

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر و تهيئة الساحل

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



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur en sciences de la mer

Option : Halieutique

Thème :

*Contribution à l'étude de la biologie d'un Crénilabre
(Symphodus tinca (Linnaeus, 1758)), Perciformes, Labridae,
dans la région centre du bassin algérien.*

Présenté par :

MERCHICHE Zahir

Soutenu le 31/07/2013 devant le jury composé de :

M. HEMIDA F.	Professeur	ENSSMAL	Président
M. BOUAZIZ A.	Maître de Conférences	Université d'Alger	Examineur
M. KASSAR A.	Enseignant-Chercheur	ENSSMAL	Examineur
Mlle LADOUL S.	Enseignante-Chercheur	ENSSMAL	Promotrice

Promotion : 2012-2013

Remerciements

En préambule à ce mémoire, il m'est particulièrement agréable d'exprimer ma gratitude à tous ceux qui, par leur enseignement, leur soutien et leurs conseils, m'ont aidé à sa réalisation.

Mes remerciements s'adressent à M. HEMIDA F. Professeure à l'ENSSMAL, qui me fait l'honneur de présider ce jury. J'apprécie sa disponibilité bienveillante.

J'apprécie vivement l'honneur que me fait M. BOUAZIZ A., Maître de Conférences à l'Université d'Alger, en acceptant de juger ce travail malgré ses nombreuses taches.

Je tiens à remercier M. KASSAR A. Enseignant à L'ENSSMAL, qui me fait l'honneur de juger ce mémoire ; qu'il trouve ici l'expression de ma gratitude.

Je tiens à remercier Melle LADOUL S., Enseignante à L'ENSSMAL qui a encadré et dirigé ce travail. Puissent ces lignes être l'expression de ma plus profonde reconnaissance.

Je tiens à exprimer ma gratitude à M. BRAHMI B., Ingénieur au laboratoire halieutique de l'ENSSMAL (Sidi Fredj), pour son aide précieuse et sa disponibilité, ainsi que tout le personnel de l'ENSSMAL qui, d'une manière ou d'une autre, a participé à la réalisation de ce travail.

Une pensée particulière à mes collègues et amis de la Promotion Halieutique 2012-2013.

Je n'aurai garde d'oublier tous ceux qui se sont montrés compréhensifs à l'égard de mes objectifs : à ma famille qui, par ses prières et ses encouragements, m'a fait surmonter les obstacles et à tous mes proches.

Liste des figures

Chapitre I : Généralités et Méthodes d'étude

Figure I.1 : carte du littoral algérois (Ladoul, 2011, modifiée).....	2
Figure I.2 : <i>Symphodus tinca</i> (Linnaeus, 1785).....	5
Figure I.3 : répartition géographique de <i>Symphodus tinca</i> (Froese et Pauly, 2013).....	6
Figure I. 4 : anatomie interne de <i>Symphodus tinca</i> (mâle).....	8

Chapitre II : Biologie de *Symphodus tinca*

Figure II. 1 : coefficient de vacuité chez <i>Symphodus tinca</i>	14
Figure II. 2 : fréquences des proies ingérées par <i>Symphodus tinca</i>	16
Figure II. 3 : pourcentages en nombre des proies ingérées par <i>Symphodus tinca</i>	16
Figure II. 4 : décomposition détaillée des proies ingérées par <i>Symphodus tinca</i>	17
Figure II. 5 : variation du nombre moyen des proies de <i>S. tinca</i> en fonction de la taille (Nim, exprimé en %).....	19
Figure II. 6 : variation du nombre moyen des proies de <i>S. tinca</i> en fonction du sexe (Nim, exprimé en %).....	20
Figure II.7 : variation mensuelle du nombre moyen des proies de <i>Symphodus tinca</i> (Nim, exprimé en %).....	23
Figure II. 8 : recherche automatique de L_{∞} par le programme ELEFAN I.....	23
Figure II. 9 : estimation de L_{∞} par la méthode de Powell-Wetherall.....	24
Figure II. 10: variation de R_n (Scores) en fonction de K < Etiquette K-Scan > obtenu par ELEFAN I.....	24
Figure II. 11 : couple de valeurs K / L_{∞} et leurs scores (R_n) respectifs, (ELEFAN I).....	25
Figure II. 12 : ajustement des courbes de croissance de <i>Symphodus tinca</i>	26
Figure II. 13 : couple de valeurs K / L_{∞} et leurs scores (R_n) respectifs, (ELEFAN I).....	29
Figure II. 14 : ajustement des courbes de croissance des mâles de <i>Symphodus tinca</i>	29
Figure II. 15 : couple de valeurs K / L_{∞} et leurs scores (R_n) respectifs, (ELEFAN I).....	31
Figure II. 16 : ajustement des courbes de croissance des femelles de <i>Symphodus tinca</i>	31
Figure II. 17 : courbe de tendance, type puissance, de la relation taille poids de <i>Symphodus tinca</i>	34

Annexe

Figure 1 : quelques exemples de proies ingérées par <i>Symphodus tinca</i> (loupe binoculaire + appareil photo numérique « Olympus 8 Méga pixels »)	
---	--

Liste des tableaux

Tableau II. 1 : position systématique des différentes proies ingérées par <i>Symphodus tinca</i>	13
Tableau II.2 : liste des différentes proies ingérées par <i>Symphodus tinca</i> et calcul des divers indices alimentaires.....	15
Tableau II. 3 : variation du nombre moyen des proies de <i>S. tinca</i> (Nim) en fonction de la taille.	18
Tableau II. 4 : variation du nombre moyen des proies de <i>S. tinca</i> en fonction du sexe.....	20
Tableau II. 5 : variation mensuelle du nombre moyen des proies de <i>Symphodus tinca</i>	21
Tableau : II. 6 : distribution des fréquences de taille de <i>Symphodus tinca</i>	23
Tableau II. 7 : paramètre de croissance de <i>Symphodus tinca</i> dans la région méditerranéenne (Froese et Pauly, 2013).....	25
Tableau II. 8 : résultats du test de comparaison des tailles moyennes des mâles et des femelles de <i>Symphodus tinca</i>	27
Tableau II. 9. distribution des fréquences de taille chez les Mâles de <i>Symphodus tinca</i>	28
Tableau II. 10 : distribution des fréquences de taille chez les femelles de <i>Symphodus tinca</i>	30
Tableau II. 11 : paramètres de croissance de <i>Symphodus tinca</i>	32
Tableau II. 12 : paramètre de la relation taille-poids pour <i>Symphodus tinca</i>	34

Sommaire

Introduction	1
Chapitre I : Généralités et Méthodes d'étude	2
1. Généralités	2
1.1. Présentation de la zone d'étude : la région centre	2
1.2. Présentation de l'espèce.....	3
1.2.1. Position systématique du genre <i>Symphodus</i>	3
1.2.2. Description et caractéristiques de l'espèce étudiée	5
2. Méthodes d'étude	7
2.1. Régime alimentaire.....	7
2.1.1. Echantillonnage.....	7
2.2.2. Prélèvement et fixation de la portion stomacale.....	8
2.2.3. Examen des contenus stomacaux.....	8
2.2.4. Analyse des contenus stomacaux.....	9
2.2.4.1. Analyse qualitative.....	9
2.2.4.2. Analyse quantitative.....	9
2.2. Estimation des paramètres de croissance.....	10
2.2.1. Détermination de L_{∞} et K par la méthode ELEFAN I	10
2.2.2. Détermination du poids asymptotique W_{∞}	12
Chapitre II : Biologie de <i>Symphodus tinca</i>	13
1. Régime alimentaire.....	13
1.1. Aspect qualitatif.....	13
1.2. Aspect quantitatif.....	14
1.2.1. Coefficient de vacuité.....	14
1.2.2. Fréquence et pourcentage en nombre.....	14
1.2.3. Nombre moyen (N_m et N_{im}).....	17
1.2.4. Variation du régime alimentaire en fonction de la taille.....	18
1.2.5. Variation du régime alimentaire en fonction du sexe.....	19
1.2.6. Variations mensuelles du régime alimentaire.....	21
1.3. Discussion.....	22
2. Paramètres de croissance.....	23
2.1. Estimation de L_{∞} et K (sexes confondus).....	23
2.2. Estimation de L_{∞} et K (sexes séparés).....	27
2.3. Discussion.....	32
2.4. Relation taille poids.....	34
Conclusion	35
Références bibliographiques	36
Annexe	
Liste des figures	
Liste des tableau	

Introduction

L'une des familles présentant des complexités taxonomiques et n'ayant pas fait l'objet d'importantes recherches en Algérie est celle des Labridae. Tant par leur morphologie que par leur anatomie les Labridae sont extrêmement variés : selon Fischer *et al.*, (1987), ils sont regroupés en huit genres (*Acantholabrus*, *Ctenolabrus*, *Coris*, *Labrus*, *Lapanella*, *Symphodus*, *Thalassoma*, et *Xyrichtys*) et vingt espèces, en Méditerranée.

La littérature relative aux Labridae est très incomplète. Une synthèse des études réalisées fournit quelques informations sur cette famille : Dieuzeide *et al.*, (1955) dans le bassin algérien ; Lejeune (1985) et Fischer *et al.*, (1987) en Méditerranée.

De cette manière, l'espèce *Symphodus tinca*, identifiée sans ambiguïtés et présentant un intérêt économique potentiel, a retenu particulièrement notre attention, dans le but d'initier une démarche qui permet d'une part, d'aborder avec certitude son comportement alimentaire ainsi que sa croissance, et d'une autre part, contribuer à compléter les travaux réalisés sur les représentants des Labridae.

L'étude de la biologie de *Symphodus tinca* de la région Centre du bassin algérien traitera en premier lieu, un aspect comportemental, dont le caractère est exclusivement lié aux habitudes alimentaires. La détermination des proies préférentielles et accessoires, des périodes d'alimentation ou de jeûne sera réalisée par le biais d'analyses qualitatives et quantitatives, en fonction des mois et du sexe.

En second lieu, notre travail sera axé sur la connaissance de la taille et de la masse des poissons récoltés, permettant de déterminer les différents paramètres de croissance (L_{∞} , K , W_{∞} , a et b) et ainsi d'aborder l'étude de la croissance linéaire et pondérale.

L_{∞} et K seront obtenus par l'analyse des structures de taille, à l'aide de la méthode ELEFAN I programme du logiciel FISAT II.

Chapitre I : Généralités et Méthodes d'étude

1. Généralités

1.1. Présentation de la zone d'étude : la région centre

La côte algérienne s'étend sur 1280 km, de 2° Ouest jusqu'à 9° Est. Elle se caractérise par une nature essentiellement rocheuse, ses fonds ont une pente douce jusqu'à 800 m (Lalami, 1979, *in* Hemida, 2005). Le bassin algérien est divisé en trois régions :

- région occidentale : de la frontière algéro-marocaine à l'Ouest jusqu'à Ténès à l'Est ;
- région orientale : de Dellys jusqu'à la frontière algéro-tunisienne à l'Est ;
- région centrale : de Ténès à Dellys. Cette région fera l'objet de la présente étude.

La région centre

La zone d'étude (fig. I.1) se situe entre : Cap Dellys à l'Est (36°55'N, 03°53'00''E) et Cap Ténès à l'Ouest (36°22' N, 0°48'19''E).

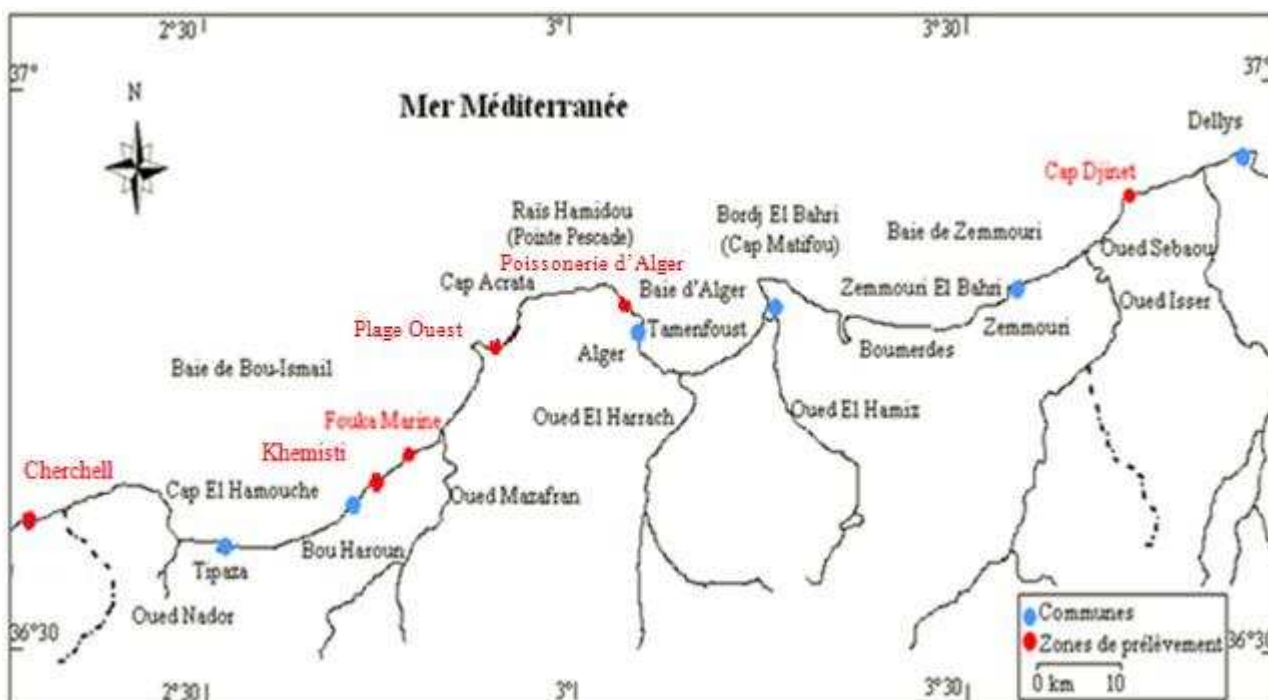


Figure I.1 : carte du littoral algérois (Ladoul, 2011, modifiée)

Le bassin algérois comprend trois baies : la baie de Bou-Ismaïl à l'Ouest, la baie d'Alger au centre, et la baie de Zemmouri à l'Est.

• La baie d'Alger

La baie d'Alger est située dans la partie centrale de la côte algérienne (fig. I.1). Elle s'inscrit en creux dans la plaine de la Mitidja, de forme semi-circulaire et d'une superficie approximative d'ordre de 180 Km², délimitée par deux caps : la Pointe Pescade (Rais Hamidou) à l'Ouest et le cap Matifou (Bordj El- Bahri) à l'Est. Elle est limitée au Nord par la mer Méditerranée avec une longitude Est 03°14'50'' et une latitude Nord 36°49'35'' (Bachari, 2009).

- **Baie de Bou Ismail**

Située entre 2°25' Ouest et à 2°55'' Est (fig. I.1), limitée par la pointe de Cap Caxine (Ras Acrata) à l'Est et par le Mont Chenoua (Raz-el Amoche) à l'Ouest. Cette baie couvre une surface de 350 Km² avec une ouverture de l'ordre de 40 Km. Il existe trois ports de pêche les ports : Kemisti, Bou Haroun et El Djamila (Zeghdoudi, 2006).

Cap de Ténès

Ténès est une ville côtière de la mer Méditerranée située au Nord de l'Algérie, à mi-distance d'Alger, entre 36° 30'44'' Nord et 1°20'1'' Est. La région est connue par un fond accidenté, elle présente une pente abrupte avec une forme accidentée et un plateau continental étroit (DPRH de Chlef, 2012 *in* Boubtana et Taklit, 2012).

- **La baie de Zemmouri**

La baie de Zemmouri El-Bahri se situe à l'Est immédiat de la baie d'Alger (fig. I.1), elle est délimitée à l'Est par le Cap Djinet (Ras Djinet) et à l'Ouest par le Cap Matifou. Largement ouverte vers le Nord, elle s'étale sur 50 km. L'Oued Isser constitue le principal émissaire. Le plateau continental très étroit occupe entre 2 et 6 km de largeur (Bensalema-Habiki, 2007 *in* Ladoul, 2011). La géomorphologie littorale montre une plateforme dont les sédiments sont variés (Tazerouti, 2007).

