

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الجيلالي بونعاما لخميس مليانة

Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana

Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre

Département de Biologie



Mémoire de fin d'études

en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Hydrobiologie marine et continentale

Spécialité: Hydrobiologie

Thème :

**Contribution à l'étude de la biologie de reproduction de
Symphodustinca(Linnaeus, 1758) Perciformes Labridae dans la
région centre du bassin algérien.**

Présenté par

DjebbourFatma Zohra

LaribiZahia

Soutenu le 04/07 /2017 devant la commission de jury composée de

Mme ChouchaneK.	Maître de conférences B (MCB)	U. D. B. K. M.	<i>Présidente</i>
M. DjezzarM.	Maître de conférences B (MCB)	U. D. B. K. M.	<i>Examineur</i>
M. RouabahA.	Maître-assistant A (MAA)	U. D. B. K. M.	<i>Examineur</i>
Mme LadoulS.	Maître-assistant A (MAA)	ENSSMAL	<i>Promotrice</i>
M. Kassara.	Maître-assistant A (MAA)	U. D. B. K. M.	<i>Co-promoteur</i>

Année universitaire : 2016 / 2017

Remerciements

Nous adressons nos respectueux remerciements aux membres du jury qui nous font l'honneur de participer à l'évaluation de ce manuscrit :

*En premier lieu, nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à **Mme CHOUCHANE K.** Maître de conférences **B** à l'université de khemis Miliana, qui nous fait l'honneur de présider ce jury en dépit de ses nombreuses occupations.*

*Nous exprimons nos remerciements à **M. DJEZZAR M.** Maître de conférences **B** à l'université de khemis Miliana qui nous fait l'honneur d'évaluer ce travail. Qu'il trouve ici l'expression de notre gratitude*

*Nous tenons également à exprimer nos remerciement à **M. ROUABAH A.** Maître-assistant **A** à l'université de khemis Miliana, pour avoir accepté de juger notre travail. Nous lui adressons notre profonde reconnaissance.*

*Nous remercions **M. KASSAR A.** Maître-assistant **A** à l'Université de Khemis Miliana pour sa disponibilité et sa contribution dans la réalisation de ce travail.*

*Nous adressons nos plus sincères remerciements à notre promotrice **Mme LADOUL S.** Maître-assistant **A** à l'ENSSMA, qui a bien accepté de diriger ce travail, et qui n'a cessé de prodiguer ses conseils judicieux et permanents tout au long du travail qui nous ont été d'une aide précieuse.*

Un grand merci à nos parents, pour leur amour, leurs conseils ainsi que leur soutien, ils nous ont permis de réaliser les études que nous voulions et par conséquent ce mémoire. Sans oublier de remercier nos familles nos frères, nos sœurs, nos amis et nos collègues qui nous ont apporté leur aide et leur soutien.

Nous nous gardons d'adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui de près ou de loin nous ont aidé, se sont impliquées dans la réalisation de ce mémoire, et ont contribué à la réussite de cette formidable année universitaire.

Liste des tableaux

Tableau 3.1- sex-ratio globale chez <i>S.tinca</i>	18
Tableau 3.2 - taux de féminité en fonction des saisons chez <i>S. tinca</i>	18
Tableau 3.3 - variation du taux de féminité en fonction de la taille.....	19
Tableau 3.4 - évolution du RGS et RHS en fonction des saisons chez <i>S. tinca</i>	20
Tableau 3.5 - variation du RGS et RHS en fonction de la taille chez <i>S. tinca</i>	22
Tableau 3.6 - valeur du diamètre des différents lots ovocytaires chez <i>S.tinca</i>	23
Tableau 3.7- fécondité absolue moyenne par classes de taille chez <i>S. tinca</i>	25
Tableau 3.8 - fécondité absolue moyenne par classe de masse totale de <i>S. tinca</i>	26
Tableau 3.9 - fécondité absolue moyenne par classe de poids des gonades chez <i>S. tinca</i>	27

Liste des figures

Figure 1.1 - carte du bassin centre du littoral algérien.....	04
Figure 1.2 - morphologie générale de <i>Symphodus tinca</i>	06
Figure 1.3 - répartition géographique de <i>S. tinca</i>	06
Figure 2.1 - dispositif d'observation à partir du logiciel d'analyse d'images TSView...	10
Figure 2.2 - cuve de Dollfus.....	13
Figure 3.1 - types de gonades observées chez <i>Symphodus tinca</i>	14
Figure 3.2 - ovaires en fin de stade I	14
Figure 3.3 - ovaires en début stade II.....	14
Figure 3.4 - ovaires en fin stade II.....	14
Figure 3.5 - ovaires en stade III.....	15
Figure 3.6 - ovaires en stade IV.....	15
Figure 3.7 - ovaires en début stade V.....	15
Figure 3.8 - testicules en stade II.....	16
Figure 3.9 - testicules en fin stade II.....	16
Figure 3.10 - testicules en stade III.....	16
Figure 3.11 - testicules en stade IV.....	16
Figure 3.12 - testicules en stade V.....	16
Figure 3.13 - gonades hermaphrodites.....	17
Figure 3.14 - gonade hermaphrodites en stade III.....	17
Figure 3.15 - variation du taux de féminité en fonction des saisons chez <i>S. tinca</i>	18
Figure 3.16 - variation du sex-ratio en fonction de la taille.....	20
Figure 3.17 - évolution du RGS et RHS en fonction des saisons chez <i>S. tinca</i>	21
Figure 3.18 - variation du RGS et RHS en fonction de la taille chez <i>S.tinca</i>	22
Figure 3.19 - aspect des ovocytes de <i>S.tinca</i> sous la loupe binoculaire au grossissement *15.....	23
Figure 3.20 - distribution du diamètre ovocytaire chez <i>S. tinca</i>	24
Figure 3.21 - fécondité absolue moyenne en fonction de la longueur totale chez <i>S. tinca</i>	25
Figure 3.22 - fécondité absolue moyenne en fonction du poids total chez <i>S. tinca</i>	26
Figure 3.23 - fécondité absolue moyenne en fonction du poids des gonades chez <i>S. tinca</i>	30

Liste des tableaux

Liste des figures

Sommaire

Introduction	1
Chapitre 1 : Généralités	3
1.1. Présentation de la zone d'étude.....	3
1.1.1. La baie de Bou-Ismaïl.....	3
1.1.2. La baie d'Alger.....	3
1.1.3. La baie de Zemmouri.....	3
1.2. Présentation de l'espèce <i>Symphodus tinca</i>	4
1.2.1. Position systématique.....	4
1.2.2. Description et caractéristiques de l'espèce.....	5
1.2.3. Distribution géographique de l'espèce.....	6
1.2.4. Biologie de <i>Symphodus tinca</i>	6
Chapitre 2 : Méthodologie	7
2.1. Echantillonnage.....	8
2.2. Traitements biologiques des poissons.....	8
2.2.1. Mensurations et pesées.....	8
2.2.2. Détermination des stades de maturité sexuelle.....	9
2.2.2.1. Gonades femelles.....	9
2.2.2.2. Gonades mâles.....	9
2.2.2.3. Gonades hermaphrodites ou bisexuées.....	10
2.2.3. Mesure du diamètre ovocytaire.....	10
2.3. Sex-ratio.....	11
2.4. Rapport gonado-somatique RGS.....	11
2.5. Rapport hépato-somatique RHS.....	11
2.6. Etude de la fécondité absolue ou individuelle.....	12
Chapitre 3 : Résultats et discussions	14
3.1. Détermination des stades de maturité sexuelle.....	14
3.1.1. Gonades femelles.....	14
3.1.2. Gonades mâles.....	16
3.1.3. Gonades hermaphrodites ou bisexuées.....	17
3.2. Sexe- ratio.....	18

3.2.1. Evolution du sex-ratio en fonction des saisons.....	18
3.2.2. Evolution du sex-ratio en fonction de la taille.....	19
3.3. Rapport gonado-somatique RGS et rapport hépato-somatique RHS.....	20
3.3.1. Variation des RGS et RHS en fonction des saisons.....	20
3.3.2. Variation des RGS et RHS en fonction de la taille.....	22
3.4. Distribution de la taille ovocytaire.....	23
3.5. Fécondité absolue ou individuelle	24
3.5.1. Variation de la fécondité absolue en fonction de la taille	25
3.5.2. Variation de la fécondité absolue en fonction de la masse totale	26
3.5.3. Variation de la fécondité absolue en fonction de la masse totale.....	27
Conclusion	30
Références bibliographiques	32

Introduction

Selon la FAO (1996), les ressources halieutiques se trouvent dans une nouvelle situation, jamais observée auparavant : les captures mondiales sont en nette diminution depuis 1994 par rapport à l'augmentation de l'effort de pêche, ainsi l'ensemble des stocks se trouve en phase de surexploitation généralisée.

La production halieutique représente 86 % en 1950 (FAO, 2005) et seulement 59 % en 2011 (FAO, 2012) de la totalité de la production aquatique.

Les Labridae comptent parmi les familles de poissons qui ont fait l'objet de peu d'études en Algérie. Les données relatives à la biologie et à l'écologie de ce groupe d'animaux sont souvent incomplètes. Les travaux s'y rapportant restent anciens et/ou insuffisants. Malgré le peu d'intérêt économique en Algérie, la chair des Labridae est assez prisée surtout pour les genres *Symphodus*, *Labrus* et *Xyrichthys* (Dieuzede *et al.*, (1955) et Quignard, (1966)).

Nous nous proposons de contribuer à la connaissance de cette famille et plus spécialement amener tant le pêcheur que le consommateur algérien à plus apprécier ce groupe de poisson. En effet, l'observation et la compréhension du comportement d'une espèce de poisson s'avère d'une grande nécessité pour les professionnels de la pêche, pouvant leur permettre d'améliorer leurs performances tout en veillant à la conservation des stocks.

L'espèce *Symphodus tinca*, identifiée sans ambiguïtés et présentant un intérêt économique potentiel, a retenu particulièrement notre attention, dans le but d'initier une démarche qui permet en premier lieu d'aborder avec certitude son comportement et d'autre part, contribuer à compléter les travaux réalisés sur les représentants des Labridae.

Le Crénilabre paon (*S. tinca*) communément appelé Racao dans le bassin algérois est généralement débarquée par les pêcheurs des petits métiers, souvent dans des casiers de mélange de poisson localement dits bouillabaisse.

C'est un poisson de grande taille pouvant atteindre un maximum de 45 cm, et vit en milieu rocheux où il est très abondant depuis la surface jusqu'à environ 40 m (Lejeune, 1985).

A part quelques contributions, la littérature concernant cette espèce dans le bassin algérien reste fragmentaire Dièuzeide *et al.*, (1955), Merchiche (2013), Benmoussa (2015) et Boughamou (2015).

A cet effet, le présent travail, sera axé sur deux parties complémentaires, la connaissance de la biologie de reproduction de *S. tinca* en passant en revue tous les aspects relatifs : stades de maturité sexuelle, période de ponte, proportion des sexes, RGS et RHS. En seconde partie on estime la capacité de reproduction par la modélisation de la fécondité absolue en fonction de la taille des poissons de leur masse corporelle et du poids ovarien.

Cette étude s'articule autour de trois principaux chapitres à savoir :

le premier chapitre (Généralités) : consiste à présenter la zone d'étude, délimitée entre Ténés et Délylys. Une description générale de la famille des Labridae sera présentée en plus des caractères distinctifs, de la biologie, de l'écologie et de la répartition géographique de *Symphodus tinca* seront exposées ;

le chapitre deuxième (Méthodologie) : est consacré à l'échantillonnage et aux différents traitements biologiques et analytiques pour la réalisation de l'approche macroscopique de l'identification des stades de maturité sexuelle. D'autres traitements serviront à l'étude du cycle sexuel, à la détermination de la période de ponte et du type reproducteur.

En complément à l'étude de la reproduction nous allons modéliser le taux d'ovocytes émis par l'estimation de la fécondité absolue (individuelle) en fonction de la taille, de la masse totale et du poids des gonades ;

le chapitre troisième : présente l'analyse des différents résultats obtenus ainsi que leurs commentaires respectifs. Des discussions à titre comparatif sont élaborées en rapport avec les travaux de région.

