

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد الصديق بن يحيى – جيجل

Faculté des Sciences de la Nature
et de la Vie
Département des Sciences
de l'Environnement
et des Sciences Agronomiques



كلية علوم الطبيعة و الحياة
قسم علوم المحيط و العلوم
الفلاحية

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme : **Master II Académique**

Filière : Écologie

Option : Écologie Fondamentale Et Appliquée

Thème:

**Morphologie, croissance, dynamique et exploitation du genre
Trachurus de la côte de Jijel, Est-algérien.**

Jury de soutenance :

Présidente: Dr. HABILA S.

Examinatrice: Dr. KHALED KHODJA S.

Encadrante: Dr. MOHDEB R.

Présenté par :

ROULA AMEL

Session : Juillet 2022
Numéro d'ordre : /....

Remerciements

Parce qu'il existe toujours un début à tout, je remercie tout particulièrement **ALLAH**, le créateur qui m'a créé en bonne santé physique, mentale et psychique.

Je remercie chaleureusement ma promotrice **Madame MOHDEB R.** pour son sérieux, sa disponibilité, ses précieux conseils, ses orientations et surtout pour ses très grandes qualités humaines, son esprit ouvert, sa gentillesse, et pour sa bien vaillance durant la réalisation de ce travail.

Je tiens à remercier **Madame HABILA S.** pour avoir bien voulu me faire l'honneur de présider le jury de ma soutenance de mémoire de fin d'étude, sa présence va augmenter la valeur et l'intérêt de ce travail.

Egalement, je remercie **Madame KHALEDKHODJA S.** d'avoir accepté de m'honorer par sa présence parmi les membres de Jury de soutenance de ce mémoire, en qualité d'examinatrice.

Merci au personnel de la Direction de la Pêche et des Ressources Halieutiques de la willaya de Jijel pour leur disponibilité et leur coopération à l'acquisition des informations nécessaires pour la réalisation de cette étude.

Aussi un grand remerciement pour les ingénieurs des laboratoires pédagogiques qu'ils m'ont bien aidée et guidée lors de la réalisation de ma partie pratique de ce mémoire.

Je remercie infiniment nos aimables enseignants du département «Sciences de l'Environnement et Sciences Agronomiques», pour tout ce qu'ils ont fait pour nous, le long de notre parcours à l'Université.

Enfin, je dis MERCI à toute personne qui a contribué de près ou de loin à l'accomplissement de ce mémoire.

DÉDICACES

Je dédie mon mémoire

À mes très chers parents pour leur accompagnement et leurs encouragements chaleureux tout au long de mes études, j'exprime ma totale reconnaissance

A la meilleure mère, mon trésor qui par sa disponibilité, amour et sa patience a largement contribué à m'aider, aucun mot n'est assez fort pour te remercier je t'aime Mama

A mon père, que je ne saurai jamais assez remercier, pour tous ses sacrifices, son amour et son précieux soutien, je t'aime le meilleur papa

A mon frère Réda, qui a su m'encourager et me soutenir agréablement avec sa bonne humeur tout au long de ce travail

A toutes mes tantes, oncles, cousins et cousines des familles Roula et Alioua et surtout mes grand parents

A ma tante Massika pour son soutien et ses encouragements permanents

Je remercie ma tante Sihem de m'avoir aidé tout au long de mon parcours académique

A mes chères agréables amies Amira et Yasmine pour leur aide chaleureuse, j'exprime toute ma reconnaissance

Merci à tous ceux qui m'ont soutenue de près ou de loin.

ROULA AMEL



Sommaire

Remerciements.....	i
Dédicaces.....	ii
Liste des figures.....	iii
Liste des Tableaux.....	v
Liste des abréviations	vii
Introduction	1

Chapitre I . Généralités sur la saurel

I.1. Caractéristiques de la famille des Carangidés.....	03
I.1.1. Description du genre <i>Trachurus</i>	03
I.1.2. Prédation et migration.....	04
I.2. Présentation de l'espèce <i>Trachurus trachurus</i>	04
I.2.1.Systématique.....	04
I.2.2. Appellations et noms vernaculaires.....	05
I.2.3. Caractéristiques morphologiques.....	05
I.2.4.Habitat.....	06
I.2.5.Alimentation.....	06
I.2.6. Répartition spatiale.....	06
I.2.7.Reproduction.....	07
I.3. Présentation de l'espèce <i>Trachurus mediterraneus</i>	07
I.3.1. Systématique.....	07
I.3.2. Noms vernaculaires.....	08
I.3.3. Caractéristiques morphologiques de l'espèce <i>Trachurus mediterraneus</i>	09
I.3.4. Habitat.....	10
I.3.5. Alimentation.....	10
I.3.6. Répartition spatiale.....	10

I.3.7.Reproduction et longévité.....	10
I.4. Présentation de l'espèce <i>Trachurus picturatus</i>	11
I.4.1.Systematique.....	11
I.4.2.Noms vernaculaires.....	11
I.4.3. Caractéristiques morphologiques de l'espèce <i>Trachurus picturatus</i>	12
I.4.4. Habitat.....	12
I.4.5. Alimentation et reproduction.....	13
I.4.6. Répartition spatiale.....	13
I.5. Distinction et identification des espèces d'étude.....	13
I.6. Intérêts économique et halieutique.....	14

Chapitre II . La production halieutique de la willaya de Jijel

II.1. Zones de pêche et sites de débarquement.....	15
II. 2. Infrastructures portuaires.....	15
II. 2.1. Port de pêche « Boudis »	15
II.2.2. Port de pêche de Ziama Mansouriah.....	16
II.2.3. Exploitation de la ressource halieutique à Jijel.....	17
II.2.3.1. La flottille.....	17
II.2.3.2. Les inscrits marins.....	18
II.2.3.3. La production halieutique globale.....	19
II.2.3.4. Production de poissons pélagiques.....	20
II.2.3.5. Les prix des produits halieutiques à Jijel.....	22

Chapitre III . Matériel & méthodes

III.1. Échantillonnage.....	23
III.2. Morphométrie.....	23
III.2.1. Caractères métriques.....	23
III.2.2. Dimorphisme sexuel.....	26
III.2.3. Caractères numériques.....	27
III.3. Estimation du niveau d'exploitation de <i>Trachurus trachurus</i>	28
III.3.1. Estimation des paramètres de croissance:	28
III.3.1.1. Croissance linéaire:	28
A. Le modèle de VON BERTALANFFY (1938)	28
B. Analyse des structures de tailles.....	28
B.1. Taille asymptotique L_{∞}	28
➤ Méthode de PAULY (1985)	28
➤ Méthode ELEFAN I (PAULY et DAVIDE, 1981)	29
➤ Méthode de POWELL (1979) - WETHERALL (1986)	29
B.2. Le coefficient de catabolisme K.....	29
B.3. Age hypothétique t_0	30
C. Analyse des structures d'âge.....	30
C.1. La méthode de BHATTACHARYA (1967, in SPARRE & VENEMA, 1996).....	30
C.2. Méthode de TOMLINSON-ABRAMSON (1961)	30
III.3.1.2. La croissance relative.....	31
III.3.2. Estimation des mortalités.....	31
III.3.2.1. Les paramètre d'exploitation.....	31
A. La mortalité totale Z.....	32
➤ Méthode de BEVERTON & HOLT (1956)	32
➤ La méthode de JONES & VAN ZALINGUE (1981)	32
➤ Méthode de HOENIG (1982)	32
➤ La méthode d'AULT & EHRHARDT (1991)	33
B. Mortalité naturelle (M)	33
➤ La méthode de TAYLOR (1960)	33
➤ La méthode de PAULY (1980)	33

➤ La méthode de DJABALI et Al. (1993).....	34
C. La mortalité par pêche (F)	34
III.3.3. Estimation du niveau d'exploitation.....	34
III.3.3.1. Analyse de JONES (1983).....	34
III.3.3.2. Le modèle de prédictif de Thompson et Bell (1934).....	35

Chapitre IV . Résultats & discussion

IV. 1. Morphométrie.....	37
IV.1.1. Caractères métriques.....	39
IV.1.1.1. Chez <i>T. trachurus</i>	39
IV.1.1.2. Chez <i>T. mediterraneus</i>	43
IV.1.1.3. Chez <i>T. picturatus</i>	47
IV.1.2. Dimorphisme sexuel.....	51
IV. 1. 3. Paramètres numériques.....	53
IV.2. Fréquences de taille.....	55
IV.3. Paramètres de croissance.....	56
IV.3.1. Croissance relative.....	59
IV.4. Paramètres d'exploitation.....	60
IV.5. Estimation du niveau d'exploitation.....	64
IV.5.1. Analyse de Jones (1983)	64
IV.5.2. Le modèle prédictif de Thompson et Bell (1934)	66
IV.6. Discussion.....	69
IV.6.1. Morphométrie.....	69
IV.6.2. Paramètres de croissance.....	69
IV.6.3. Paramètres d'exploitation.....	70
IV.6.4. Le niveau d'exploitation.....	71
Conclusion.....	74
Référence bibliographiques.....	76

Liste des figures

Numéro	Titre	Pages
1	Caractéristiques morphologiques principales du genre <i>Trachurus</i> .	03
2	Le chinchard commun <i>Trachurus trachurus</i> .	04
3	Morphologie de l'espèce <i>T. trachurus</i> .	06
4	Répartition géographique de <i>Trachurus trachurus</i> .	07
5	Le chinchard méditerranéen.	08
6	Morphologie de l'espèce <i>T. mediterraneus</i> .	09
7	Répartition géographique mondiale de <i>Trachurus mediterraneus</i> .	10
8	Le chinchard bleu <i>Trachurus picturatus</i> .	11
9	Morphologie de l'espèce <i>Trachurus picturatus</i> .	12
10	Répartition géographique de <i>Trachurus picturatus</i> .	13
11	Image satellitaire (A) et photo (B) du port de pêche «Boudis».	16
12	Image satellitaire (A) et photo (B) du port de pêche Ziama Mansouriah.	17
13	Evolution de la flottille de pêche inscrite aux ports de Jijel (2000-2020).	18
14	Evolution des inscrits marins à Jijel (2000-2020).	19
15	La production halieutique globale à Jijel (2010 -2020).	20
16	Composition des captures annuelles moyennes (tout port et métier confondus) (A) et composition des captures moyennes en poissons pélagiques (B) entre 2010-2020 à Jijel.	21
17	Variations des prix annuels moyens, toutes espèces confondues, aux ports de Jijel (2018-2020).	22
18	Localisation de la zone d'étude.	23
19	Mensurations prises sur les spécimens examinés des 3 espèces étudiées.	24
20	Schéma simplifiant l'interprétation des résultats de la biométrie.	25
21	Caractères numériques étudiés: nombre des épines dures et molles des nageoires dorsales et anales (A); nombre de branchiospines supérieurs et inférieurs (B).	27
22	Composition spécifique de l'échantillon.	37
23	Composition démographique des populations de <i>T. trachurus</i> (A), <i>T. picturatus</i> (B) et <i>T. mediterraneus</i> (C).	38
24	Détermination des paramètres de croissance par la méthode de Powell (1979) –Wetherall (1986) chez <i>T. trachurus</i> .	56

25	Décomposition en groupe d'âge de la population de <i>T. trachurus</i> par la méthode de BHATTACHARYA (1967).	57
26	Couples âge/longueur (A) et courbe de croissance (B) obtenus par la méthode de Battacharya (1967), chez la population de <i>Trachurus trachurus</i> .	57
27	Estimation de L_{∞} , K et t_0 par la méthode de TOMLINSON-ABRAMSON (1961) chez <i>T. trachurus</i>	58
28	Paramètres de croissance estimés par la méthode d'ELEFANI (PAULY&DAVID, 1981) chez <i>T. trachurus</i> .	58
29	Relation taille-poids chez <i>Trachurus trachurus</i> .	59
30	La mortalité Z estimée à partir de la courbe de captures (Pauly, 1984) chez la population de <i>T. trachurus</i> .	60
31	Détermination de Z par la méthode de Jones et Van Zalingue (1981) chez la population de <i>T. trachurus</i> .	61
32	La mortalité Z par la méthode de Beverton et Holt(1956) chez la population de <i>T. trachurus</i> .	61
33	La mortalité Z par la méthode de Ault et Ehrhardt (1991) chez la population de <i>T. trachurus</i> .	61
34	La mortalité Z par la méthode de Hoenig (1982) chez la population de <i>T. trachurus</i> .	62
35	La mortalité Z par la méthode de Powell (1979) –Wetherall (1986) chez la population de <i>T. trachurus</i> .	62
36	La mortalité M par la méthode de Pauly (1980) chez la population de <i>T. trachurus</i> .	62
37	La mortalité M par la méthode de Rikhter et Efanov (1976) chez la population de <i>T. trachurus</i> .	63
38	Evolution de la production, de la valeur et de la biomasse pour différents niveaux de F de <i>T. trachurus</i> .	68

Liste des tableaux

Numéro	Titre	Pages
1	Critères de différenciation entre <i>T. trachurus</i> , <i>T. mediterraneus</i> et <i>T. picturatus</i> .	14
2	Types de métiers inscrits au port Boudis (2020).	16
3	Etapes du calcul de la production et de la biomasse par l'analyse de JONES (1983).	35
4	Coefficients de corrélation et relations d'allométrie entre les différents couples de longueurs chez la population totale de <i>Trachurus trachurus</i> de la côte de Jijel.	40
5	Coefficients de corrélation et relations d'allométrie entre les différents couples de longueurs chez les femelles de <i>Trachurus trachurus</i> de la côte de Jijel.	41
6	Coefficients de corrélation et relations d'allométrie entre les différents couples de longueurs chez les males de <i>Trachurus trachurus</i> de la côte de Jijel.	42
7	Coefficients de corrélation et relations d'allométrie entre les différents couples de longueurs chez la population totale de <i>Trachurus mediterraneus</i> de la côte de Jijel.	44
8	Coefficients de corrélation et relations d'allométrie entre les différents couples de longueurs des femelles de <i>Trachurus mediterraneus</i> de la côte de Jijel.	45
9	Coefficients de corrélation et relations d'allométrie entre les différents couples de longueurs chez les males de <i>Trachurus méditerraneeus</i> de la côte de Jijel.	46
10	Coefficients de corrélation et relations d'allométrie entre les différents couples de longueurs chez la population totale de <i>Trachurus picturatus</i> de la côte de Jijel.	48
11	Coefficients de corrélation et relations d'allométrie entre les différents couples de longueurs des femelles de <i>Trachurus picturatus</i> de la côte de Jijel.	49
12	Coefficients de corrélation et relations d'allométrie entre les différents couples de longueurs chez les males de <i>Trachurus picturatus</i> de la côte de Jijel.	50

13	Comparaison de la pente et des ordonnés à l'origine des droites de régression de <i>T. Trachurus</i> ; <i>T. mediterraneus</i> ; <i>T. picturatus</i> de la côte de Jijel.	51
14	Distribution des caractères numériques comptés chez les femelles (F) et les males (M) chez <i>Trachurus trachurus</i>	54
15	Distribution des caractères numériques comptés chez les femelles (F) et les males (M) chez <i>Trachurus méditerranéus</i>	54
16	Distribution des caractères numériques comptés chez les femelles (F) et les males (M) chez <i>Trachurus picturatus</i>	54
17	Distribution de fréquences de taille chez la population de <i>T. trachurus</i> .	55
18	Paramètres de croissance estimés chez la population de <i>T.trachurus</i> . par différentes méthodes.	59
19	Mortalité totale (Z), naturelle (M) et par pêche (F) estimées chez la population de <i>T. trachurus</i> .	63
20	Paramètres de croissance et indices d'exploitation retenus pour l'analyse de l'APV de <i>T. trachurus</i> .	64
21	Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell (1934) fondée sur la longueur chez <i>T. trachurus</i> .	65
22	Variation de la production (Y), la valeur marchande (V) et la biomasse (B) en fonction du F chez <i>T.trachurus</i> .	67
23	Paramètres de croissance de <i>T. trachurus</i> obtenue dans d'autres régions.	70

Liste des abréviations

DORIS : Données d'Observations pour la Reconnaissance et l'Identification de la faune et de la flore Subaquatiques

DPRH : Direction de la Pêche et des Ressources Halieutiques

ELEFAN : Electronic Length Frequency Analysis

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

FISAT : FAO-ICLARM Stock Assessment Tools

HOMSIR : Horse Mackerel Stock Identification Research

ICES : International Council for the Exploitation of the Sea

ONS : Office National des Statistiques

LT: Longueur totale

Ld1: Longueur de la nageoire dorsale 1

Lf: Longueur à fourche

LPp: Longueur pré-pectorale

Ls: Longueur standard

Lp: Longueur de la nageoire pectorale

Lc: Longueur céphalique

Hp: Hauteur de la nageoire pectorale

Hc: Hauteur du corps

LPa: Longueur pré-anale

Ec: Epaisseur du corps

La: Longueur de la nageoire anale

Doh: Diamètre orbitaire horizontal

Dov: Diamètre orbitaire vertical

Lio: Longueur inter-orbitaires

Lmaxs: Longueur des maxillaires supérieurs

Lmaxi: Longueur des maxillaires inférieurs

Lpc: Longueur de pédoncule caudal

LPd1: Longueur pré-dorsale 1

Hpc: Hauteur de pédoncule caudal

LPd2: Longueur pré-dorsale 2

Ld2: Longueur de la nageoire dorsale 2

B inf : brachiospines inférieure

B sup : brachiospines supérieure

NDD1 : moyen d'épines dures de la première nageoire dorsale

NDD2 : moyen d'épines dures de la nageoire dorsale 2

NMD2: moyenne du nombre des rayons mous de la nageoire dorsale 2

NDA1 : moyen d'épines dures de la première nageoire anale

NMA2 : moyenne du nombre des rayons mous de la seconde nageoire anale

NDA2 : nombre moyen d'épines dures de la seconde nageoire anale

INTRODUCTION

Sur les côtes Est de l'Algérie, DERBAL & KARA (2001) ont inventorié un total de 194 ostéichthyens sur les fonds chalutables. La façade maritime nationale s'étend sur 1622 km de côtes, couvrant une superficie de 9,5 millions d'hectares d'eaux territoriales où seulement 15 % sont propices au chalutage, auxquels s'ajoutent près de 100000 hectares de ressources hydriques sous forme de plans d'eau naturels et artificiels qui peuvent être valorisés par la pêche continentale et l'aquaculture (DPRH, 2022). Nonobstant, en dépit de tous ces atouts, le secteur de la pêche et des ressources halieutiques en Algérie demeure peu développé, contrairement à d'autres pays où il est considéré comme stratégique, voire incontournable dans leurs politiques économiques (CHAKOUR, 2005).

En Algérie, la saurel (*Trachurus sp.*) est représentée par trois espèces : *Trachurus trachurus*, *Trachurus mediterraneus* et *Trachurus picturatus* (DERBAL & KARA, 2001). Elle est considérée comme un poisson pélagique qui constitue une grande part des captures marines mondiales (FREON et al., 2005). Dans le bassin méditerranéen, elle est très importante en termes d'intérêt commercial et de biomasse (LLEONART, 2015). Elle est ciblée depuis 1950 par la pêche industrielle pour la fabrication de farine et d'huile de poisson (GHERRAM, 2019).

La recherche en halieutique nécessite le rassemblement des données qui doit se faire d'une manière meilleure afin de pouvoir conseiller avec le plus de confiance et de précision possibles (KORICHI, 1988).

En Méditerranée, *Trachurus trachurus* a bénéficié de plusieurs études concernant la biologie (CARILLI, 1978; KARLOU et SINIS, 1997; SAHIN, 1997; FEZZANI et al., 2000). Cependant, la biométrie et la dynamique de cette espèce ont été rarement étudiées, nous citons à titre d'exemple le travail de ROUIGHUI (2014) sur la croissance.

L'objectif de cette étude est la description de divers paramètres biométriques et la recherche d'un éventuel dimorphisme sexuel chez trois espèces de saurel de la côte de Jijel, à savoir, *Trachurus trachurus*, *Trachurus mediterraneus* et *Trachurus picturatus*. Dans ce travail, nous nous pencherons aussi sur la croissance et la dynamique de la population de *T. trachurus*, dans la baie de Jijel. Nous essayons ainsi d'estimer l'état actuel de son stock en vue de proposer des mesures de gestion de cette ressource vivante et ce, via une politique qui tient compte aussi bien des besoins des générations présentes et futures, que du fonctionnement de l'écosystème marin. L'estimation des paramètres de croissance, et des mortalités est un élément essentiel pour l'application des modèles halieutiques afin de déterminer l'état d'un stock donné.

Le manuscrit est organisé, en quatre chapitres, comme suit:

- Un premier chapitre contenant des généralités sur les espèces de saurel de la cote de Jijel;
- Un deuxième chapitre analysant les données de la production halieutique de la région;
- Un troisième chapitre décrivant les méthodes utilisées lors de la réalisation de ce travail,
- Et un dernier chapitre; le plus crucial, contenant les résultats obtenus et leur interprétation et / ou discussion.

CHAPITRE I.

GENERALITES SUR LA SAUREL

Le genre *Trachurus* appartient à la famille des Carangidés, et comprend quatre espèces dans le monde (LINNAEUS, 1758; STEINDACHNER, 1868; BOWDICH, 1825).

En Algérie, ce genre est représenté par les trois espèces suivantes: *T. trachurus*, *T. méditerranéus*, *T. picturatus* (DERBAL et KARA, 2011). Dans cette étude, nous nous intéressons aux trois espèces pré-mentionnées, en abordant de différents aspects pluridisciplinaires.

I.1. Caractéristiques de la famille des Carangidés

La famille des Carangidés regroupe près de 150 espèces réparties en 25 genres. Il s'agit essentiellement de poissons marins pélagiques, peuplant tous les océans, des régions côtières au grand large (BAUCHOT, 1987 ; FISCHER *et al.*, 1987).

Ils ont des nageoires rayonnées et peuvent être des crics, des pompanos, des maquereaux, des coureurs ou des scads. C'est la plus grande des six familles incluses dans l'ordre des Carangiformes [1].

I.1.1. Description du genre *Trachurus*

Le genre *Trachurus* se distingue des autres Carangidés, par deux lignes latérales, l'une sinieuse dite: principale est recouverte de scutelles, ou écailles agrandies et déformées (KORICHI, 1988) et l'autre accessoire ou secondaire, bien développée partant de la nuque, en suivant la base des nageoires dorsales (NELSON, 1984; NICOLL, 1986) (Fig.1).

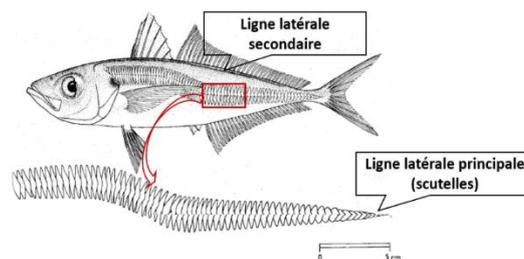


Figure 1. Caractéristiques morphologiques principales du genre *Trachurus* (BAUCHOT, 1987).

Le corps de la saurel est allongé, légèrement comprimé et fusiforme de couleur argenté aux éclats métalliques avec une tâche noire au bord de l'opercule et une autre à la base de la nageoire pectorale (FISCHER *et al.*, 1987).

La bouche est extrêmement protractile et tubuleuse où le museau pointu. La mâchoire inférieure est légèrement prédominante, avec une seule rangée de petites dents (BAUCHOT et PARAS, 1980).

Le dos est verdâtre nuancé de bleu, tandis que les flancs et le ventre sont clairs et légèrement dorés. Les espèces du genre *Trachurus* sont également caractérisées par de grands yeux ayant une paupière adipeuse bien développée [2].

I.1.2. Prédation et migration

Comme la plupart des espèces pélagiques, les chinchards sont mangés par les requins pélagiques, les grands téléostéens de mer et les cétacés (ICES, 2006). Le chinchard occupe généralement les mers continentales, à 200 m de profondeur. Cependant, des spécimens ont été signalés à des profondeurs de 500 m (SMITH-VANIZ, 1986).

I.2. Présentation de l'espèce *Trachurus trachurus*

I.2.1. Systématique

La position taxonomique du chinchard bleu *T. trachurus* est inspirée de celles de BAUCHOT (1987), FISCHER *et al.* (1987), Doris (2021) et FROESE et PAULY (2021) (Fig. 02) :

Règne : Animalia.

Embranchement : Chordata

Sous embranchement : Vertebrata.

Super classe : Osteichthyes.

Classe : Actinopterygii

Sous-classe : Neopterygii

Infra-classe : Teleostei

Super-ordre : Acanthopterygii.

Ordre : Perciformes.

Sous-ordre : Percoidei.



Figure 02. Le chinchard commun *Trachurus trachurus* (LINNAEUS, 1758). (Photo personnelle)

Famille : Carangidae.

Genre : *Trachurus*.

Espèce : *Trachurus* (LINNAEUS, 1758).

I.2.2. Appellations et noms vernaculaires

Diverses appellations, en Méditerranée, sont attribuées au chinchard bleu. Il est appelé Saourou en Lybie, seif, seig et shakhoura en Egypte, el sorellen Espagne, chinchard, chinchard commun et saurel en France, lacert, lacierte, lacierti en Italie, chourou en Tunisie, et Chinchar au Maroc (DORIS, 2022).

Nonobstant, en Algérie, les appellations diffèrent d'une région à l'autre. A l'Est, il est appelé saourel, saouril et saourine, à l'ouest sauril, khouril et au centre: saurel, la noire (DORIS, 2022).

I.2.3. Caractéristiques morphologiques

Nous pouvons décrire la forme de l'espèce *T. trachurus* comme suit:

- Corps fusiforme et élancé avec une grosse tête, nageoire caudale très échancrée, ligne latérale arquée avec des scutelles osseuses dans la partie postérieure, tache noire au niveau des opercules.
- L'extrémité postérieure de sa mâchoire supérieure atteint la marge antérieure de l'œil.
- Le maxillaire est grand et large, les paupières sont adipeuses et bien développées et les narines sont petites, étroites, situées de part et d'autre.
- Une encoche bien distincte se trouve sur la marge du bord postérieur de l'opercule.
- La ligne latérale principale s'infléchit à mi-corps, elle est couverte sur tout son tracé de grandes écailles losangiformes dans le diamètre atteint celui de l'œil.
- La ligne latérale dorsale accessoire se termine au dessous des 23^{ème} et 31^{ème} rayons mous de la nageoire dorsale.
- La mâchoire inférieure est projetée en avant.
- La région inter-orbitaire est légèrement arquée, sa largeur en général est modérément plus grande que le diamètre des yeux.
- La partie supérieure du corps (le un tiers) et le sommet de tête sont sombres presque noirs ou gris à bleu-vert.

- La partie inférieure du corps (deux tiers) est plus pale, blanchâtre à argentée (FAO, 2010; NIBOUCHA et FOUL, 2021) (Fig. 03).

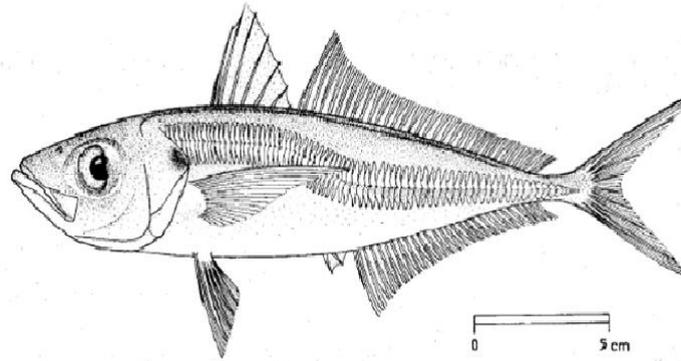


Figure 03. Morphologie de l'espèce *T. trachurus* (BAUCHOT, 1987).

I.2.4.Habitat

Le chincharde commun est une espèce grégaire et pélagique entre 10 et 500 m de profondeur (ICES, 2006); les individus se rassemblent en bancs importants au-dessus des fonds sableux.

En été ils se rapprochent des côtes, mais restent rarement observables à petits fonds; leurs préférences d'habitat sont mal comprises. Leur distribution dépend de la température (CORTEN et *al.*, 1996).

