merlu est une espèce gonochorique caractérisée par un sex-ratio globale égale à 1 (Maria-Costa, 2013). La taille de première maturité sexuelle est atteinte chez les merlus mâles à une taille de 21,5 cm et chez les femelles à une taille de 30.6 cm (Bouaziz et al., 1998).

Le suivi mensuel du rapport gonado-somatique, du rapport hépato-somatique et du coefficient de condition a permis de montrer que merlu a une période de reproduction étalée

sur toute l'année avec trois pics enregistrés respectivement en mars, mai et août (Maria-Costa, 2013). La reproduction du merlu a lieu principalement dans les habitats situés en profondeur et ceci toute l'année, avec cependant une période plus prononcée en fin d'automne et durant l'hiver (Recasens et *al.*, 1998). Le développement embryonnaire des œufs émis au niveau de la rupture du plateau continental et du haut de la pente (autour des 200 m) dure quelques jours (Coombs & Mitchell, 1982). Les larves ainsi produites vivent dans le plancton, où leur métamorphose en juvénile se déroule en moyenne en deux mois (Morales-Nin & Moranta, 2004).

Elle a lieu sur le fond, à une période variant suivant la latitude (de décembre à juin en Méditerranée, de février à mai dans le golfe de Gascogne). Une femelle pond jusqu'à 300 000 œufs flottants, qui éclosent environ 6 jours après. Ses larves flottent en pleine eau, puis les alevins rejoignent le fond, en se rassemblant dans des zones précises (Losange, 2009). Les femelles portent de 110 000 à 350 000 ovules selon leur taille. Les œufs mesurent 1 millimètre de diamètre (Fishbase). A l'éclosion, la larve mesure de 2,5 à 3 millimètres (Belloc, 1929) et se concentre au niveau des frayères (Fives et *al.*, 2001; Alvarez et *al.*, 2001). Elle mène une vie pélagique, pendant un mois environ (Bjelland et Skiftesvik, 2000). Durant cette phase pélagique, la larve de merlu est passive et est transportée par les vents et courants. A partir de 8 millimètres de longueur elle nage activement vers les zones de nourricerie (Alvarez et *al.*, 2001). Après sa phase pélagique, elle se rapproche du fond et à 3 centimètres 8de longueur, elle a déjà effectué sa transition à la vie démersale avant de rejoindre les zones de nourriceries (Belloc, 1929).

9. Âge et croissance

Depuis les années 30 du siècle passé, de nombreuses études se sont penchées sur la détermination de la croissance du Merlu (Hickling, 1933; Belloc, 1935).

Elles décrivent des estimations de croissance très différentes, tant en Atlantique Nord-Est (Bagenal, 1954; Meriel-Busy, 1966 ; Guichet *et al.*, 1973; Robles *et al.*, 1975; Decamps & Labastie, 1978; Iglesias & Dery, 1981; Goñi, 1983; Goñi & Piñeiro, 1988; Guichet, 1988; Piñeiro & Hunt, 1989; Piñeiro & Pereiro, 1993; Morales-Nin *et al.*, 1998; Lucio et *al.*, 2000 ; Piñeiro & Sainza, 2003), qu'en Méditerranée (Aldebert, 1981; Aldebert & Carriès, 1988 ; Orsi Relini et *al.* 1989; Oliver, 1991; Recasens, 1992; Aldebert Morales-Nin, 1992 ; Aldebert &

Recasens, 1996; Morales-Nin & Aldebert, 1997; Morales-Ninet et al. 1998; Garcia-Rodriguez & Esteban, 2002; Morales-Nin & Moranta 2004).

Dans ces études, la croissance est estimée soit à partir de la lecture des otolithes, soit à partir des fréquences de taille.

L'interprétation de l'âge du Merlu à partir des macrostructures d'otolithes est particulièrement complexe du fait de la multiplicité des anneaux de croissance observés (Piñeiro & Sainza, 2003), qui du moins en Méditerranée ne sont pas formés en fonction des saisons (Morales-Nin et al. 1998) et ne correspondent donc pas à des structures annuelles (Guichet & La bastie, 1991).

De nombreux auteurs ont décrit pour le Merlu européen, une croissance plus rapide des femelles, comparée à celle des mâles, aussi bien pour la population atlantique (Casey & Pereiro, 1995; Pineiro & Sainza, 2003) que méditerranéenne (Aldebert & Carries, 1989a; Recassens et al., 1998).

L'interprétation de l'âge du merlu à partir des macrostructures d'otolithes est particulièrement complexe du fait de la multiplicité des anneaux de croissance observés (Piñeiro & Saínza, 2003), qui du moins en Méditerranée ne sont pas formés en fonction des saisons (Morales-Nin et al., 1998) et ne correspondent donc pas à des structures annuelles (Guichet & Labastie, 1991).

Pour le merlu la longévité est de 9 ans pour les femelles et 5 ans pour les mâles (Bouaziz et al., 1998).

Pour une taille et un poids donné, les femelles croissent plus vite que les mâles (Khoufi et al., 2014). La relation taille poids montre une isométrie aussi bien pour les mâles que pour les femelles (Bouaziz et al., 1998).

10. Alimentation

Le régime alimentaire du merlu a été décrit par plusieurs auteurs : Guichet, 1995; Velasco et Olaso, 1998 ; Mahe et al., 2007, pour la façade atlantique ; Papacontantinou et Caragitsou, 1987 ; Bozzano et al., 1997 ; Ferraton et al., 2007, pour la mer Méditerranée.

Pendant la vie larvaire, son alimentation est principalement constituée de crustacés planctoniques.

A son arrivée près du fond lors du début de sa phase juvénile, il se nourrit de crustacés suprabenthiques (euphausiacés et mysidacés) ainsi que de petits poissons benthiques tels que les gobies.

Son régime alimentaire évolue ensuite rapidement vers un régime pleinement piscivore (plus de 80 % des proies) à partir 15-20 cm (Ferraton et al., 2007).

Les espèces consommées et la taille des proies évoluent néanmoins en fonction de la taille des merlus.

Une forte corrélation positive a été décrite entre la taille des merlus et la longueur de ses proies. Le merlu consomme en moyenne des proies mesurant la moitié de sa longueur (Mahe et al., 2007).

De ce fait, les plus petits merlus (<35 cm) chassent de petits poissons pélagiques (3-17 cm) comme les anchois (*Engraulis encrasicolus*), sardines (*Sardina pilchardus*) et maquereaux (*Scomber scombrus*), alors que les plus grands chassent sur de plus grandes proies, principalement sur des espèces démersales (17-30 cm), comme le tacaud (*Trisopterus minutus*) ou pélagiques comme le merlan bleu (*Micromesistius poutassou*) (Bozzano et al., 1997).

En atlantique, le cannibalisme peut représenter une part non négligeable de l'alimentation des plus grands merlus (> 30 cm) qui se nourrissent sur des plus jeunes (<20cm).

Ce phénomène, peu observé en méditerranée, semble être essentiellement influencé par l'abondance des juvéniles (Mahe et al., 2007).

Les merlus adultes se nourrissent généralement de poissons tels que les jeunes merlucidae, les anchois, les sardines...et de calmars.

Les jeunes merlus se nourrissent de crustacés et spécialement d'euphausiacés et d'amphipodes (Fisher et al., 1987).

Le merlu est un Poisson vorace, prédateur redoutable, car doté d'une mâchoire puissante aux dents pointues. Ce poisson à une faible activité pendant la période diurne, se cache le jour dans les eaux profondes et chasse la nuit en pleine eaux, à la recherche des proies (ABID, 2006). Il se nourrit de poissons (Clupéidés, maquereaux), de crustacés et de céphalopodes (Losange, 2009).

11. Importance du merlu dans les pêcheries

La famille *Merlucciidae* en général, et le genre *Merluccius* en particulier, a un grand intérêt pour la pêche, quelques espèces appartenant à ce genre, sont des espèces ciblées dotées d'une exploitation industrielle importante (Lloris et al., 2003). *M. merluccius* est largement distribué habitant l'Atlantique Est, de la Norvège au golfe de Guinée et le bassin Méditerranéen de l'Est à l'Ouest (Casey et Pereiro, 1995). *M. merluccius* est une espèce à haute valeur commerciale (Aldebert et Carriès, 1989 ; Martin, 1991 ; Oliver et Massutí, 1995); elle est considérée parmi les principales espèces demersales (FAO, 2005).

12. Parasitisme

Selon Price (1980), le parasitisme est un mode de vie dans lequel un ou plusieurs organismes parasites vivent en association proche et forcée dans ou sur un autre hôte, et retire des avantages, comme la nourriture, aux dépens de l'hôte, normalement, sans le tuer. Les parasites appartiennent à plusieurs taxons distincts, différents du point de vue phylogénique et, en tant que tel, présentent une grande variété de cycles vitaux et de formes corporelles. Presque toute espèce d'organisme à vie libre porte des parasites; il pourrait donc exister les parasites de poissons sont soumis, eux aussi, à ce type d'interactions qui structurent leurs populations. De nombreux auteurs ont étudié l'écologie des parasites de poissons (Holmes, 1990 ; Reversat et al., 1992 ; Rohde, 1980 ; Thoney, 1991).

Les endoparasites vivant à l'intérieur des organes, tissus, espaces intracellulaires ou du système sanguin. Ils sont entièrement enfermés dans l'hôte et doivent obligatoirement percer une ou plusieurs parois pour sortir de l'hôte (Marchand, 1994). Les Helminthes comprennent

Un pourcentage élevé d'espèces parasites ; de ce fait, ces espèces sont susceptibles de constituer des marqueurs de leurs hôtes (Lemly et Esch, 1984 ; Lemly, 1997). Les Helminthes sont souvent rencontrés dans le tube digestif des poissons d'eau douce ou d'eau de mer.

Matériel ET

Méthodes

1. Zone d'étude

La zone d'étude est située à l'extrême Est du littoral algérien (El kala et Golf d'Annaba) (fig .5).