1.2. Présentation de l'espèce

1.2.1. Position systématique du genre *Symphodus*

La classification phylogénétique des Labridae par Lecointre et Le Guyader (2001) a été retenue pour le présent travail :

Règne : Eukaryota

Sous-Règne : Metazoa

Phylum : Chordata

Sous-Phylume : Craniata

Embranchement : Vertébrata

Super Classe : Poisson Gnathostoma

Classe : Ostéichthyens

Squelette interne plus ou moins ossifié, rayons des nageoires segmentés, écailles formées de lames de tissus osseux plus ou moins épais, ceinture scapulaire complexe (Cherabi, 1987).

Super-Ordre : Teleostei

Squelette entièrement ossifié, crâne enfoncé sous la peau, vomer simple et médian queue à tendance homocercue avec urostyle, écailles minces imbriquées sans ganoïne. Intestin sans valvule, cône artériel réduit (Cherabi, 1987).

Ordre : Perciformes

Poisson à appareil operculaire complet, nageoires dorsale, anale et pelviennes à rayon épineux. Les pelviennes ont généralement 6 rayons dont un épineux et la caudale 17 rayons ou plus ; écaille habituellement cténoïdes, vessie gazeuse close. Rayon des nageoires et vertèbres en nombre peu variable ou fixe à l'intérieur d'une même espèce ; pas d'ossification cutanée formant armature au moins dans la région céphalique (Cherabi, 1987).

Sous Ordre : Labroidi

Une seule nageoire dorsale, dents molariformes formant un puissant appareil masticatoire (Bris *et al.*, 2012).

Famille : Labridae

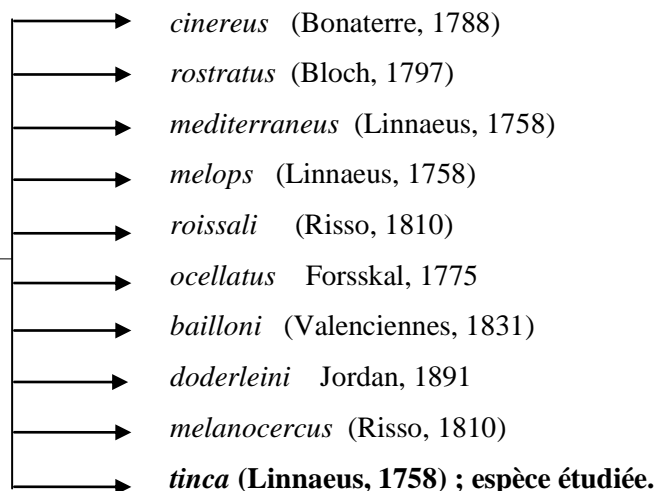
Les labridés ont une taille, une forme et une couleur assez variées. Un corps légèrement comprimé latéralement, la bouche est plus au moins protractile et munie de lèvres épaisses (Dieuzeide *et al.*, 1955). La nageoire dorsale unique, la nageoire caudale en forme tronquée ou arrondie et la nageoire anale à 3 rayons épineux. Les dents des mâchoires caniniformes, les plus intérieures (1 ou 2 paires) généralement plus grandes et dirigées vers l'avant ; voûte buccale sans dents, mais des dents molariformes sur les os pharyngiens. Les écailles sont cycloïdes et de grande taille.

D'après les travaux de Fisher *et al.*, (1987), ces organismes se caractérisent par une ligne latérale soit continue, régulièrement arquée ou découvrant une courbe abrupte au-dessous de la partie molle de la dorsale, soit en deux parties.

La famille des Labridae regroupe 8 genres et 19 espèces, parmi lesquels figure le genre *Symphodus* à lui seul 10 espèces retrouvées en Méditerranée (Fisher *et al.*, 1987 et Refes *et al.*, 2010).

Genre : Symphodus Rafinesque, 1810

Plus de 10 épines à la nageoire dorsale ; ligne latérale en courbe régulière pourvue de moins de 40 écailles ; 3 épines à la nageoire anale ; absence de canines postérieures proéminentes sur la mâchoire supérieure ; dents alignée en une seule rangée.



1.2.2. Description et caractéristiques de l'espèce étudiée

Les travaux de Dieuzeide *et al.*, (1955) ; Lejeune (1985) et Fisher *et al.*, (1987) ont servi de documents de base pour la description de *Symphodus tinca* (fig. I.2).

- Noms vernaculaires

Français : crénilabre paon, crénilabre tanche, roucaou, séré blanc, lucrèce, blavie ; rouquié, claviéra, loubion, ploumarenc de nid ; **Nationaux** : sabonero, tordo (Oran), racao (Alger).

Autre nom scientifique : *Symphodus (Crenilabrus) pavo* Brunnichius, 1768.

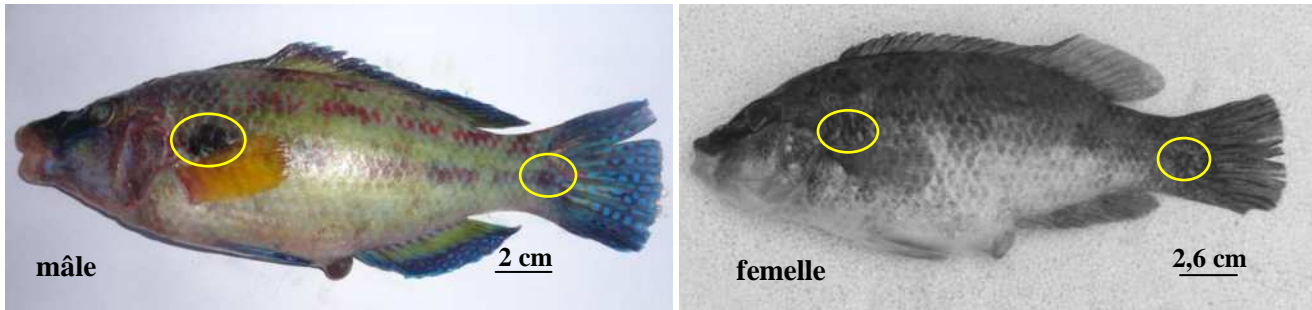


Figure I.2 : *Symphodus tinca* (Linnaeus, 1785)

(○) : taches noires)

- **Caractères distinctifs** : corps ovale légèrement comprimé, museau gros, lèvres épaisses, à 8 plis longitudinaux au niveau de la supérieure et un large repli semi-lunaire de chaque côté de la lèvre inférieure. Dents caniniformes assez fortes, en une rangée aux deux mâchoires, 10 à 12 dents en haut et 15 ou 16 à la mandibule ; 13 à 16 branchiospines sur le premier arc branchial. Une seule nageoire dorsale à 12-17 épines et 9-12 rayons mous ; nageoire anale à 3 épines et 8 à 12 rayons mous. Écailles minces cycloïdes sur le corps et la tête à l'exception du museau et de l'espace interorbitaire.

- **Coloration** : le Crénilabre tanche est caractérisé par un dichromatisme sexuel. Chez les deux sexes un petit point sombre à la base de la nageoire caudale juste au-dessous de la ligne latérale et une tache sombre relativement grande, au-dessus des nageoires pectorales (fig. I.2). Juvéniles et femelles : gris verdâtres ou brunâtres, devenant argentés sur le ventre ; lèvres blanchâtres ; papille urogénitale vert pâle. Mâle brillamment coloré, surtout en période de reproduction : vert pâle, bleu vert jaunâtre avec des lignes longitudinales de points rouges ; partie supérieure de la tête foncée ; nageoires avec des taches bleues, vertes, rouges ou jaunes.

- **Commercialisation** (valeur alimentaire) : comestible en soupe de poisson.

- **Engins de capture** : trémail, nasses, ligne (Dieuzeide *et al.*, 1955), sennes de plage, filets maillants, palangres de fond, nasses, lignes à main et harpons (Fisher *et al.*, 1987).

- **Régime alimentaire** : se nourrit d'oursins, d'ophiures, de mollusques bivalves, de crevettes et de crabes (Dieuzeide *et al.*, 1955 ; Fisher *et al.*, 1987 ; Patrick, 2002 ; Ouannes-Ghorbel *et al.*, 2003).

- **Répartition géographique** : le racao se trouve (fig. I.3) dans la Méditerranée, dans la Mer Noire, en Atlantique Est des pays basque au Nord jusqu'à la Mauritanie au Sud (Froese et Pauly, 2013).



Figure I.3 : répartition géographique de *Symphodus tinca* (Froese et Pauly, 2013)

- **Habitat** : le crénilabre paon peut être trouvé jusqu'à 50 m de profondeur, mais il fréquente généralement les profondeurs allant de 1 à 20 m, à proximité des fonds rocheux, des herbiers à posidonie et sur les sédiments fins (Patrick, 2002). Selon Fischer *et al.*, (1987) l'espèce vit dans les grands fonds qui peuvent atteindre 80 m de profondeur.

- **Reproduction** : la période de ponte de *Symphodus tinca* des côtes de Sfax (Tunisie) s'étend d'avril à juin et c'est la même période pour l'émission chez les mâles. La reproduction est de type gonochorique (Ouannes-Ghorbel *et al.*, 2002).

Ces mêmes auteurs signalent que la taille de première maturité sexuelle est d'environ 13,4 cm chez les femelles et de 13,1 cm chez les mâles.

L'inversion sexuelle chez cette espèce intervient à l'âge de 3 ans, sachant que sa maturité sexuelle est atteinte à 2 ans avec une longévité de 14 à 15 ans pour une taille maximum de 45 cm (Courtot, 1999).

Taille commune enregistrée est entre 10 et 25 cm (Fisher *et al.*, 1987).

2. Méthodes d'étude

2.1. Régime alimentaire

Hyslop (1980 *in* Ladoul, 2011) signale que l'étude des habitudes alimentaire des poissons permet d'expliquer les réactions intra et interspécifiques qui régissent d'une part les phénomènes de compétitions, les moyens de détection, de prise de proie et de partage des ressources, et d'une autre part les variations de croissance et les migrations trophiques.

La connaissance des relations trophiques et des réseaux trophique qui en découlent constitue une étape fondamentale dans la compréhension d'un écosystème (Lardeux, 1986 *in* Pasquaud, 2006).

2.1.1. Echantillonnage

156 individus regroupés par classes de tailles ont servi à diverses études, parmi lesquels 44 poissons ont fait l'objet de différents traitements pour mieux cerner les habitudes alimentaires de *Symphodus tinca*.

Un suivi mensuel des prélèvements a été effectué durant la période avril-juin 2013. Ces échantillons proviennent essentiellement de la baie de Bou-Ismaïl : Khemisti, Fouka marine, Douaouda marine et la plage Ouest ; à ces derniers s'ajoutent des prélèvements en provenance de Cherchell, de la poissonnerie d'Alger et de Cap Djinet.

Les poissons sont traités à l'état frais, si non congelés (à -18°C) et seront traités ultérieurement.

A noter que les faibles températures inhibent toute activité enzymatique (Sorbe, 1972 *in* Cherabi, 1987).

Des mensurations de longueurs et de poids sont prises grâce à un pied à coulisse et une balance de précision au centième de gramme, les mesures retenues sont :

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

La détermination du sexe des poissons est faite par une analyse macroscopique des gonades.

Généralement, chez les osteichthyens, une gonade en forme de lame de couteau, aplatie dans sa partie antérieure, échancrée, à aspect irrégulier, de couleur blanche caractérise les mâles ; et la forme plus au moins tubulaire et de couleur jaune orangéâtre représente les femelles (Chérabi, 1987 et Bouaziz, 1992).

Certaines gonades présentent une petite partie ovarienne et une grande partie testiculaire, il s'agit là, d'un cas d'hermaphrodisme.

2.2.2. Prélèvement et fixation de la portion stomacale

Aussitôt les mensurations effectuées, le tractus digestif de chaque poisson est disséqué.

Habituellement, pour prélever l'estomac, deux sections transversales sont réalisées, l'une au niveau de l'œsophage à proximité de la cavité buccale et l'autre au niveau de la valvule pylorique (repli en forme d'entonnoir).

Cependant, le tube digestif de la famille des Labridae se caractérise par une forme rectiligne, ce qui lui confère, cette difficulté dans la distinction d'une vraie poche stomacale. Ainsi, pour la présente étude, nous préconisons, le déploiement du tractus digestif pour mettre en évidence une sorte de coude (fig. I. 4) qui délimitera la partie inférieure à sectionner.

Les portions stomacales prélevées sont pesées puis conservées dans des piluliers étiquetés contenant une solution de formol à 10%, qui outre ses propriétés de conservation, il provoque le durcissement de la paroi stomacale et des proies, ce qui facilite les observations ultérieures.

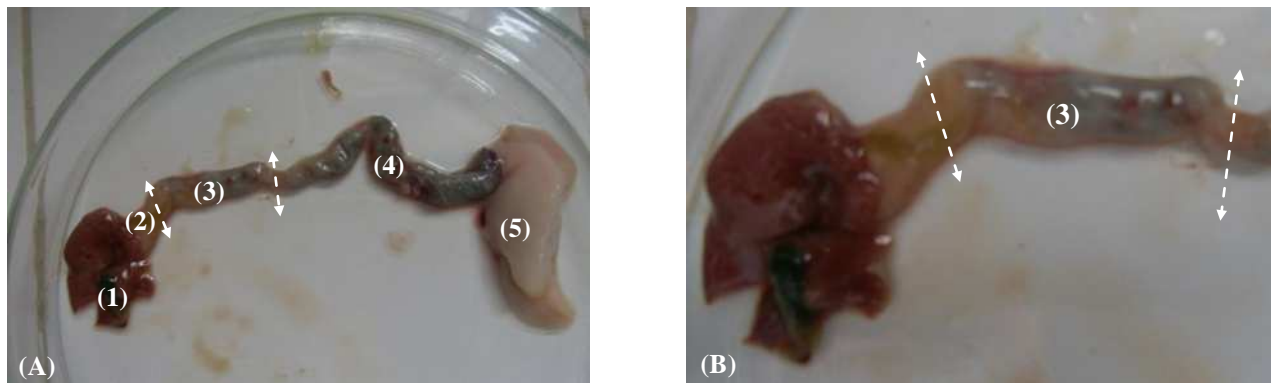


Figure I. 4 : anatomie interne de *Symphodus tinca* (mâle)

A : vue générale - B : portion stomacale

(1) : foie - (2) : œsophage - (3) : portion stomacale - (4) : intestin - (5) : gonades mâles

2.2.3. Examen des contenus stomacaux

Après incision longitudinale, chaque estomac est vidé de son contenu par lavage à l'aide d'une pissette dans une boîte de Pétri. Les proies sont triées, déterminées puis dénombrées sous loupe binoculaire à différents grossissements.

La détermination est effectuée, dans la mesure du possible, jusqu'à l'espèce et le dénombrement réalisé suivant certains critères établis par Quiniou (1978 in Cherabi, 1987) et Cherabi (1987) :

- les fragments des Crustacés et des Polychètes sont considérés comme des unités de proies ;
- les animaux ou fragments d'animaux indéterminés appartenant à un même groupe taxonomique sont comptabilisés;
- les estomacs contenant les débris de sédiment et les estomacs parasités sont seulement signalés ;
- les poissons dont l'état avancé de digestion ne permettait pas la détermination ont été classés dans les divers ou indéterminés.

2.2.4. Analyse des contenus stomacaux

Elle consiste en l'observation directe des contenus stomacaux fournissant des informations qualitative et quantitative sur ce qu'un animal a récemment mangé (Pasquaud, 2006).

Selon (Sorbe, 1972 *in* Cherabi 1987), l'étude du régime alimentaire renferme deux types d'analyse : analyse qualitative et analyse quantitative.

2.2.4.1. Analyse qualitative

Elle consiste à dresser une liste, aussi complète que possible des différentes proies consommées. Des ouvrages et publications serviront de base pour l'identification des proies ingérées : Tregouboff et Rose (1957) ; Lagardere (1978) ; Ruffo (1982) ; Fischer *et al.*, (1987) ; Ruffo (1989) ; Beaumont et Ruffo (1993) ; Cassier (1994) ; Ruffo (1998) ; Faasse (1999) ; Faasse et Van Moorsel (2000).

2.2.4.2. Analyse quantitative

Elle permet de préciser l'importance relative des différentes proies dans la composition globale de la nourriture. Cette analyse peut être abordée par trois méthodes révisées : volumétrique, pondérale et numérique (Pillay, 1952 ; Sorbe, 1978 ; Quiniou, 1978 ; *in* Cherabi, 1987).