Chapitre 1 : Généralités

Chapitre 1 : Généralités

1.1. Présentation de la zone d'étude

La côte algérienne s'étend sur 1280 km, de 2° Ouest jusqu'à 9° Est. La superficie maritime offre environ 10 millions d'hectares aux activités de pêche ciblant généralement le plateau continental. Selon Hemida (2005) le bassin algérien peut se diviser en trois grandes régions : la région occidentale de la frontière algéro-marocaine à l'Ouest jusqu'à Ténès à l'Est ; la région orientale : de Dellys à l'Ouest jusqu'à la frontière algéro-tunisienne à l'Est ; et la région centrale faisant objet de la présente étude, allant de Ténès à l'Ouest (36°22'00''N-1°20'19''E) jusqu'à Dellys à l'Est (36°55'N, 04°33'00''E). Elle regroupe trois baies : la baie de Bou-Ismaïl, la baie de Zemmouri, et la baie d'Alger (figure 1.1).

1.1.1. La baie de Bou-Ismaïl

La baie de Bou-Ismaïl est située à l'ouest d'Alger entre 2° 20' E et 2° 55'E, elle s'étend du mont Chenoua à l'Ouest à ras Caxine à l'Est. Couvrant une superficie de 350Km². Le plateau continental est généralement très étroit, caractérisé par une faible déclinaison de l'ordre 1% jusqu'à l'isobathe 800m. La température des eaux superficielles est de 21° à 27°C en moyenne. La salinité varie de 0,1 à 0,2 et décroît à l'embouchure des oueds Mazafran et Nador pour atteindre 36 (Lalami, (1970) *in* Zeghdoudi, 2006).

1.1.2 La baie d'Alger

La baie d'Alger représente la partie centrale de la côte Algérienne, elle est située en creux de la pleine de la Mitidja. Elle s'étend sur une superficie approximative de 180 Km² de la Pointe Pesca de (3°00'E) à l'Ouest au Cap Matifou (3°18' E) à l'Est (Bachari, 2009). Elle se caractérise par un plateau continental un peu large au centre (9 Km) et étroit à son extrémité (1 Km). La température de l'eau varie de 14° à 15° C en hiver et de 23° à 28° C en été. La salinité varie entre 36,82 et 37,29 (Cherabi (1987) et Harchouche, (1988)).

1.1.3. La baie de Zemmouri

La baie de Zemmouri se situe à l'Est immédiat de la baie d'Alger, elle s'étale sur 53,7 km. Elle est délimitée à l'Est par le Cap Djinet et à l'Ouest par le Cap Matifou. Largement ouverte vers le Nord. Le plateau continental très étroit occupe entre 2 et 6 km de largeur (Benslama-Habiki, 2007). La température moyenne des eaux est de 13°C à 17°C en hiver et de 25°C à 30°C en été. La salinité est comprise entre 36 et 37 (Tazerouti, 2007).

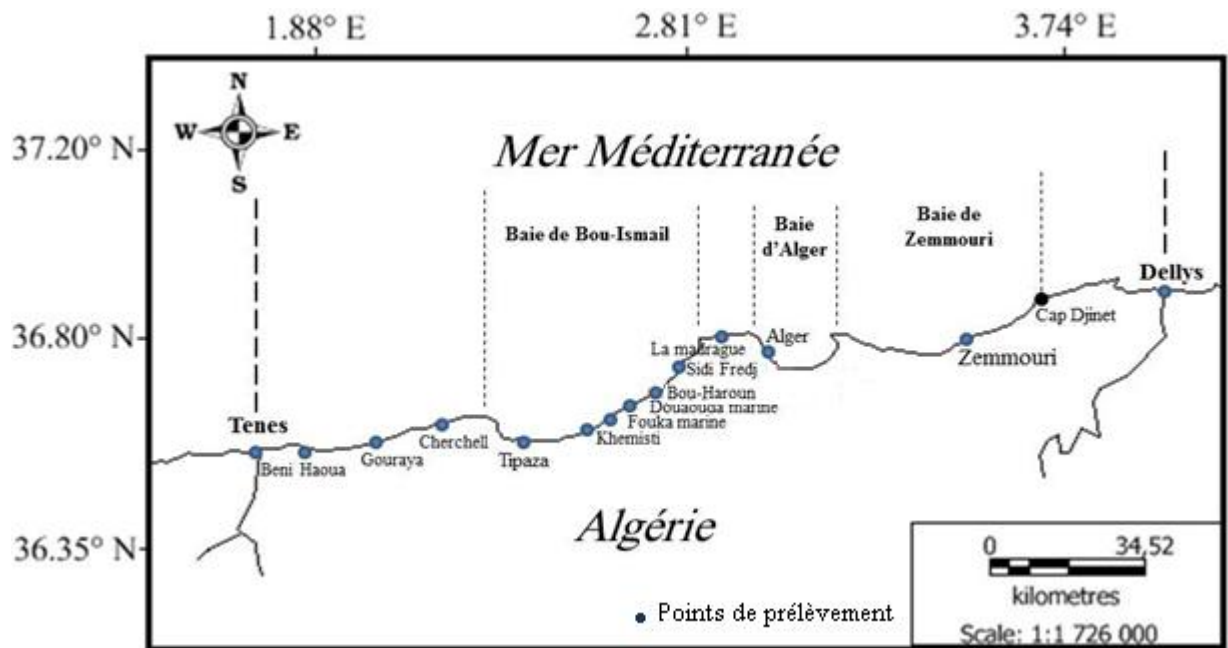


Figure 1.1 : carte du bassin centre du littoral algérien (Brahimi, 2016).

1.2. Présentation de l'espèce *Symphodus tinca*

1.2.1. Position systématique

La position systématique de *Symphodus tinca* (Crénilabre paon) est définie selon Tortonese, (1975) ; Bauchot et Pras, (1980) ; Quignard et Pras, (1986) ; Bauchot, (1987) ; Nelson *et al*, (2004) comme suit :

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Sous-embranchement : Vertebrata

Infra-embranchement : Gnathostoma

Super-classe : Osteichthyes

Classe : Actinopterygii

Infra-classe : Teleostei

Super-ordre : Acanthopterygii

Ordre : Perciformes

Sous-ordre : Labroides

Famille : Labridae (Cuvier, 1816)

Genre : *Symphodus* Rafinesque, 1810

Espèce : *tinca* Linnaeus, 1758

1.2.2. Description et caractéristiques de l'espèce *Symphodus tinca*

Le crénilabre paon est un poisson à squelette entièrement ossifié dont le crâne est enfoncé sous la peau et la caudale homocercue munie d'urostyle. Cette espèce appartient à la famille des Labridés, elle est caractérisée par une bouche protractile à lèvres plissées et charnue. Les dents antérieures des mâchoires sont caniniformes, les dents pharyngiennes sont molariformes. La ligne latérale soit continue, régulièrement arquée ou décrivant une courbe abrupte. Elle contient moins de 40 écailles. Les labres sont des poissons benthiques dont la taille peut varier de quelques dizaines de centimètre jusqu'à un mètre (Dieuzeide *et al.*, 1955). En Méditerranée, selon Fisher *et al.*, (1987), il existe 20 espèces de Labridae réparties en huit genres dont le plus représenté est le genre *Symphodus* (10 espèces). L'espèce *Symphodus tinca* fait l'objet de notre étude.

- **Etymologie**

Symphodus du grec « *symphysis* » signifie une jonction naturelle et « *odont* » dent. Dents fusionnées à chaque mâchoire.

tinca : nom latin de la tanche d'eau douce (Boughamou, 2015).

- **Noms vernaculaires**

Français : Crénilabre paon, Crénilabre tanche, Roucaou, Rouquié (Fisher *et al.*, (1987).

Anglais : peacock wrasse (Fisher *et al.*, (1987).

Nom local algérien : Racaou en région centre, Dib en région Est et Demoiselle en région Ouest (Djenaoucine, 2014).

- **Caractères distinctifs**

Symphodus tinca est un poisson de corps allongé (figure 1.2) et épais, une seule nageoire dorsale. Tête plus longue que la hauteur du corps, museau pointu de taille supérieure ou égale à celle de la longueur postorbitaire; bouche petite, lèvres blanche épaisses à 6-9 plis. Dents caniniformes assez fortes, en une rangée aux 2 mâchoires; 13-16 branchiospines sur le premier arc branchial, les écailles sont minces et cycloïdes sur tout le corps et la tête à l'exception du museau, la formule radiale est la suivante : nageoire dorsale à 8 épines et 12 ou 13 rayons mous, nageoire anale à 3 épines et 10 ou 12 rayons mous. La nageoire caudale est tronquée chez les jeunes, alors qu'elle porte des rayons marginaux prolongés chez les adultes. Une coloration gris brun à vert pour les femelles et les jeunes. Quant aux mâles, ils sont brillamment colorés, vert pâle, bleu-vert ou vert jaunâtre avec des lignes longitudinales de points rouges; partie supérieure de la tête bleu foncé; nageoires avec des taches bleues, vertes, rouges ou jaunes.

Une bande foncée en forme de V reliant les yeux chez les deux sexes, le pédoncule caudal est orné d'une tache noire. La taille moyenne entre 10 à 25 cm et une taille maximale de 44 cm et la longévité est de 14 à 15 ans (Dieuzeide *et al.*, (1955) ; Quignard, 1966) ; Fisher *et al.*, (1987) et Courtot, (1999)).



Figure 1.2: morphologie générale de *Symphodus tinca* (femelle à gauche ; mâle à droite)

1.2.3. Distribution géographique de l'espèce

Symphodus tinca se trouve en Méditerranée, dans la Mer Noire, en Atlantique Est des pays basques au Nord jusqu'à la Mauritanie au Sud (Froese et Pauly, 2017).

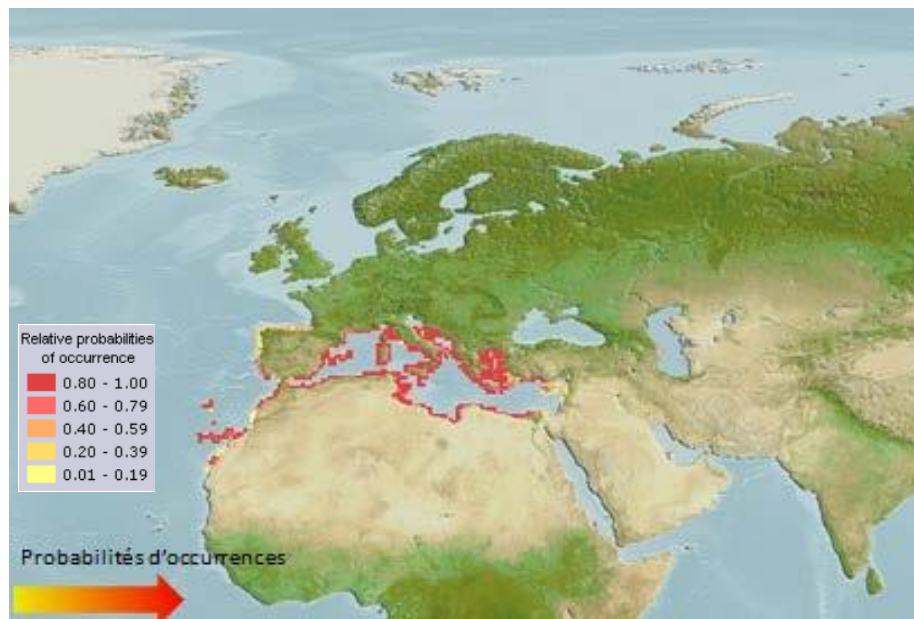


Figure 1.3 : répartition géographique de *S. tinca*
(Froese et Pauly (2017) version août 2016)

1.2.4. Biologie de *Symphodus tinca*

Le crénilabre tanche est une espèce benthopélagique nage généralement près des fonds (Patrick, 2002). L'espèce vit dans les eaux côtières, près des rochers et dans les herbiers à posidonie ou dans les fonds mixtes (algues, herbiers) elle fréquente des profondeurs allant de 1 à 50 m avec un maximum de 80 m (Quignard et Pras, (1986) ; Bauchot, (1987)). Souvent grégaire, elle se trouve dans les eaux salées et parfois dans des lagunes saumâtres. D'après Quignard et Pras (1986), Bauchot (1987) et Boughamou (2015) la reproduction de *Symphodus tinca* se déroule en printemps, la taille de première maturité sexuelle est approximativement de 13 cm chez les femelles à l'âge de 2 ans, et de 13.8 cm chez les mâles à l'âge de 2 à 3 ans. C'est une espèce hermaphrodite protogyne : elle est d'abord femelle puis elle devient mâle. Cette inversion intervient vers la 3ème année (Courtot, 1999). Le nombre moyen des œufs varie d'environ plusieurs dizaines de milliers.

Les œufs sont généralement pélagiques mais les labres des zones tempérées les déposent sur un nid (Quignard, (1966) et Fischer *et al.*, (1987)).