I.2.5.Alimentation

Le chincharde commun se nourrit essentiellement de petits crustacés, mais également de petits poissons comme la sardine et l'anchois (FISHER et *al.*, 1987).

I.2.6. Répartition spatiale

Le chincharde commun à une large distribution sur le plateau continental et le bord du talus dans l'océan Atlantique ; les cotes (L'Afrique du sud) et les mers sub-tropicales et tropicales (la mer de Norvège; la mer du nord; la mer méditerranée; la mer de Marmara et la mer noir (Fig. 04).

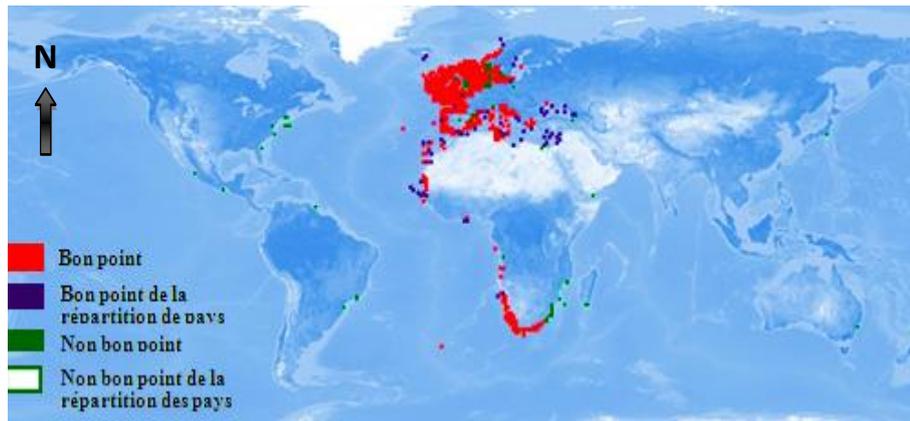


Figure 04. Répartition géographique de *Trachurus trachurus* [3].

I.2.7. Reproduction

La taille à la première maturité sexuelle chez le chinchard commun est d'environ 20 cm, correspondant à un âge de 3 ans pour les femelles et 5 ans pour les mâles. Il s'agit d'une espèce gonochorique à fécondation externe (DORIS, 2022).

La femelle peut pondre jusqu'à 140 000 œufs brun jaune, sphériques et lisses, qui sont libérés en pleine eau durant la saison estivale. A l'éclosion, les larves mesurent à peine 5 mm avec durée de vie estimée à 22 ans (FAO, 2022).

I.3. Présentation de l'espèce *Trachurus mediterraneus*

I.3.1. Systématique

Le chinchard méditerranéen ou chinchard à queue jaune, est une espèce de poissons marins semi-pélagique migratrice de la famille des Carangidae (STEINDACHNER, 1868).

Sa position taxonomique est inspirée de celles de; BAUCHOT (1987), FISCHER et *al.*, (1987), BAUCHOT et HUREAU (1990), DORIS (2021) et de FROESE et PAULY (2021):

Règne : Animalia.

Embranchement : Chordata.

Sous-embranchement : Vertebrata.

Super-classe : Osteichthyes.

Classe : Actinopterygii.

Sous-classe : Neopterygii.

Infra-classe : Teleostei.

Super-ordre : Acanthopterygii.

Ordre : Perciformes.

Sous-ordre : Percoidei.

Famille : Carangidae.

Genre : *Trachurus*.

Espèce : *mediterraneus*
(STEINDACHNER, 1868).



Figure 05. Le chinchard méditerranéen (*Trachurus mediterraneus*) (STEINDACHNER, 1868).

I.3.2. Noms vernaculaires

Le chinchard à queue jaune est appelé différemment d'une région à l'autre en Méditerranée: aosifer, seif, shakhoura en Egypte; chourou et chouroufarasi en Tunisie et saurel et chinchard au Maroc

En Espagne, on l'appelle Sorellblancal, Mediterraneanscad, en France il est nommé chinchard, saurel, chinchard à queue jaune, en Italie il s'agit du saurujancu et sugarella (BAUCHOT, 1987).

Cependant, en Algérie, il s'appelle tonino et turin à l'ouest, saurel-elzrag et saourine au centre et saurel impériale et saurel à queue jaune à l'Est du pays (DORIS, 2022).

I.3.3. Caractéristiques morphologiques de l'espèce *Trachurus mediterraneus*

Morphologiquement, cette espèce est caractérisée par:

- Un corps fusiforme, élancé et comprimé latéralement, d'une longueur moyenne de 30 cm (maximum 60 cm).
- Une ligne latérale accessoire atteignant la jonction entre les deux nageoires dorsales.
- Des nageoires et une queue souvent jaunâtres.
- Une nageoire caudale jaunâtre, constituées de rayons épineux.
- Une nageoire dorsale en 2 parties bien distinctes.
- Une tache noire sur l'opercule.
- Des écailles cycloïdes.
- Une ligne latérale présente une nette inflexion au milieu du corps, elle est marquée par de grandes écailles osseuses.
- Une seconde ligne, près du dos, arrive jusqu'au début de la seconde nageoire dorsale.
- Un museau pointu.
- Une coloration grisâtre argentée, marquée d'une tache noire sur l'opercule (NIBOUCHA et FOUL, 2021).

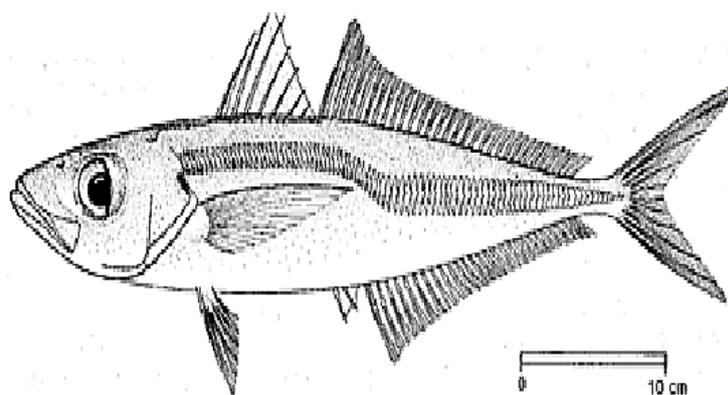


Figure 06. Morphologie de l'espèce *T. mediterraneus* (BAUCHOT, 1987).

I.3.4. Habitat

C'est un poisson marin migrateur, capable de s'adapter aux eaux saumâtres. On le retrouve près du fond ou à la surface, de 5 à 250 m, et même 500 m, de profondeur. Il vit en bancs. En hiver, il s'éloigne de la côte et vit a des fonds de 50 à 400 m (HUREAU, 1990).

I.3.5. Alimentation

Principalement piscivore, il se nourrit plus particulièrement de sardines et d'anchois, mais aussi parfois de petits crustacés. Les jeunes ne mangent que des crustacés (FISCHER *et al.*, 1987).

I.3.6. Répartition spatiale

Ce poisson est présent en Atlantique Nord-Est, depuis le golfe de Gascogne jusqu'à la Mauritanie, en mer Noire et surtout en Méditerranée. Cependant, il est absent au bassin Levantin (Fig07).

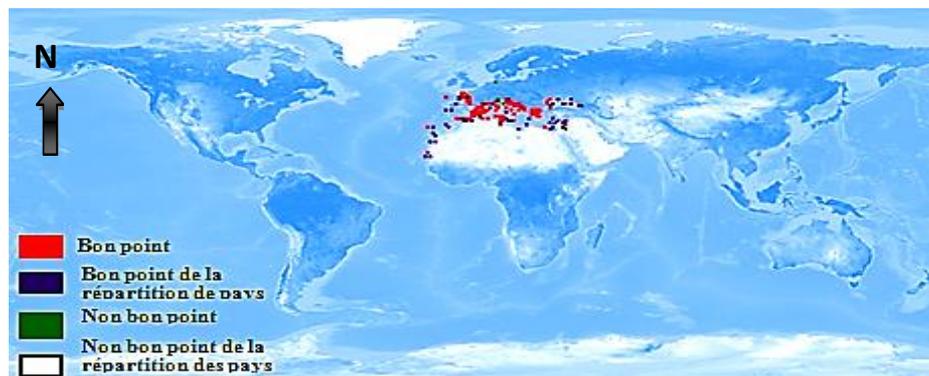


Figure 07. Répartition géographique mondiale de *Trachurus mediterraneus* [4].

I.3.7. Reproduction et longévité

Ce poisson se reproduit entre le mois de Juin et le mois de Septembre. Environ 100000 à 200000 œufs s'éparpillent en mer. A l'éclosion, la larve mesure 2,5 mm (DORIS, 2022).

La longévité de ce chinchard peut atteindre 15 ans (NIBOUCHA et FOUL, 2021).

I.4. Présentation de l'espèce *Trachurus picturatus*

I.4.1. Systématique

Le chinchard bleu *Trachurus picturatus* (BOWDICH, 1825), est une espèce d'intérêt halieutique et économique importants en Atlantique NE et en Méditerranée. Sa position taxonomique est la suivante (BAUCHOT, 1987 ; FISCHER *et al.*, 1987; DORIS, 2021 et FROESE et PAULY, 2021):

Règne : Animalia.

Sous-embranchement : Vertebrata.

Super-classe : Osteichthyes.

Classe : Actinopterygii.

Sous-classe : Neopterygii

Infra-classe : Teleostei.

Embranchement : Chordata

Super-ordre : Acanthopterygii.

Ordre : Perciformes.

Sous-ordre : Percoidei

Famille : Carangidae.

Genre : *Trachurus*.

Espèce : *picturatus* (BOWDICH, 1825).



Figure 8 : Le chinchard bleu *Trachurus picturatus* (BOWDICH, 1825).

I.4.2. Noms vernaculaires

L'espèce *T. picturatus* à plusieurs nomenclatures dans les pays de la Méditerranée:

- En Espagne : blue jack mackerel.
- En France : chinchard bleu, chinchard du large.
- En Italie : sauru, brannuni, sauruniru.
- En Tunisie : saurel.
- Au Maroc : saurel (FAO, 2022).
- En Algérie : Le nom diffère d'une région à l'autre: à l'ouest: sorel. au centre: saourine, tcherel et à l'Est: saurel (NIBOUCHA et FOUL, 2021).

I.4.3. Caractéristiques morphologiques de l'espèce *Trachurus picturatus*

Morphologiquement, cette espèce est caractérisée par:

- Un corps allongé et légèrement comprimé.
- Des yeux grands avec une paupière adipeuse et développée.
- Une mâchoire supérieure modérément large.
- Des dents petites, organisées en une seule rangée aux deux mâchoires.
- La présence de deux nageoires dorsales-La nageoire anale à 2 épines séparées du reste de la nageoire, suivie d'une épine et 27-30 rayons mous.
- Les deux nageoires pectorales sont à peu près égales à la longueur de la tête.
- Des écailles sont modérément petites et cycloïdes, couvrant la majorité du corps
- Des écailles de la partie antérieure de la ligne latérale agrandies et semblables aux scutelles de la partie postérieure.
- D'une ligne latérale accessoire se terminant sous les sixième à dixième rayons mous de la seconde nageoire dorsale.
- D'une partie supérieure sombre du corps et presque noire ou grise à vert bleuâtre.
- D'une taille maximale inférieure à 60 cm de longueur à la fourche, alors que sa taille commune est de 20 à 30 cm (BAUCHOT, 1987 ; FISCHER *et al.*, 1987) (Fig. 09).

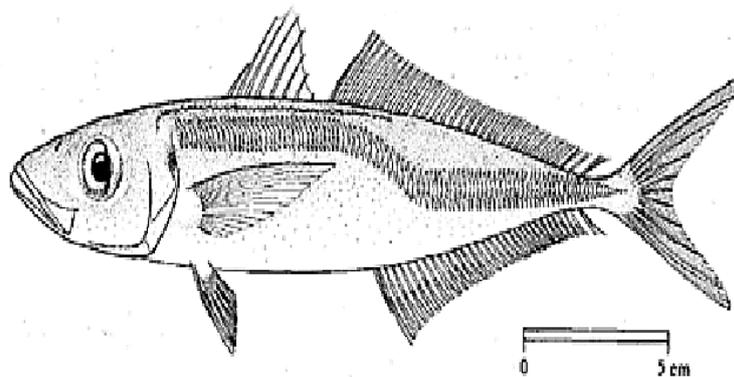


Figure 09. Morphologie de l'espèce *Trachurus picturatus* (BAUCHOT, 1987).

I.4.4. Habitat

Il s'agit d'une espèce pélagique des profondeurs inférieures à 370 m, souvent confinée à la zone néritique. Elle vit en groupes, souvent au côté de la sardine ou d'autres espèces de chinchard.

Il fréquente généralement les fonds sablonneux mais des individus sont parfois observés également en haute mer et à proximité de la surface.

Il peut mesurer une taille de 60 cm et sa taille commune est entre 20 et 30 cm (BAUCHOT et PRAS, 1980; BAUCHOT, 1987; FISCHER et *al.*, 1987; HARMELIN-VIVIEN et HARMELIN, 1991 ; LOUISY et *al.*, 2001).

I.4.5. Alimentation et reproduction

Ce poisson se nourrit principalement de crustacés comme les copépodes et les zooplanctons. Il se reproduit en été (BAUCHOT et PRAS, 1980; BAUCHOT, 1987; FISCHER et *al.*, 1987)

I.4.6. Répartition spatiale

Trachurus picturatus est une espèce cosmopolite, commune en Adriatique, en Méditerranée orientale et occidentale, et en Atlantique Est, depuis le golfe de Gascogne à la Mauritanie (BAUCHOT, 1987 et FISCHER et *al.*, 1987) (Fig. 10).

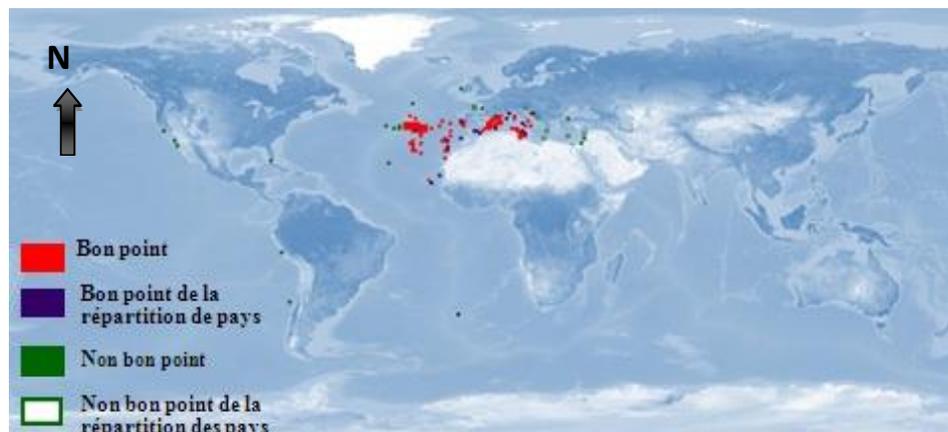


Figure 10. Répartition géographique de *Trachurus picturatus* [5].

I.5. Distinction et identification des espèces d'étude

Les espèces *T. trachurus*, *T. mediterraneus* et *T. picturatus* se ressemblent beaucoup entre elles. Cependant, les critères distinctifs sont résumés dans le tableau 1.

Les différences principales concernent les deux nageoires dorsales, la ligne latérale principale, la ligne latérale accessoire, le nombre moyen des scutelles et leur hauteur.

Tableau 1 : Critères de différenciation entre *T. trachurus*, *T. mediterraneus* et *T. picturatus* (LETACONNOUX, 1951; COUSSEAU, 1967; BAUCHOT, 1987; FISCHER et al., 1987; BAUCHOT et HUREAU, 1990 et FROESE et PAULY, 2021)

Espèce	Caractéristiques
<i>T.trachurus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La ligne latérale secondaire atteint la fin de la seconde nageoire dorsale. - Les écailles de la ligne latérale principale sont entre 66-75 scutelles. - La hauteur des scutelles est importante, généralement supérieure ou égale à 1cm. - Corps trapu.
<i>T.mediterraneus</i>	<ul style="list-style-type: none"> -La ligne latérale secondaire s'arrête au début de la seconde nageoire dorsale. - Ils possèdent 75-89 scutelles. -La hauteur des scutelles est nettement plus petite que celles de <i>T.trachurus</i>, et est inférieure à 1cm.-Corps plus élancé.
<i>T.picturatus</i>	<ul style="list-style-type: none"> -La ligne latérale secondaire se terminant sous les sixième à dixième rayons mous de la nageoire dorsale.- Ils possèdent 93-100 scutelles. -La hauteur des scutelles est nettement plus petite que celle de <i>T .trachurus</i>, et est inférieure à 1cm.-Corps plus élancé.

I.6. Intérêts économique et halieutique

Les carangidés sont des poissons destinés à l'exploitation qui ont un intérêt commercial très important (FAO, 2022).

Ils sont très appréciés par le consommateur à cause de la valeur organoleptique et nutritionnelle de la chair. Ils tiennent une place importante dans les pêches méditerranéennes (FAO, 2022).

Les trois espèces sont régulièrement présentes sur les marchés Algériens. Elles sont commercialisées fraîches, réfrigérées, congelées, salées, séchées, fumées, en farine et en conserves (Chakour, 2005; Bouhali, 2016; Laadaimia, 2016; Guenane, 2018). Elles sont également utilisées comme appât pour la pêche de poissons demersaux selon le témoignage des pêcheurs de Jijel.

CHAPITRE II.

LA PRODUCTION HALIEUTIQUE

DE LA WILLAYA DE JIJEL

Les informations utilisées dans cette partie proviennent principalement des données collectées lors d'une petite enquête que nous avons effectuée auprès de la direction de la pêche et des ressources halieutiques de Jijel, et au niveau du port de pêche «Boudis».

Ces données concernent essentiellement la situation de la population maritime, l'armement de la pêche, la production halieutique du poisson pélagique et en particulier la production en saurel pendant les deux dernières décennies à la wilaya de Jijel.

II.1. Zones de pêche et sites de débarquement

L'activité de pêche dans la wilaya de Jijel est connue par son caractère traditionnel, elle se pratique sur tout le littoral. D'après la direction de la pêche et des ressources halieutiques (2022), la zone de pêche a une superficie estimée de 10660 Km².

Le régime relatif aux zones de pêche prévoit trois zones:

- **Zone I:** désignée à tout navire de pêche armé et équipé, situation à moins de 6 m.
- **Zone II:** désignée à tout navire armé et équipé pour la pêche au large, entre 6 m et 20 m.
- **Zone III:** désignée aux navires armés et équipés pour la pêche au large, à plus de 20 m (DPRH, 2022).

L'exercice de la pêche dans chaque zone est relatif aux caractéristiques techniques du navire de pêche. La zone de pêche autorisée du premier septembre au 30 Avril, commence à la limite de l'isobathe de 40 m.

Du 1 Mai au 31 Aout, la pêche chalutière s'exerce au-delà des 3 milles à compter des lignes de référence de pêche (Direction e la pêche et des ressources halieutiques, 2022). En ce qui concerne l'exploitation contrôlée de la ressource halieutique, nous distinguons deux ports de pêches: Boudis et Ziama Mansouriah.

II. 2. Infrastructures portuaires

II. 2.1. Port de pêche « Boudis »

Le port de pêche Boudis est un port ouvert sur la mer méditerranéenne. Il est situé dans la région de Jijel et est défini par une latitude de 36°.49'.30'' Nord et de longitude 5°.47'.00'' Est (Fig11).

Ce port est constitué d'un seul bassin offrant une grande opportunité d'emploi pour la population autochtone. Sa surface de terre-plein est de 6,8 hectares, les plans d'eau abrités occupent 7,4 hectares et la capacité d'accueil est d'environ 135 unités.

Tableau 2: Types de métiers inscrits au port Boudis (2020) (DPRH, 2022).

Type de métiers	Capacité d'accueil	Flottille existante
Chalutiers	18	19
Senneurs	49	51
Petits Métiers	68	83
Plaisanciers	00	193
Total	135	346

Les pêcheurs du port de Boudis ont plusieurs abris et plages d'échouage associés à Oued Z'Hor, El Aouana, Sidi Abdelaziz, El Kenar, Rabta et Ouled Bounar.

Le Type d'ancrage peut être parallèle pour les sardiniers et les chalutiers, alors qu'il est perpendiculaire pour les petits métiers.



Figure 11.Image satellitaire (A) et photo (B) du port de pêche «Boudis»
(Google Earth, 2022; photo personnelle; 2022 respectivement)

II.2.2. Port de pêche de Ziama Mansouriah

Nommé comme sa commune; le port de pêche de Ziama Mansouriah se situe à l'Ouest de la Wilaya de Jijel entre les latitudes Nord $36^{\circ} .40' . 32''$, Et les longitudes Est $5^{\circ} .29' . 00''$. Sa surface est de 2 ha de plan d'eau et de 1,85 ha de terre-plein.

Ce port contient 2 digues, l'une principale de 260 m et l'autre secondaire de 183.50 m. Il dispose d'une passe entée de 40 m orientée vers l'Est. Avec des appontements de 260 m de longueur répartis sur 2 quais en béton donne au port de Ziama Mansouriah une capacité d'accueil est de 98 navires: 28 sardiniers et 70 petits métiers (DPRH, 2022).



Figure 12. Image satellitaire (A) et photo (B) du port de pêche Ziama Mansouriah

(Google Earth; photo personnel; 2022 respectivement)

II.2.3. Exploitation de la ressource halieutique à Jijel

II.2.3.1. La flottille

Dans la wilaya de Jijel, la flottille utilisée pour l'exploitation des ressources halieutiques est constituée principalement de trois types d'embarcation:

- Les chalutiers qui sont destinés à la capture des ressources démersales.
- Les sardiniers qui sont destinés à la pêche aux poissons pélagiques.
- Les petits métiers qui sont des petites barques, dont les espèces ciblées diffèrent en fonction des engins de pêche utilisés ainsi que de la période de pêche (DPRH, 2022; KAHLESSENANE et HARBOULA, 2018).

La figure 13, montre l'évolution de l'armement de pêche inscrit aux ports de pêche de Jijel.

Le nombre total des différentes embarcations qui existent au port de pêche (Boudis et Ziama Mansouriah) a connu une évolution assez remarquable, passant de 134 unités en an 2000 à 359 unités en an 2020, soit une augmentation d'environ 168 %.

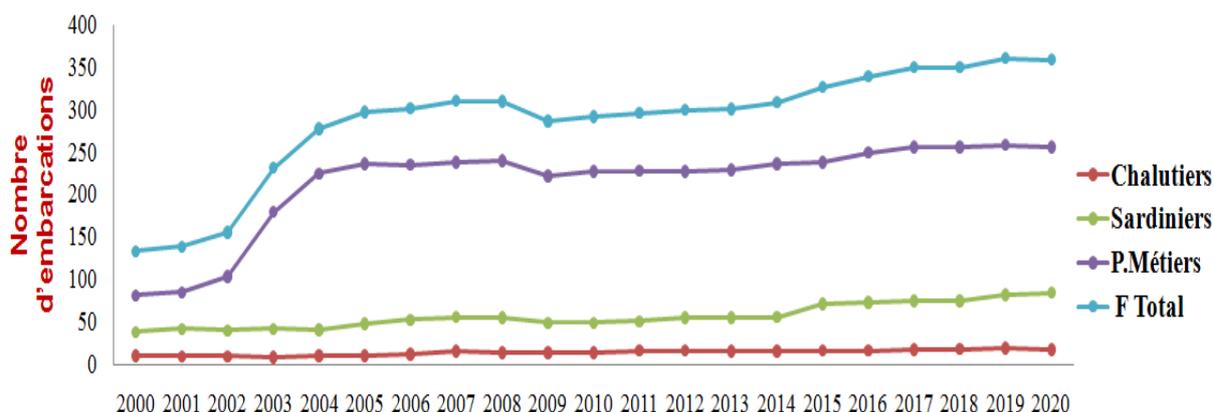


Figure 13. Evolution de la flotte de pêche inscrite aux ports de Jijel (2000-2020)
(Réalisation personnelle; DPRH, 2022).

La plus grande progression est notée pour la catégorie des petites barques artisanales par rapport aux catégories des sardiniers et des chalutiers qui présentent une évolution modérée entre 2000 et 2020.

Les taux d'augmentation en nombre correspondants aux petits métiers, aux sardiniers et aux chalutiers, en 2020 par rapport à 2000 sont respectivement: 64 %, 112 % et 209 %.

II.2.3.2. Les inscrits marins

La population maritime activant aux ports de pêche de Jijel (et de l'Algérie en général) est composée d'armateurs, des patrons pêcheurs, des marins pêcheurs et des mécaniciens (ONS, 2019).

La figure 14 illustre les fluctuations de l'effectif maritime à Jijel entre les années 2000 et 2020.

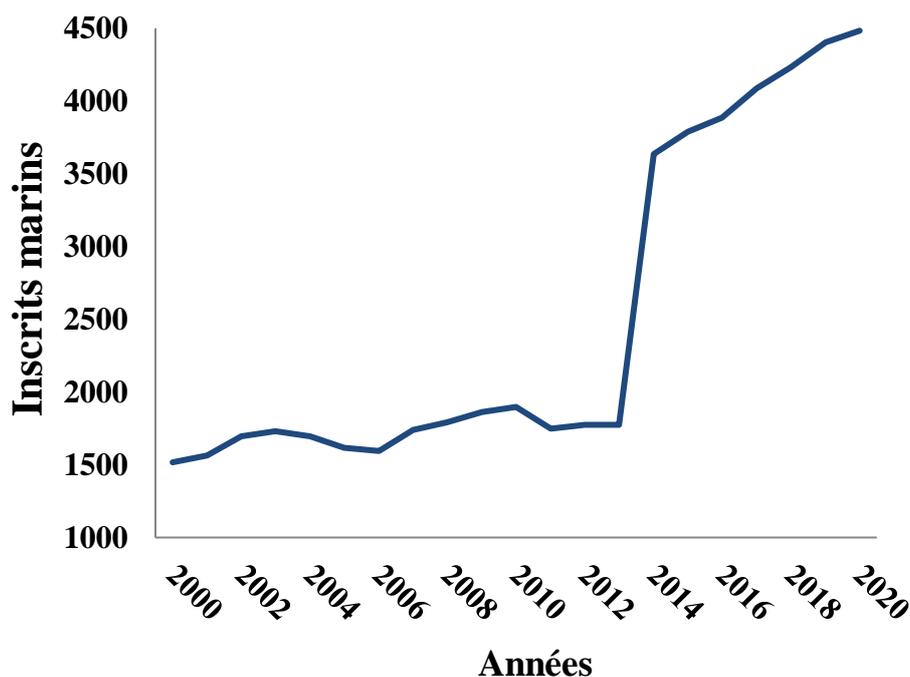


Figure 14. Evolution des inscrits marins à Jijel (2000-2020)

(Réalisation personnelle; DPRH, 2022).

L'effectif marin présente une évolution timide entre 2004 (1697 marins) et 2012 (1775 marins), soit un taux d'augmentation de 5 %. De 2012 à 2020, le nombre en travailleurs en mer s'est accentué vers 4483 personnes, soit une augmentation de l'ordre de 152 % par rapport à l'année initiale (2012).

II.2.3.3. La production halieutique globale

L'évaluation de la production halieutique globale à la Wilaya de Jijel entre 2010 et 2020 est représentée par la figure 15.