La méthode numérique est basée sur l'importance numérique des proies et seront exprimées en indices alimentaires, permettant ainsi de connaître les préférences nutritive d'une espèce donnée.

a) Le coefficient de vacuité (V) : pourcentage d'estomacs vides par rapport aux nombre total d'estomacs examinés.

- Cet indice renseigne sur le rythme d'activité alimentaire et exprime aussi des problèmes de régurgitation ou de digestion avancée des aliments (Pasquaud, 2006).

b) L'indice de fréquence d'une proie (F) : rapport entre le nombre d'estomacs contenant cette proie, n, et le nombre total d'estomacs pleins examinés.

- Elle reflète la fréquence d'apparition d'une proie dans les estomacs et l'étendue du spectre trophique (Cailliet, 1977 *in* Pasquaud, 2006).

Sorbe, (1972 *in* Cherabi, 1987) classe les différents groupes de proie en trois catégories d'après leur fréquence. Nous retiendrons cette classification également adoptée par Cherabi (1987) ; Bouaziz, (1992) et Ladoul (2011).

- $F < 10 \%$: proies accidentelle, elles n'ont aucune signification particulière dans le régime alimentaire.
- $10 \% < F < 50 \%$: proies secondaires, elles représentent une nourriture d'appoint ou de remplacement lorsque la nourriture principale fait défaut.
- $F > 50 \%$: proies préférentielles, elles peuvent satisfaire seules les besoins énergétiques de leur prédateur. Leur nature et leur nombre définissent le type du régime alimentaire.

c) **Le pourcentage en nombre (Cn)** : rapport entre le nombre d'individu d'une proie déterminée, n, et le nombre total des diverses proies exprimé en pourcentage.

d) **Le nombre moyen de proies par estomac (Nm)** : rapport du nombre total des diverses proies par le nombre d'estomacs examinés

e) **Le nombre moyen d'individus par estomac pour la proie i (Nim)** : rapport du nombre total des individus de la proie i par le nombre d'estomacs examinés.

2.2. Estimation des paramètres de croissance

Le modèle de croissance selon Von Bertalanffy, (1943 *in* Sparre et Venema, 1996), considère la longueur corporelle en fonction de l'âge. Ce modèle est devenu l'un des fondements de la biologie des pêches dans la mesure où il sert de sous modèle dans des modèles plus complexes décrivant la dynamique des population. Ce modèle mathématique exprime la longueur L en fonction de l'âge t (ou le temps), généralement exprimé en années :

$$L_{(t)} = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

L_{∞} : longueur moyenne des individus très âgés, aussi appelée la longueur asymptotique (cm)

t_0 : âge hypothétique.

K : coefficient de croissance

2.2.1. Détermination de L_{∞} et K par la méthode ELEFAN I

Le programme ELEFAN I (Electronic Length Frequency Analysis) a été proposé pour la première fois par Pauly et David (1981) et Pauly (1987 *in* Pauly et Moreau, (1997)). C'est une méthode non paramétrique qui utilise un ou plusieurs échantillons collectés à des dates différentes. Pour chaque couples de valeurs exploratoires des paramètres de l'équation de Von Bertalanffy et pour chaque date correspondant à une distribution en taille, les modes théoriques aux âges sont calculés. Certains modes théorique coïncident avec les modes observés. La technique consiste à déterminer les paramètres L_{∞} et K qui maximisent le nombre de modes expliqués (Explained Sum of Peak : **ESP**) sur le nombre de modes disponibles ou modes observés (Available Sum Peaks : **ASP**) : $R = (ESP/ASP)*100$. Le meilleur ajustement est celui présentant le rapport le plus élevés (Sparre et Venema, 1996).

Cette procédure est affinée par deux opérations préalables de lissage des données.

La première opération correspond à un lissage par une moyenne mobile sur cinq classe de taille dans le but de faire disparaître les pics secondaires correspondant à de simple aléas d'échantillonnage.

La deuxième opération consiste à réaliser une autre moyenne mobile sur un plus grand nombre d'intervalles de façon à enlever la tendance générale de l'évolution des effectifs selon la longueur.

En résumé les principes de fonctionnement d'ELEFAN I sont : (Pauly et Moreau, 1997)

- 1- Tout d'abord constituer une base de données (distributions de fréquence de taille datées, en un seul ou plusieurs échantillons. Éventuellement irréguliers et répartis sur une année ou d'avantage).
- 2- Restructuration des échantillons par le programme. Chaque fréquence observée est comparée à la moyenne mobile pour identifier les maxima et les minima de la nouvelle distribution de fréquence.
- 3- Calcule de l'ASP, dont la valeur maximale correspondrait aux coordonnées du point de passage de la courbe de croissance optimale à déterminer ultérieurement.
- 4- Introduire les valeurs initiales des paramètres d'une courbe de croissance de Von Bertalanffy.
- 5- Calcule de tracé de la courbe de croissance en la faisant passer par chacun des pics et servant comme point de départ. La courbe rencontre les autres échantillons et ELEFAN I en fait la somme dite ESP. Le point de départ correspondant au rapport (ESP/ASP) maximum est mémorisé.
- 6- Le processus est repris par le programme si les paramètres d'entrée sont modifiés, et il arrête une fois que le rapport ESP/ASP ne puisse plus être augmenté. Les paramètres peuvent être fixés ou laisser au programme le choix de trouver pour chaque couple L_{∞} , K le meilleur rapport ESP/ASP.

Cette méthode, très utilisée, donne toujours beaucoup de place à la subjectivité de l'utilisateur.

- La restructuration des échantillons est une procédure empirique qui manque de justification théorique.
- La méthode graphique reste encore arbitraire, car la réponse est faite de plusieurs courbes de valeurs maximales et l'utilisateur doit décider des limites de l'intervalle d'exploration des paramètres : les choisir trop étroites peut conduire à éliminer la vraie valeur. A l'opposé, si les limites sont trop larges, on ne saura plus quel maximum choisir. La valeur recherchée peut ne pas être toujours égale à la plus grande valeur trouvée de la fonction objective.

Richer (1980 *in* Pauly et Moreau, 1997) définit la taille asymptotique comme la taille moyenne qu'attendrait un poisson qui pourrait vivre et grandir indéfiniment. Cependant, une bonne coïncidence a souvent été observée entre L_{∞} et L_{\max} surtout pour les petites espèces (Beverton, 1963 ; Palomares *et al.*, 1987 *in* Ladoul, 2011). Cette observation bien connue a conduit Taylor (1962) à formuler la règle empirique exprimée par le rapport : $L_{\max} / 0.95 \approx L_{\infty}$

L_{\max} : est la longueur du plus grand poisson mesuré dans un stock bien échantillonné.

Un test de comparaison des tailles moyennes des mâles et des femelles a été utilisé, après avoir calculé la taille moyenne pour chaque sexe (Schwartz, 1993).

$$|\epsilon \text{ cal}| = (\mathbf{m}_1 - \mathbf{m}_2) / \sqrt{\left(\frac{\sigma_a^2}{na} + \frac{\sigma_b^2}{nb}\right)}$$

\mathbf{m}_1 : taille moyenne des mâles ; \mathbf{m}_2 : taille moyenne des femelles
 σ_a^2 : variance des mâles ; σ_b^2 : variance des femelles
 \mathbf{n}_a et \mathbf{n}_b : respectivement l'effectif des mâles et des femelles.
 $\sigma_a^2 = \frac{\sum ni*(L-Lf)^2}{na-1}$; $\sigma_b^2 = \frac{\sum ni*(L-Lm)^2}{nb-1}$; $\alpha = 5\%$

On compare le $|\epsilon \text{ calculé}|$ avec le $|\epsilon \text{ table}|$:

- si $|\epsilon \text{ cal}| < |\epsilon \text{ table}|$: la différence est non significative ;
- si $|\epsilon \text{ cal}| > |\epsilon \text{ table}|$: la différence est significative.

2.2.2. Détermination du poids asymptotique

La relation taille-poids lie le poids d'un poisson à sa longueur, elle permet de déterminer le poids des individus dont on connaît la taille ou inversement (Dubuit, 1975). Cette relation est donnée par :

$$\mathbf{WT} = \mathbf{a LT}^b$$

WT : poids total du poisson

LT : la longueur totale du poisson

a : constante (ordonnée à l'origine)

b : coefficient d'allométrie (coefficient de croissance relative entre le poids et la longueur).

- Selon la valeur de b trois cas peuvent se présenter :

b = 3 : la croissance est dite isométrique, le poids croît en même temps que la longueur du poisson ;

b < 3 : l'allométrie est minorante, le poids croît relativement moins vite que la longueur ;

b > 3 : l'allométrie est majorante, le poids croît relativement plus vite que la longueur.

Un test de conformité doit-être fait afin de certifier la valeur du paramètre b (shwartz, 1983).

$$|t| \text{ cal} = \frac{(P - P_0)}{Sp_0}$$

$$Sp_0 = \sqrt{\frac{\frac{S^2(Y) - P_0}{S^2(X)}}{(n-2)}}$$

$P = 3$ (pente théorique)

P_0 : pente observée

$S^2 (Y)$: variance de (y=ln Wt)

$S^2 (X)$: variance de (x=ln Lt)

$n-2$: degrés de liberté (d.d.l = n-2, $\alpha = 5\%$)

On compare le $|t \text{ calculé}|$ avec le $|t \text{ table}|$:

- si $|t \text{ cal}| < |t \text{ table}|$: la différence est non significative ;
- si $|t \text{ cal}| > |t \text{ table}|$: la différence est significative.

Chapitre II : Biologie de *Symphodus tinca*

1. Régime alimentaire

1.1. Aspect qualitatif

La détermination des contenus stomacaux a permis de dresser la liste des principaux embranchements des proies consommées par *Symphodus tinca* (tab. II.1).

Au total 148 proies ont été dénombrées, elles se répartissent en cinq groupes zoologiques (Arthropodes, Mollusques, Annélides, Échinodermes et les Protozoaires) et huit familles.

L'ordre des Amphipodes est le plus diversifié, il englobe 6 familles déterminées : Amphilochidae, Ampeliscidae, Argissidae, Caprellidae, Isaeidae et Stenothoidae.

Le reste de la nourriture est constituée de catégories diverses : Ostracodes, Isopodes, Décapodes brachyours, Mollusques gastéropodes, Annélides, Echinides, Ophiurides et Foraminifères.

Des débris végétaux et du sédiment (vase, sable et cailloutis) ont été également observés. Ils n'ont pas été considérés comme proies, mais leur présence est notée : ils pourraient avoir été avalés en même temps que les proies lorsque celles-ci sont capturées à proximité du fond.

Nous signalons aussi la présence de quelques parasites de l'ordre des Isopodes (famille des Gnathiidae), et qui ne sont pas considérés comme des proies.

Tableau II. 1 : position systématique des différentes proies ingérées par *Symphodus tinca*

Embranchement	Classe	Sous-classe	Ordre	Sous-ordre	Famille	Genre	Espèce
Arthropoda	Crustacea	Malacostraca	Amphipoda	Gammaridea	Ampeliscidae	<i>Ampelisca</i>	<i>sp.</i>
						ind	
					Argissidae	<i>Argissia</i>	<i>sp.</i>
						ind	
					Isaeidae	<i>Gammarus</i>	<i>sp.</i>
						<i>Gammaropsis</i>	ind
		Stenothoidae	ind				
		Amphilochidae	ind				
			ind				
		Caprellidea	Caprellidae	ind			
		ind					
		Décapoda		ind			
		Isopoda		ind			
	Entomostraca	Ostracoda		ind			
			ind				
Mollusca	Gastéropoda			ind			
				ind			
Echinodermata	Echinoidea		Régularia		Echinidae	<i>Paracentrotus</i>	<i>lividus</i>
	Ophiiridea		-		Ophiolépidae	<i>Ophiura</i>	<i>sp.</i>
Annelida				ind			
Protozoa				Foraminifera			
Divers				Proies ind			

ind : indéterminé

1.2. Aspect quantitatif

1.2.1. Coefficient de vacuité

Sur les 156 individus échantillonnés, 44 seulement ont servi à l'étude du régime alimentaire, parmi lesquels 10 poissons avaient l'estomac vide.

Pour l'analyse quantitative du régime alimentaire de *S. tinca*, nous n'avons considéré que 21 estomacs qui ont été répartis en trois groupes de tailles dont les intervalles de classes de longueurs totales (LT) :

12 cm < LT < 19 cm ; 19 cm < LT < 26 cm et LT > 26 cm.

Le nombre total des proies est de 148. Le coefficient de vacuité (fig. II. 1) est estimé à 22,73 %.

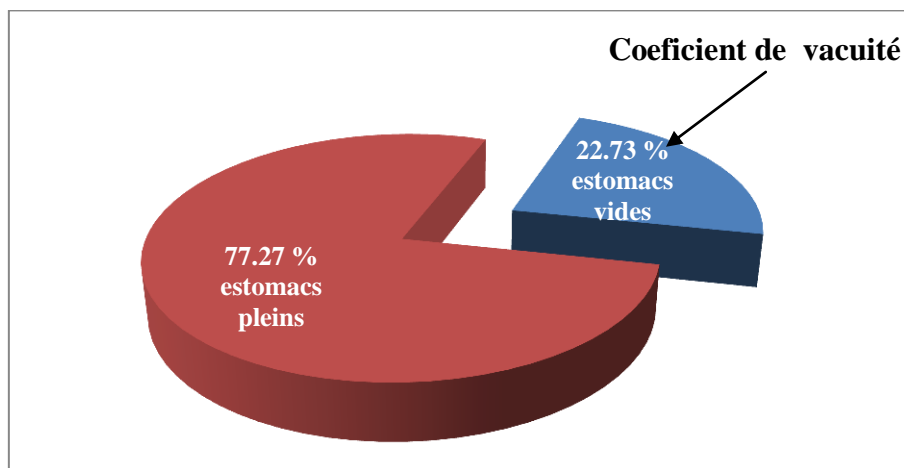


Figure II. 1 : coefficient de vacuité chez *Symphodus tinca*

1.2.2. Fréquence et pourcentage en nombre

La détermination des différentes espèces-proies ingérées par *S. tinca* a permis d'estimer divers indices alimentaires (tab. II. 2 ; Annexe, fig.1).

L'analyse des figures II. 2 et II. 3 montrent que les Crustacés Amphipodes ont la fréquence la plus élevée avec F=76.19% et une importance numérique de 62.84%. Ils forment la nourriture préférentielle de *Symphodus tinca*.

En ce qui concerne les proies secondaires, on trouve les Gastéropodes (F = 23.81%, Cn = 3.38%), les Annélides (F =14.29%, Cn =10.14%), suivis des Isopodes, des Foraminifères et des Ostracodes avec la même fréquence et le même pourcentage en nombre (F = 14.29%, Cn = 2.03%).

Les Échinodermes (F =9.52%, Cn =1.35%), une espèce d'Entomostracés (F =4.76%, Cn =0.68%), quelques Décapodes brachyours (F = 4.76%, Cn =0.68%), ont une fréquence inférieure à 10 % et constituent ainsi des proies accidentelles.