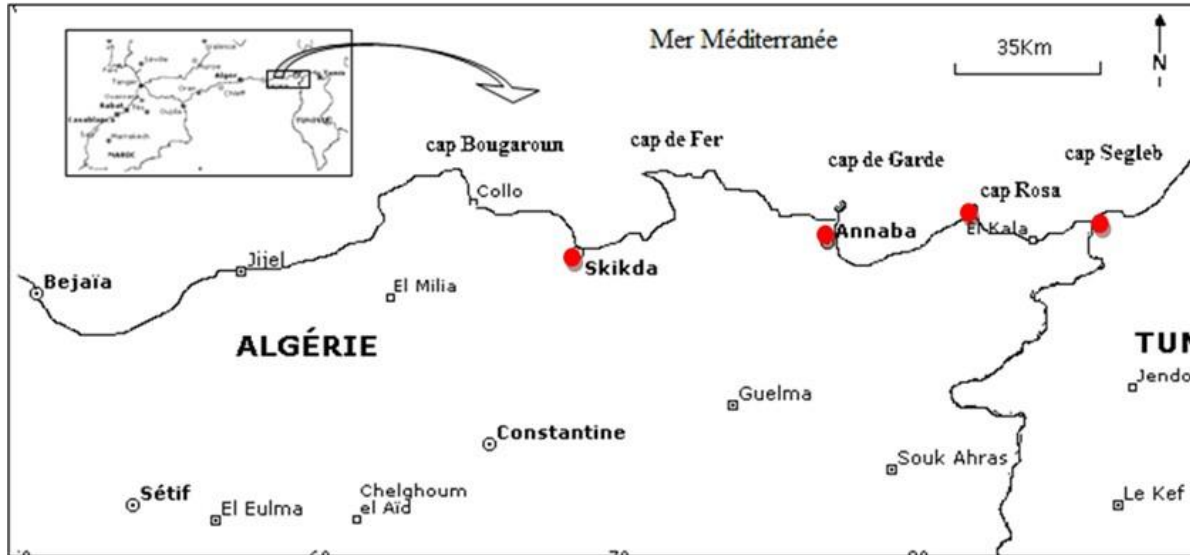


Figure 5 : carte géographique de la zone d'étude (Benchikh N., 2009)

1. 1. Golfe d'Annaba

La ville d'Annaba est située dans la partie Nord-Est de l'Algérie, le golfe d'Annaba est une baie ouverte au nord sur la mer Méditerranée, délimité par les deux caps ; Rosa à l'Est ($8^{\circ}15'E$, $36^{\circ}58'N$) et Garde à l'Ouest ($7^{\circ}47'E$, $36^{\circ}58'N$), distant d'environ 40 Km l'un de l'autre avec une profondeur maximale qui ne dépasse pas 65 m (Sifi *et al.*, 2007; Belabed *et al.*, 2008; Belabed *et al.*, 2013b; Amri *et al.*, 2017a).

1. 2. Littoral d'El-Kala

El-Kala est une commune de la wilaya d'El Tarf proche de la frontière Algéro-Tunisienne située à 20 km au Nord-Est d'El Tarf et 77 km à l'Est d'Annaba, se trouve à l'extrême Nord-Est de l'Algérie.

Le littoral d'El Kala est situé à l'extrême Est de la côte Algérienne ; il s'étend du Cap Rosa à l'Ouest ($8^{\circ}15'E$, $36^{\circ}58' N$), au Cap Segleb (la frontière Tunisienne) à l'Est ($8^{\circ}13.6'E$, $36^{\circ}57'N$) (Belbacha, 2008).

Le littoral d'El Kala s'étend sur un linéaire de 40 km qui est essentiellement constitué par des côtes rocheuses indentés par des criques et des anses sablonneuses. Le reste de la côte est le domaine des plages et des cordons dunaires qui dominent dans les secteurs de la lagune d'El Mellah et de la Messida (Le Claire, 1972).

2. Capture et traitement des poissons

La présente étude a ciblé le stock de *Merluccius merluccius* (Linnæus, 1758) du littoral Est algérien (Golf d'Annaba et littoral d'El Kala). Un total de 229 a été capturé sur une période d'échantillonnage qui s'est déroulée du mois d'Octobre 2021 jusqu'au mois de Décembre 2021. L'échantillonnage de *M. merluccius* est aléatoire et mensuel (fig. 6).



Figure 6: spécimens échantillonnés.

Au laboratoire, nous avons utilisé pour chaque prélèvement, une fiche de renseignements où sont mentionnés, la date du prélèvement, le sexe de l'individu et les mensurations des poissons échantillonnés (ses paramètres biométriques) (fig. 7).



Figure 7 : Mesure des poissons capturés.

3. Dissection et prélèvement d'organe

Les cavités du corps sont ouvertes sur le côté abdominal par des ciseaux de l'anus vers la bouche ; les tubes digestifs sont sortis de la cavité du corps (Fig. 8) et placés dans des boîtes de pétri.



Figure 8 : Dissection des poissons capturés.

4. Identification des parasites

L'identification des parasites (Fig. 9) est réalisée sur la base de leurs caractères morpho-anatomiques, sous stéréo-microscope (Olympus SZX 10) (Fig. 10). Les parasites sont manipulés et transférés avec des pipettes, ou des pinceaux fins ; afin de ne pas les percer avec des instruments pointus.



Figure 9 : Traitement des tubes digestifs (Sahel, 2022).



Figure 10 : Identification des parasites avec un Stéréo-microscope (Olympus SZX 10) (Sahel, 2022).

5. Etude parasitaire

Afin de mieux caractériser la structure des peuplements des parasites, nous utilisons dans cette étude les indices parasitaires selon Bush et *al.* (1997). Ces paramètres définissent les niveaux de l'infestation parasitaire, ils sont calculés comme suit :

5.1. Prévalence parasitaire (P%)

C'est le rapport en pourcentage du nombre d'hôtes infestés (N) par une espèce donnée de parasites sur le nombre de poissons examinés (H) :

P = prévalence.

N = nombre d'hôtes infestés.

H = nombre de poissons examinés

$$P = (N/H) \times 100$$

5.2. Intensité parasitaire (I)

Elle correspond au rapport du nombre total d'individus d'une espèce parasite (n) dans un échantillon d'hôtes sur le nombre d'hôtes infestés (N) dans l'échantillon. C'est donc le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite par hôte parasité dans l'échantillon :

I = intensité.

n = nombre de parasites.

N = nombre d'Hôtes infestés.

$$I = n/N$$

5.3. Abondance parasitaire (A)

C'est le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite (n) sur le nombre de poissons examinés (H) :

A = abondance parasitaire.

n = nombre de parasites.

H = nombre de poissons examiné

$$A = n/H$$

Résultats

1. Structure de la sous-population

- *Classes de taille globales des poissons capturés*

La longueur totale des poissons échantillonnés varie entre 11 et 44,3 cm ; en revanche, les classes les plus représentées se situent entre 13,2 et 19,2 cm, avec 151 de poisson capturé (fig. 11).

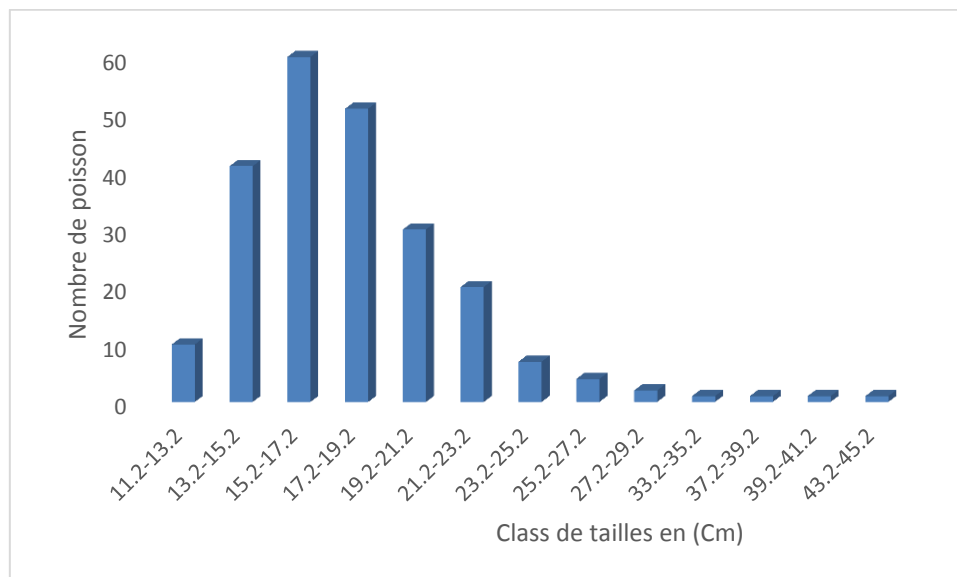


Figure 11 : Distribution des classes de taille des merlus capturées.

- *Classes de poids globales des poissons capturés*

Le poids des poissons échantillonnés durant cette étude varie entre 11g et 644.9 g ; c’est la classe de taille [11,1-26,1[g par contre, qui regroupe le plus de poissons (fig. 12).

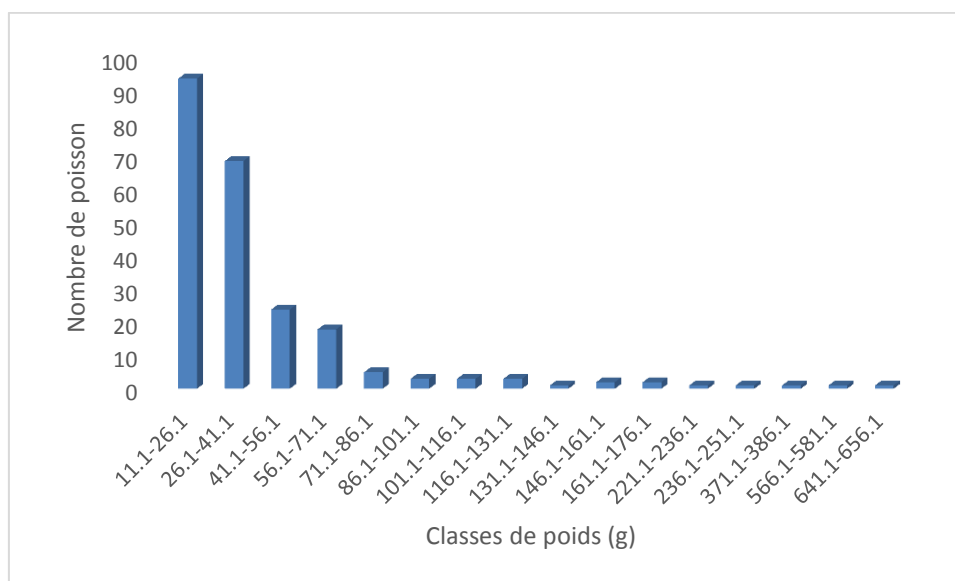


Figure 12: Distribution des classes de poids des merlus capturées.