S. tinca est une espèce carnivore, elle se nourrit d'invertébrés benthiques comme les Oursins, les Ophiures, les Mollusques Bivalves, les crevettes et les crabes (Fischer *et al.*, 1987).

L'espèce fait objet d'une pêche sportive et elle est généralement capturée par les techniques artisanales : les sennes de plage, les filets maillants, les palangres de fond, les nasses, les lignes à main et le fusil harpons.

Régulièrement présente sur les marchés de Méditerranée occidentale, d'Adriatique et de Chypre, occasionnellement à rarement ailleurs, le poisson est commercialisé frais. C'est une espèce à potentiel commercial, comestible dont la chair est généralement appréciée en soupe de poisson (Dieuzade *et al.*, (1955) et Fsher *et al.*, (1987)).

Chapitre 2: Méthodologie

Chapitre 2 : Méthodologie

2.1. Echantillonnage

Le labre *Symphodus tinca* est une espèce capturée accessoirement en Algérie, souvent retrouvée dans les casiers pour bouillabaisse, par les débarquements des petits métiers au niveau des différents abris de pêche prospectés. Un suivi mensuel des prélèvements a été effectué durant la période allant de mars 2015 à avril 2017. Ces échantillons proviennent essentiellement de la baie de Bou-Ismaïl : Khemisti, Fouka marine, Douaouda marine et la plage Ouest de Sidi Fredj. A ces derniers s'ajoutent des prélèvements en provenance de Cherchell, de Tipaza, de la poissonnerie d'Alger et de Cap Djinet. Les poissons sont traités à l'état frais dans la mesure du possible, si non congelés (à -18°C) et seront traités ultérieurement.

555 individus ont fait l'objet de notre étude, dont 145 individus ont été traités aux laboratoires de Zoologie et de biochimie (Univ. D.B.K.M. département de Biologie), auxquels s'ajoutent des données ultérieures de 410 individus issues du laboratoire Halieutique de l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral.

2.2. Traitements biologiques

2.2.1. Mensurations et pesées

Des mensurations de longueurs prises grâce à un ichthyomètre et des pesées sont réalisées à l'aide d'une balance à précision au centième de gramme, les traitements effectués sont :

- la longueur totale notée « LT » est la distance entre l'extrémité du museau et l'extrémité de la partie la plus longue de la nageoire caudale (en centimètre),
- le poids total du poisson (en gramme) noté « WT ».

Après dissection du poisson et mise en évidence des viscères, la détermination du sexe est faite par une analyse macroscopique des gonades.

Une gonade en forme de lame de couteau, aplatie dans sa partie antérieure, échancrée, à aspect irrégulier, de couleur blanche caractérise les mâles ; et la forme plus au moins tubulaire et de couleur jaune orangeâtre représente les femelles (Chérabi, 1987 et Bouaziz, 1992). Certaines gonades présentent des territoires bisexués, il s'agit là d'un cas d'hermaphrodisme (Harchouche et Boufersaoui (2013)).

Les poids du foie « Wf » en gramme, des gonades « Wg » en gramme et de l'animal éviscéré « Wev » en gramme sont aussi notés.

2. Détermination des stades de maturité sexuelle

La conservation des gonades se fait dans des piluliers contenant une solution de Gilson.

Le liquide de Gilson assure une longue et bonne conservation des ovules, ainsi il offre leur rapide et entière dissociation par son action dissolvante du tissu ovarienne, le Gilson présente un inconvénient celui de réduire la taille des ovocytes (Quignard et Kartas, 1984). Pour l'approche macroscopique des gonades de *Symphodus tinca* on a adopté une échelle de maturation basée sur celle de Fontana (1969) relative à la sardinelle qui a été modifiée et réduit en cinq stades en plus des travaux de Quignard et Kartas, (1984).

Les travaux relatifs à l'étude du cycle de reproduction de *S. tinca* réalisés par Benslama *et al.*, (2010) dans les côtes nord-est en Tunisie, par Boughamou (2015) à Annaba et par Benmoussa (2015) dans le bassin algérois, nous ont permis d'établir une description des différents stades de maturité sexuelle des gonades femelles, mâles et hermaphrodites.

2.2.2.1. Gonades femelles

Stade I : repos sexuel ou gonades immatures, transparente ou rose clair, ovaires de petite taille et non différenciés à filaments blanchâtres à peine visibles. Ovocytes de petite taille.

Stade II : le début de la maturation des gonades, de couleur rose pâle à orange clair. Ovaires différenciés ; ovocytes très petits mais non libres et pas d'ovules visible à l'œil nu.

Stade III : gonades matures et gonflées généralement de couleur orange clair puis foncé, ovocytes gros visibles à l'œil nu et plus ou moins libres mais non encore expulsables par pression manuelle sur l'abdomen.

Stade IV : gonades en pré-ponte, ovaires très gonflés. Des ovocytes visibles à l'œil nu et ils ont atteint leur taille maximale. Œufs matures transparents. Ovules excusables à la pression manuelle.

Stade V : gonade en post-ponte l'ovaire complètement affaissé, très flasque de couleur rouge. A ce stade, ovaires moins volumineux et aspect caractéristique d'un sac vide et la cavité abdominale contenant des restes d'œufs.

2.2.2.2. Gonades mâles

Stade I : repos sexuel ou gonades immatures, les testicules non différenciés avec des filaments blanchâtres à peine transparents.

Stade II : début de la maturité des gonades. Testicules déjà développés mais pas de sperme visible après incision.

Stade III : c'est la maturité des gonades, les testicules sont volumineux et blanchâtres, le sperme est visible après incision des testicules mais non expulsable par pression manuelle sur l'abdomen.

Stade IV : gonades en pré-émission, les testicules sont très volumineux de couleur rosâtre. Le sperme est retrouvé dans le spermiducte.

Stade V : testicules flasques, injectés de sang, peu ou pas de laitance dans le canal central.

2.2.2.3. Gonades hermaphrodites ou bisexuées

En zoologie l'hermaphrodisme, se dit des espèces portant à la fois les gonades mâle et femelle. Certains poissons possèdent simultanément des organes mâles et femelles.

L'espèce étudiée *S. tinca* est hermaphrodite de type protogyne elle subit une inversion sexuelle de la femelle vers le mâle (Courtot, 1999).

Les caractéristiques des gonades hermaphrodites ou bisexuées sont les suivantes : **Gonades hermaphrodites** : le stade transitionnel n'est pas remarquable à l'œil nu. **Gonades mâles en maturation** : testicules de section triangulaire. Couleur blanchâtre. **Gonades mâles matures** : testicules larges et épais de couleur blanc laiteux (Benslama *et al.*, (2010) et Benmoussa, (2015)).

2.2.3. Mesure du diamètre ovocytaire

L'objectif de la mesure du diamètre ovocytaire est de déterminer le type reproducteur de *S. tinca*, pour savoir si la ponte se produit une fois ou bien il existe des pontes successives au cours d'un même cycle sexuel. La mesure des diamètres ovocytaires a été réalisée sur des ovocytes appartenant à des femelles matures (Stades II, III et IV). Dans les travaux de Harchouche et Boufersaoui (2013) et Boughamou (2015) cette mesure est effectuée grâce à une loupe binoculaire munie d'une caméra reliée par une carte d'acquisition vidéo à un ordinateur disposant du logiciel d'analyse d'images TSView (version 6.2.3.5). Le champ de vision de la loupe binoculaire, affiché à l'écran, est alors numérisé. Chaque grossissement utilisé (grossissement Gx10 à Gx20) est calibré avec une lame micrométrique (figure 2.1).



Figure 2.1: dispositif d'observation à partir du logiciel d'analyse d'images TSView (version 6.2.3.5).

2.3. Sex-ratio

Le sex-ratio ou proportion des sexes s'exprime sous différentes formes (Quignard et Kartas, 1984). Il s'agit :

- soit du rapport entre le nombre de mâles et de femelles ($SR = M / F$) ;
- ou du pourcentage des femelles ou des mâles par rapport au nombre total des individus, on parle respectivement du taux de féminité ($SR = (F / (F + M)) * 100$), ou du taux de masculinité ($SR = (M / (F + M)) * 100$).

Avec : **F** : nombre de femelle.
 M : nombre de mâle.
 F+M : nombre total d'individus sexués.

2.4. Rapport gonado-somatique RGS

Le rapport gonado-somatique ou RGS est la variation du poids des gonades par rapport au poids de l'individu éviscéré. Il peut renseigner sur l'état de maturation, la stratégie et la période de ponte (Bouaziz, 2007). Il est défini par la relation suivante :

$$RRRR \frac{\frac{W}{W}}{W} \times \text{xxxxxxxx}$$

Où : $RR = \frac{W}{W}$

WW

W_g est le poids de la gonade en grammes.
 W_{ev} est le poids du poisson éviscéré en grammes (Bouaziz (1952), in Hemida(1987))

2.5. Rapport hépato-somatique RHS

Le rapport hépato-somatique ou RHS est le rapport entre le poids du foie par rapport au poids éviscéré du poisson exprimé en pourcentage. Il peut informer si le poisson est maigre ou gras en plus de renseigner sur la stratégie et la période de ponte

Le RHS est définis par la relation suivante :

Où W t le poids du foie en grammes
: f
 es

RRRRRR =

WW
xxx

WW
WWW

xxx

WWW

xx

Wev est le poids du poisson éviscéré en grammes (Bougis (1952), *in* Hemida(1987))

2.6. Etude de la fécondité absolue ou individuelle

La fécondité peut être définie, selon les termes de Roule (1940), comme étant la « capacité féconde » ou la « puissance prolifique » qui permet aux poissons de pulluler.

Elle est définie aussi comme étant le nombre des ovocytes mûrs prêts à être pondus.

Elle désigne le nombre total d'ovocytes produit par une femelle et par an (Quignard et Kartas, 1984).

Fontana et Le Guen (1969, *in* Mokrane, 2009) définissent la fécondité absolue comme étant le nombre d'ovocytes dont le diamètre constitue la distribution modale la plus élevée, en période pré-ovulatoire.

Plusieurs méthodes de comptage par sous-échantillonnage sont proposées par Aboussouan et Lahaye (1979) :

- échantillonnage par surface : Hickling (1940, *in* Kartas et Quignard 1984), les œufs sont étalés sur une surface rectangulaire. Ils sont ensuite comptés sur les deux côtés adjacents et le produit donne le nombre total représentant la fécondité absolue ;

- échantillonnage par poids (gravimétrique) : Mc Gregore *et al.*, (1922, *in* Kartas et Quignard, 1984), les œufs sont comptés dans différents échantillons de poids donné et on ramène ensuite au poids total ;

- échantillonnage par volume : Bagenal *et al.*, (1957, *in* Kartas et Quignard, 1984), les œufs placés dans une éprouvette graduée, sont mélangés avec de l'eau afin de former une suspension de volume connu. Une agitation de l'éprouvette permet d'homogénéiser la solution.

Pour la présente étude, elle a été établie à partir de 39 femelles de *S. tinca* prises du stade II avancé au stade IV de maturité sexuelle. La taille de ces individus varie de 13,8 cm à 25,3 cm. Le comptage des ovocytes s'est réalisé selon la méthode d'échantillonnage par volume de Bagenal (1957).

Ainsi, les ovocytes retenus par le filtre sont placés dans un bécher et le volume est ramené à 200 ml. Pendant qu'une agitation continue maintient les ovocytes en suspension homogène dans ce mélange ovocytes-eau.

Trois sous-échantillons de $v = 20$ ml sont prélevés et mis à sédimenter, chacun dans une cuve de Dollfus (figure 2.2) comportant 200 cases.

Pour chaque sous-échantillon, le comptage sous une loupe binoculaire s'effectue sur 10 cases de la cuve, prises au hasard (figure 2.2).

La moyenne des trois sous-échantillons permet de calculer la fécondité absolue à partir de la formule :

$$FFF = nn * \frac{VV}{vv}$$

Où:

Fa : Fécondité absolue.

$$22xx * ($$

n : nombre moyen d'ovocytes contenus dans les 10 cases (*20 pour les 200 cases),

V : Volume total du mélange ovocytes-eau (=200ml),

v : volume du sous-échantillon prélevé (=20 ml),

La fécondité absolue moyenne calculée, est exprimée dans son intervalle de confiance au risque de 5%.