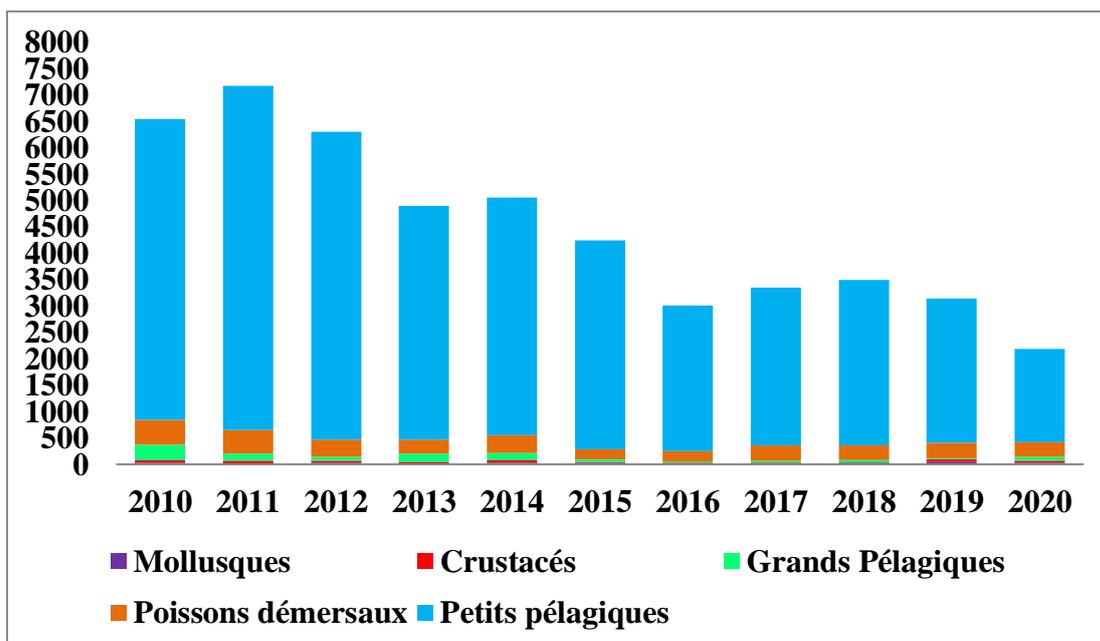


Figure 15. La production halieutique globale à Jijel (2010 -2020)

(Réalisation personnelle ; données : DPRH, 2022)

La production halieutique a été marquée par une évolution de l'ordre de 9,5 % entre 2010 (6550 tonnes) et 2011 (7170 tonnes), puis une régression estimée de 65 % entre 2012 (6300 tonnes) et 2020 (2190 tonnes).

Cette diminution des captures peut être expliquée par le fait que 44,4% de la flotte sont des navires inactifs (ONS, 2019). L'état des ressources halieutiques influe également, et d'une façon directe, la quantité des prises.

II.2.3.4. Production de poissons pélagiques

La figure 16 représente l'évaluation de la composition des captures annuelles moyennes et des captures moyennes en poisson pélagiques à la Wilaya de Jijel entre 2010 et 2020.

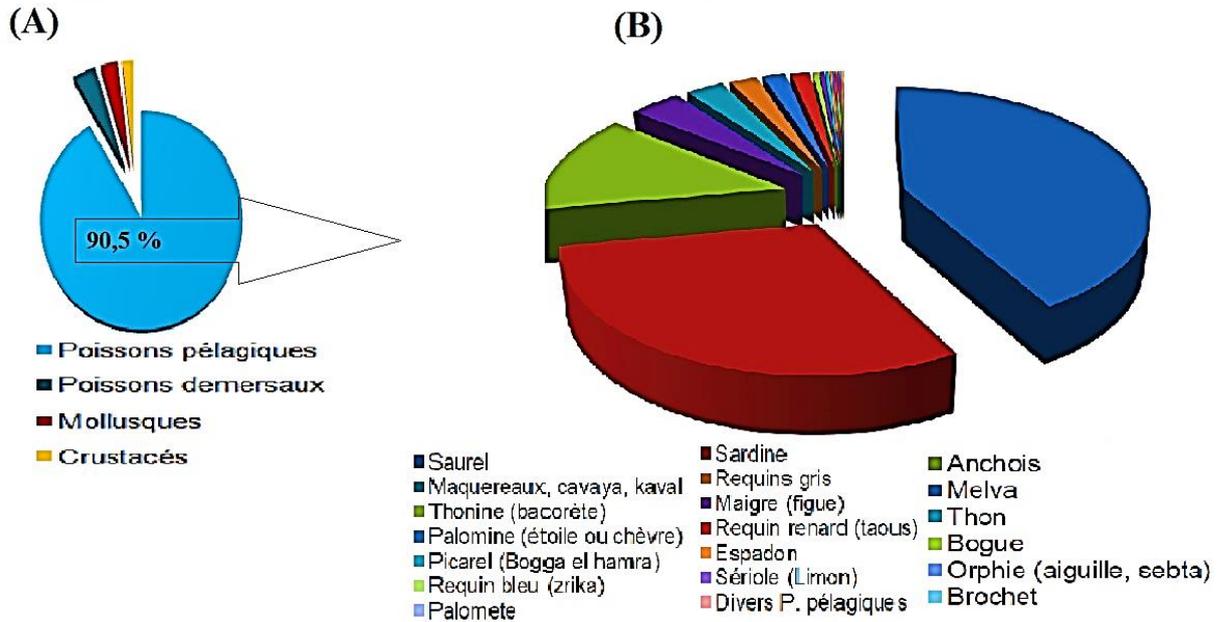


Figure 16. Composition des captures annuelles moyennes (tout port et métier confondus) (A) et composition des captures moyennes en poissons pélagiques (B) entre 2010-2020 à Jijel (DPRH, 2022)

Les résultats de la composition des captures annuelles moyennes montrent que la grande majorité (80%) s'agisse des poissons pélagiques dont la plus grande partie (40%) correspond aux espèces de saurel. Cela confirme l'importance écologique et économique de ce poisson.

La production halieutique est tributaire de plusieurs facteurs, tels que les conditions climatiques, les engins de pêche utilisés pour l'exploitation de la ressource en question, l'état des pêcheries et de l'écosystème entier, l'effort de pêche, etc. (CHAKOUR, 2005 ; MOHDEB, 2016).

La domination de la production en petits pélagiques peut s'expliquer par l'abondance de la ressource poissonnière pélagique sur le littoral de notre région (CAKRAOUI et MERGUI, 2021).

II.2.3.5. Les prix des produits halieutiques à Jijel

Entre 2018 et 2020, la valeur marchande des produits de la pêche s'est caractérisée par une instabilité (Fig. 17).

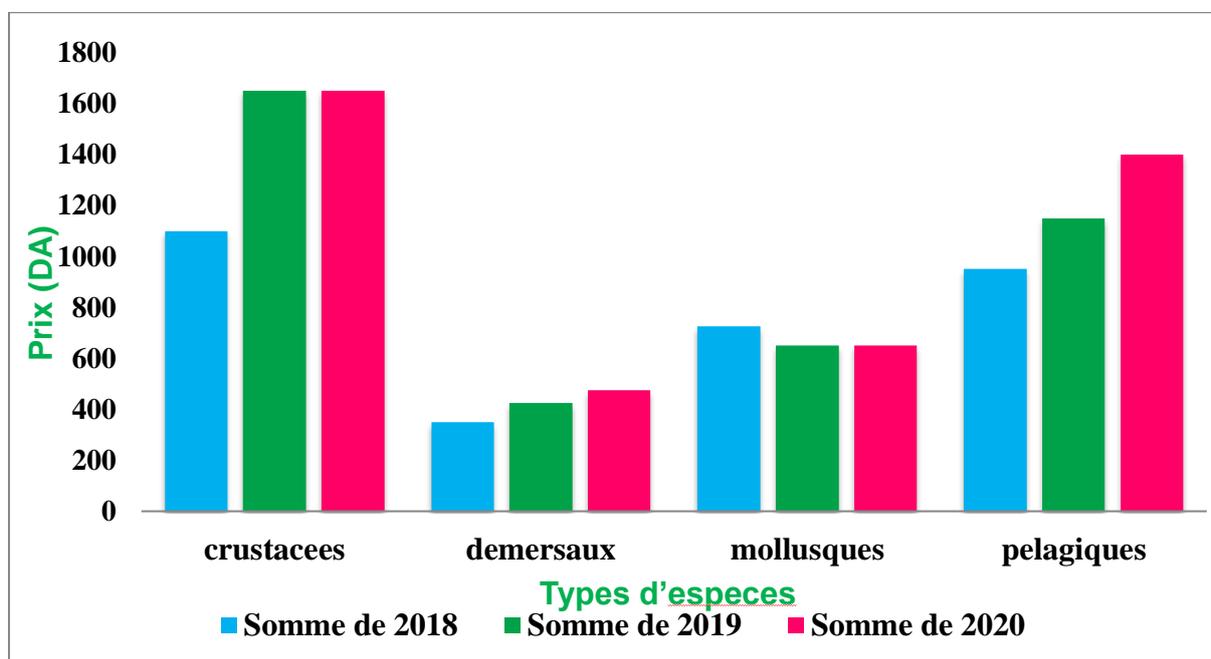


Figure 17. Variations des prix annuels moyens, toutes espèces confondues, aux ports de Jijel (2018-2020). (Réalisation personnelle, données: DPRH, 2022)

Les prix de gros annuels moyens, entre 2018 et 2020, des crustacés, des poissons démersaux, des mollusques et des poissons pélagiques étaient respectivement 1466 DA / Kg, 416 DA / Kg, 675 DA / Kg et 1166 DA / Kg. Nous remarquons que les prix les plus élevés correspondent aux crustacés et aux poissons pélagiques (petits et grands pélagiques). Cependant, le prix moyen de la saurel, au port en 2021, (toutes espèces confondues) qui est un poisson petit pélagique, ne dépassant pas 450 DA / Kg (DPRH, 2022).

CHAPITRE III.
MATERIEL & METHODES

III.1. Échantillonnage

Un total de 431 spécimens de différentes espèces de saurel (*T. trachurus* : N = 139; $10,4 \leq LT \leq 26,8$ cm; *T. mediterraneus*: N = 177; $10,4 \leq LT \leq 24,8$ cm; *T. picturatus*: N = 115 ; $9,7 \leq LT \leq 23,1$ cm) ont été collectés aléatoirement entre décembre 2021 et mai 2022. Ils ont été collectés auprès des poissonneries de la ville de Jijel (Fig. 18). Les échantillons proviennent de captures réalisées essentiellement au chalut pélagique, sachant que N signifie le nombre totale des individus et LT signifie la longueur totale du poisson.

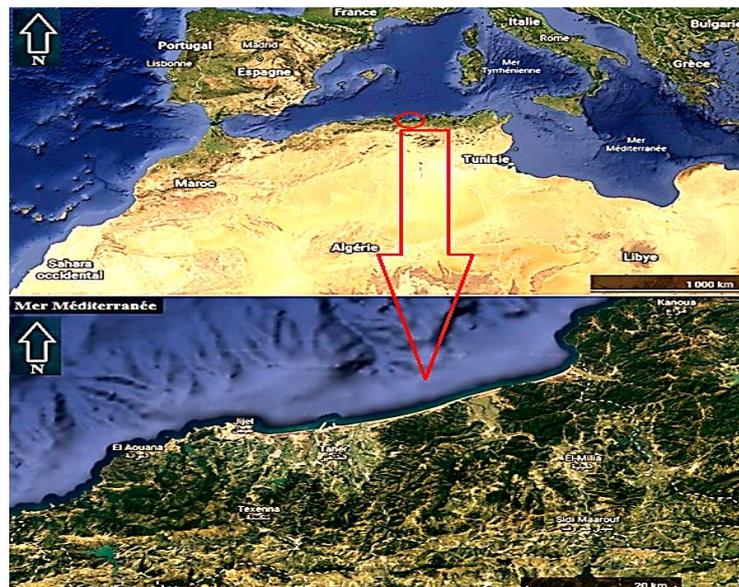
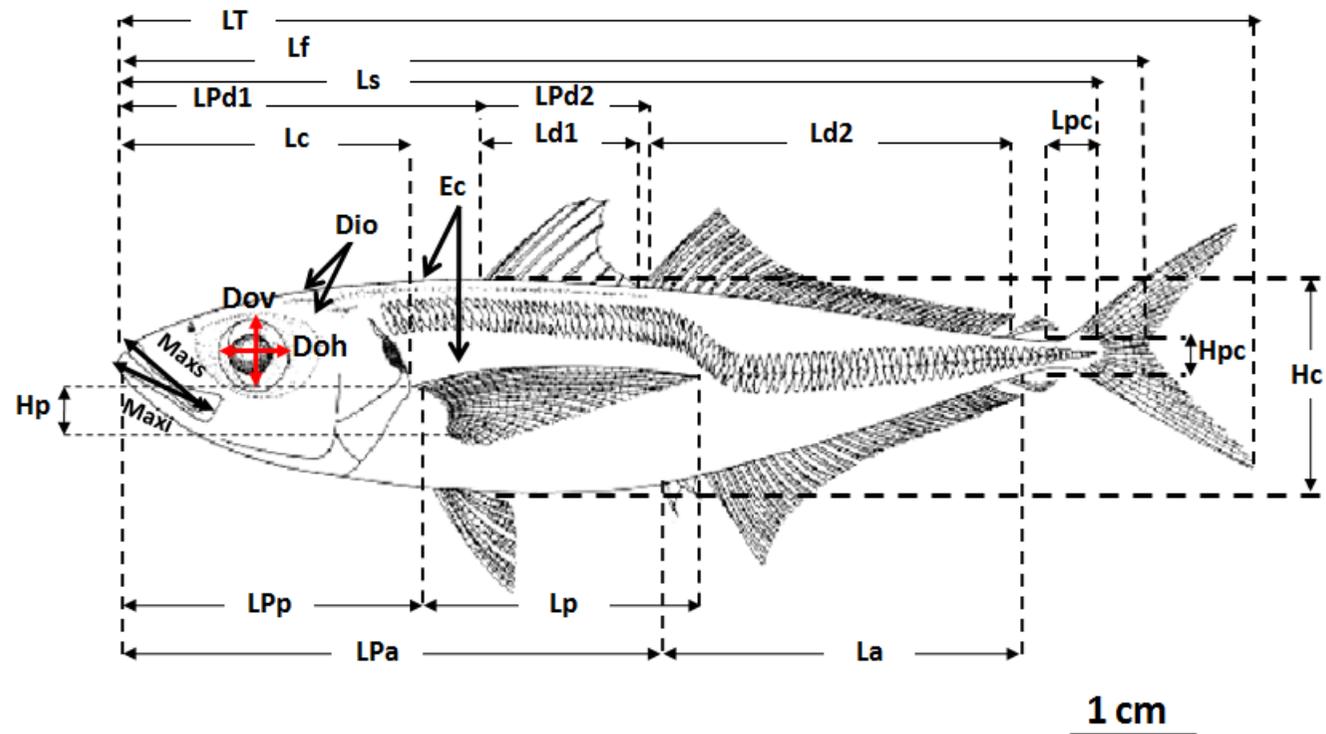


Figure 18. Localisation de la zone d'étude (Google Earth, 2022)

III.2. Morphométrie

III.2.1. Caractères métriques

La morphologie de chaque espèce est décrite par 22 caractères métriques (Fig. 19) et 8 caractères numériques.



LT: Longueur totale,
Lf: Longueur à fourche,
Ls: Longueur standard,
Lc: Longueur céphalique,
Hc: Hauteur du corps,
Ec: Epaisseur du corps,
Doh: Diamètre orbitaire horizontal,
Dov: Diamètre orbitaire vertical,
Lio: Longueur inter-orbitaires,
LPd1: Longueur pré-dorsale1,
LPd2: Longueur pré-dorsale2

Ld1: Longueur de la nageoire dorsale1,
LPp: Longueur pré-pectorale,
Lp: Longueur de la nageoire pectorale,
Hp: Hauteur de la nageoire pectorale,
Lpa: Longueur pré-anale,
La: Longueur de la nageoire anale,
Lmax: Longueur des maxillaires supérieurs,
Lmaxi: Longueur des maxillaires inférieurs,
Lpc: Longueur de pédoncule caudal,
Hpc: Hauteur de pédoncule caudal.
Ld2: Longueur de la nageoire dorsale2

Figure 19. Mensurations prises sur les spécimens examinés des 3 espèces étudiées.

Les relations d'allométrie entre chaque couple de longueur est de type: $Lx = a.Lc^b$ pour les paramètres Lio: Longueur inter-orbitaires, Doh : Diamètre orbitaire horizontal, Dov : Diamètre orbitaire vertical, Maxs : maxillaires supérieurs et Maxi : maxillaires inférieurs, et de type: $Lx = a.LT^b$ pour les autres paramètres (Mayrat, 1959).

Le type de l'allométrie est déterminé en comparant la valeur de la pente des droites de régression à l'unité par le test t de Student au seuil de probabilité de 5%.

$$t = \frac{a-1}{s(a)} = \frac{a-1}{\sqrt{\frac{(1-r^2) \frac{s^2 y}{s^2 x}}{N-2}}} \quad \text{Mayrat (1959)}$$

$s^2 y$: Variance de Y ou dispersion de Y.

$s^2 x$: Variance de X ou dispersion de X.

r: coefficient de corrélation.

N-2: ddl: degré de liberté = nombre de classes réellement indépendantes.

Trois cas se présentent, dont l'interprétation est simplifiée dans la figure 20.

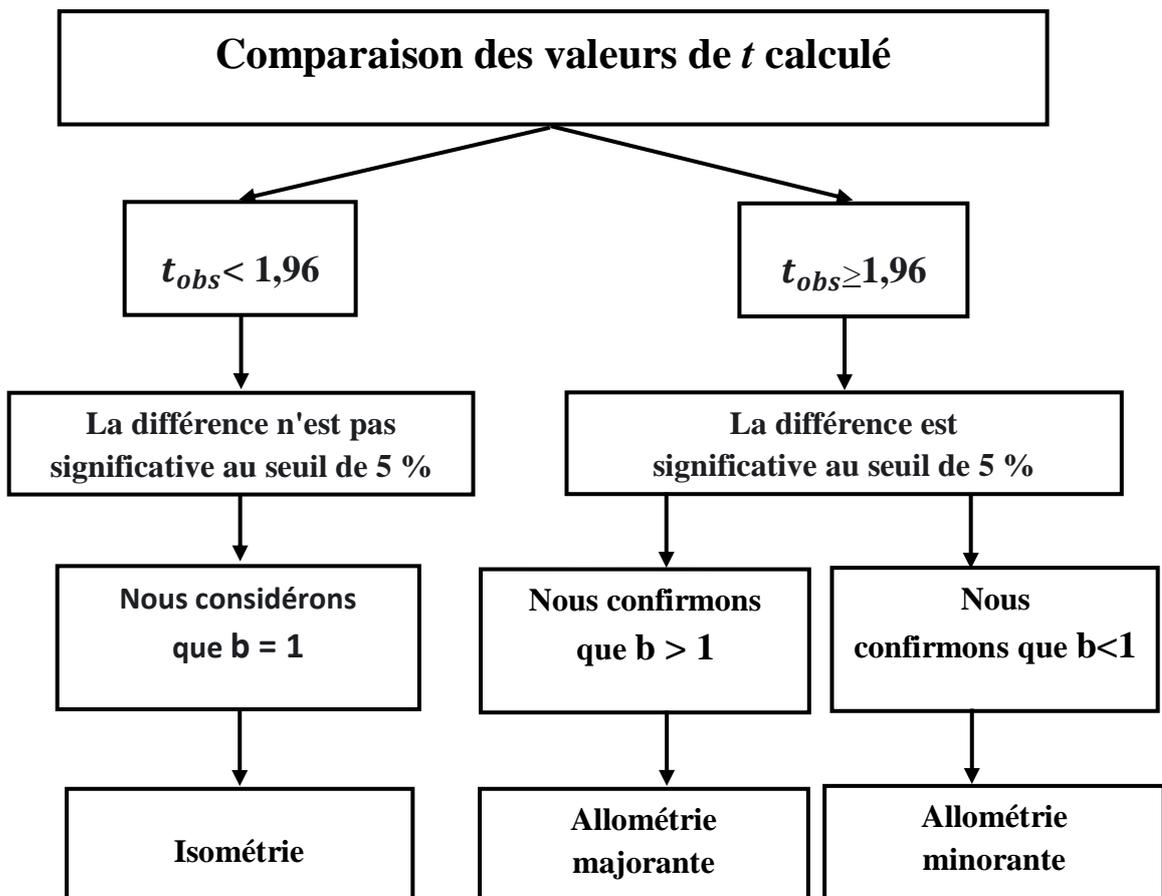


Figure 20. Schéma simplifiant l'interprétation des résultats de la biométrie.

III.2.2. Dimorphisme sexuel

Pour repérer un éventuel dimorphisme sexuel, nous avons comparé pour chaque

Caractère métrique les équations des droites de régression entre les deux sexes par les tests de comparaison des pentes (*tpe*) et des positions (*tpo*) en utilisant les méthodes de

Mayrat (1959) :

$$\text{Soit } Y_1 = a_1 X_1 + b_1 \quad (1)$$

r_1 = coefficient de corrélation de la droite de régression (1)

n_1 = effectif de l'échantillon (1)

$$\text{Soit } Y_2 = a_2 X_2 + b_2 \quad (2)$$

r_2 = coefficient de corrélation de la droite de régression (2)

n_2 = effectif de l'échantillon (2)

Nous comparons les pentes pour déterminer si la différence entre les pentes des deux droites est significative ou pas, c-à-d, pour vérifier si les droites d'allométrie sont parallèles ou concourantes.

Pour ce faire, nous avons comparé les pentes a_1 et a_2 comme s'il s'agissait de deux moyennes.

$$tpe = \frac{a_1 - a_2}{\sqrt{S^2 a_1 - S^2 a_2}} \quad \text{Mayrat (1959)}$$

$$ddl = N - 4 ; S^2 a_1 = a_1^2 \frac{1 - r_1^2}{n_1 - 2} \quad \text{et} \quad S^2 a_2 = a_2^2 \frac{1 - r_2^2}{n_2 - 2}$$

La valeur de *tpe* calculée est comparée à la valeur théorique donnée par la table de Student au degré de liberté (*ddl*) indiqué : Si *tpe* calculé \geq *tpe* théorique, les deux droites ne sont pas parallèles et l'analyse s'arrête à ce niveau. Dans le cas contraire, les deux droites ont la même pente.

Au cas où les deux droites ont la même pente, il faut vérifier si elles ont la même position, c'est-à-dire si la distance qui sépare leurs ordonnées à l'origine est supérieure à celle que l'on peut attribuer au hasard de l'échantillonnage; pour cela les deux droites expérimentales sont remplacées par deux droites auxiliaires D_{1p} et D_{2p} passant par les centres de gravité (X_1, Y_1) et (X_2, Y_2) de pente intermédiaire commune a_p et de variance commune S^2_{Yp} .

Les équations des deux droites :

$$D_{1P} = Y_{1P} - Y_1 = ap (X - X_1)$$

$$D_{2P} = Y_{2P} - Y_2 = ap (X - X_2)$$

La distance qui sépare ces droites sur l'axe des Y est :

$$Y_{1P} - Y_{2P} = Y_1 - Y_2 - ap (X_1 - X_2) \text{ (Mayrat, 1959)}$$

Pour vérifier si les droites de régression sont superposées l'une sur l'autre ou parallèles, nous comparons la différence de position à son erreur standard :

$$t_{po} = \frac{Y_{1P} - Y_{2P}}{\sqrt{S^2 (Y_{1P} - Y_{2P})}} \text{ (Mayrat, 1959)}$$

La valeur de t_{po} calculée est comparée à la valeur théorique de t sur la table de Student.

L'application de ces deux tests a été programmée sur ordinateur (programme Excel).

III.2.3. Caractères numériques

Nous avons pris en considération les huit caractères numériques suivants : nombre de branchiospines supérieurs et inférieurs ; nombre d'épines dures de la première nageoire dorsale, nombre d'épines dures et molles de la deuxième nageoire dorsale, nombre d'épines dures de la première nageoire anale, nombre d'épines dures et molles de la deuxième nageoire anale (Fig. 21).

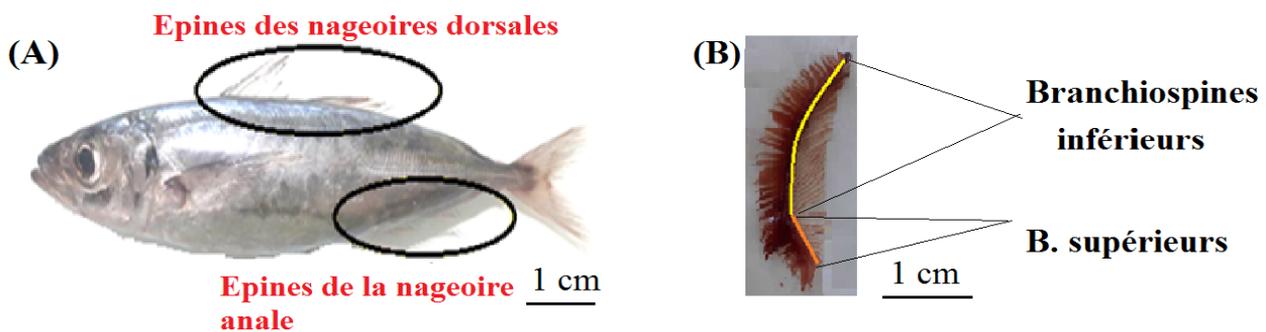


Figure 21. Caractères numériques étudiés : nombre des épines dures et molles des nageoires dorsales et anales (A) ; nombre de branchiospines supérieurs et inférieurs (B).

III.3. Estimation du niveau d'exploitation de *Trachurus trachurus*

Dans ce qui suit, un échantillon de 386 individus de *T.trachurus* ($9,5 \text{ cm} < LT < 28,5 \text{ cm}$) à été collecté aléatoirement de Jijel (y compris l'échantillon désigné pour l'étude morphologique), pour une étude des paramètres de croissance, de mortalités et du niveau d'exploitation.

III.3.1. Estimation des paramètres de croissance

III.3.1.1. Croissance linéaire

A. Le modèle de VON BERTALANFFY (1938)

Ce modèle décrit la relation entre l'âge et la croissance en longueur du poisson :

$$L_T = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)}) \quad (\text{VON BERTALANFFY, 1938})$$

L_T : longueur du poisson au temps t .

L_∞ : longueur asymptotique (Cm).

t_0 : âge hypothétique (ans^{-1}).

K : coefficient de catabolisme.

B. Analyse des structures de tailles

B.1. Taille asymptotique L_∞

La longueur asymptotique L_∞ représente la longueur moyenne des poissons très ou infiniment âgés (SPARRE et VENEMA, 1996). Ce paramètre est estimé par plusieurs méthodes :

➤ Méthode de PAULY (1985)

Cette méthode montre que L_∞ dépend de la taille du plus grand poisson mesuré dans l'échantillon L_{\max} :

$$L_\infty = L_{\max}/0,95 \quad (\text{PAULY, 1985})$$

➤ Méthode ELEFAN I (PAULY et DAVIDE, 1981)

ELEFAN I (Electronic Length Frequency Analysis) est un programme qui estime les paramètres de croissance par analyse des fréquences de longueur. Il assure et accroît la fiabilité des courbes de croissance obtenues.

Cette méthode comporte deux étapes principales (SPARRE & VENEMA, 1996 ; PAULY & MOREAU, 1997) :

- Restructuration des fréquences de longueurs
- Ajustement d'une courbe de croissance

➤ **Méthode de POWELL (1979) - WETHERALL (1986)**

La détermination du paramètre L_{∞} et du rapport Z/K se fait en appliquant l'équation linéaire de VON BERTALANFFY (1934) :

$$L_m - L' = a + bL' \quad (\text{VON BERTALANFFY, 1934})$$

Où :

L_m : la longueur moyenne (cm), calculée à partir de L' .

L' : la limite inférieure de chaque classe de taille (cm).

a : ordonnée à l'origine.

b : pente de la droite de régression.

Les résultats sont cumulés du bas vers le haut de la distribution de fréquences de taille.

$$L_{\infty} = -a/bZ / K = -(1 + b) / b \quad (\text{VON BERTALANFFY, 1934})$$

Ou :

K : le coefficient du catabolisme.

Z : le taux de mortalité totale.

B.2. Le coefficient de catabolisme K

Le coefficient de catabolisme K détermine la vitesse du poisson pour arriver au L_{∞} et est considéré comme le coefficient de stress. L'évaluation de ce paramètre peut être réalisée par des études comparatives de la croissance de l'espèce étudiée (PAULY, 1997) :

$$\phi'm = \log_{10} K + 2 \log_{10} L_{\infty} \quad (\text{PAULY & MUNRO, 1984})$$

Où :

$\phi'm$ = vitesse moyenne de croissance.