2. Parasites rencontrés

○ *Les cestodes*

Les Cestodes, souvent improprement appelés vers solitaires, sont des Plathelminthes endoparasites de l'intestin de Vertébrés, dépourvus de système digestif à tous les stades de leur développement. Leur corps, en général aplati, rubané, présente un organe de fixation, le scolex, en arrière duquel une zone de croissance produit de façon continue des segments ou proglottis, formant ainsi une chaîne, le strobile. Chaque segment renferme un appareil reproducteur hermaphrodite dont la maturation se fait progressivement le long du strobile, d'avant en arrière. Les œufs renferment une larve hexacanthé ou oncosphère dont le cycle évolutif, hétéroxène, comporte des métamorphoses. Hautement spécialisés à la fois par leur morphologie et par leur physiologie, les Cestodes sont étroitement inféodés à leurs hôtes (spécificité parasitaire), fournissant ainsi des arguments quant à l'évolution et aux relations réciproques de ces derniers. Les téguments, de structure syncytiale, absorbent les aliments dans le contenu intestinal de l'hôte ; le ver compense ainsi l'absence d'un intestin.

Le scolex, qui assure la fixation du ver, présente des types variés, qu'il est cependant possible de ramener à trois, correspondant à des catégories taxonomiques. Chez les pseudophyllidiens, le scolex est muni de deux fentes longitudinales peu profondes, les pseudobothridies, dont les bords libres se referment sur les villosités intestinales. Le type tétrarhynque est caractérisé par la présence de quatre trompes exsertiles garnies de crochets qui s'enfoncent dans la muqueuse intestinale de l'hôte (un Sélacien) ; elles sont pourvues de deux ou quatre pseudobothridies portées sur un pédoncule renfermant les organes propulseurs et rétracteurs des trompes. Le type tétracyclophyllidien possède toujours quatre ventouses ou quatre organes musculaires foliacés et très déformables, les bothridies, à surface parfois cloisonnée, avec ou sans ventouses accessoires.

Le système reproducteur offre cette segmentation d'une manière encore plus marquée. Les organes sexuels se répétant dans chaque proglottis, celui-ci peut être envisagé comme un individu hermaphrodite.

L'appareil mâle se compose d'un grand nombre de testicules piriformes répartis sur la presque totalité de l'anneau. Le sperme s'épanche dans les lacunes conjonctives et chemine vers un canal déférent sinueux qui aboutit à un pore mâle situé auprès du pore femelle au fond d'un cloaque du sinus génital. L'extrémité du canal mâle se renfle en une poche musculuse

qui peut se renverser et saillir au dehors. Elle constitue alors le cirre ou organe copulateur qui s'introduit durant l'accouplement dans l'orifice femelle.

L'appareil femelle se compose de deux ovaires pairs en forme de grappe ramifiée, d'un ovaire impair situé transversalement, regardé par certains naturalistes comme un vitellogène ou glande à albumine; d'un corps de Mehlis qu'on croit être une glande coquillère; d'un utérus en forme de tube droit et peu développé; d'un vagin rectiligne qui vient déboucher au voisinage de l'orifice sexuel mâle.

Le développement des organes mâles et femelles n'est pas simultané dans tout l'ensemble du Cestode. A mesure que l'on s'éloigne de la tête, on voit les organes mâles se développer puis atteindre leur maturité, avant que les organes femelles soient développés. A ce moment a lieu la fécondation. Les derniers anneaux du corps sont les seuls où les organes sexuels aient passé par toutes les phases du développement. En suivant le corps d'un Ténia d'un bout à l'autre, on rencontre donc successivement tous les stades par lesquels chaque anneau passera successivement. Les œufs sont mis en liberté par la rupture des anneaux et expulsés au dehors de l'hôte où habitait le ver.

○ *Les Nématodes*

La famille des Anisakidae ont été décrits chez plus de 200 espèces de poissons au stade larvaire (Mattiucci and Nascetti, 2008). Ces parasites ont un cycle de vie impliquant plusieurs hôtes, dont un crustacé en tant qu'hôte intermédiaire, un ou plusieurs poissons ou céphalopodes en tant qu'hôte paraténique et soit un mammifère marin, soit un oiseau piscivore en tant qu'hôte définitif (EFSA, 2010). Ces parasites peuvent induire des pathologies digestives et/ou allergiques chez l'homme suite à la consommation de produits de la pêche infestés (Audicana and Kennedy, 2008). A l'échelle mondiale, plus de 2000 cas humains d'anisakidose sont diagnostiqués chaque année. Ce chiffre est sous-estimé du fait que la plupart des cas d'infestation ou de réaction allergique ne font pas l'objet d'un diagnostic.



Figure 13: photo de Nématode rencontré dans cette étude (Sahel, 2021).

○ *Les acanthocéphales*

Ils tirent leur nom du grec *Acantho* = épine et *cephala* = tête. Ce sont des vers helminthes triploblastiques accéломates (ou pseudo-coelomates) dépourvus de bouche, d'intestin et de système circulatoire. Les sexes sont séparés et généralement dimorphiques. Constitués exclusivement de formes parasites internes (Foin, 2005 ; Hassani, 2012 ; Muriel, 2007). Les

Acanthocéphales au stade adulte sont des vers plus ou moins aplatis, d'une couleur blanchâtre, crème ou orangée et d'une longueur allant généralement de 1 à 30 mm, atteignent parfois des densités de plusieurs dizaines d'individus par centimètre linéaire d'intestin. Leur corps peut être divisé en trois parties : une partie antérieure rétractile, appelée rostre ou proboscis, armée de crochets et servant d'organe de fixation, suivie immédiatement d'un cou lisse reliant ce proboscis à la partie postérieure, le tronc, constituant la majorité du corps. (kadolski, 2007 ; Filippi, 2013).

Ce sont des parasites qui vivent dans l'intestin de nombreuses espèces de poissons du monde entier, la majorité des espèces rencontrés en Afrique ou ailleurs représentent une faible spécificité vis-à-vis à leurs hôtes (Paperna, 1982).

En général, les Acanthocéphales ne sont pas très pathogènes. L'insertion du proboscis épineux dans la paroi intestinale de l'hôte lèse la muqueuse. Même si un dommage local sévère est évident : nécrose, ulcération, formation de granule, il n'y a pas d'effet démontré sur le taux de croissance ou de survie de poisson. Ces parasites n'infestent pas les humains ni les chiens et n'influent pas sur la valeur ou la comestibilité des poissons (Stewart et al., 1999).

A l'instar de nombreuses espèces de parasites, le cycle de vie des acanthocéphales est dit complexe ou hétéroxène car pour se reproduire ils doivent obligatoirement passer par un hôte intermédiaire, puis parfois par un hôte d'attente dit paraténique, avant d'atteindre leur hôte définitif. Les œufs contenant déjà une larve développée (acanthor) sont pondus par les femelles dans l'intestin de leur hôte et sont rejetés par les excréments. Après ingestion ils éclosent dans l'intestin de l'hôte intermédiaire, généralement des insectes aquatiques, des amphipodes ou des isopodes et la larve munie de crochets gagne le cœlome. Celle-ci évolue en acanthes s'enkystant dans du tissu conjonctif de l'hôte, puis en cystacanthus (forme juvénile du parasite). Si un poisson consomme l'hôte intermédiaire contenant des acanthes, celui-ci deviendra un hôte d'attente dans le cœlome duquel les larves se développeront en

cystacanthus. Le parasite achève son cycle lorsque les cystacanthus sont ingérées avec leur hôte par l'hôte définitif qui est un vertébré (Foin, 2005 ; Kaldonski, 2007).

- *Les Trématodes*

Les Digènes parasitent les poissons et causent de nombreuses pathologies. D'une façon générale, les trématodes adultes provoquent une métaplasie localisée sur la muqueuse à laquelle s'est fixée le ver par son acétabulum. Le problème se pose principalement lorsque l'intensité de l'infestation est très importante. C'est ainsi que les maladies parasitaires ne sont pas fréquentes à l'état naturel puisque les hôtes hyperparasités, affaiblis, sont capturés par des prédateurs (Hudson et al., 2006).

Certains Trématodes sont des sources de maladies pour l'homme. Des infections par des espèces de trématode de la famille des Echinostomatidae ont été observées en Asie ou la consommation des poissons crus est très répandue (Seo et al., 1983 ; Ryan et al., 1986 ; Ahny & Ryang, 1986 ; Chai & Lee, 2002).



Figure 14: photo de Trématodes rencontré dans cette étude (Sahel, 2021).

3. Indices parasitaires globaux

- *Prévalence (%)*

Les résultats révèlent que ce sont les nématodes et trématodes qui prédominent ; en effet, ces derniers infestent 31,87% et 21,07% des poissons échantillonnés respectivement. En ce qui concerne les cestodes et les acanthocéphales ; ils sont présents chez 6,55% et 5,67% des poissons capturés respectivement (fig. 15).

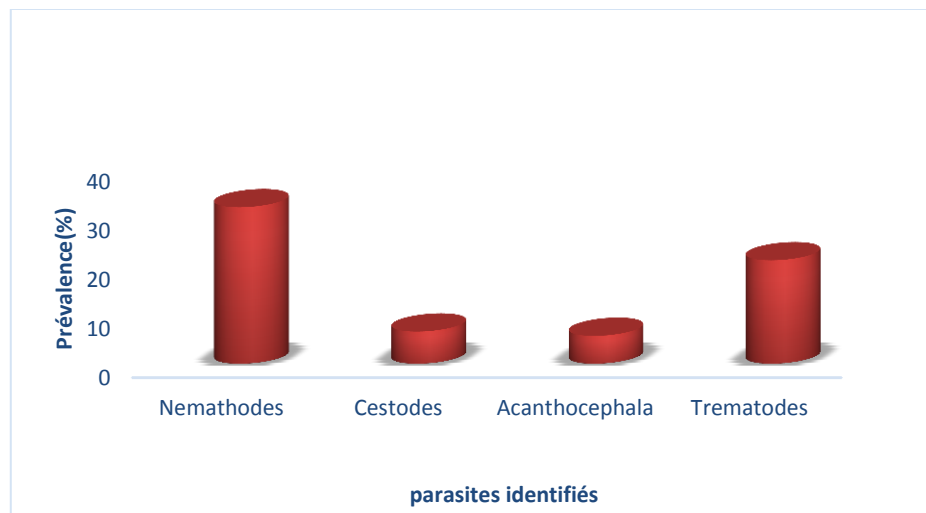


Figure 15: Taux d'infestation des parasites recensés chez *M. merluccius*.

- *Intensité d'infestation*

Les valeurs de l'intensité moyenne d'infestation varient de 1,06 à 3,87 parasites/merlu infesté chez les poissons capturés (fig. 16).