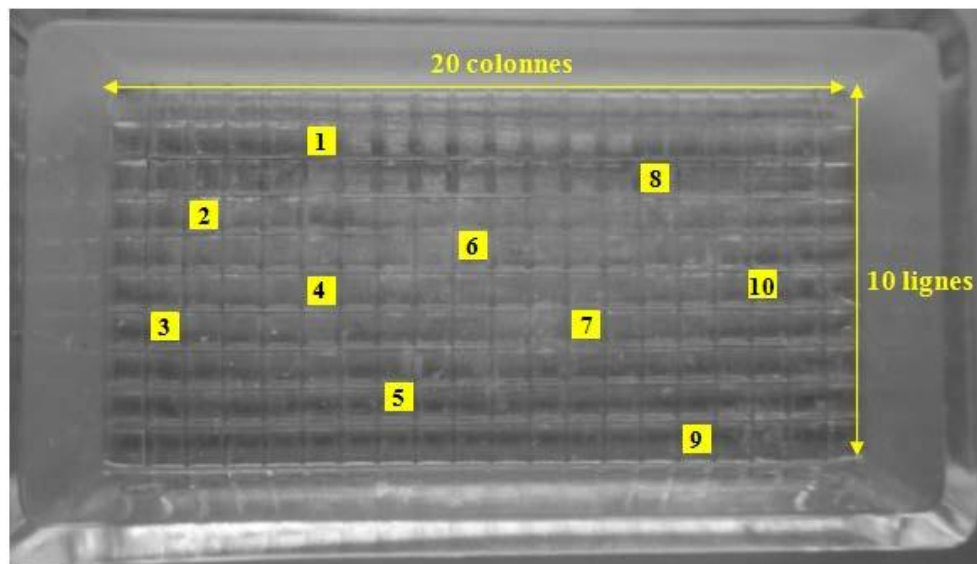


Figure 2.2 : cuve de Dollfus

Chapitre 3:

Résultats et discussions

Chapitre 3 : Résultats et discussions

3.1. Détermination des stades de maturité sexuelle

Le traitement de 555 individus de l'espèce *Symphodus tinca* donne la composition suivante : 328 femelles, 218 mâles et 9 hermaphrodites.

L'observation macroscopique des gonades a permis l'identification de différents stades de maturité sexuelle relatifs aux gonades femelles, aux gonades mâles et aux gonades hermaphrodites ou bisexués (figure 3.1).

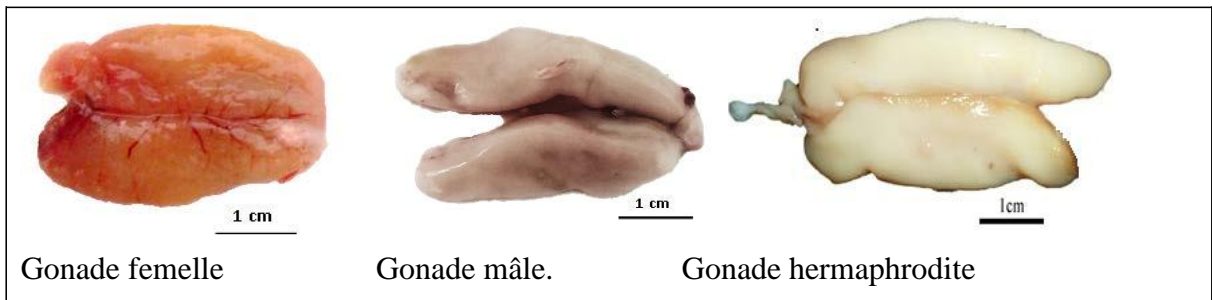
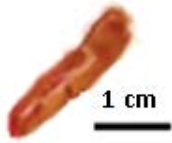
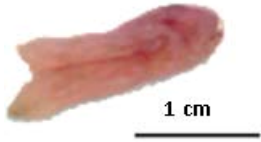
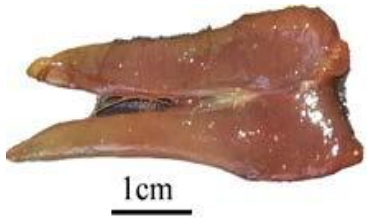


Figure 3.1 : types de gonades observées chez *Symphodus tinca*.

3.1.1. Gonades femelles

<p>Stade I gonade immature : ovaires filiformes de petit taille et translucides.</p>	 <p>Figure 3.2: ovaires en fin de stade I</p>
<p>Début stade II gonade en début de maturation: ovaires d'un aspect un peu plus grand avec quelques ovocytes visibles à travers la paroi ovarienne.</p>	 <p>Figure 3.3 : ovaires en début stade II.</p>
<p>Fin stade II gonade en maturation: ovaires plus grands avec quelques ovocytes visibles à travers la paroi ovarienne.</p>	 <p>Figure 3.4 : ovaires en fin stade II.</p>

Stade III gonade mature en pré-ponte :

ovaires gonflés et développés riches en vaisseaux sanguins avec des ovocytes gros et visibles à l'œil nu, couleur orange claire.



Figure 3.5 : ovaires en stade III.

Stade IV gonade en ponte:

Ovaires très gonflés de forme déformée, coloration rose-orange, dans ce stade les ovocytes sont visibles et confèrent aux ovaires un aspect granuleux.

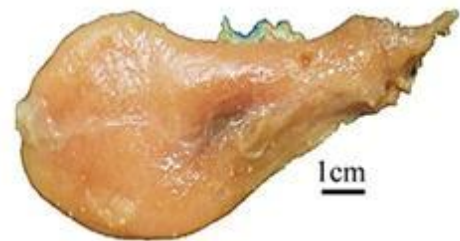


Figure 3.6 : ovaires en stade IV.






Début stade V gonade femelle en post-ponte:

ovaires moins volumineux flasques et réduits, de couleur rouge.



Figure 3.7 : ovaires en début stade V

3.1.2. Gonades mâles

<p>Stade II gonade en début de maturation: testicules peu développés non filiformes, de couleur blanchâtre mais pas de sperme visible après leur incision</p>	 <p>Figure 3.8 : testicules en stade II.</p>
<p>Fin stade II gonade début stade III : testicules blanchâtres de plus grands taille, mais pas de sperme visible après leur incision.</p>	 <p>Figure 3.9 : testicules en fin stade II.</p>
<p>Stade III gonade mature : c'est la maturité des testicules, d'aspect volumineux et blanchâtres, le sperme est visible après leur incision, mais non expulsable par pression manuelle sur l'abdomen.</p>	 <p>Figure 3.10 : testicules en stade III.</p>
<p>Stade IV gonade en émission: testicules très volumineux vascularisés et de couleur rosâtre. Présence du sperme dans le spermiducte.</p>	 <p>Figure 3.11 : testicules en stade IV.</p>
<p>Stade V gonade en post-émission: testicules flasques, peu ou pas de laitance dans le canal central.</p>	 <p>Figure 3.12 : testicules en stade V</p>

3.1.3. Gonades hermaphrodites ou bisexuées

On a pu observer deux types de gonades hermaphrodites (bisexuées).

Le 1er cas est présenté par une gonade qui possède les deux territoires mâle et femelle bien développés et distincts, un ovaire et un testicule (figure 3.13).

La présence des deux territoires mâle et femelle bien développés et distinctes, une gonade mâle et une gonade femelle.

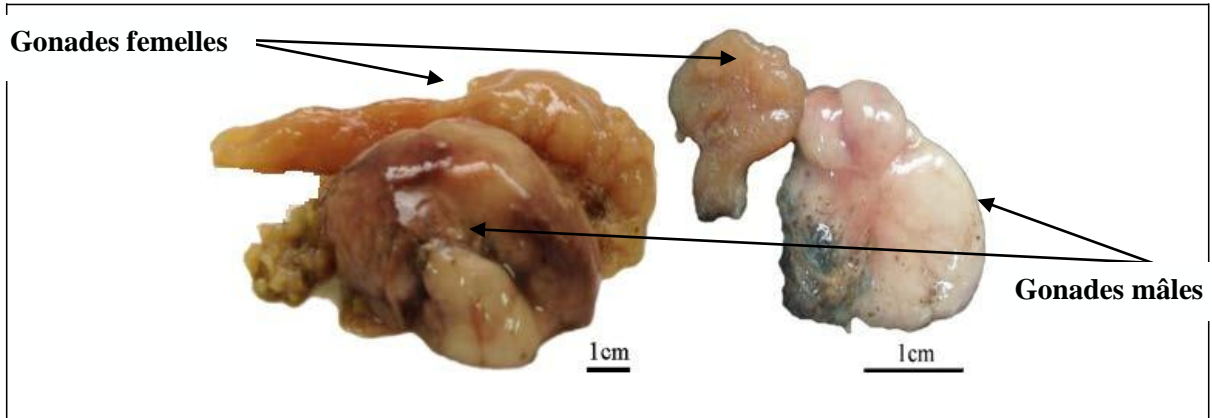


Figure 3.13: Gonades hermaphrodites.

Le 2nd cas est présenté par des gonades mâles avec un territoire femelle (figure 3.14).

C'est un cas d'hermaphrodisme du stade III.

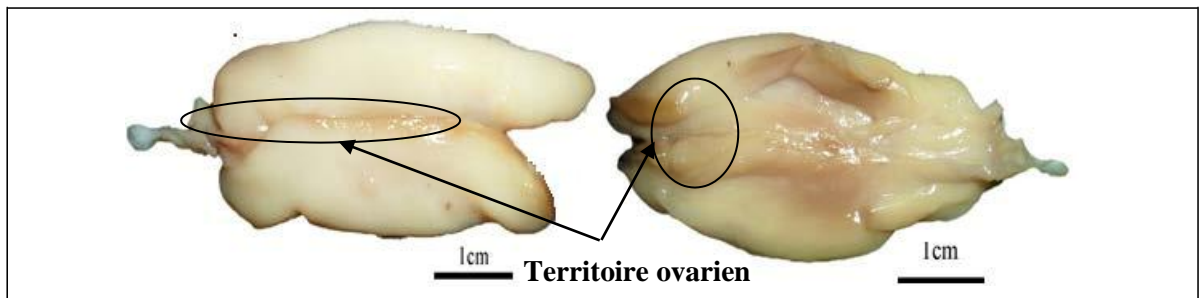


Figure 3.14: Gonade hermaphrodites en stade III.

3.2. Sex-ratio

Le calcul du sex-ratio globale chez *Symphodus tinca* de la région centre du bassin algérien est consigné dans le tableau 3.1. Avec un taux de 60,07 %, la population de *S. tinca* du bassin algérois montre une tendance en faveur des femelles.

Le sex-ratio globale tend vers 1 (SR=0,99) donc la population de *S. tinca* de la région centre du bassin algérien est en équilibre entre les mâles et les femelles.

Tableau 3.1 : sex-ratio globale chez *S. tinca*

Effectif des mâles	218
Effectif des femelles	328
Taux de féminité	60,07
Sex-ratio globale	1

3.2.1. Evolution du sex-ratio en fonction des saisons

Les variations saisonniers du taux de féminité sont indiquées dans le tableau 3.2 et illustrées par la figure 3.15.

Tableau 3.2 : taux de féminité en fonction des saisons chez *S. tinca*.

	Automne	Hiver	Printemps	Été
Nombre des femelles	66	74	119	69
Nombre des mâles	35	61	94	30
Sommes	101	135	213	99
Taux de féminité	65,35	54,81	55,87	69,70

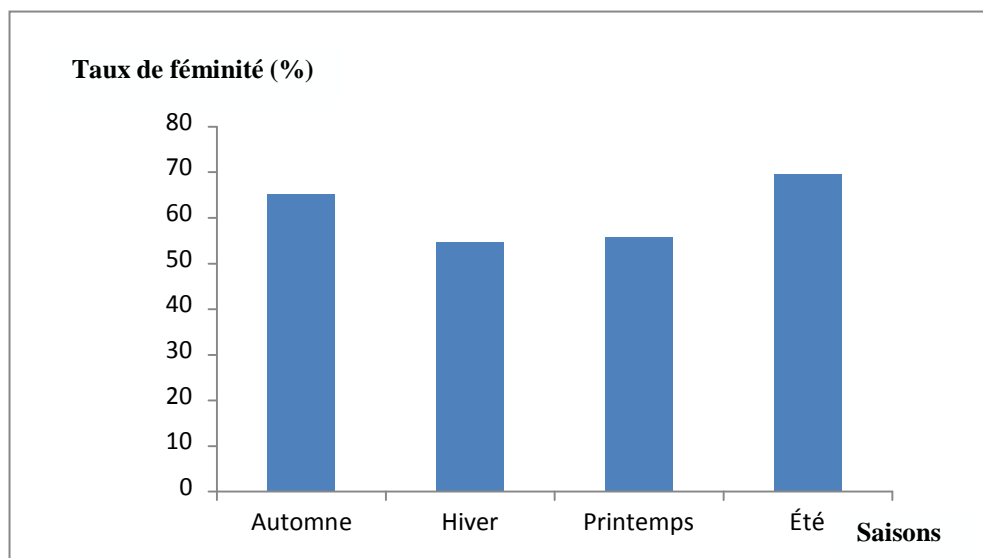


Figure 3.15: variation du taux de féminité en fonction des saisons chez *S. tinca*.