MUNRO (1983) a démontré l'uniformité de ϕ à l'intérieur des groupes taxonomiques.

Le paramètre de croissance K dans un stock défini est déduit de la formule suivante :

$$K = 10(\phi - 2 \log L_{\infty}) \quad (\text{MUNRO, 1983})$$

B.3. Age hypothétique t_0

Le paramètre de condition initial t_0 ou l'âge hypothétique, désigne le temps où le poisson a une longueur égale à zéro (SPARRE & VENEMA, 1996).

La détermination de ce paramètre se fait par la relation suivante :

$$\log(-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \times \log(L_\infty) - 1,038 \times \log(K) \quad (\text{PAULY, 1980}).$$

$$\text{Donc : } t_0 = -10^{-0,3922 - 0,2752 \times \log(L_\infty) - 1,038 \times \log(K)}$$

C. Analyse des structures d'âge

C.1. La méthode de BHATTACHARYA (1967, in SPARRE & VENEMA, 1996)

Cette méthode qui nous permet de décomposer une population en sous-populations, en cohortes ou classe d'âge se fait à partir du programme FISAT II.

Les couples de données âge-longueur obtenus par la méthode de Bhattacharya sont introduits dans le programme FISAT II. Pour le calcul des paramètres de croissance de l'équation de VON BERTALANFFY (L_∞ et K).

C.2. Méthode de TOMLINSON-ABRAMSON (1961)

ABRAMSON(1971) a rapporté que cette méthode est basée sur un principe d'ajustement de types moindres carrés de la courbe de VON BERTALANFFY (SPARRE, 1987).

Elle considère toutes les valeurs observées, de plus elle permet de mieux estimer les paramètres en minimisant la somme des carrés des écarts des points observés par rapport à la courbe ajustée.

Cette méthode demande comme données d'entrée, les couples «âge-longueur» calculés auparavant par la méthode de BHATTACHARYA (1967, in SPARRE et VENEMA, 1996).

Cette méthode consiste à reporter sur un graphique les différences logarithmiques $\Delta \log_{10} y$ en fonction des classes de taille tel que :

$$\Delta \log_{10} y = \log_{10} y(x+h) - \log_{10} y(x) \quad (\text{TOMLINSON-ABRAMSON, 1961})$$

Avec :

$Y(x+h)$: effectif de la classe $x+h$.

$Y(x)$: effectif de la classe x .

Sur le graphe, nous recherchons des points de droite à pente négative. Le nombre de droites obtenu, correspond aux groupes d'âge. Les tailles moyennes des différents âges, sont ensuite estimées par la formule suivante :

$$M = \lambda + (h/2), \quad \sigma^2 = h * \cot g \theta - \frac{h^2}{12}$$

λ : Abscisse des points d'intersection de droites de pente négative avec l'axe des abscisses.

θ : angle aigu que fait la droite de pente négative, avec l'axe des abscisses.

h : amplitude de classe.

$h^2/12$: correction de sheppard.

III.3.1.2. La croissance relative

D'après ce que nous avons effectué comme mensurations (L_T) et pesées (PT) et (P_e), nous avons besoin d'un type de croissance relative : la relation taille poids (ou poids éviscéré) (HARCHOUCHE, 2006). Elle est exprimée selon la formule suivante :

$$P_e = a L_T^b \quad (\text{LLEONART et al. , 2000})$$

Avec :

P_e : le poids éviscéré u poisson

L_T : la longueur totale du poisson.

a : une constante, fonction des unités utilisées.

b : le coefficient d'allométrie.

Selon la valeur de b obtenu, nous aurons trois cas :

- $b = 3$: Les variables P_e et L_T ont la même croissance, le poids croît comme le cube de la taille du poisson. La croissance est dite isométrique.
- $b < 3$: Le poids croît relativement moins vite que la longueur. L'allométrie est minorante.
- $b > 3$: Le poids croît plus que la taille de l'individu. L'allométrie est dite majorante.

III.3.2. Estimation des mortalités

III.3.2.1. Les paramètre d'exploitation

Le suivie du devenir des poissons éclos à peu près à la même époque, à savoir une cohorte, est important pour décrire l'évolution d'un stock de poissons (SPARRE & VENEMA, 1996).

A. La mortalité totale Z

Nous pouvons définir Z comme le coefficient instantané de mortalité totale (GULLAND, 1969). Il existe plusieurs méthodes pour l'évaluer :

➤ Méthode de BEVERTON & HOLT (1956)

D'après la formule ci-dessous, nous pouvons déterminer le coefficient instantané de mortalité totale Z :

$$Z = K (L_{\infty} - L_{\text{mean}}) / (L_{\text{mean}} - L')$$
 (BEVERTON & HOLT, 1956)

Avec :

K : le coefficient de croissance du modèle de Von Bertalanffy.

L_{∞} : la longueur asymptotique du modèle de Von Bertalanffy.

L_{mean} : la longueur moyenne du poisson traité dans la distribution de fréquence.

L' : la longueur minimale du poisson traité dans la distribution de fréquence ou plus petite limite de classes.

➤ La méthode de JONES et VAN ZALINGUE (1981)

Cette méthode se base sur la distribution de fréquences de taille, en traçant la droite des effectifs cumulés. Sachant que, la pente est égale à Z/K , connaissant K, le coefficient de mortalité totale instantané est alors déterminé selon la formule suivante :

$$\ln (C (L_i, L_{\infty})) = \alpha + Z / K \ln (L_{\infty} - L_i)$$
 (JONES et VAN ZALINGUE, 1981)

Avec :

$C (L_i, L_{\infty})$: captures cumulatives dont la taille est comprise entre une longueur donnée (L_i) et la longueur asymptotique.

L_i : limite inférieure de la classe de taille (i).

Z : coefficient de mortalité totale.

➤ Méthode de HOENIG (1982)

La formule ci-dessous présente les logarithmes népériens des t_{max} (la longévité), en fonction des logarithmes népériens des mortalités totales Z: $\ln (Z) = 1,44 - 0,984 * \ln (t_{\text{max}})$

Donc : $Z = e^{1,44 - 0,984 * \ln(t_{\max})}$ (HOENIG, 1982)

➤ **La méthode de AULT et EHRHARDT (1991)**

Nous calculons le coefficient Z en appliquant l'expression mathématique ci-dessous.

Sachant que $L_{\max} < L_{\infty}$:

$$\frac{L_{\infty} - L_{\max} Z}{KZ(L' - L_{\text{mean}})} + K(L_{\infty} - L_{\text{mean}}) = L_{\infty} - L'Z(L_{\max} - L_{\text{mean}}) + K(L_{\infty} - L_{\text{mean}})$$

(AULT & EHRHARDT, 1991)

Avec : L_{\max} : la longueur maximale du poisson traité dans la distribution de fréquence.

B. Mortalité naturelle (M)

C'est la mortalité qui n'est pas due à des activités anthropiques telle que la pêche, mais plutôt à des causes naturelles (maladies, prédateurs). D'après (GAYANILO et al., 2005).

Nous utilisons les méthodes suivantes afin de déterminer ce paramètre :

➤ **La méthode de TAYLOR (1960)**

Nous pouvons estimer le coefficient de mortalité naturelle M, en utilisant la formule ci-dessous et sachant que K et t_0 sont connus du modèle mathématique de VON BERTALANFFY : $M = 2,996 K / (2,996 + K t_0)$ (TAYLOR, 1960)

➤ **La méthode de PAULY (1980)**

On détermine le coefficient de mortalité naturelle en appliquant la relation de PAULY (1980) ; ce coefficient donne la relation entre L_{∞} , K et T^0 . La méthode est établie sur la base de 175 stocks de poissons tropicaux dont cinq espèces vivent en Méditerranée.

$$\log_{10} M = -0,0066 - 0,279 \log_{10} L_{\infty} + 0,6543 \log_{10} K + 0,4634 \log_{10} T^0 \text{ (PAULY, 1980)}$$

Avec : L_{∞} : la longueur totale asymptotique exprimée en centimètre.

K : le paramètre de croissance (an^{-1})

T^0 : la température moyenne annuelle du milieu en degrés Celsius (température retenue: $T^0 = 18^{\circ}\text{C}$).

➤ La méthode de DJABALI et al., 1993

L'équation ci-dessous de DJABALI et al., 1993 est déduite de régressions linéaires multiples. Elle est basée sur les paramètres de croissance et de mortalité de 56 stocks de poissons vivants en Méditerranée y compris notre espèce *T.trachurus*.

$$\log_{10} M = -0,0278 - 0,1172 \log_{10} L_{\infty} + 0,5092 \log_{10} K \quad (\text{DJABALI et al., 1993})$$

C. La mortalité par pêche (F)

Nous déduisons le taux de mortalité par pêche de la relation ci-dessous, sachant que les valeurs de M et Z sont connues: $Z = M + F$

Donc : $F = Z - M$

Où ; Z : coefficient de mortalité totale et M : mortalité naturelle.

Toutes les méthodes précitées ont été appliquées sur le programme FISAT II (GAYANILO et al, 2005).

III.3.3. Estimation du niveau d'exploitation

III.3.3.1. Analyse de JONES (1983)

La notion de cohorte désigne l'ensemble d'individus nés en même temps ou dans une courte période de temps, sur un même territoire et sur lequel il est possible de suivre la mortalité globale, ainsi que la croissance et le vieillissement des survivants.

La population virtuelle est la somme des individus d'une cohorte donnée qui, présente en mer à n'importe quel instant, est appelée à être capturée par pêche pendant l'année en cours et/ou durant les années suivantes.

L'analyse des populations virtuelles ou APV est une méthode faisant appel aux populations capturées ; elle consiste à analyser ce que l'on peut observer de manière à estimer la population qui devrait se trouver en mer pour produire cette capture (HEMIDA, 2005).

L'analyse des cohortes de JONES (1983) est basée sur la longueur et ne nécessite que les paramètres L_{∞} , K, t_0 et M ainsi que les paramètres "a" et "b" de la relation taille-poids.

Le tableau (3) montre la procédure du calcul de la production et de la biomasse.

Le calcul des valeurs du NL a été abordé par la dernière classe de taille et poursuivi jusqu'à la première, en supposant que le taux d'exploitation (F/Z final) est égal à 0,5 dans la dernière classe de longueur.

Tableau 3. Etapes du calcul de la production et de la biomasse par l'analyse de JONES (1983).

Paramètres	Equations utilisées
Facteur de mortalité naturelle	$H (L_1 - L_2) = \left[\frac{L_{\infty} - L_1}{L_{\infty} - L_2} \right]^{(M/2K)}$
Nombre de survivants par de longueur	$N(L_1) = [N(L_2) H (L_1 - L_2) + C (L_1 - L_2)] * H (L_1 - L_2)$
Nombre de survivants de la dernière classe de longueur	$N(L_{final}) = C (L_1 - L_{\infty}) / \left(\frac{F}{Z} \right)_{final}$
Taux d'exploitation	$E = \frac{C (L_1 - L_2)}{N (L_1) - N (L_2)}$
Mortalité totale	$Z = M (F / Z) / (1 - F / Z)$
Mortalité par pêche	$F = Z - M$
Le poids corporel moyen	$W_m = \alpha [(L_1 + L_2) / 2]^b$
La biomasse moyenne	$B_m = W_m (NL_1 - NL_2)$
La production moyenne	$Y_m = CL_1 * W_m$

III.3.3.2. Le modèle de prédictif de Thompson et Bell (1934)

Parmi les modèles prédictifs utilisés pour l'évaluation des stocks de poissons à la base des captures en nombre par âge ou par classe de taille, nous utilisons dans notre travail le premier modèle élaboré dès les années 30 de THOMPSON et Bell (1934).

Ce modèle est fondé principalement sur la longueur, y compris la valeur de X (Facteur de F) ; l'indice i renvoie à l'intervalle de longueur (Li, Li+1) ; l'indice Li renvoie à la limite inférieure de cet intervalle de longueur, Li+1 renvoyant à la limite supérieure (SPARRE et VENEMA, 1996).

Les formules correspondant au ce modèle, peuvent être résumées par le groupe d'équations suivant :

L'intervalle de longueur : i = (Li, Li+1)

La mortalité totale : Zi = M + (X * Fi)

Le nombre de survivants par classe de longueur :

$$N (L_{i+1}) = N (L_i) * \left[\frac{1 - (X * F_i / Z_i)}{H_i} \right] / \left[\left(H_i - \frac{X * F_i}{Z_i} \right) \right]$$

$$\text{Avec : } H_i = \left[\frac{L^\infty - L_i}{L^\infty - L_{i+1}} \right]^{(M/2K)}$$

Les effectifs capturés au cours de chaque période :

$$C_i = [N(L_i) - N(L_{i+1})] * X / \left(\frac{F}{Z_i} \right)$$

La production : $Y_i = C_i * W_i$

La production annuelle est simplement la somme de la production de l'ensemble des classes :

$$Y = \sum Y_i$$

La valeur de la production : $V_i = Y_i * V_i$ où V_i est le prix unitaire du poisson.

Le nombre moyen des survivants de la classe i :

$$N_{im} * \Delta t_i = [N(L_i) - N(L_{i+1})] / Z$$

La biomasse moyenne de la classe correspondante : $B_{im} = N_{im} * \Delta t_i * W_{im}$

Sur le logiciel Excel, et en ce qui concerne le résultat final de la valeur de X (facteur de F). Nous ferons les calculs pour différentes valeurs de X afin d'obtenir les valeurs correspondantes de la production totale (YT), la biomasse totale (BT) et de la valeur totale (VT). Une représentation graphique fait apparaître la production maximale équilibrée (MSY), la production économique maximale équilibrée (MSE) ainsi que le facteur F et la biomasse correspondante.

CHAPITRE IV.
RESULTATS & DISCUSSION

Dans ce chapitre, nous présentons l'essentiel de nos résultats concernant la morphométrie des trois espèces étudiées, la croissance, la dynamique et l'évaluation du stock du chinchard commun de la côte de Jijel. Nous essayons également d'interpréter et de discuter ce que nous avons obtenu en comparant nos résultats avec d'autres études.

IV. 1. Morphométrie

Pour l'étude morphologique, nous nous sommes basés sur un échantillon composé de 431 individus de poissons pélagiques; appartenant au même genre; *Trachurus*, répartis comme suit (Fig. 22):

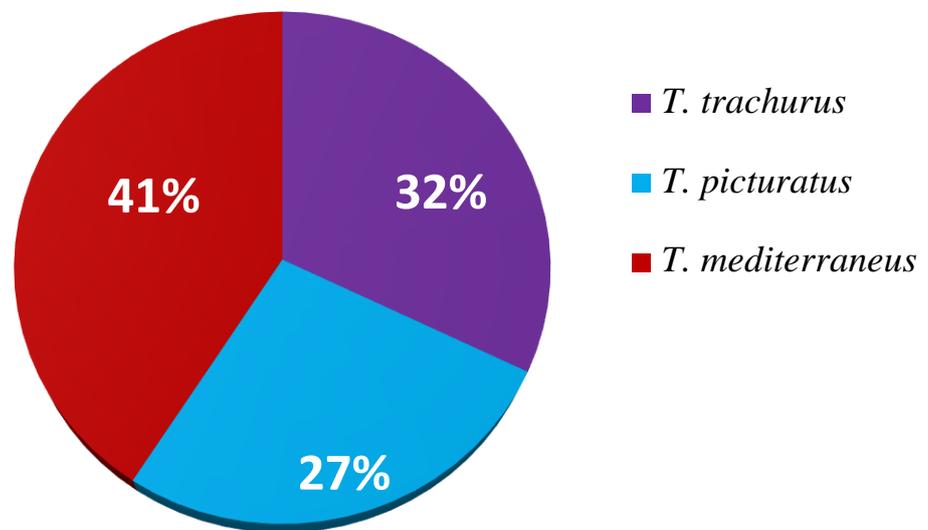


Figure 22.Composition spécifique de l'échantillon.

139 individus de l'espèce *T. trachurus* ($10,5 \text{ cm} \leq \text{Longueur totale (LT)} \leq 28,8 \text{ cm}$; $7,02 \text{ g} \leq \text{Poids éviscéré (Pe)} \leq 131 \text{ g}$), dont 53 femelles (38%) ($11 \text{ cm} \leq \text{LT} \leq 28 \text{ cm}$; $8 \text{ g} \leq \text{Pe} \leq 122,2 \text{ g}$), 62 males (45%) ($10,5 \text{ cm} \leq \text{LT} \leq 26,2 \text{ cm}$; $7,02 \text{ g} \leq \text{Pe} \leq 131 \text{ g}$), 3 hermaphrodites (2%) ($22,4 \text{ cm} \leq \text{LT} \leq 28,8 \text{ cm}$; $79 \text{ g} \leq \text{Pe} \leq 124,66 \text{ g}$) et 21 à sexe non déterminé ND (15%) ($11,5 \text{ cm} \leq \text{LT} \leq 15,5 \text{ cm}$; $11 \text{ g} \leq \text{Pe} \leq 26 \text{ g}$) (Fig. 23).

177 individus de l'espèce *T. mediterraneus* ($10,4 \text{ cm} \leq \text{LT} \leq 24,8 \text{ cm}$; $7 \text{ g} \leq \text{Pe} \leq 134,87 \text{ g}$), dont 54 femelles (31%) ($11 \text{ cm} \leq \text{LT} \leq 24,5 \text{ cm}$; $9,66 \text{ g} \leq \text{Pe} \leq 126,51 \text{ g}$), 121 males (68%) ($10,4 \text{ cm} \leq \text{LT} \leq 24,8 \text{ cm}$; $7,09 \text{ g} \leq \text{Pe} \leq 134,87 \text{ g}$); cependant, deux individus avaient un sexe non déterminé (1%) ($10,5 \text{ cm} \leq \text{LT} \leq 12,5 \text{ cm}$; $7 \text{ g} \leq \text{Pe} \leq 14,02 \text{ g}$) (Fig. 23).

115 individus de l'espèce *T. picturatus* ($9,7 \text{ cm} \leq \text{LT} \leq 23,1 \text{ cm}$; $6,46 \text{ g} \leq \text{Pe} \leq 93,04 \text{ g}$) dont 54 femelles (48%) ($11 \text{ cm} \leq \text{LT} \leq 23,1 \text{ cm}$; $10,48 \text{ g} \leq \text{Pe} \leq 93,04 \text{ g}$), 59 males (50%) ($10,2 \text{ cm} \leq \text{LT} \leq 22,1 \text{ cm}$; $7,33 \text{ g} \leq \text{Pe} \leq 85,98 \text{ g}$) et 2 individus à sexe non déterminé (2%) ($9,7 \text{ cm} \leq \text{LT} \leq 10,9 \text{ cm}$; $6,46 \text{ g} \leq \text{Pe} \leq 9,8 \text{ g}$) (Fig. 23).

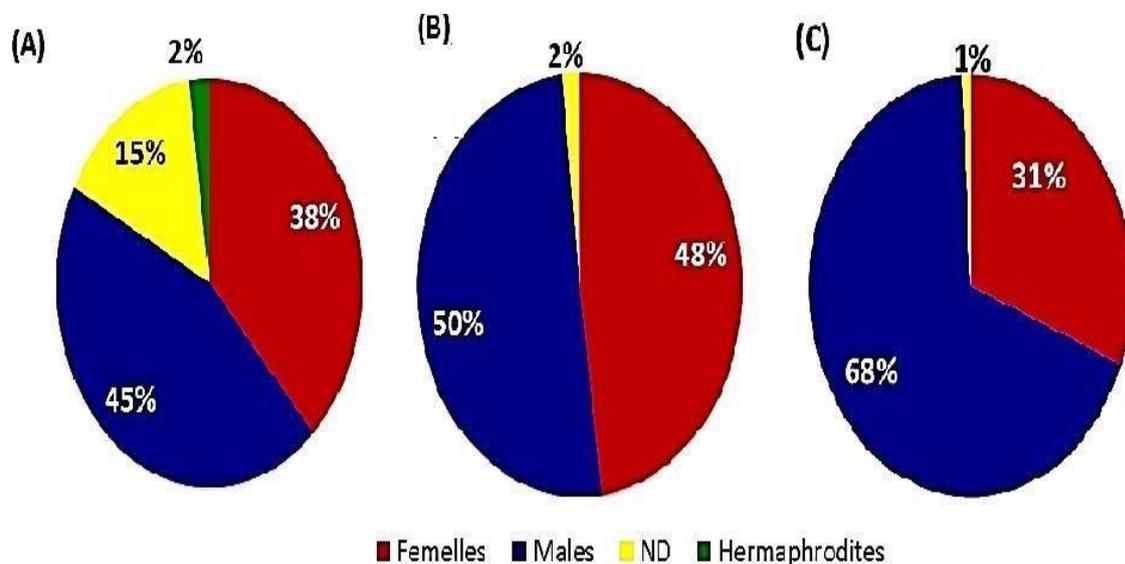


Figure 23. Composition démographique des populations de *T. trachurus*(A), *T. picturatus* (B) et *T. mediterraneus* (C).

IV. 1.1. Caractères métriques

IV.1.1.1. Chez *T. trachurus*:

Nous avons observé une forte corrélation entre les paramètres mesurés et la longueur totale ou celle de la tête ($0,488 \leq r \leq 0,997$). Une croissance majorante a été marquée, chez la population totale, pour ces 9 paramètres Ls, Hc, Ec, Dio, LPd1, Ld1, Ld2, Lpa et Lp. Cela signifie que les variables précitées croient plus vite que la longueur totale du poisson, ou par rapport à la longueur céphalique pour le caractère Dio. Une croissance minorante a été observée pour les 7 paramètres suivants Maxi, Maxs, La, LPd2 et Doh). Ces paramètres croient moins vite que la longueur totale, ou par rapport à la longueur céphalique dans le cas de Maxi, Maxs et Doh, et une isométrie de croissance pour les 7 paramètres restants Lf, Lc, Dov, LPp, Hp, Hpc et Lpc).Leurs croissance a la même vitesse que celle de la longueur totale, ou de la longueur céphalique dans le cas de Dov (Tab. 4).

Tableau 4. Coefficients de corrélation et relations d'allométrie entre les différents couples de longueurs chez la population totale de *Trachurus trachurus* de la côte de Jijel.

Fonction	R	Relation d'allométrie	t obs	Limites
Lf = f (LT)	0,997	0,037LT ^{0,994}	0,255*	10,5 cm ≤ LT ≤ 28,8 cm 9,8 cm ≤ Ls ≤ 26 cm
Ls = f (LT)	0,997	0,649LT ^{1,032}	4,793***	8,4 cm ≤ Ls ≤ 24,5 cm
Lc = f (LT)	0,988	0,649LT ^{1,02}	1,535*	2,5 cm ≤ Lc ≤ 7 cm
Hc = f (LT)	0,968	1,196LT ^{1,374}	15,195***	1,1 cm ≤ Hc ≤ 6,5 cm
Ec = f (LT)	0,488	1,905LT ^{1,757}	8,082***	0,5 cm ≤ Ec ≤ 11,1 cm
Doh = f (Lc)	0,937	0,512LC ^{0,935}	2,284**	0,6 cm ≤ DoH ≤ 2 cm
Dov = f (Lc)	0,936	0,529LC ^{0,965}	1,215*	0,6 cm ≤ DoV ≤ 2 cm
Dio = f (Lc)	0,915	0,651LC ^{1,087}	2,496***	0,5 cm ≤ Dio ≤ 2,2 cm
LPd1 = f (LT)	0,988	0,565LT ^{1,032}	2,421***	3 cm ≤ LPd1 ≤ 9,5 cm
LPd2 = f (LT)	0,983	0,287LT ^{0,938}	4,186**	4,7 cm ≤ LPd2 ≤ 11,3 cm
Ld1 = f (LT)	0,964	1,07LT ^{1,119}	5,112***	0,9 cm ≤ Ld1 ≤ 3,5 cm
Ld2 = f (LT)	0,978	0,522LT ^{1,039}	2,229***	3,5 cm ≤ Ld2 ≤ 10 cm
LPp = f (LT)	0,988	0,6LT ^{0,999}	0,095*	2,6 cm ≤ LPp ≤ 7,2 cm
Lp = f (LT)	0,984	0,159LT ^{1,152}	9,746***	1,6 cm ≤ Lp ≤ 7 cm
Hp = f (LT)	0,896	1,482LT ^{1,046}	1,236*	0,4 cm ≤ Hp ≤ 1 cm
LPa = f (LT)	0,991	0,459LT ^{1,098}	8,5***	4 cm ≤ LPa ≤ 13,5 cm
La = f (LT)	0,974	0,429LT ^{0,939}	3,414**	3,1 cm ≤ La ≤ 8,2 cm
Maxs = f (Lc)	0,962	0,34LC ^{0,938}	2,909**	1 cm ≤ Max s ≤ 2,9 cm
Maxi = f (Lc)	0,965	0,292LC ^{0,907}	4,655**	1,1 cm ≤ Max i ≤ 3 cm
Hpc = f (LT)	0,907	1,426LT ^{0,948}	1,572*	0,3 cm ≤ Hpc ≤ 1 cm
Lpc = f (LT)	0,887	1,368LT ^{0,999}	0,039*	0,5 cm ≤ Lpc ≤ 1,3 cm

*Croissance isométrique **allométrie minorante ***allométrie majorante

LT: Longueur totale, Ld1: Longueur de la nageoire dorsale1, Lf: Longueur à fourche, LPp: Longueur pré-pectorale, Ls: Longueur standard, Lp: Longueur de la nageoire pectorale, Lc: Longueur céphalique, Hp: Hauteur de la nageoire pectorale, Hc: Hauteur du corps, LPa: Longueur pré-anale, Ec: Epaisseur du corps, La: Longueur de la nageoire anale, Doh: Diamètre orbitaire horizontal, Lmaxs: Longueur des maxillaires supérieures, Dov: Diamètre orbitaire vertical, Lmaxi: Longueur des maxillaires inférieurs, Lio: Longueur inter-orbitaires, Lpc: Longueur de pédoncule caudal, LPd1: Longueur pré-dorsale1, Hpc: Hauteur de pédoncule caudal, LPd2: Longueur pré-dorsale 2, Ld2: Longueur de la nageoire dorsale 2.

Chez les femelles, la majorité des caractères présentent une allométrie de croissance majorante ($0,902 \leq r \leq 0,998$): Ls, Hc, Ec, Dio, LPd1, Ld1, Lp et LPa. Ces paramètres croient plus vite que la longueur totale, ou que la longueur céphalique concernant Dio (Tab. 5).

Tableau 5. Coefficients de corrélation et relations d'allométrie entre les différents couples de longueurs chez les femelles de *Trachurus trachurus* de la côte de Jijel.