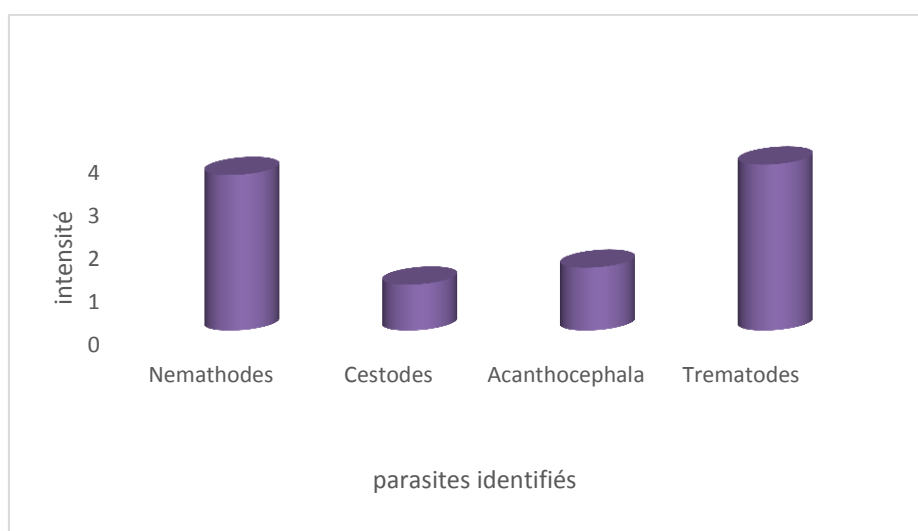


Figure 16: Intensité moyenne d'infestation des parasites recensés chez *M. merluccius*.

- **Abondance parasitaire**

En termes d'abondance, ce sont les Nématodes et les trématodes qui prédominent chez les poissons prélevés avec 1,15 et 1,06 parasites par merlu examiné respectivement (fig . 17).

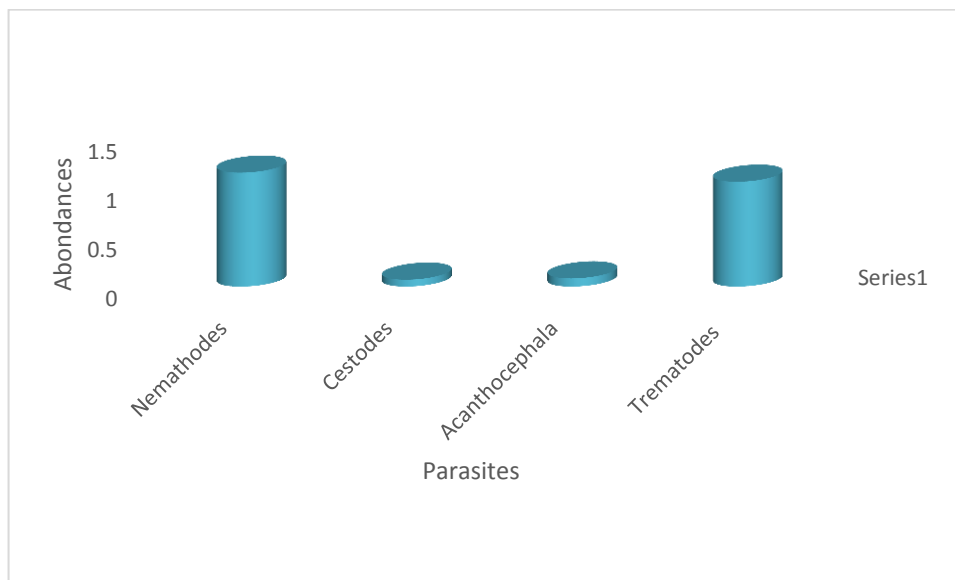


Figure 17 : Abondance des parasites recensés chez *M. merluccius*.

4. Indices parasitaires mensuels

- Les cestodes

-  *Prévalence (%)*

Sur toute la période d'échantillonnage, c'est durant le mois de Décembre que nous avons enregistré le taux d'infestation le plus élevé (9,52 %) (fig.18).



Figure 18 : Variations mensuelles de la prévalence des cestodes chez *M. merluccius*.

✚ *Intensité d'infestation et abondance parasitaire*

Les intensités moyennes d'infestation diminuent en fonction des mois; c'est en octobre 2021 que les merlus sont les plus chargés par les cestodes (2 parasites/poisson infesté). En ce qui concerne l'abondance de ce parasite, elle ne dépasse pas 0,12 cestode/merlu (Fig. 19).

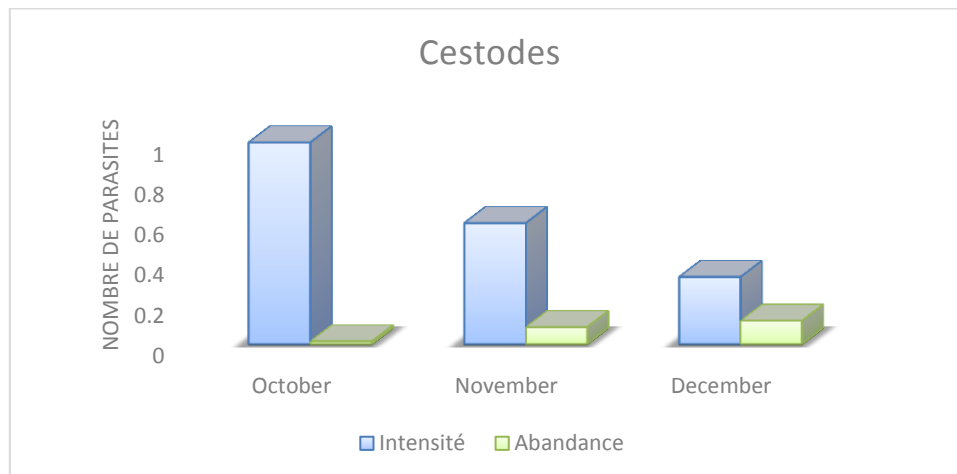


Figure 19: Variations mensuelles de l'intensité d'infestation et de l'abondance parasitaire des cestodes chez *M. merluccius*.

- Les nématodes

✚ *Prévalence (%)*

C'est le mois de Novembre qui semble le plus infesté par les nématodes avec des taux d'infestation avoisinant les 33% ; durant les 2 autres mois, la prévalence varie entre 26,9% et 30% (Fig. 20).

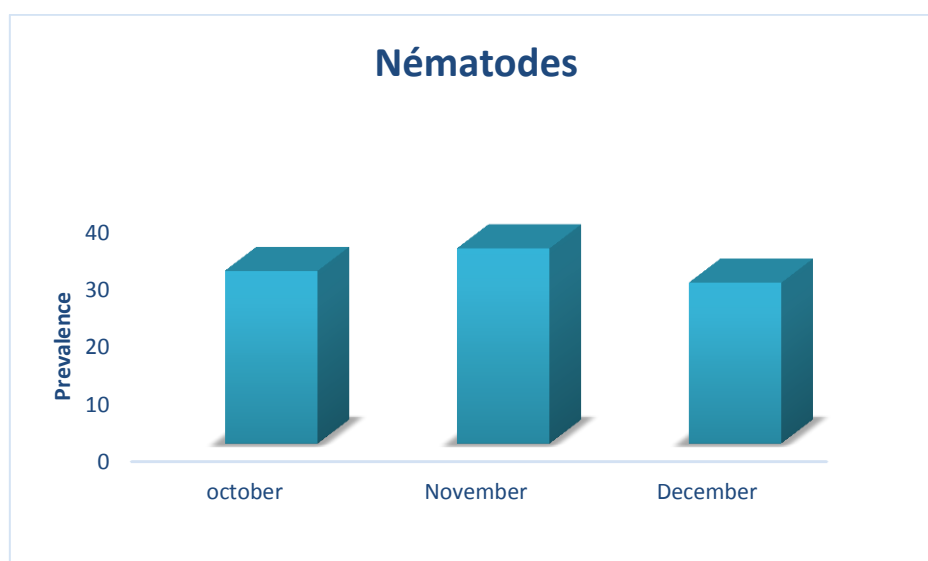


Figure 20: Variations mensuelles de la prévalence par les nématodes chez *M. merluccius*.

✚ *Intensité d'infestation et Abondance parasitaire*

L'intensité d'infestation des nématodes semble augmenter en fonction des mois de l'année ; en effet, c'est en décembre que nous avons enregistré la plus grande valeur de 2,18 parasites par tube digestif. En ce qui concerne l'abondance de ce parasite, elle ne dépasse pas 0,38 cestode/merlu (Fig. 21).

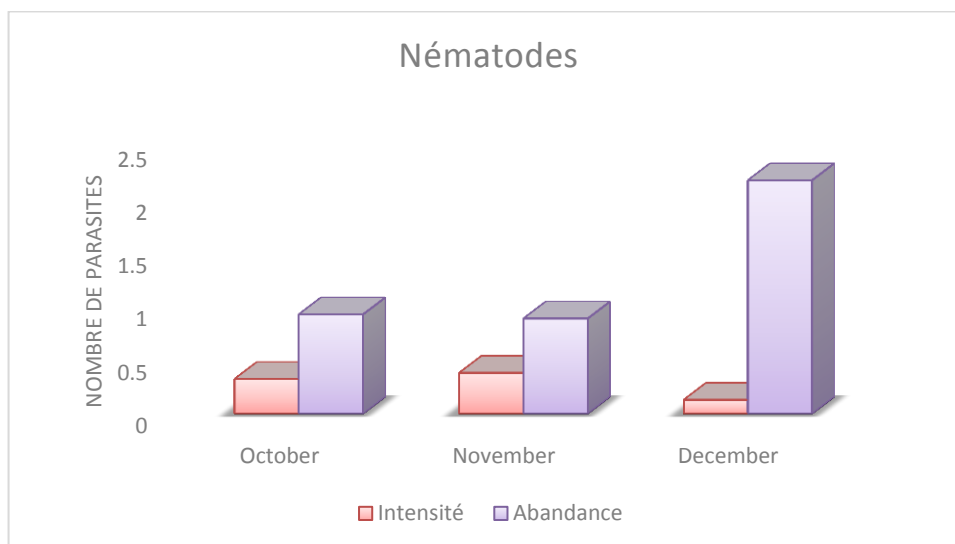


Figure 21: Variations mensuelles de l'intensité d'infestation et de l'abondance parasitaire des Nématodes chez *M. merluccius*.

- Les acanthocéphales

✚ *Prévalence (%)*

L'évolution de l'infestation du merlu par les acanthocéphales atteint son pic en janvier de 6,9% (Fig. 22).