Notons qu'en toutes saisons le taux des femelles dépasse largement les 50%, il est donc supérieur à celui des mâles. La population de *S. tinca* tend en faveur des femelles à n'importe quelle période de l'année.

Avec un taux de féminité marqué à 69,70% en été, on peut expliquer cette importante abondance des femelles par l'activité de reproduction. Ce taux diminue en hivers car c'est le repos sexuel.

L'analyse du tableau 3.2 montre que les effectifs les plus importants sont notés en période printanière (119 femelles et 94 mâles), cela indique que c'est la période de la reproduction de l'espèce.

3.2.2. Evolution du sex-ratio en fonction de la taille

La répartition du taux de féminité en fonction de la taille est présenté dans le tableau 3.3 et illustré par la figure 3.16.

Tableau 3.3 : variation du taux de féminité en fonction de la taille.

Classe de taille (cm)	Cc (cm)	Effectif totale	Mâles	Femelles	% de femelles
[9-11[	10	4	3	1	25
[11-13[	12	8	2	6	75
[13-15[	14	97	36	61	62,89
[15-17[	16	148	47	101	68,24
[17-19[	18	89	30	59	66,29
[19-21[	20	61	22	39	63,93
[21-23[	22	61	24	37	60,66
[23-25[	24	31	16	15	48,39
[25-27[	26	30	21	9	30
[27-29[	28	11	11	0	0
[29-31[	30	3	3	0	0
[31-33[	32	1	1	0	0
[33-35[	34	2	2	0	0

Le sex-ratio est en faveur des femelles dans les petites tailles allant de 12 à 22 cm, avec un maximum marqué dans la classe de taille [11-13[cm, au-delà de cette classe ce taux diminue progressivement.

En deçà de 11 cm et au-delà de la classe de taille [23-25[cm, la population de *S. tinca* tend en faveur des mâles avec un taux de féminité inférieur à 50% qui devient nulles à partir des grandes tailles 27cm et plus.

L'absence des grandes femelles indique qu'elles n'ont pas été capturées, soit pour des raisons écologiques telles la répartition bathymétrique, et l'accessibilité de l'engin de pêche aux zones de nidification qui sont sous la protection des mâles. D'où leur forte présence. Ou bien pour des raisons biologique et physiologique où les femelles ne dépasseraient pas une certaine taille de croissance et elles auraient subi une grande pression de pêche pour leur accessibilité aux engins de capture.

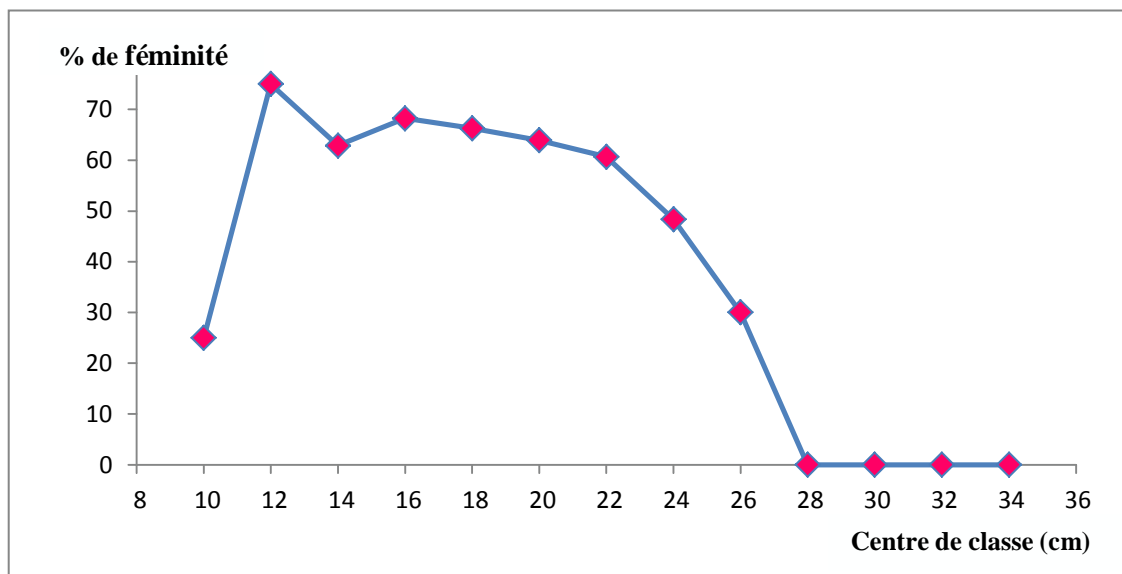


Figure 3. 16 : variation du sex-ratio en fonction de la taille.

3.3. Rapport gonado-somatique RGS et rapport hépato-somatique RHS

3.3.1. Variation des RGS et RHS en fonction des saisons

Le calcul du rapport gonado-somatique et hépato-somatique est réalisé pour 218 femelles et 328 mâles. Les résultats des variations des RHS et RGS en fonction des saisons pour *S. tinca* sont consignés dans le tableau 3.4 et illustrés par la figure 3.17.

Tableau 3.4 : évolution du RGS et RHS en fonction des saisons chez *S. tinca*.

	RHS mâles (%)	RGS mâle (%)	RHS femelle (%)	RGS femelle (%)
Automne	1,08	0,35	3,42	0,45
Hiver	0,61	0,49	0,67	0,56
Printemps	0,82	1,44	1,26	4,67
Eté	0,93	0,82	0,82	3,08

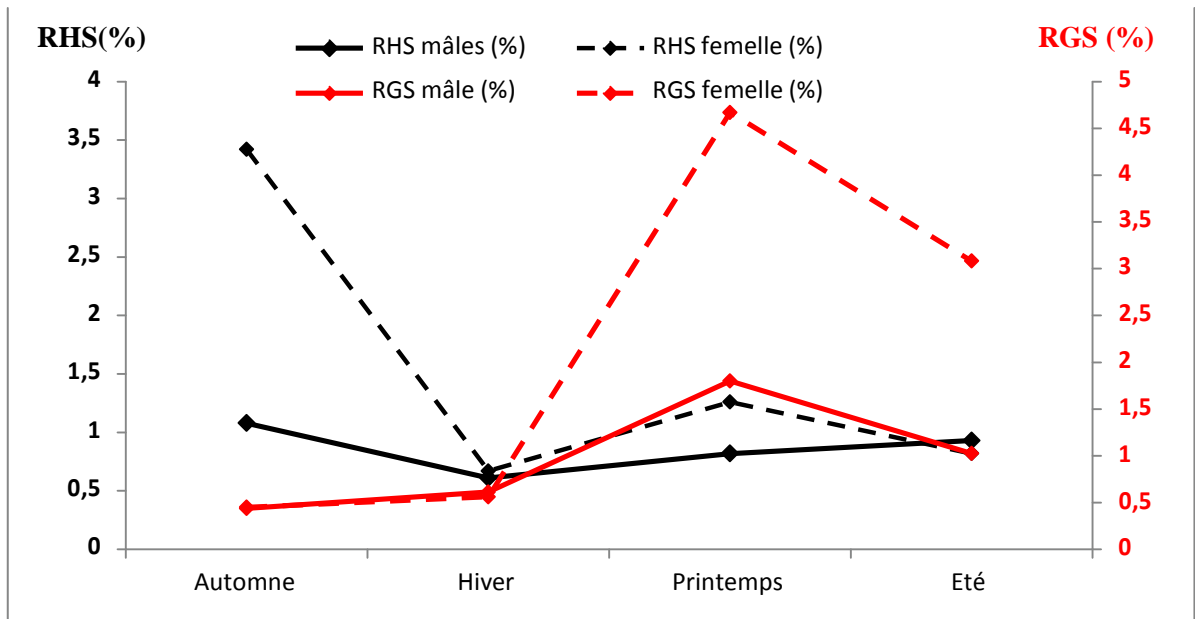


Figure 3.17 : évolution du RGS et RHS en fonction des saisons chez *S. tinca*.

Que ce soit chez les femelles ou les mâles, l'évolution des rapports gonado-somatique et hépato-somatique suit la même allure de variation. Ainsi les plus faibles taux de RGS sont observés en automne, respectivement 0,35 % pour les mâles et 0,45% pour les femelles.

Le RGS varie progressivement pour atteindre des taux maximaux en période printanière (4,67% pour les femelles et 1,44 % pour les mâles). Ceci implique que la ponte de *S. tinca* se déroule pendant le printemps. On peut signaler que la période de ponte s'étale en saison estivale mais pour mieux estimer cette activité, il faut analyser les rapports RGS-RHS en fonction des mois.

En été malgré la diminution de ces valeurs (3,08 % pour les femelles et 0,82 % pour les mâles), elles restent non négligeables. Cela pourrait être traduit par la continuité de la ponte.

De la même manière les variations du RHS évoluent simultanément entre les mâles et les femelles. Nous relevons les valeurs maximales en automne 3,42 % pour les femelles et 1,08 % pour les mâles. Ensuite elles chutent en faibles taux pendant l'hiver pour augmenter progressivement.

Et les variations simultanées des valeurs du RGS et RHS permettent d'établir la synchronisation de la reproduction entre les mâles et les femelles.

3.3.2. Variation des RGS et RHS en fonction de la taille

Les variations du rapport gonado-somatique et du rapport hépato-somatique sont mentionnées dans le tableau 3.5 et représentées par la figure 3.18.

Tableau 3.5 : variation du RGS et RHS en fonction de la taille chez *S. tinca*.

Cc (cm)	RGS mâles (%)	RHS mâles (%)	RGS femelles (%)	RHS femelles (%)
11	3,71	0,59	2,29	0,4
13	0,4	0,78	1,56	1,16
15	0,55	0,74	2,34	2,64
17	0,68	0,71	2,24	0,92
19	1,06	0,75	3,51	0,8
21	0,47	0,69	2,34	1,01
23	0,7	0,94	3,71	1,66
25	0	0,88	2,42	1,86
27	0,74	0,77	4,49	1,12
29	0,62	0,95	-	-
31	0	1,03	-	-
33	1,19	1,11	-	-

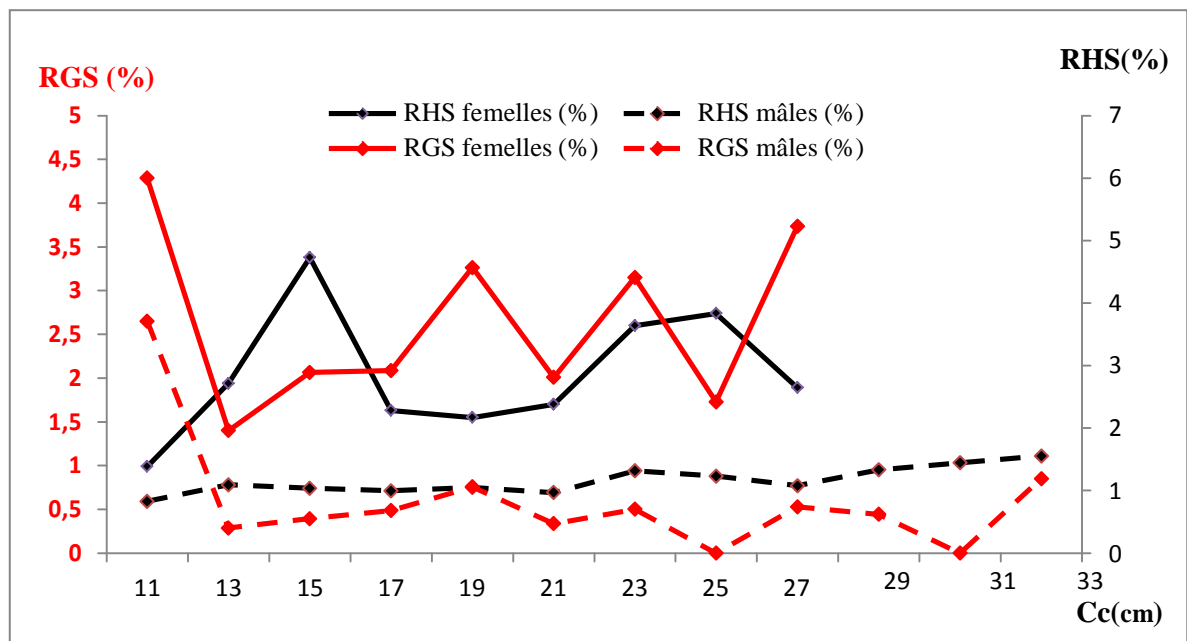


Figure 3.18 : variation du RGS et RHS en fonction de la taille chez de *S.tinca*.