Fonction	r	Relation d'allométrie	t obs	Limites
Lf = f (LT)	0,998	$0,963LT^{0,995}$	0,621*	$11 \text{ cm} \leq LT \leq 28 \text{ cm}$ $9,9 \text{ cm} \leq Lf \leq 26 \text{ cm}$
Ls = f (LT)	0,998	$0,92LT^{1,047}$	5,021***	$8,7 \text{ cm} \leq Ls \leq 24,5 \text{ cm}$
Lc = f (LT)	0,991	$0,472LT^{1,024}$	1,255*	$2,6 \text{ cm} \leq Lc \leq 7 \text{ cm}$
Hc = f (LT)	0,985	$0,356LT^{1,304}$	10,94***	$1,6 \text{ cm} \leq Hc \leq 6,5 \text{ cm}$
Ec = f (LT)	0,939	$0,134LT^{1,678}$	11,236***	$0,9 \text{ cm} \leq Ec \leq 6,1 \text{ cm}$
Doh = f (Lc)	0,961	$0,013LC^{0,815}$	5,305**	$0,7 \text{ cm} \leq DoH \leq 2 \text{ cm}$
Dov = f (Lc)	0,958	$0,014LC^{0,823}$	4,902**	$0,7 \text{ cm} \leq DoV \leq 2 \text{ cm}$
Dio = f (Lc)	0,94	$0,135LC^{1,256}$	4,815***	$0,5 \text{ cm} \leq Dio \leq 2,2 \text{ cm}$
LPd1 = f (LT)	0,988	$0,554LT^{1,06}$	2,682***	$3,1 \text{ cm} \leq LPd1 \leq 9,5 \text{ cm}$
LPd2 = f (LT)	0,98	$0,696LT^{0,882}$	4,49**	$4,7 \text{ cm} \leq LPd2 \leq 10,6 \text{ cm}$
Ld1 = f (LT)	0,983	$0,221LT^{1,055}$	2,048***	$1,1 \text{ cm} \leq Ld1 \leq 3,5 \text{ cm}$
Ld2 = f (LT)	0,992	$0,598LT^{1,015}$	0,844*	$3,7 \text{ cm} \leq Ld2 \leq 10 \text{ cm}$
LPp = f (LT)	0,994	$0,493LT^{0,985}$	1,022*	$2,8 \text{ cm} \leq LPp \leq 7 \text{ cm}$
Lp = f (LT)	0,981	$0,429LT^{1,171}$	5,844***	$2 \text{ cm} \leq Lp \leq 7 \text{ cm}$
Hp = f (LT)	0,931	$0,238LT^{0,955}$	0,894*	$0,4 \text{ cm} \leq Hp \leq 0,9 \text{ cm}$
LPa = f (LT)	0,997	$0,71LT^{1,085}$	7,04***	$4,5 \text{ cm} \leq LPa \leq 13,5 \text{ cm}$
La = f (LT)	0,98	$0,569LT^{0,924}$	2,843**	$3,1 \text{ cm} \leq La \leq 8 \text{ cm}$
Maxs = f (Lc)	0,97	$0,301LC^{0,952}$	1,462*	$1 \text{ cm} \leq Max s \leq 2,6 \text{ cm}$
Maxi = f (Lc)	0,99	$0,357LC^{0,95}$	2,541**	$1,1 \text{ cm} \leq Max i \leq 3 \text{ cm}$
Hpc = f (LT)	0,97	$0,265LT^{1,009}$	0,251*	$0,3 \text{ cm} \leq Hpc \leq 1 \text{ cm}$
Lpc = f (LT)	0,902	$0,176LT^{0,962}$	0,642*	$0,5 \text{ cm} \leq Lpc \leq 1,3 \text{ cm}$

*Croissance isométrique

**allométrie minorante

***allométrie majorante

LT: Longueur totale, Ld1: Longueur de la nageoire dorsale1, Lf: Longueur à fourche, LPp: Longueur pré-pectorale, Ls: Longueur standard, Lp: Longueur de la nageoire pectorale, Lc: Longueur céphalique, Hp: Hauteur de la nageoire pectorale, Hc: Hauteur du corps, LPa: Longueur pré-anale, Ec: Epaisseur du corps, La: Longueur de la nageoire anale, Doh: Diamètre orbitaire horizontal, Lmaxs: Longueur des maxillaires supérieures, Dov: Diamètre orbitaire vertical, Lmaxi: Longueur des maxillaires inférieures, Lio: Longueur inter-orbitaires, Lpc: Longueur de pédoncule caudal, LPd1: Longueur pré-dorsale1, Hpc: Hauteur de pédoncule caudal, LPd2: Longueur pré-dorsale 2, Ld2: Longueur de la nageoire dorsale 2.

Concernant les mâles, la plupart des caractères présentent une allométrie de croissance isométrique ($0,239 \leq r \leq 0,999$). Il s'agit de Ls, Lc, Doh, LPd1, LPd2, Ld2, Hp, La, Maxs et Lpc. Ces paramètres croient pareillement que la longueur totale, ou que la longueur céphalique dans les cas de Doh et Maxs (Tab.6)

Tableau 6. Coefficients de corrélation et relations d'allométrie entre les différents couples de longueurs chez les males de *Trachurus trachurus* de la côte de Jijel.

Fonction	R	Relation d'allométrie	T obs	Limites
Lf = f (LT)	0,998	$0,022LT^{0,984}$	2,067**	$10,25\text{ cm} \leq LT \leq 26,2\text{ cm}$ $9,8\text{ cm} \leq Lf \leq 22,9\text{ cm}$
Ls = f (LT)	0,999	$0,099LT^{1,005}$	0,717*	$8,4\text{ cm} \leq Ls \leq 20,7\text{ cm}$
Lc = f (LT)	0,988	$0,633LT^{1,003}$	0,158*	$2,5\text{ cm} \leq Lc \leq 6,5\text{ cm}$
Hc = f (LT)	0,956	$1,304LT^{1,463}$	10,316***	$1,1\text{ cm} \leq Hc \leq 5,4\text{ cm}$
Ec = f (LT)	0,239	$2,017LT^{1,863}$	5,292***	$0,8\text{ cm} \leq Ec \leq 11,1\text{ cm}$
Doh = f (Lc)	0,921	$1,266Lc^{1,069}$	1,591*	$0,6\text{ cm} \leq DoH \leq 2\text{ cm}$
Dov = f (Lc)	0,929	$1,325Lc^{1,114}$	2,72***	$0,6\text{ cm} \leq DoH \leq 2\text{ cm}$
Dio = f (Lc)	0,932	$1,016Lc^{0,843}$	4,221**	$0,7\text{ cm} \leq Dio \leq 1,7\text{ cm}$
LPd1 = f (LT)	0,993	$0,51LT^{0,986}$	0,896*	$3,12\text{ cm} \leq LPd1 \leq 7,7\text{ cm}$
LPd2 = f (LT)	0,994	$0,335LT^{0,978}$	1,512*	$4,8\text{ cm} \leq LPd2 \leq 11,3\text{ cm}$
Ld1 = f (LT)	0,908	$1,19LT^{1,205}$	4,794***	$0,9\text{ cm} \leq Ld1 \leq 3\text{ cm}$
Ld2 = f (LT)	0,961	$0,558LT^{1,069}$	1,883*	$3,5\text{ cm} \leq Ld2 \leq 8,5\text{ cm}$
LPp = f (LT)	0,993	$0,541LT^{0,951}$	3,297**	$2,8\text{ cm} \leq LPp \leq 6,7\text{ cm}$
Lp = f (LT)	0,994	$0,78LT^{1,092}$	6,06***	$2,2\text{ cm} \leq Lp \leq 6,1\text{ cm}$
Hp = f (LT)	0,919	$1,454LT^{1,051}$	0,985*	$0,4\text{ cm} \leq Hp \leq 1\text{ cm}$
LPa = f (LT)	0,995	$0,391LT^{1,047}$	3,428***	$5\text{ cm} \leq LPa \leq 12,3\text{ cm}$
La = f (LT)	0,97	$0,447LT^{0,959}$	1,353*	$3,5\text{ cm} \leq La \leq 8,2\text{ cm}$
Maxs = f (Lc)	0,961	$0,948Lc^{0,96}$	1,36*	$1\text{ cm} \leq Max s \leq 2,9\text{ cm}$
Maxi = f (Lc)	0,957	$0,845Lc^{0,895}$	3,5**	$1,1\text{ cm} \leq Max i \leq 3\text{ cm}$
Hpc = f (LT)	0,863	$1,336LT^{0,873}$	2,085**	$0,3\text{ cm} \leq Hpc \leq 0,9\text{ cm}$
Lpc = f (LT)	0,874	$1,342LT^{0,986}$	0,217*	$0,5\text{ cm} \leq Lpc \leq 1,3\text{ cm}$

*Croissance isométrique

**allomtrie minorante

***allomtrie majorante

LT: Longueur totale, Ld1: Longueur de la nageoire dorsale1, Lf: Longueur à fourche, LPp: Longueur pré-pectorale, Ls: Longueur standard, Lp: Longueur de la nageoire pectorale, Lc: Longueur céphalique, Hp: Hauteur de la nageoire pectorale, Hc: Hauteur du corps, LPa: Longueur pré-anale, Ec: Epaisseur du corps, La: Longueur de la nageoire anale, Doh: Diamètre orbitaire horizontal, Lmaxs: Longueur des maxillaires supérieurs, Dov: Diamètre orbitaire vertical, Lmaxi: Longueur des maxillaires inférieurs, Lio: Longueur inter-orbitaires, Lpc: Longueur de pédoncule caudal, LPd1: Longueur pré-dorsale1, Hpc: Hauteur de pédoncule caudal, LPd2: Longueur pré-dorsale 2, Ld2: Longueur de la nageoire dorsale 2.

IV.1.1.2. Chez *T. mediterraneus*:

Une croissance majorante a été marquée, chez la population totale, pour les 8 paramètres: Hc, Ec, LPd1, Ld1, Ld2, Lp, LPa et Lpc ($0,4 \leq r \leq 11,7$). Cela signifie que les variables précitées croient plus vite que la longueur totale du poisson. Une croissance minorante a été marquée pour les 6 paramètres suivants: Doh, Dov, LPP, Hp, La et Maxi. Ces paramètres croient moins vite que la longueur totale, ou par rapport à la longueur céphalique dans les cas de Maxi, Doh et Dov. Cependant, une isométrie de croissance pour les 7 paramètres restants : Lf, Ls, Lc, Dio, LPd2, Maxs et Hpc a été enregistrée. Ainsi, leurs croissance à la même vitesse que celle de la longueur totale, ou par rapport à la longueur céphalique pour Dio et Maxs ($0,626 \leq r \leq 0,996$) (Tab. 7).

Tableau 7. Coefficients de corrélation et relations d'allométrie entre les différents couples de longueurs chez la population totale de *Trachurus mediterraneus* de la côte de Jijel.

Fonction	r	Relation d'allométrie	T obs	Limites
Lf = f (LT)	0,996	0,046LT ^{1,002}	0,221*	10,4 cm ≤ LT ≤ 24,8 cm 9,3 cm ≤ Lf ≤ 22,2 cm
Ls = f (LT)	0,989	0,069LT ^{0,985}	1,387*	8,4 cm ≤ Ls ≤ 20,2 cm
Lc = f (LT)	0,958	0,619LT ^{0,979}	0,999*	2,3 cm ≤ Lc ≤ 5,7 cm
Hc = f (LT)	0,953	0,901LT ^{1,128}	5,288***	1,5 cm ≤ Hc ≤ 4,7 cm
Ec = f (LT)	0,922	1,596LT ^{1,488}	13,924***	0,8 cm ≤ Ec ≤ 3,5 cm
Doh = f (Lc)	0,863	0,521LC ^{0,895}	2,912**	0,6 cm ≤ DoH ≤ 1,3 cm
Dov = f (Lc)	0,863	0,521LC ^{0,895}	2,912**	0,6 cm ≤ DoH ≤ 1,3 cm
Dio = f (Lc)	0,847	0,566LC ^{0,941}	1,526*	0,5 cm ≤ Dio ≤ 1,3 cm
LPd1 = f (LT)	0,982	0,588LT ^{1,049}	3,339***	3,1 cm ≤ LPd1 ≤ 7,4 cm
LPd2 = f (LT)	0,93	0,356LT ^{0,995}	0,196*	4,7 cm ≤ LPd2 ≤ 10,6 cm
Ld1 = f (LT)	0,937	1,057LT ^{1,09}	3,283***	0,9 cm ≤ Ld1 ≤ 3 cm
Ld2 = f (LT)	0,981	0,554LT ^{1,067}	4,397***	3,1 cm ≤ Ld2 ≤ 8,6 cm
LPp = f (LT)	0,968	0,555LT ^{0,953}	2,519**	2,6 cm ≤ LPp ≤ 6 cm
Lp = f (LT)	0,958	0,872LT ^{1,162}	6,984***	2 cm ≤ Lp ≤ 5,5 cm
Hp = f (LT)	0,743	1,197LT ^{0,751}	5,731**	0,4 cm ≤ Hp ≤ 0,9 cm
LPa = f (LT)	0,987	0,501LT ^{1,129}	9,914***	4,2 cm ≤ LPa ≤ 11,7 cm
La = f (LT)	0,972	0,421LT ^{0,93}	4,095**	3 cm ≤ La ≤ 8,1 cm
Maxs = f (Lc)	0,906	0,38LC ^{0,973}	0,86*	1 cm ≤ Max s ≤ 2,4 cm
Maxi = f (Lc)	0,904	0,321LC ^{0,918}	2,642**	1,1 cm ≤ Max i ≤ 2,5 cm
Hpc = f (LT)	0,784	1,579LT ^{1,04}	0,843*	0,3 cm ≤ Hpc ≤ 0,8 cm
Lpc = f (LT)	0,626	1,731LT ^{1,264}	4,007***	0,4 cm ≤ Lpc ≤ 1,2 cm

*Croissance isométrique

**allométrie minorante

***allométrie majorante

LT: Longueur totale, Ld1: Longueur de la nageoire dorsale1, Lf: Longueur à fourche, LPp: Longueur pré-pectorale, Ls: Longueur standard, Lp: Longueur de la nageoire pectorale, Lc: Longueur céphalique, Hp: Hauteur de la nageoire pectorale, Hc: Hauteur du corps, LPa: Longueur pré-anale, Ec: Epaisseur du corps, La: Longueur de la nageoire anale, Doh: Diamètre orbitaire horizontal, Lmaxs: Longueur des maxillaires supérieurs, Dov: Diamètre orbitaire vertical, Lmaxi: Longueur des maxillaires inférieurs, Lio: Longueur inter-orbitaires, Lpc: Longueur de pédoncule caudal, LPd1: Longueur pré-dorsale1, Hpc: Hauteur de pédoncule caudal, LPd2: Longueur pré-dorsale 2, Ld2: Longueur de la nageoire dorsale 2.

Chez les femelles de la même espèce, la plupart des caractères présentent une allométrie de croissance isométrique ($0,683 \leq r \leq 0,999$) : Lf, Lc, Dio, LPd2, Ld1, LPp, Hp, Maxs, Maxi et Hpc. Ces paramètres croient de la même vitesse que la longueur totale, ou par rapport à la longueur céphalique pour Dio, Maxs et Maxi (Tab. 8).

Tableau 8. Coefficients de corrélation et relations d'allométrie entre les différents couples de longueurs des femelles de *Trachurus mediterraneus* de la côte de Jijel.

Fonction	r	Relation d'allométrie	T obs	Limites
Lf = f (LT)	0,997	$0,042LT^{0,997}$	0,213*	11 cm ≤ LT ≤ 24,5 cm 10 cm ≤ LF ≤ 22 cm
Ls = f (LT)	0,999	$0,663LT^{1,024}$	2,902***	9,1 cm ≤ Ls ≤ 20 cm
Lc = f (LT)	0,967	$0,943LT^{1,169}$	0,674*	2,5 cm ≤ Lc ≤ 5,7 cm
Hc = f (LT)	0,959	$1,708LT^{1,589}$	4,003***	1,9 cm ≤ Hc ≤ 4,7 cm
Ec = f (LT)	0,911	$1,708LT^{0,805}$	8,406**	0,9 cm ≤ Ec ≤ 3,5 cm
Doh = f (Lc)	0,844	$0,966Lc^{0,805}$	2,945**	0,6 cm ≤ DoH ≤ 1,3cm
Dov = f (Lc)	0,844	$0,966Lc^{1,02}$	2,945***	0,6 cm ≤ DoV ≤ 1,3 cm
Dio = f (Lc)	0,874	$1,276Lc^{1,02}$	0,297*	0,6 cm ≤ Dio ≤ 1,3 cm
LPd1 = f (LT)	0,983	$0,624LT^{1,08}$	15,674***	3,2 cm ≤ LPd1 ≤ 7,7 cm
LPd2 = f (LT)	0,897	$0,363LT^{0,992}$	0,137*	3,3 cm ≤ LPd2 ≤ 7,4 cm
Ld1 = f (LT)	0,942	$1,029LT^{1,077}$	1,604*	4,9 cm ≤ Ld1 ≤ 10,5 cm
Ld2 = f (LT)	0,98	$0,552LT^{1,072}$	2,508***	1,3 cm ≤ Ld2 ≤ 3 cm
LPp = f (LT)	0,964	$0,571LT^{0,965}$	0,954*	3,7 cm ≤ LPp ≤ 8,6 cm
Lp = f (LT)	0,96	$0,969LT^{1,25}$	5,77***	2,9cm ≤ Lp ≤ 5,7 cm
Hp = f (LT)	0,793	$1,314LT^{0,858}$	1,825*	2,2 cm ≤ Hp ≤ 5,5 cm
LPa = f (LT)	0,982	$0,538LT^{1,16}$	5,733***	0,4 cm ≤ LPa ≤ 0,9 cm
La = f (LT)	0,976	$0,411LT^{0,923}$	2,655**	5,2 cm ≤ La ≤ 11,7 cm
Maxs = f (Lc)	0,967	$1,027Lc^{1,006}$	0,168*	3,5cm ≤ Max s ≤ 7,8 cm
Maxi = f (Lc)	0,958	$0,934Lc^{0,952}$	1,231*	1,1 cm ≤ Max i ≤ 2,4 cm
Hpc = f (LT)	0,827	$1,666LT^{1,13}$	1,574*	1,2 cm ≤ Hpc ≤ 2,5 cm
Lpc = f (LT)	0,683	$1,755LT^{1,324}$	2,816***	0,4 cm ≤ Lpc ≤ 0,8 cm

*Croissance isométrique

**allomtrie minorante

***allomtrie majorante

LT: Longueur totale, **Ld1**: Longueur de la nageoire dorsale1, **Lf**: Longueur à fourche, **LPp**: Longueur pré-pectorale, **Ls**: Longueur standard, **Lp**: Longueur de la nageoire pectorale, **Lc**: Longueur céphalique, **Hp**: Hauteur de la nageoire pectorale, **Hc**: Hauteur du corps, **LPa**: Longueur pré-anale, **Ec**: Epaisseur du corps, **La**: Longueur de la nageoire anale, **Doh**: Diamètre orbitaire horizontal, **Lmaxs**: Longueur des maxillaires supérieurs, **Dov**: Diamètre orbitaire vertical, **Lmaxi**: Longueur des maxillaires inférieurs, **Lio**: Longueur inter-orbitaires, **Lpc**: Longueur de pédoncule caudal, **LPd1**: Longueur pré-dorsale1, **Hpc**: Hauteur de pédoncule caudal, **LPd2**: Longueur pré-dorsale 2, **Ld2**: Longueur de la nageoire dorsale 2.

Concernant les males, les majorités des caractères présentent une allométrie de croissance positive ($0,663 \leq r \leq 1$): Hc, Ec, LPd1, Ld1, Ld2, Lp, LPa et Lpc. Ces paramètres croient plus vite que la longueur totale du poisson (Tab.9).

Tableau 9. Coefficients de corrélation et relations d'allométrie entre les différents couples de longueurs chez les males de *Trachurus mediterraneus* de la côte de Jijel.

Fonction	R	Relation d'allométrie	T obs	Limites
Lf = f (LT)	0,997	$0,043LT^1$	0,036*	$10,4 \text{ cm} \leq LT \leq 24,8 \text{ cm}$ $9,4 \text{ cm} \leq LF \leq 22,2 \text{ cm}$
Ls = f (LT)	0,962	$0,617LT^{0,956}$	2,786**	$9,2 \text{ cm} \leq Ls \leq 20,2 \text{ cm}$
Lc = f (LT)	0,951	$0,869LT^{0,972}$	1,129*	$2,3 \text{ cm} \leq Lc \leq 5,4 \text{ cm}$
Hc = f (LT)	0,951	$1,525LT^{1,101}$	3,406***	$1,5 \text{ cm} \leq Hc \leq 4,5 \text{ cm}$
Ec = f (LT)	0,929	$1,525LT^{1,429}$	10,765***	$0,8 \text{ cm} \leq Ec \leq 3,5 \text{ cm}$
Doh = f (Lc)	0,88	$0,547LC^{0,929}$	1,695*	$0,6 \text{ cm} \leq DoH \leq 1,3 \text{ cm}$
Dov = f (Lc)	0,879	$0,557LC^{0,946}$	1,28*	$0,6 \text{ cm} \leq DoV \leq 1,3 \text{ cm}$
Dio = f (Lc)	0,842	$0,495LC^{0,835}$	3,655**	$0,7 \text{ cm} \leq Dio \leq 1,3 \text{ cm}$
LPd1 = f (LT)	0,981	$0,584LT^{1,045}$	7,797***	$3,1 \text{ cm} \leq LPd1 \leq 7,2 \text{ cm}$
LPd2 = f (LT)	0,944	$0,341LT^{0,987}$	0,448*	$4,8 \text{ cm} \leq LPd2 \leq 10,6 \text{ cm}$
Ld1 = f (LT)	0,945	$1,081LT^{1,105}$	3,136***	$0,9 \text{ cm} \leq Ld1 \leq 3 \text{ cm}$
Ld2 = f (LT)	0,891	$0,564LT^{1,072}$	4,076***	$3,1 \text{ cm} \leq Ld2 \leq 8,6 \text{ cm}$
LPP = f (LT)	0,938	$0,556LT^{0,953}$	2,083**	$2,6 \text{ cm} \leq LPP \leq 6 \text{ cm}$
Lp = f (LT)	0,958	$0,848LT^{1,138}$	5,344***	$2 \text{ cm} \leq Lp \leq 5,4 \text{ cm}$
Hp = f (LT)	0,947	$1,142LT^{0,703}$	5,683**	$0,4 \text{ cm} \leq Hp \leq 0,9 \text{ cm}$
LPa = f (LT)	0,663	$0,49LT^{1,12}$	8,253***	$4,2 \text{ cm} \leq LPA \leq 11,5 \text{ cm}$
La = f (LT)	0,719	$0,413LT^{0,923}$	3,544**	$3,3 \text{ cm} \leq La \leq 8,1 \text{ cm}$
Maxs = f (Lc)	0,953	$0,37LC^{0,949}$	1,171*	$1,1 \text{ cm} \leq Max s \leq 2,4 \text{ cm}$
Maxi = f (Lc)	0,873	$0,31LC^{0,894}$	2,499**	$1,2 \text{ cm} \leq Max i \leq 2,5 \text{ cm}$
Hpc = f (LT)	1	$1,541LT^{1,001}$	0,01*	$0,3 \text{ cm} \leq Hpc \leq 0,8 \text{ cm}$
Lpc = f (LT)	0,741	$1,698LT^{1,217}$	2,822***	$0,5 \text{ cm} \leq Lpc \leq 1,1 \text{ cm}$

*Croissance isométrique

allométrie minorante *allométrie majorante

LT: Longueur totale, Ld1: Longueur de la nageoire dorsale1, Lf: Longueur à fourche, LPP: Longueur pré-pectorale,

Ls: Longueur standard, Lp: Longueur de la nageoire pectorale, Lc: Longueur céphalique, Hp: Hauteur de la nageoire pectorale, Hc: Hauteur du corps, LPA: Longueur pré-anale, Ec: Epaisseur du corps, La: Longueur de la nageoire anale, Lmaxs: Longueur des maxillaires supérieurs, Dov: Diamètre orbitaire vertical, Lmaxi: Longueur des maxillaires inférieurs, Lio: Longueur inter-orbitaires, Lpc: Longueur de pédoncule caudal, LPd1: Longueur pré-dorsale1, Hpc: Hauteur de pédoncule caudal, LPd2: Longueur pré-dorsale 2, Ld2: Longueur de la nageoire dorsale 2.

IV.1.1.3. Chez *T. picturatus* :

Une croissance majorante a été marquée, chez la population totale, pour les 11 paramètres (Lc, Hc, Ec, LPd1, LPd2, Ld1, LPP, Lp, Hp, Maxs, Lpc). Cela signifie que les variables précitées croient plus vite que la longueur totale du poisson, ou par rapport à la longueur céphalique dans le cas de Maxs, une croissance minorante pour les 3 paramètres suivantes (Lf, La, Hpc). Ces paramètres croient moins vite que la longueur totale du poisson, et une isométrie de croissance pour les 7 paramètres restants (Ls, Doh, Dov, Dio, Ld2, LPa, Maxi). Donc leurs croissance à la même vitesse que celle de la longueur totale, ou par rapport à la longueur céphalique dans le cas de Doh, Dov et Maxi, ($0,796 \leq r \leq 0,997$) (Tab. 10).

Tableau 10. Coefficients de corrélation et relations d'allométrie entre les différents couples de longueurs chez la population totale de *Trachurus picturatus* de la côte de Jijel.

Fonction	R	Relation d'allométrie	T obs	Limites
Lf = f (LT)	0,997	$0,009LT^{0,955}$	3,56**	9,7 cm ≤ LT ≤ 23,1 cm 8,9 cm ≤ Lf ≤ 20,7 cm
Ls = f (LT)	0,996	$0,082LT^{0,989}$	1,292*	7,9 cm ≤ Ls ≤ 18,5 cm
Lc = f (LT)	0,974	$0,73LT^{1,068}$	3,124***	1,9 cm ≤ Lc ≤ 5,4 cm
Hc = f (LT)	0,943	$1,146LT^{1,353}$	9,875***	1,1 cm ≤ Hc ≤ 5,4 cm
Ec = f (LT)	0,954	$1,378LT^{1,305}$	9,625***	0,8 cm ≤ Ec ≤ 2,4 cm
Doh = f (Lc)	0,94	$0,579Lc^{1,017}$	0,542*	0,6 cm ≤ DoH ≤ 1,4 cm
Dov = f (Lc)	0,94	$0,579Lc^{1,017}$	0,542*	0,6 cm ≤ DoH ≤ 1,4 cm
Dio = f (Lc)	0,938	$0,555Lc^{0,974}$	0,815*	0,6 cm ≤ DoH ≤ 1,4 cm
LPd1 = f (LT)	0,983	$0,611LT^{1,07}$	3,974***	2,9 cm ≤ LPd1 ≤ 7,1 cm
LPd2 = f (LT)	0,985	$0,401LT^{1,039}$	2,358***	4,3 cm ≤ LPd2 ≤ 10,4 cm
Ld1 = f (LT)	0,961	$1,08LT^{1,106}$	3,869***	1 cm ≤ Ld1 ≤ 2,6 cm
Ld2 = f (LT)	0,978	$0,455LT^{0,98}$	1,033*	3,2 cm ≤ Ld2 ≤ 7,4 cm
LPp = f (LT)	0,99	$0,669LT^{1,046}$	3,363***	2,4 cm ≤ LPp ≤ 5,8 cm
Lp = f (LT)	0,97	$0,196LT^{1,253}$	10,062***	1,8 cm ≤ Lp ≤ 5,6 cm
Hp = f (LT)	0,897	$1,568LT^{1,086}$	2,001***	0,4 cm ≤ Hp ≤ 0,9 cm
LPa = f (LT)	0,988	$0,366LT^{1,015}$	1,05*	4,2 cm ≤ LPa ≤ 10,9 cm
La = f (LT)	0,958	$0,428LT^{0,934}$	2,53**	3 cm ≤ La ≤ 6,9 cm
Maxs = f (Lc)	0,968	$0,432Lc^{1,107}$	4,319***	0,9 cm ≤ Max s ≤ 2,2 cm
Maxi = f (Lc)	0,966	$0,362Lc^{1,029}$	1,157*	1 cm ≤ Max i ≤ 2,3 cm
Hpc = f (LT)	0,873	$1,298LT^{0,828}$	4,147**	0,3 cm ≤ Hpc ≤ 0,7 cm
Lpc = f (LT)	0,796	$1,711LT^{1,295}$	4,622***	0,4 cm ≤ Lpc ≤ 1,1 cm

*Croissance isométrique

**allométrie minorante

***allométrie majorante

LT: Longueur totale, Ld1: Longueur de la nageoire dorsale1, Lf: Longueur à fourche, LPp: Longueur pré-pectorale,

Ls: Longueur standard, Lp: Longueur de la nageoire pectorale, Lc: Longueur céphalique, Hp: Hauteur de la nageoire pectorale, Hc: Hauteur du corps, LPa: Longueur pré-anale, Ec: Epaisseur du corps, La: Longueur de la nageoire anale, Doh: Diamètre orbitaire horizontal, Lmaxs: Longueur des maxillaires supérieures, Dov: Diamètre orbitaire vertical, Lmaxi: Longueur des maxillaires inférieures, Lio: Longueur inter-orbitaires, Lpc: Longueur de pédoncule caudal, LPd1: Longueur pré-dorsale1, Hpc: Hauteur de pédoncule caudal, LPd2: Longueur pré-dorsale 2, Ld2: Longueur de la nageoire dorsale 2.