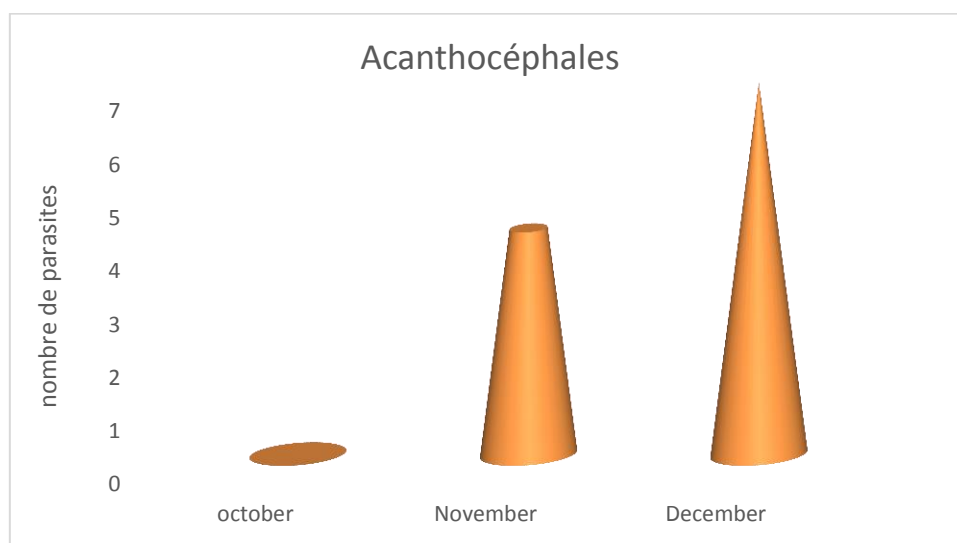


Figure 22: Variations mensuelles de la prévalence des acanthocéphales chez *M. merluccius*.

✚ Intensité d'infestation et abondance parasitaire

Les intensités moyennes d'infestation augmentent en fonction des mois; en revanche, en octobre 2021 nous n'avons trouvé aucun parasite dans les tubes digestifs des merlus (Fig. 23). En ce qui concerne l'abondance parasitaire, elle est maximale en Décembre 2021 (3 parasite / poisson) (Fig. 23).

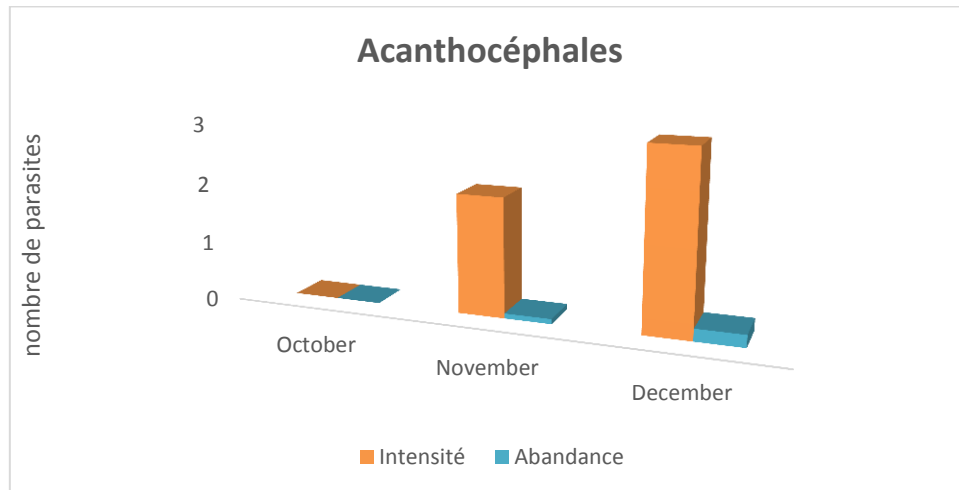


Figure 23 : Variations mensuelles de l'intensité d'infestation et de l'abondance parasitaire des acanthocéphales chez *M. merluccius*.

- Les Trématodes

✚ Prévalence (%)

En ce qui concerne les Trématodes, ils sont plus rencontrés durant le mois de décembre 2021 (Fig. 24).

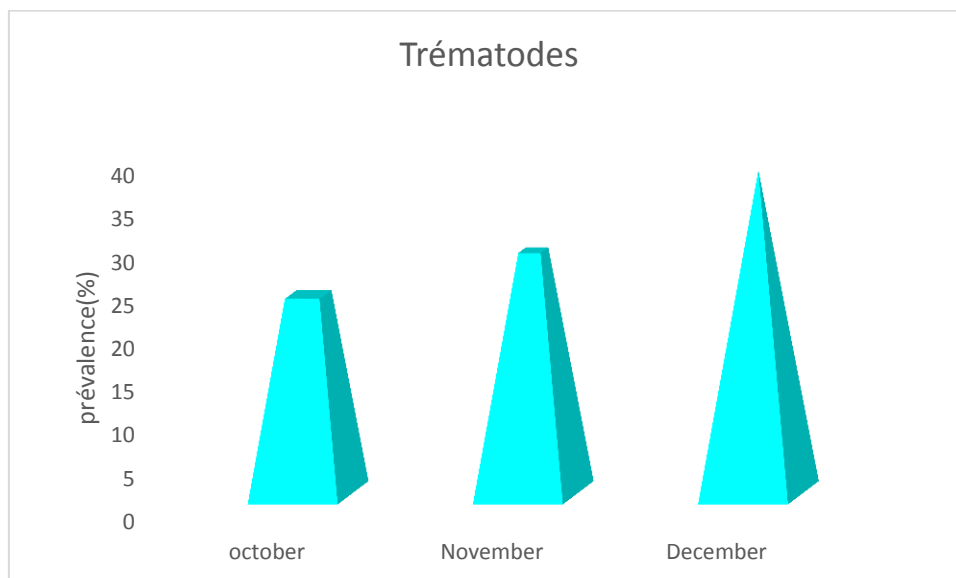


Figure 24: Variations mensuelles de la prévalence des trématodes chez *M. merluccius*.

✚ Intensité d'infestation et abondance parasitaire

L'intensité moyenne d'infestation des Merlu par le trématode est généralement comprise entre 3 et 4,25 parasite /poisson infesté. Les valeurs de l'abondance en revanche, n'excèdent pas 1 parasite/merlu examinée (Fig. 25).

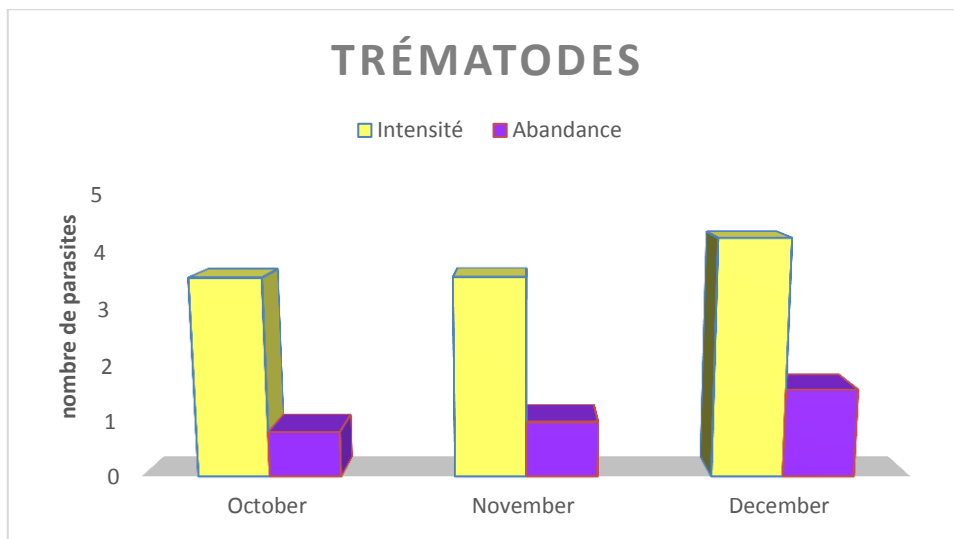


Figure 25: Variations mensuelles de l'intensité d'infestation et de l'abondance parasitaire des trématodes chez *M. merluccius*.

5. Indices parasitaires par classes de taille de *M. merluccius*.

✚ Prévalence :

En ce qui concerne les taux d'infestation des merlus par les parasites identifiés ; ce sont les individus qui font entre 16,2 et 26,2 cm qui semblent les plus infestés (Fig. 26).

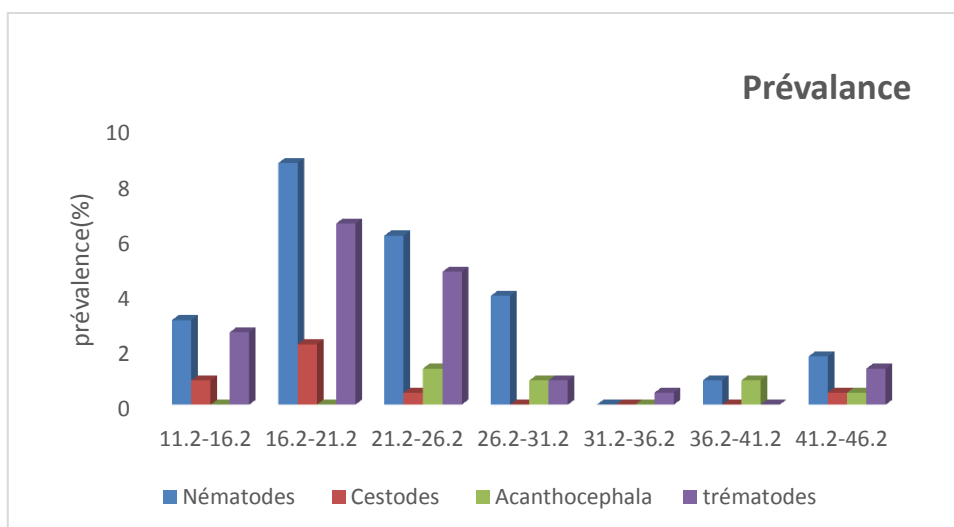


Figure 26 : Taux d'infestation des 4 parasites recensés en fonction des classes de taille

✚ *Intensité d'infestation*

L'intensité d'infestation par les 4 parasites rencontrés dans les tubes digestifs des merlus, varie entre 1 et 9 parasites par poisson infesté avec un pic de 19,5 nématodes recensés chez la classe de taille [36,2-41,2[cm (Fig. 27).