Contrairement aux femelles, les rapports gonado-somatique et hépato-somatique estimés chez les mâles montrent de faibles variations en fonction des tailles.

Quant aux femelles nous remarquons une évolution généralement d'allure opposée simultanément entre le RGS et le RHS. Lorsque le taux du RGS augmente entre 13 et 19cm le RHS diminue. De même lorsque le RGS diminue entre 23 et 27cm le RHS augmente.

3.5. Distribution de la taille ovocytaire

Les ovocytes de *Symphodus tinca* observés sous la loupe binoculaire sont de forme sphérique. Dans un même ovaire, nous avons observé différentes tailles des ovocytes (figure 3.19). La distribution des fréquences du diamètre ovocytaire (tableau 3.6 et figure 3.20) montre cinq lots d'ovocytes, chacun avec un mode bien distinct.

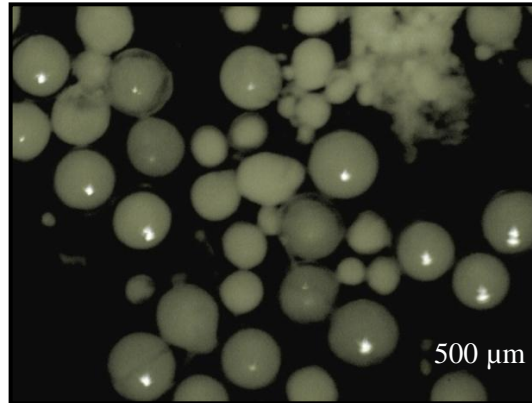


Figure 3.19: aspect des ovocytes de *S. tinca* sous la loupe binoculaire au grossissement *15

Les diamètres des ovocytes mesurés varient de 76,85 μm jusqu'à 711,08 μm , le premier lot représente le stock d'ovocytes de réserve (œufs de plus petites tailles) dont la limite supérieure de son étendue est de $225 \pm 7,34 \mu\text{m}$. Cette valeur correspond à la maille du filtre utilisé pour l'élimination des œufs de réserve dans l'estimation de la fécondité absolue, par la méthode d'échantillonnage volumétrique de Bagenal (1957).

Tableau 3.6 : valeur du diamètre des différents lots ovocytaires chez *S. tinca*.

	Lot 1	lot 2	lot 3	lot 4	lot 5
Etendue	65-225	225-305	305-425	425-545	545-745
Mode	165	245	325	485	645
Ecart-type	37,62	31,16	41,88	52,59	46,35
Moyenne	159,85	243,26	344,69	483,53	630,09
Effectif	101	92	130	163	110
IC ($\alpha = 5\%$)	7,34	6,37	7,20	8,07	8,66

IC : Intervalle de confiance

De ce premier lot, se détachent 4 autres lots d'ovocytes dont les caractéristiques sont consignées dans le tableau 3.6. Les diamètres ovocytaires de ces 4 lots sont supérieurs à 225 μm (œufs matures susceptibles d'être pondus dans l'année), ils sont donc pris en considération lors de l'appréciation de la fécondité.

Ces ovocytes sont pondus d'une manière fractionnée (4 lots) en petites quantités durant un long intervalle de temps suivi d'une récupération très rapide de l'ovaire. Cette reproduction est caractéristique des reproducteurs partiels ou hétérochrone.

La valeur modale du dernier lot d'ovocytes est égale à 645µm environ (tableau 3.6). C'est une taille approximative moyenne de l'œuf mature au moment de la ponte.

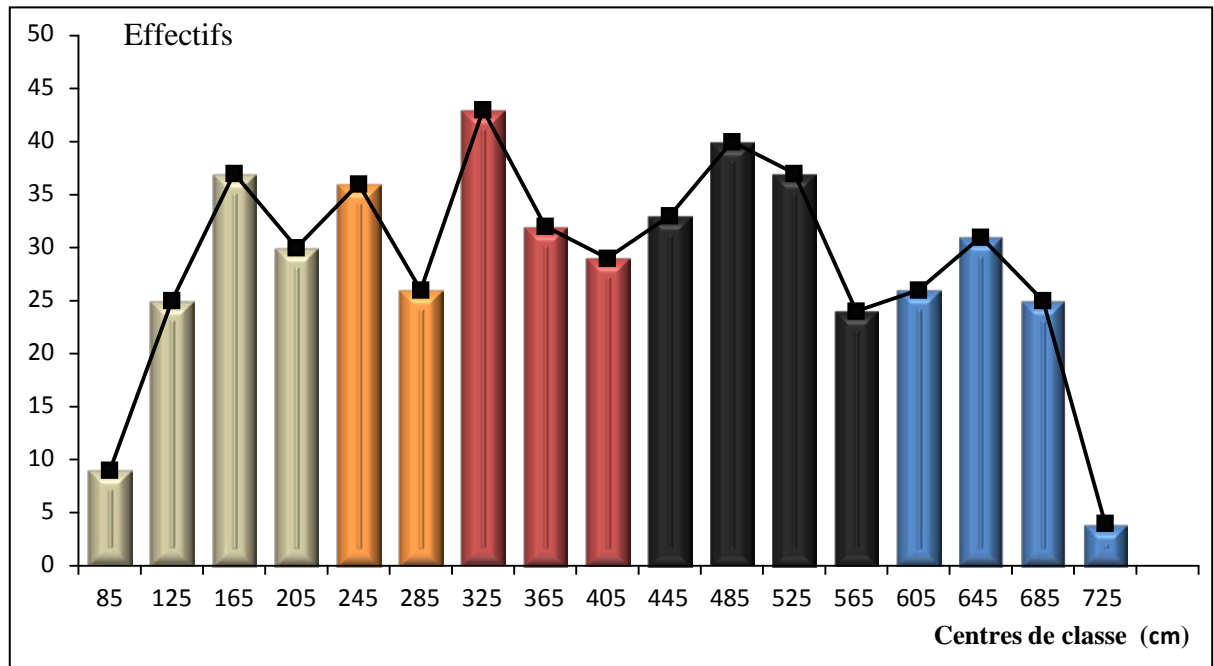


Figure 3.20 : distribution du diamètre ovocytaire chez *S. tinca*.

3.6. Fécondité absolue individuelle

L'estimation de la fécondité absolue pour 39 femelles montre que l'espèce *S. tinca* émet de 1008 à 179600 ovocytes par ponte, avec un nombre moyen de 22604 ovocytes. Ces estimations correspondent à des femelles allant de 13,8 à 25,3 cm de taille, un poids corporel compris entre 45,68 et 245,81g et des ovaires pesant entre 0,51 et 12,87 g.

L'étude de la fécondité individuelle est réalisée en fonction de la taille totale, de la masse corporelle et du poids des ovaires après un regroupement par classes.

Le calcul des équations après regroupement en classes des couples de données de base a permis de mettre en évidence les relations qui existent entre la fécondité absolue et les différents paramètres (taille et poids individuels et poids des gonades).

3.6.1. Variations de la fécondité absolue en fonction de la longueur totale

La fécondité absolue moyenne allant de 3168 jusqu'à 46565 ovocytes pour des tailles variant entre 13 et 23 cm classées selon un intervalle de 2 cm. D'un point de vue général la fécondité absolue moyenne fluctue selon la taille du *S. tinca* (tableau 3.7 et figure 3.21).

Tableau 3.7 : fécondité absolue moyenne par classes de taille chez *S. tinca*.

Classes de taille (cm)	CC (cm)	Fa	Effectif
12-14	13	3168	1
14-16	15	7248	6
16-18	17	9616	9
18-20	19	11152	4
20-22	21	31654	11
22-24	23	46565	7
24-26	25	29600	1

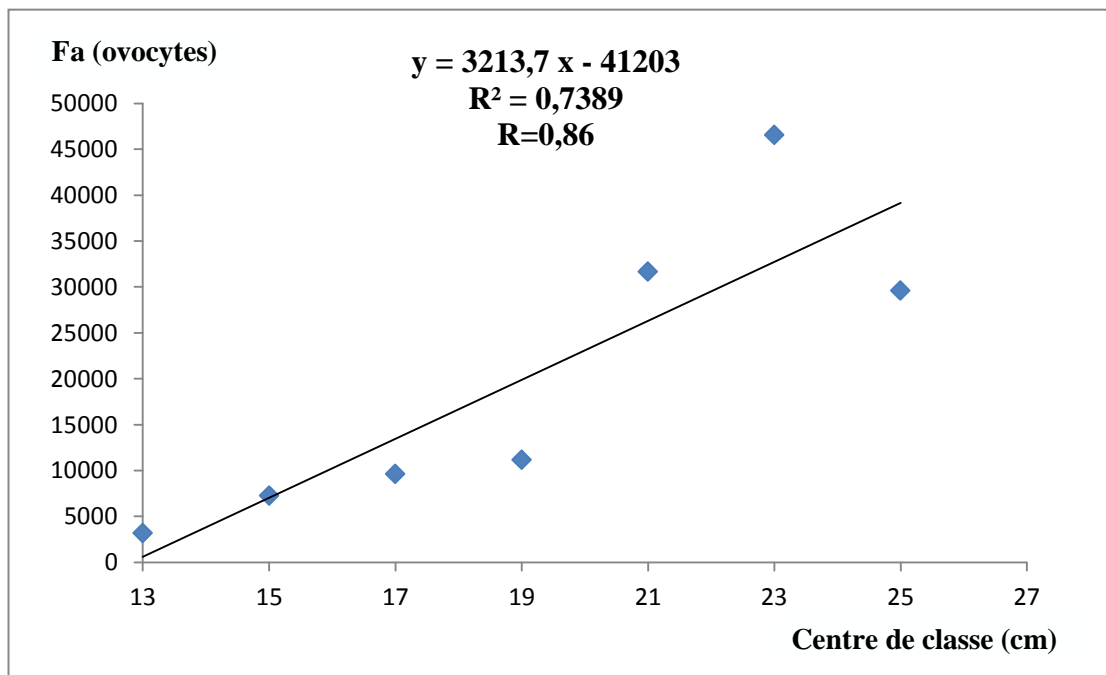


Figure 3.21 : fécondité absolue moyenne en fonction de la longueur totale chez *S. tinca*.

Le coefficient de corrélation « R » de la relation de type linéaire ($y = 3213,7x - 41203$) est de l'ordre de 0,86 (figure 3.21). Ce qui traduit une bonne liaison entre la fécondité absolue moyenne et la taille du poisson.

3.6.2. Variation de la fécondité absolue en en fonction de la masse totale

Les résultats obtenus sont représentées dans le tableau 3.8. Ils montrent que la fécondité absolue moyenne varie en fonction de la masse totale du poisson, ses valeurs fluctuent de 6300 à 54875 ovocytes par poids totale allant de 123 à 187 g (figure 3.22).

Tableau 3.8 : fécondité absolue moyenne par classe de masse totale de *S. tinca*.

Classes des poids individuels (g)	Cc (g)	Fa	Effectif
43-75	59	6153	11
75-107	91	13984	7
107-139	123	6300	4
139-171	155	30784	9
171-203	187	54875	7
203-235	229	29600	1

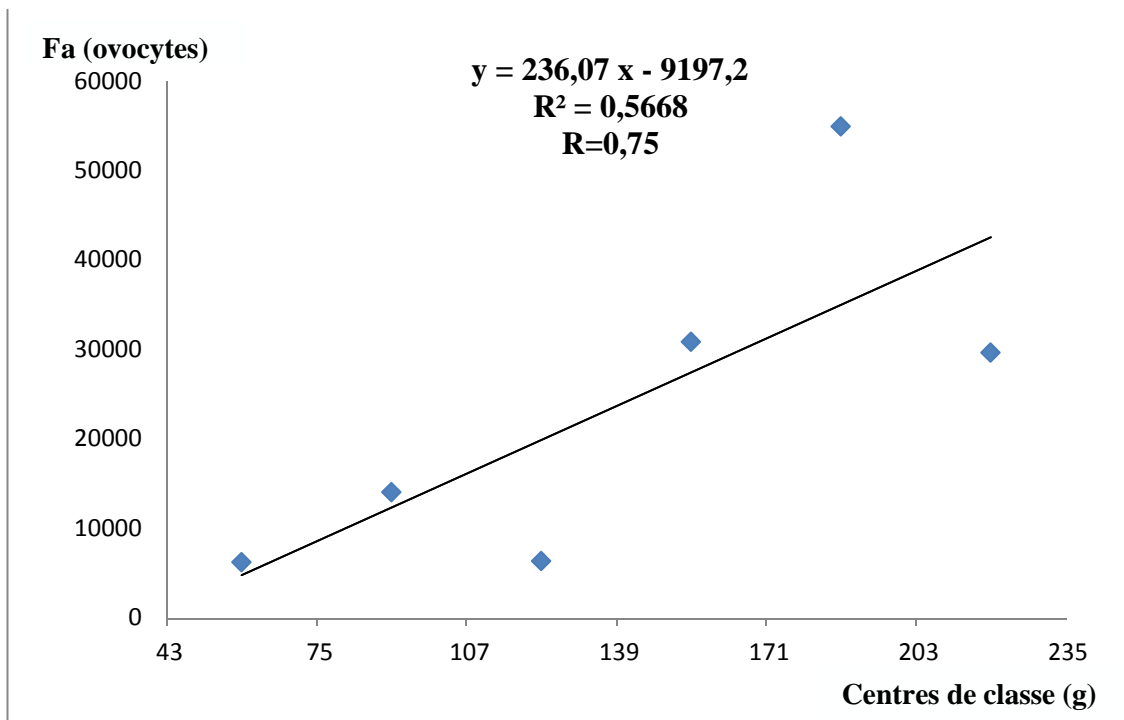


Figure 3.22 : la fécondité absolue moyenne en fonction du poids total chez *S. tinca*.