Tableau II.2 : liste des différentes proies ingérées par *Symphodus tinca* et calcul des divers indices alimentaires

Embranchement	Classe	Sous-classe	Ordre	Sous-ordre	Famille	Genre	Espèce	N	N est	Fr	Cn	Nim
Arthropoda	Crustacea	Malacostraca	Amphipoda	Gammaridea	Ampeliscidae	<i>Ampelisca</i>	sp.	4	3	14,29	2,70	0,19
						ind	24	10	47,62	16,22	1,14	
						Total	24	9	42,86	16,22	1,14	
					Argissidae	<i>Argissia</i>	sp.	4	2	9,52	2,70	0,19
						ind	1	1	4,76	0,68	0,05	
						Total	5	3	14,29	3,38	0,24	
					Isaeidae	<i>Gammarus</i>	sp.	19	7	33,33	12,84	0,90
						<i>Gammaropsis</i>	ind	3	2	9,52	2,03	0,14
						Total	22	9	42,86	14,86	1,05	
					Stenothoidae	ind	1	1	4,76	0,68	0,05	
					Amphilochidae	ind	1	1	4,76	0,68	0,05	
					ind	6	4	19,05	4,05	0,29		
					Total	59	15	71,43	39,86	2,81		
		Caprellidea	Caprellidae	ind	1	1	4,76	0,68	0,05			
		ind	33	7	33,33	22,30	1,57					
		Total	93	16	76,19	62,84	4,43					
		Decapoda	ind	1	1	4,76	0,68	0,05				
		Isopoda	ind	3	3	14,29	2,03	0,14				
		Total	109	18	85,71	73,65	5,19					
		Entomostraca	Ostracoda	ind	3	3	14,29	2,03	0,14			
ind	1		1	4,76	0,68	0,05						
Total	4		4	19,05	2,70	0,19						
Total	113	19	90,48	76,35	5,38							
Mollusca	Gasteropoda	ind	5	5	23,81	3,38	0,24					
	ind	2	2	9,52	1,35	0,10						
	Total	7	7	33,33	4,73	0,33						
Echinodermata	Echinoidea	Regularia	Echinidae	<i>Paracentritus</i>	<i>lividus</i>	1	1	4,76	0,68	0,05		
	Ophiiridea	-	Ophiolepididae	<i>Ophiura</i>	sp.	1	1	4,76	0,68	0,05		
	Total	2	2	9,52	1,35	0,10						
Annelida	ind	15	3	14,29	10,14	0,71						
Protozoa	Foraminifera	3	3	14,29	2,03	0,14						
Divers	Proies ind	8	4	19,05	5,41	0,38						

ind : indéterminé

Nombre total des proies **148**
 Nombre total des estomacs **21**
 Nm **7.05**

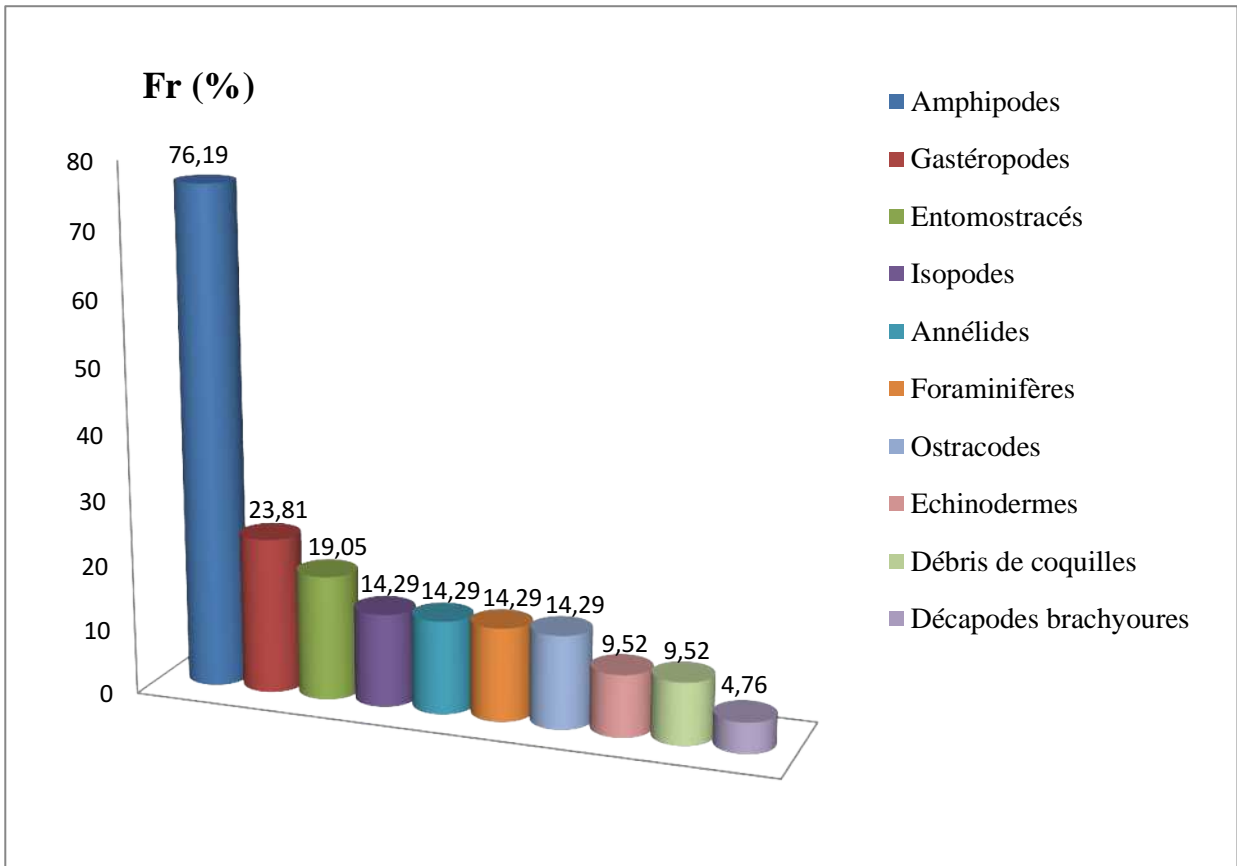


Figure II. 2 : fréquences des proies ingérées par *Symphodus tinca*

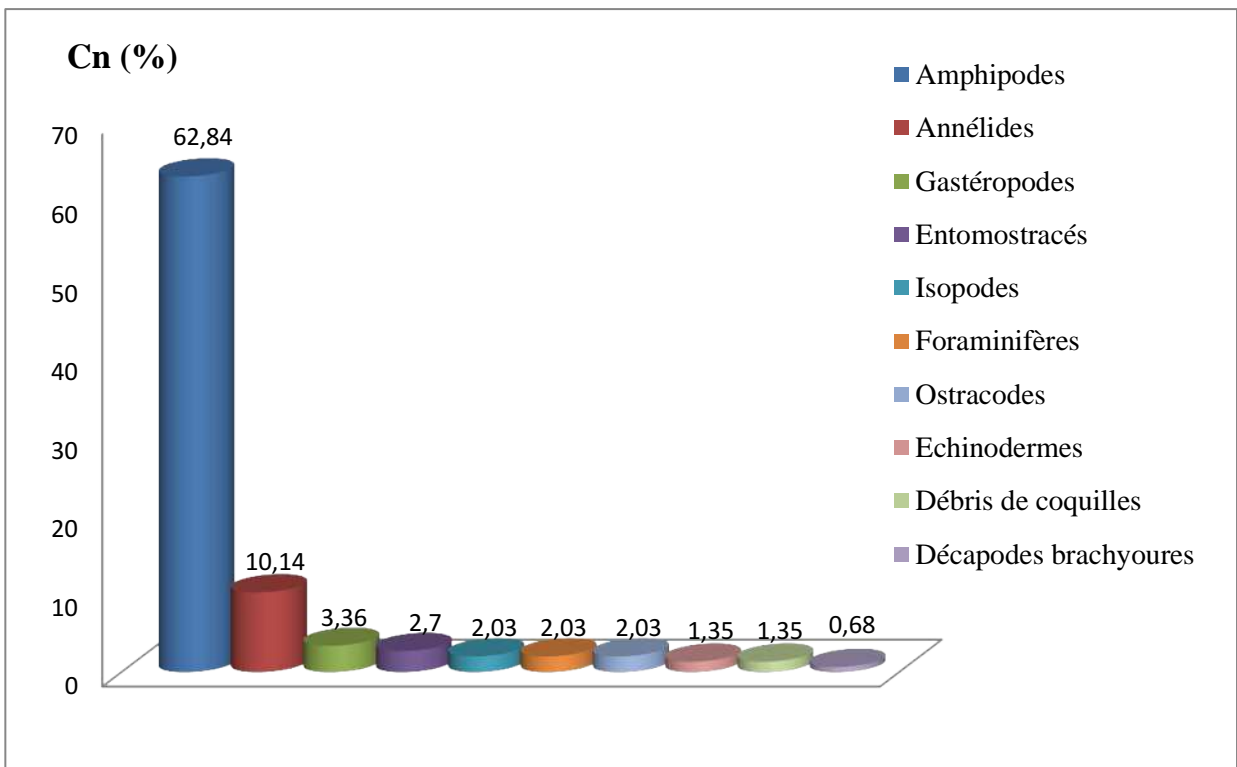


Figure II. 3 : pourcentages en nombre des proies ingérées par *Symphodus tinca*

La composition détaillée de l'alimentation de *S. tinca* (tab. II. 2 et fig. II. 4) montre que les Crustacés Amphipodes sont considérés comme proies préférentielles, avec la dominance des espèces appartenant au sous ordre des Gammaridea (F =71.43 %, Cn = 39.86 %), réparti en 5 familles : Ampeliscidae, Stenothoidae, Amphilochidae, Argissidae et Isaeidae.

Les familles des Ampeliscidae et des Isaeidae y sont bien représentées (42.86 %) où on note l'importance des genres *Ampelisca* (F =14.29 %, Cn = 2.7%), *Gammarus* (F=33.33%, Cn=12.84%), et *Gammaropsis* (F=9.52 %, Cn =2.03%) respectivement.

Le reste des familles identifiées telle la famille des Stenothoidae, des Amphilochidae et des Caprellidae sont peu fréquentes avec F = 4.76 %, Cn = 0.68%, pour chacune d'elles.

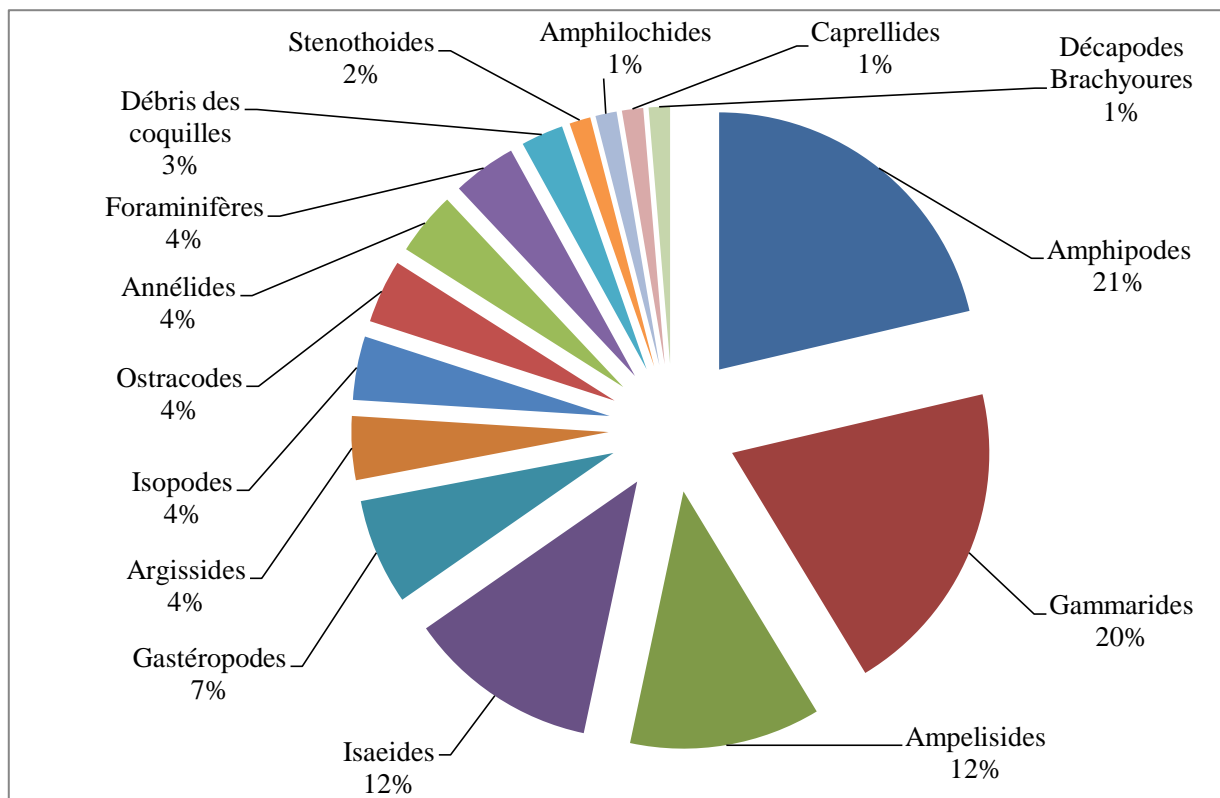


Figure II. 4 : décomposition détaillée des proies ingérées par *Symphodus tinca*

1.2.3. Nombre moyen (Nm et Nim)

Sur un total d'estomacs examinés (21 estomacs), 148 proies ont été déterminées avec un nombre moyen de proies par estomac égale à 7,05.

Le tableau II. 2 montre que le nombre moyen (Nim = 5.38) des Arthropodes est le plus proche du nombre moyen des proies (Nm =7.08).

Ceci confirme les résultats obtenus par la fréquence et le pourcentage en nombre, les représentants de ce groupe (Arthropodes), dominés par les Amphipodes (Nim=4.43) sont considérés comme proies préférentielles de *S. tinca*.

1.2.4. Variation du régime alimentaire en fonction de la taille

Afin d’analyser les variations du régime alimentaire en fonction de la longueur totale (LT), 21 Racao ont été répartis en trois classes de taille (entre 12 et 31,2 cm) avec un pas de sept centimètres. Les résultats sont consignés dans le tableau II. 3 et illustrés par la figure II. 5.

La composition du nombre moyen des proies montre une nette dominance des Crustacés Amphipodes pour les trois classes de tailles.

Les individus de petites tailles [12-19 cm [et les individus de taille moyenne [19-26 cm [semblent rechercher les même proies, avec des quantités presque identiques. Leur nourriture est essentiellement basée sur les Amphipodes (Nim = 4.63 pour [12-19 cm[et Nim = 3.57 pour [19-26 cm[) et accessoirement basée sur les Décapodes, les Isopodes, les Entomostracés, les Foraminifère, les Mollusques et les Annélides à égales proportions .

Quant aux poissons de grand taille (LT > 26 cm), leur nourriture semble plus variée, en plus des Crustacés Amphipodes (Nim= 3.88), ils manifestent un grand intérêt pour le groupe des Annélides (Nim = 1.75), les autres proies sont également présentes mais avec moindre importance (Nim entre 0.13 et 0.38).

Tableau II. 3 : variation du nombre moyen des proies de *S. tinca* (Nim) en fonction de la taille.

Classes de tailles (cm)	Nombre d'estomacs examinés					
	7		7		7	
	[12-19[		[19-26[		> 26 cm	
Proies	N	Nim	N	Nim	N	Nim
Amphipodes	37	4.63	25	3.57	31	3.88
Annélides	1	0.13	-	-	14	1.75
Gastéropodes	1	0.13	1	0.14	3	0.38
Décapodes brachyours	1	0.13	1	0.14	2	0.25
Débris des coquilles	1	0.13	1	0.14	2	0.25
Isopodes	1	0.13	1	0.14	1	0.13
Échinodermes	-	-	-	-	2	0.25
Entomostracés	1	0.13	-	-	2	0.25
Foraminifères	1	-	-	-	2	0.25

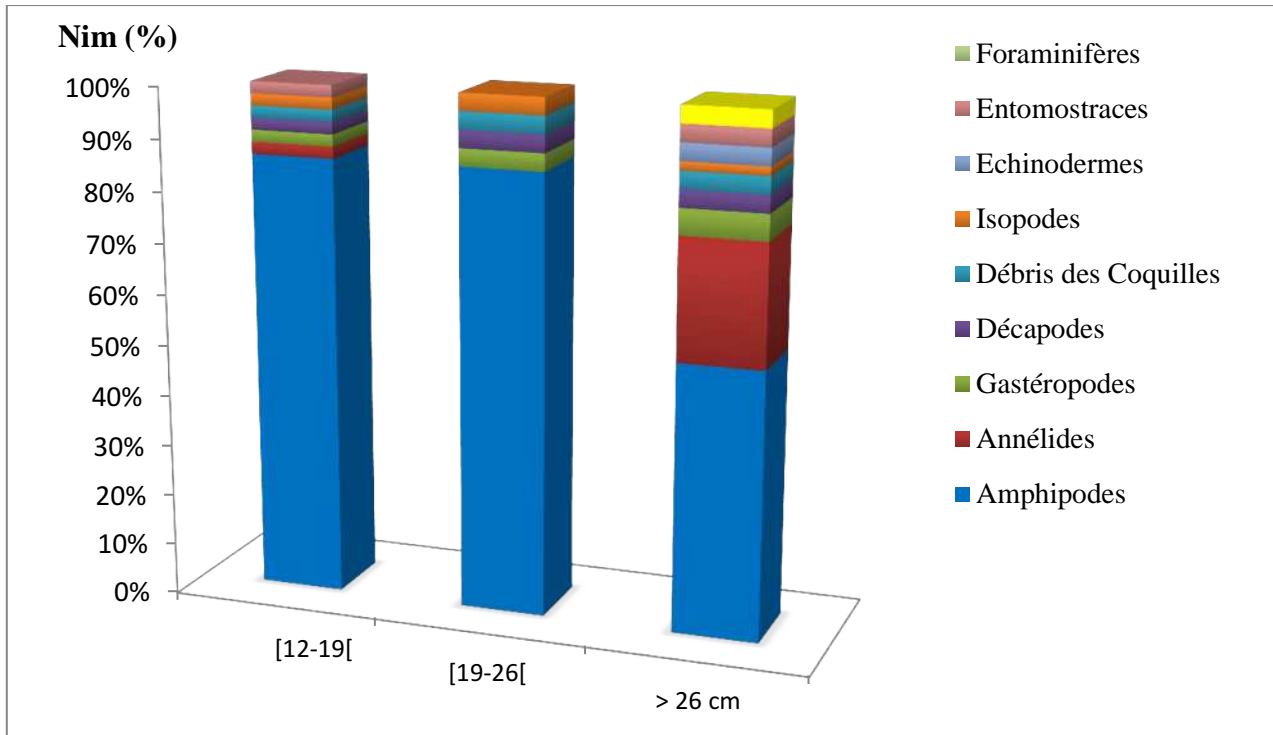


Figure II. 5 : variation du nombre moyen des proies de *S. tinca* en fonction de la taille (Nim, exprimé en %)

1.2.5. Variation du régime alimentaire en fonction du sexe

Afin d'homogénéiser le nombre d'estomacs traités en fonction du sexe, 14 individus dont sept mâles et sept femelles ont fait l'objet de l'étude du régime alimentaire.