Chez les femelles de la même espèce, la plupart des caractères présentent une allométrie de croissance isométrique ($0,664 \leq r \leq 0,999$) : Ls, Lc, Doh, Dov, Dio, LPd1, LPd2, Ld2, LPP, LPA, Maxi, Hpc. Ces paramètres croient de la même vitesse que la longueur totale, ou par rapport à la longueur céphalique dans le cas de Doh, Dov - Dio et Maxi (Tab. 11).

Tableau 11. Coefficients de corrélation et relations d'allométrie entre les différents couples de longueurs des femelles de *Trachurus picturatus* de la côte de Jijel.

Fonction	R	Relation d'allométrie	T obs	Limites
Lf = f (LT)	0,999	$0,009LT^{0,957}$	6,057**	11,5 cm ≤ Lt ≤ 23,1 cm 10,7 cm ≤ Lf ≤ 20,7 cm
Ls = f (LT)	0,997	$0,072LT^{0,981}$	1,93*	9,5 cm ≤ Ls ≤ 18,5 cm
Lc = f (LT)	0,959	$0,742LT^{1,06}$	1,484*	2,4 cm ≤ Lc ≤ 5,4 cm
Hc = f (LT)	0,919	$1,133LT^{1,245}$	4,051***	2,1 cm ≤ Hc ≤ 5,4 cm
Ec = f (LT)	0,931	$1,373LT^{1,392}$	6,681***	1 cm ≤ Ec ≤ 2,4 cm
Doh = f (Lc)	0,877	$0,57LC^{1,053}$	0,783*	0,7 cm ≤ DoH ≤ 1,4 cm
Dov = f (Lc)	0,877	$0,57LC^{1,053}$	0,783*	0,7 cm ≤ DoH ≤ 1,4 cm
Dio = f (Lc)	0,908	$0,546LC^{1,045}$	0,759*	0,7 cm ≤ DoH ≤ 1,4 cm
LPd1 = f (LT)	0,976	$0,611LT^{1,121}$	1,43*	3,3 cm ≤ LPd1 ≤ 7,1 cm
LPd2 = f (LT)	0,986	$0,398LT^{1,077}$	1,726*	5 cm ≤ LPd2 ≤ 10,4 cm
Ld1 = f (LT)	0,944	$1,089LT^{1,123}$	2,548***	1,2 cm ≤ Ld1 ≤ 2,6 cm
Ld2 = f (LT)	0,977	$0,438LT^{0,97}$	1,033*	3,8 cm ≤ Ld2 ≤ 7,4 cm
LPP = f (LT)	0,984	$0,675LT^{1,02}$	0,816*	2,8 cm ≤ LPP ≤ 5,8 cm
Lp = f (LT)	0,94	$0,195LT^{1,233}$	4,471***	2,3 cm ≤ Lp ≤ 5,6 cm
Hp = f (LT)	0,866	$1,559LT^{1,259}$	3,347***	0,4 cm ≤ Hp ≤ 0,9 cm
LPA = f (LT)	0,979	$0,369LT^{1,009}$	0,324*	5,3 cm ≤ LPA ≤ 10,9 cm
La = f (LT)	0,951	$0,436LT^{0,883}$	2,901**	3,7 cm ≤ La ≤ 6,9 cm
Maxs = f (Lc)	0,944	$0,425LC^{1,137}$	2,815***	1 cm ≤ Max s ≤ 2,2 cm
Maxi = f (Lc)	0,931	$0,355LC^{1,04}$	0,784*	1,1 cm ≤ Max i ≤ 2,3 cm
Hpc = f (LT)	0,815	$1,282LT^1$	0,001*	0,4 cm ≤ Hpc ≤ 0,7 cm
Lpc = f (LT)	0,664	$1,688LT^{1,686}$	5,266***	0,5 cm ≤ Lpc ≤ 1,1 cm

*Croissance isométrique

allométrie minorante *allométrie majorante

LT: Longueur totale, Ld1: Longueur de la nageoire dorsale1, Lf: Longueur à fourche, LPP: Longueur pré-pectorale,

Ls: Longueur standard, Lp: Longueur de la nageoire pectorale, Lc: Longueur céphalique, Hp: Hauteur de la nageoire pectorale, Hc: Hauteur du corps, LPA: Longueur pré-anale, Ec: Epaisseur du corps, La: Longueur de la nageoire anale, Doh: Diamètre orbitaire horizontal, Lmaxs: Longueur des maxillaires supérieurs, Dov: Diamètre orbitaire vertical, Lmaxi: Longueur des maxillaires inférieurs, Lio: Longueur inter-orbitaires, Lpc: Longueur de pédoncule caudal, LPd1: Longueur pré-dorsale1, Hpc: Hauteur de pédoncule caudal, LPd2: Longueur pré-dorsale 2, Ld2: Longueur de la nageoire dorsale 2.

Egalement cher les males, la plupart des caractères présentent une allométrie de croissance isométrique ($0,879 \leq r \leq 0,989$) : Ls, Lc, Doh, Dov, Dio, LPd1, LPd2, Ld2, Hp, LPa, La, Maxi, Lpc .Ces paramètres croient de la même vitesse que la longueur totale, ou par rapport à la longueur céphalique dans le cas de Doh, Dov - Dio et Maxi (Tab.12)

Tableau 12. Coefficients de corrélation et relations d'allométrie entre les différents couples de longueurs chez les males de *Trachurus picturatus* de la côte de Jijel.

Fonction	r	Relation d'allométrie	T obs	Limites
Lf = f (LT)	0,995	$0,025LT^{0,94}$	4,872**	10,2 cm ≤ LT ≤ 22,1 cm 9,3 cm ≤ Lf ≤ 19,8 cm
Ls = f (LT)	0,991	$0,083LT^{0,989}$	0,637*	7,6 cm ≤ Ls ≤ 17,8 cm
Lc = f (LT)	0,97	$0,708LT^{1,047}$	1,418*	1,9 cm ≤ Lc ≤ 5 cm
Hc = f (LT)	0,933	$1,311LT^{1,503}$	8,772***	1,1 cm ≤ Hc ≤ 4,8 cm
Ec = f (LT)	0,948	$1,366LT^{1,298}$	6,239***	10,8cm ≤ Ec ≤ 2,4 cm
Doh = f (Lc)	0,948	$0,574LC^{1,009}$	0,205*	0,6 cm ≤ DoH ≤ 1,3 cm
Dov = f (Lc)	0,948	$0,574LC^{1,009}$	0,205*	0,6 cm ≤ DoH ≤ 1,3 cm
Dio = f (Lc)	0,923	$0,54LC^{0,95}$	1,01*	0,6 cm ≤ DoH ≤ 1,3 cm
LPd1 = f (LT)	0,98	$0,577LT^{1,039}$	1,439*	3,1 cm ≤ LPd1 ≤ 6,7 cm
LPd2 = f (LT)	0,977	$0,362LT^{1,002}$	0,087*	4,5 cm ≤ LPd2 ≤ 9,5 cm
Ld1 = f (LT)	0,948	$1,061LT^{1,089}$	2,027***	1 cm ≤ Ld1 ≤ 2,6 cm
Ld2 = f (LT)	0,969	$0,496LT^{1,019}$	0,582*	3,4 cm ≤ Ld2 ≤ 7,4 cm
LPp = f (LT)	0,989	$0,697LT^{1,072}$	3,483***	2,5 cm ≤ LPp ≤ 5,5 cm
Lp = f (LT)	0,973	$0,95LT^{1,237}$	7,072***	2 cm ≤ Lp ≤ 5,5 cm
Hp = f (LT)	0,879	$1,449LT^{0,979}$	0,342*	0,4 cm ≤ Hp ≤ 0,9 cm
LPa = f (LT)	0,989	$0,39LT^{1,039}$	1,919*	4,6 cm ≤ LPa ≤ 10 cm
La = f (LT)	0,938	$0,465LT^{0,968}$	0,717*	3 cm ≤ La ≤ 6,8 cm
Maxs = f (Lc)	0,963	$0,419LC^{1,075}$	2,047***	1 cm ≤ Max s ≤ 2,2 cm
Maxi = f (Lc)	0,968	$0,352LC^1$	0,007*	1,1 cm ≤ Max i ≤ 2,3 cm
Hpc = f (LT)	0,896	$1,078LT^{0,632}$	8,091**	0,4 cm ≤ Hpc ≤ 0,6 cm
Lpc = f (LT)	0,904	$1,458LT^{1,074}$	1,271*	0,4 cm ≤ Lpc ≤ 1 cm

*Croissance isométrique **allomitrie minorante ***allomitrie majorante

LT: Longueur totale, **Ld1**: Longueur de la nageoire dorsale1, **Lf**: Longueur à fourche, **LPp**: Longueur pré-pectorale, **Ls**: Longueur standard, **Lp**: Longueur de la nageoire pectorale, **Lc**: Longueur céphalique, **Hp**: Hauteur de la nageoire pectorale, **Hc**: Hauteur du corps, **LPa**: Longueur pré-anale, **Ec**: Epaisseur du corps, **La**: Longueur de la nageoire anale, **Doh**: Diamètre orbitaire horizontal, **Lmaxs**: Longueur des maxillaires supérieurs, **Dov**: Diamètre orbitaire vertical, **Lmaxi**: Longueur des maxillaires inférieurs, **Lio**: Longueur inter-orbitaires, **Lpc**: Longueur de pédoncule caudal, **LPd1**: Longueur pré-dorsale1, **Hpc**: Hauteur de pédoncule caudal, **LPd2**: Longueur pré-dorsale 2, **Ld2**: Longueur de la nageoire dorsale 2.

IV.1.2. Dimorphisme sexuel

La comparaison des droites de régression de tous les paramètres métriques considérés, par les tests «*tpe*» (comparaison des pentes) et «*tpo*» (comparaison des ordonnées à l'origine), indique que le dimorphisme sexuel existe chez les trois espèces étudiées (Tab. 13).

Tableau 13. Comparaison de la pente et des ordonnées à l'origine des droites de régression de *T. Trachurus*; *T. mediterraneus*; *T. picturatus* de la côte de Jijel.

Fonction	<i>T. trachurus</i>		<i>T. mediterraneus</i>		<i>T. picturatus</i>	
	<i>Tpe</i>	<i>Tpo</i>	<i>Tpe</i>	<i>Tpo</i>	<i>Tpe</i>	<i>Tpo</i>
Lf = f (LT)	5,045*	–	0,226	0,009	1,74	0,395
Ls = f (LT)	6,257*	–	7,798*	–	0,604	0,413
Lc = f (LT)	3,457*	–	1,946	0,002	0,537	0,43
Hc = f (LT)	3,535*	–	2,027*	–	11,14*	–
Ec = f (LT)	0,846	0,002	2,089*	–	2,147*	–
Doh = f (Lc)	7,914*	–	2,818*	–	0,802	0,482
Dov = f (Lc)	9,759*	–	3,261*	–	0,802	0,458
Dio = f (Lc)	8,404*	–	3,362*	–	2,591*	–
LPd1 = f (LT)	4,307*	–	1,775	0,009	4,186*	–
LPd2 = f (LT)	4,753*	–	0,095	0,01	5,4*	–
Ld1 = f (LT)	3,922*	–	0,726	0,0003	1,485	0,446
Ld2 = f (LT)	1,615	0,002	0,024	0,005	3,015*	–
LPp = f (LT)	7,47*	–	0,634	0,009	3,836*	–
Lp = f (LT)	2,868*	–	2,911*	–	0,092	0,489
Hp = f (LT)	4,306*	–	2,23*	–	4,533*	–
LPa = f (LT)	6,745*	–	0,569	0,009	1,545	0,434
La = f (LT)	2,184*	–	0,004	0,008	3,639*	–
Maxs = f (Lc)	0,577	0,036	2,391*	–	1,747	0,476
Maxi = f (Lc)	2,623*	–	4,575*	–	0,991	0,473
Hpc = f (LT)	2,982*	–	1,472	0,01	5,173*	–
Lpc = f (LT)	1,137	0,002	0,963	0,009	3,728*	–

*Différence significative, dimorphisme sexuel

LT: Longueur totale, Ld1: Longueur de la nageoire dorsale1, Lf: Longueur à fourche, LPp: Longueur pré-pectorale, Ls: Longueur standard, Lp: Longueur de la nageoire pectorale, Lc: Longueur céphalique, Hp: Hauteur de la nageoire pectorale, Hc: Hauteur du corps, LPa: Longueur pré-anale, Ec: Epaisseur du corps, La: Longueur de la nageoire anale, Doh: Diamètre orbitaire horizontal, Lmaxs: Longueur des maxillaires supérieurs, Dov: Diamètre orbitaire vertical, Lmaxi: Longueur des maxillaires inférieurs, Lio: Longueur inter-orbitaires, Lpc: Longueur de pédoncule caudal, LPd1: Longueur pré-dorsale1, Hpc: Hauteur de pédoncule caudal, LPd2: Longueur pré-dorsale 2, Ld2: Longueur de la nageoire dorsale 2.

Chez *T.trachurus* les femelles sont distinguées des males par les 17 paramètres métriques suivants: Lf, Ls, Lc, Hc, Doh, Dov, Dio, LPd1, LPd2, Ld1, LPp, Lp, Hp, Lpa, La, Maxi et Hpc.

Chez *T. mediterraneus* 10 paramètres métriques permettent de distinguer les femelles des males : Ls, Hc, Ec, Doh, Dov, Dio, Lp, Hp, Maxs et Maxi.

Chez *T.picturatus*, 11 paramètres métriques présentent un dimorphisme sexuel: Hc, Ec, Dio, LPd1, LPd2, Ld2, LPp, Hp, La, Hpc et Lpc.

Cependant, les paramètres restants, croient de la même façon chez les femelles que chez les mâles (y'a pas du dimorphisme sexuel) .

IV. 1. 3. Paramètres numériques

La moyenne, l'écart-type, le minimum, le maximum et le mode des huit caractères numériques considérés, chez *T. trachurus*, *T. mediterraneus* et *T. picturatus*, sont rassemblés dans les tableaux 14, 15 et 16 respectivement.

La moyenne des branchiospines inférieurs (B inf) des males et femelles du *T. trachurus* (moyenne = 36,367); *T. méditerranéus* (moyenne = 36,184) et *T. picturatus* (moyenne = 36,818) varie légèrement, entre les espèces, dans un intervalle de 36,184 et 36,818. Ainsi, le nombre moyen des branchiospines supérieurs (B sup) chez les males et les femelles du *T. trachurus* (moyenne = 14,27); *T. méditerranéus* (moyenne = 13,926) et *T. picturatus* (moyenne = 14,049) varie légèrement entre 13,926 et 14,27.

Le nombre moyen d'épines dures de la première nageoire dorsale (NDD1) est constant, et est de 8 épines, que ce soit chez les femelles que chez les males des trois espèces.

Le nombre moyen d'épines dures de la nageoire dorsale 2 (NDD2) est constant, et est de 1 épine, que ce soit chez les femelles que chez les males des trois espèces.

La moyenne du nombre des rayons mous de la nageoire dorsale 2 (NMD2) chez les males et femelles du *Trachurus trachurus* (moyenne = 28,162) ; *Trachurus méditerranéus* (moyenne = 31,06) et *Trachurus picturatus* (moyenne = 62,618) varie légèrement entre 28,162 et 62,618.

Le nombre moyen d'épines dures de la première nageoire anale (NDA1) est constant, et est de 2 épines, que ce soit chez les femelles que chez les males des trois espèces.

Le nombre moyen d'épines dures de la seconde nageoire anale (NDA2) est constant, et est d'une seule épine, chez les deux sexes des trois espèces.

La moyenne en nombre des rayons mous de la deuxième nageoire anale (NMA2) chez les males et femelles du *Trachurus trachurus* (moyenne = 26,503) ; *Trachurus méditerranéus* (moyenne = 28,081) et *Trachurus picturatus* (moyenne = 30,303) varie délicatement dans un intervalle de 26,503 et 30,303.

Tableau 14. Distribution des caractères numériques comptés chez les femelles (F) et les males (M) de *Trachurus trachurus*

Caractère	B inf		B sup		NDD1		NDD2		NMD2		NDA1		NMA2		NDA2	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
Moyenne	37,17	35,565	14,396	14,145	8	8	1	1	30,943	25,381	2	2	26,491	26,516	1	1
Ecart type	4,384	4,786	1,585	1,716	0	0	1	1	1,446	12,439	0	0	0	1,686	0	0
Minimum	27	28	12	12	8	8	1	1	28	1,446	2	2	21	22	1	1
Maximum	44	43	17	17	8	8	1	1	34	44	2	2	30	29	1	1
Mode	43	34	16	16	8	8	1	1	32	44	2	2	27	26	1	1

Tableau 15. Distribution des caractères numériques comptés chez les femelles (F) et les males (M) de *Trachurus mediterraneus*

Caractère	B inf		B sup		NDD1		NDD2		NMD2		NDA1		NMA2		NDA2	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
Moyenne	36,981	35,388	31,721	14,132	8	8	1	1	31,129	30,991	2	2	27,889	28,273	1	1
Ecart type	4,091	5,366	1,262	1,489	0	0	1	1	1,9235	2,241	0	0	1,656	2,058	0	0
Minimum	29	28	12	12	8	8	1	1	28	23	2	2	24	22	1	1
Maximum	44	49	17	17	8	8	1	1	34	35	2	2	31	35	1	1
Mode	32	32	13	15	8	8	1	1	32	31	2	2	27	27	1	1

Tableau 16. Distribution des caractères numériques comptés chez les femelles (F) et les males (M) de *Trachurus picturatus*

Caractère	B inf		B sup		NDD1		NDD2		NMD2		NDA1		NMA2		NDA2	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
Moyenne	37,161	36,475	13,946	0	8	8	1	1	31,5	31,118	2	2	30,5	30,107	1	1
Ecart type	4,797	4,967	1,783	0	0	0	1	1	1,778	1,948	0	0	1,779	1,948	0	0
Minimum	28	28	12	12	8	8	1	1	27	27	2	2	26	26	1	1
Maximum	25	47	16	17	8	8	1	1	34	34	2	2	33	33	1	1
Mode	34	34	12	12	8	8	1	1	33	31	2	2	32	30	1	1

B inf : brachiospines inférieure ; *B sup* : brachiospines supérieure ; *NDD1* : moyen d'épines dures de la première nageoire dorsale ; *NDD2* : moyen d'épines dures de la nageoire dorsale 2 ; *NMD2* : moyenne du nombre des rayons mous de la nageoire dorsale 2 ; *NDA1* : moyen d'épines dures de la première nageoire anale ; *NMA2* : moyenne du nombre des rayons mous de la seconde nageoire anale ; *NDA2* : nombre moyen d'épines dures de la seconde nageoire anale.

IV.2. Fréquences de taille

Avec une longueur totale allant de 10,5 cm à 28,8 cm; l'intervalle de répartition de l'effectif est de 1 cm sur 20 classes de tailles.

Les individus ayant une taille moyenne comprise entre 10 et 14 cm, représentent 62,44 % de la population totale échantillonnée.

Tableau17. Distribution de fréquences de taille chez la population de *T. trachurus*.

Moyenne de taille (Cm)	Effectif
9,5	1
10,5	48
11,5	97
12,5	63
13,5	14
14,5	19
15,5	3
16,5	6
17,5	12
18,5	15
19,5	30
20,5	18
21,5	5
22,5	10
23,5	7
24,5	9
25,5	9
26,5	1
27,5	15
28,5	4
Somme	386
Taille moyenne	19,3

La longueur moyenne du centre de classe la plus abondante est 11,5 cm; correspondant à un effectif de 97 individus, puis vient la classe ayant une longueur moyenne de 12,5 cm correspondant à l'effectif de 63 individus, après celle de 10,5 cm avec 48 individus. Cela montre que la population la plus ciblée par les pêcheurs est jeune.

IV.3. Paramètres de croissance

Les valeurs obtenues du L_{∞} et du rapport Z/K de notre échantillon de *T. trachurus* par la méthode de POWELL (1979) - WETHERALL (1986) sont respectivement 32,05 cm et 2,109 (Fig. 24).

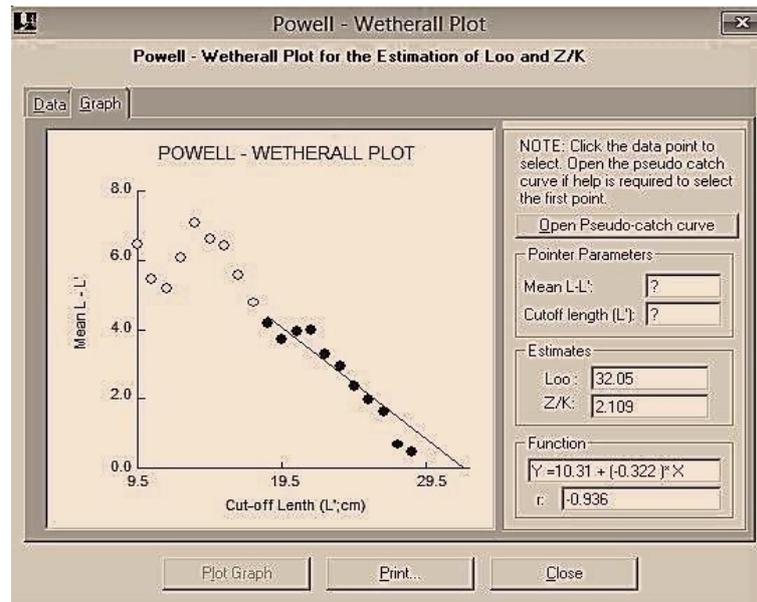


Figure 24. Détermination des paramètres de croissance par la méthode de POWELL (1979) –WETHERALL (1986) chez *T. trachurus*.

Une décomposition en groupe d'âge de la population de *T. trachurus*; par la méthode de BATTACHARYA (1967); a révélé 6 groupes d'âge (Figs. 25 & 26).

Les couples âge-longueur obtenus ont été utilisés pour l'estimation des paramètres de croissance par la méthode de TOMLINSON-ABRAMSON (1961) et celle de ELEFAN I (PAULY & DAVID, 1981) appliquées sur la version 2.0 du logiciel FISAT II (GAYANILO & *al.*, 2005) (Figure, 26).

Les figures 27 et 28 correspondent respectivement aux méthodes de TOMLINSON-ABRAMSON(1961) et ELEFAN I (PAULY&DAVID, 1981).

Les valeurs des paramètres de croissance obtenus par les diverses méthodes utilisées sont résumées dans le tableau (17).

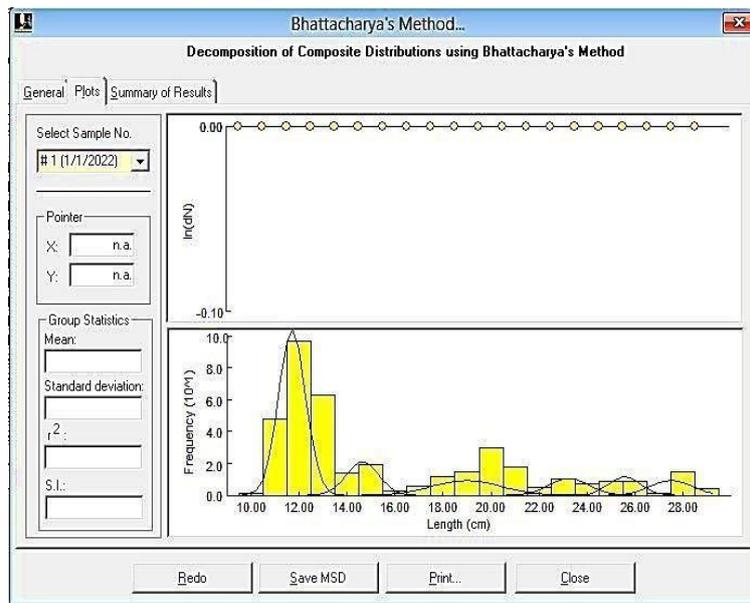


Figure 25. Décomposition en groupe d'âge de la population de *T. trachurus* par la méthode de BHATTACHARYA (1967).

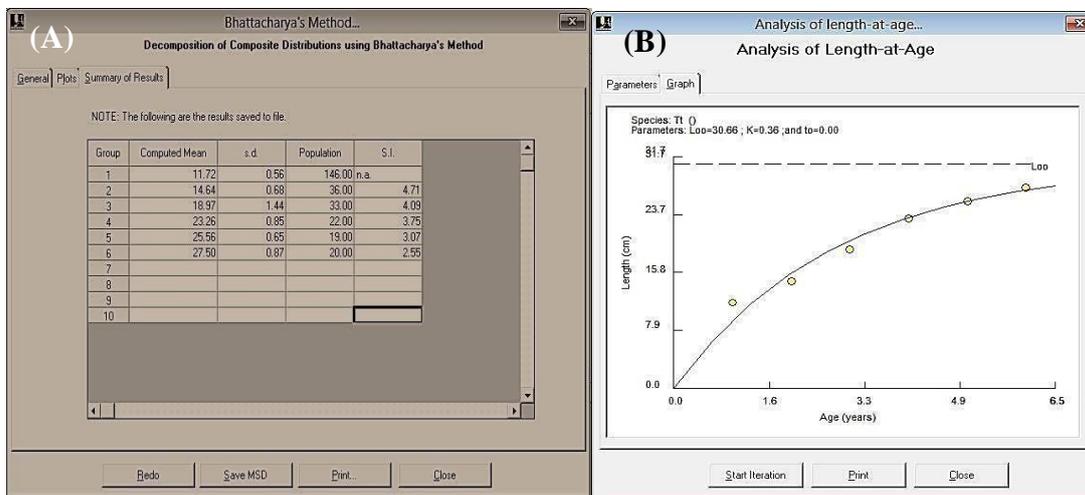


Figure 26. Couples âge/longueur (A) et courbe de croissance (B) obtenus par la méthode de BATTACHARYA (1967), chez la population de *Trachurus trachurus*.

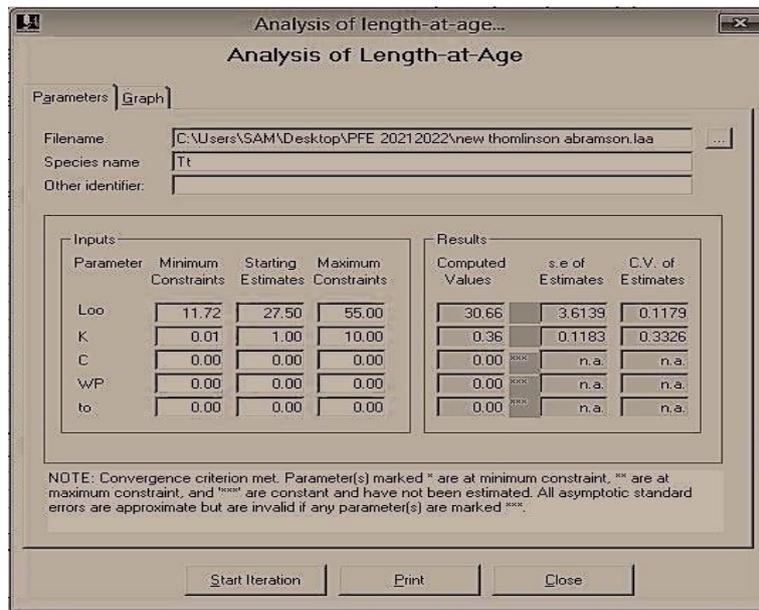


Figure 27. Estimation de L_{∞} , K et t_0 par la méthode de TOMLINSON-ABRAMSON(1961) chez *T.trachurus*

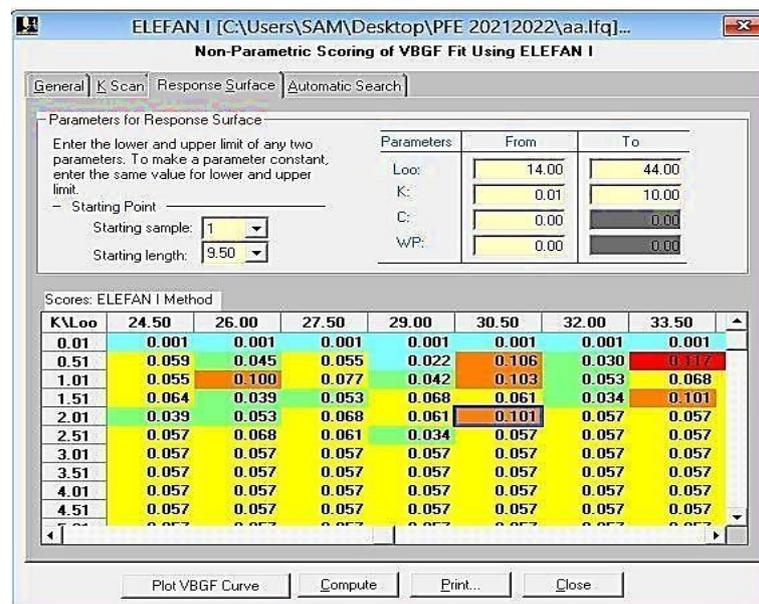


Figure 28. Paramètres de croissance estimés par la méthode de ELEFANI (PAULY & DAVID,1981) chez *T.trachurus*.