Le coefficient de corrélation de la relation linéaire $y = 236,07 x - 9197,2$ est de l'ordre de 0,75 (figure 3.22). Ce qui exprime une bonne liaison de la fécondité absolue moyenne avec la masse totale du poisson.

3.6.3. Variation de la fécondité absolue en fonction du poids des gonades

Les variations des résultats de la fécondité absolue moyenne sont synthétisées dans le tableau 3.9 et représentées par la figure 3.23. La fécondité absolue moyenne varie en fonction du poids des gonades entre 3803 et 105867 œufs émis par des ovaires dont le poids varie de 1,5 à 11,5 g.

Tableau 3.9 : fécondité absolue moyenne par classe de poids des gonades chez *S. tinca*.

Classes des poids ovariens (g)	Cc (g)	Fa	Effectif
0,5-2,5	1,5	3803	17
2,5-4,5	3,5	7996	9
4,5-6,5	5,5	9360	1
6,5-8,5	7,5	66133	3
8,5-10,5	9,5	31754	5
10,5-12,5	11,5	105867	3
12,5-14,5	13,5	60800	1

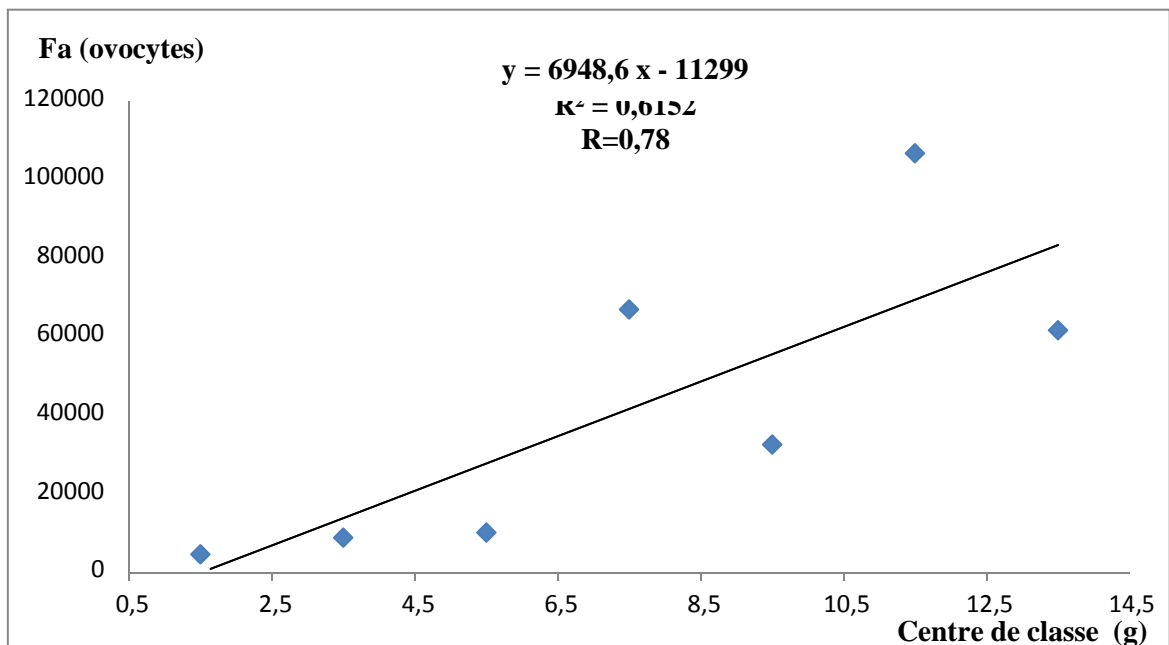


Figure 3.23 : fécondité absolue moyenne en fonction du poids des gonades chez *S. tinca*

Le coefficient de corrélation de la relation linéaire $y = 6948,6 x - 11299$ est de l'ordre de 0,78 (figure 3.23). Ce qui exprime une forte liaison de la fécondité absolue moyenne et le poids des ovaires.

Discussion

Nous avons observés quelque cas d'hermaphrodisme (2% d'un nombre totale de 555 individus), ce qui confirme la présence d'un hermaphrodisme protogynie facultatif (non obligatoire) chez *Symphodus tinca*. Donc le mode de reproduction chez la population de Crénilabre paon de la région centre est globalement gonochorique.

L'étude du sex-ratio chez *S. tinca* montre qu'il tend en faveur des femelles durant toutes les saisons. Cette dominance des femelles (SR=0,74) a été également observée dans les côtes Est de l'Algérie (Boughamou 2015). Cependant les travaux de Ben Slama *et al.*, (2010) montrent une dominance des mâles (SR= 1.38) sur les côtes Croates du nord-est Tunisien.

Ces différences de sex-ratio peuvent être dues à plusieurs facteurs :

- la première possibilité est liée directement à l'échantillon en termes quantitatif et qualitatif, et ce suite aux méthodes de pêche et de prélèvement ;
- la seconde possibilité est éventuellement liée à la qualité et à la quantité de nourriture disponible dans le milieu. C'est l'une des causes essentielles de la fluctuation du sex-ratio au sein de la population échantillonnée durant la période d'étude.

Le rôle important des mâles dans la construction des nids et la protection de leur progéniture expliquent leur présence tout au long de l'année malgré la dominance des femelles.

Le rapport gonado-somatique est en maximum pendant le printemps en s'étalant un peu sur le début de l'été entre mars et juillet. On peut donc conclure que la période de ponte de *Symphodus tinca* dans les côtes centres algériennes se déroule principalement pendant le printemps et peut s'étaler jusqu'au début de l'été.

Ces observations sont également confirmées par les travaux de Boughamou (2015) dans les côtes Est du bassin algérien (de mars à juin).

Les variations saisonnière du rapport hépato-somatique indiquent que la valeur maximale est en printemps. Ces fluctuations indiquent que le stockage énergétique de *S. tinca* au niveau du foie se réalise en même temps que la maturation des gonades. Ce qui signifie que *S. tinca* est un poisson maigre.

Les coefficients de corrélation des relations de type linéaires, indiquant une bonne modélisation des variables considérés. Quoiqu'il en soit, la fécondité absolue moyenne croît avec la taille, la masse pondérale et le poids des ovaires.

Le seul travail enregistré relatif à la fécondité absolue de *S. tinca* dans le bassin algérien et celui de Boughamou (2015), ceci dit une étude comparative reste difficile puisque cette dernière avance des résultats complètement à l'opposé de la présente étude.

Initialement, dans les côtes Est algériennes la ponte est considérée unique non fractionnée avec des diamètres ovocytaires identiques, ce qui induit pas de filtration en traitements volumétriques.

A partir de ce point nos démarches sont différentes et nous ne pouvons pas apporter d'appréciation quant à la fertilité du Crénilabre tanche.

Néanmoins si l'on compare la fécondité absolue de la présente étude à celle estimée en côte bleue qui varie de 12000 à 60000 œufs émis d'avril à mai (région méditerranéenne). On peut s'accorder à dire que notre espèce est fertile avec en moyenne une fécondité absolue de 22604 ovocytes variant de 1008 à 179600 ovocytes par ponte.

Conclusion

Les différents aspects de la reproduction abordés chez le Crénilabre paon *Symphodus tinca* dans le bassin algérois, sont l'évolution des stades de maturité sexuelle, le sex-ratio, la période de ponte, le mode de reproduction, et la fécondité individuelle.

L'observation macroscopique des gonades a permis la distinction de trois types de gonades : ovaires, testicules et gonades bisexuées.

Sur les 555 individus, l'hermaphrodisme présente 2% du nombre totale, ce qui confirme le caractère protogyne de *Symphodus tinca*. C'est un type d'hermaphrodisme facultatif (non obligatoire). Le Crénilabre paon de la région centre est globalement gonochorique.

Le sex-ratio globale s'est avéré en équilibre (SR=0.99). Exprimé en taux de féminité, la variation temporelle du sex-ratio montre une nette tendance des femelles en période printanière.

Hors période de reproduction et chez les classe de petite taille [12-22cm [, il est en faveur des femelles, alors qu'il est en faveur des mâles pendant la période de reproduction (printemps) et chez les grandes classes de taille [22-34cm [.

Les variations du rapport gonado-somatique (RGS) et hépato-somatique (RHS) indiquent que la période de reproduction et la ponte de *S.tinca* se déroulent durant le printemps (mars-juin) et l'espèce est dite de type maigre puisque le stockage énergétique au niveau du foie se réalise en même temps que la maturation des gonades.

Les diamètres ovocytaires chez les femelles de *Symphodus tinca* sont différents et leur mise en classe a révélé cinq lots d'ovocytes dont la limite supérieure du premier lot $225 \pm 7,34 \mu\text{m}$ constitue les œufs de réserve.

La ponte est fractionnée en quatre lots. Cette reproduction est caractéristique des reproducteurs partiels ou hétérochrone et la taille approximative moyenne de l'œuf mature au moment de la ponte est d'environ $645 \mu\text{m}$.

39 femelles ont servi à estimer la fécondité absolue moyenne qui est de l'ordre de 22604 ovocytes allant de 1008 à 179600 ovocytes par ponte.

Les coefficients de corrélation des relations de type linéaires, indiquent une bonne modélisation des variables Lt, Wt et Wg.

Autrement dit la fécondité absolue moyenne croît avec la taille, la masse pondérale et le poids des ovaires.

Notre étude vient enrichir la littérature de la région pour *Symphodus tinca*.

Cette espèce est peu recommandée dans le marché pour cela, elle est vendue le plus souvent mélangée à d'autres poissons blancs de petite taille.

Elle est comestible généralement en soupe de poisson, cependant l'espèce est très appréciée en région Ouest et particulièrement à Beni-Saf.

D'autres estimations de la fécondité sont préconisées telle la fécondité relative et la capacité de reproduction.

Des traitements histologiques des gonades s'avèrent nécessaires pour une meilleure appréciation des stades de la maturité sexuelle et essentiellement pour la distinction des territoires dans le cas des gonades bisexuées.

Références bibliographiques

ABOUSSOUAN A. et LAHAYE J. (1979) : Les potentialités des populations ichtyologiques. Fécondité et ichtyoplancton. *Cybium*, 3(6) : 29-46.

AISSANI S. (2014): Contribution à l'estimation de la fécondité et de la capacité reproductrice du marbré *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758) de la région centre algérienne. Mémoire de Master. Halieutique. ENSSMAL Alger. 29 pages.

AMARI K. BENANI N. (2015): Contribution à la connaissance du pagre commun *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758) de la région centre algérienne : régime alimentaire, dynamique de la population et évaluation du stock. Mémoire d'ingénieur. Halieutique. ENSSMAL Alger. 63 pages.

AYATI T. (2009): Contribution à l'étude de l'écologie et de la biologie d'un poisson Elasmobranches du bassin algérien (*Scyliorhinus canicula* Linnaeus, 1758). Mémoire d'ingénieur. Halieutique. Alger. ENSSMAL, 40 pages.

BACHARI HOUMA F. (2009) : Modélisation et cartographie de la pollution marine et de la bathymétrie à partir de l'imagerie satellitaire. Thèse Doctorat. Univ. Valde Marne. Paris XII France. Faculté des Lettres et Sciences humaines Département de Géographie, Paris. 272p.