Le tableau II. 4 illustré par la figure II. 6 montrent que la composition alimentaire de *S. tinca* est assez diversifiée chez les deux sexes, avec en commun, une nette prédominance des proies appartenant au groupe des Amphipodes ($Nim_{\text{mâle}}=3.71$; $Nim_{\text{femelle}}=2.86$).

Les Décapodes, les Isopodes et les Échinodermes, même accessoires, ces proies sont néanmoins recherchées par les femelles (respectivement $Nim : 0.14-0.29-0.29$)

Par contre, les Ostracodes ($Nim=0.29$), les Mollusques ($Nim=0.5$) et les Annélides sont apparus chez les mâles avec un nombre moyen considérable pour les Annélides ($Nim=0.86$) par rapport aux autres proies.

Les Foraminifères sont des proies complémentaires, vraisemblablement recherchées par les deux sexes et en double proportion chez les mâles ($Nim_{\text{femelle}} = 0.14$; $Nim_{\text{mâle}} = 0.29$).

Tableau II. 4 : variation du nombre moyen des proies de *S. tinca* en fonction du sexe

Sexes	Nombre d'estomacs examinés			
	7		7	
	Femelles		Mâles	
Proies	N	Nim	N	Nim
Amphipodes	26	3.71	20	2.86
Annélides	-	-	6	0.86
Débris des coquilles	-	-	4	0.57
Gastéropodes	-	-	3	0.43
Ostracodes	-	-	2	0.29
Décapodes brachyours	1	0.14	-	-
Isopodes	2	0.29	-	-
Foraminifères	1	0.14	2	0.29
Échinodermes	2	0.29	-	-

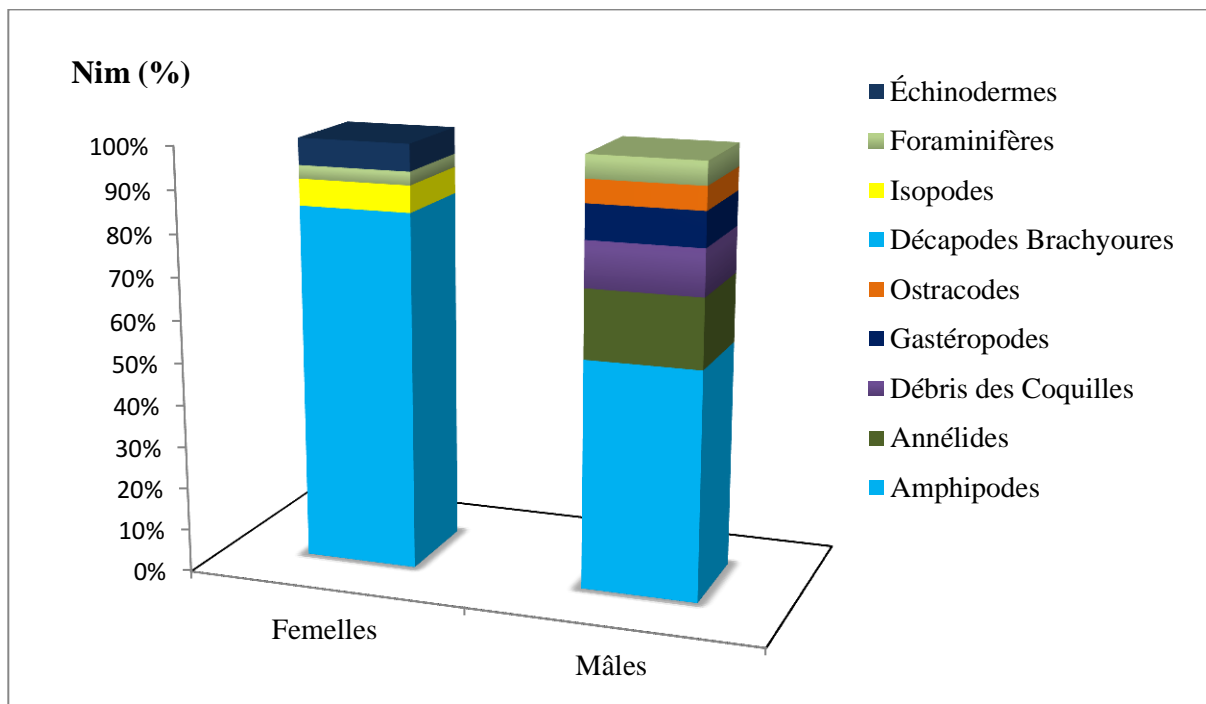


Figure II. 6 : variation du nombre moyen des proies de *S. tinca* en fonction du sexe (Nim, exprimé en %)

1.2.6. Variation mensuelle du régime alimentaire

Le tableau II. 5 et la figure II. 7 montrent l'évolution mensuelle du nombre moyen (Nim) des proies ingérées par *S. tinca*, l'étude est établie sur la base de 16 estomacs équitablement répartis sur 4 mois (mars, avril, mai, juin 2013).

Les Amphipodes sont présents quelque soit le mois avec une augmentation considérable du nombre moyen des proies de mars à juin (respectivement Nim : 0.75 ; 1 ; 4 et 10). Notons que durant le mois d'avril, les Annélides constituent les proies préférentielles de *S. tinca* (Nim=3.5).

Aux Amphipodes s'ajoutent d'autres proies secondaires telles les Isopodes et les Foraminifères en mars, les Isopodes et les Entomostracés en avril et uniquement les Mollusques durant le mois de mai.

Le bol alimentaire du Racao semble plus riche en mois de juin. En plus des Amphipodes comme proies préférentielles et avec une plus grande ration par rapport aux mois précédents, le régime alimentaire est complété par d'autres groupes de proies accessoires tels les Crustacés Décapodes (brachyours), les Entomostracés, les Mollusques, et les Foraminifères.

Tableau II. 5 : variation mensuelle du nombre moyen des proies de *Symphodus tinca*

Mois	Nombre d'estomacs examinés							
	4		4		4		4	
	mars		avril		mai		juin	
Proies	N	Nim	N	Nim	N	Nim	N	Nim
Amphipodes	3	<u>0.75</u>	4	<u>1</u>	16	<u>4</u>	40	<u>10</u>
Annélides	-	-	14	<u>3.5</u>	-	-	-	-
Isopodes	1	0.25	1	0.25	-	-	-	-
Mollusques	-	-	-	-	2	0.5	2	0.5
Foraminifères	1	0.25	-	-	-	-	1	0.25
Décapodes brachyours	-	-	-	-	-	-	1	0.25
Entomostracés	-	-	1	0.25	-	-	2	0.5

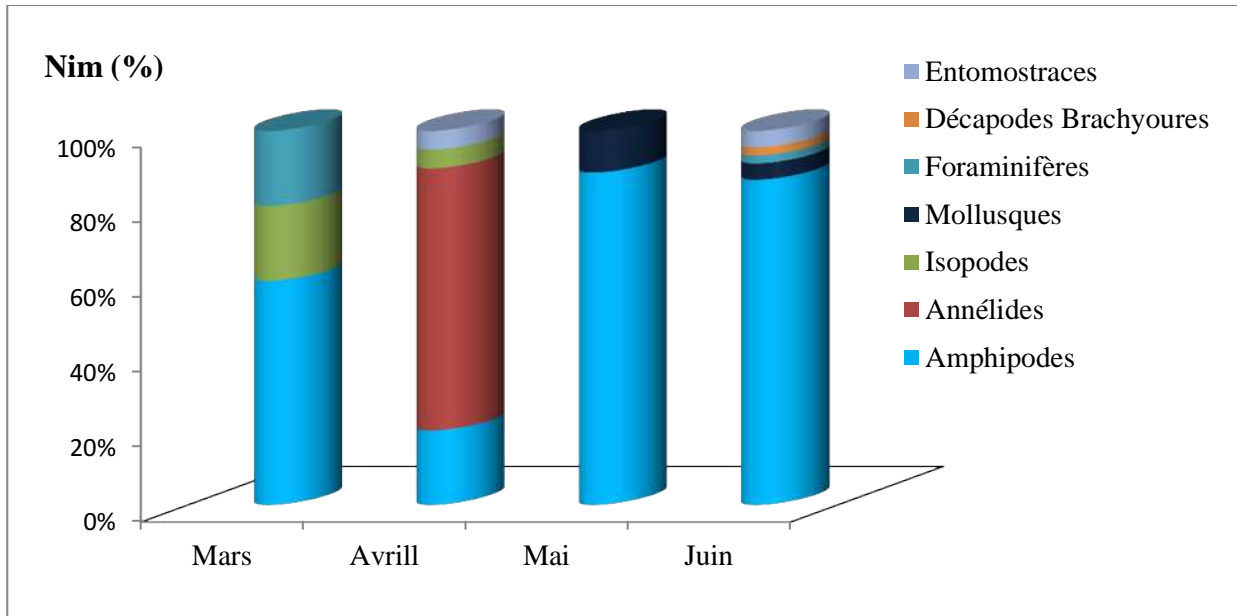


Figure II.7 : variation mensuelle du nombre moyen des proies de *Symphodus tinca* (Nim, exprimé en %)

1.3. Discussion

D'après Pasquaud (2006), le coefficient de vacuité renseigne sur le rythme d'activité alimentaire et exprime aussi des problèmes de digestion avancée des aliments. Avec une valeur faible de 22.73 % pour la présente étude, nous pouvons dire que les conditions de traitement du matériel biologique et la chaîne du froid ont été assurés. Hormis, l'échantillon de Cap Djinet.

Du point de vue qualitatif, nos résultats s'accordent avec ceux de Bell et Harmelin-Vivien (1983) qui indiquent que *Symphodus tinca* se nourrit d'Amphipodes, de Mollusques, d'Annélides, de Foraminifères et des Échinodermes.

Aussi, d'après Fisher et *al.*, (1987) cette espèce se nourrit d'Oursins, d'Ophiures, de Mollusques bivalves, de crevettes et de crabes. Ceci concorde avec les résultats actuels, à part les crevettes, où on ne pourrait ni l'infirmier ou le confirmer, qu'avec un plus grand traitement et un échantillonnage étalé dans l'année.

Quant à l'analyse quantitative, il est aisé de préciser la proie ou groupes de proies préférentielles, ainsi le Crénilabres tanche se nourrit principalement d'Amphipodes (F= 76.19% ; Cn= 62.84%).

C'est une espèce prédatrice opportuniste, quelle que soit sa taille : les proies capturées sont petites et en grand nombre (Amphipodes) ou massives et peu abondantes (Echinodermes, et Mollusques). Aussi le contenu stomacal d'un seul estomac peut déséquilibrer la distribution en fréquence et en nombre moyen des proies capturées.

2. Paramètres de croissance

2.1. Estimation de L_{∞} et K (sexes confondus)

156 Crénilabres tanches ont été échantillonnés durant le trimestre mai - juin 2013.

Les intervalles des classes 1, 2, 3, 4 et 5cm ont été construits par le logiciel d'analyse statistique Statistica (Stat Soft., 1997). Le pas de 2cm a permis de donner une meilleure représentation des distributions modales. Un regroupement mensuel des effectifs à sexes confondus a été établi pour la réalisation des distributions de fréquences de taille, reportées dans le tableau II. 6.

Tableau : II. 6 : distribution des fréquences de taille de *Symphodus tinca*

Classe de taille (cm)	avril	mai	juin	Total
[12-14[	-	5	8	13
[14-16[	14	5	3	22
[16-18[	3	7	1	11
[18-20[	1	10	2	13
[20-22[	12	10	4	26
[22-24[	14	24	-	38
[24-26[	8	9	1	18
[26-28[	4	-	3	7
[28-30[	3	1	1	5
[30-32[	2	1	-	3
	Total = 61	Total = 72	Total = 23	156

L'analyse des distributions des fréquences de taille traitée par le programme ELEFAN I du logiciel FISAT II version 1.2.0.1 permet une recherche automatique de la longueur asymptotique, les résultats sont consignés dans la figure II. 8.

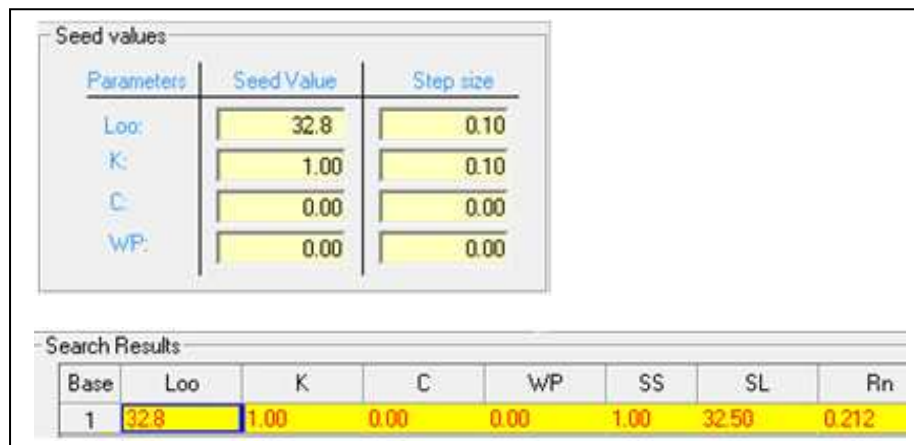


Figure II. 8 : recherche automatique de L_{∞} par le programme ELEFAN I

La recherche automatique dans le programme ELEFAN I a donnée une valeur de $L_{\infty} = 32.8$ cm et $K = 1$; la valeur de K est surestimée. La valeur de L_{∞} fournie par la recherche automatique du programme ELEFAN I, n'est autre que l'approximation de Pauly et Taylor (1962).

Pour évaluer la fiabilité de l'estimation du coefficient de courbure K obtenue par la recherche automatique, il est conseillé de parcourir les variations de Rn en fonction de K (0.10 à 10) pour une même valeur de L_{∞} . La valeur de L_{∞} considérée (fig. II.9) sera celle fournie par la méthode la plus utilisée : méthode de Powell (1979) -Wetherall (1986).