Tableau 18. Paramètres de croissance estimés chez la population de *T.trachurus*. par différentes méthodes. (* : Valeur retenue, L_{∞} : La taille asymptotique ; K : Le coefficient de catabolisme ; t_0 : Age hypothétique).

Méthodes	L_{∞}	K	t_0
PAULY(1985)	30,42	0,479	-0,343
POWELL(1979)-WETHERALL(1986)	32,5	2,009	-0,075
TOMLINSON-ABRAMSON(1961)	30,66	0,36	-0,456
ELEFANI (PAULYETDAVID,1981)	30,5*	2,01*	-0,076*

Parmi les diverses valeurs obtenues des paramètres de croissance, estimés par les diverses méthodes, nous avons opté pour : $L_{\infty} = 30,5$ cm, $K = 2,01$ et $t_0 = -0,076$. Par conséquent, L'équation de VON BERTALANFFY (1936) sera : $L_T = 30,5 (1 - e^{-2,01(t+0,076)})$

IV.3.1. Croissance relative

La figure (29), illustre la relation entre la taille et le poids au sein de la population étudiée, avec : $a = 0,006$ et $b = 3,053$.

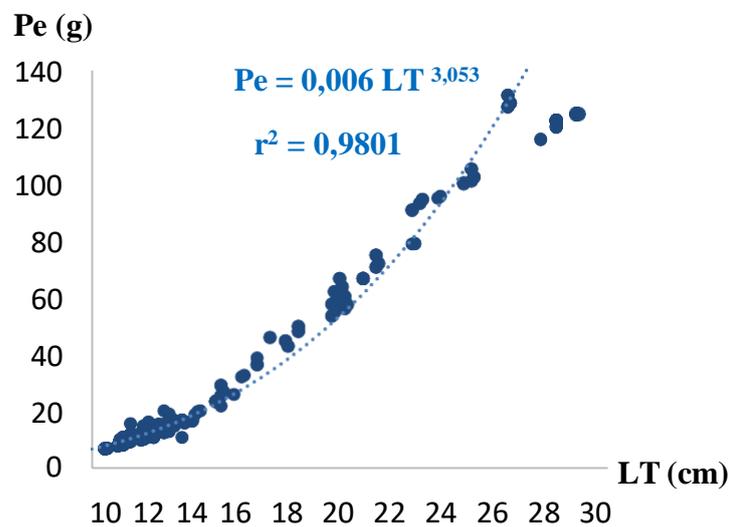


Figure 29.Relation taille-poids chez *Trachurus trachurus*.

La relation taille-poids éviscéré pour la population de *T.trachurus* à été estimée :

$$P_e = 0,006 L_T^{3,053} (r = 0,99).$$

Ou : P_e : Poids éviscéré et L_T : La longueur totale

IV.4. Paramètres d'exploitation

L'estimation des valeurs de mortalité totale (Z) chez la population du chinchard commun par les méthodes de PAULY (1984) (Fig, 30), de JONES et VAN ZALINGUE (1981) (Fig, 31), de BEVERTON et HOLT(1956) (Fig,32), de AULT et EHRHARDT (1991) (Fig, 33), de HOENIG (1982) (Fig, 34) et de POWELL (1979) -WETHERALL (1986) (fig, 35) nous adonnés des résultats différents (Tableau. 18).

La mortalité naturelle (M) chez la population du *T. trachurus* commun a été estimée par la méthode de PAULY(1980), de DJABALI et *al.* (1993) et de TAYLOR (1960) (Tableau, 18).

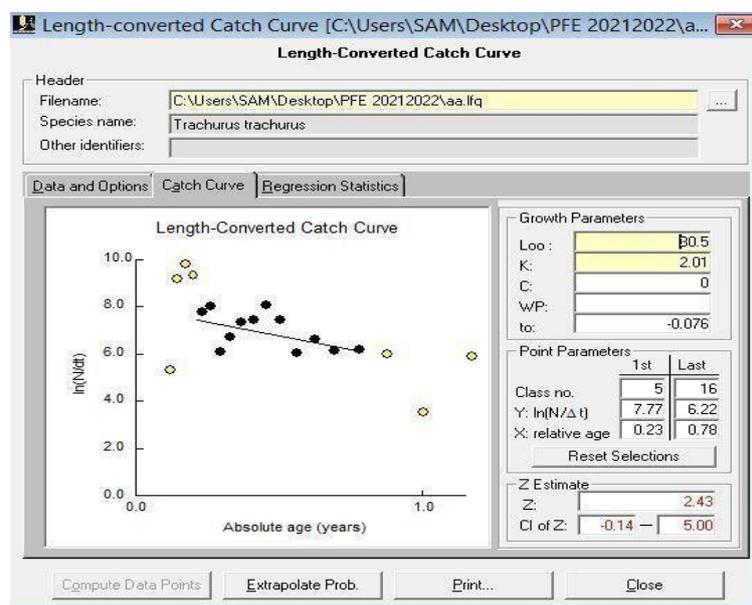


Figure 30. La mortalité Z estimée à partir de la courbe de captures (PAULY, 1984) chez la population de *T.trachurus*.

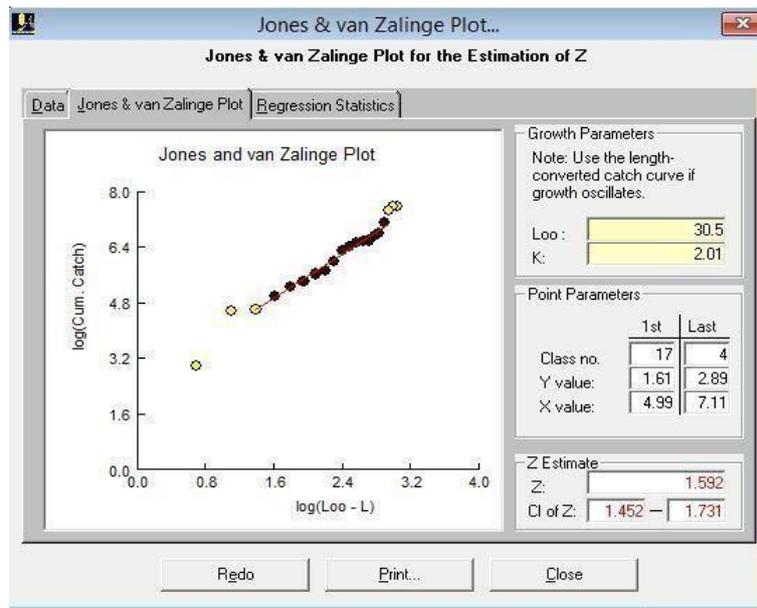


Figure 31. Détermination de Z par la méthode de JONES et VAN ZALINGUE (1981) chez la population de *T. trachurus*.

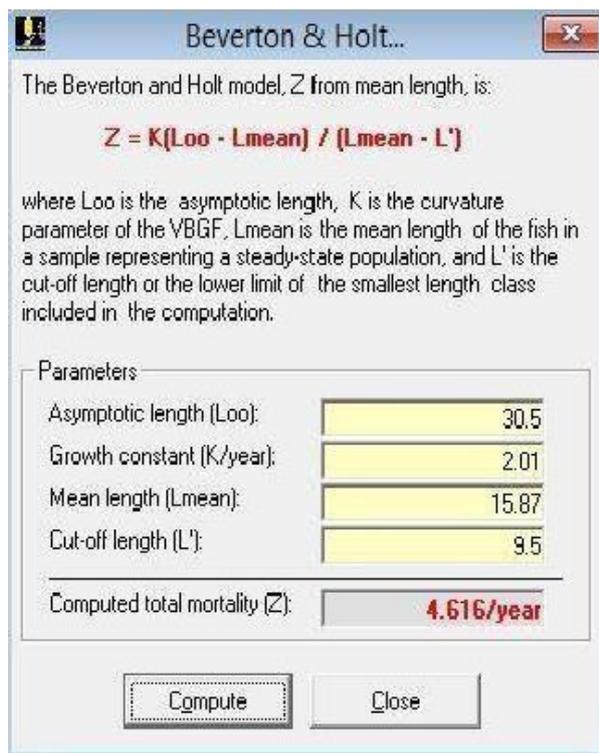


Figure 32. La mortalité Z par la méthode de BEVERTON et HOLT(1956) chez la population de *T. trachurus*.

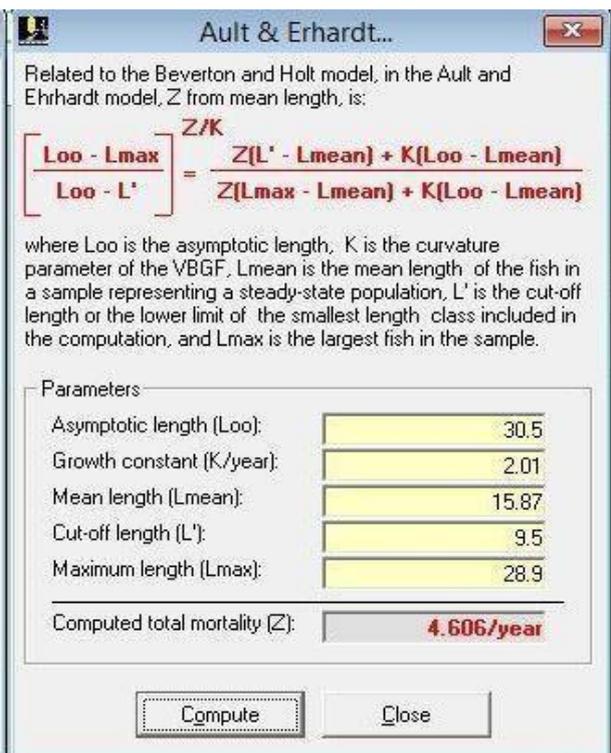


Figure 33. La mortalité Z par la méthode de AULT et EHRHARDT (1991) chez la population de *T. trachurus*.

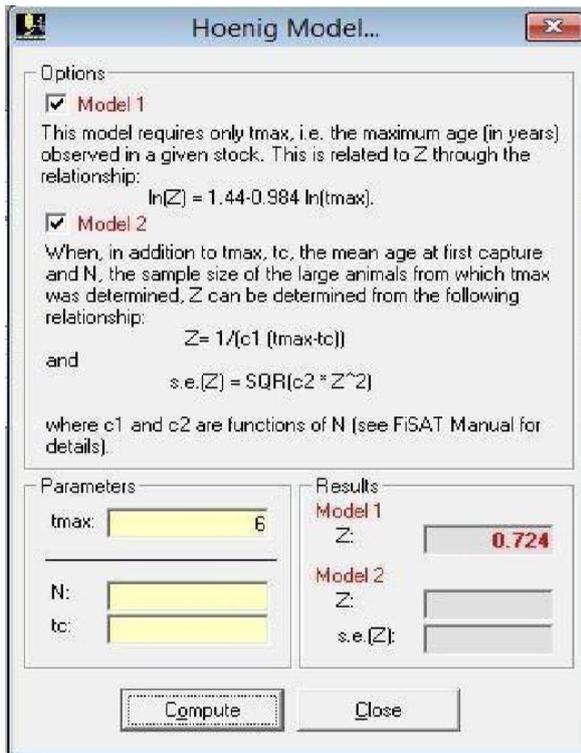


Figure 34. La mortalité Z par la méthode de HOENIG (1982) chez la population de *T. trachurus*.

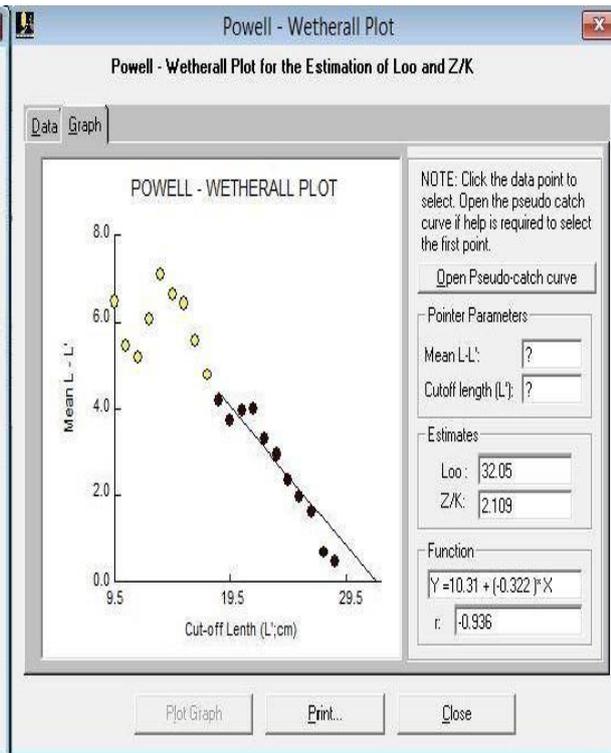


Figure 35. La mortalité Z par la méthode de POWELL (1979) – WETHERALL (1986) chez la population de *T. trachurus*.

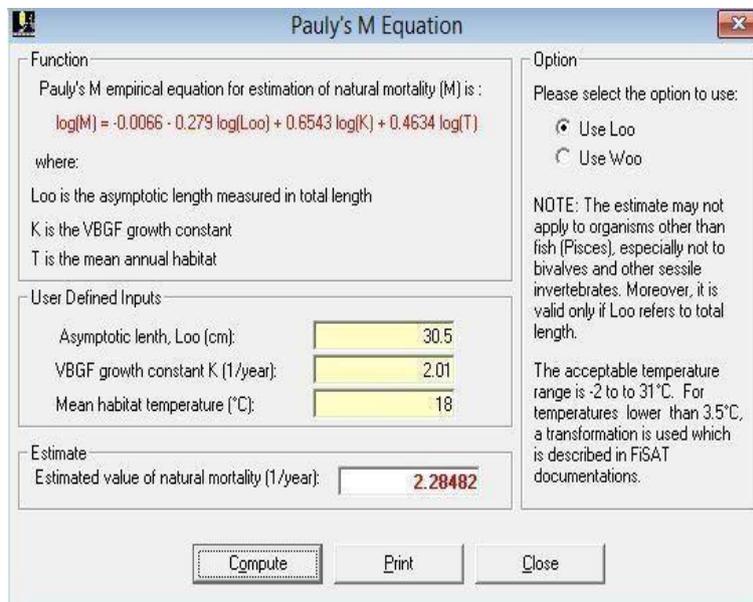


Figure 36. La mortalité M par la méthode de PAULY (1980) chez la population de *T. trachurus*.

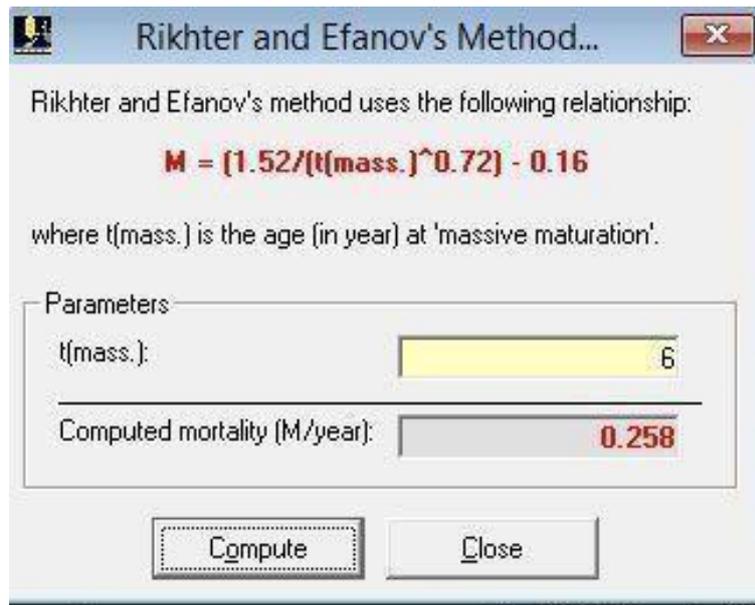


Figure 37. La mortalité M par la méthode de RIKHTER et EFANOV (1976) chez la population de *T. trachurus*.

En utilisant les valeurs retenues précédemment de Z et de M, la mortalité par pêche F a été estimée à 0,639/an (Tableau, 19).

Tableau 19. Mortalité totale (Z), naturelle (M) et par pêche (F) estimées chez la population de *T. trachurus*. (Unité:/an; *: valeur retenue)

Paramètre d'exploitation	Méthodes	Valeurs
Mortalité totale Z	-POWELL (79) -WETHERALL (86)	4,239
	-JONES et VAN ZALINGUE (1981)	1,592*
	-BEVERTON et HOLT(1956)	4,616
	-AULT et EHRHARDT(1991)	4,606
	-HOENIG(1982)	0,724
	-Courbe de capture (PAULY, 1984)	2,43
Mortalité naturelle M	-TAYLOR(1960)	2,109
	-PAULY (1980)	2,284
	-DJABALIETAL(1993)	0,953*
	-RIKHTER et EFANOV	0,258
	-Moyenne	1,401
Mortalité par pêche F	F=Z-M	0,639*

IV.5. Estimation du niveau d'exploitation

IV.5.1. Analyse de JONES (1983)

L'analyse des populations virtuelle se base sur les paramètres de croissance linéaire et pondérale, ainsi que sur les indices d'exploitation retenus précédemment. Ces valeurs sont repris dans le tableau (20) et sont utilisés comme données d'entrée pour la VPA.

Tableau 20. Paramètres de croissance et indices d'exploitation retenus pour l'analyse de l'APV de *T. trachurus* (L_{∞} : la taille asymptotique / K : le coefficient de catabolisme / M : la mortalité naturelle / Z : La mortalité totale / F : La mortalité par pêche / a et b : paramètres de la croissance pondérale).

Paramètres	L_{∞} (cm)	K (an)	t_0 (an)	M (an)	Z (an)	F (an)	a	B
Valeur	30,5	2,01	-0,07	0,953	1,59	0,639	0,006	3,053

Les résultats, qui servent de données d'entrées pour l'application du modèle de Thompson et Bell (1934) fondé sur la longueur, sont consignés dans les tableaux (21) et (22).

Il apparaît que les poissons qui ont un facteur de mortalité par pêche important (0,953 / an ; 0,865 / an; 0,431 / an; 0,307 / an) sont respectivement de longueur moyennes : 28,5 cm; 27,5 cm; 11,5 cm et 12,5 cm (selon les valeurs du F).

Tableau 21. Données d'entrée pour l'analyse de THOMPSON et BELL (1934) fondée sur la longueur chez *T. trachurus*.

Centre de Classe (cm)	HL	NL	F
9,5	1,047	2755,446	0,003
10,5	1,050		0,196
11,5	1,053		0,431
12,5	1,056		0,307
13,5	1,059		0,073
14,5	1,063		0,107
15,5	1,068		0,018
16,5	1,073		0,038
17,5	1,079		0,084
18,5	1,086		0,115
19,5	1,095		0,259
20,5	1,106		0,178
21,5	1,119		0,056
22,5	1,136		0,129
23,5	1,159		0,106
24,5	1,190		0,167
25,5	1,238		0,217
26,5	1,317		0,032
27,5	1,474		0,865
28,5	1,942		0,953

Nous avons fourni comme données supplémentaires d'entrée, avec les résultats de l'analyse de cohortes de JONES (1983), le prix unitaire moyen du poisson au port (400 DA/Kg) et le poids corporel moyen (P_m), de chaque classe de taille.

IV.5.2. Le modèle prédictif de THOMPSON et BELL (1934)

En utilisant les données des sortie de l'analyse de cohortes de JONES (1983) et les données supplémentaires, mentionnées auparavant, comme données d'entrée pour l'analyse de production fondée sur la longueur de type THOMPSON et BELL pour *T.trachurus*, nous avons obtenu les valeurs de la production totale, la biomasse totale et la valeur marchande totale que nous considérons comme données des sortie du modèle prédictif utilisé.

Les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau (22), et illustrés par la figure (38), montrant pareillement la production maximale équilibrée (MSY), la production économique équilibrée (MSE) et leurs valeurs du F correspondantes.

La biomasse correspondant au stock vierge B_0 du *T.trachurus* à été estimée à 103417,086 Kg (Tableau, 22).

Tableau 22. Variation de la production (Y), la valeur marchande (V) et la biomasse (B) en fonction du F chez *T.trachurus*. (X : facteur de F)

X	Y*2(Kg)	Bm(Kg)	Vi/100(DA)
0	0	103417,086	0
0,1	2840,0095	101170,614	3786,67933
0,4	10625,5218	94792,6546	14167,3623
0,8	19481,7877	87063,8949	25975,717
0,9	21454,1816	85258,8794	28605,5755
1	23338,1725	83501,6167	31117,5634
3	47275,818	56449,7738	63034,424
5	56184,2005	39883,647	74912,2674
6	57974,7299	34029,6502	77299,6399
7	58795,1274	29302,164	78393,5032
8	58994,1801	25449,3095	78658,9067
8,05	58992,3193	25276,0188	78656,4257
8,1	58989,5162	25104,413	78652,6883
8,2	58981,1709	24766,1766	78641,5612
8,5	58935,7201	23789,8914	78580,9602
8,8	58862,8825	22868,1869	78483,8434
9	58800,9803	22282,2151	78401,307
10	58366,375	19657,9097	77821,8334
11	57789,7759	17467,158	77053,0346
12	57136,6052	15625,7364	76182,1402
13	56449,7166	14068,1249	75266,2888
18	53192,8591	9064,81608	70923,8121
20	52103,3203	7876,37649	69471,0937
30	48407,1668	4917,2188	64542,8891

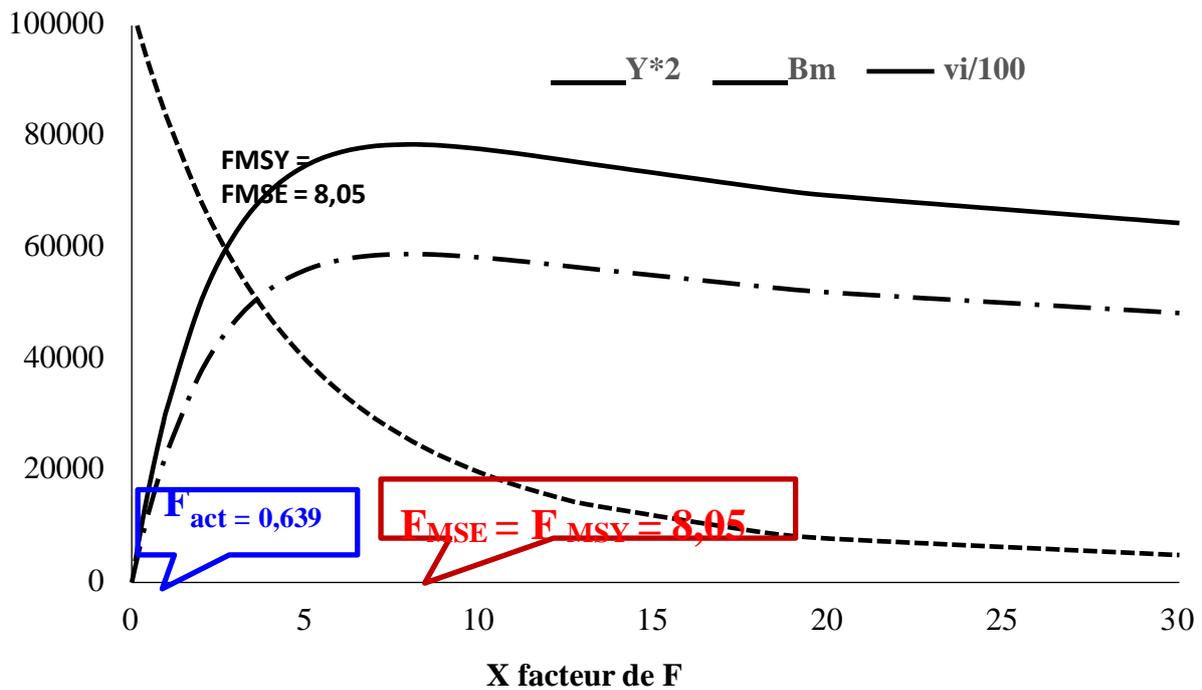


Figure 38. Evolution de la production, de la valeur et de la biomasse pour différents niveaux de F de *T.trachurus*

La production totale Y et la valeur marchande V_i augmentent ensemble jusqu'aux valeurs du F_{MSY} et F_{MSE} ($F_{MSY} = F_{MSE} = 8,05$), puis diminuent en fonction du F .

Le $F_{actuel}(0,639)$ correspondant à la situation actuelle de la pêcherie du chinchard commun, se situe avant le F_{MSY} et F_{MSE} , ce qui indique un état de sous exploitation de la ressource en saurel à Jijel

L'effort actuel F_{act} calculés est situé dans la partie ascendante de la courbe de production et de celle des valeurs marchandes: ($F_{act}=0,639$); donc $F_{MSY} < F_{act}$.

IV.6. Discussion

IV.6.1. Morphométrie

Les études morphométriques sont très importantes pour la reconnaissance et la classification des espèces de poissons. L'analyse des caractères morphologiques des espèces de saurel de la côte jijelienne a permis de caractériser ces espèces par rapport à celles capturées à d'autres régions (KORICHI (1998) (ROUIDI, 2011).

Les valeurs du coefficient de corrélation reliant les différents couples de caractères sont très élevées, ce qui indique une forte liaison des différentes longueurs avec LT ou/et Lc. Cela confirme les cas d'isométrie de croissance obtenues pour la plupart des caractères métriques par rapport à la longueur totale (LT) ou céphalique (Lc) du poisson, que ce soit chez la population totale, ou chez les femelles et les mâles.

Les trois espèces étudiées présentent un dimorphisme sexuel apparent. Ce résultat indique une différence entre la croissance allométrique chez les femelles et les mâles, des espèces étudiées. La physiologie du poisson et les modifications corporelles, voire pondérales, le long de l'année, influe la croissance des espèces ichthyologiques, et particulièrement les espèces gonochoriques (période de reproduction).

En comparant la morphométrie de *T. trachurus*, *T. mediterraneus*, et *T. picturatus* de Jijel avec celles des autres régions, nous observons quelques différences concernant quelques caractères mesurés. Ces petites différences enregistrées entre les résultats peuvent être dues aux variations spatio-temporelles de l'échantillonnage, à la dynamique des populations de l'espèce pélagique en question, ou encore aux manipulateurs (BOULAKHMAYER & HANTIT, 2020).

IV.6.2. Paramètres de croissance

La valeur retenue du coefficient K (2,01) est pratiquement la même que celle estimés par les méthodes de POWELL(1979)-WETHERALL(1986) et ELEFAN1 (PAULY&DAVID, 1981) et varie légèrement par rapport à celle estimée par la méthode de TOMLINSON-ABRAMSON ,1961).

Les valeurs du K obtenues par les auteurs sont inférieures au résultat obtenu dans notre étude (Tab. 23). Cela signifie que *T. trachurus* de la côte de Jijel atteint plus vite L_{∞} par rapport à cette espèce en d'autres sites.

La valeur obtenue du L_{∞} est de 30,5 cm, et diffère d'autres résultats des études antérieures. En effet, elle est supérieure à celles obtenues par YUCEL (2000) dans la Mer Noire (16,92 cm), PRODANOV et al. (1997) en BULGARIE (19,25cm) et ŞAHIN *et al.* (1997) (18,35 cm), en Turquie. Cependant, elle est inférieure à celles obtenues dans toutes les autres zones (Tab. 23).