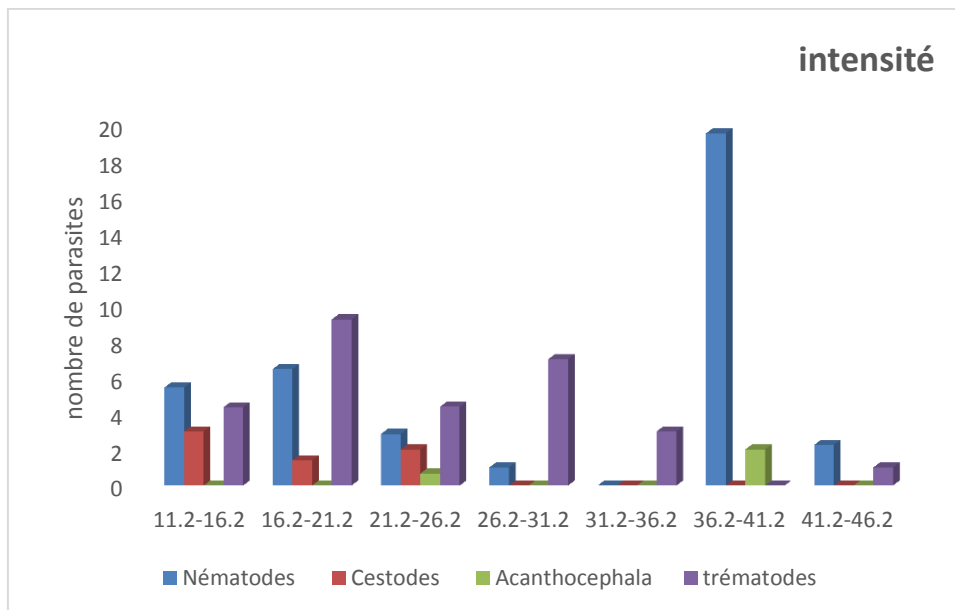


Figure 27: Intensité d'infestation des 4 parasites recensés en fonction des classes de taille.

✚ *Abondance parasitaire :*

Toutes les classes de taille sont infestées par toutes les familles identifiées ; ce sont les spécimens dont la taille est comprise entre 16,2 cm et 21,2 cm qui sont les plus infestés (plus de 38 % des effectifs) (Fig. 28).

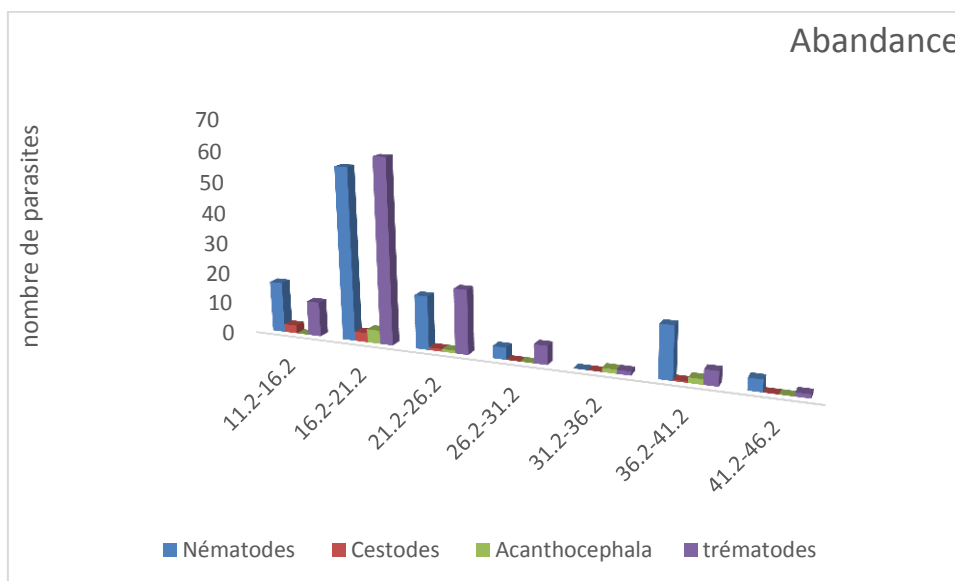


Figure 28 : Abondance parasitaire des 4 parasites recensés en fonction des classes de taille.

Discussions

Discussion

Cette étude évalue la richesse parasitaire du merlu commun *M. merluccius* capturé à l'Est de l'Algérie ainsi que les taux d'infestations, l'intensité de l'infestation et l'abondance parasitaire.

L'examen des poissons a révélé la présence de 4 catégories de métazoaires différentes: des cestodes, des nématodes, des trématodes et des acanthocéphales. Des parasites métazoaires du merlu ont été signalés en Méditerranée et en Atlantique par Gibson et *al.* (2003), au Natural History Museum (Londres, Royaume-Uni), qui réunissent plus de cinquante références sur les parasites helminthes (monogènes, digènes, cestodes, nématodes et acanthocéphales) trouvés chez le merlu.

Nous avons noté également, que les Cestodes ont des microhabitats préférentiels, et ont tendance à occuper la niche du tractus digestif. Ces résultats corroborent avec les travaux de Euzet (1956), Möller et Anders (1986) qui ont signalé l'abondance de cette classe à l'état adulte et larvaire, surtout au niveau de l'intestin des Poissons Téléostéens. Les Digènes sont présents au niveau du foie, de l'estomac et de l'intestin; mais ces parasites restent aussi plus abondants au niveau de l'intestin. Norton et Carpenter (1998) ont suggéré que la présence accrue parfois des parasites dans les l'intestin de l'organisme hôte, résulte de l'abondance nutritive générée au niveau du tractus digestif.

Nos résultats indiquent que les nématodes étaient le groupe dominant ($P = 31,87\%$), suivi par les digénens (21,07%), les cestodes (6,55%), et les acanthocéphales (5,67%) ont été détectés respectivement. Il est bien connu que certains organismes parasites peuvent devenir pathogènes et même mortels dans les infections sévères (Poulin 2002; Rohde 2005; Woo et Buchmann 2012). De plus, les parasites peuvent réguler la dynamique de la population de l'hôte et influence la structure de la communauté (Sindermann 1987; Marcogliese 2005) par le changement dans le comportement et la morphologie de l'hôte (Sasal & Thomas 2005; Barber & Wright 2006). Une intensité d'infestation par les anisakidés allant jusqu'à 3400 larves chez un seul merlu infecté a été signalée dans les eaux de l'Atlantique (Ceballos-Mendiola et al., 2010).

Concernant la répartition des parasites en fonction de la taille de leur hôte, nous remarquons qu'ils semblent infester tous les individus. Certaines études montrent que ce sont les plus gros poissons qui hébergent plus de nématodes (Valero et al., 2006). Cela peut être lié à leurs cycles de vie. En effet, le merlu est un hôte intermédiaire pour les Anisakis. Ces larves restent noyées dans le tissu du merlu au stade larvaire L3 hautement résistant, où ils attendent

que le merlu soit la proie (ou meurt et soit nourri) par l'hôte final, comme les cétacés. Au cours de sa vie, le merlu peut accumuler des larves d'*Anisakis* L3, qui sont plus difficiles à éliminer que les autres nématodes. Cela expliquerait comment ces larves ont été trouvées dans des merlus de grande taille. Ces résultats ont des implications importantes pour l'évaluation des risques pour la santé humaine par les larves *Anisakis* qui peuvent provoquer une maladie clinique chez l'homme connue sous le nom d'anisakidose.

Conclusion et perspectives

Conclusion

Cette étude fait ressortir les points suivants :

- L'identification chez le merlu commun *Merluccius merluccius*, Linnaeus, 1758 de 4 groupes de métazoaires différentes : des cestodes, des nématodes ,trématodes et des acanthocéphales.
- Nos résultats indiquent que les nématodes étaient le groupe dominant (P = 31,87%), suivi par les digénens (21,07%), les cestodes (6,55%), et les acanthocéphales (5,67%).
- Concernant la répartition des parasites en fonction de la taille de leur hôte ; tous ces groupes n'épargne aucune classe de taille.

Perspectives

En guise de perspectives, nous pouvons proposer :

- D'étaler l'étude sur les autres mois de l'année pour ainsi mieux juger le comportement des parasites ;
- D'augmenter l'effectif pour mieux cibler la population étudiée ;
- De comparer le comportement des mêmes groupes parasitaires au sein de différentes espèces hôtes ;
- D'étendre ce travail au niveau d'autres régions et d'effectuer des corrélations avec des facteurs abiotiques (paramètres physico-chimiques du milieu).

*Références bibliographique et
webographie*

Références bibliographiques

Alvarez P., Fives J., Motos L., Santos M., 2004. Distribution and abundance of European hake *Merluccius merluccius* (L.), eggs and larvae in the North East Atlantic waters in 1995 and 1998 in relation to hydrographic conditions. *J. Plank. Res.*, 27 (7) : 811-826

Bauchot (1987) Bauchot M.L. 1987. Poissons osseux. In : Fischer, W. Bauchot M.L. & Schneider M. (eds) : Fiches FAO d'identification pour les besoins de la pêche. (rev. 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. II. Commission des Communautés Européennes, FAO, Rome, pp. 1173–1174 *

Muriel, N. M., 2007. Caractérisation de chitinasés chez les nématodes. Thèse pour l'obtention du grade de Docteur ès sciences. Faculté des Sciences de l'Université de Neuchâtel .137p

Abid, S .,2006. Etude des helminthes chez le merlu (*Merluccius merluccius*)(Linné, 1758) [PhD Thesis]. Université d'Oran1-Ahmed Ben Bella.

Aldebert Y. & Carries C., 1988. - Problèmes d'exploitation du merlu du golfe du Lion. Fuengirola, C.G.P.M., 5e Consultation technique sur l'évaluation des stocks Baléares et golfe du Lion, pp. 87-91.

Aldebert Y. & Morales-nin B., 1992. - La croissance des juvéniles de merlu dans le golfe du Lion : nouvelles méthodes d'approche. *Rapp. Comm. Int. Mer. Med.*, 33: 1-281.

Aldebert Y., 1981. - Contribution à la biologie du merlu du golfe du Lion : premières données sur la croissance. *Rapp. Comm. Int. Mer. Med.*, 27(5) : 47-48.

Aldebert, Y. & Carries, J.C., 1989. La croissance du merlu dans le Golfe du Lion.Méthodologie. Problèmes posés. Report of the age-reading workshop on Mediterranean Hake and Sardine. Palma de Mallorca, Espana, 10-15 April 1989 : 66-70.

Aldebert, Y., L. Recasens 1996. Comparison of methods for stock assessment of European hake *Merluccius merluccius* in the Gulf of Lions (Northwestern Mediterranean). *Aquat. Living Resour.* 9, 13-22.

Alheit, J. & Pitcher, T.J., 1995. Hake. Fisheries, Ecology and Markets, Fish and Fisheries Series 15. Chapman & Hall, London, 478 p.

Álvarez, P., Motos, L., Uriarte, A. & Egaña, J., 2001. Spatial and temporal distribution of European hake, *Merluccius merluccius* L., eggs and larvae in relation to hydrographical conditions in the Bay of Biscay. Fish. Res. 50 : 11-128.

Amri, S., Bensouilah, M., Ouali, K., 2017a. Variation of the condition index and sex-ratio of the sea Urchin *Paracentrotus lividus* in the Southeast Mediterranean. J. Biol. Sci. 17, 76-83.