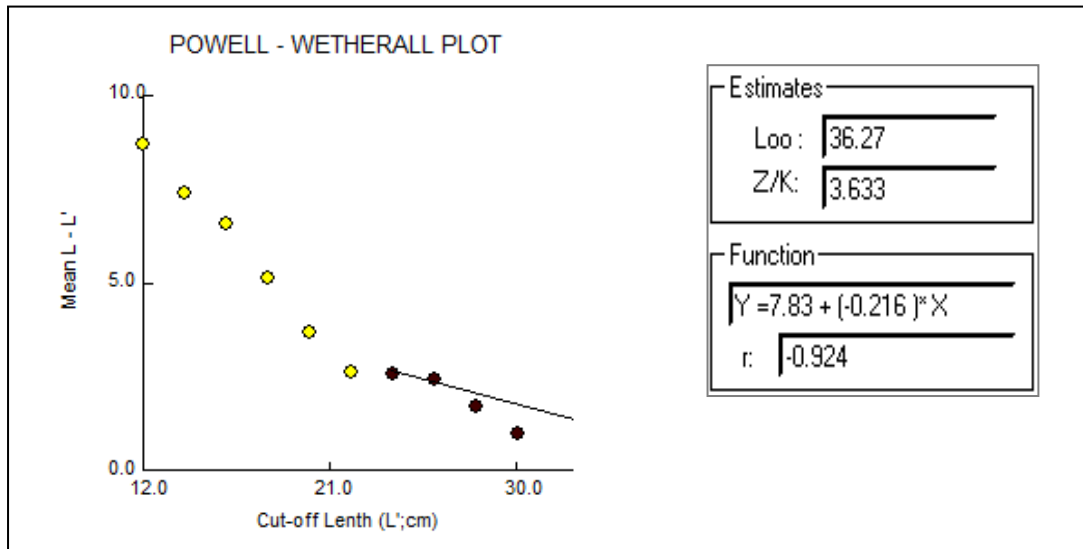


Figure II. 9 : estimation de L_{∞} par la méthode de Powell-Wetherall

Le modèle de Powell-Wetherall préconise une valeur de $L_{\infty} = 36.27$ cm ; la figure II. 10 « Etiquette K-Scan » fournit la valeur de K la plus appropriée à la longueur asymptotique estimée.

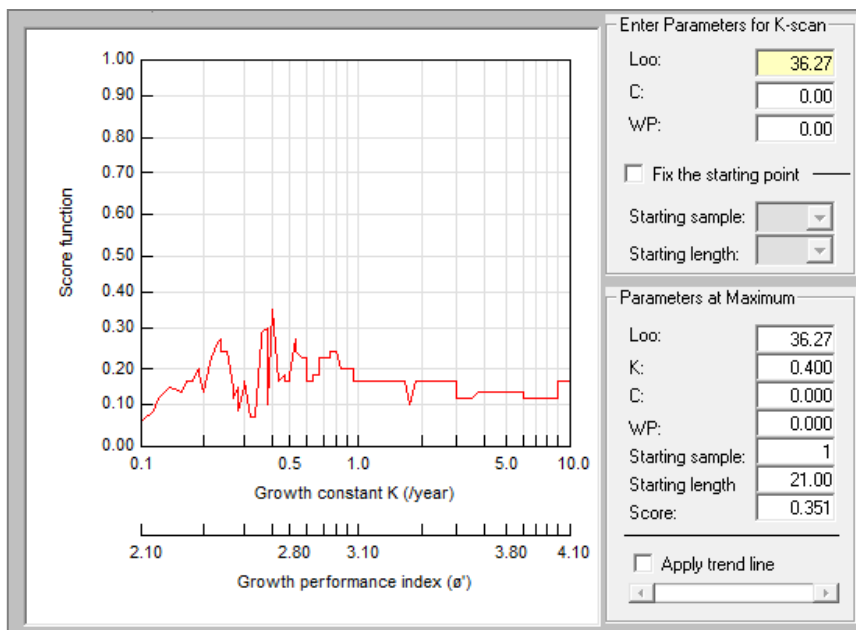


Figure II. 10: variation de Rn (Scores) en fonction de K « Etiquette K-Scan » obtenu par ELEFAN I.

Le programme ELEFAN I associe à la valeur L_{∞} (36.27 cm) une valeur de K estimé à 0.40/ an pour un score de $R_n = 0.351$. L'étiquette K-Scan fournit aussi deux données : SL (21cm) étant la longueur de départ, et SS (1) l'échantillon de départ. Ce sont les deux coordonnées utilisées pour localiser une courbe de croissance dans la routine ELEFAN I.

Le tableau II. 7 représente les données de région des paramètres de croissance obtenus par différents auteurs dans diverses régions de la Méditerranée. Leurs moyennes ont été calculées.

Tableau II. 7 : paramètre de croissance de *Symphodus tinca* dans la région méditerranéenne (Froese et Pauly, 2013).

Sexe	Auteur	Région	Année	L_{∞} (cm)	K / an	L_{∞} moy	K moy
F	Pauly	France	1978	24.8	0.24	24.73	0.27
	Pallaoro et Jardas	Croatie	2003	28.2	0.29		
	Ouannes <i>et al.</i> ,	Tunisie	2004	21.2	0.28		
M	Pauly	France	1978	31.3	0.25	32.23	0.24
	Pallaoro et Jardas	Croatie	2003	42.2	0.21		
	Ouannes <i>et al.</i> ,	Tunisie	2004	23.2	0.25		
M+F	Gordoa <i>et al.</i> ,	Espagne	2000	30.6	0.81	-	-

F : femelle - M : mâle - moy : moyen(ne)

La figure II. 11 représente les résultats des couples de valeurs K/ L_{∞} avec leur R_n (ESP/ASP) respectifs du sous programme « surface d'égaies réponses » obtenus après introduction des valeurs de SS et LS fournies par « l'étiquette K-Scan », et les valeurs des paramètres de croissance des données de région.

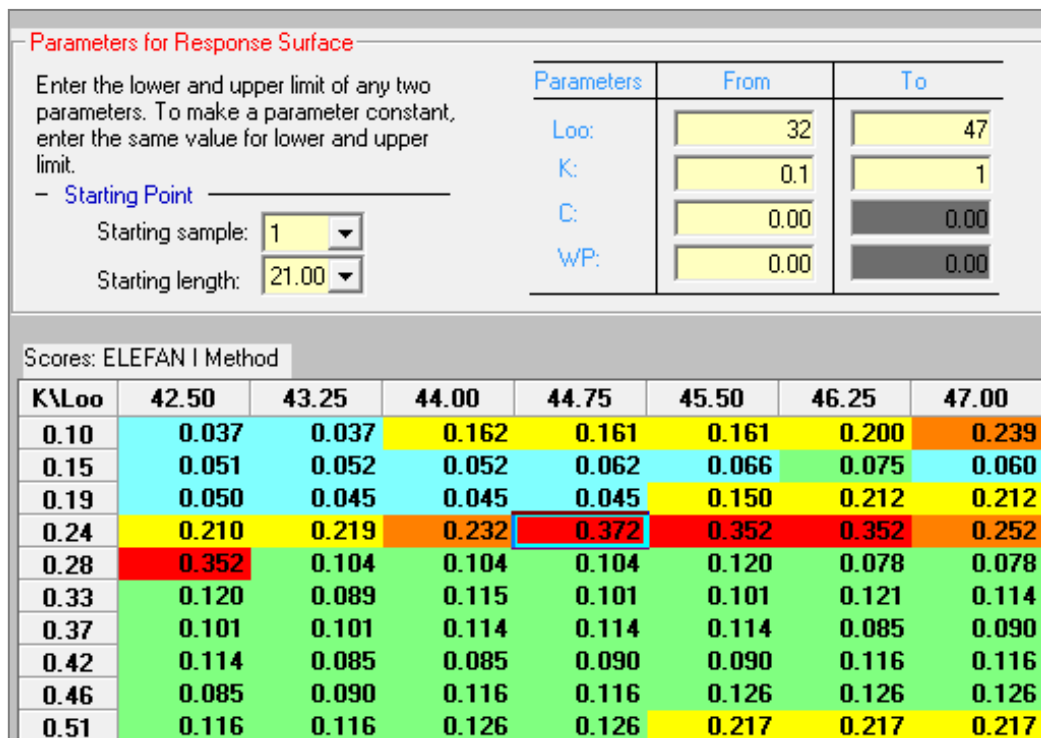


Figure II. 11 : couple de valeurs K / L_{∞} et leurs scores (R_n) respectifs, (ELEFAN I).

Le couple de valeurs retenu ($K = 0.24/\text{an}$ et $L_{\infty} = 44.75$ cm) correspond au score R_n le plus élevé (0,372). A noter que le changement de couleur indique l'amélioration du score.

Après l'analyse et la comparaison entre les valeurs obtenues par la méthode de Powel-Wetherall, « l'étiquette K-Scan » et « la surface d'égaies réponses », nous avons retenu le couple de valeurs estimées par la routine « surface d'égaies réponses » ($L_{\infty} = 44,75$ cm et $K = 0,24/\text{an}$) qui sont de meilleure qualité pour un score R_n le plus élevé (0,372). Ces paramètres sont utilisés pour l'ajustement des courbes de croissance (fig. II. 12).

Un regroupement des courbes de croissances est aussi illustré par le programme ELEFAN I.

Les données d'entrée sont les valeurs de L_{∞} et K correspondant au meilleur rapport R ($R = \text{ESP}/\text{ASP} * 1000$), SS et SL .

ELEFAN I permet la projection de plusieurs courbes de croissance (fig. II. 12) ayant chacune comme point de départ un couple L_{∞} et K et passant par différents pics.

La courbe de croissance optimale est celle qui passe par un grand nombre de pics et ayant comme coordonnées de base les paramètres L_{∞} et K dont le rapport ESP/ASP est le plus élevé.

Avec un rapport $R_n = 0,372$, la courbe de croissance retenue est celle qui passe par l'échantillon 1 et la longueur de départ de 21cm.

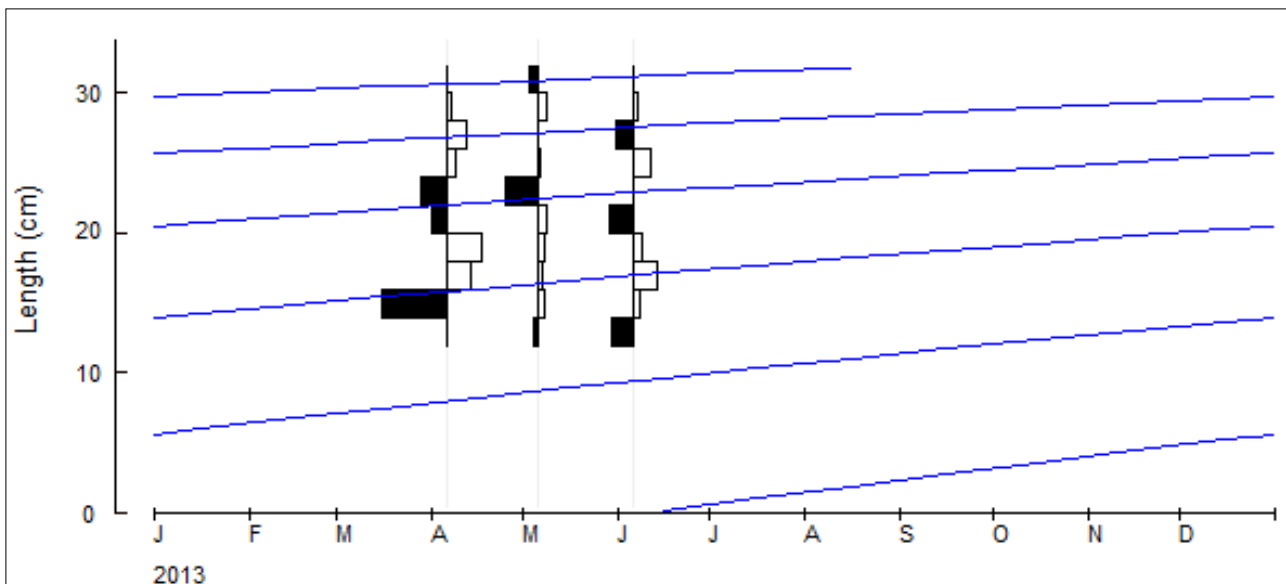


Figure II. 12 : ajustement des courbes de croissance de *Symphodus tinca*.

Le couple de valeurs retenu est celui de ' $L_{\infty} = 46.25$ cm $K = 0.28/\text{an}$ ' pour un meilleur L_{∞} .

Sachant que nous n'avons pas des données de région relatives aux paramètres de croissance L_{∞} et K pour les sexes confondus, la recherche dans la routine « surface d'égale réponse » a été arbitraire.

Nous suggérons ainsi, d'estimer ces paramètres pour sexes séparés, notamment que l'étude ne traite pas l'exploitation.

En plus du fait que les valeurs des tailles moyennes sont calculées, respectivement pour les femelles ensuite pour les mâles (20.38 cm - 20.77 cm).

2.2. Estimation de L_{∞} et K (sexes séparés)

Le sous-programme « surface d'égales réponses » de la méthodes ELEFAN I nécessite des données d'entrée : la longueur de départ SL et l'échantillon de départ SS, fournies par l'étiquette « K-Scan ». De plus cette routine offre un champs de recherche pour L_{∞} et K dont les limites inférieure et supérieure, devraient correspondre aux données de littérature (de même région). D'un autre point de vue, il faut veiller à ce que la longueur maximale observée soit comprise dans l'intervalle fixé.

- Initialement, le choix des paramètres est arbitraire, cependant nous préconisons de limiter notre prospection en se basant sur des données ultérieures, dans la mesure où elles sont disponibles. Dans le présent cas, des données relatives aux sexes séparés existent.
- Deuxièmement, l'objectif de cette étude est une initiation à la détermination des paramètres de croissance L_{∞} et K.
- Et finalement, on pourrait supposer qu'une différence significative existe entre les tailles des mâles et des femelles. Dans ce cas, un test de comparaison des tailles moyennes est utilisé (tab. II. 8).

Tableau II. 8 : résultats du test de comparaison entre les tailles moyennes des mâles et des femelles de *Symphodus tinca*

	Longueur moyenne (cm)	Variance S^2	Effectif	ϵ calculé	ϵ table ($\alpha = 5\%$)
Mâles	20.77	25.61	91	1.3	1.96
Femelles	20.38	12.07	71		

Le tableau II. 8 synthétise les résultats du test de Schwartz (1993) ; son analyse montre que l'écart réduit calculé ($\epsilon_{cal}=1.3$) est inférieur à l'écart réduit ($\epsilon_{tab}=1.96$) de table.

Dans ce cas de figure, il n'existe pas de différence significative entre les longueurs moyennes des mâles et les longueurs moyennes des femelles.

Cependant, malgré cette non significativité et vu la disponibilité des données de région pour les mâles et les femelles, nous procédons à la détermination des L_{∞} et K respectifs.

- Mâles

Au 156 individus échantillonnés s'ajoute un prélèvement ultérieur du mois de mars 2013, qui a été retranché lors du suivi mensuel vu sa faible étendue (6 individus seulement).

Pour la présente opération, l'échantillon concernera la totalité des mâles regroupés en une seule distribution de fréquences de tailles avec un intervalle de 2 cm (tab. II. 9).

91 cénilabres paons mâles échantillonnés dans la région centre durant la période allant de mars à juin 2013, feront l'objet d'une étude estimative des paramètres de croissance L_{∞} et K.

Tableau II. 9. distribution des fréquences de taille chez les Mâles de *Symphodus tinca*

Classe de taille (cm)	Effectifs
[12-14[	8
[14-16[	18
[16-18[	5
[18-20[	6
[20-22[	9
[22-24[	20
[24-26[	11
[26-28[	7
[28-30[	5
[30-32[	2
	Total = 91

Le tableau II. 9 représente la distribution des fréquences de taille chez les mâles de *S. tinca* sur un total de 91 individus, qui sont utilisées pour la méthode de Powell-Watherall (1986).

Ce modèle préconise une valeur de $L_{\infty} = 35.09$ cm, ensuite, introduite dans la routine « K-Scan » du programme ELEFAN I, la valeur de K la plus appropriée à la longueur asymptotique estimée ($L_{\infty}=35.09$ cm) est de l'ordre de 0.5/an, pour un score (R_n) maximal de 0.945.

Cette même routine fournit les données de départ pour une courbe de croissance optimale ($SL= 28$ cm et $SS=1$).

Les résultats des couples de valeurs K/L_{∞} et leurs R_n respectifs du sous-programme « surface d'égales réponses » de la méthode ELEFAN I sont représentés dans la figure II. 13.