Ces différences en fonction des régions sont probablement dues à l'importance de l'effectif des grands individus dans l'échantillon considéré (LABIDI-NEGHLI *al.*, 2019). Les différences enregistrées entre les résultats peuvent être attribuées également aux variations spatio-temporelles de l'échantillonnage, à la dynamique des populations de l'espèce pélagique en question, ou encore aux manipulations au laboratoire.

La valeur obtenue du coefficient de régression ($b = 3,053$) chez la population de *T. trachurus* indique une croissance allométrique majorante, ($b > 3$). Cela signifie que la croissance en poids se fait d'une façon plus rapide que celle en longueur.

Elle varie légèrement par rapport à celle des autres études; en effet elle est inférieure à celle obtenue par WENGRZYN (1975) en nord-ouest de l'Afrique (3,14), et NAZAROV (1978) sur le golfe de Gascogne et en Mer Celtique, ou encore en Mer Du Nord (3.087) (3.114). Cependant, elle est supérieure par rapport aux autres études résumées sur le tableau 23.

Le coefficient de la relation longueur-poids change varie mensuellement, selon l'état physiologique du poisson, les facteurs environnementaux et l'approvisionnement alimentaire (GHERRAM, 2019)

Tableau 23. Paramètres de croissance de *T. trachurus* obtenus dans d'autres régions.

Auteur (s)	ZONE	t_0	K	$L(\text{cm})$	a	B
Wengrzyn (1975)	NW d'Afrique	-2,32	0,13	50	0,0049	3,14
Trouvery (1977)	Golf De Gascogne et Mer Celtique	-0.59	0.20	44.88	0.158	1.836
Carrillo (1978)	NOMediterranean	-1.016	0.22	37.66	0.0102	2.945
Nazarov (1978)	Golf De Gascogne et Mer Celtique	-1.347	0.205	40.0	0.00585	3.087
	Mer du Nord	-1.515	0.18	39.2	0.00540	3.114
Carrasco (1980)	Mer Cantabrique	-2.266	0.111	51.80	0.0145	2.812
Fariña Perez (1983)	N-OEspagne	-0.982	0.225	40.90	0.01291	2.8545
Arruda (1984)	Norddu Portugese	-3.86	0.119	41.05	0.0199	2.885
	Côte Centrale du Portugal	-3.78	0.123	41.05	0.0173	2.927
	Sud duPortugal	-3.72	0.132	41.05	0.0135	3.005

Alegria-H (1984a.b)	Mer Adriatique	-1,28	0,21	37,55		
Kerstan (1985)	NE Atlantique	-0.65	0.223	41.59	0.0043	3.125
	Irlandeet Royaume Uni	-1.49	0.187	43.19	0.0044	3.141
Şahin et al. (1997)	Turkie Mer noire	-0,598	0,427	18,35		
Prodanov et al. (1997).	Bulgarie Mer noire	-0,591	0,348	19,25		
Karlou-Riga et Sinis (1997)	Grece	-0,94	0,36	30,27		
Fezzani Serbaji et al (2000)	Tunisie	-1,1	0,18	39,4		
Karlou-Riga (2000)	Grèce	-0842	0,326	37,24		
Yucel (2000)	Mer Noire	-2,794	0,354	16,92		
Santic (2002)	ORAN	-0,4	0,203	38,16		
Yankova et Raykov, (2006).	Bulgarie Mer noire	-0,491	0,306	19,99		
Kerkich et al, 2013	Maroc, méditerranée	-0,32	0,1			
Etude présente (2022)	Jijel, Est-algérien	-0,07	2,01	30,5	0,006	3,053

IV.6.3. Paramètres d'exploitation:

La mortalité totale Z dans la présente étude a été estimée à 1,592/ an en ayant utilisé la méthode de Jones et VAN ZALINGUE (1981). Cette valeur est proche de celle estimée par ROUGHUI (2014), obtenue pour la même espèce sur la côte du centre algérien : 1,78 / an.

Cette différence légère qui a été remarquée, pourrait être expliquée par la différence entre les mortalités naturelles et celles par pêche enregistrées durant les différentes années. (KAHLESSENE & HARBOULA, 2018)

La mortalité naturelle M a été estimée à 0,953 / an par la méthode de DJABALI et al. (1993). Cette valeur est proche de celle obtenue par ROUGHUI (2014) où M a été estimée à 0,61 / an sur la côte Centre du pays, par la méthode PAULY (1980)

La mortalité par pêche F a été estimée à 0,639/an, diffère considérablement par rapport au résultat obtenu par ROUGHY (2014), qui a trouvé 1,78/ an, et proche à ce que KORICHI (1998) a trouvé : 0,81 / an.

Cependant, la même espèce peut présenter des taux de mortalité différents dans différentes zones selon la densité de prédateurs et de compétiteurs dont l'abondance est au demeurant influencée par les activités de pêche (KAHLESSENE & HARBOULA, 2018). L'effort de pêche et les engins utilisés jouent également un rôle dans les variations des mortalités. Plus les engins sont non sélectifs et plus l'effort de pêche est important, plus la mortalité par pêche, et donc la mortalité Z est considérable. SPARRE et VENEMA (1996) rapporte que la valeur de M varie ainsi avec l'âge de la cohorte.

L'estimation de M est très importante pour évaluer l'état des stocks de poissons. Selon PAULY et MOREAU (1997), une valeur aussi exacte que possible de M est nécessaire pour mettre en œuvre la plupart des modèles de gestion des stocks.

IV.6.4. Le niveau d'exploitation

L'analyse de cohortes de JONES (1983) a révélé que les individus les moins ciblés par les pêcheurs sont les immatures, qui ont une taille inférieure à 9,5 cm, ce qui a été confirmé par (ROUIDI, 2011). Cela permet à ces individus de grandir et de se reproduire, en garantissant la régénération de la population de cette espèce (KAHLESSENE & HARBOULA, 2018).

Le résultat obtenu par le modèle de Thompson et Bell (1934) a dévoilé que la production totale Y et la valeur marchande V augmentent jusqu'aux valeurs de la production économique équilibrée (FMSE) et de la production maximale équilibrée (FMSY), puis diminuent parallèlement en fonction de F ($FMSY = FMSE = 8,05$) (figure, 20).

Ces valeurs de F représentent les efforts optimums respectifs. L'effort actuel F_{act} calculé se situe dans la partie ascendante de la courbe de production et celle des valeurs marchandes ($F_{act} = 0,639$), ce qui signifie que le stock de *T.trachurus* à la baie de Jijel est en situation de sous-exploitation.

Des études semblables, dans la même région d'échantillonnage que la notre, indiquent une surexploitation de la population de *Pgellus erythrinus* (KAHLESSENE & HARBOULA, 2018) et un état de sous exploitation du stock de *Dentex maroccanus* (MOHDEB, 2016).

En analysant les résultats de cette étude, nous recommandons une augmentation considérable du facteur actuel de mortalité par pêche qui correspond à 0,639 /an jusqu'à 8,05 / an, afin de restituer le degré d'exploitation au niveau du MSY. En ajustant donc l'effort aux niveaux recommandés, nous aboutissons à une protection de l'écosystème marin en général et de la ressource en *T. trachurus* en particulier, avec en plus des coûts moins chers entraînant par là une pêche plus rentable.

CONCLUSION

A travers cette étude, nous avons essayé d'analyser brièvement l'activité de pêche à Jijel en premier lieu, puis de décrire la morphométrie de trois espèces d'intérêts économique et écologique très importants en Algérie en général, et à Jijel en particulier, qui sont la saurel noire : *Trachurus trachurus* ; la saurel bleu : *Trachurus mediterraneus* et la saurel blanche *Trachurus picturatus*

La première espèce (*T. trachurus*) a bénéficié, également, d'une étude sur la croissance, la dynamique de sa population et d'une évaluation de son stock qui se trouve actuellement.

L'étude de l'activité de pêche à Jijel montre, une augmentation continue de la flottille au cours des premières 20 ans du nouveau millénaire ; avec un pique remarquable durant la période de (2002 – 2008). Ainsi que, la production halieutique globale a marqué une chute continue durant la période de (2011 – 2016).

En outre, les poissons pélagiques représentent (80 %) du total des captures annuelles durant la période de (2000 – 2020) à Jijel dont la saurel occupe (40 %) de la composition moyenne des poissons pélagiques pêché ce qui prouve l'importance de ce poisson en tant que ressource alimentaire, et en tant que sujet de projet de fin d'étude.

L'étude biométrique a montré que chez la population totale de *T. trachurus*, neuf caractères métriques croient positivement, sept croient négativement et 7 autres croient parallèlement par rapport à la longueur totale ou céphalique du poisson.

Chez la population totale de *T. mediterraneus*, huit caractères métriques ont une croissance allométrique majorante, six ont une allométrie minorante et sept une croissance isométrique, par rapport aux deux longueurs de référence. Cependant, chez la population totale de *T. picturatus*, onze paramètres croient d'une manière majorante, trois ont une allométrie e croissance minorante et les sept restants, suivent une isométrie de croissance, par rapport à la longueur totale ou à la longueur céphalique.

Un dimorphisme sexuel a été décelé chez les trois espèces étudiées, et donc la croissance allométrique varie d'un sexe à l'autre.

L'étude de croissance, des mortalités et de l'évaluation du stock du chinchard commun de Jijel, a dévoilé divers paramètres biologiques décrivant cette espèce. Les équations de croissance de Von Bertalanffy et de la relation taille-poids sont respectivement $L_T = 30,5 (1 - e^{-2,05 (t+0,076)})$ et $P_e = 0,006LT^{3,053}$ ($r = 0,99$).

La détermination des paramètres d'exploitation par les diverses méthodes utilisées nous a donnés des valeurs suivantes: $M = 0,953/\text{an}$; $Z = 1,592/\text{an}$ et $F = 0,639/\text{an}$.

L'analyse de cohortes de Jones (1983) a révélé que les individus les plus ciblés par les pêcheurs sont ceux qui se trouvent dans l'intervalle de 10,5 cm – 12,5 cm.

La complémentarité entre les paramètres de croissance et de la dynamique de population nous a permis d'appliquer le modèle prédictif de Thompson et Bell (1934), en évaluant l'état du stock de *Trachurus trachurus*. De ce fait, nous avons constaté un état de sous-exploitation du stock, de ce dernier, à la côte jijelienne.

Sur la base des résultats obtenus, nous suggérons une augmentation du facteur de mortalité par pêche qui correspond à 0,639 / an jusqu'à ne pas dépasser 8,05/ an, afin d'exploiter cette ressource renouvelable d'une façon idéale, sans endommager la population, et l'écosystème entier.

Ce travail devra être suivi et complété par d'autre plus approfondis, en abordant d'autres espèces intéressantes économiquement, étalés sur des périodes plus longues en s'intéressant à plusieurs sites de notre littoral, à savoir les études sur l'aquaculture, le recensement des espèces, la croissance des différents poissons marins, et en particulier, encourager les approches pluridisciplinaires valoriser les études réalisées, pour une bonne évaluation de l'état des stocks, et donc, pour une meilleure gestion de nos ressources renouvelables.

Pour cela, connaître notre littoral est une nécessité, pour planifier un bon plan de gestion, nous permettant à préserver ce que nous avons, et restaurer ce nous avons perdu, sans nuire à la génération actuelle et en pensant aux générations futures. Subséquemment, il faut assurer une exploitation durable des ressources halieutiques sur le plan biologique, écosystémique, économique et social.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

Références Bibliographiques

- AULT, EHRHARDT, 1991.** Correction to the Beverton and Holt Zestimator for truncated catch length-frequency distributions. ICLARM Fishbyte, 9(1), 37-39.p.
- BAUCHOT, PARAS, 1980.** Guide des poissons marins d'Europe ; les guides des naturalistes. (Delachaux et Niestié edition). 427.p.
- BAUCHOT, 1987.** Poissons osseux. In: Fiches FAO d'Identification pour les Besoins de la Pêche (Rev. 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol.2. (Fischer W., Bauchot M.-L. et M. Schneider. Eds), CCE et FAO: 891- 1421.p.
- BAUCHOT, HUREAU, 1990.** Sparidés. p. 790-812. In JC Quero, JC Hureau, C. Karrer, A. Post et L. Saldanha (eds.) Check-list des poissons de l'Atlantique tropical oriental (CLOFETA). JNICT, Lisbonne ; SEI, Paris ; et UNESCO, Paris. Vol. 2.
- BEVERTON, HOLT, 1956.** A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. Rapp.P.-V.Réun. CIEM, 140, 67-83.p.
- BHATTACHARYA, 1967.** A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. Biometrics, 23, 115-135.p.
- BOULKHMAIR, HANTIT, 2020.** Biométrie, dimorphisme sexuel et croissance relative de la sardine *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) du golf d'Annaba, Est Algérien 50.p.
- BOWDICH, 1825.** Reproductive biology of the blue jack mackerel, *Trachurus picturatus* (BOWDICH, 1825), off the Canary Islands [2013]. 531.p.
- CHAKOUR, 2005.** Economie des pêches en Algérie. Thèse de doctorat en Sciences agronomiques. Institut National Agronomique, Elharrach, Alger, Algérie.
- CHAKOUR, 2006.** Expert systems and their contribution to the sustainable management of marine resources in developing countries: The Case of Algerian fisheries. The Third World Congress of Environmental Resource Economists. Kyoto International Conference Hall Kyoto, Japan, July, 3-7.p.
- CHAKOUR, 2008.** Contribution à la délimitation du concept Economie des Ressources naturelles ; Actes du Colloque International sur le Développement durable et l'utilisation optimale des ressources, Faculté des Sciences Economiques et des Sciences de Gestion, Université de Sétif, les 7 et 8 Avril 2008.
- CHAKOUR, 2013.** Economie des pêches et des ressources halieutiques. Une approche interdisciplinaire pour un développement durable de la pêche en Algérie. Presses académique francophone, Deutsche nationalbibliothek. 394.p.

CHAKOUR, BONCOEUR, 2005. Un modèle bioéconomique pour une gestion durable des pêcheries en Algérie : le modèle Pêchakour. In les Cahiers du CREAD N° 73/2005.

CHAKOUR (2013) L'approche socioéconomique et ses applications aux Aires Marines Protégées en méditerranée. 37.p.

CORTEN et al, 1996. Variation in the abundance of southern fish species in the southern North Sea in relation to hydrography and wind.

DIEUZEIDE, ROLAND, 1958. Etude de la répartition de *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758) dans les eaux tunisiennes. 12.p.

DJABALI et al, 1993. Empirical equations for the estimation of natural mortality in Mediterranean teleosts. NAGA, the ICLARM quart : 35-37.p.

FEZZANI et al, 2006. Age et croissance du chinchard à queue jaune (*Trachurus mediterraneus*) dans la region nord de la tunisie. 9.p.

FISCHER et al, 1987. Seasonal variation in the chemical composition and microbiological condition of Mediterranean horse mackerel (*Trachurus mediterraneus*) muscle from the North Aegean Sea (Greece). 453-462. p.

FREON et al, 2005. Sustainable exploitation of small pelagic fish stocks challenged by environmental and ecosystem changes: A review 462. p.

FROESE, PAULY, 2021. MSY needs no epitaph—but it was abused. 7.p.

GAYANILO et al, 2005. FAO-ICLARM Outils d'évaluation des stocks II (FISAT II). Version révisée. Guide d'utilisation. FAO Série informatique. Pêche. No. 8, Version révisée. Rome, FAO: 190. p.

GHERRAM, 2019. Écobiologie de trois taxons de Saurel *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758), *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) et *Trachurus picturatus* (Bowdich, 1825) de la baie d'Oran : dynamique de population et diversité génétique.

GORDON, 1953. An economic approach to the optimum utilization of fisheries resources, Journal of Fisheries Research Board of Canada, vol. 10, n° 7.

GORDON, 1954. The economic theory of a common property resource, the fishery, Journal of Political Economics, vol. 62, n°2.

GUENANE, 2018. Morphométrie de la Sardine *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) de la cote de Jijel, Est Algérien.

HANDJAR, 2011. Les Triglididae du bassin algérien : Contribution à la systématique des Triglididae dans le bassin algérien.

- HARMELIN-VIVIEN, HARMELIN, 1991.** High Concentrations of Tuna Larvae (Pisces: Scombridae) in Near-reef Waters of French Polynesia (Society and Tuamotu Islands). 9.p.
- HEMIDA, 2005.** Les Sélaciens de la côte algérienne : Biosystématique des Requins et des Raies ; Ecologie, Reproduction et Exploitation de quelques populations capturées. 390.p.
- HOENIG, 1982.** Estimating mortality rate from the maximum observed age. ICES. C.M./1982/D:5 10.p. (mimeo)
- ICES, 2006.** Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management, Advisory Committee on the Marine Environment and Advisory Committee on Ecosystems, 2006. ICES Advice. Books 1 - 10. 1,68 .p.
- JONES, 1983.** Etude de l'exploitation par l'application de deux modèles analytiques sur le stock de la sardinelle ronde *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847) des côtes ouest algériennes. 1.p.
- JONES, 1983.** The use of length composition data in fish stock assessments (with notes on VPA and cohort analysis). FAO Fish. Circ., 734. 60.p.
- JONES, VAN ZALINGUE, 1981.** Estimates of mortality rate and population size for shrimp in Kuwait waters. Kuwait Bull. Mar. Sci., 2, 273-88.p.
- KAHLESSENANE, HARBOULA, 2018.** Croissance, dynamique et exploitation du stock du pageot commun *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1785) de la côte de Jijel, Est algérien. 39.p.
- KORICHH, 1988.** Contribution à l'étude biologique des deux espèces de saurel *Trachurus trachurus* (Linnée, 1758) et *Trachurus Méditerranéense*
- STCINDACHNER, 1868.** La dynamique de *Trachurus trachurus*, mémoire de magister, Alger, 16-177.p.
- KOURICHI, 1988.** Contribution à l'étude biologique de deux espèces de saurels : *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758), *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) et de la dynamique de *Trachurus picturatus* (Bowdich, 1825) en baie de Bou-Ismaïl (Algérie). 84.p.
- LABIDI et al, 2019.** Estimation des parametres de croissance de la thonine commune *euthynnus alletteratus* (rafinesque, 1810) capturé sur les côtes algériennes.
- LABIDI et al, 2019.** indices d'exploitation de la thonine commune *euthynnus alletteratus* (rafinesque, 1810) des cotes algériennes.
- LETACONNOUX, 1951.** Considérations nouvelles sur les migrations du Germon. 5.p.

- LINNAEUS, 1758.** Contribution à l'étude des espèces, du genre *Trachurus* et spécialement, du *Trachurus trachurus*. 70.p.
- MERGUI, CHEKRAOUI, 2021.** Contribution à une analyse du secteur de la pêche maritime à la Willaya de Jijel. 74.p.
- MOHDEB, 2016.** Analyse bioéconomique de l'exploitation du denté du Maroc *Dentex maroccanus* (Valenciennes, 1830) des côtes de l'Est algérien : biologie, dynamique et socioéconomie. 172.p.
- NAZAROV, 1978.** Partial Differential Equations IX: Elliptic Boundary Value Problems.
- NELSON, 1984.** Food and Gastrointestinal Parasites of Dolphin *Coryphaena hippurus* Collected Along the Southeastern and Gulf Coasts of the United State. 15.p.
- NIBOUCHA, FOUL, 2021.** Contribution à l'étude de la reproduction des espèces du genre *Trachurus* (Poissons, Téléostéens, Carangidae) de la région centre du littoral Algérien.
- NICOLL, 1986.** Procèdes de transformation valorisant quelques produits de la mer, Direction des ressources vivantes, institut Français de Recherche pour l'exploitation de mer Nieland. 51.p.
- PAULY, 1980.** On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. J. Cons. CIEM, 39(2), 175-92.p.
- PAULY, DAVID, 1981.** ELEFAN I, a BASIC program for the objective extraction of growth parameters from length-frequencies data. Meeresforsch., 28(4), 205211.
- PAULY, 1984.** Length-converted catch curves. A powerful tool for fisheries research in the tropics. (Part II). ICLARM Fish byte, 2(1), 17-19.p.
- POWELL, 1979.** Estimation of mortality and growth parameters from the length frequency in the catch. Rapp. P.-V. Rein. CIEM, 175, 167-169.p.
- PRELLEZO et al, 2009.** confronting the implementation of marine ecosystem-based management within the Common Fisheries Policy reform. 13.p.
- PRODANOV et al, 1997.** Environmental management of fish resources in the Black Sea and their rational exploitation. Stadies and Reviews. General Fisheries Council for the Mediterranean. No. 68. Rome, FAO. 1997. 178.p.
- QUIMPER et al, 2010.** Pêcherie de sardine a la Bolinche de Bretagne.XL2014234/MSC. 140.p.
- RICKER, 1954.** Stock and recruitment. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 11, 559 – 653.p.

- RIKHTER, EFANOV, 1976.** On one of the approaches to estimation of natural mortality of fish populations. International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries Res. Doc. 76, 8-12.p.
- SCHAEFER, 1957.** Some considerations of population dynamics and economics in relation to the management of marine fisheries, Journal of Fisheries Research Board of Canada, vol.14, n°5.
- SMITH-VANIZ, 1986.** Parasites of Kunene horse mackerel *Trachurus trecae* (Smith-Vaniz, 1986) with a comparison of parasites of Cape horse mackerel *T. capensis* (Castelnau, 1861) in the northern Benguela. 47.p.
- SPARRE, VENEMA, 1996.** Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. Prem. part. Manuel. FAO Doc. Tech. Pêches, Rome: 306 (1), 401.p.
- STEINDACHNER, 1868.** Changes in body condition and fatty acid composition of wild Mediterranean horse mackerel (*Trachurus mediterraneus*, Steindachner, 1868) associated to sea cage fish farms. 18.p.
- TAYLOR, 1960.** Temperature, growth and mortality – the pacific cockle. J. Cons. CIEM, 26, 117-24.p.
- THOMPSON, BELL, 1934.** Biological statistics of the Pacific halibut fishery. 2. Effect of changes in intensity upon total yield and yield per unit of gear. *Rep. Int. Fish. (Pacific Halibut) Comm.*, (8): 49.p.
- TOMLINSON, ABRAMSON, 1961.** Fitting on a Von Bertalanffy growth curve by least squares including tables of polynomials. *Fish. Bull.*, 116, 69.p.
- TURKI, 1987.** Contribution à l'étude de la biologie de la reproduction d'un petit pélagique le saurel *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758) : Spermatogénèse, Condition ; RGS ; RHS. 95.p.
- VON BERTALANFFY, 1938.** A quantitative theory of organic growth (IQUIRIES ON GROWTH LAWS. II).
- WENGRZYNI, 1975.** investigations into some important fish larvae in the south east atlantic in relation to the hydrological environment.
- WETHERALL, 1986.** A new method for estimating growth and mortality parameters from length-frequency data. *ICLARM Fishbyte*, 4 (1), 12-14.p.
- YUCEL, 2000.** Ecological properties of *Pinus nigra* spp. *pallasiana* var. *şeneriana*.
- ZEGHLOUL, 2011.** Ecologie, reproduction, croissance et exploitation du saurel *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758) dans le golfe de Jijel. 94-107.p.

Sites web:

[1]. (<https://stringfixer.com/fr/Carangidae>, 2022).

[2]. (https://stringfixer.com/fr/Jack_mackerel, 2022).

[4]. (https://www.aquamaps.org/receive.php?type_of_map=regular, 2022).

[3]. (https://www.aquamaps.org/receive.php?type_of_map=regular, 2022).

[5]. (https://www.aquamaps.org/receive.php?type_of_map=regular, 2022).

Fishbase. The species table: Common pandora. [en ligne], disponible sur <<https://www.fishbase.de/summary/Pagellus-erythrinus.html#>>.

Google earth., Situation géographique des ports de pêche de la wilaya de Jijel. [en ligne], disponible sur < <https://earth.google.com> >.

Résumé :

Sur la côte jijelienne, la production en poissons pélagiques est de 80 % des captures totales, dont 40 % correspondent à la saurel (*Trachurus sp.*), entre 2010 et 2020. Ce travail est une étude pluridisciplinaire de la morphologie (23 caractères métriques et 8 numériques considérés) des espèces pélagiques *T. trachurus* (N= 139), *T. mediterraneus* (N = 117) et *T. picturatus* (N = 115) et d'une estimation des paramètres de croissance, de dynamique et du niveau d'exploitation de *T. trachurus* (N=386) de la côte de Jijel.

Les résultats de la morphométrie iniquent chez les femelles, les mâles et la population totale de chaque espèce, une isométrie de croissance, une allométrie majorante et une allométrie minorante pour des caractères déterminés. Les moyennes des caractères numériques ont été calculées et illustrées. La dynamique des populations a été décrite par les équations et les paramètres suivants : $LT = 30.5 (1 - e^{-2.05 (t+0.076)})$ et $P_e = 0,006LT^{3,053}$ ($r = 0,99$), $M = 0,953/\text{an}$; $Z = 1,592/\text{an}$ et $F = 0,639/\text{an}$. L'analyse de Jones (1983) a révélé que les individus les plus ciblés par les pêcheurs sont ceux ayant une taille moyenne de 11,5 cm. Le modèle de Tomson & Bell (1934) a révélé un état de sous-exploitation du stock de notre espèce de Jijel.

Mots clés : *Trachurus sp.*, morphologie, croissance, dynamique, modélisation bioéconomique.

Summary:

On the Jijelian coast, the production of pelagic fish is 80% of the total catches, of which 40% correspond to saurel (*Trachurus sp.*), between 2010 and 2020. This work is a multidisciplinary study of the morphology (23 characters metric and 8 numerical considered) of the pelagic species *T. trachurus* (N= 139), *T. mediterraneus* (N = 117) and *T. picturatus* (N = 115) and an estimate of the parameters of growth, dynamics and level exploitation of *T. trachurus* (N=386) from the coast of Jijel.

The results of the morphometry indicate in females, males and the total population of each species, a growth isometry, an increasing allometry and a decreasing allometry for determined characters. The averages of the numeric characters have been calculated and illustrated. Population dynamics were described by the following equations and parameters: $LT = 30.5 (1 - e^{-2.05 (t+0.076)})$ and $P_e = 0.006LT^{3.053}$ ($r = 0.99$), $M = 0.953/\text{year}$; $Z = 1.592/\text{year}$ and $F = 0.639/\text{year}$. Analysis by Jones (1983) revealed that the individuals most targeted by anglers are those with an average size of 11.5 cm. The model of Tomson & Bell (1934) revealed a state of underexploitation of the stock of our species of Jijel.

Keywords: *Trachurus sp.*, morphology, growth, dynamics, bioeconomic modelling.

ملخص:

على ساحل جيجلي، يبلغ إنتاج أسماك السطح 80% من إجمالي الصيد، منها 40% تتوافق مع saurel (*Trachurus sp.*) بين عامي 2010 و2020. هذا العمل عبارة عن دراسة متعددة التخصصات للمورفولوجيا (23 حرفاً مترية و8 عددياً) من الأنواع البحرية *T. trachurus* (N = 139) و *T. mediterraneus* (N = 117) و *T. picturatus* (N = 115) وتقديرًا لمعايير النمو والديناميكيات ومستوى استغلال *T. trachurus* (العدد = 386) من ساحل جيجل. تشير نتائج قياس التشكل في الإناث والذكور ومجموع السكان لكل نوع، إلى قياس تساوي النمو، وزيادة قياس التباين، وقياس تباين متناقص للصفات المحددة. تم حساب متوسطات الأحرف الرقمية وتوضيحها. تم وصف ديناميات السكان بالمعادلات والمعلمات التالية:

$$P_e = 0,006LT^{3,053} (r=0,99), M=0,953/\text{an} ; Z=1,592/\text{an} ; LT=30,5 (1-e^{-2,05 (t+0,076)})$$

$$.F=0,639/\text{an}$$

كشفت تحليل أجراه جونز (1983) أن الأفراد الأكثر استهدافاً من قبل الصيادين هم أولئك الذين يبلغ متوسط حجمهم 11.5 سم.

كشفت نموذج Bell & Tomson (1934) عن حالة قلة استغلال مخزون جنسنا في جيجل.

الكلمات المفتاحية: *Trachurus sp.*، مورفولوجيا، نمو، ديناميكيات، نمذجة بيولوجية اقتصادية.