Audicana, M. T., & Kennedy, M. W., 2008. Anisakis simplex: from obscure infectious worm to inducer of immune hypersensitivity. Clinical microbiology reviews, 21(2), 360-379

Bagenal, T. B. ,1954. Growth rate of the hake (*Merluccius merluccius* L.) in the Clyde and other Scottish areas. Journal of the Marine Biology Association of the United Kingdom, 33: 69–95.

Barber, I. A. I. N., & Wright, H. A. ,2006. Effects of parasites on fish behaviour: interactions with host physiology. Fish Physiology, 24, 110.

Bauchot, M. L. & Pras, A., 1993 - Guía de los peces de mar de España y Europa. 3ªed.Omega: 432pp.

Beamish, F. W. H., 1966 - Vertical migration of demersal fish in the northwest Atlantic. J.Fish. Res. Bd. Can., 23: 109-139

Belabed, B.E., Djabourabi, A., Bensouilah, M., 2008. Teneurs en Plomb, Cadmium, Mercure et Zinc relevées dans la chair de la moule, *Perna perna*, dans le littoral d'Annaba. Revue Synthèse des sciences et de la technologie de l'université Badji Mokhtar Annaba, 18, 12-22.

Belabed, B.E., Frossar, V., Dhib, A., Turki, S., Aleya, L., 2013a. What factors determine trace metal contamination in Lake Tonga (Algeria)? Environ. Monit. Assess. DOI 10.1007/s10661-013-3300-6.

Belcari P. De Ranieri S. Reale B. Sartor P. Sbrana M. & Viva C. 2001. Spatial distribution and seasonal concentration of European hake's juveniles, *Merluccius merluccius*, (*L. 1758*), in the North Tyrrhenian Sea. Rapport Commission Internationale pour l'Exploration de la Mer Méditerranée, 36 : 238 pp.

Belloc G .,1935 Etude monographique du merlu. *Merlucius merluccius* L. Revue des Travaux de l'Office des Pêches maritimes 8,145^202.

Belloc G .,1929. Etude monographique du merlu, *Merluccius merluccius* L. Revue des travaux de l'Office scientifique et technique des pêches maritimes, 2 : 153–199.

Belon P. (eds). 1553. Petri Bellonii Cenomani De aquatilibus, libri duo : cun eiconibus ad vivamipsorum effigiem, quoad ejus potuit, expressis. Apud Carolum Stephanum, Parisiis. 448 pp.

Benchikh, N. ,2009 Etude de la croissance et du cycle de reproduction de la moule perna perna dans le golfe d'annaba et le littoral d'elkala (Doctoral dissertation, Université de Annaba-Badji Mokhtar)

Bjelland, R.M., Skiftesvik, A.B.,2002 Developing the European hake (*Merluccius merluccius*) as anew species for aquacultural production. In: Proceedings of the Abstracts of the 24th Annual Larval Fish Conference, Gulf Shores, AL,

Bouaziz, A., Semroud, R., Djabali, F., & Maurin, C., 1998b - Reproduction du merlu *Merluccius merluccius* (*Linnaeus, 1758*) dans la région de Bou-Ismaïl. Cahiers Options Méditerranéennes, 35:109-117

Boumendjel L .,(2005) .Le parasitisme chez 4 espèces de Mugilidés et une espèce de Moronidés pêchées dans le Golfe d'Annaba. Université Badji-Mokhtar, Annaba, Département des Sciences de la Mer. 117p.

Bowman, R. E., & Bowman, E. W. (1980). Diurnal variation in the feeding intensity and catchability of silver hake (*Merluccius bilinearis*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37(10), 1565-1572.

BozzanoA., Recasens L. et Sartor P., 1997. Diet of the European hake (*Merluccius merluccius*) in the Western Mediterranean (Gulf of Lion). *Sci. Mar.*, 61 : 1-8.

Casey J., Pereiro J. A., 1995. European hake (*M. merluccius*) in the North-east Atlantic. In : Alheit J., Pitcher T. (eds) Hake : Biology, Fisheries and Markets. Chapman & Hall, London, p 125-147.

Ceballos-Mendiola, G., Valero, A., Polo-Vico, R., Tejada, M., Abattouy, N., Karl, H & Martín-Sánchez, J. (2010). Genetic variability of *Anisakis simplex* ss parasitizing European hake (*Merluccius merluccius*) in the Little Sole Bank area in the Northeast Atlantic. *Parasitology research*, 107(6), 1399-1404.

Chai, J. Y., & Lee, S. H. (2002). Food-borne intestinal trematode infections in the Republic of Korea. *Parasitology international*, 51(2), 129-154.

Cohen D.M. Inada T. Iwamoto T. & Scialabba N. 1990. FAO Species catalogue. Vol., 10. Gadiform fishes of the world (Order Gadiformes). An Annotated and illustrated Catalogue of Cods, Hakes, Grenadiers and other Gadiform Fishes Known to Date. FAO Fish. Synopsis, (125)10: 442 pp.

Coombs S. H., Mitchell C. E., 1982. The development rate of eggs and larvae of the hake, *Merluccius merluccius* (L.), and their distribution to the west of British Isles. *J. Cons. Int. Expl. Mer*, 40 : 119-126.

Costa A.M. 2013. Somatic Condition, Growth and Reproduction of Hake, *Merluccius merluccius* L., in the Portuguese Coast. *Marine Science*, 3: 12–30.

Descamps, P., and Labastie, J. 1978. Note sur la lecture et l'interprétation des otolithes du merlu. ICES CM 1978/G: 41. 21 pp

Efsa Panel on Plant Health (PLH). (2010). Guidance on a harmonised framework for pest risk assessment and the identification and evaluation of pest risk management options by EFSA. *EFSA Journal*, 8(2), 1495.

FAO. 2005. Review of the state of world marine fishery resources. FAO/Fisheries Technical Paper, 457: 244 pp.

Fazio, G., Lecomte-Finiger, R., Bartrina, J., Moné, H., & Sasal, P. (2005). macro parasite community and asymmetry of the yellow eel *Anguilla anguilla* in Salses-Leucate

lagoon, Southern France. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, (378-379), 99-113.

Ferraton F., Harmelin-Vivien M., Mellon-Duval C., Souplet A., 2007. Spatio-temporal variation in diet may affect condition and abundance of juvenile European hake in the Gulf of Lions (NW Mediterranean). Marine Ecology Progress Series, 337 : 197-208.

Filippi, J. J., Quilichini, Y., & Marchand, B. (2013). Topography and ultrastructure of the tegument of *Deropristis inflata* Molin, 1859 (Digenea: Deropristidae), a parasite of the European eel *Anguilla anguilla* (Osteichthyes: Anguillidae). Parasitology research, 112(2), 517-528.

Fisher W., Bauchot M. L. & M. Schneider, 1987. - Fiches F.A.O. d'identification des espèces pour les besoins de la pêche "Révision 1" Méditerranée et Mer noire. Zone de pêche 37. Volume I. Invertébrés marins. Rome, F.A.O ; 2 : 761-1530

Fives J.M. Acevedo S. Lloves M. Whitaker A. Robinson M. & King P.A. 2001. The distribution and abundance of larval mackerel, *Scomber scombrus* (L.), horse mackerel, *Trachurus trachurus* L., hake, *Merluccius merluccius* L., and blue whiting, *Micromesistius poutassou* (Risso,1826) in the Celtic Sea and west of Ireland during the years 1986, 1989 and 1992. Fisheries Research, 50: 17–26.

Frandsen, W. H., & Ryan, K. C. (1986). Soil moisture reduces belowground heat flux and soil temperatures under a burning fuel pile. Canadian Journal of Forest Research, 16(2), 244-248.

Garcia-Rodriguez, M., and Esteban, A. 2002. How fast does hake grow? A study on the Mediterranean hake (*Merluccius merluccius* L.) comparing whole otoliths readings and length frequency distributions data. Scientia Marina, 66: 145–156.

Gibson, J. L., Caldeira, G. A., & Spence, L. K. (2003). Measuring attitudes toward the United States supreme court. American Journal of Political Science, 47(2), 354-367.

Gonzi, R. 1983. Growth studies of European hake (*Merluccius merluccius* L.) from the Northwest African shelf. ICES CM 1983/G: 10. 3 pp.

Goñi, R., and Piñeiro, C. 1988. Study of the growth pattern of European hake (*Merluccius merluccius* L.) from the Southern stock: ICES Divisions VIIIc and IXa. ICES CM 1988/G: 18. 13 pp

Goñi R., Adlerstein S., Alvarez F., Garcia M., Sánchez P., Sbrana M., Maynou F., Viva C., 2004:– Recruitment indices of European hake, *Merluccius merluccius* (Linnaeus 1758), in the Northwest Mediterranean based on landings from bottom-trawl multispecies fisheries. ICES Journal of Marine Science, 61: 760-773 p.

Guichet, 1995 ,Guichet, R., 1995 The diet of European hake (*Merluccius merluccius*) in the northern part of the bay of Biscay. ICES Journal of Marine Science, 52:21-31.

Guichet, R. & Labastie, J., 1991 - Détermination de l'âge du merlu (*Merluccius merluccius* L) – Problèmes d'interprétation des otolithes. Tissus durs et âge individuel des vertébrés. Colloque national Bondy, 4-6 mars 1991: 71-78

Guichet, R. 1988. Etude de la croissance du merlu européen (*Merluccius merluccius* L.) au cours de ses premières années. ICES CM 1988/G: 53. 27 pp.

Guichet, R., Quero, J. C., and Labastie, J. 1973. Estimation du stock de merlu au nord et à l'ouest de l'Irlande. ICES CM/G: 5. 9 pp

Hickling C.F., 1933. The natural history of the hake. part IV : age-determination and the growth-rate. Fish. invest., Londres, ser. 2, Sea Fish. 13 (2). 12 (1) : 1-120.

Hickling, C.F., 1927. The natural history of the hake. Parts I and II. Fish. Invest. Ser. II,10(2): 112 p.

Hickling-Hudson, A. (2006). Cultural complexity, postcolonial perspectives, and educational change: Challenges for comparative educators. In Education and Social Justice (pp. 191-208). Springer, Dordrecht.

Iglesias, S., and Dery, L. 1981. Age and growth studies of hake (*Merluccius merluccius* L.) from ICES Divisions VIIIc and IXa. ICES CM 1981/G: 38. 6 pp.

Kaldonski, N. (2007). La manipulation de l'hôte par les parasites acanthocéphales, aspects éco-éthologiques (Doctoral dissertation, Dijon).

Khoufi W. Dufour J.L. Jaziri H. Elfehri S. Elleboode R. Bellamy E. Ben Meriem S. Romdhane M. S. & Mahé K. 2014. Growth estimation of *Merluccius merluccius* in the waters off the northern coast of Tunisia. *Cybium*, 38 (1): 53–59.