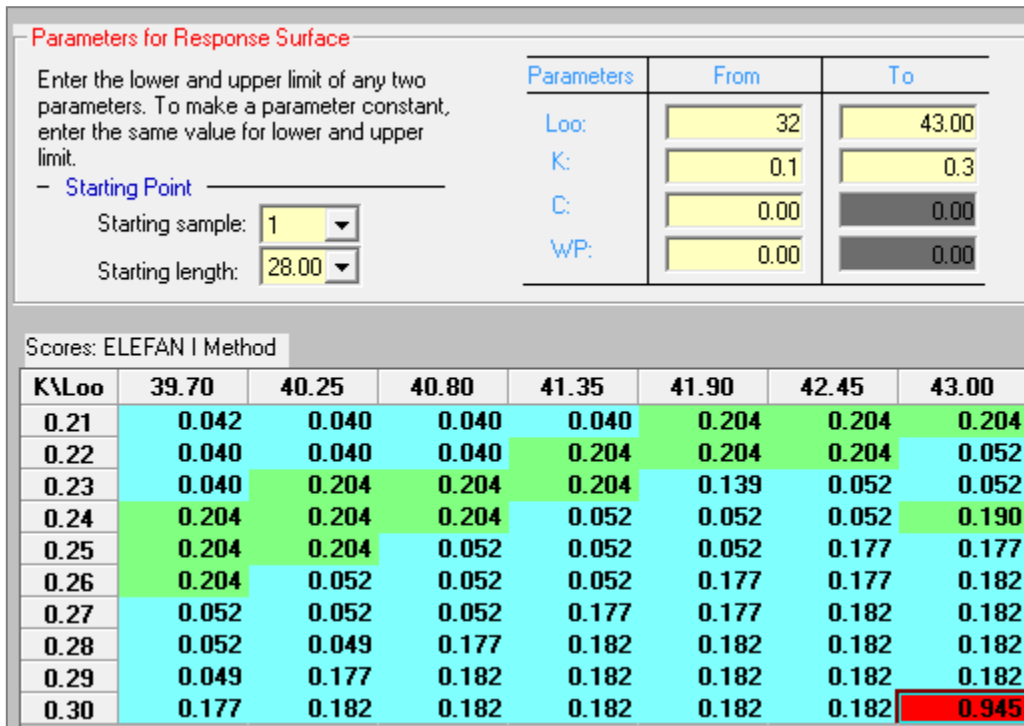


Figure II. 13 : couple de valeurs K / L_∞ et leurs scores (R_n) respectifs, (ELEFAN I).

Nous avons retenu le couple de valeurs K = 0.30/an et L_∞ = 43 cm, pour un score de R_n=0.945, car comparées aux valeurs obtenues par la méthode de Powel-Watherall (L_∞ = 35.09 et K = 0.5 / an) pour le même score de R_n= 0.945, la routine « surface d'égaies réponses » fournie de meilleures estimations pour ces paramètres.

ELEFAN I permet la projection de plusieurs courbes de croissance (fig. II. 14) ayant chacune comme point de départ un couple L_∞ et K et passant par différents pics.

La meilleure courbe de croissance est celle qui passe par la longueur de départ (SL= 28 cm) et ayant comme coordonnées de base les paramètres L_∞ et K dont le rapport ESP/ASP est le plus élevé.

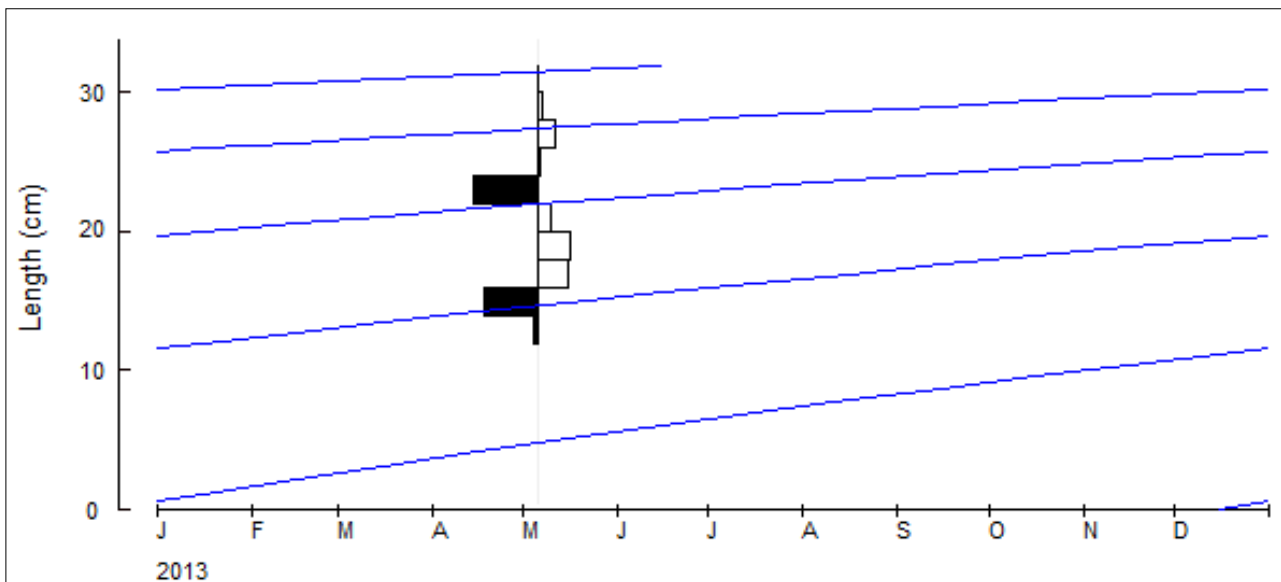


Figure II. 14 : ajustement des courbes de croissance des mâles de *Symphodus tinca*

- Les femelles

Le tableau II. 10 illustre les distributions des fréquences de tailles de 71 Crénilabres tanches femelles échantillonnées dans la région centre de mars à juin 2013.

Tableau II. 10 : distribution des fréquences de taille chez les femelles de *Symphodus tinca*.

Classe de taille (cm)	Effectifs
[12-14[	5
[14-16[	5
[16-18[	7
[18-20[	9
[20-22[	18
[22-24[	19
[24-26[	7
[26-28[	1
	Total = 71

La distribution des fréquences de tailles des femelles est utilisée pour la méthode de Powell-Watherall (1986), qui par la suite estime la valeur de L_{∞} et qui est de l'ordre de 30.63 cm. Introduite dans la routine « K-Scan » du programme ELEFAN I, la valeur du coefficient de courbure K la plus appropriée à la longueur asymptotique estimée ($L_{\infty}=30,63$ cm) est de l'ordre de 0.66/an pour un score maximal $R_n = 1$.

Cette même routine fournit les données de départ pour une courbe de croissance optimale ($SL= 22$ cm et $SS = 1$).

Les résultats des couples de valeurs K/L_{∞} et leurs R_n respectifs du sous-programme «surface d'égalité de réponses» de la méthode ELEFAN I sont représentés dans la figure II. 15.

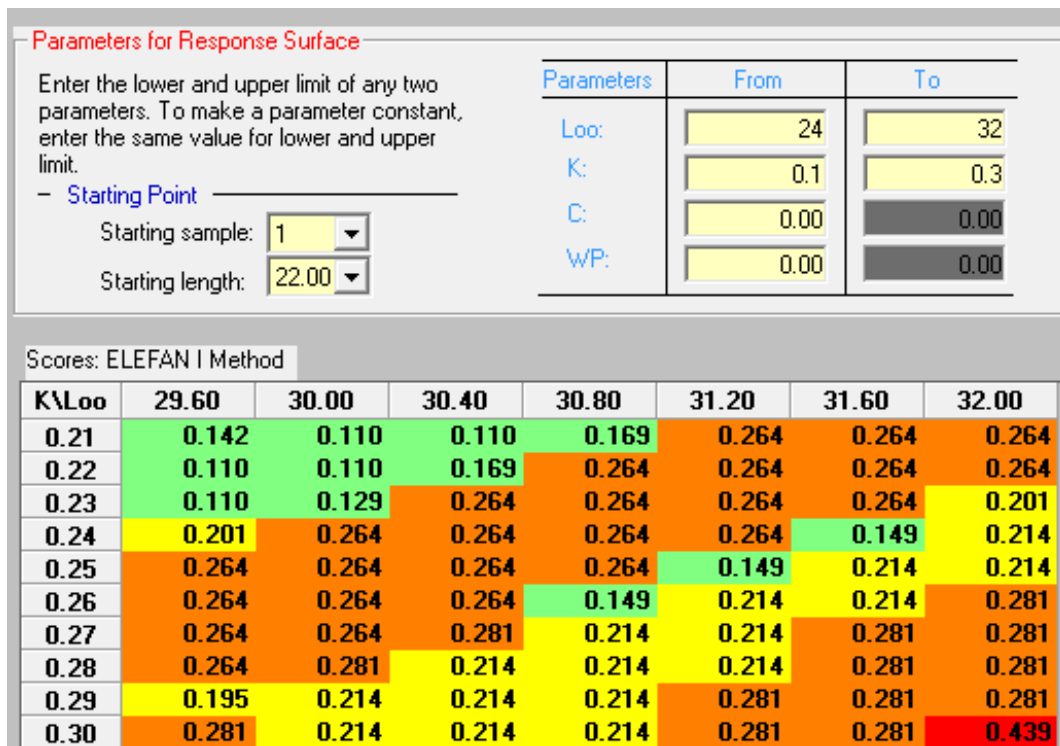


Figure II. 15 : couple de valeurs K / L_∞ et leurs scores (R_n) respectifs, (ELEFAN I).

Nous avons retenu le couple de valeurs K = 0.30/an et L_∞ = 32 cm, pour un score de R_n=0.439, car comparées aux valeurs obtenues par la méthode de Powel-Watherall (L_∞ = 30.63 et K = 0.66 / an) et même pour un score maximal R_n=1, la routine « surface d'égaies réponses » fournit une meilleure estimation du coefficient de courbure K.

Le programme ELEFAN I permet la projection de plusieurs courbes de croissance (fig. II. 16) ayant chacune comme point de départ un couple L_∞ et K et passant par différents pics.

La meilleure courbe de croissance est celle qui passe par la longueur de départ (SL= 22 cm) et ayant comme coordonnées de base les paramètres L_∞ et K retenus.

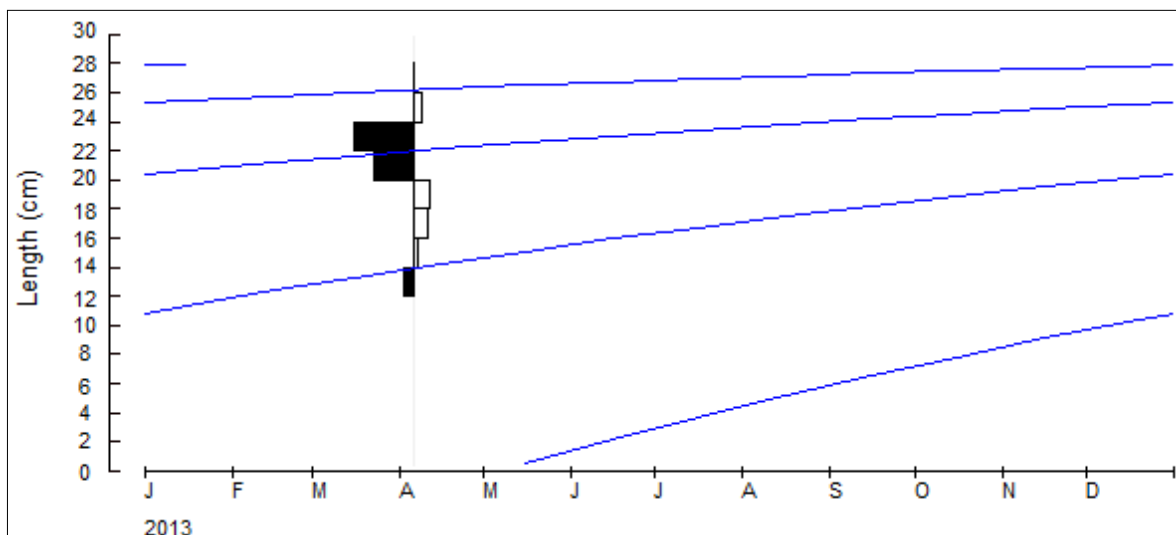


Figure II. 16 : ajustement des courbes de croissance des femelles de *Symphodus tinca*.

2.3. Discussions

Les longueurs (mâles et femelles) maximales observées chez *S. tinca*, les données d'entrée ayant servi à limiter la recherche des paramètres de croissance dans la routine « surface d'égalité de réponses » et leurs résultats respectifs sont consignés dans le tableau II. 11.

Tableau II. 11 : paramètres de croissance de *Symphodus tinca*

	Données de région		Données observées	Paramètres calculés (en gras : valeurs retenues)					
	$L_{\infty\text{moy}}$ (cm)	K_{moy} / an		L_{∞} (cm)	Pauly et Taylor		P.W + K-Scan		ELEFAN I
Sexe	$L_{\infty\text{moy}}$ (cm)	K_{moy} / an	L_{max} (cm)	L_{∞} (cm)	L_{∞} (cm)	K / an	L_{∞} (cm)	K / an	
M+F	30.6	0.81	31.2	32.84	36.27	0.4	44.75	0.24	
M	23.3-42.2 <u>32.23</u>	0.21-0.25 <u>0.24</u>	31.2	32.84	35.09	0.5	43	0.30	
F	21.2-28.2 <u>24.73</u>	0.24-0.29 <u>0.27</u>	26.9	28.32	30.63	0.66	32	0.30	

moy : moyen(ne) - P.W : Powell et Wetherall - M : mâles - F : femelles - souligné : valeurs moyennes

La valeur de la longueur asymptotique retenue pour *S. tinca* ($L_{\infty}=44.75$ cm) et estimée par la méthode de ELEFAN I est nettement supérieure à la valeur L_{∞} (36.27 cm) estimée par la méthode Powell-Wetherall, à L_{max} observée (31.2 cm), à la valeur approximative de Pauly et Taylor ($L_{\text{max}}/0.95 = 32.84$) et à celle de la littérature (30.6 cm) par Gordoia *et al.*, (2004). Cependant, elle se rapproche de la longueur maximale (44 cm) citée par Fischer *et al.*, (1987) en Méditerranée.

La valeur retenue pour K (0.24/an) obtenue par ELEFAN I est nettement inférieure à la valeur obtenue en Espagne par Gordoia *et al.*, (2004). Ce coefficient de courbure de Van Bertalanffy est lié à la longévité des poissons (Beverton et Holt, 1959 *in* Sparre et Venema, 1996).

- Les Mâles

La longueur asymptotique des mâles estimée par la méthode de Powell-Wetherall ($L_{\infty}=35.09$ cm) se rapproche de l'approximation de Pauly et Taylor ($L_{\text{max}}/0.95 = 32.84$ cm), elle est légèrement supérieure à L_{max} observée (31.2 cm) et nettement inférieure à celle fournie par la méthode ELEFAN I ($L_{\infty}=43$ cm). Cette dernière est presque égale à la valeur maximale ($L_{\infty}=42.2$ cm) estimée par Pauly (1978) en France.

En outre, le coefficient de croissance estimé par la méthode Powell-Watherall ($K=0.5/\text{an}$) est d'une grandeur double à la valeur moyenne de la littérature ($K_{\text{moy}}=0.24/\text{an}$). Or, cette dernière se rapproche de celle retenue pour la situation actuelle ($K=0.30/\text{an}$).

- **Les Femelles**

Quant aux femelles de *S. tinca*, nous avons échantillonné une longueur maximale de l'ordre de 26.9 cm, valeur non loin de L_{∞} estimée par Pauly et Taylor (28.32cm) qui est elle-même proche de L_{∞} fournie par Powell-Wetherall (30.63 cm). Pour la présente étude, nous retenons la valeur de L_{∞} (32 cm) calculée par la méthode ELEFAN I, même si elle est supérieure aux données de littérature (entre 21.2 et 28.2 cm). Ces fluctuations pourraient être dues aux conditions du milieu de vie mais aussi aux méthodes utilisées pour la détermination de ces paramètres.

De même la valeur de K (0.3/an) retenue est celle estimée par la méthode ELEFAN I ; proche des valeurs obtenues par les différents auteurs de la même région, donc proche de la situation actuelle.

Comparant les résultats obtenus pour les deux sexes, nous remarquons que leurs coefficients de décroissance k (0.3/an) sont identiques, pourtant la taille asymptotique des mâles est supérieure à celle des femelles. Ceci pourrait être expliqué par l'hémaphrodisme sexuelle dont est caractérisée cette espèce. Sachant que *S. tinca* est de type protogynique, poisson naissant femelle et finissant sa vie mâle. Cette conversion sexuelle successive inscrite dans les gènes de l'espèce reste néanmoins incontrôlable mais tributaire d'un certain stade de croissance (âge/taille).