BAUCHOT M.L. et PRAS A. (1980) : Guide des poissons marins d'Europe. *Delachaux et Niestle,(ed), Neuchatel : 427p.*

BAUCHOT M.-L. (1987) : Poissons osseux. Pp. 891-1421. *In: Fischer W., Bauchot M.-L. et Schneider M. (eds.). Fishes 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 et FAO, Rome.*

BEN SLAMA S., MENIF D., FEHRI-BEDOUI R. et BEN HASSINE O.K. (2010) : Cycle de reproduction de *Symphodus (Crenilabrus) tinca* sur les côtes nord-est de la Tunisie. *Cybium*, 34 (4) : 387-395.

BENMOUSSA A. (2015): Contribution à l'étude de la reproduction et de la croissance de *Symphodus tinca* (Linnaeus, 1758) dans la région centre algérienne. Mémoire d'ingénieur. Halieutique. Alger. ENSSMAL, 57 pages.

BENSLAMA-HABIKI H. (2007) : Apports de l'Oued Isser et rôle du canyon d'Alger dans la dynamique des sédiments, du plateau continental de la baie de Zemmouri El-Bahri. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 38. 1p

- BERNARD S. (2011):** Poissons de mer de l'ouest africain tropical. Institut de recherche pour le développement. Marseille.435pages.
- BOUAZIZ A. (2007) :** La sardinelle (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) des côtes algériennes : distribution, biologie et estimation des biomasses : Thèse de Doctorat d'état : Science de la nature : Océanographie : USTHB Alger. 125 pages.
- BOUAZIZ A. (1992) :** Le merlu (*Merluccius merluccius mediterraneus*, Cadenat, 1950) de la baie de Bou-Ismaïl : biologie et écologie. *Thèse de Magister. ISMAL.* 94p.
- BOUFERSAOUI S. (2012) :** Contribution à l'étude du Sparidé *Pagellus acarne* (Risso, 1826) dans la région d'Alger : la structure des peuplements associés, les indices de reproduction, la croissance et l'exploitation. *Thèse de magister, E.N.S.S.M.A.L ., Alger :* 148p.
- BOUFERSAOUI S., HARCHOUCHE K. (2013) :** Détermination du diamètre ovocytaire chez deux espèces de sparidés hétérochrones au moyen de l'imagerie numérique : *Pagellus acarne* (risso, 1826) et *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758) de la région centre algérienne (Algérie), *act congrés Les Quinzièmes Journées Tunisiennes des sciences de la mer. Tunisie.*
- BOUG S P. (1952) :** Recherches biométriques sur les rougets (*Mullus barbatus* L., *Mullus surmuletus* L.) Arch. Zool . Exp gen . , 89 (2) : 57 -174
- BOUGHAMOU N. (2015):** Les Labridae des côtes est d'Algérie : biologie et dynamique de *Symphodus tinca* (linnaeus, 1758): Thèse de doctorat d'état: Faculté des sciences: Département des sciences de la mer. Université de Badji Mokhtar, Annaba. 225 pages.
- BRAHIMI S. (2016):** Contribution à l'étude de l'âge, de la croissance et de l'exploitation de *Symphodus tinca* (Linnaeus, 1758), dans la région Centre algérienne. Mémoire d'ingénieur. Halieutique. ENSSMAL Alger.49 pages.
- CHERABI O. (1987):** Contribution à l'étude de la biologie du pageot commun et à l'écologie de la famille des Sparidés de la baie d'Alger. Thèse de Magister, U.S.T.H.B. 201p.
- COURTOT P. (1999):** Les causes du déterminisme sexuel chez les organismes marins. Mémoire d'Initiateur. Formation Fédérale en Biologie Subaquatique. France. 34 pages.
- DIEUZEIDE R. et NOVELLA M. (1955) :** Catalogue des poissons des côtes Algériennes. Ext. Bull. Trav. pour la station d'aquaculture et de pêche de Castilone. 383p
- DJENAOUCINE F. (2014) :** Contribution à la systématique des Labridés (Ostéichthyens, Perciformes) dans la région centre du bassin algérien. Mémoire de master. Halieutique. Alger : ENSSMAL, 44 p.

- FAO. (2005):** Review of the state of world marine fishery resources. *FAO/Fisheries Technical Paper*, 457: 244 p.
- FAO. (2012):** The State of World Fisheries and Aquaculture. Rome, 209 p.
- FAO. (1996) :** Rôle des acacias dans l'économie rurale des régions sèches d'Afrique et du Proche-Orient. Cahier FAO Conservation No. 27. Rome.
- FISCHER W., BAUCHOT M. L et SCHNEIDER M. (1987)** Fiches d'identification des espèces, pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer noire (*Révision 1. Zone de pêche. 37*). FAO (ed), *Vertébrés, Volume II : 1264 -1279p*.
- FROESE R. et PAULY D. (2017):** Fish base. World Wide Web electronic publication. Editors.www.Fishbase.org.
- GRIMES S, BOUTIBA Z, BAKALEM A, BOUDERBALA M, BOUDJELLAL B, BOUMAZA S, BOUTIBA M,GUEDIOURA A, HAFFERSSAS A, HEMIDA F, KAIDI N, KHELIFI H, KERZABI F, MERZOUG A, NOUAR A, SELLALI B, SELLALI- MERABITINE H, SEMROUD R, SERIDI H, TALEB M.Z, et TOUAHRIA T. (2004)** Biodiversité Marine et Littorale Algérienne. (ed) Djazair : 362p.
- HARCHOUCHE K. (2006):** Contribution à la systématique du genre *Spicara* ; Ecologie, Biologie et exploitation de *Spicara maena* (poisson Téléostéen) des côtes algériennes. Thèse de Doctorat d'état. USTHB Alger. 230 pages.
- HEMIDA F. (1987):** Contribution à l'étude de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (Linné, 1758) dans la région d'Alger. Biologie et Exploitation. Thèse de Magister: Océanographie. Biologie, Halieutique. USTHB Alger. 134 pages.
- HEMIDA F. (2005):** Les Sélaciens de la côte algérienne : Biosystématique des Requins et des Raies: Ecologie, Reproduction et Exploitation de quelques populations capturées. Thèse de Doctorat d'état. USTHB. Alger.204pages.
- KHOUI W. (2015):** Biologie, dynamique des populations et gestion des Pêcheries du merlu (*Merluccius Merluccius* Rafinesque, 1810)en Tunisie. Thèse de doctorat en science Halieutiques. Institut National Agronomique de Tunisie. Institut National des sciences et technologies de la mer. 161 pages.
- LALAMI-TALEB, R. (1970) :** Facteurs de répartition verticale du phytoplancton au large d'Alger. Thèse de Doct. 3ème cycle en biologie. Université d'Alger: pp168.
- LE BEC C. (1985):** Cycle sexuel et fécondité de la sole *Solea vulgaris* (Quensel, 1806) du golfe de Gascogne. Rev. Trav. Ins. Pêch. Mar., Pages179-189.
- LEJEUNE P. (1984) :** Etude éco-éthologique des comportements reproducteurs et sociaux des Labridés méditerranéens des genres *Symphodus* (Rafinesque, 1810) et *Coris*

- (Lacépède, 1802) : Science zoologique : Thèse de doctorat : Université de Liège, Belgique. 208 pages.
- LOUISY P. (2002):** Guide d'identification des poissons marins, Europe et méditerranée, ed. Ulmer 430p.
- MERCHICHE Z. (2013):** Contribution à l'étude de la biologie d'un Crénilabre *Symphodus tinca* (Linnaeus, 1758), perciformes, Labridae, dans la région centre du bassin algérien. Mémoire d'ingénieur. Halieutique. Alger : ENSSMAL, 40 p.
- MOKRANE Z. (2009) :** Biologie et écologie de la rascasse brune, *Scorpaena porcus* (Linnaeus, 1758) de la côte algéroise. *Thèse de magister, U.S.T.H.B., Alger* : 110p.
- OULD SAMBA OULD BILAL A. (2005):** Etude éco-biologique d'*Oreochromis niloticus* (Téléostéen, Cichlidae) du Fleuve Sénégal Université Cheikh Anta Diop de Dakar. Thèse de Troisième Cycle de Biologie Animale. 82 pages.
- QUIGNARD J-P. (1966):** Recherches sur les labridés (poissons téléostéens perciformes) des côtes européennes systématique et biologie. faculté des sciences de l'université de Montpellier France. AVIAS G. 224 p.
- QUIGNARD J-P. et KARTAS F. (1984):** La fécondité des poissons téléostéens. N° 120. Paris France. MASSON. 120 pages. Collection de Biologie des Milieux Marins N°5. ISBN. 106p.
- QUIGNARD, J.-P. AND PRAS, A. (1986):** Scaridae, in *Fishes of the North-Western Atlantic and the Mediterranean*, Whitehead, P.J.P., et al., Eds., Paris: UNESCO, vol. 3, 944p.
- STATSOFT France (1997): STATISTICA pour Windows.** Stat Soft France - www.statsoft.com
- TAZEROUTI F. (2007) :** Biodiversité et bio-écologie des parasites de poissons sélaciens Hypotremata du littoral Algérois. Thèse de Doctorat. USTHB. 299p
- TORTONESE E. (1975) :** Fauna d'Italia vol XI Osteichthyens (Pesci ossei) parte seconda, Ed. Calderini- Bologna, 636 p.
- ZEGHDOUDI E. (2006):** Modélisation bioéconomique des pêcheries méditerranéennes: application aux petits pélagiques de la baie de BOUISMAIL: Master en science économique et gestion de l'activité de la pêche: Barcelone Espagne: 4 juin 2006. 59 p.

Résumé

Cette étude est consacrée à la biologie de la reproduction de *Symphodus tinca* dans la région centre du bassin algérien. 555 individus prélevés en région Centre de la côte algérienne, ont fait l'objet de plusieurs traitements biologiques au sein des laboratoires de biochimie et de zoologie de l'Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana, sur une période de 3 mois allant du 28 février au mai 2017.

En complément aux mensurations et pesées réalisées, une identification macroscopique des différents stades de maturité sexuelle des gonades est effectuée.

L'estimation du sex-ratio par le taux de féminité, et l'étude des variations saisonnières des rapport-gonado-somatique RGS et rapport hépato-somatique RHS renseignent sur le cycle de reproduction, le type reproducteur et la nature biochimique du poisson.

La distribution des diamètres ovocytaires ainsi que la modélisation de la fécondité absolue en fonction de la taille, de la masse et du poids ovarien montre une bonne corrélation, avec nombre moyen de 22604 œufs émis en saison printanière par ponte fractionnée.

ملخص

هذا البحث مخصص لدراسة بيولوجيا التكاثر لـ *Symphodustinca* في المنطقة الوسطى للحوض الجزائري. العينة محور الدراسة مأخوذة من نفس المنطقة وقد أجريت هذه الدراسة في مختبر الكيمياء الحيوية و علم الحيوان دراسة توزيع حجم البويضات وتقدير نسبة الخصوبة بدلالة الطول ، الحجم، وحجم المبيض تؤكد ترابط العلاقة بين مختلف هذه العوامل ، عدد البيض الموضوع خلال الفترة الربيعية بـ 22640 وهذا على فترات مختلفة .

بجامعة الجيلالي بونعامة بخميس مليانة، على مدى فترة ثلاث أشهر و ذلك ما بين 28 فيفري إلى غاية ماي 2017 .

بالإضافة إلى القياس الأطوال و الأوزان المتعلقة بأفراد العينة ، تم التعرف على مختلف مراحل نضج الغدد التناسلية. تقدير نسبة الجنس بتقدير نسبة الإناث ، ودراسة التغيرات الفصلية لمؤشر نمو الغدد التناسلية و كذا مؤشر نمو الكبد تسمح بمعرفة الدورة الجنسية. نوع الإنجاب والطبيعة الكيميوحيوية لهذه السمكة .

Abstract

This study is devoted to the reproductive biology of *Symphodus tinca* in the central region of the Algerian basin. 555 individuals collected in the central region of the Algerian coast were subjected to several biological treatments in the laboratories of biochemistry and zoology of the Djilali Bounaama University of Khemis Miliana over a period of 3 months from 28 February to May 2017.

In addition to the measurements and weighings carried out, a macroscopic identification of the different stages of sexual maturation of the gonads is performed.

The estimate of the ratio of femininity and the seasonal variation of the RGS reports and the hepato-somatic RHS report provide information on the reproductive cycle, the reproductive type and the biochemical nature of the fish.

The distribution of ovocyte diameters as well as the modeling of absolute fertility as a function of size, mass and ovarian weight shows a good correlation, with an average number of 22604 eggs emitted in the spring season by split laying