Lloris D. Matallanas J. & Oliver P. 2003. Merluzas del mundo (Familia Merlucciidae). Catálogo comentado e ilustrado de las merluzas conocidas. FAO Catálogo de especies para los fines de la pesca, n°2 : 69 pp.

Lloris et al., (2005) Lloris D. Matallanas J. & Oliver P. 2005. Hakes of the world (Family Merlucciidae). An annotated and illustrated catalogue of hake species known to date. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes, Rome, n° 2: 57 pp.

Losange, 2009. (s. d.). Poisson de mer (6e éd.). Artémis.

Lucio, P., Muru'a, H., and Santurtu'n, M. 2000. Growth and reproduction of hake (*Merluccius merluccius*) in the Bay of Biscay during the period 1996–1997. *Oceanografika*, 3: 325–354

Mahe, K., Amara, R., Bryckaert, T., Kacher, M. & Brylinski, J. M., 2007 Ontogenetic and spatial variation in the diet of hake (*Merluccius merluccius*) in the bay of Biscay and the Celtic Sea. *ICES J. Mar. Sci.*, 64: 1210-1219.

Marcogliese, D. J. (2005). Parasites of the superorganism: are they indicators of ecosystem health?. *International journal for parasitology*, 35(7), 705-716.

Margolis, L., Esch, G. W., Holmes, J. C., Kuris, A. M., & Schad, G. (1982). The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). *The Journal of parasitology*, 68(1), 131-133.

Martin, I., 1991. A preliminary analysis of some biological aspects of hake (*Merluccius merluccius* L. 1758) in the Bay of Biscay. *ICES C.M.* 1991/G:54.

Mattiucci, S., & Nascetti, G. (2008). Advances and trends in the molecular systematics of anisakid nematodes, with implications for their evolutionary ecology and host—parasite co-evolutionary processes. *Advances in parasitology*, 66, 47-148.

Maynou F., Leonart J., Cartes J.E., 2003:– Seasonal and spatial variability of hake (*Merluccius merluccius* L.) recruitment in the NW Mediterranean. *Fish. Res.*, 60: 65-78.

Meriel-Busy, M. 1966. La croissance du merlu dans le Golfe de Gascogne. ICES CM 1966/G: 17. 5 pp.

Møller, A. P. (1986). Mating systems among European passerines: a review. *Ibis*, 128(2), 234-250.

Morales-Muñiz, A., González-Gómez de Agüero, E., Fernández-Rodríguez, C., Saborido Rey, F., Llorente-Rodríguez, L., López-Arias, B., & Roselló-Izquierdo, E. (2018). Hindcasting to forecast . An archaeobiological approach to the European hake (*Merluccius merluccius* , Linnaeus 1758) fishery : Iberia and beyond. *Regional Studies in Marine Science*, 21, 21-29. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2017.11.001>

Morales-nin B. & Aldebert Y., 1997. - Growth of juvenile *Merluccius merluccius* in the Gulf of Lions (NW Mediterranean) based on otolith microstructure and length frequency analysis. *Fish. Res.*, 30: 77-85

Morales-Nin B., Moranta J., 2004. Recruitment and post-settlement growth of juvenile *Merluccius merluccius* on the western Mediterranean shelf. *Sci. Mar.*, 68 : 399-409.

Morales-nin B., Torres G.J., Lombarte A. & Recasens L., 1998. - Otolith growth and age estimation in the European hake. *J. Fish. Biol.*, 53: 1155-1168.

Motos I. Alvarez P.I & Uriarte A. 2000. Distribution pattern of hake *Merluccius merluccius* (L.) eggs and larvae in relation to environmental conditions in the Bay of Biscay in winter and early spring 1995. *Ozeanografika*, 3: 273–292.

Murua (2010), Murua H. 2010. The biology and fisheries of European hake, *Merluccius merluccius*, in the north-east Atlantic. *Advances in Marine Biology*, 58(10): 97–154.

Nelson, J. S., 1994 - Fishes of the World. 3^{ed}.Wiley. 600pp.

Oliver P., Massuti E., 1995. Biology and fisheries of western Mediterranean hake (*M. merluccius*). In : Alheit J., Pitcher T. (eds) Hake : Biology, Fisheries and Markets. Chapman & Hall, London, p 181-202.

Oliver p.A., 1991. - Dinámica de la población de merluza (*Merluccius merluccius L.*) de Mallorca (reclutamento, crecimiento y mortalidad). PhD thesis. University Illes Balears, Spain

Orsi-relini L., Cappanera M. & Fiorentino F., 1989. - Spatial temporal distribution and growth of *Merluccius merluccius* recruits in the Ligurian Sea, observations on the 0 group. Cybium, 13: 263-270.

Orsi-Relini, L., Papaconstantinou,C., Jukic-Peladic, S., Souplet, A., Gil de Sola, L.,Piccinetti, C., Kavadas, S. & Rossi, M., 2002 - Distribution of the Mediterranean hake populations (*Merluccius merluccius* smiridus Rafinesque, 1810) (Osteichthyes :Gadiformes) based on six years monitoring by trawl surveys : some implications for management. Sci. Mar., 66(Suppl.2): 21-38.

Papaconstantinou C. et Caragitsou E., 1987. The food of hake *Merluccius merluccius* in Greek sea. Vie et milieu, 37 : 77-83.

Paperna I., (1982). Parasites, infections et maladies du poisson en Afrique. organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome . 202p.

Paperna, I. (1982). Parasites, infections et maladies du poisson en Afrique (Vol. 7). Food & Agriculture Org

Park, S., Seo, I., Lee, G., & Lim, Y. (1983). microlepidoptera of Korea. In Insecta Koreana.

Pinheiro, C. G., and Pereiro, J. A. 1993. Study on juvenile growth pattern of European hake (*Merluccius merluccius L.*) using whole otoliths and length frequency distributions from commercial catches and fish surveys. ICES CM 1993/G: 12. 14 pp.

Pinheiro, C., and Hunt, J. J. 1989. Comparative study on growth of European hake (*Merluccius merluccius* L.) from southern stock using whole and sectioned otoliths, and length frequency distributions. ICES CM 1989/G: 37. 16 pp.

Piñero, C. & Saínza, M., 2003. Age estimation, growth and maturity of the European hake (*Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758)) from Iberian Atlantic waters. ICES Journal of Marine Science 60 (5) : 1086-1102.

Rafinesque S. (eds). 1810. Caratteri di alcuni nuovi generi e nuove specie di animalie pinte dolla Sicili, Palermo (Reimpresión A. Asher, Amsterdam, 1967), 105 pp.

Recasens L., 1992. - L'état d'exploitation du merlu (*Merluccius merluccius*) de la mer Catalane (Nord-Ouest Méditerranée). Rapp. Comm. Int. Mer. Med., 33: 1-309.

Recasens, L., Lombarte, A., Morales-Nin, B. & Torres, G. J., 1998 – Spatiotemporal variation in the population structure of the European hake in the NW Mediterranean. J. Fish. Biol., 53: 387-401.

Robles, R., Pereiro, J. A., Iglesias, S., and Pereiro, F. J. 1975. Etude sur la croissance du merlu européen, *Merluccius merluccius* L. du NW de L'Espagne. ICES CM 1975/G: 8. 17 pp

Rohde, K., 1984. Ecology of marine parasites. Helgoländer Meeresuntersuchungen, 37(1), 5-33.

Rohde, K. (Ed.). (2005). Marine parasitology. Csiro publishing.

Rollins, D. M., & Colwell, R., 1986. Viable but nonculturable stage of *Campylobacter jejuni* and its role in survival in the natural aquatic environment. Applied and environmental microbiology, 52(3), 531-538.

Sasal P. & Thomas F. (2005). Parasite induced changes in host behavior and morphology. In: Rohde K. (Ed.), Marine Parasitology. Collingwood: CSIRO Publishing. 259–264 pp.

Sasai S. Kaneko T. and Tsukamoto K. 2007. Ontogenic change of gill chloride cells in leptocephalus and glass eel stages of the Japanese eel, *Anguilla japonica*. *Marine Biology*, 150: 487-496.

Semcha, Z. ,2007. Etude expérimentale de la biologie de reproduction du merlu (*Merluccius merluccius* L.1758) femelle dans le milieu naturel : Dynamique des lipides et des protéines en fonction du stade de développement ovocytaire. *M E.*, 60.

Sifi, K., Chouahda, S., Soltani, N., 2007. Biosurveillance de l'environnement par la mesure de biomarqueurs chez *Donax trunculus* dans le golfe d'Annaba (Algérie). *Mésogée* 63, 11-18

Sindermann, C. J. ,1987. Effects of parasites on fish populations: practical considerations. *International Journal for Parasitology*, 17(2), 371-382.

Stewart, J. P., Seed, R. B., & Fenves, G. L. ,1999. Seismic soil-structure interaction in buildings. II: Empirical findings. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 125(1), 38-48.

Thomas J. D. 1962. The food and growth of brown trout (*Salmo trutta* L.) and its feeding relationship with the salmon parr (*Salmo salar* L.) and the eel (*Anguilla Anguilla* (L.)) in the river Teify, West Wales. *Journal of Animal Ecology*, 31: 175-205.

Valero, M., & Giner, M. J. ,2006. Effects of antimicrobial components of essential oils on growth of *Bacillus cereus* INRA L2104 in and the sensory qualities of carrot broth. *International journal of food microbiology*, 106(1), 90-94.

Velasco, F. and Olaso, I. 1998. European hake (*Merluccius merluccius* L.1758) feeding in the Cantabrian Sea : seasonal, bathymetric and length variations. *Fisheries Research*, 38 : 33-44.

Woo, P. T., & Buchmann, K. (Eds.). ,2012. Fish parasites: pathobiology and protection. Cabi.



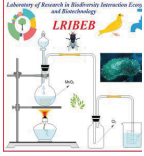
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research

قسم علوم الطبيعة والحياة - كلية العلوم - جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة -

UNIVERSITY 20 August 1955 - SKIKDA- Faculty of Sciences- Department of Natural and Life Sciences



CERTIFICATE

OF ATTENDENCE

SAHEL RAYEN



For attending :

**1st International Seminar on Pollution, Health,
Environment and Bio-monitoring**

SIPSEB'21 DECEMBER 27-28, 2021, SKIKDA, ALGERIA

And Presenting **E-Poster** entitled :

Les Endoparasites Du Merlu Commun Merluccius Merluccius De La Côte Est Algériennes

Authors: SAHEL RAYEN, KOUADRIA SARRA, TAHRI MARDJA

CONFERENCE CHAIR

*Dr. BOUCETTA Sabrina
Maître de Conférences .A*

SIGNATURE

Université 20 Août 1955 Skikda
Faculté des Sciences
Séminaire Internationale de Pollution,
Santé, Environnement et Bio-monitoring
SIPSEb 2021