D'après Courtot (1999), chez le Crénilabre paon, l'inversion intervient vers la 3^{ème} année et ne dépend pas uniquement de la taille et de l'âge, mais également de la structure du groupe, notamment de la densité de la population. Cette dernière est souvent sujette au déséquilibre permanent du sex-ratio (rapport entre le nombre d'individus mâles et femelles) entraîné par une chasse et une pêche intensives, puisque tous les individus de grande taille, principalement recherchés, sont des mâles.

Ainsi, l'évolution individuelle, le moment de la transformation sexuelle pour un individu particulier, sont conditionnés par les relations sociales internes du groupe et/ou les contraintes du milieu.

Espèce vivant dans un groupe dominé par un seul mâle, où, une hiérarchie s'établit. Ce mâle est secondé par une femelle dominante, la "favorite" ou "reine", qui est la plus forte, la plus âgée et la plus grande. Elle est suivie d'une autre femelle soumise au mâle et à la "favorite", mais dominant à son tour toutes les autres.

Si le mâle dominant disparaît (capture, mort) c'est la femelle dominante, qui le remplacera, changeant alors de sexe et devenant mâle en quelques jours. Le reste des femelles montent d'une marche sur l'échelle hiérarchique. Les femelles restent femelles sous l'influence des hormones sécrétées par le stress d'être dominées. Mais dès que le mâle dominant disparaît, la femelle favorite n'est plus stressée et son équilibre hormonal évolue. En quelques jours, sa taille et sa coloration changent, ses ovaires s'atrophient, ses testicules grandissent et deviennent fonctionnels. Le milieu aquatique dans lequel les organismes marins évoluent, subit des variations qui peuvent influencer sur l'hémaphrodisme ; on peut en dégager trois types : la température, la salinité, la pollution.

2.3. Relation taille poids

La relation taille-poids (LT-WT) effectuée à partir de 156 individus (fig. II. 17) permet de calculer le poids asymptotique (W_{∞}). Les résultats sont consignés dans le tableau II. 12.

Tableau II. 12 : paramètre de la relation taille-poids pour *Symphodus tinca*

a	b	R	R²	W_∞ (g)	t calculé	t table (α = 5 %)
0.0163	2.961	0.989	0.979	1460.72	0.20	1.96

Les deux paramètres mesurés, à savoir la longueur totale (LT) et le poids total (WT), sont bien corrélés ($R^2 = 0.979$).

La relation taille-poids (LT-WT) montre une allométrie minorante ($b = 2.9611$), ce qui indique que le poids croit moins vite que la longueur.

Le test de conformité de Schwartz certifie qu'il n'existe aucune différence significative, le $t_{calculé}$ (0.20) est inférieur au t_{table} (1.96).

Ainsi, contrairement à ce qu'on pourrait croire, l'allométrie liant le poids total (WT) et la longueur total (LT) de *Symphodus tinca* n'est pas minorante mais plutôt isométrique.

Aussi, cette relation s'écrit comme suit :

$$WT = 0.0163 * LT^3$$

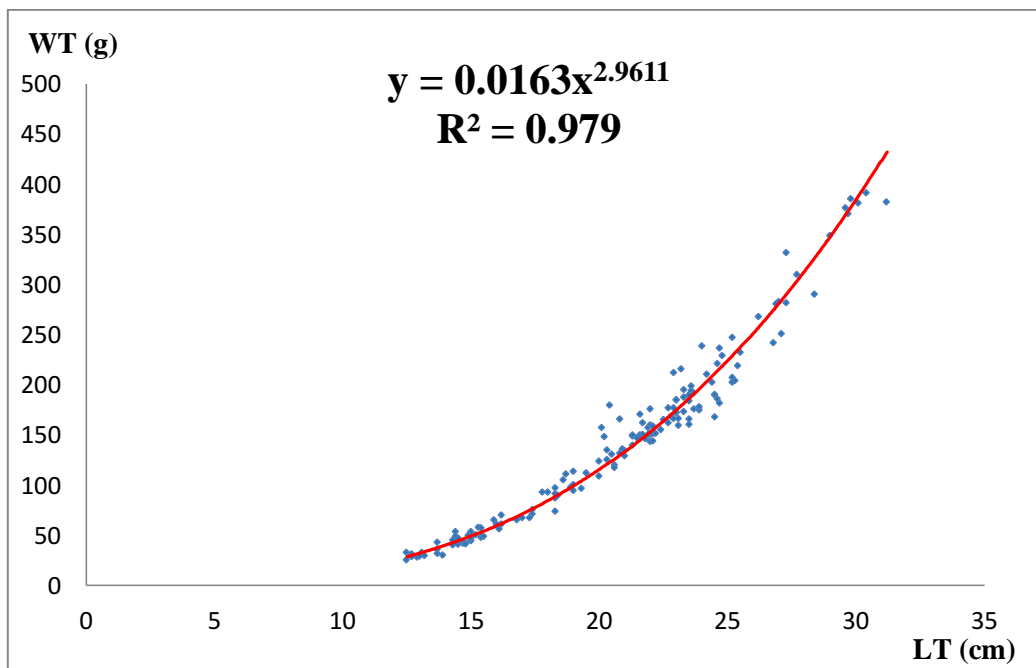


Figure II. 17 : courbe de tendance, type puissance, de la relation taille poids de *Symphodus tinca*

Conclusion

L'absence de connaissances sur l'espèce *Symphodus tinca* fréquentant le bassin algérien justifiait l'étude que nous avons entreprise. D'autres travaux sont à prévoir pour compléter cette première approche. Il nous a semblé important de relever les principaux éléments que nous avons pu discuter. Certains méritent d'être approfondis par des observations plus complètes et plus fréquentes comme ceux concernant le régime alimentaire.

Avec un coefficient de vacuité de 22.7%, les analyses qualitatives et quantitatives du régime alimentaire du Crenilabre tanche, ont montré que cette espèce se nourrit essentiellement de Crustacés Amphipodes. Les préférences alimentaires de l'espèce, étudiée dans la zone Centre de la côte algérienne correspondent à celles de Bell et Harmelin-Vivien (1983). Aussi, d'après Fisher *et al.*, (1987) cette espèce se nourrit d'Oursins, d'Ophiures et de Mollusques bivalves.

Les Amphipodes (F= 76.19 % ; Cn= 62.84 %) constituent les proies primaires, les proies secondaires sont réparties dans les catégories suivantes : Mollusques, Isopodes, Ostracodes et les Foraminifères. Les proies accidentelles dont (F < 10 %) sont représentées par les Échinodermes et les Décapode brachyours.

Symphodus tinca est une espèce prédatrice opportuniste, quelle que soit la taille et indépendamment du sexe : les proies capturées sont petites et en grand nombre (Amphipodes) ou massives et peu abondantes (Echinodermes, et Mollusques). Aussi le contenu gastrique d'un seul estomac peut déséquilibrer la distribution en fréquence et en nombre moyen des proies capturées.

Les paramètres de croissance ont été approchés par la méthode ELEFAN I, réalisée par le logiciel FISAT II. C'est une méthode non paramétrique qui utilise un ou plusieurs échantillons collectés à des dates différentes. Les valeurs des paramètres L_{∞} et K obtenues par cette méthode et déterminés, pour les sexes confondus ou séparés se rapprochent des valeurs estimées par la littérature régionale

Sexe	L_{∞} (cm)	K / an
M+F	44.75	0.24
M	43	0.30
F	32	0.30

La relation liant le poids total (WT) et la longueur total (LT) de *Symphodus tinca* est une allométrie isomère s'écrivant comme suit :

$$\mathbf{WT} = 0.0163 * \mathbf{LT}^3$$

S'agissant, en outre d'un poisson peu recherché et dont la pêche et la vente restent accessoires, au terme de ce travail, d'autres conclusions ne pourront être prononcées qu'après une étude plus conséquente. Entre autre un échantillonnage plus étendu (dans le temps) et un nombre d'estomacs examinés plus varié (en fonction de la taille et du sexe).

Cependant nous préconisons certaines études plus fines, éventuellement celle de la reproduction et de l'otolithométrie.

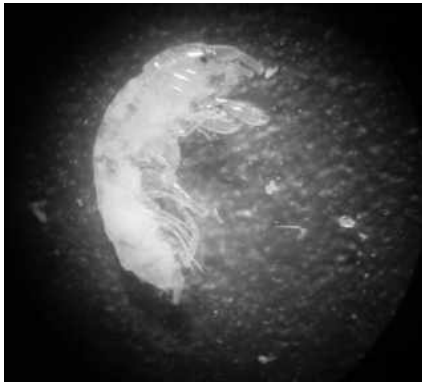
Références bibliographiques

- BACHARI HOUMA F., 2009.** Modélisation et cartographie de la pollution marine et de la bathymétrie à partir de l'imagerie satellitaire. Thèse Doctorat. Univ. Valde Marne. Paris XII France. Faculté des Lettres et Sciences humaines Département de Géographie, Paris. 272p.
- BELAN-SANTINI D, KARAMAN G, KRAPP-SCHCKEL G, LEDOYER M, MYERS A, RUFFO S, SCHIECKE U., 1982.** Gammaridae (Acanthozomatidae to Gammaridae). Mémoire de l'institut océanographique, Monaco, n 13.364p.
- BELL D. et HARMELIN-VIVIEN L., 1983.** Fish fauna of French Mediterranean. Posidonia oceanica seagrass meadows. 2. Feeding habits. Tethys 11, 1-14.
- BOUAZIZ A., 1992.** Le merlu (*Merluccius merluccius mediterraneus* CADENAT, 1950) de la baie de Bou Ismail : biologie et écologie. Thèse de Magister .INSSMAL. 94p.
- BOUBTNA K, TAKLIT T., 2012.** Contribution à l'étude de l'exploitation de la sardine (*Sardina pilchardus*, Walbaum, 1792) de la côte algérienne. Mémoire d'ingénieur. ENSMAL. Alger. 46p.
- BOUTIBA Z., 2004.** Biodiversité marine et littorale algérienne. (ed) Djazair : 362p.
- BRIS S, PEAN M, GUICHARD B.** Données d'observation pour la reconnaissance et l'identification de la faune et de la flore subaquatiques 11/2012: *Symphodus tinca* (Linnaeus, 1758).
- CADIMA E L., 2002.** Manuel d'évaluation des ressources halieutique. FAO document technique sur les pêches N° 393.160p.
- CHERABI O., 1987.** Contribution A l'étude de la biologie du Pageot commun et à l'écologie de la famille des sparides de la baie d'ALGER. Thèse de Magister. INSSMAL. 1987. 203p.
- COURTOT P., 1999.** Les causes du déterminisme sexuel chez les organismes marins .formation fédérale en biologie subaquatique. Mémoire d'initiateur. 1999.37p.
- DIEUZEIDE R, NOVELLA M et ROLAND J., 1955.** Catalogue des poissons des côtes Algériennes. Ext. Bull. Trav. pour la station d'aquaculture et de pêche de Castilone. 383p
- FAASSE M., 1999.** Nieuwe vindplaatsen van het in nederland uitgestorven gewaande vlokreeftje *Echinogammarus stoerensis* (Crustacea ; Amphipoda ; Gammaridea). 7-10 p.
- FAASSE M. and VAN MOORSEL G., 2000.** Nieuwe en minder bekende vlokreeftjes Van sublitorale harde bodems in het deltagebied (Crustacea ; Amphipoda ; Gammaridea). 19-44 p.
- FISCHER W.BAUCHOT M. et SCHNEIDER M., 1987.** Fiches F.A.O d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (révision 1). Méditerranée et Mer Noire. Zone de pêche 37. Vol I : invertébrés. F.A.O : 1-760 et Vol II : vertébrés F.A.O :760-1530.
- FROESE R. et PAULY D., 2012.** FishBase. World Wide Web electronic. publication. Editors. www. Fishbase.org, version (2013).

- GAYANILO Jr. F. C., SPARRE P. and PAULY D., 2005.** The FAO ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT II, version 1.2.0.1) user's guide FAO computerize information series (Fisheries). N° 8, Rome
- HARCHOUCHE., 2006.** Contribution à la systématique du genre *Spicara* ; écologie, biologie et exploitation de *Spicara maena* (Poisson, Téléostéen) des côtes algériennes. Thèse Doctorat, USTHB, Alger.230p.
- HEMIDA F., 2005.** Les sélaciens de la côte algérienne : bio systématique des requins et des raies ; écologie, reproduction et exploitation de quelques populations capturées. Thèse de Doctorat. USTHB. 233p.
- JULIE M., 2010.** Guide d'identification des principaux macro invertébrés benthique, ISBN :978-2-550-58416-2.82p.
- LADOUL S., 2011.** Utilisation du sar à tête noire (*Diplodus vulgaris*, Geoffroy St Hilaire, 1917) comme modèle bio-indicateur dans la région d'Alger : comportement, Gestion et Surveillance Mémoire de Magister. ENSSMAL.138p.
- LEJEUNE P., 1985.** Etude écoéthologique des comportements reproducteurs et sociaux des Labridae méditerranéennes des genres *Symphodus* Rafinesque, 1810, et *Coris* Lacepede, 1802. Thèse de Doctorat. Travaux d'éthologie et psychologie animale. Institut de zoologie. Université de Liège, Belgique. 208p.
- PAULY D., 1984.** Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. ICLARM. N° 143. Manila, Philippines. 325p.
- PAULY D. et MOREAU J., 1997.** Méthodes pour l'évaluation des ressources halieutiques. Collection Polytech. (éd) CEPADUÉS. INP, Toulouse. 288p
- OUANNES GHORBEL A, BRADAI M, BOUAIN A., 2002.** Période de reproduction et maturité sexuelle de *Symphodus (crenilabrus) tinca* (labridae) des côtes de Sfax (Tunisie). 92p.
- OUANNES-GHORBEL A, BOUAIN A, JARBOUI O, MRABET R. (2003).** Régime alimentaire de *Symphodus (crenilabrus) ocellatus* des cotes sud de Tunisie. Revue. Vol 30, 33-37p.
- REFES W, SEMAHI N, BOULAHIDID M., 2011.** Diversité et biogéographie de l'ichtyofaune orientale de la côte algérienne. *Revue, Sci. Hal. Aquat., 3 J.:54-66p.*
- RUFFO S., 1982.** The Amphipoda of the Mediterranean. Part 1. Gammaridea (Acanthonotozomatidae to Gammaridae). 364p.
- RUFFO S., 1989.** The Amphipoda of the Mediterranean. Part 2 . Gammaridea (Haustoriidae to Lysianassidae). 365-576p.
- RUFFO S., 1993.** The Amphipoda of the Mediterranean. Part 3. Gammaridea (Helphidippidae to Talitridae), Ingolfiellidea, Caprellidea. 577-813p.

- RUFFO S., 1998.** The Amphipoda of the Mediterranean. Part 4. Localities and map, addenda to parts 1-3, keys to families , ecologie, faunistics and zoogeography, bibliography, index. 816-959p.
- SCHWARTZ D., 2006-** Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes.4^o édition. 7^o tirage. Flammarion Médecine-sciences.274p.
- SPARRE P. et VENEMA S.C., 1996.** Introduction a l'évaluation des stocks de poissons tropicaux (première partie : manuel), (Deuxième partie : exercices). FAO document technique sur les pêches, rev.1. Rme, 306/1 :401p.306/294p.
- SPITZ J., 2010.** Strategie alimentaire et energitique de la predation chez les mammifres marin. These Doctotorat . universite de la rochelle. 227p.
- STATSOFT France (1997).** STATISTICA pour windows. Statsoft france-www.statsoft.com.
- TAZEROUTI F., 2007.** Biodiversité et bioécologie des parasites de poissons sélaciens Hypotremata du littoral Algérois. Thèse de Doctorat. USTHB. 299p
- TREGOUBOFF G. et ROSE M., 1957.** Manuel de planctonologie méditerranéenne. Tome: I, II.
- ZEGHDOUDI E., 2006.** Modélisation bioéconomique des pêcheries méditerranéennes – application aux petits pélagique de la baie de Bou- Ismail – (Algérie). Diplôme de Master. Master of science en economía y gestion de la actividad pesquera. Barcelona : 59p.

Annexe



Ampeliscidae (G*4.5)



Gnathiidae parasite (G*3)



Ostracode (G*4.5)



Épine d'Oursin



Proie indéterminée (G*4.5)

Figure 1 : quelques exemples de proies ingérées par *Symphodus tinca*
(loupe binoculaire + appareil photo numérique « Olympus 8 Méga pixels »)